



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN



TESIS

“Estudio descriptivo de la gestión de colas en el área operacional de cajas de la Empresa
Plaza Veá – Real Plaza Cusco - 2023”

Línea de investigación: Administración de operaciones

PRESENTADO POR:

Bach. Flor Azucena Quintanilla Huillca

<https://orcid.org/0009-0006-3179-030X>

Para optar al Título Profesional de:

Licenciado en Administración

Asesor:

Mgt. Mireya Aparicio González

<https://orcid.org/0000-0002-4269-3218X>

CUSCO – PERÚ

2024



METADATOS

Datos del autor	
Nombres y apellidos	Flor Azucena Quintanilla Huillca
Numero de documento de identidad	70135690
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0006-3179-030X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mireya Aparicio Gonzales
Numero de documento de identidad	40399464
URL de Orcid	https://orcid.org/0000-0002-4269-3218X
Datos de jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	Evelyn Jesús Carazas Araujo
Numero de documento de identidad	41826776
Jurado 2	
Nombres y apellidos	Shirley Villafuerte Salazar
Numero de documento de identidad	41417309
Jurado 3	
Nombres y apellidos	Edison Alan Alves Choque
Numero de documento de identidad	40551283
Jurado 4	
Nombres y apellidos	Dina Verónica Giraldo Pizarro
Numero de documento de identidad	23984655
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	Administración de operaciones



TURNITIN

“Estudio descriptivo de la gestión de colas en el área operacional de cajas de la Empresa Plaza Vea – Real Plaza Cusco - 2023

por Flor Azucena Quintanilla Huillca

Fecha de entrega: 20-mar-2024 10:45a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2325849766

Nombre del archivo: TESIS_F.QUINTANILLA_turnitin.pdf (2.08M)

Total de palabras: 35583

Total de caracteres: 173817

Mgt. Mireya Aparicio Gonzalez



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
CONTABLES**

ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN



TESIS

“Estudio descriptivo de la gestión de colas en el área operacional de cajas de la Empresa
Plaza Veá – Real Plaza Cusco - 2023”

PRESENTADO POR:

Bach. Flor Azucena Quintanilla Huilca

<https://orcid.org/0009-0006-3179-030X>

Para optar al Título Profesional de:

Licenciado en Administración

Asesor:

Mgt. Mireya Aparicio González

<https://orcid.org/0000-0002-4269-3218X>

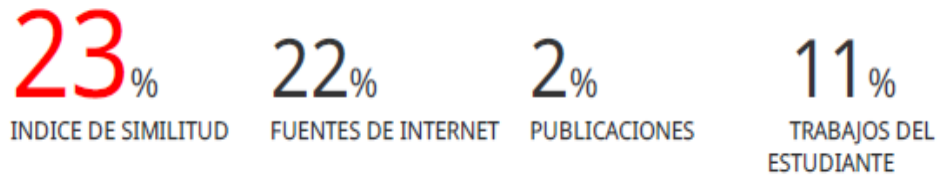
CUSCO – PERÚ

2024



"Estudio descriptivo de la gestión de colas en el área
operacional de cajas de la Empresa Plaza Veá – Real Plaza
Cusco - 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	1library.co Fuente de Internet	2%
2	xdocs.net Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.u-cursos.cl Fuente de Internet	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

Mgt. Mireya Aparicio González



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Flor Azucena Quintanilla Huilca
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: "Estudio descriptivo de la gestión de colas en el área operac...
Nombre del archivo: TESIS_F.QUINTANILLA_turnitin.pdf
Tamaño del archivo: 2.08M
Total páginas: 138
Total de palabras: 35,583
Total de caracteres: 173,817
Fecha de entrega: 20-mar.-2024 10:45a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2325849766



Mgt. Mireya Aparicio González



PRESENTACIÓN

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES DE LA UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO.

SEÑORES DICTAMINANTES:

De conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Andina del Cusco, presente a vuestra consideración la tesis titulada: “ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA GESTIÓN DE COLAS EN EL ÁREA OPERACIONAL DE CAJAS DE LA EMPRESA PLAZA VEA - REAL PLAZA CUSCO – 2023”, con el propósito de optar al título profesional de Licenciado en Administración. La formulación del presente plan de tesis se ha efectuado de acuerdo con las pautas y criterios académicos de la Escuela Profesional de Administración.

Bach. Flor Azucena Quintanilla Huillca



DEDICATORIA

A MIS PADRES

Dedico esta tesis a German Quintanilla Zegarra, Lucia Huilca Condori
y Darwin Quintanilla Huilca quienes siempre son mi fuerza
y motivación para no rendirme grandes guías y los pilares
durante todo el desarrollo profesional de mi carrera
y la culminación de este trabajo
de investigación



AGRADECIMIENTO

A Dios:

Por ser la fuerza, en todo mi camino de vida y ponerme siempre personas en el momento correcto para poder seguir con mis metas y sueños.

A la Universidad Andina del Cusco:

Por formar mi desarrollo profesional en este camino de la educación superior; que, junto a mis profesores y sus grandes enseñanzas brindadas, hicieron exitosa mi etapa universitaria.

A mi profesor:

Dr. Edward Aníbal Morante Ríos siendo mi primer apoyo para poder hacer posible este trabajo de investigación, brindándome sus conocimientos y tiempo siendo mi primer mentor en investigación.

A mi asesora:

Mgtr. Mireya Aparicio González por su gran apoyo, conocimiento, motivación y comprensión en el desarrollo de mi trabajo de Investigación.

A los Dictaminantes:

Mgtr. Edison Alves Choque y Mgtr. Dina Verónica Giraldo Pizarro, por sus acertadas opiniones y valiosos consejos el cual encaminaron la realización de la presente investigación.

A mi asesor estadístico:

Mgtr. Jessica Elizabeth Chalco Suarez, por su enseñanza y paciencia en el desarrollo del resultado del trabajo de investigación.

A mis padres, hermano y todas aquellas personas que de una u otra forma me apoyaron y motivaron emocionalmente e hicieron que todo este proceso de investigación sea elaborado con actitud positiva y dedicación.



ÍNDICE

METADATOS.....	ii
TURNITIN.....	iii
PRESENTACIÓN.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
RESUMEN	xviii
ABSTRACT.....	xix
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	20
1.1. Planteamiento del Problema.....	20
1.2. Formulación del problema	24
1.2.1. Problema general	24
1.2.2. Problemas específicos.....	24
1.3. Objetivos de la investigación	24
1.3.1. Objetivo general.....	24
1.3.2. Objetivos Específicos.....	24
1.4. Justificación de la investigación.....	25
1.4.1. Relevancia social	25
1.4.2. Implicancias prácticas	25
1.4.3. Valor teórico.....	25
1.4.4. Utilidad metodológica.....	25
1.5. Delimitación de la investigación	26
1.5.1. Delimitación Temporal	26
1.5.2. Delimitación Espacial	26
1.5.3. Delimitación Conceptual	26
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	27
2.1. Antecedentes de la investigación	27
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	27
2.1.2. Antecedentes Nacionales	28
2.1.3. Antecedentes Locales.....	30
2.2. Bases legales	32
2.3. Bases teóricas	33
2.3.1. Reseña histórica	33
2.3.2. Teoría de colas	33



2.3.3.	¿Por qué estudiar la teoría de colas?	35
2.3.4.	Costo de una línea de espera	36
2.3.5.	Un sistema de colas elemental	37
2.3.5.1.	No hay cola, tiempo de ocio del servidor	38
2.3.5.2.	No hay cola, ni tiempo ocio del servidor	38
2.3.5.3.	Formación de colas sin tiempo de ocio del servidor	38
2.3.6.	Proceso de colas elemental	39
2.3.7.	Modelo de las teorías de colas	39
2.3.7.1.	El modelo M/M/1	39
2.3.7.2.	El modelo M/M/s.....	40
2.3.7.3.	El modelo M/M/1/k	40
2.3.7.4.	El modelo M/M/s/K.....	40
2.3.8.	Objetivos de la teoría de colas	41
2.3.9.	Características de un sistema de colas	42
2.3.9.1.	Las llegadas o entradas al sistema	42
a.	Tamaño de población potencial	42
b.	Patrón de llegadas al sistema	44
c.	Comportamiento de llegadas.....	45
2.3.9.2.	La cola o la línea de espera.....	46
a.	Longitud de la cola.....	47
b.	Disciplina de la cola.....	47
c.	Número de líneas	50
2.3.9.3.	La instalación de servicios.....	51
a.	Configuración básica de un sistema de colas.....	51
b.	Distribución de tiempos de servicio.....	55
2.4.	Marco conceptual	56
2.5.	Marco empresarial.....	58
2.5.1.	Historia de la empresa Plaza Veá	58
2.5.2.	Visión	59
2.5.3.	Misión	59
2.5.4.	Sostenibilidad y labor social	60
2.5.5.	Estructura organizacional.....	62
2.5.6.	Distribución de tienda.....	62
2.6.	Variable(s)	63
2.6.1.	Variable (s).....	63



2.6.2.	Conceptualización de la Variable (s).....	64
2.6.3.	Operacionalización de variables	65
CAPÍTULO III: MÉTODO DE INVESTIGACIÓN		66
3.1.	Enfoque de investigación	66
3.2.	Nivel o Alcance del estudio.....	66
3.3.	Diseño de investigación	66
3.4.	Población y muestra	67
3.4.1.	Población.....	67
3.4.2.	Muestra	67
3.5.	Técnica (s) e instrumento (s) de recolección de datos	67
3.5.1.	Técnica.....	67
3.5.2.	Instrumento	67
3.6.	Procesamiento de datos	67
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....		68
4.1.	Presentación y fiabilidad del instrumento aplicado.....	68
4.1.1.	Presentación del instrumento	68
4.2.	Resultados respecto a los objetivos específicos	70
4.2.1.	Las llegadas o Entradas al sistema.....	70
4.2.1.1.	Tamaño de la población potencial.....	70
a.	Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio	70
4.2.1.2.	Patrón de llegadas al sistema de colas	74
a.	Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas	74
4.2.1.3.	Comportamiento de llegadas	82
a.	Cantidad de personas que rechazan al sistema de colas	83
b.	Cantidad de personas que renuncian al sistema de colas.....	86
c.	Cantidad de personas que reciben el servicio	89
4.2.2.	La cola o la línea de espera	92
4.2.2.1.	Longitud de la cola	92
a.	Número de clientes en la fila o cola.....	92
4.2.2.2.	Disciplina de la cola	96
a.	Regla de atención de clientes en la fila.....	96
4.2.2.3.	Número de líneas	96
a.	Disposición de filas.....	97
4.2.3.	La instalación de servicio.....	99
4.2.3.1.	Configuraciones de un sistema de servicio.....	99



a. Numero de servidores habilitadas para la atención.....	99
b. Numero de fases para completar la operación	102
4.2.3.2. Distribución de tiempos de servicio	103
a. Tiempo de llegadas del cliente al servidor.....	103
b. Tiempo de atención del cliente en el servidor.....	111
4.3. Resultados respecto al objetivo general	119
CAPÍTULO V: DISCUSION	119
5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos.....	120
5.2. Limitaciones del estudio (opcional)	123
5.3. Comparación critica con la literatura y los antecedentes de investigación	123
5.4. Implicancias del estudio	125
CONCLUSIONES	126
RECOMENDACIONES.....	129
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	131
ANEXOS	133
ANEXOS N° 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	134
ANEXOS N° 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	135
ANEXOS N° 3: MATRIZ DEL INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	
136	
ANEXOS N° 4: INSTRUMENTO	136



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptualización de la variable	64
Tabla 2. Operacionalización de la variable.	65
Tabla 3. Distribución de las fichas de observación por indicador.....	69
Tabla 4. Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio.....	71
Tabla 5. Cantidad semanal de personas que llegan al sistema de servicio.....	71
Tabla 6. Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – Cajas rápidas	75
Tabla 7. Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – cajas autoservicios.	77
Tabla 8. Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – cajas generales.	79
Tabla 9. Tiempo promedio total de llegadas entre clientes al sistema de colas.	81
Tabla 10. Cantidad de personas que rechazan al sistema de colas.....	83
Tabla 11. Cantidad de personas que rechazan al sistema de colas.	84
Tabla 12. Cantidad de personas que renuncian al sistema de colas.	86
Tabla 13. Cantidad promedio de personas que renuncian al sistema de colas...	87
Tabla 14. Cantidad de personas que reciben el servicio.	89
Tabla 15. Cantidad promedio de personas que reciben el servicio.	90
Tabla 16. Número de clientes en la fila o cola.	93
Tabla 17. Número de clientes promedio en la fila o cola.....	93
Tabla 18. Regla de atención de clientes en la fila.	96
Tabla 19. Disposición de filas.	98
Tabla 20. Numero de servidores habilitadas para la atención.....	100
Tabla 21. Número promedio de servidores habilitadas para la atención.	100
Tabla 22. Numero de fases para completar la operación.	102
Tabla 23. Tiempo de llegadas de cliente al servidor (min) – Cajas rápidas.....	104
Tabla 24. Tiempo de llegadas de cliente al servidor (min) – cajas autoservicios.	106
Tabla 25. Tiempo de llegadas de cliente al servidor (min) – cajas generales. .	108
Tabla 26. Tiempos promedios de llegadas de cliente al servidor(min).....	110
Tabla 27. Tiempo de atención del cliente en el servidor (min) – Cajas rápida.	111
Tabla 28. Tiempo de atención del cliente en el servidor (min) – Cajas autoservicio.	113



Tabla 29. Tiempo de atención del cliente en el servidor (min) – cajas generales.	115
Tabla 30. Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor (min).....	117
Tabla 31. Resultados del objetivo general.	119



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El costo esperado total es la suma de los costos del servicio esperado más los costos de espera previstos.	37
Figura 2. Estructura basuca de los modelos de cola.....	39
Figura 3. Disyuntiva entre el coste de espera y el coste de producción.....	41
Figura 4. Diversas disposiciones de filas de espera.	51
Figura 5. Cuatro configuraciones básicas de los sistemas.	53
Figura 6. Organigrama de Plaza Vea.	62
Figura 7. Distribución de tienda de la empresa Plaza Vea – Cusco – Real plaza.	62
Figura 8. Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio	72
Figura 9. Tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – Cajas rápidas.....	76
Figura 10. Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – cajas autoservicios.....	78
Figura 11. Tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – cajas generales.....	80
Figura 12. Tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas (min).....	82
Figura 13. Cantidad promedio de personas que rechazan al sistema de colas.	84
Figura 14. Cantidad promedio de personas que renuncian al sistema de colas.	87
Figura 15. Cantidad de personas promedio que reciben el servicio.....	90
Figura 16. Número de clientes promedio en la fila o cola.	94
Figura 17. Número promedio de servidores habilitadas para la atención. ...	101
Figura 18. Tiempo promedio de llegadas de cliente al servidor (min) – Cajas rápida.....	104
Figura 19. Tiempo promedio de llegadas de cliente al servidor (min) – cajas autoservicios.....	106
Figura 20. Tiempo promedio de llegadas de cliente al servidor (min) – cajas generales.....	108
Figura 21. Tiempos promedios de llegadas de cliente al servidor(min).....	110
Figura 22. Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor – Cajas rápida.....	112
Figura 23. Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor (min) – Cajas autoservicio.	114



Figura 24. Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor (min) –
cajas generales..... 116

Figura 25. Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor (min). . 118



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la empresa Plaza Veja cuya razón social es Plaza Veja Oriente S.A.C. ubicado en el Real Plaza Cusco, teniendo como objetivo general conocer el sistema de colas dentro del Área Operacional de cajas, tomando como dimensiones las características de un sistema de colas en el cual se analiza tres partes: Las llegadas o entradas al sistema, La cola o la línea de espera y La Instalación de servicio, el cual describe y analiza la problemática que se muestra, describiendo la cantidad de personas que llegan al sistema de servicio, número de clientes en la fila o cola, cantidad de personas que rechazan, renuncian y reciben el servicio, tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas, tiempo de llegadas del cliente al servidor, tiempo de atención del cliente en el servidor, número de servidores habilitada para la atención, disposición de filas, número de fases para completar la operación y la regla de atención de clientes en la fila, el presente trabajo desarrolla cada punto mencionado de acuerdo al objetivo general propuesto, la investigación cuenta con un enfoque cuantitativo, un diseño de investigación no experimental, y un alcance de estudio descriptivo, el instrumento de la investigación fue aplicada a la totalidad de los clientes atendidos en el área de cajas por 7 días consecutivos en los horarios establecidos que fueron turno mañana de 11.00 am a 12.00 pm y en el turno tarde 5.00pm a 6.00 pm durante el periodo de 7 días desde el lunes 6 de noviembre de 2013 al domingo 12 de noviembre de 2023. Teniendo las seis fichas de observación aplicadas llegando a los siguientes resultado: cuenta con una fuente de entrada infinita, la cantidad total de personas que ingresaron al sistema de servicio de 3191, el número de clientes en la fila o cola fueron 1636 de cual 76 clientes rechazaron al sistema de colas, 91 clientes renunciaron al sistema de colas, en los tiempos de espera de clientes se tuvo en promedio en las cajas rápidas 10 minutos 07 segundos – cajas autoservicio 1 minutos 02 segundos – cajas generales 14 minutos 86 segundos, el número de servidores habilitados para la atención en las cajas autoservicios son habilitados para la atención el 100%, las cajas rápidas tuvieron habilitados el 40%, las cajas generales el 35 % de los servidores, en la disposición de filas se tuvo cajas rápidas y cajas autoservicios un diseño de una sola fila con servidores múltiples y las cajas generales con un diseño de múltiples filas con servidores múltiples, el número de fases para completar la operación fue de un sola fase con un orden de atención para los tres tipos de cajas fue: “primero en entrar, primero en salir” (FIFO, first – in, first – out) y con una instalación de servicios que cuenta con 31 cajas instaladas para la atención de los clientes.

Palabras Claves: Sistema de Colas.



ABSTRACT

This research work was developed in the company Plaza Vea whose company name is Plaza Vea Oriente S.A.C. located in the Real Plaza Cusco, with the general objective of knowing the queuing system within the Cashier Operational Area, taking as dimensions the characteristics of a queuing system in which three parts are analyzed: The arrivals or entries to the system, The queue or the waiting line and the service facility, which describes and analyzes the problem shown, describing the number of people who arrive at the service system, number of customers in the line or queue, number of people who reject, resign and receive the service, arrival time between clients to the queuing system, arrival time from the client to the server, client service time on the server, number of servers enabled for service, arrangement of lines, number of phases to complete the queue. operation and the rule of customer service in line, this work develops each mentioned point according to the proposed general objective, the research has a quantitative approach, a non-experimental research design, and a descriptive scope of study, the instrument of the investigation was applied to all the clients served in the cashier area for 7 consecutive days at the established times, which were the morning shift from 11:00 am to 12:00 pm and the afternoon shift from 5:00 pm to 6:00 pm during the period of 7 days from Monday, November 6, 2013 to Sunday, November 12, 2013. Having applied the six observation cards, the following results were obtained: it has an infinite input source, the total number of people who entered the service system was 3191, the number of customers in the line or queue was 1636, of which 76 customers rejected the queuing system, 91 customers renounced the queuing system, the average customer waiting times were 10 minutes 07 seconds at express checkouts – self-service checkouts 1 minute 02 seconds – general checkouts 14 minutes 86 seconds, the number of servers enabled for service at self-service checkouts are enabled for service 100%, express checkouts were enabled for 40%, general checkouts were enabled for 35% of the servers, in the arrangement of lines there were express checkouts and self-service checkouts a single-row design with multiple servers and the general checkouts with a multiple-row design with multiple servers, the number of phases to complete the operation was a single phase with an order of attention for the three types of checkouts was: “ first in, first out” (FIFO, first – in, first – out) and with a service facility that has 31 boxes installed for customer service.

Keywords: Queuing System.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Las líneas de espera en el mundo empresarial dentro de las organizaciones entidades públicas o privadas se convirtieron en una situación común de la vida cotidiana y este fenómeno no es solo una experiencia en trabajos de servicio, sino también en los trabajos que suelen esperar a ser procesados en máquinas, telecomunicaciones, en pocas palabras una línea de espera se encuentra en todas partes, y se forman cuando colapsa la capacidad de atención para realizar alguna operación ya sea en máquinas o servicio a un cliente. El tema cobra cada vez más importancia porque se asocia con la eficacia de un sistema de servicio al cliente, en una empresa donde se ofrece la venta de un producto o servicio, lo cual repercutirá en la percepción de los clientes con la excelencia de servicio al cliente, tomando en cuenta una respuesta rápida en un sistema de servicio, tener que esperar en una cola un largo periodo es una experiencia que se considera como desagradable por el cual es importante aprender a administrarlas, tomando en cuenta el tiempo que el cliente invierte para poder venir al establecimiento y poder requerir de su servicio o producto una atención lo más rápida es un punto importante para la venta o la pérdida de una cliente lo cual afecta el crecimiento y ganancias de las empresas.

En el país se aprecia que existe distintos supermercados para todas las clases socioeconómicas tales como Metro, Vivanda, Wong, Tottus, Plaza Vea, entre otros, donde se puede observar que tienen un problema en común que son las largas colas que se forman al realizar el pago de los bienes adquiridos, lo cual ocasiona insatisfacción en los clientes del supermercado, en especial en algunos días y horarios específicos donde existe más aglomeración. Este fenómeno de esperar para recibir un servicio en la vida cotidiana de las personas, lo tienen muchas empresas grandes, medianas y pequeñas ya sea un ámbito privado o estatal, se ha convertido parte de una cultura social el esperar por un determinado servicio lo cual produce malestar en los clientes y muchas veces desembocan quejas o momentos tensos con las personas que realizan la atención en el momento, esto llegaría a ser un problema de las empresas, el cual se debería mejorar para poder concretar la operación de dicho servicio.



En un nivel regional se puede apreciar que en la ciudad del Cusco los diversos supermercados con los cuales contamos son Makro, Tottus, Plaza Vea, La Canasta, Orión, entre otros, donde se observa que las líneas de espera son de mucha frecuencia, en la actualidad tanto como empresas privadas tienden a tener este problema, se observa en las empresas de primera necesidad que en su mayoría evidencian una deficiencia en las áreas operacionales de las cajas, el cual está destinada en su mayoría a la atención de los clientes para poder finalizar la venta. Dando enfoque a las empresas de primera necesidad se observaría que tienen una de las mayores afluencias y largas filas de espera de los clientes para poder realizar el pago de sus compras, lo cual muchas veces algunas personas dejan las colas por el tiempo de espera, y no se llevan una buena experiencia de la empresa ni concretan la compra de los productos, muchos de los clientes quedan insatisfechos con los servicios brindados, tomando en cuenta que estas empresas tienen una gran demanda por las compras de parte del público, porque son productos de primera necesidad.

Enfocándonos a la realidad problemática de la teoría de colas llamadas también líneas de espera en las empresas de primera necesidad, la empresa Plaza Vea con razón social Plaza Vea Oriente S.A.C. – Cusco, el cual opera con 107 supermercados en todo el país, brinda la venta de productos especializada en abarrotes, debidas, congelados y panadería el cual son considerados productos de primera necesidad pero también cuenta con venta de productos de tecnología, electrodoméstico, prendas de vestir y productos de Liberia a la población en general, lo que la convierte en una de las cadena más grandes en Perú, ubicado en el centro comercial Real Plaza, el cual es uno de los lugares con bastante concurrencia de personas por ofrecer diferentes variedades de tiendas el cual ofrecen la venta de un productos o un servicio por el cual la empresa Plaza Vea tiende a tener bastante afluencia de personas para la compra de productos de primera necesidad.

Se observa en su operatividad diaria, largas líneas de espera en el área operacional de cajas, el cual es la última fase por donde un cliente concreta su compra de sus productos de primera necesidad. Se percibe en la primera parte de la teoría de colas, que son las llegadas o entradas al sistema que los clientes llegan al sistema de manera muy consecutiva ya sea de manera grupal u unitaria la afluencia al ingreso del sistema es constante y se aprecia que los clientes llegan en cualquier momento y estas forman una



parte de la población total, la empresa tiene un horario de atención de 7 am – 10 pm, también se observa que los tiempos de llegada del clientes al ingreso del sistema son variados.

Así mismo la segunda parte de la teoría de colas, es la cola o la línea de espera que es donde los clientes aguardan antes de ser atendidos, es esta parte se evidencia que los clientes llegan a formar la cola o la fila de forma grupal o unitaria sin ningún patrón conocido por que tienen tiempos de llegadas variados por clientes, en el establecimiento no se evidencia una restricción física el cual limite la formación de las filas de los clientes, el sistema de servicio de la empresa en el número de filas, tienen dos diferencias las cajas rápidas y las cajas de autoservicio los clientes forman una sola fila para poder pasar a diferentes servidores y en las cajas generales los clientes forman también una sola fila pero estos pasan a un solo servidor por fila y la forma como son atendidas cada clientes es de acuerdo al orden de llegada a la fila.

Finalmente, se evidencia en las instalaciones de servicio en cual es la tercera parte de la teoría de colas, que la empresa cuenta con 31 cajas instaladas (servidores), para la atención de los clientes en diferentes operaciones, de los cuales se identifica que las operaciones que se puede realizar en las cajas suelen ser, pago de productos, recarga a tarjetas Ágora, pago de tarjetas OH los días 01- 05- 15- 25 de cada mes, venta de boletos de tinka y donaciones para Peru-champs, las cajas o servidores que son de atención por el personal de la empresa tiene un monto máximo general de recibir dinero hasta 7000 soles, después la caja o servidor tiende a bloquearse y para volver a ser habilitadas debe realizarse el retiro de dinero con la supervisora de cajas para luego ser llevada directamente a bóveda, en este proceso se evidencia el aumento de tiempo de espera en los clientes y más ingreso de clientes a la cola, y en horas de mayor afluencia genera una aglomeración, también se evidencian que, la caja número 1 hasta la caja número 5 son cajas destinadas para la atención rápida, donde la característica principal es que cada cliente tenga menos de 10 productos para su respectiva atención, de los cuales solo está habilitado para la atención un mínimo de cajas del total con el que cuenta implementada la empresa. La empresa también cuenta con cajas de autoservicios que son la numeración del 6 al 11 donde se aprecia que la característica principal es hacer el pago solo con tarjetas de todo tipo, pueda ser de crédito o débito pero se observa que aquí la afluencia de los clientes es muy poca por que los clientes mayormente optan por realizar sus pagos en cajas de servicio del personal de la empresa, mayormente estas cajas son usadas por



pocas personas los cuales se adaptan a los nuevos cambios que están relacionados con la tecnología, en estas cajas para concretar la operación de compras se realiza en una sola etapa ya que se observa que el cliente concreta toda su operación en el servidor y pasa a retirarse. Las cajas con numeración del 12 al 31 son cajas de atención al público en general, la caja número 12 es la caja preferencial que es propuesta por ley, donde la atención es para mujeres embarazadas, a las personas que se encuentran acompañadas por un niño(a), los adultos mayores de 60 años y a las personas con discapacidad, en los horarios de afluencia la caja tiende a tener colas el cual genera incomodidad mayormente con personas con niños menores de edad. Estas cajas son donde mayormente se realiza pago de productos en gran cantidad a diferencia de las cajas rápidas y con todo medio de pago (tarjeta – efectivo) a diferencia de las cajas de autoservicio, por el cual la demora de atención es más en cada cliente, la cantidad de cajas o servidores habilitadas por día son variadas, la aglomeración de las personas mayormente se efectúa por las tardes, fines de semana, feriados y los días de pago de tarjeta oh lo cual produce formarse las colas que son las filas de espera para la atención de cada cliente en caja o el servidor, el tiempo de atención es diferente de cada cliente en las cajas o servidores, en estas cajas para concretar la operación de compras también se realizan en una sola etapa porque también se observa que el cliente concreta toda su operación en el servidor y pasa a retirarse.

Si esta situación persistiera en la empresa podría causar mala imagen, insatisfacción a sus clientes y poca probabilidad de fidelización con la empresa y afectar en parte sus ganancias por que la empresa tiende a ofrecer muchos productos con descuentos y tomando en cuenta un punto importante la empresa cuenta con productos perecibles (comidas diarias) lo cual estas podrían ser una pérdida para la empresa si no optimizarían la atención rápida en las líneas de cajas.

Tomando en cuenta todo el análisis que se realizó, el trabajo pretende una descripción de la problemática en los tiempos de espera en el área operacional de cajas de la Empresa Plaza Vea – cusco teniendo en cuenta como finalidad de conocer y describir la realidad problemática y realizar propuestas de mejora.



1.2. Formulación del problema

1.2.1. *Problema general*

¿Cómo es la gestión de colas en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023?

1.2.2. *Problemas específicos*

- a) ¿Cómo son las llegadas o entradas al sistema en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023?
- b) ¿cómo es la cola o la línea de espera en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023?
- c) ¿cómo es la instalación de servicio en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. *Objetivo general*

Describir la gestión de colas en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023.

1.3.2. *Objetivos Específicos*

- a) Describir las llegadas o entradas al sistema en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023.
- b) Describir la cola o la línea de espera en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023.



- c) Describir la instalación de servicio en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Relevancia social

La investigación del estudio de la gestión de colas, ayudaría a reducir los tiempos de espera que se generan en la cola, tener una atención más rápida en todas las operaciones en el área de cajas, una mejor experiencia de compra a todos los clientes de la empresa Plaza Veá y serviría como referencia para posibles investigaciones futuras relacionados con la variable de estudio.

1.4.2. Implicancias prácticas

La investigación de la teoría de colas, surge de una problemática real, donde se realiza un estudio de las llegadas o entradas al sistema, la cola o la línea de espera y las instalaciones de servicios en el cual los resultados que se obtienen pueden ser analizados y aprovechados para mejorar los tiempos de servicio en la empresa así mismo ser factible para atribuir a problemáticas similares.

1.4.3. Valor teórico

La investigación se basa en teorías rigurosas, el cual respaldan la situación ideal de la problemática estudiada para el análisis objetivo, del mismo modo se presenta conclusiones y recomendaciones útiles para siguientes investigaciones con un contexto similar a la problemática.

1.4.4. Utilidad metodológica

La investigación estudia la teoría de colas con una estricta metodología científica, definiendo el concepto de la variable, usando el método y técnica



correspondientes al estudio, así mismo se elabora el instrumento de recolección de datos el cual brinda validez y confiabilidad para poder llegar a los objetivos propuestos de la investigación.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Delimitación Temporal

La presente investigación de la gestión de colas en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023, se desarrolla con los datos recolectados en el año 2023.

1.5.2. Delimitación Espacial

La presente investigación recopilara y analizara información referente al problema de la empresa Plaza Vea en el área operacional de cajas, ubicada en el Real Plaza Av. Collasuyo 2964, en el distrito de cusco - provincia de cusco - región Cusco.

1.5.3. Delimitación Conceptual

Investigación está basada conceptualmente en la teoría de colas tomando como modelo de los autores: Barry Render, Ralph M. Stair. JR, Michael E Hanna, Trevor S. hale, con sus respectivas características planteadas de un sistema de colas, también sujeto a diversas Bibliografías en relación al tema estudiado.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Antecedente 1

Guerra (2023), realizó el siguiente trabajo de investigación “Optimización de las Líneas de Espera para la Atención al Cliente en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones Ubicada en la Ciudad de Ibarra” el cual tuvo como objetivo, optimizar las líneas de espera para el área de atención al cliente mediante la aplicación de la teoría de colas con el fin de incrementar la productividad del servicio en CNT EP el estudio de la investigación tiene un método de investigación cuantitativo y método de investigación descriptivo teniendo como técnica la observación directa para analizar sus datos se usó El software FlexSim ayuda a analizar, visualizar y mejorar los procesos del mundo real, en el cual se llegó a las conclusiones:

- La empresa muestra más fortalezas y oportunidades que debilidades y amenazas, una de las debilidades es el fallo más recurrente al solucionar es la demora en brindar soluciones pues existe falta de comunicación con los clientes con respecto a los fallos, también se observó que cuentan con 7 canales abiertos y estos atienden 82 personas en la simulación realizada se determinó que en una jornada laboral se atienden a 165 personas, si se llega a trabajar con 10 canales y dos de ellos destinados solo a la atención en línea haciendo una simulación con estas características en una jornada se atendería 175 personas y con esto se reduce el tiempo de espera a 0.0042 segundos.



Antecedente 2

Calderon (2022), realizo el trabajo de investigación definida como “Mejora en la Atención al Cliente a Través de la Teoría de Colas Caso: Distribuidora el Hueco S.A.S”, el cual tuvo como objetivo, Mejorar el proceso de atención al cliente en la empresa Distribuidora El Hueco S.A.S, a través de la implementación de la teoría de colas, para el progreso de indicadores de desempeño y satisfacción del cliente, La investigación se realizó por medio de evidencia cuantitativa La metodología fue de tipo descriptivo la recolección de datos fue con encuestas y observación directa (Se hace uso del cronometro digital de mano de tipo acumulativo) para analizar sus datos se usó el software FlexSim y cuadro en Excel llegando a las conclusiones:

- El siguiente análisis nos indica que debido a la gran demanda de clientes que llegaban al lugar mediante las encuestas y entrevistas se evidencio que existe un nivel de insatisfacción considerable con los clientes que llegan por primera vez y con los clientes frecuentes y que el almacén requería una mejora y las 3 cajas instaladas no eran suficientes para abastecer la demanda, también se evidencio que la sede no contaba con un espacio apropiado para poder ubicar 5 cajeros más, lo cual sería el número de cajas óptimas para abastecer la demanda y tener una cantidad de clientes insatisfechos casi nula.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Antecedente 1

Paisig (2022), realizo el trabajo de investigación titulada “Modelo de teoría de colas para mejorar la atención al cliente en el banco Interbank en la ciudad de Cajamarca, 2021”, el cual tenía como objetivo, Determinar cómo la aplicación de un modelo de teoría de colas, mejora la atención en ventanilla en el banco Interbank en la ciudad de Cajamarca, para el año 2021, el estudio de esta investigación es nivel descriptivo - correlacional con un enfoque cuantitativo, diseño no experimental de tipo aplicada, utilizando para la recolección de datos



la técnica de la encuesta como instrumento el cuestionario y la observación donde se llegó a las conclusiones:

- El análisis Los factores que influyen en los altos tiempos de espera en atención en ventanilla son: la cantidad de ventanillas disponibles, la capacidad del personal para atender al cliente. Los cuales también determinan los altos costos de espera en los que incurren los clientes, además, quedó comprobado la relación lineal entre las variables teoría de colas y atención al cliente mediante la prueba del coeficiente de Spearman que es igual a 0.845, con un nivel de significancia muy por debajo del 0.05, también se evidencio que los costos de espera son muy altos y no solo se da cuando existe días de mayor afluencia si no también en días con baja afluencia.

Antecedente 2

Alania (2018), realizo el trabajo de investigación titulada “Aplicación de la Teoría de Colas en la Atención al Cliente en los Cajeros de Supermercados Vivanda Tienda de Benavides – Lima” en el cual se tenía planteado como objetivo Conocer los beneficios de aplicar de la teoría de colas en la atención de clientes en los cajeros de supermercados Vivanda tienda de Benavides – lima, esta investigación cuenta con un nivel de investigación descriptiva (aplicada) con un diseño no experimental, las técnicas utilizadas fueron la observación y el análisis bibliográfico, llegando a la conclusión:

- Que el funcionamiento general del negocio no tiene la combinación adecuada de servidores y medios físicos en base a los datos estudiados la óptica no funciona correctamente por el cual los tiempos de espera no son razonables para el tipo de servicio también tiene una limitación en la teoría de colas esta limitación es la admisión de tasas idénticas de servicio para todos los servidores o como la disciplina de servicio que no es puramente FIFO.



2.1.3. *Antecedentes Locales*

Antecedente 1

Jhonatan & Daniel (2017), realizaron el trabajo de investigación denominada “Teoría de Colas en el Área Operacional de la Agencia 1 - Cusco del Banco de la Nación - 2017”, donde el objetivo fue, Determinar cómo es la teoría de colas en el área de operaciones de la Agencia 1 – Cusco del Banco de la Nación - 2017, investigación de tipo básica con un enfoque cuantitativo diseño no experimental de nivel descriptivo, donde se usó para la recolección de datos el instrumentó de ficha de observación llegando a la conclusión:

- La teoría de colas La fuente de entrada en el área de operaciones de la Agencia 1 – Cusco del Banco de la Nación en el horario de 11:30 a 13:00, 16:00 a 17:30 y los sábados de 9:30 a 11:00, se tuvo que el tamaño de población fuente fue de un total de 3645 clientes, distribuidos en los lados A y B teniendo el lado B más clientes en la cola teniendo sujeto del patrón de llegadas al sistema en un intervalo de tiempo de cada 5 minutos, por otro lado en la cola de espera se tuvo que el número de clientes un total de 3645 del cual 314 clientes abandonaron las colas, en este punto también se tuvo la mayor cantidad de clientes en el lado B, en los tiempo de espera en cola, podemos decir que un cliente espera en promedio 26 minutos en ambos lados para poder ser atendido en ventanilla, y por último con respecto al modelo de cola, se pudo observar que se utiliza el modelo de cola única para la atención al público, lo cual implica una sola cola con varios servidores en la disciplina de la cola el orden de atención entre los clientes en ambos lados corresponde al de tipo FIFO, esto significa que las primeras personas en llegar al Banco son las primeras personas en ser atendidas por los prestadores de servicios y en el mecanismo de servicio se tuvo que el tiempo de atención promedio en el lado A fue de 2.1 minutos, mientras que en lado B fue de 1.80 minutos, esto nos hace indicar que el lado B, invierte un menor tiempo en atender la solicitud de los clientes, la operación más demandada y que implicó un menor tiempo de servicio fue la operación de retiro con 1.80 minutos, por otro lado



el prestador de servicio que más rápido atendió las operaciones fue la ventanilla número 21 con un tiempo promedio de 1.75 minutos por cliente, y por último la cantidad total de prestadores de servicio es de 24 ventanillas, de las cuales solo 20 están operativas.

Antecedente 2

Leslie (2017), realizó el trabajo de investigación denominada “Línea de Espera de los Clientes en el Área de Operaciones del Banco Bilbao Vizcaya Argentina (BBVA) Oficina Real Plaza Cusco - 2017”, el cual tuvo como objetivo, describir las líneas de espera de los clientes en el Área de Operaciones del Banco Bilbao Vizcaya Argentina (BBVA) Oficina Real Plaza Cusco, 2017. la presente investigación es de tipo básica de un alcance descriptivo con un enfoque cuantitativo diseño no experimental, en el cual se hizo uso del instrumento, ficha de observación para la recolección de la muestra en el cual se llegan a las conclusiones:

- La población potencial para el primer horario punta de 12:01 pm a 14:00 pm tuvo una media de 117 (± 15) usuarios en promedio, con una media máxima de 215 usuarios, mientras que en el horario de 16:01 pm a 18:00 fue de 105 (± 43), con una media máxima de 191 clientes y no clientes. Teniendo, así como máximo 191 usuarios en cola durante los 10 días de investigación, identificando así la fuente finita o ilimitada, \square en el intervalo de tiempo de llegadas en el horario de 12:01 pm a 14:00 pm se tuvo una medición por cada 1 minuto y 5 minutos, las llegadas en un minuto fueron de 1 usuario en promedio y de 12 clientes y no clientes como máximo y en el intervalo de 5 minutos se tuvo en promedio 5 clientes y no clientes. Mientras que en el horario de 16:01 pm a 18:00 en el lapso de 1 minuto se tuvieron llegadas de 1 usuario en promedio, con 7 clientes y no clientes como máximo y en el lapso de 5 minutos se tuvo como promedio 4 clientes, con 7 clientes y no clientes como máximo, en la capacidad de la cola se tiene la medición del tiempo de espera el cual tuvo en el primer hora de 12:01 pm a 14:00 pm de 6 minutos en promedio, con un máximo de 47 minutos; mientras que en el



horario de 16:01 pm a 18:00 pm tiene un promedio de 4 minutos de espera con un máximo de 79 minutos, en la disciplina de la cola nos muestra que los clientes son seleccionados para su atención por el orden RSS (Random Selection of Service) debido a que selecciona a sus clientes de forma prioritaria de acuerdo a los tipos de clientes que existen: clientes Premium “P”, clientes Vip “P”, clientes con tarjeta de débito “T”, clientes con tarjeta de ahorro “U”, no clientes visitantes “M” y preferenciales; por tanto no fue posible estimar una media ya que cada tipo de cliente tiene tiempos diferentes en la atención en ventanilla. A partir de la aplicación del instrumento se pudo observar que existe un orden de usuarios que asisten al banco: tarjeta de débito “T” en su mayoría, visitantes “M”, clientes con tarjeta de ahorro “U”, cliente vip “V”, preferenciales y clientes Premium “P” en menor asistencia. Por otro lado, se tuvo un total de 2120 clientes que llegaron al banco de los cuales 51 desistieron de realizar sus operaciones y abandonaron la cola. Y el mecanismo de servicio, en las instalaciones acogen 5 tipos de clientes, segmentados desde su llegada con el “Gestor de Identificador de clientes” y el llamado para la atención en ventanilla es de forma automática. El banco dentro del área de operaciones cuenta con 6 personas sin embargo después de la hora punta de 12:01 pm a 14:00 pm el número de asesores de servicio son reducidos a 3 por el horario de refrigerio, provocando un retraso para la atención al público. Por otro lado, los horarios punta muchas veces sobrepasan la cantidad de aforo de las instalaciones del banco por ser un espacio reducido para la cantidad de clientes y no clientes que llegan.

2.2. Bases legales

- Decreto Legislativo N.º 757 - Ley marco para el crecimiento de la inversión privada.
- LEY N° 28683 – Establece la Atención preferencial a las mujeres embarazadas, las niñas(os), los adultos mayores, en lugares de atención al público y personas con discapacidad.



2.3. Bases teóricas

2.3.1. *Reseña histórica*

La teoría de colas tuvo los primeros estudios debido al Matemático - Ingeniero Danés A.K Erlang, quien en el año 1909 y 8 años más tarde tuvo su publicación de “la teoría de probabilidades y las conversaciones telefónicas” en ese tiempo él fue trabajador de la Compañía Telefónica Danesa en Copenhague, en el cual el experimento con la fluctuación del exceso de tráfico en la línea telefónica su trabajo consistió en realizar la implementación de técnicas en la teoría de probabilidades al inconveniente que presentaba la compañía donde se quería obtener el número óptimo en las líneas telefónicas tomando en cuenta la frecuencia de las llamadas y la duración, después del presente trabajo se sumaron más investigaciones en relación al tema en 1927, E.C. Molina publica el trabajo “aplicación de la teoría de probabilidades a problemas en las líneas telefónicas”, seguido de esto en 1928 se fue sumando de otra investigación “Probabilidad y sus usos en ingeniería”, por T.C. Fry. y a inicios de los años 30, F. Pollaczek publico la investigación sobre el caso de “llegadas poissonianas y servicios arbitrarios”, en ese mismo tiempo existió 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 se realizó relevante información a la teoría, anteriormente solo existía poca información pero esto llega a cambiar a los inicios de los años 50, terminada la segunda guerra mundial, fue donde se inició a publicarse un número grande de trabajos sobre este tema y hoy las aplicaciones de la teoría de colas en el campo informático y las telecomunicaciones entre otras tienen más frecuencia de manera global (Cao R. , Introduccion a la Simulacion y a la Teoria de Colas , 2002).

2.3.2. *Teoría de colas*

Una línea de espera, se conoce como cola y la serie de conocimientos que están entrelazados a este tema se le conoce como teorías de cola, desde los inicios de los estudios de este tema, la teoría de colas se ha vuelto compleja, el cual tiene como aplicaciones de muchas variedades en diversas situaciones, los modelos de



las líneas de espera están compuestas de fórmulas relacionadas con las matemáticas el cual nos ayudan para determinar la característica de la operación entre las características de incluyen:

- La posibilidad de que no exista unidades en el sistema.
- La cifra promedio de unidades en la línea de espera.
- La cifra promedio de unidades en el sistema (la cantidad de unidades en la línea de espera más la cantidad que están siendo atendidas).
- El tiempo promedio que se pasa en la línea de espera.
- El tiempo promedio de espera más el tiempo para que sea atendido.
- El tiempo promedio que se debe esperar para que lo atiendan.

Las empresas deben buscar la forma de mantener un tiempo de espera dentro de los límites de tolerancia (Anderson et al., 2016).

El estudio de las líneas de espera llamada también teoría de colas es considera un técnica de un análisis cuantitativo más antiguas y más empleadas, las colas son otra manera de llamar a las líneas de espera, el cual cuenta con tres componentes básicos de un proceso de gestión de colas que son: 1) llegadas, 2) la línea de espera real y 3) la instalación de servicio, la indagación de las líneas de espera colabora a los administradores a analizar el costo ligada a la eficacia en los sistemas de servicio mediante ecuaciones necesarias matemáticas usados para el desarrollo de los modelos de colas (Barry et al., 2016).

Una de las áreas más relevantes en la administración de operaciones es analizar y comprender que son las líneas de espera o filas y estudiarlas para poder administrarlas, esto es fundamental para poder realizar la creación de programas, diseños de los puestos entre u otras cosas, donde la teoría de las filas nos ayuda a planificar y analizar que necesita un servicio y así poder establecer una instalación adecuada para las condiciones planteadas, de tal manera un administrador debe



ponderar el costo que se requiere adicionalmente para poder brindar un servicio más rápido contra el costo inherente de la espera (Chase et al., 2009).

Las líneas de espera suelen aparecer cuando un usuario, un empleado, una maquina o cualquier unidad tiene que esperar para que pueda ser atendido como consecuencia de la unidad que brinda el servicio, se encuentra operando en su capacidad máxima, por el cual no puede completar temporalmente su exigencia, la gestión de colas simula un sistema donde existe congestión (colas) para generar una serie de parámetros que ayudaran a evaluar el sistema actual y se pueda realizar un modificación en el servicio actual (Amaya, 2017).

Se identifica como línea de espera, cuando se forma un hilera por uno o varios individuos los cuales esperan para poder recibir algún servicio, tomemos en cuenta que los clientes pueden ser personas, objetos, maquinas contenedores u cualquier otra unidad u objeto para ser atendido de diferente forma, una línea de espera se forma a causa de una inestabilidad temporal o momentáneo entre “demanda de servicio” y “la capacidad de un sistema” para poder abastecer la demanda, la teoría de una línea de espera son aplicables en las empresas por que cuentan con sistemas de procesos en diversas áreas, en el cual se tiene la llegada de unidades, las características de procesamiento de sistemas y características de salida de dicho sistema, es el procedimiento que se emplea para la atención de cualquier servicios o procesos, en los problemas de las líneas de espera tomando en cuenta la realidad, la tasa de demanda tiende a tener variaciones, lo cual nos quiere decir que son “intervalos impredecibles” (son tiempos que se desconoce en él cual puede llegar algún individuo, no tiene tiempo exacto de llegadas) y también existen variaciones en los tiempos de atención de los servidores, lo cual es dependiendo a la atención de cada individuo (Carro & Gonzales, Administracion de Operaciones, 2015).

2.3.3. ¿Por qué estudiar la teoría de colas?

Las líneas de espera se manifiestan en la vida diaria, este fenómeno de esperar no tiene límites en las personas, pretender erradicar las líneas de espera



por completo no es una opción factible porque existe un costo de instalación y operación en las áreas operacionales, lo que se busca es un equilibrio entre el costo de ofrecer un servicio y el de esperar en que los atiendan, los estudios de las colas están ligados a la cuantificación del fenómeno de esperar tomando en cuenta desempeño representativo (longitud promedio de la cola, tiempo de espera promedio de la cola y uso promedio de las instalaciones), se estudian las líneas de esperas para la optimización del costo que busca minimizar “la suma del costo de ofrecer el servicio” y “la espera por parte de los clientes” (Taha, Investigación de Operaciones, 2012).

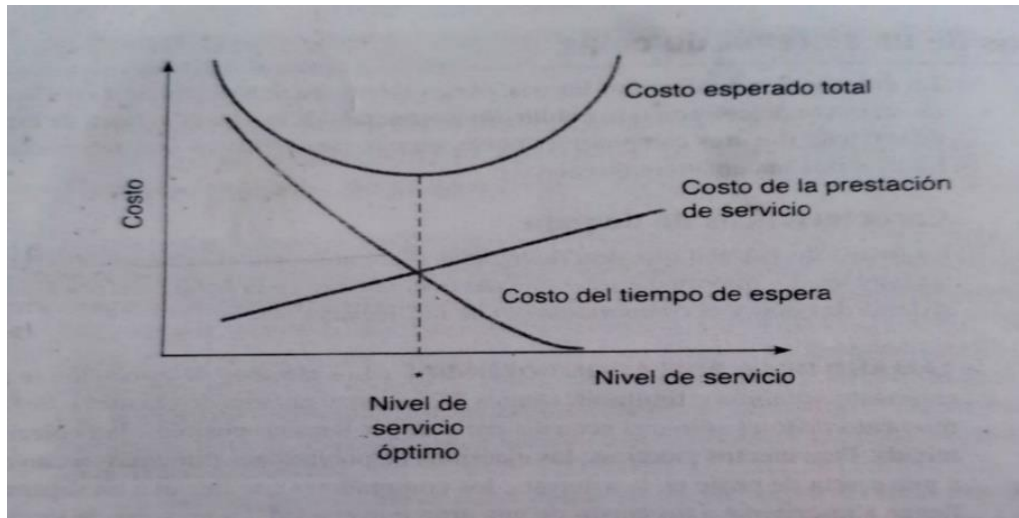
2.3.4. Costo de una línea de espera

Lo que se quiere en las líneas de espera es encontrar un nivel ideal de servicios que una organización debería proporcionar, todas las empresas deben decidir el número de las áreas de operación que deben tener al servicio y es su mayoría de los casos este “nivel de servicio” es donde la gerencia tiene el control, el objetivo es encontrar un agradable término medio entre los dos extremos, podemos presenciar por un lado es una empresa que puede optar por tener muchas instalaciones de servicio, lo cual da como resultado un excelente servicio al cliente y rara vez existirá una cola, en este caso el cliente se mantiene satisfecho por la respuesta rápida pero esto tiene como consecuencia un costo muy elevado para la empresa, por el otro lado se tiene un minio de instalaciones de servicio el cual mantiene un costo de servicio bajo pero nace la insatisfacción al cliente, en este caso se puede ver al cliente insatisfecho y una baja imagen de la empresa hacia sus clientes, la mayoría de las organización reconocen la compensación que debe existir entre el costo de dar un buen servicio y el costo del tiempo que debe esperar un cliente, para poder concretar las ventas. Es buscar un equilibrio un tiempo prudente de espera con la atención y el costo de servicio, por el cual la manera de evaluar una “instalación de servicio” es encontrar un “costo esperado total”, donde es la suma, de los costos de servicio esperado más los costos de espera previstos (Barry et al., 2016).



Figura 1.

El costo esperado total es la suma de los costos del servicio esperado más los costos de espera previstos



Nota: Adaptado de *Métodos Cuantitativos para los Negocios* (p.437), por Barry, Ralph M, Michael E, & Trevor S, 2016, Pearson Educación.

Un tema importante en las líneas de espera es que los administradores deben equilibrar el costo agregado para poder permitir un servicio más rápido ante el obstáculo del costo relacionado que existe en las líneas de espera (Chase et al., 2009).

2.3.5. Un sistema de colas elemental

En un sistema de colas, facilita los cálculos y obtener datos del sistema, como cuando “la tasa de llegada y servicio” son “constantes”, pero cuando se tiene una realidad diferente donde “las tasa de llegada y servicio” son “no constantes”, si no siguen una determinada distribución probabilística como por ejemplo, si tenemos “la tasa de llegadas” y los tiempos de servicios estarían distribuidos aleatoriamente que sean ala azar sin seguir una pauta definida en esta situación aunque la capacidad de los servidores sea lo suficiente como para atender a la demanda existe la posibilidad que en un momento llegue un grupo de personas en bloque para poder requerir los servicios y ese preciso momento por un tiempo se forme una cola y por otro lado durante otro momento no lleguen personas y la cola se reduce por el mecanismo de servicio existe diferentes casos



para tratar la teoría de colas. Imaginamos que existe un sistema donde la tasa de llegada es en personas por unidad de tiempo teniendo un tiempo de servicios constantes, en esta situación se puede tener 3 situaciones (Amaya, 2017).

2.3.5.1. No hay cola, tiempo de ocio del servidor

Es esta situación no existirá, la formación de una línea de colas por que los servidores manejan de manera exitosa el ingreso al sistema de unidades (personas), donde existirá ocio de los servidores, Eje:

- Tomemos en cuenta que cada 6 minutos con exactitud, llega una persona entonces tendríamos una tasa de llegadas de 10 personas por hora donde la capacidad máxima de atención de los servidores es de 12 personas por hora, tomando en cuenta la capacidad del sistema con la tasa de llegadas cubre la atención sin necesidad de formar colas (Amaya, 2017).

2.3.5.2. No hay cola, ni tiempo ocio del servidor

En esta situación el sistema de atención cubre la capacidad máxima de atención, porque está trabajando a su plena capacidad de atención, por lo tanto, no hay cola (Amaya, 2017).

2.3.5.3. Formación de colas sin tiempo de ocio del servidor

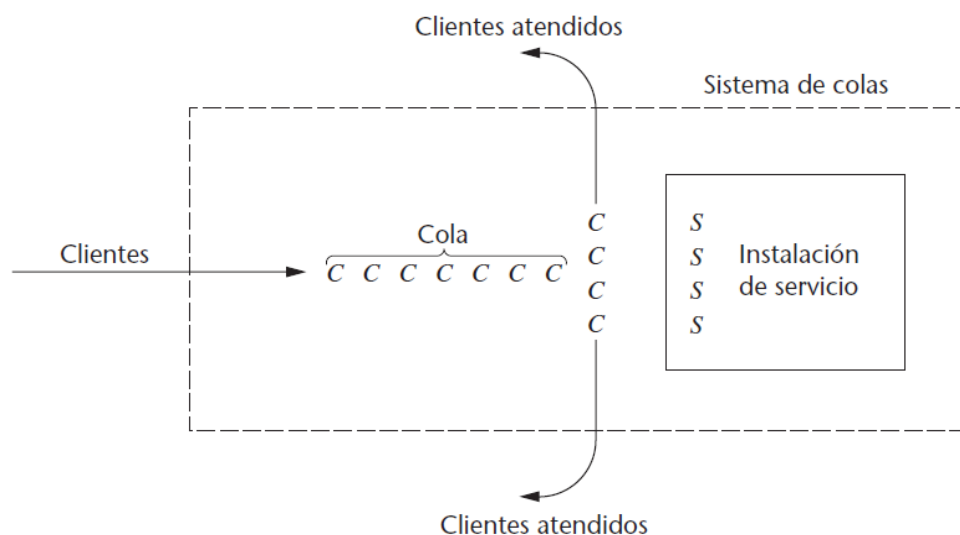
Esta situación se pronuncia, cuando los servidores trabajan a su capacidad máxima y siguen llegando unidades para su respectivo proceso o atención, esto tendrá como consecuencia acumulación de unidades o personas para ser atendidas, se tendrá una cola no servida el cual ira creciendo y darán paso a líneas de espera, exceso de llegadas para los servidores disponibles (Amaya, 2017).

2.3.6. *Proceso de colas elemental*

La teoría de colas se aplica a muchos tipos de escenarios, uno de los tipos que permanece es el siguiente, una sola línea que se forma frente a un estación de servicio donde podría existir solo un servidor o más de un servidor, cada cliente generado por una fuente de entrada para poder recibir un servicio de uno de los servidores, quizá sea atendido rápidamente o quizá deba aguardar en la cola un poco de tiempo, la estructura básica de un modelo consta de ingreso de clientes espera en la cola y la instalación de servicios (Taha, Investigación de Operaciones, 2012).

Figura 2.

Estructura básica de los modelos de cola



Nota: Adaptado de Investigación de Operaciones (p.711), por Taha, 2012, Pearson.

2.3.7. *Modelo de las teorías de colas*

2.3.7.1. **El modelo M/M/1**

Este modelo es aquel que tiene una distribución exponencial del tiempo entre dos llegadas consecutivas de clientes, al sistema es una distribución exponencial, muy a parte del número de clientes que habrá dentro del mismo, la distribución del tiempo de servicio es exponencial



y solo cuenta con un solo servidor, no existe restricción alguna en relación al número de clientes que pueden estar en la cola, su población potencial es infinita y que la disciplina de la cola es FIFO (Cao R. , Introduccion a la Simulacion y a la Teoria de Colas , 2002).

2.3.7.2. El modelo M/M/s

Este modelo es una generalización del modelo anterior en este caso existe “s” servidores, en el cual se trata de una cola donde la distribución de llegadas es consecutiva es una exponencial, y la distribución de tiempo de servicio es la velocidad media de servicio exponencial (μ) y existe “s” servidores, tiene una población potencial y la capacidad de la cola es infinita y la disciplina de la cola es FIFO (Cao R. , Introduccion a la Simulacion y a la Teoria de Colas , 2002).

2.3.7.3. El modelo M/M/1/k

Este modelo, es un modelo ya estudiado, pero con limitación K para el tamaño de la cola que quiere decir que la distribución de tiempo de llegadas al sistema de clientes consecutivas es el número promedio de llegadas en una unidad de tiempo, $\exp(\lambda)$ y su distribución de tiempo de servicio de velocidad media de servicio es $\exp(\mu)$ y solo cuenta con un solo servidor tomando en cuenta que el número de población potencial es infinita y tiene la disciplina FIFO, en este modelo se puede dar el caso de que un cliente intente ingresar al sistema y no logre conseguirla por estar la cola llena (Cao R. , Introduccion a la Simulacion y a la Teoria de Colas , 2002).

2.3.7.4. El modelo M/M/s/K

Este modelo es un modelo anterior en el caso de que exista un número entero en s de servidores, donde las tasas de llegadas al sistema



son Exponenciales, mientras que la distribución de servicio es exponencial (Cao R. , 2002).

2.3.8. *Objetivos de la teoría de colas*

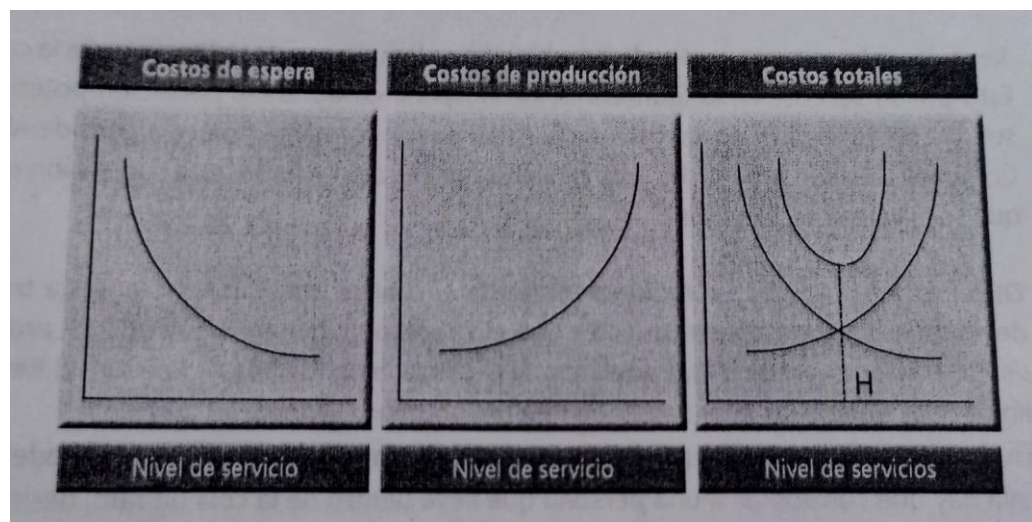
Relativamente existen dos objetivos:

- La reducción del tiempo de espera.
- La reducción de los costos totales del funcionamiento del sistema.

Los objetivos mencionados suelen tener conflictos por que para reducir el tiempo de espera se necesita poner más recursos al sistema por lo tanto aumento el costo de producción, en muchas ocasiones es complicado determinar un tiempo de espera y más complicado cuando se trata de un sistema donde se encuentra incorporados seres humanos (Amaya, 2017).

Figura 3.

Disyuntiva entre el coste de espera y el coste de producción



Nota: Adaptado de Toma de Decisiones Gerenciales - Métodos Cuantitativos para la Administración (p.90), por Amaya, 2017 , Ecoe Ediciones.

Tomando en cuenta la figura si se suma ambos costes, el coste total alcanza su mínimo en H. en ese punto el nivel de servicio es excelente, tiende a



ser algo complicada medir el tiempo de espera en valores monetarios (Amaya, 2017).

2.3.9. Características de un sistema de colas

Barry et al. (2016) Argumenta que. “En las características de un sistema de colas se analiza tres partes:

- Las llegadas o entradas al sistema
- La cola o la línea de espera
- Instalación de servicio” (p.438)

2.3.9.1. Las llegadas o entradas al sistema

La fuente de entrada es la que genera las llegadas de las unidades de los clientes para que ingresen al sistema de servicio, en esta primera parte es importante tener ciertos aspectos de la población potencial que son: el tamaño, el patrón de llegadas y el comportamiento de llegadas (Barry et al., 2016).

La fuente de entrada o población potencial, es el conjunto de individuos y no es necesariamente seres vivos, que pueden llegar al sistema para solicitar un servicio en este escenario se puede apreciar dos casos una población finita o unan población infinita, todo individuo de una población potencial que ingresa para poder solicitar un servicio se le conoce como cliente (Cao R. , Introduccion a la Simulacion y a la Teoria de Colas , 2002).

a. Tamaño de población potencial

Dentro del tamaño de una población se considera poblaciones limitadas (finitos) o poblaciones ilimitadas (infinitos), se considera ilimitado o infinito cuando existe un número de clientes o llegadas disponibles que se da en cualquier momento y estas solo son una



pequeña parte de las llegadas posibles, en efectos prácticos una población ilimitada incluye automóviles que llegan a una caseta de peaje en una determinada autopista, compradores de un algún supermercado, estudiantes que llegan a inscribirse a los curso en una gran universidad, cuando no es esto así el modelado de convierte en una población finita, una población finita sería un taller el cual representa el sistema de servicio con 8 máquinas el cual sería la población insumos para el sistema en el cual algunas de las maquinas podría descomponerse y requerir el servicio. (Barry et al., 2016).

Una de las características de una fuente de entrada es su "tamaño", el cual es el numero total de clientes que desean un servicio en un determinado momento, es decir el numero tal de clientes potenciales, los tamaños pueden suponerse de infinito (ilimitada) o finito (limitada), tambien se debe determinar el patron estadistico mediante el cual se generan los clientes en el tiempo, lo que normalmente se supone es que se generen de acuerdo con un proceso poisson, que es la probabilidad de que ocurra un determinado número de eventos durante cierto período de tiempo, mide el numero de clientes que llegan hasta un momento específico, en las llegadas al sistema pueden ocurren de forma aleatoria por lo tanto los tiempos entre llegadas consecutivas de daría de forma exponencial, tambien se debe especificar los comportamientos de los clientes al entrar al sistema (Hillier & Lieberman, 2010).

- Población finita, cuando nos referimos a una poblacion finita nos referimos a un grupo limitado de clientes, que llegaran a usar los servicios y en alguna ocacion se formaran lineas, en este tipo de poblacion podemos apreciar, que si un cliente abandona la fila disminuye la cola, pero si un cliente recibe el servicio y regresa al grupo esta llegara a incrementar y tambien se incrementa la posibilidad que el usuario deseara un servicio de nuevo,



por tal motivo una poblacion finita requiere una formula diferente de una poblacion infinita (Chase et al., 2009).

- Las poblaciones infinitas, son lo bastante amplias en relacion al sistema de servicio que se tiene, y no como una poblacion finita, en este caso si un cliente necesita un servicio o regresa a la poblacion ya habiendo recibido el servicio, el tamaño de grupo de usuarios no se ve afectado de manera notablemente en las probabilidades de incrementos o decrementos en el sistema (Chase et al., 2009).

b. Patrón de llegadas al sistema

Cuando tratamos un sistema de espera es importante definir la forma en que las unidades o clientes que esperan estan ordenadas, las formulas de las lineas de espera suelen necesitar una tasa de llegadas, que es el numero de unidades por periodo de tiempo, puede ser una distribucion de llegadas constante, en el cual el tiempo que transcurre en las llegadas es el mismo, (normalmente son las que estan sujetas al control de una maquina) o las llegadas aleatorias donde no se sabe con determinacion los tiempo de llegada de un cliente, esta ultima descripcion llegan a ser mucho mas frecuentes en los estudios de un sistema de espera. Cuando se observa las llegadas existen dos puntos de vista, primero se puede analizar el tiempo que transcurre entre llegadas sucesivas, para poder apreciar si estos tiempos siguen alguna distribucion estadistica, por lo general esto se distribuye de forma exponencial, y el segundo es posible establecer una duracion de tiempo y tratar de determinar el numero de llegadas que entrarian al sistema dentro de ese determinado tiempo y por lo general se supone que el numero de llegadas por unidad de tiempo tiene una distribucion Poisson, en estos puntos se puede apreciar que tiene dos escenarios en el primero se puede analizar los tiempos que transcurren entre las llegadas sucesivas para poder identificar si estos tiempos siguen



alguna distribución estadística (por lo general se supone que los tiempos entre las llegadas se distribuyen de una forma exponencial), por otra parte existe un segundo caso donde se interesa hallar el número de llegadas en un determinado. (Chase et al., 2009).

En el patrón de llegadas al sistema se verifica, si los clientes llegan a la instalación de acuerdo a algún patrón conocido: cada 15 min llega una persona al sistema o llegan de manera aleatoria (una llegada es aleatoria es cuando son independientes entre sí, no se logra predecir cada cuánto tiempo sucede la ocurrencia de manera exacta), con frecuencia el número de llegadas por unidad de tiempo en los problemas de teoría de colas suelen ser de forma aleatorias puede estimarse la distribución de probabilidad conocida como “distribución de Poisson” (Barry et al., 2016).

c. Comportamiento de llegadas

En los modelos de colas se puede suponer que un cliente que ingresa a la línea de espera es un cliente paciente, los clientes pacientes son consideradas personas/máquinas los cuales esperan en la fila hasta que reciben el servicio y no cambian entre líneas, pero en la realidad el análisis cuantitativo tiende a tener dificultades cuando existe un grupo de clientes que rechazan o renuncian a la cola, al mencionar “el rechazo” hacemos referencia a los clientes que se niegan a unirse a la línea de espera, porque el tiempo de espera es demasiado grande para adaptarse a sus necesidades o intereses, “la renuncia” nos hace referencia a clientes que ingresan a la cola pero luego se impacientan y se retiran o abandonan la cola sin completar su transacción, el abandonar la fila trae como consecuencia no terminar la compra en caso de empresas de ventas, por lo tanto esta situación desfavorable para la tienda, esto hace que los gerentes estén conscientes de lo importante que son las decisiones del nivel operacional de los servicios (Barry et al., 2016).



En el comportamiento de llegadas, una llegada paciente es un cliente que espera por mucho tiempo el tiempo necesario para poder ser atendido, por otro lado se aprecia dos “clases de clientes impacientes”, en la primera clase se les conoce como clientes “quejumbrosas”, que son los clientes que llegan y observan el local del servicio y que tan larga esta la fila para poder ser atendidos y optan por partir, y la segunda clase se les considera “clientes renegonas”, que son los clientes que llegan ven la situación ingresan a la línea de espera y después que pasa un tiempo deciden retirarse (Chase et al., 2009).

El comportamiento en las llegadas desempeñan un papel importante en el analisis de lineas de espera, los clientes pueden cambiarse a una cola mas larga o a una mas corta, para reducir el tiempo de espera o tambien pueden tomar la opcion de desistir del todo o salirse de la cola esto como consecuencia de una cola muy larga o por que excedieron su tiempo de espera o la espera fue demasiada larga para el cliente (Taha, Investigacion de Operaciones, 2012).

2.3.9.2. La cola o la línea de espera

La línea de espera es el segundo componente de un sistema de colas, donde se puede apreciar las longitudes de una línea de espera, los cuales puede ser limitada o ilimitada (Barry et al., 2016).

El sistema de filas normalmente está compuesto por las líneas de espera y el número de servidores, donde tiene mucho que ver la estructura de una línea de espera y los ritmos de servicio, los factores a considerarse en las líneas de espera son, su longitud, el número de líneas y la disciplina de la fila (Chase et al., 2009).



El lugar donde las personas aguardan para poder ser atendidas antes de ingresar a recibir el servicio se le denomina “cola” (Hillier & Lieberman, 2010).

a. Longitud de la cola

La longitud de la línea de espera puede ser limitada o ilimitada, se le considera limitada cuando no se puede por restricciones de las leyes físicas aumentar más de la capacidad que reside el espacio, podría ser el caso de un restaurante con capacidad máxima de 10 mesas para su atención donde puede atender 50 comensales por noche, por otro lado, una longitud ilimitada es cuando su tamaño no es irrestricto (Barry et al., 2016).

En un sentido más práctico las líneas infinitas es simplemente una muy extensa y larga en los términos de capacidad del sistema de servicio, mientras tanto se le llama longitud potencialmente finita, cuando estas tienen una capacidad limitada de líneas en razón a las características físicas del espacio, están relacionadas con el límite del espacio físico que tiene dentro del sistema de servicio (Chase et al., 2009).

La capacidad de la cola o longitud es el número máximo de usuarios o clientes que puede estar haciendo la cola, antes de ser atendidos en este caso vuelve la definición de que pueden ser finita o infinita, para simplificar los cálculos es suponerla infinita, aunque existe una mayoría de casos donde las colas son finitas. (Cao R. , 2002).

b. Disciplina de la cola

La disciplina de una cola nos hace referencia a la regla, mediante la cual los individuos que se encuentran en la línea de espera



y reciben para pasar al servicio el sistema, lo que más se suele utilizar es conocida como la regla “primero en entrar, primero en salir” (FIFO, first – in, first - out), pero esto no siempre es aplicable en todo lugar por ejemplo en una sala de emergencias de un hospital son atendidos de acuerdo a la gravedad de cada caso (Barry et al., 2016).

En la línea de espera el tamaño de la cola cumple un rol muy importante en el análisis de las colas, lo cual puede ser finito (como un área intermedia entre dos máquinas sucesivas) o para otros casos infinita (como instalaciones de pedidos por correo), otro factor importante en el análisis de colas son el orden en el cual se selecciona al cliente para ser atendido una disciplina más común es:

- primero en llegar primero en ser atendido (FCFS).
- último en llegar, primero en ser atendido (LCFS).
- las que son de servicio de orden aleatorio (SIRO).
- seleccionado en base a algún otro orden de prioridad (Taha, Investigación de Operaciones, 2012).

La disciplina de la fila consiste en una regla o un conjunto de reglas, las cuales determinan el orden de prioridad en que se brindará el servicio a cada cliente, que espera en la línea de espera por ser atendido, las reglas que se eligen influyen bastante en el desempeño global del sistema, en el número de clientes en la línea de espera, tiempo promedio de espera, la variación de tiempo de espera y la eficiencia del local en los servicios todo esto está enlazado por las reglas de prioridad, una de las reglas más comunes es "primero en entrar, primero en salir" (PEPS) el cual indica que el cliente es atendido de acuerdo al orden cronológico de su llegada, otro tipo de reglas de prioridad son, personas que tienen reservaciones, urgencias,



clientes con más ganancias, los pedidos más grandes, mejores clientes, para el uso de una regla de prioridades debes tener dos puntos muy importantes que por lo general son dos grandes problemas prácticos la primera es garantizar que el cliente conozca la regla y la respete y el segundo asegurarte de que el sistema permita a los empleados manejar la fila, como los sistemas de tome un numero (Chase et al., 2009).

La disciplina de la cola es el modo en el cual los clientes son seleccionados para poder ser atendidos, las disciplinas más frecuentes son:

- La disciplina FIFO (first in first out), conocida también como FCFS (first come first served) en esta disciplina, se atiende primero al cliente que llego primero.
- La disciplina LIFO (last in first out) conocida también como FCFS (last come first served) o pila, esta disciplina consiste en atender primero al cliente que llega ultimo.
- La RSS (random selection of service) o SIRO (service in random, order), esta disciplina selecciona a los clientes de manera aleatoria.
- La disciplina RR (round robin), esta disciplina es donde se otorga un pequeño cuanto, de tiempo de servicio a cada cliente de forma secuencial, esto viene a repartir los recursos de forma igualitaria entre todos los clientes que esperan y por su puesto esta disciplina solo tiene sentido en algunas circunstancias (como el ámbito de la información) (Cao R. , 2002).



c. Número de líneas

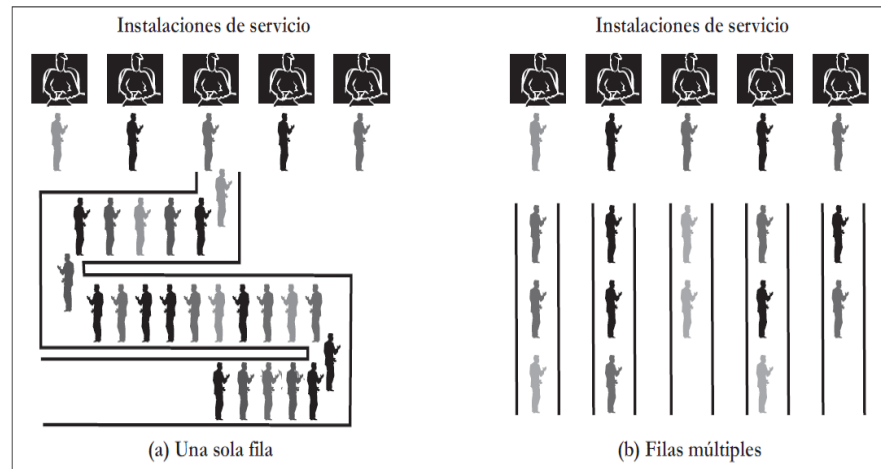
En el número de filas tenemos en dos diseños de "una sola fila" o "filas múltiples", una disposición de un diseño de "una sola fila con servidores múltiples" y cada uno de ellos manejando transacciones de manera general, la disposición de tener una sola fila mantiene a todos ellos uniformemente ocupados y proyecta al cliente una sensación que la situación es equitativa en el cliente, ellos piensan que serán atendidos de acuerdo al orden de llegada y no por grado en qué hayan podido adivinar los diferentes tiempos se espera, al formarse en una determinada fila. Por otro lado, un diseño de "filas múltiples con servidores múltiples" este diseño es más adecuado cuando algunos servidores tienen ciertas condiciones de atención o proveen de algún conjunto de servicio limitado, entonces el cliente si desea un servicio en particular se pone en la fila donde se suministra dicho servicio que está necesitando, esto suele ocurrir en supermercados ej. cajas para menos de 10 productos, cajas preferenciales, cajas donde se cancela solo con tarjetas entre otras (Carro & Gonzales, 2015).

El número de líneas puede ser "una sola línea" evidentemente una sola fila o puede ser "múltiples líneas", las múltiples líneas o filas nos hace referencia a las líneas aisladas que se forman frente a dos o más servidores, una desventaja de las líneas múltiples en un local con mucha actividad, es que las personas que suelen llegar con mucha frecuencia y cambian de línea cuando perciben que los servicios que atienden hicieron una rápida atención o si perciben, que otros clientes que están en otras líneas utilizaran un servicio que durara poco tiempo de en su atención (Chase et al., 2009).



Figura 4.

Diversas disposiciones de filas de espera



Nota: Adaptado de Administración de Operaciones (p.4), por Carro & Gonzales, 2015), Nueva Librería.

2.3.9.3. La instalación de servicios

La instalación de servicio es la tercera parte de un sistema de colas, en una instalación de servicio este punto es muy importante examinar, sus dos propiedades básicas: 1. La configuración del sistema de servicio y 2. El patrón de los tiempos de servicio (Barry et al., 2016). Un sistema de servicio también suele describirse la disposición de las instalaciones (Carro & Gonzales, 2015).

El diseño de la instalación de un servicio puede tener servidores paralelos (una dependencia oficial o un banco) o pueden estar dispuestos en serie (este caso los trabajos procesados en maquina sucesivas) o estar en red como los ruteadores en una red de computadoras (Taha, Investigacion de Operaciones, 2012).

a. Configuración básica de un sistema de colas

Un sistema de servicios, en su mayoría cuenta con esta clasificación de acuerdo al “numero de fases o el número de paradas



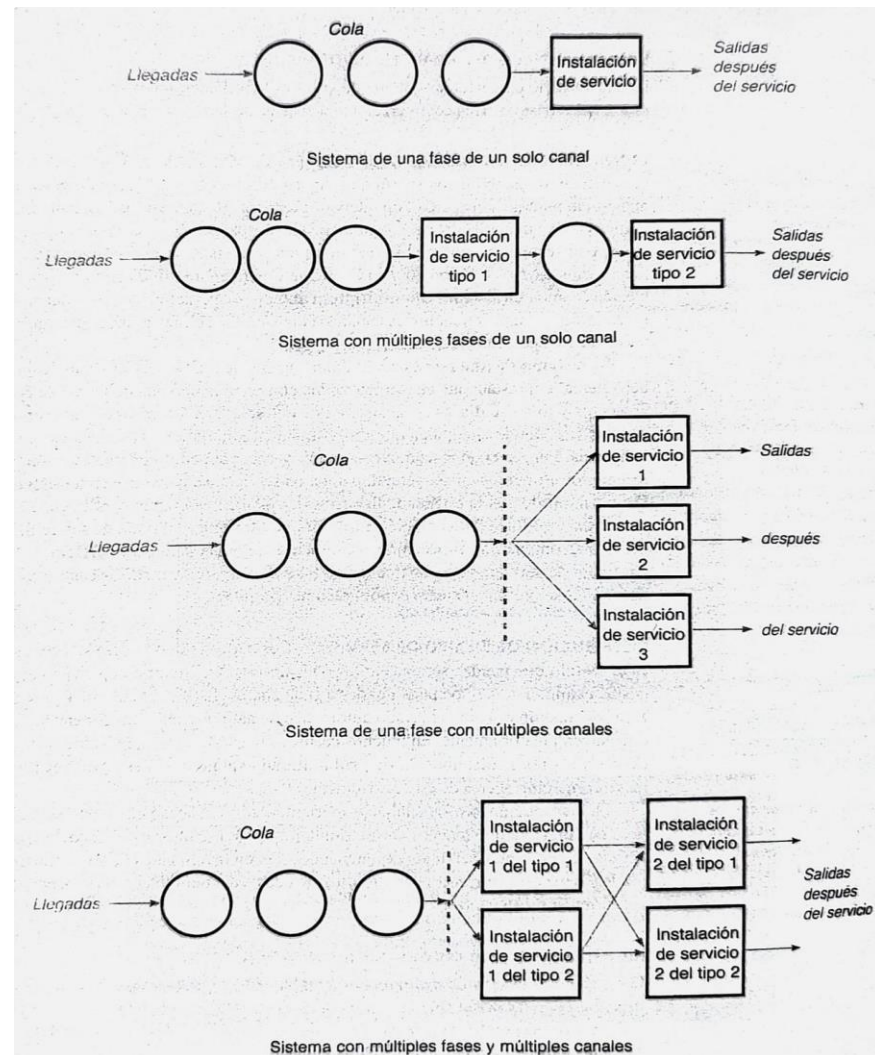
de servicio” y “número de canales o número de servidores” en el número de fases tenemos al “sistema de una fase” y “sistema con múltiples fases”, los sistemas de una sola fase son sistemas donde el cliente recibe el servicio en una sola estación y después sale del sistema donde se realiza toda la operación en un solo servidor, y un sistema con múltiples fases es cuando para realizar una operación debes pasar por diferentes estaciones ej. En un restaurante para hacer un pago se dirige a la estación 1 después para realizar el pedido a la estación 2 y finalmente para recoger el pedido a la estación 3, en este punto las canales y las fases tiene una relación alguna y un sistema puede ser, sistema de un solo canal el cual tendría un solo servidor o un sistema con múltiples canales lo cual tendría varios servidores. (Barry et al., 2016).

Los actores fundamentales y principales de un sistema de servicios, son "el cliente y el "el servidor" los clientes llegan a la instalación para su respectiva atención desde una fuente de ingreso, al llegar el cliente puede ser atendido de manera inmediata o esperar en una cola, cuando la instalación está ocupada y una vez que la instalación completa el servicio de atención de un cliente "jala" de forma automática al cliente que espera en la cola si lo hay, si en caso la instalación está vacía se crea un ocio en el servidor hasta que llegue un nuevo cliente (Taha, Investigación de Operaciones, 2012).

Las instalaciones de los servicios consiste en el personal o equipo que se proporciona para el servicio del cliente en este caso el gerente es quien deberá tomar la decisión de elegir la disposición adecuada tomando en cuenta el volumen de los clientes y la característica de los servicios ofrecidos, en algunos casos algunos servidores solo requieren de un solo paso lo cual es llamado como 1 fase en tanto otro requieren una secuencia de pasos (Carro & Gonzales, 2015).

Figura 5.

Cuatro configuraciones básicas de los sistemas



Nota: Adaptado de Métodos Cuantitativos para los Negocios (p.440), por Barry, Ralph M, Michael E, & Trevor S, 2016, Pearson Educación.

- Sistema de una fase de un solo canal, Se da cuando, todo servicio solicitado por un cliente se atiende por una sola instalación con un solo servidor, en este caso el cliente llegará, formará la fila donde se atenderá uno por uno a través de la instalación de servicio, ej. servicio de lavado de autos (Carro & Gonzales, Administracion de Operaciones, 2015).
- Sistema con múltiples fases de un solo canal, Esta estructura de líneas de espera, se usa cuando es más conveniente que los



servicios se distribuyan por varias instalaciones, pero el volumen de la clientela y otras restricciones lo limitan a un solo canal, donde el cliente que ingresa forma una fila, avanza de manera secuencial lo cual primero pasa por una instalación de servicio y después a la segunda instalación de servicio. ej. tramites personales donde la primera instalación es llenada de datos y la segunda instalación es toma de huellas digitales y la siguiente instalación foto del solicitante (Carro & Gonzales, Administracion de Operaciones, 2015).

- Sistema de una fase con múltiples canales, Esta estructura se usa cuando se tiene una demanda suficientemente grande lo cual se puede justificar, que se deben suministrar el mismo servicio en más de una instalación de servicio o por otro parte los servicios ofrecidos por las instalaciones son diferentes, el cliente llegara a formar una fila o varias dependiendo al diseño de una sola fila o varias, en el caso de una sola fila el cliente será atendido por el primer servidor disponible, por otro lado cuando la fila tiene su propio servidor este aguardara hasta que el servidor respectivo pase a atenderlos (Carro & Gonzales, Administracion de Operaciones, 2015).
- Sistema de múltiples fases y múltiples canales, Esta estructura se presenta cuando el cliente puede ser atendido por una instalación en la primera fase, pero después necesita los servicios de otra instalación que sería una segunda fase y así de manera sucesiva, ej. Laverap, el cual tiene maquinas lavadoras que son la primera fase, después la maquina secadora lo cual sería la segunda fase y estas de diferente volumen lo cual se le da al cliente de elegir entre varios canales (Carro & Gonzales, Administracion de Operaciones, 2015).



b. Distribución de tiempos de servicio

En la distribución de tiempos son considerados, los patrones de llegada en el sentido de que pueden ser “constantes” o “aleatorias”. Es un tiempo de servicio constante, cuando tiene la misma cantidad de tiempo para atender a cada cliente (suelen ser operaciones realizadas por maquinas ej. Lavado de auto móviles, el tiempo de servicio aleatorio es cuando tiene variación de tiempo en la atención por cliente y en muchos casos se tiene este tipo de tiempo, se puede suponer que los tiempos de servicios aleatorios nos indica lo contrario a lo descrito anteriormente es este patrón de llegadas los tiempos son variados por clientes en la atención, y en muchos casos se puede suponer que los tiempos de servicios aleatorios están descritos por un distribución de probabilidad exponencial negativa, la distribución exponencial cumple un papel importante para los procesos de construcción de los modelos matemáticos de colas, en muchos fundamentos teóricos se basan en las llegadas de poisson y servicios exponenciales pero antes de ser aplicables un análisis cuantitativo, se debe observar, recopilar y graficas los datos respectivos de los tiempos de servicio para así poder determinar si se ajusta a la distribución exponencial (Barry et al., 2016).

La distribución del tiempo de servicio es otra característica importante, es el tiempo que el cliente o la unidad pasa con el servidor una vez iniciado el servicio, en las fórmulas de líneas de espera por lo general se especifica en "el ritmo de servicio" como la capacidad del servidor para cubrir un número de unidades por un periodo determinado ej. como 12 servicios por una hora, en cambio "el tiempo del servicio" es cuánto puede durar en promedio de atención por cada uno ej. 5min promedio por cada uno, aquí podemos también entender que existe "tiempos contantes" el cual es cuando cada servidor le toma exactamente el mismo tiempo de atención a cada uno normalmente esto se da en operaciones controladas por maquinas,



cuando se tiene el caso que los tiempos del servicio son aleatorios el cual el tiempo de atención en el servidor es diferente en cada cliente y estas se pueden calcular con la distribución exponencial (Chase et al., 2009).

2.4. Marco conceptual

2.4.1. Costo de espera: Costo que se hace una compañía por tener clientes u objetos esperando para ser atendido en una fila o en el sistema (Barry et al., 2016).

2.4.2. Costo de servicio: Es el costo que se proporciona en un determinado nivel de servicio (Barry et al., 2016).

2.4.3. Configuración de un sistema de colas: Son el número de canales o número de servicios y numero de fases o el número de paradas de servicio en un sistema (Barry et al., 2016).

2.4.4. Cliente: es todo individuo de la población potencial que solicita servicio (Cao.,2002.).

2.4.5. Cola: Línea de espera (Anderson et al., 2011).

2.4.6. Disciplina de cola: Es la regla mediante el cual los clientes reciben los servicios de una línea de espera (Barry et al., 2016).

2.4.7. Distribución de probabilidad Poisson: La distribución de probabilidad Poisson es utilizada para describir “el patrón de llegadas” para algunos modelos de línea de espera (Anderson et al., 2016).

2.4.8. Distribución de probabilidad exponencial I2: La distribución de probabilidad exponencial es utilizada para describir el tiempo de servicio de algunos modelos de líneas de espera (Anderson et al., 2016).



- 2.4.9. Disposición de instalaciones:** Consiste en el personal o equipo que se proporciona para el servicio del cliente (Carro & Gonzales, 2015).
- 2.4.10. FIFO:** Disciplina de la cola es donde la atención se da en el orden de llegada cliente (Barry et al., 2016).
- 2.4.11. Grado de paciencia:** Es la llegada paciente es una persona al sistema (Chase et al., 2009).
- 2.4.12. Línea de espera (cola):** Es donde uno o más clientes esperan para ser atendidos (Barry et al., 2016).
- 2.4.13. Longitud de la cola:** las longitudes de una línea de espera, los cuales puede ser limitada o ilimitada (Barry et al., 2016).
- 2.4.14. Longitud de cola ilimitada:** La cola se puede aumentar sin límite alguno a un tamaño infinito (Barry et al., 2016).
- 2.4.15. Longitud de cola limitada:** Es una línea de espera en cual no puede aumentar más allá de un tamaño específico (Barry et al., 2016).
- 2.4.16. Línea de espera de canal único:** Es una línea de espera con una sola estación de servicios (Anderson et al., 2016).
- 2.4.17. Línea de espera de múltiples canales:** Es una línea de espera con dos o más estaciones de servicio de forma paralelas (Anderson et al., 2016).
- 2.4.18. Número de líneas:** El número de líneas puede ser una sola línea o puede ser múltiples líneas (Chase et al., 2009).
- 2.4.19. Operación constante:** Operación normal de una línea de espera después que paso por el periodo de inicio o transitorio (Anderson et al., 2016).
- 2.4.20. Población ilimitada o infinita:** Una población potencial el cual es muy



grande en relación al número de clientes que están actualmente en el sistema (Barry et al., 2016).

2.4.21. Población potencial: La población de elementos de donde provienen las llegadas al sistema (Barry et al., 2016).

2.4.22. Patrón de llegadas: Es de acuerdo a algún tipo de sucesos conocido en la llegada puede ser aleatorio o constantes (Barry et al., 2016).

2.4.23. Tiempo de servicio: Es el tiempo para atender a cada cliente suelen ser constantes o aleatorias (Barry et al., 2016).

2.4.24. Unidad de llegada: Una llegada puede tener tamaño, lo cual puede ser llegadas por unidad o llegadas en bloque (Chase et al., 2009).

2.4.25. Teoría de colas: Conjunto de conocimientos en relación con las líneas de espera (Anderson et al., 2016).

2.4.26. Rechazo: Es el caso de los clientes que llegan se niegan a unirse a la línea de espera (Barry et al., 2016).

2.4.27. Renuncia: Es el caso del cual donde los clientes ingresan a la cola, pero después, se van antes de ser atendidos (Barry et al., 2016).

2.5. Marco empresarial

2.5.1. *Historia de la empresa Plaza Vea*

La empresa de Razón Social Plaza Vea Oriente S.A.C. cuyo nombre comercial es Plaza Vea nace el 1993 con el nombre de Santa Isabel y diez años después nos volvimos parte del Grupo Intercorp, grupo que nos dio el respaldo económico para seguir creciendo y buscando mejorar la vida de más familias peruanas. En el 2007 comenzamos nuestra expansión por el Perú, siendo los



primeros en llegar a provincias; logrando presencia en 25 provincias de costa, sierra y selva; y hoy contamos con más de 100 tiendas para comodidad y satisfacción de más peruanos. En el 2009 fuimos la primera cadena peruana en conseguir la certificación internacional HACCP para los alimentos frescos. El 2012 renovamos nuestra imagen buscando refrescarla y adecuarla frente a un Perú cada vez más moderno y en crecimiento. Buscamos ser la primera opción de compra para todos los peruanos y damos empleo a más de 13 mil colaboradores a nivel nacional en quienes inculcamos nuestros valores:

- Trabajo en equipo
- Ordenado y Honesto
- Muy trabajador
- Actitud innovadora
- Servicial

Nuestro compromiso: mejorar la calidad de vida de todas las familias peruanas llevando calidad y modernidad a sus hogares.

2.5.2. *Visión*

Ser la cadena peruana de supermercados líder en el desarrollo e implementación de prácticas innovadoras, de alto impacto en la eficiencia y sostenibilidad del negocio.

2.5.3. *Misión*

Mejorar la calidad de vida de nuestros colaboradores, clientes y proveedores, minimizando el impacto ambiental, a través del desarrollo de actividades desde un enfoque de sostenibilidad transversal, a todas las áreas de la compañía que, a su vez creen una cultura de sostenibilidad en todos nuestros grupos de interés.



2.5.4. *Sostenibilidad y labor social*

- Redondeo de vuelto, gracias a tus donaciones de vuelto, cientos de niños con escasos recursos, pero con alto potencial pueden acceder a una educación de primer nivel en la cadena de colegios particulares Innova Schools a través de becas financiadas por la asociación civil sin fines de lucro PERU CHAMPS (<http://peruchamps.org/es>). Al donar tus centavos en nuestras cajas estás ayudando a cubrir un porcentaje de la beca de estudios otorgada a cada uno de estos talentosos niños. Tu contribución ayuda a cumplir los sueños de muchas familias peruanas y a desarrollar nuestro país. Además, todos los años apoyamos a la Teletón fungiendo tanto como centro de recaudación de donaciones voluntarias.
- Voluntariado, como parte de la alianza con la Asociación Perú Champs, los colaboradores de CFR participan en un programa denominado el "Mentoring Champs", un exclusivo programa de voluntariado donde 50 Champs tienen la oportunidad de contar cada uno con un mentor asignado a cada niño. Este mentor lo acompaña 1 sábado al mes durante 8 meses del año para ayudarlos a fortalecer su autoestima, desarrollar habilidades para la vida y potenciar su liderazgo. Además, los mentores tienen la oportunidad de desarrollar estas mismas habilidades, ya que reciben capacitaciones a cargo de especialistas en estos temas, para que su impacto sobre los niños sea súper efectivo.
- Teletón, todos los años la familia de Compañía Food Retail S.A.C. se une durante un mes, a través de la recaudación nacional de todas las cajas de plaza Vea y Vivanda, a favor de los niños y niñas con discapacidad motriz que se atienden en la Clínica San Juan de Dios. Así mismo, los colaboradores durante un día realizan donaciones voluntarias y la empresa apoya con financiamiento para publicidad y un importe en efectivo.
- Organizaciones, aldeas infantiles SOS Perú, es una de las organizaciones que apoyamos en su plan de difusión de objetivos a favor niños y niñas que se encuentran en riesgo de perder el cuidado parental o que lo han perdido. Este

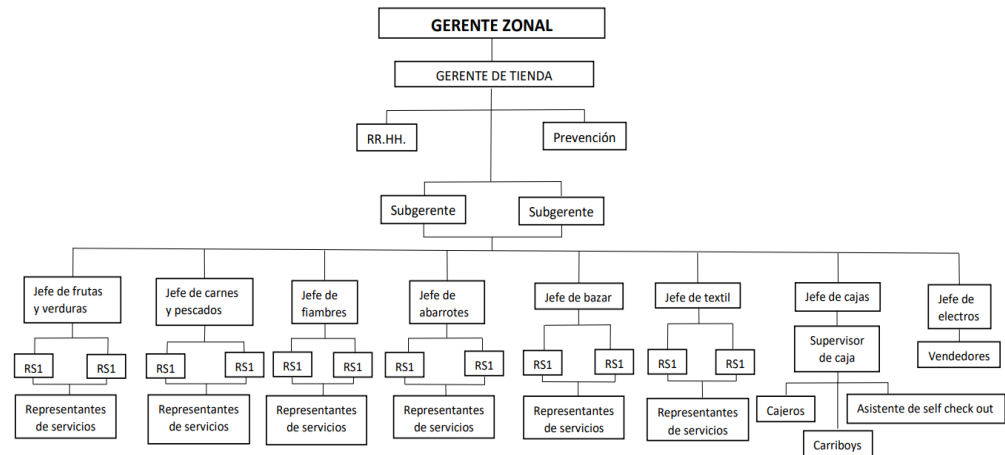


plan consiste en brindar espacios dentro de las tiendas a nivel nacional con el fin de afiliar Amigos SOS que ayuden en la manutención de los niños y niñas de la Aldea Infantil situada en el Callao. Gracias a estas acciones se ha logrado recaudar más de 91 mil soles a través de un promedio de 3,400 donantes captados en nuestras tiendas, Ministerio de trabajo, con el fin de difundir no sólo los derechos de los trabajadores y las trabajadoras del hogar sino a las obligaciones y derechos de quienes emplean el servicio doméstico en sus casas se está apoyando al ministerio de trabajo y promoción del empleo en la instalación de módulos itinerantes de atención a nivel nacional en distintas tiendas de plaza vea y vivanda. esta actividad de promoción de los derechos de los trabajadores(as) del hogar forma parte del "plan de acción para promover el cumplimiento de los derechos laborales de las trabajadoras del hogar", que realiza el ministerio de trabajo, a través de la dirección general de derechos fundamentales y seguridad y salud en el trabajo; con el cual se espera reducir actos de discriminación y facilitarles así una vida digna a través de mejores condiciones de trabajo con la información oportuna y adecuada, INEN Como parte del compromiso con la sociedad, Compañía Food Retail S.A.C. a través de todas las tiendas plaza Vea y Vivanda se suma una vez al año en el Día del No Fumador a las acciones de prevención y control del cáncer que desarrolla el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN), a través del no comercio de cigarrillos, Ponle corazón, cada año en todas las cajas de las tiendas plaza vea y vivanda en lima se instalan unas alcancías con el fin recaudar fondos para los pacientes enfermos con cáncer del instituto nacional de enfermedades neoplásicas (inen) principalmente.

2.5.5. Estructura organizacional

Figura 6.

Organigrama de Plaza Vea

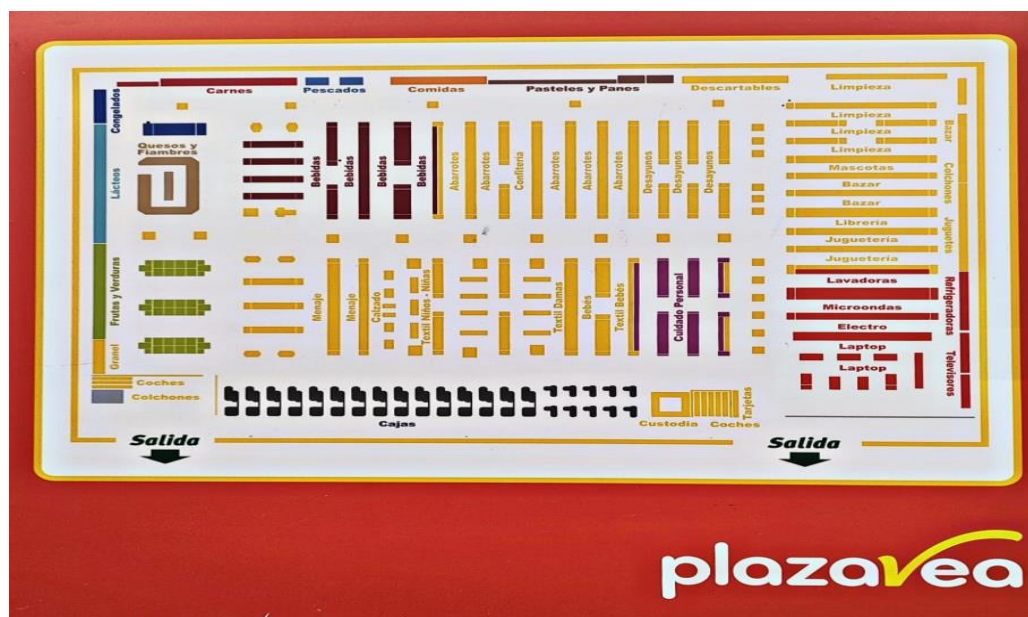


Nota.: Adaptado de organigrama la Empresa de Razón Social Plaza Vea Oriente S.A.C. cuyo nombre comercial es Plaza Vea.

2.5.6. Distribución de tienda

Figura 7.

Distribución de tienda de la empresa Plaza Vea – Cusco – Real plaza



Nota: Adaptado de imagen de la tienda en la Empresa de Razón Social Plaza Vea Oriente S.A.C. cuyo nombre comercial es Plaza Vea.



2.6. Variable(s)

2.6.1. *Variable (s)*

La variable de estudio del presente trabajo es: Gestión de Colas



2.6.2. Conceptualización de la Variable (s)

Tabla 1.

Conceptualización de la variable

Variable	Dimensiones	Indicadores
<p>Gestión de colas:</p> <p>Barry et al. (2016) menciona:</p> <p>El estudio de las líneas de espera, llamadas también teoría de colas, es una de las técnicas de análisis cuantitativo más antiguas y más utilizadas, se centran en la cuestión de encontrar el nivel ideal de servicios que una empresa debería proporcionar (p.436).</p>	<p>D1.- las llegadas o entradas al sistema:</p> <p>Barry et al. (2016) indica:</p> <p>La fuente de entrada que genera llegadas o clientes para el sistema de servicio tiene tres características principales. Es importante tener en cuenta el tamaño de la población potencial, el patrón de llegadas en el sistema de colas y el comportamiento de las llegadas (p.438).</p>	<p>a) Tamaño de población potencial</p> <p>b) Patrón de llegadas al sistema</p> <p>c) Comportamiento de llegadas</p>
	<p>D2.- la cola o la línea de espera:</p> <p>Barry et al. (2016) indica: “la línea de espera es el segundo componente de un sistema de colas. La longitud de la línea puede ser limitada o ilimitada.” (p.438).</p>	<p>a) Longitud de la cola</p> <p>b) Disciplina de la cola</p> <p>c) Número de líneas</p>
	<p>D4.- las instalaciones de servicios</p> <p>Barry et al. (2016) indica: “la tercera parte de cualquier sistema de colas es la instalación de servicio. Es importante examinar dos propiedades básicas: 1. La configuración del sistema de servicio y 2. El patrón de tiempo de servicio” (p.438).</p>	<p>a) Configuración de un sistema de servicio</p> <p>b) Distribución de tiempos de servicio</p>

Nota: Elaboración Propia.



2.6.3. Operacionalización de variables

Tabla 2.

Operacionalización de la variable

Variable	Dimensiones	Indicadores
Gestión de colas	D1: Las llegadas o entradas al sistema	a) Tamaño de población potencial. b) Patrón de llegadas al sistema. c) Comportamiento de llegadas.
	D2: La cola o la línea de espera	a) Longitud de la cola. b) Disciplina de la cola. c) Número de líneas.
	D3: Las instalaciones de servicios	d) Configuración de un sistema de servicio. e) Distribución de tiempos de servicio.

Nota: Elaboración Propia.



CAPÍTULO III

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de investigación

El trabajo de investigación tendrá un enfoque cuantitativo. Hernandez et al. (2014) afirman lo siguiente:

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías (p.4).

3.2. Nivel o Alcance del estudio

El trabajo de investigación, tendrá un alcance descriptivo. Un trabajo descriptivo, según Hernandez et al. (2014) afirma lo siguiente: “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p.92).

3.3. Diseño de investigación

El trabajo de investigación tendrá un diseño no experimental. Un trabajo no experimental, según Hernandez et al. (2014) afirma lo siguiente: “Son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (p.135).



3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

- Personas que ingresan a la tienda por 7 días consecutivos en los días lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo en las horas 11.00 am – 12.00 pm / 5.00 pm – 6.00 pm.

3.4.2. Muestra

- Clientes atendidos en el área de cajas por 7 días consecutivos en los días Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo en los horarios de: 11.00 am – 12.00 pm / 5.00 pm – 6.00 pm.

3.5. Técnica (s) e instrumento (s) de recolección de datos

3.5.1. Técnica

- La observación

3.5.2. Instrumento

- Ficha de observación

3.6. Procesamiento de datos

- Hojas de cálculo Excel



CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

4.1. Presentación y fiabilidad del instrumento aplicado

4.1.1. *Presentación del instrumento*

Para describir la gestión de colas en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco – 2023, se aplicó fichas de observación para poder realizar la medición de los indicadores correspondientes durante 1 semana para el turno mañana en el horario 11.00 am a 12.00 pm y turno tarde en el horario 5.00 pm a 6.00 pm, donde se observó el comportamiento de las colas utilizando 6 fichas de observación, en el que se considera 12 ítems distribuidos de la siguiente manera:



Tabla 3.

Distribución de las fichas de observación por indicador

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Ficha de observación
	Las llegadas o entradas al sistema	Tamaño de la población potencial	- Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio	Ficha de observación 1
		Patrón de llegadas al sistema de colas	- Tiempos de llegadas entre clientes al sistema de colas	Ficha de observación 2 y 5
			- Cantidad de clientes que rechazan al sistema de colas	
		Comportamiento de llegadas	- Cantidad de clientes que renuncian al sistema de colas	Ficha de observación 3 y 6
			- Cantidad de personas que reciben el servicio	
Teoría de colas		Longitud de la cola	- Número de clientes en la fila o cola	Ficha de observación 3 y 6
La cola o la línea de espera		Disciplina de la cola	- Regla de atención de clientes en la fila	Ficha de observación 2 y 5
		Número de líneas	- Disposición de filas	Ficha de observación 2 y 5
La instalación de servicio		Configuraciones de un sistema de servicio	- Numero de servidores habilitada para la atención	Ficha de observación 4
			- Número de fases para completar la operación	Ficha de observación 2 y 5
		Distribución de tiempos de servicio	- Tiempo de llegadas de cliente al servidor - Tiempo de atención del cliente en el servidor	Ficha de observación 2 y 5

Nota: Elaboración Propia.



4.2. Resultados respecto a los objetivos específicos

4.2.1. *Las llegadas o Entradas al sistema*

El objetivo es describir las llegadas o entradas al sistema en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023, para lo cual se observó el tamaño de la población potencial a través de la cantidad de personas que llegan al sistema de servicio, el patrón de llegadas al sistema de colas por medio de los tiempos de llegadas entre clientes al sistema de colas y el comportamiento de llegadas al sistema de colas mediante la cantidad de personas que renuncian, rechazan y reciben el servicio, los resultados se presentan a continuación:

4.2.1.1. **Tamaño de la población potencial**

Para describir el tamaño de la población potencial en la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco, se describe la cantidad de personas que ingresan a la tienda, por medio del indicador cantidad de personas que llegan al sistema de servicio.

a. Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio

Para determinar la cantidad de personas que llegan al sistema de servicio en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco, se calculó el número total de clientes que ingresan a la tienda, durante el periodo de 7 días en los horarios turno mañana: 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde: 5.00 pm – 6.00 pm.



Tabla 4.

Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio

Turno	Día	Fecha	Hora inicio	Hora Fin	Cantidad de personas
Mañana	Día 1	6/11/2023	11:00	12:00	146
	Día 2	7/11/2023	11:00	12:00	168
	Día 3	8/11/2023	11:00	12:00	179
	Día 4	9/11/2023	11:00	12:00	184
	Día 5	10/11/2023	11:00	12:00	206
	Día 6	11/11/2023	11:00	12:00	215
	Día 7	12/11/2023	11:00	12:00	201
Tarde	Día 1	6/11/2023	5:00	6:00	144
	Día 2	7/11/2023	5:00	6:00	154
	Día 3	8/11/2023	5:00	6:00	198
	Día 4	9/11/2023	5:00	6:00	219
	Día 5	10/11/2023	5:00	6:00	308
	Día 6	11/11/2023	5:00	6:00	390
	Día 7	12/11/2023	5:00	6:00	479

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 1.

Tabla 5.

Cantidad semanal de personas que llegan al sistema de servicio

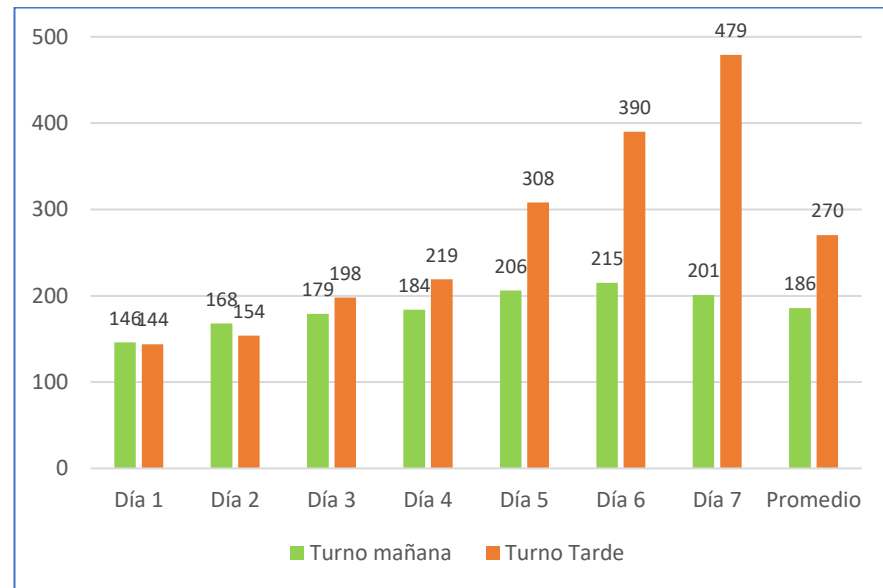
Turno	Total	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar
Mañana	1299	146	215	186	24
Tarde	1892	144	479	270	127

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 1.



Figura 8.

Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 1.

Interpretación:

- Se aprecia que el día 1, lunes 06/11/2023 se tuvo un total de 290 personas que llegaron al sistema de servicio se evidencio en el turno mañana: 146 personas que llegaron al sistema de servicio y en el turno tarde: 144 personas, se aprecia una disminución de personas en el turno tarde de una diferencia menor de 2 (1%) menos que el turno mañana.
- Se aprecia que el día 2, martes 07/11/2023 se tuvo un total de 322 personas que llegaron al sistema de servicio, se evidencio en el turno mañana: 168 personas que llegaron al sistema de servicio y en el turno tarde: 154 personas, se aprecia una disminución de personas en el turno tarde de una diferencia menos de 14 (8%) menos que le turno mañana.
- Se aprecia que el día 3, miércoles 08/11/2023 se tuvo un total de 377 personas que llegaron al sistema de servicio, se evidencio en el turno mañana: 179 personas que llegaron al sistema de servicio



y en el turno tarde: 198 personas, se aprecia un aumento de personas en el turno tarde de una diferencia mayor de 19 (11%) más que el turno mañana.

- Se aprecia que el día 4, jueves 09/11/2023 se tuvo un total de 403 personas que llegaron al sistema de servicio, se evidencio en el turno mañana: 184 personas que llegaron al sistema de servicio y en el turno tarde: 219 personas, se aprecia un aumento de personas en el turno tarde de una diferencia de 35 (19%) más que el turno mañana.
- Se aprecia que el día 5, viernes 10/11/2023 se tuvo un total de 514 personas que llegaron al sistema de servicio, se evidencio en el turno mañana: 206 personas que llegaron al sistema de servicio y en el turno tarde: 308 personas, se aprecia un aumento de personas en el turno tarde de una diferencia de 102 (49%) más que el turno mañana.
- Se aprecia que el día 6, sábado 11/11/2023 se tuvo un total de 605 personas que llegaron al sistema de servicio, se evidencio en el turno mañana: 215 personas que llegaron al sistema de servicio y en el turno tarde: 390 personas, se aprecia un aumento de personas en el turno tarde de una diferencia de 175 (81%) más que el turno mañana.
- Se aprecia que el día 7, domingo 12/11/2023 se tuvo un total de 680 personas que llegaron al sistema de servicio, se evidencio en el turno mañana: 201 personas que llegaron al sistema de servicio y en el turno tarde: 479 personas se aprecia un aumento de 278 (138%) más que el turno mañana.



- En los 7 días evaluados se evidencia que el turno mañana tuvo un total de 1299 personas que ingreso al sistema de servicio con un valor mínimo de 146 personas que fue el número menor de personas que llegaron al sistema de servicio y un valor máximo de 215 personas que fue el número mayor de personas que llegaron al sistema de servicio y en promedio 186 personas llegan al sistema de servicio en la semana con una desviación estándar de ± 24 y el turno tarde tuvo un total de 1892 personas que llegaron al sistema de servicio con un valor mínimo de 144 personas que fue el número menor de personas que llegaron al sistema de servicio y un valor máximo de 479 personas que fue el número mayor de personas que llegaron al sistema de servicio y en promedio 270 personas que llegan al sistema de servicio en la semana con una desviación estándar de ± 127 , se evidencia que el total del turno tarde tuvo un crecimiento de 593 personas el cual representa un 46% más que la población total en el turno mañana.

4.2.1.2. Patrón de llegadas al sistema de colas

Para describir el patrón de llegadas al sistema de colas en la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco, se describe los tiempos de llegada que se produce por cada cliente al ingreso del sistema de colas, por medio del indicador tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas.

a. Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas

Para Para determinar el tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas, en la empresa Plaza Veá – Real Plaza – Cusco, se recolecto los diferentes tiempos de llegada de cada cliente al sistema de colas, se calculó el tiempo mínimo, máximo, promedio y la desviación estándar en los diferentes turnos: turno mañana: 11:00 am



– 12:00 pm y turno tarde: 5.00 pm – 6.00 pm en el periodo de los 7 días, el cual se detalla a continuación:

Tabla 6.

Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – Cajas rápidas

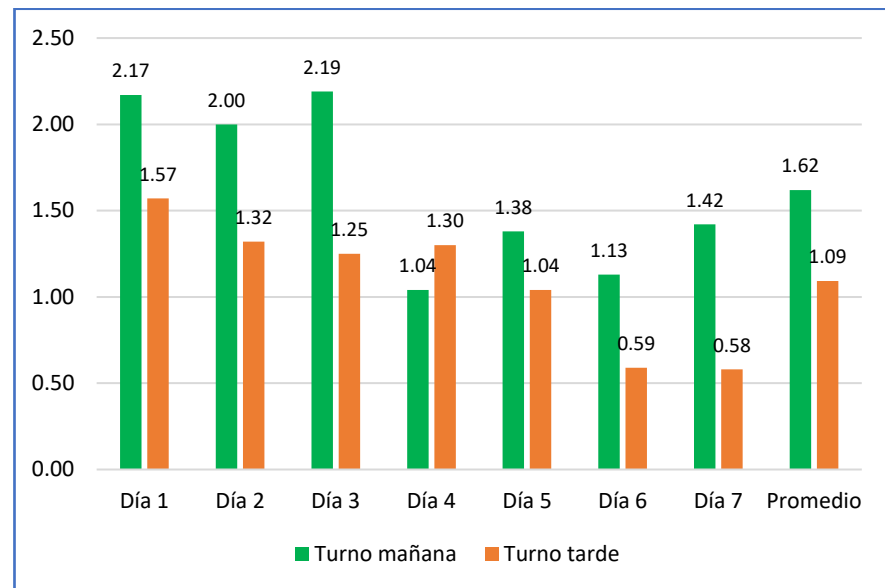
Turno	Día	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	0.00	30.00	2.17	0.003
	Día 2	0.00	15.00	2.00	0.004
	Día 3	0.00	14.00	2.19	0.003
	Día 4	0.00	16.00	1.04	0.003
	Día 5	0.00	13.00	1.38	0.002
	Día 6	0.00	7.00	1.13	0.001
	Día 7	0.00	8.00	1.42	0.001
Promedio		0.00	14.71	1.62	0.003
Tarde	Día 1	0.00	21.00	1.57	0.003
	Día 2	0.00	13.00	1.32	0.004
	Día 3	0.00	6.00	1.25	0.001
	Día 4	0.00	8.00	1.30	0.001
	Día 5	0.00	11.00	1.04	0.002
	Día 6	0.00	7.00	0.59	0.001
	Día 7	0.00	6.00	0.58	0.001
Promedio		0.00	10.29	1.09	0.002

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.



Figura 9.

Tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – Cajas rápidas



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno mañana los clientes llegan al sistema de colas con un tiempo promedio mínimo de 0 minutos que indica que existió momentos en el cual los clientes llegaron de forma grupal para formar la fila (se tuvo un tiempo mínimo de llegadas entre clientes en la semana de 0 minutos) y su tiempo promedio máximo de 14 minutos 71 segundos que llegan entre clientes al sistema de colas (se tuvo un tiempo máximo de llegadas entre clientes en la semana de 30 minutos) con un tiempo promedio semanal de 1 minutos 62 segundos, el cual fue el tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas y una desviación estándar de ± 0.003 .
- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno tarde los clientes llegan al sistema de colas con un tiempo promedio mínimo de 0 minutos que indica que existió momentos en el cual los clientes llegaron de forma grupal para



formar la fila (tiempo mínimo de llegadas entre clientes en la semana fue 0 minutos) y su tiempo promedio máximo de 10 minutos 29 segundos que llegan entre clientes al sistema de colas (tiempo máximo de llegadas entre clientes en la semana fue 21 minutos) con un tiempo promedio semanal de 1 minutos 09 segundos, el cual fue el tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas y una desviación estándar de ± 0.002 . Se evidencio un mayor tiempo de llegadas entre clientes en el turno mañana (en promedio de 1 minutos 62 segundos) que el turno tarde (en promedio de 1 minuto 09 segundos).

Tabla 7.

Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – cajas autoservicios

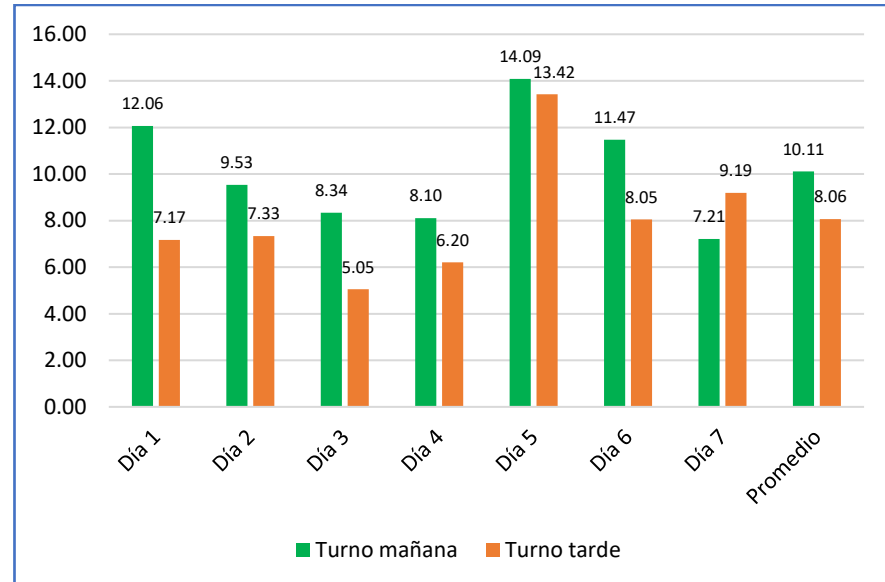
Turno	Día	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	0.00	29.00	12.06	0.002
	Día 2	0.00	38.00	9.53	0.004
	Día 3	0.00	39.00	8.34	0.003
	Día 4	0.00	16.00	8.10	0.006
	Día 5	0.00	38.00	14.09	0.008
	Día 6	0.00	29.00	11.47	0.005
	Día 7	0.00	19.00	7.21	0.005
	Promedio	0.00	29.71	10.11	0.005
Tarde	Día 1	0.00	20.00	7.17	0.003
	Día 2	0.00	33.00	7.33	0.004
	Día 3	0.00	15.00	5.05	0.004
	Día 4	0.00	19.00	6.20	0.003
	Día 5	0.00	30.00	13.42	0.005
	Día 6	0.00	27.00	8.05	0.005
	Día 7	0.00	17.00	9.19	0.003
	Promedio	0.00	23.00	8.06	0.004

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.



Figura 10.

Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – cajas autoservicios



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas autoservicios se aprecia que en el turno mañana los clientes llegan al sistema de colas con un tiempo promedio mínimo de 0 minutos que indica que existió momentos en el cual los clientes llegaron de forma grupal para formar la fila (se tuvo un tiempo mínimo de llegadas entre clientes en la semana de 0 minutos) y su tiempo promedio máximo de 29 minutos 71 segundos que llegan entre clientes al sistema de colas (se tuvo un tiempo máximo de llegadas entre clientes en la semana fue 39 minutos) con un tiempo promedio semanal de 10 minutos 11 segundos, el cual fue el tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas y una desviación estándar de ± 0.005 .
- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno tarde los clientes llegan al sistema de colas con un tiempo promedio mínimo de 0 minutos (se tuvo un tiempo



mínimo de llegadas entre clientes en la semana de 0 minutos) que indica que existió momentos en el cual los clientes llegaron de forma grupal para formar la fila y su tiempo promedio máximo de 23 minutos que llegan entre clientes al sistema de colas (se tuvo un tiempo máximo de llegadas entre clientes en la semana fue 33 minutos) con un tiempo promedio semanal de 8 minutos 06 segundos, el cual fue el tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas y una desviación estándar de ± 0.004 . Se evidencio un mayor tiempo de llegadas entre clientes en el turno mañana (en promedio de 10 minutos 11 segundos) que el turno tarde (en promedio de 8 minuto 06 segundos).

Tabla 8.

Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – cajas generales

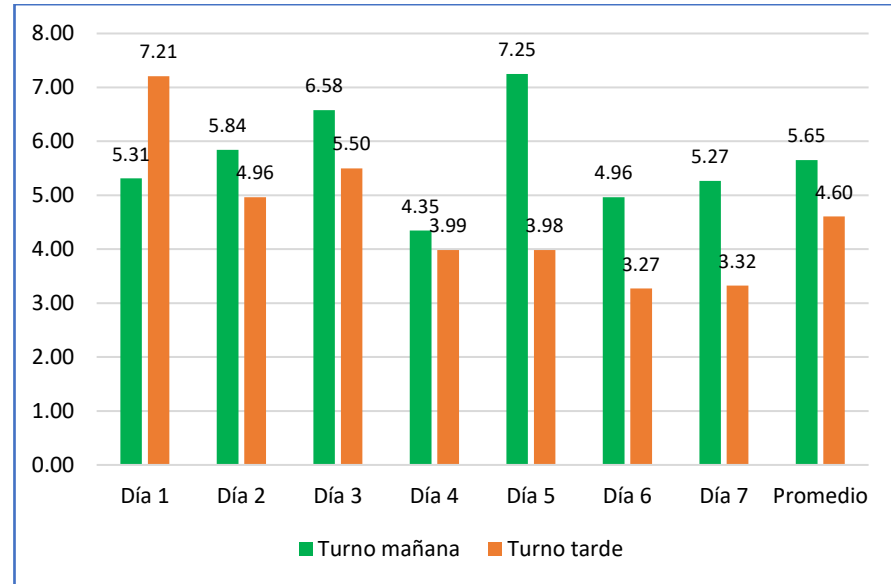
Turno	Día	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	0.00	17.00	5.31	0.002
	Día 2	0.00	16.00	5.84	0.003
	Día 3	0.00	14.00	6.58	0.005
	Día 4	0.00	11.00	4.35	0.003
	Día 5	0.00	13.00	7.25	0.003
	Día 6	0.00	13.00	4.96	0.003
	Día 7	0.00	12.00	5.27	0.003
	Promedio	0.00	13.71	5.65	0.003
Tarde	Día 1	0.00	15.00	7.21	0.004
	Día 2	0.00	12.00	4.96	0.004
	Día 3	0.00	12.00	5.50	0.003
	Día 4	0.00	12.00	3.99	0.003
	Día 5	0.00	9.00	3.98	0.002
	Día 6	0.00	8.00	3.27	0.002
	Día 7	0.00	7.00	3.32	0.002
	Promedio	0.00	10.71	4.60	0.003

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2.



Figura 11.

Tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas (min) – cajas generales



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas generales se aprecia que en el turno mañana los clientes llegan al sistema de colas con un tiempo promedio mínimo de 0 minutos (se tuvo un tiempo mínimo de llegadas entre clientes en la semana de 0 minutos) que indica que existió momentos en el cual los clientes llegaron de forma grupal para formar la fila y su tiempo promedio máximo de 13 minutos 71 segundos que llegan entre clientes al sistema de colas (se tuvo un tiempo máximo de llegadas entre clientes en la semana de 17 minutos) con un tiempo promedio semanal de 5 minutos 65 segundos, el cual fue el tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas y una desviación estándar de ± 0.003 .
- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno tarde los clientes llegan al sistema de colas con un tiempo promedio mínimo de 0 minutos (se tuvo un tiempo



mínimo de llegadas entre clientes en la semana de 0 minutos) que indica que existió momentos en el cual los clientes llegaron de forma grupal para formar la fila y su tiempo promedio máximo de 10 minutos 71 segundos que llegan entre clientes al sistema de colas (se tuvo un tiempo máximo de llegadas entre clientes en la semana de 15 minutos) con un tiempo promedio semanal de 4 minutos 60 segundos, el cual fue el tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas y una desviación estándar de ± 0.003 . Se evidencia un mayor tiempo de llegadas entre clientes en el turno mañana (en promedio de 5 minutos 65 segundos) que el turno mañana (en promedio de 4 minutos 60 segundos).

Tabla 9.

Tiempo promedio total de llegadas entre clientes al sistema de colas

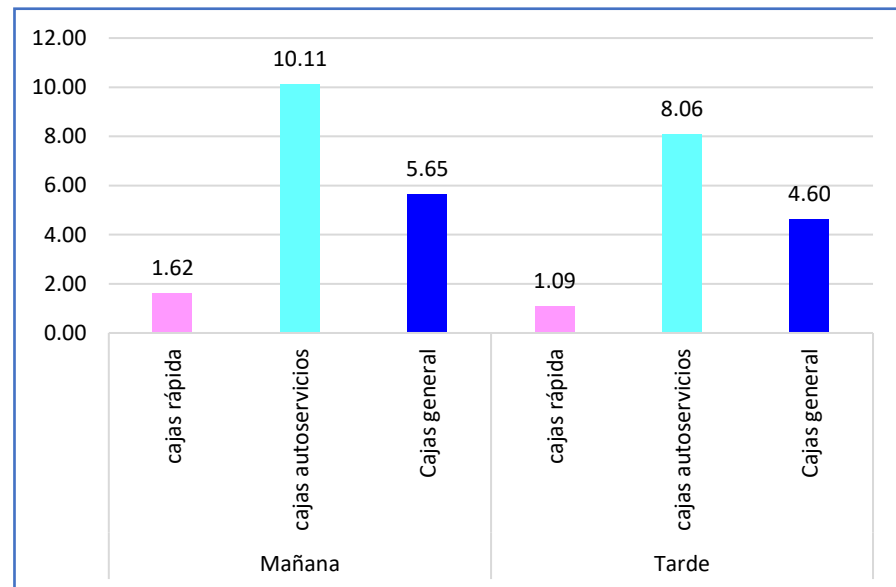
Turno	Tipo de caja	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	Tiempo Promedio	Desviación estándar
	Rápida	0.00	14.71	1.62	0.003
Mañana	Autoservicio	0.00	29.71	10.11	0.005
	General	0.00	13.71	5.65	0.003
	Rápida	0.00	10.29	1.09	0.002
Tarde	Autoservicio	0.00	23.00	8.06	0.004
	General	0.00	10.71	4.60	0.003

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.



Figura 12.

Tiempo promedio de llegadas entre clientes al sistema de colas (min).



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales en los tres tipos de cajas, se aprecia que las cajas autoservicio tuvieron el mayor tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas con un promedio de: turno mañana 10 minutos 11 segundos y el turno tarde 8 minuto 06 segundos y en consecuente las cajas generales con un tiempo promedio de llegadas entre clientes de: turno mañana 5 minutos 65 segundos y el turno tarde 4 minutos 60 segundos y las cajas rápidas el tiempo menor de llegadas entre clientes al sistema de colas de: turno mañana 1 minutos 62 segundos y el turno tarde 1 minuto 09 segundos.

4.2.1.3. Comportamiento de llegadas

Para describir el comportamiento de llegadas en la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco, se puntualiza la cantidad de clientes que se reúsan de unir a la cola, por medio del indicador cantidad de personas



que rechazan al sistema de colas; se precisa el número de clientes que se retiran de la cola mediante el indicador cantidad de personas que renuncian al sistema de colas y se define el número de clientes que culminaron la atención, a través de indicador cantidad de personas que reciben el servicio.

a. Cantidad de personas que rechazan al sistema de colas

Para determinar la cantidad de personas que rechazan al sistema de colas en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco, se cuantifica el número de clientes que se rehúsan a unir a la cola, en el periodo de 7 días en los horarios turno mañana: 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde: 5.00 pm – 6.00 pm el cual se detalla a continuación:

Tabla 10.

Cantidad de personas que rechazan al sistema de colas

turno	Día	fecha	Cajas rápidas	Cajas autoservicio	Cajas generales
Mañana	Día 1	6/11/2023	0	0	0
	Día 2	7/11/2023	0	0	0
	Día 3	8/11/2023	0	0	0
	Día 4	9/11/2023	0	0	2
	Día 5	10/11/2023	0	0	3
	Día 6	11/11/2023	0	0	3
	Día 7	12/11/2023	0	0	0
Tarde	Día 1	6/11/2023	0	0	0
	Día 2	7/11/2023	0	0	0
	Día 3	8/11/2023	0	0	1
	Día 4	9/11/2023	6	0	0
	Día 5	10/11/2023	3	0	1
	Día 6	11/11/2023	4	0	8
	Día 7	12/11/2023	5	0	40

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.



Tabla 11.

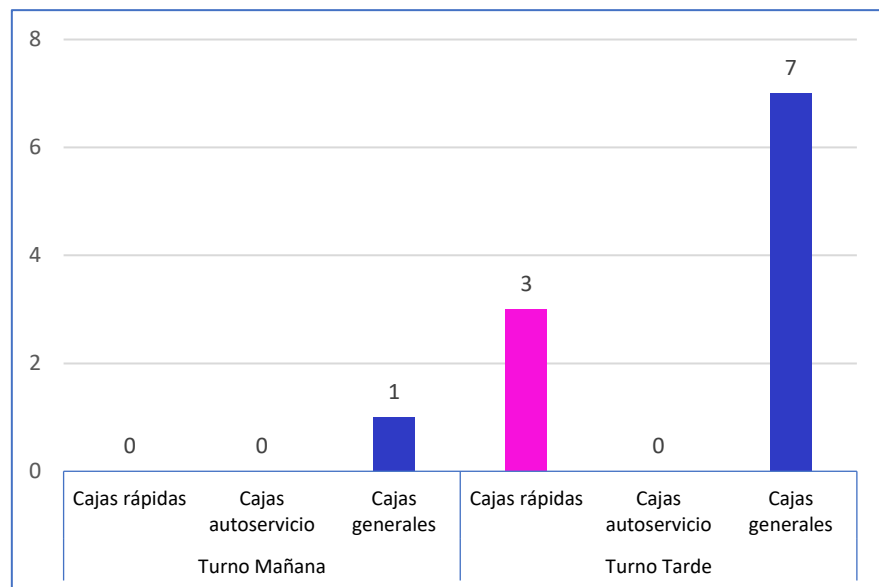
Cantidad de personas que rechazan al sistema de colas

Turno	Tipo de cajas	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Mañana	Rápidas	0	0	0	0
	Autoservicio	0	0	0	0
	Generales	1	0	3	1
Tarde	Rápidas	3	0	6	3
	Autoservicio	0	0	0	0
	Generales	7	0	40	15

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Figura 13.

Cantidad promedio de personas que rechazan al sistema de colas



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se apreció que el turno mañana no existió rechazo al sistema de colas por el cual se tiene un valor nulo de cero, en cambio en el turno tarde si se evidencio rechazo al sistema de colas en un promedio semanal de: 3 clientes que rechazan al sistema de colas, se tuvo un valor



mínimo de 0 clientes el cual nos indica que hubo días que no existió rechazo de clientes al sistema de colas y un valor máximo de 6 clientes que fue el número mayor de rechazo de clientes en la semana al sistema de colas con una desviación estándar de ± 0 .

- Analizando los datos semanales en las cajas autoservicios se evidencio que en el turno mañana y el turno tarde no existió rechazo de los clientes al sistema de colas por lo tanto el valor es nulo, lo cual nos indica que todos los clientes se unieron al sistema de colas.
- Analizando los datos semanales de las cajas generales se apreció que el turno mañana en promedio 1 cliente rechaza al sistema de colas con un valor mínimo de 0 clientes cual nos indica que hubo días en la semana que no existió rechazo de clientes al sistema de colas y un valor máximo de 3 clientes el cual fue el número mayor de rechazo en la semana al sistema de colas con una desviación estándar de ± 1 y en la turno tarde en promedio rechazan 7 clientes al sistema de colas con un valor mínimo de 0 clientes el cual nos indica que hubo días en la semana que no existió rechazo de clientes al sistema de colas y un valor máximo de 40 clientes el cual fue el número mayor de rechazo al sistema de colas en la semana con una desviación estándar de ± 15 .
- Analizando los datos semanales en los tres tipos de cajas, se aprecia que las cajas generales tuvieron el mayor número de clientes que rechazaron al sistema de colas en promedio con el turno mañana 1 cliente y el turno tarde 7 clientes y el segundo mayor número de clientes que rechazaron al sistema de colas fue en las cajas rápidas en el turno tarde teniendo en promedio 3 clientes y finalmente las cajas autoservicios no tuvieron clientes que rechazaron al sistema de colas.



b. Cantidad de personas que renuncian al sistema de colas

Para determinar la cantidad de personas que renuncian al sistema de colas en la empresa plaza vea – real plaza – cusco, se mide el número de clientes que abandonan la cola, en el periodo de 7 días en los horarios turno mañana 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde 5.00 pm – 6.00 pm el cual se detalla a continuación:

Tabla 12.

Cantidad de personas que renuncian al sistema de colas

Turno	Día	Fecha	Cajas rápidas	Cajas autoservicio	Cajas generales
Mañana	Día 1	6/11/2023	0	0	1
	Día 2	7/11/2023	0	0	2
	Día 3	8/11/2023	0	0	0
	Día 4	9/11/2023	0	0	3
	Día 5	10/11/2023	0	0	5
	Día 6	11/11/2023	0	0	3
	Día 7	12/11/2023	1	0	0
Tarde	Día 1	6/11/2023	0	0	1
	Día 2	7/11/2023	0	0	1
	Día 3	8/11/2023	1	0	6
	Día 4	9/11/2023	6	0	6
	Día 5	10/11/2023	2	0	3
	Día 6	11/11/2023	1	0	12
	Día 7	12/11/2023	4	0	33

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.



Tabla 13.

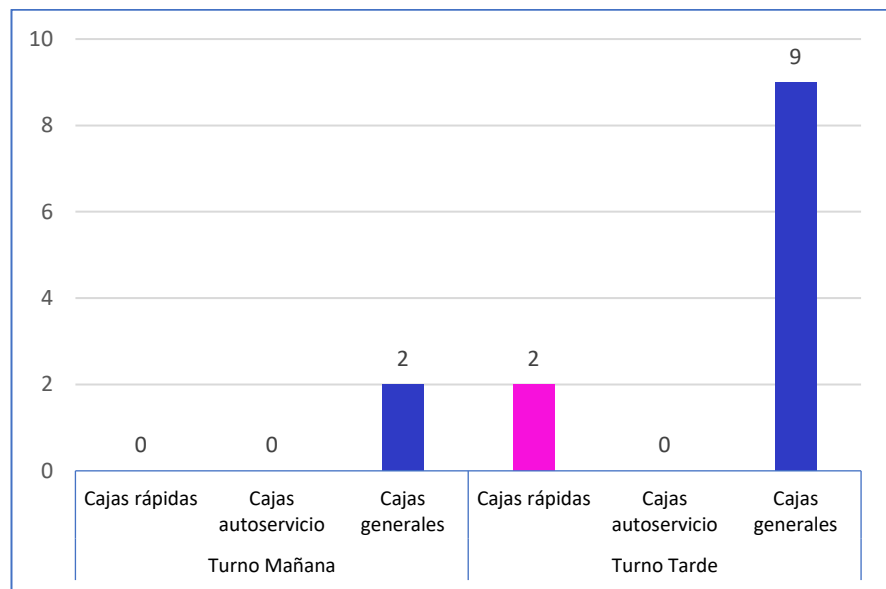
Cantidad promedio de personas que renuncian al sistema de colas

Turno	Tipo de cajas	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Mañana	Rápidas	0	0	1	0
	Autoservicio	0	0	0	0
	Generales	2	0	5	2
Tarde	Rápidas	2	0	6	2
	Autoservicio	0	0	0	0
	Generales	9	1	33	11

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Figura 14.

Cantidad promedio de personas que renuncian al sistema de colas



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se apreció que el turno mañana en promedio 0 clientes renunciaron al sistema de colas por lo tanto el valor es nulo con una desviación estándar de ± 0 en cambio en el turno tarde en promedio renuncian 2 clientes al sistema de colas en la semana se tuvo un valor mínimo de 0 clientes cual nos indica que hubo días en la



semana que no existió renuncia de los clientes al sistema de colas y un valor máximo de 6 clientes el cual fue el número mayor de renuncias en la semana al sistema de colas con una desviación estándar de ± 2 .

- Analizando los datos semanales en las cajas autoservicios se evidencio que en el turno mañana y el turno tarde no existió renuncia de los clientes al sistema de colas por lo tanto el valor es nulo, lo cual nos indica que todos los clientes se recibieron el servicio.
- Analizando los datos semanales de las cajas generales se apreció que en el turno mañana en promedio 2 clientes renuncian al sistema de colas, en la semana se tuvo un valor mínimo de 0 clientes que renunciaron al sistema de colas y un valor máximo de 5 clientes que renunciaron al sistema de colas, con una desviación estándar de ± 2 y en el turno tarde en promedio renuncian 9 clientes al sistema de colas en la semana se tuvo un valor mínimo de 0 clientes el cual nos indica que hubo días en la semana que no existió renuncia de los clientes al sistema de colas y un valor máximo de 40 clientes el cual fue el número mayor de renuncias al sistema de colas en la semana con una desviación estándar de ± 11 .
- Analizando los datos semanales en los tres tipos de cajas, se aprecia que las cajas generales tuvieron el mayor número de clientes que renunciaron al sistema de colas en promedio con el turno mañana 9 clientes y el turno tarde 9 clientes y el segundo mayor número de clientes que renunciaron al sistema de colas fue en las cajas rápidas en el turno tarde teniendo en promedio 2 clientes y finalmente las cajas autoservicios no tuvieron clientes que renunciaron al sistema de colas.



c. Cantidad de personas que reciben el servicio

Para determinar la cantidad de personas que reciben el servicio en la empresa Plaza Veá – Real Plaza – Cusco, se cuantifica el número de clientes que esperan en la cola hasta finalizar la operación de compra, en el periodo de 7 días en los horarios turno mañana: 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde: 5.00 pm – 6.00 pm el cual se detalla a continuación:

Tabla 14.

Cantidad de personas que reciben el servicio

Turno	Día	Fecha	Caja rápida	Caja autoservicio	Cajas generales
Mañana	Día 1	6/11/2023	7	10	41
	Día 2	7/11/2023	12	9	37
	Día 3	8/11/2023	19	9	25
	Día 4	9/11/2023	34	18	40
	Día 5	10/11/2023	35	7	59
	Día 6	11/11/2023	41	9	40
	Día 7	12/11/2023	35	14	76
Tarde	Día 1	6/11/2023	19	14	39
	Día 2	7/11/2023	13	9	39
	Día 3	8/11/2023	35	12	39
	Día 4	9/11/2023	30	12	59
	Día 5	10/11/2023	50	10	70
	Día 6	11/11/2023	54	12	92
	Día 7	12/11/2023	74	19	191

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.



Tabla 15.

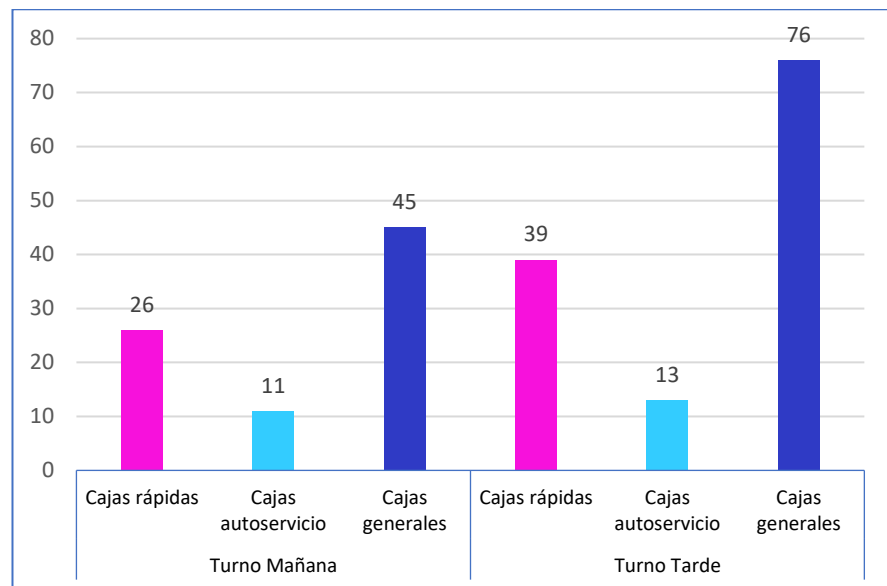
Cantidad promedio de personas que reciben el servicio

Turno	Tipo de cajas	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Mañana	Rápidas	26	7	41	13
	Autoservicio	11	7	18	4
	Generales	45	25	76	17
Tarde	Rápidas	39	13	74	21
	Autoservicio	13	9	19	3
	Generales	76	39	191	55

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Figura 15.

Cantidad de personas promedio que reciben el servicio



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se apreció que el turno mañana en promedio 26 clientes reciben el servicio, en la semana se tuvo un valor mínimo de 7 clientes que recibieron el servicio el menor número de clientes atendidos y un valor máximo de 41 clientes que recibieron el servicio el número



mayor de clientes atendidos con una desviación estándar de ± 13 y el turno tarde en promedio 39 clientes reciben el servicio, en la semana se tuvo un valor mínimo de 13 clientes que recibieron el servicio el menor número de clientes atendidos y un valor máximo de 74 clientes que recibieron el servicio el número mayor de clientes atendidos con una desviación estándar de ± 21 .

- Analizando los datos semanales de las cajas autoservicios se apreció que el turno mañana en promedio 11 clientes reciben el servicio, en la semana se tuvo un valor mínimo de 7 clientes que recibieron el servicio el menor número de clientes atendidos y un valor máximo de 18 clientes que recibieron el servicio el número mayor de clientes atendidos con una desviación estándar de ± 4 y en el turno tarde en promedio 13 clientes reciben el servicio, en la semana se tuvo un valor mínimo de 9 clientes que recibieron el servicio el menor número de clientes atendidos y un valor máximo de 19 clientes que recibieron el servicio el número mayor de clientes atendidos con una desviación estándar de ± 3 .
- Analizando los datos semanales de las cajas generales se apreció que el turno mañana en promedio 45 clientes reciben el servicio, en la semana se tuvo un valor mínimo de 25 clientes que recibieron el servicio el menor número de clientes atendidos y un valor máximo de 76 clientes que recibieron el servicio el número mayor de clientes atendidos con una desviación estándar de ± 17 y en el turno tarde en promedio 76 clientes reciben el servicio, en la semana se tuvo un valor mínimo de 39 clientes que recibieron el servicio el menor número de clientes atendidos y un valor máximo de 191 clientes que recibieron el servicio el número mayor de clientes atendidos con una desviación estándar de ± 55 .
- Analizando los datos semanales en los tres tipos de cajas, se aprecia que las cajas generales tuvieron el mayor número de clientes que recibieron el servicio teniendo en promedio del turno



mañana 45 clientes y el turno tarde 76 clientes y el segundo mayor número de clientes que recibieron la atención fue en las cajas rápidas teniendo en promedio del: turno mañana 26 clientes y el turno tarde 39 clientes y finalmente se evidenció que las cajas autoservicios tuvieron el menor número de clientes que recibieron el servicio teniendo en promedio de turno mañana 11 clientes y el turno tarde 13 clientes.

4.2.2. *La cola o la línea de espera*

El objetivo es describir la cola o la línea de espera en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023, para lo cual se observó la longitud de la cola a través del número de clientes en la fila o cola, la disciplina de la cola por medio de la regla de atención de clientes en la fila y el número de líneas por medio de la disposición de filas, obteniendo los siguientes resultados.

4.2.2.1. Longitud de la cola

Para describir la longitud de la cola, en la empresa plaza vea - real plaza cusco, se describe la cantidad de personas que se encuentran en la fila o cola, por medio del número de clientes en la fila o cola.

a. Número de clientes en la fila o cola

Para determinar el número de clientes en la fila o cola, en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco, se calculó el número total de clientes que se unen o pretenden unirse a la fila para poder recibir el servicio y concretar su compra, durante el periodo de los 7 días en los horarios turno mañana: 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde: 5.00 pm – 6.00 pm el cual se detalla a continuación:



Tabla 16.

Número de clientes en la fila o cola

Turno	Día	Fecha	Cajas rápidas	Cajas autoservicio	Cajas generales
Mañana	Día 1	6/11/2023	7	10	42
	Día 2	7/11/2023	12	9	39
	Día 3	8/11/2023	19	9	25
	Día 4	9/11/2023	34	18	45
	Día 5	10/11/2023	35	7	67
	Día 6	11/11/2023	41	9	46
	Día 7	12/11/2023	36	14	76
Tarde	Día 1	6/11/2023	19	14	40
	Día 2	7/11/2023	13	9	40
	Día 3	8/11/2023	36	12	46
	Día 4	9/11/2023	42	12	65
	Día 5	10/11/2023	55	10	74
	Día 6	11/11/2023	59	12	112
	Día 7	12/11/2023	83	19	264

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Tabla 17.

Número de clientes promedio en la fila o cola

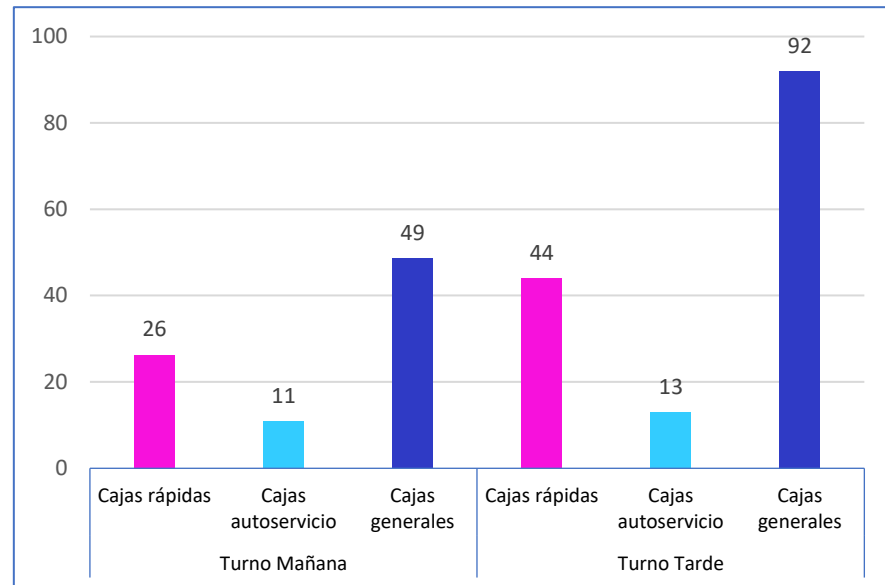
Turno	Tipo de cajas	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Mañana	Rápidas	26	7	41	13
	Autoservicio	11	7	18	4
	Generales	49	25	76	17
Tarde	Rápidas	44	13	83	24
	Autoservicio	13	9	19	3
	Generales	92	40	264	80

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6



Figura 16.

Número de clientes promedio en la fila o cola.



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se apreció que en el turno mañana en promedio hubo 26 clientes en la fila o cola, en la semana se tuvo un valor mínimo de 7 clientes en la fila o cola que fue el número menor de clientes en la cola y un valor máximo de 41 clientes en la fila o cola el cual fue el número mayor de clientes en la fila o cola con una desviación estándar de ± 13 y en el turno tarde en promedio hubo 44 clientes en la fila o cola, en la semana se tuvo un valor mínimo de 13 clientes en la fila o cola que fue el número menor de clientes en la cola y un valor máximo de 83 clientes en la fila o cola el cual fue el número mayor de clientes en la fila o cola con una desviación estándar de ± 24 .
- Analizando los datos semanales de las cajas autoservicios se apreció que en el turno mañana en promedio hubo 11 clientes en la fila o cola, en la semana se tuvo un valor mínimo de 7 clientes en la fila o cola que fue el número menor de clientes en la cola y un valor máximo de 18 clientes en la fila o cola el



cual fue el número mayor de clientes en la fila o cola con una desviación estándar de ± 4 y en el turno tarde en promedio hubo 13 clientes en la fila o cola, en la semana se tuvo un valor mínimo de 9 clientes en la fila o cola que fue el número menor de clientes en la cola y un valor máximo de 19 clientes en la fila o cola el cual fue el número mayor de clientes en la fila o cola con una desviación estándar de ± 3 .

- Analizando los datos semanales de las cajas generales se apreció que en el turno mañana en promedio hubo 49 clientes en la fila o cola, en la semana se tuvo un valor mínimo de 25 clientes en la fila o cola que fue el número menor de clientes en la cola y un valor máximo de 76 clientes en la fila o cola el cual fue el número mayor de clientes en la fila o cola con una desviación estándar de ± 17 y en el turno tarde en promedio hubo 92 clientes en la fila o cola, en la semana se tuvo un valor mínimo de 40 clientes en la fila o cola que fue el número menor de clientes en la cola y un valor máximo de 264 clientes en la fila o cola el cual fue el número mayor de clientes en la fila o cola con una desviación estándar de ± 80 .
- Analizando los datos semanales en los tres tipos de cajas, se aprecia que las cajas generales tuvieron el mayor número de clientes en la fila o cola teniendo en promedio del turno mañana 92 clientes y el turno tarde 49 clientes y el segundo mayor número de clientes en la fila o cola fue en las cajas rápidas teniendo en promedio del: turno mañana 26 clientes y el turno tarde 44 clientes y finalmente se evidenció que las cajas autoservicios tuvieron el menor número de clientes en la fila o cola teniendo en promedio de turno mañana 11 clientes y el turno tarde 13 clientes.



4.2.2.2. Disciplina de la cola

Para describir la disciplina de la cola en la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco, se describe la forma de atención que se da en la fila para que el cliente pase al servidor, por medio del indicador regla de atención de clientes en la fila.

a. Regla de atención de clientes en la fila

Para determinar la regla de atención de clientes en la fila en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco, define la forma en el cual se realiza la atención de cada cliente que ingresa en el sistema de la fila o cola, durante el periodo de 7 días en los horarios turno mañana: 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde: 5.00 pm – 6.00 pm el cual se detalla a continuación:

Tabla 18.

Regla de atención de clientes en la fila.

Turno	Dia	Fecha	Cajas rápidas	Cajas autoservicio	Cajas generales
Mañana	Dia 1	6/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 2	7/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 3	8/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 4	9/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 5	10/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 6	11/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 7	12/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
Tarde	Dia 1	6/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 2	7/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 3	8/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 4	9/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 5	10/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 6	11/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo
	Dia 7	12/11/2023	Fifo	Fifo	Fifo

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.



Interpretación:

- Se evidencio que el orden de atención de los clientes los tres tipos de cajas: cajas rápidas, cajas autoservicio y cajas generales tiene una disciplina el cual hace referencia que el orden de atención es: “primero en entrar, primero en salir” (FIFO, frist – in, first – out) en el cual se evidencio que la atención se realiza en el orden de llegada de los clientes.

4.2.2.3. Número de líneas

Para describir el número de líneas dentro del sistema de colas en la empresa plaza vea - real plaza cusco, se describe la numero de filas pactadas por la empresa para poder realizar la atención a los clientes por medio del indicador disposición de filas.

a. Disposición de filas

Para determinar la disposición de filas, en la empresa plaza vea – real plaza – cusco, se detalla el número de filas que dispone la empresa en el sistema de colas, en el periodo de 7 días en los horarios turno mañana 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde 5.00 pm – 6.00 pm el cual se detalla a continuación:



Tabla 19.

Disposición de filas

Turno	Día	Fecha	Cajas rápidas	Cajas autoservicio	Cajas generales
Mañana	Día 1	6/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 2	7/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 3	8/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 4	9/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 5	10/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 6	11/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 7	12/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
Tarde	Día 1	6/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 2	7/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 3	8/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 4	9/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 5	10/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 6	11/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples
	Día 7	12/11/2023	Una fila	Una fila	Filas múltiples

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.

Interpretación:

- Se evidencio que las disposiciones de filas en las diferentes cajas tienen 2 diseños: las cajas rápidas y cajas autoservicio cuentan con un diseño de una sola fila con servidores múltiples el cual nos indica que el sistema de servicio cuenta con una sola fila y varios servidores que realizan la misma atención en general, mientras las cajas generales tienen el diseño de filas múltiples con servidores múltiples en el cual cada fila tiene un servidor independiente para ser atendido los cuales tienen ciertas condiciones como, las cajas rápidas solo pago menos de 10 productos, las cajas autoservicio solo pagos con tarjetas, la caja preferencial solo atención preferencial y las cajas generales



transacción de mayor cantidad de productos con todo medio de pago.

4.2.3. La instalación de servicio

El objetivo es describir la instalación de servicio en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023, para lo cual se observa las configuraciones básicas de un sistema de colas por medio de numero de servidores habilitada para la atención y el número de fases para completar la operación, la distribución de tiempos de servicio a través de los tiempos de llegadas de cliente al servidor y tiempos de atención del cliente en el servidor, obteniendo los siguientes resultados:

4.2.3.1. Configuraciones de un sistema de servicio

Para describir las configuraciones básicas de un sistema de colas en la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco, se detalle el número de servidores habilitadas en servicio al cliente por día, por medio del indicador número de servidores habilitada para la atención cantidad, el número de procedimientos que realiza un cliente para poder concretar su compra mediante el indicador número de fases para completar la operación.

a. Numero de servidores habilitadas para la atención

Para determinar el número de servidores habilitadas para la atención en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco, se define el número total de cajas habilitadas por día y en los turnos mañana y tarde en el periodo de los 7 días en los horarios turno mañana 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde 5.00 pm – 6.00 pm el cual se detalla a continuación:



Tabla 20.

Numero de servidores habilitadas para la atención.

Turno	Día	Fecha	Cajas Rápidas	Cajas Autoservicio	Cajas Generales
Mañana	Día 1	6/11/2023	2	6	5
	Día 2	7/11/2023	2	4	5
	Día 3	8/11/2023	2	4	4
	Día 4	9/11/2023	2	6	5
	Día 5	10/11/2023	2	4	6
	Día 6	11/11/2023	2	6	5
	Día 7	12/11/2023	2	6	10
Tarde	Día 1	6/11/2023	2	6	6
	Día 2	7/11/2023	2	6	6
	Día 3	8/11/2023	2	4	5
	Día 4	9/11/2023	1	5	6
	Día 5	10/11/2023	2	6	7
	Día 6	11/11/2023	2	6	8
	Día 7	12/11/2023	3	6	18

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 3 y 6.

Tabla 21.

Número promedio de servidores habilitadas para la atención.

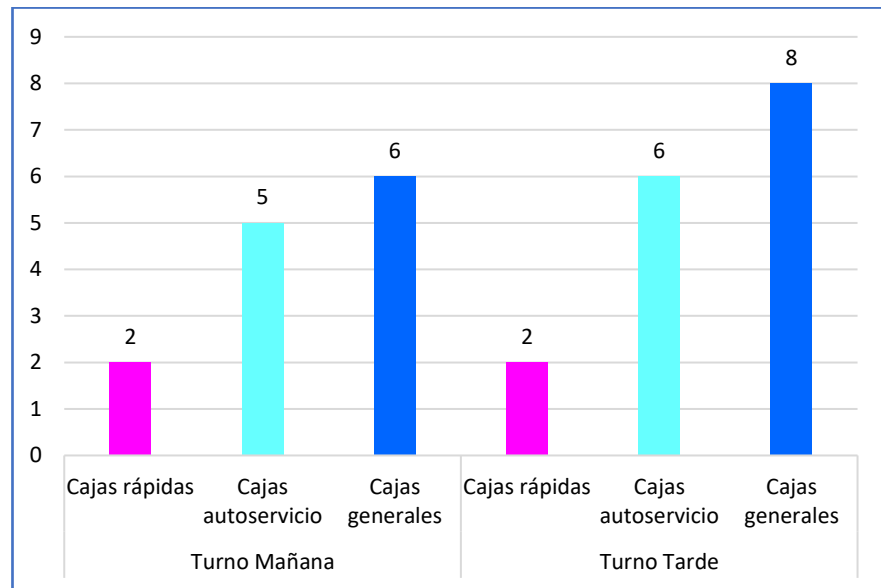
Turno	Tipo de cajas	Servidores instalados	Pro.	Mín.	Máx.	Desviación estándar
Mañana	Rápidas	5	2	2	2	0
	Autoservicio	6	5	4	6	1
	Generales	20	6	4	10	2
Tarde	Rápidas	5	2	1	3	1
	Autoservicio	6	6	4	6	1
	Generales	20	8	5	18	5

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 4.



Figura 17.

Número promedio de servidores habilitadas para la atención.



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 4.

Interpretación:

- Se evidenció que del total de los servidores instalados para la atención de los clientes no son habilitados al 100%, se observó que las cajas autoservicios tienen el mayor número de servidores habilitados en la semana teniendo 6 servidores instalados y en promedio del turno mañana 5 servidores habilitados (83% del total de los servidores instalados) y turno tarde 6 servidores habilitados (100% de los servidores instalados) en seguida seguidamente se tienen a las cajas rápidas con 5 servidores instalados y en promedio se tiene en el turno mañana y tarde 2 servidores habilitados (40% del total de los servidores instalados) y finalmente las cajas generales tienen el menor número de servidores habilitados en la semana con 20 servidores instalados y en promedio se tiene en el turno mañana 6 servidores habilitados (30% del total de los servidores instalados) y turno tarde 8 servidores habilitados (40% de los servidores instalados).



b. Numero de fases para completar la operación

Para determinar el número de fases para completar la operación en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco, se toma nota del número de procesos que debe realizar un cliente para concretar su compra, durante los 7 días en los horarios diferentes horarios turno mañana: 11.00 am – 12.00 pm y turno tarde: 5.00 pm – 6.00 pm.

Tabla 22.

Numero de fases para completar la operación.

Turno	Dia	Fecha	Cajas Rápidas	Cajas Autoservicio	Cajas Generales
Mañana	Dia 1	6/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 2	7/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 3	8/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 4	9/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 5	10/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 6	11/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 7	12/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
Tarde	Dia 1	6/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 2	7/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 3	8/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 4	9/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 5	10/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 6	11/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase
	Dia 7	12/11/2023	1 fase	1 fase	1 fase

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 4.

Interpretación:

- Se observó en la configuración de un sistema de servicio, que el área operacional de cajas en la empresa plaza vea, tiene un sistema de una fase con múltiples canales, con dos diseños de filas diferentes “una fila” y “filas múltiples”. Las cajas rápidas,



cajas autoservicio y cajas generales es un sistema de servicio de una sola fase con una fila el cual nos indica que los clientes forman una sola línea de espera y realizan en una sola parada toda la operación y las cajas generales también cuentan con un sistema de servicio de una sola fase pero con filas múltiples el cual nos indica que los clientes forman una más de una línea de espera con un servidor por cada fila y realizan también en una sola parada toda la operación y pasan a retirarse de las instalaciones.

4.2.3.2. Distribución de tiempos de servicio

Para describir la distribución de tiempos de servicio en la empresa Plaza Veá - Real Plaza Cusco, se describe el tiempo en el cual llegan los clientes llegan al servidor, por medio del indicador tiempos de llegadas de cliente al servidor y se define los tiempos por cliente en la atención en el servidor para concretar su compra mediante el indicador tiempo de atención del cliente en el servidor.

a. Tiempo de llegadas del cliente al servidor

Para determinar los tiempos de llegadas de los clientes al servidor, en la empresa Plaza Veá - Real Plaza - Cusco, se recolecto los diferentes tiempos de llegada de cada cliente al servidor, se calculó el tiempo mínimo, máximo, promedio y la desviación estándar en los diferentes turnos: turno mañana: 11:00 am - 12:00 pm y turno tarde: 5.00 pm - 6.00 pm en el periodo de los 7 días, el cual se detalla a continuación:



Tabla 23.

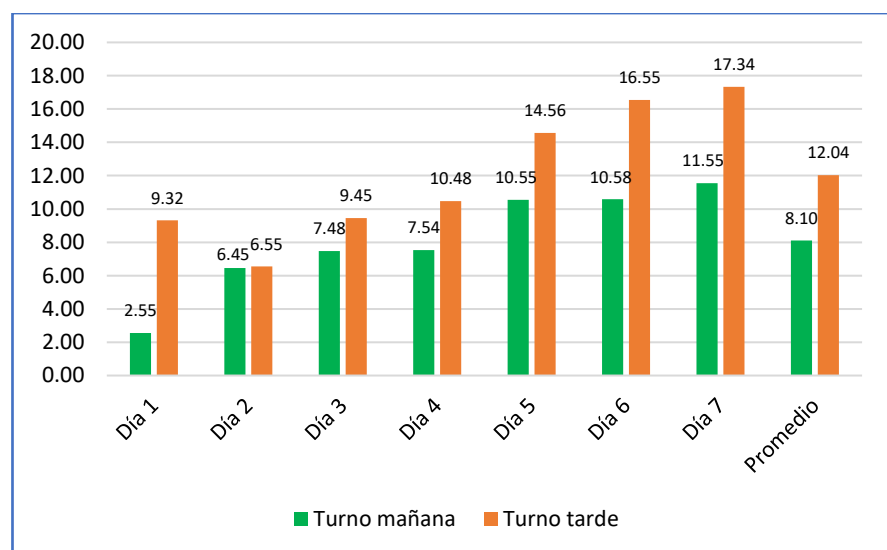
Tiempo de llegadas de cliente al servidor (min) – Cajas rápidas

Turno	Día	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	0.00	4.00	2.55	0.000
	Día 2	0.00	8.00	6.45	0.002
	Día 3	0.00	10.00	7.48	0.003
	Día 4	0.00	13.00	7.54	0.002
	Día 5	0.00	17.00	10.55	0.003
	Día 6	0.00	18.00	10.58	0.002
	Día 7	0.00	20.00	11.55	0.004
	Promedio		0.00	12.86	8.10
Tarde	Día 1	1.00	14.00	9.32	0.003
	Día 2	1.00	8.00	6.55	0.0002
	Día 3	1.00	15.00	9.45	0.003
	Día 4	0.00	16.00	10.48	0.004
	Día 5	1.00	24.00	14.56	0.003
	Día 6	2.00	26.56	16.55	0.003
	Día 7	1.00	35.00	17.34	0.003
	Promedio		1.00	19.79	12.04

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.

Figura 18.

Tiempo promedio de llegadas de cliente al servidor (min) – Cajas rápida.



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.



Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno mañana los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de espera de: 0 minutos que indica que existió momentos en el cual los clientes no tuvieron que esperar para ingresar al servidor (se tuvo un tiempo mínimo de espera para llegar al servidor en la semana de 0 minutos) y su tiempo promedio máximo de espera de 12 minutos 86 segundos que el cliente espera en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo máximo de espera para llegar al servidor en la semana fue 20 minutos) su tiempo promedio semanal es de 8 minutos 10 segundos el cual fue el tiempo promedio de espera del cliente antes de pasar al servidor y una desviación estándar de ± 0.002 .
- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno tarde los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de espera de: 1 minuto que el cliente espero en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo mínimo de espera para llegar al servidor en la semana de 0 minutos) y su tiempo promedio máximo de espera de 19 minutos 79 segundos que el cliente espera en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo máximo de espera para llegar al servidor en la semana de 35 minutos) su tiempo promedio semanal es de 12 minutos 04 segundos el cual fue el tiempo promedio de espera del cliente antes de pasar al servidor y una desviación estándar de ± 0.003 . Se evidencio un mayor tiempo de espera en la cola para llegar al servidor fue en el turno tarde (en promedio de 12 minutos 04 segundos) que el turno mañana (en promedio de 8 minuto 10 segundos).



Tabla 24.

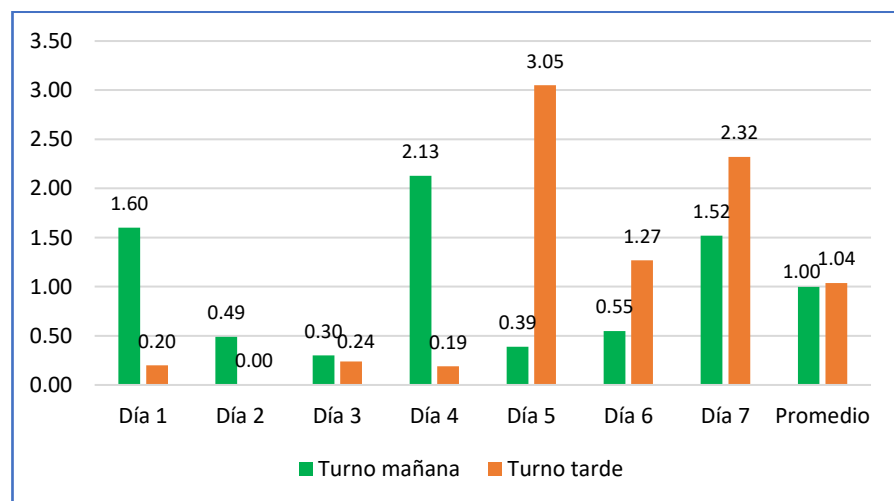
Tiempo de llegadas de cliente al servidor (min) – cajas autoservicios

Turno	Caja	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	0.00	2.00	1.60	0.000
	Día 2	0.00	1.00	0.49	0.000
	Día 3	0.00	1.00	0.30	0.000
	Día 4	0.00	4.00	2.13	0.001
	Día 5	0.00	1.00	0.39	0.000
	Día 6	0.00	1.00	0.55	0.000
	Día 7	0.00	3.00	1.52	0.001
	Promedio	0.00	1.86	1.00	0.0003
Tarde	Día 1	0.00	1.00	0.20	0.0002
	Día 2	0.00	0.00	0.00	0.000
	Día 3	0.00	1.00	0.24	0.001
	Día 4	0.00	1.00	0.19	0.000
	Día 5	0.00	7.00	3.05	0.001
	Día 6	0.00	2.00	1.27	0.000
	Día 7	0.00	3.00	2.32	0.000
	Promedio	0.00	2.14	1.04	0.0004

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.

Figura 19.

Tiempo promedio de llegadas de cliente al servidor (min) – cajas autoservicios



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.



Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno mañana los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de espera de: 0 minutos que indica que existió momentos en el cual los clientes no tuvieron que esperar para ingresar al servidor (se tuvo un tiempo mínimo de espera para llegar al servidor en la semana de 0 minutos) y su tiempo promedio máximo de espera de 1 minuto 86 segundos que el cliente espera en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo máximo de espera para llegar al servidor en la semana fue 4 minutos) su tiempo promedio semanal es de 1 minuto el cual fue el tiempo promedio de espera del cliente antes de pasar al servidor y una desviación estándar de ± 0.0003 .
- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno tarde los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de espera de: 0 minutos que el cliente espero en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo mínimo de espera para llegar al servidor en la semana de 0 minutos) y su tiempo promedio máximo de espera de 2 minutos 14 segundos que el cliente espera en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo máximo de espera para llegar al servidor en la semana fue 7 minutos) su tiempo promedio semanal es de 1 minuto 04 segundos el cual fue el tiempo promedio de espera del cliente antes de pasar al servidor y una desviación estándar de ± 0.0004 . Se evidencio en las cajas de autoservicio que los tiempos de espera en la cola para llegar al servidor son muy menores en ambos turnos turno mañana en promedio 1 minuto, turno tarde en promedio 1 minuto 04 segundos.



Tabla 25.

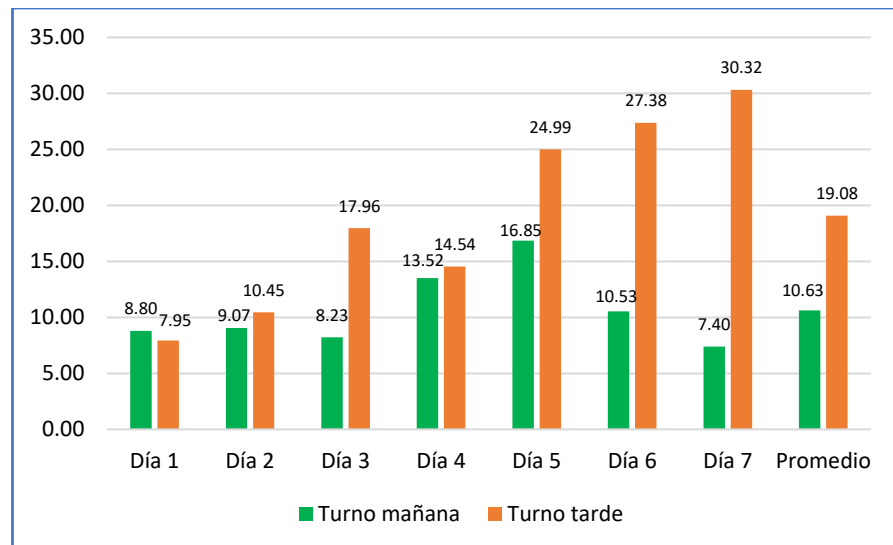
Tiempo de llegadas de cliente al servidor (min) – cajas generales.

Turno	Caja	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	3.00	18.00	8.80	0.004
	Día 2	1.00	12.00	9.07	0.003
	Día 3	0.00	18.00	8.23	0.003
	Día 4	4.00	24.00	13.52	0.004
	Día 5	1.00	32.00	16.85	0.004
	Día 6	4.00	18.00	10.53	0.004
	Día 7	1.00	15.00	7.40	0.003
	Promedio		2.00	19.57	10.63
Tarde	Día 1	1.00	15.00	7.95	0.004
	Día 2	3.00	19.00	10.45	0.003
	Día 3	9.00	28.00	17.96	0.004
	Día 4	6.00	26.00	14.54	0.004
	Día 5	8.00	37.00	24.99	0.006
	Día 6	9.00	40.00	27.38	0.007
	Día 7	13.00	46.00	30.32	0.007
	Promedio		7.00	30.14	19.08

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2.

Figura 20.

Tiempo promedio de llegadas de cliente al servidor (min) – cajas generales



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2.



Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno mañana los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de espera de: 2 minutos que el cliente espera en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo mínimo de espera para llegar al servidor en la semana de 0 minutos) y su tiempo promedio máximo de espera de 19 minutos 57 segundos que el cliente espera en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo máximo de espera para llegar al servidor en le semana de 18 minutos) su tiempo promedio semanal es de 10 minuto 63 segundos el cual fue el tiempo promedio de espera del cliente antes de pasar al servidor y una desviación estándar de ± 0.004 .
- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno mañana los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de espera de: 7 minuto que el cliente espera en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo mínimo de espera para llegar al servidor en la semana de 1 minuto) y su tiempo promedio máximo de espera de 30 minutos 14 segundos que el cliente espera en la cola para poder llegar al servidor (se tuvo un tiempo máximo de espera para llegar al servidor en le semana de 46 minutos) su tiempo promedio semanal es de 19 minuto 08 segundos el cual fue el tiempo promedio de espera del cliente antes de pasar al servidor y una desviación estándar de ± 0.005 . Se evidencio un mayor tiempo de espera en la cola para llegar al servidor fue en el turno tarde (en promedio de 19 minutos 08 segundos) que el turno mañana (en promedio de 10 minutos 63 segundos).



Tabla 26.

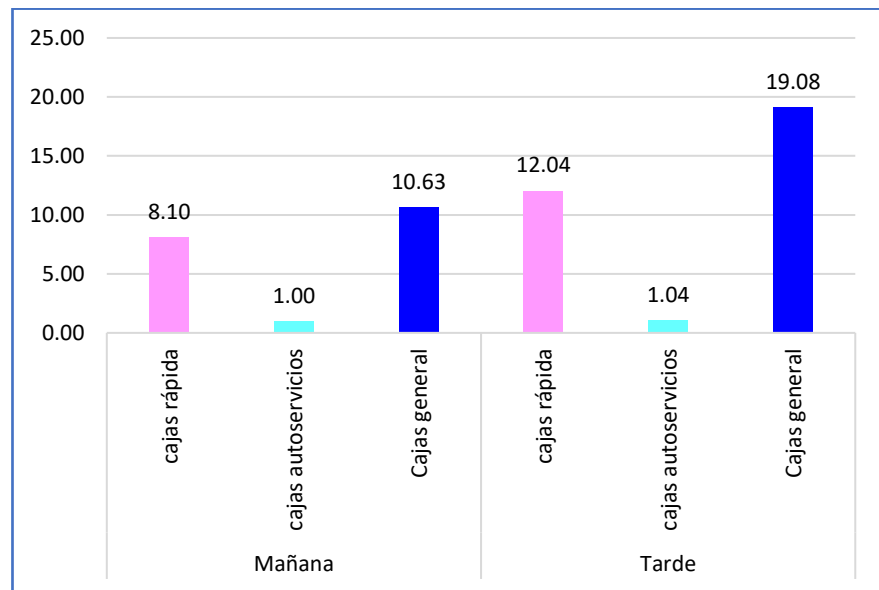
Tiempos promedios de llegadas de cliente al servidor(min)

Turno	Caja	tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Rápidas	0.00	12.86	8.10	0.002
	Autoservicio	0.00	1.86	1.00	0.0003
	Generales	2.00	19.57	10.63	0.004
Tarde	Rápidas	1.00	19.79	12.04	0.003
	Autoservicio	0.00	2.14	1.04	0.0004
	Generales	7.00	30.14	19.08	0.005

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.

Figura 21.

Tiempos promedios de llegadas de cliente al servidor(min)



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales en los tres tipos de cajas, se aprecia que las cajas autoservicio tuvieron el menor tiempo de espera del cliente para pasar al servidor con un promedio de: turno mañana 1 minuto y el turno tarde 1 minuto 04 segundos y en consecuente las cajas rápidas con un tiempo promedio de espera de los clientes para pasar al servidor de: turno mañana 8



minutos 10 segundos y el turno tarde 12 minutos 04 segundos y teniendo así las cajas generales con un tiempo mayor de espera de los clientes para pasar al servidor de: turno mañana 10 minutos 63 segundos y el turno tarde 19 minutos 08 segundos.

b. Tiempo de atención del cliente en el servidor

Para determinar los tiempos de atención en el servidor, en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco, se recolecto los diferentes tiempos de atención por cliente en el servidor, se calculó el tiempo mínimo, máximo, promedio y la desviación estándar en los diferentes turnos: turno mañana: 11:00 am – 12:00 pm y turno tarde: 5.00 pm – 6.00 pm en el periodo de los 7 días, el cual se detalla a continuación:

Tabla 27.

Tiempo de atención del cliente en el servidor (min) – Cajas rápida.

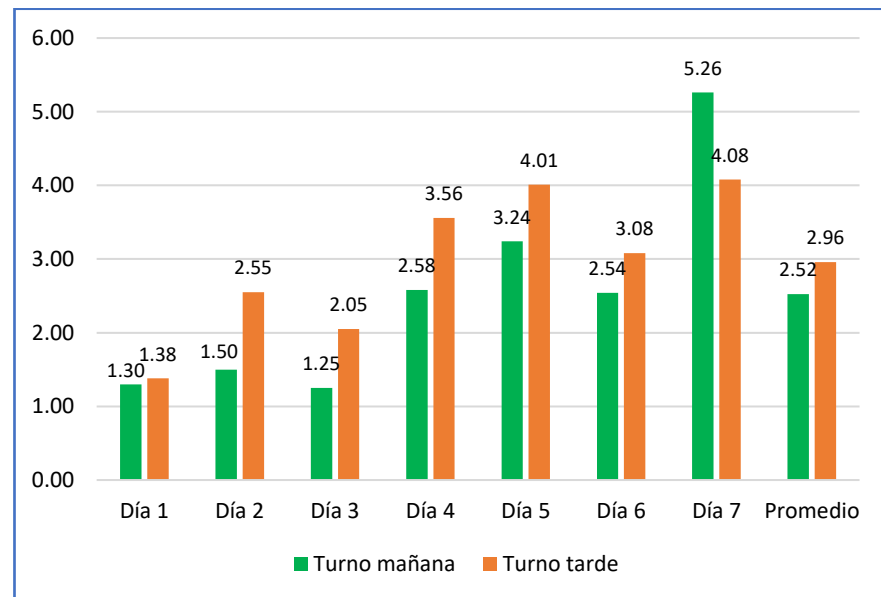
Turno	Caja	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	1.00	3.00	1.30	0.001
	Día 2	1.00	4.00	1.50	0.001
	Día 3	1.00	4.00	1.25	0.001
	Día 4	1.00	4.00	2.58	0.0005
	Día 5	1.00	6.00	3.24	0.001
	Día 6	1.00	5.00	2.54	0.001
	Día 7	1.00	6.00	5.26	0.001
	Promedio	1.00	4.57	2.52	0.001
Tarde	Día 1	1.00	4.00	1.38	0.001
	Día 2	1.00	3.00	2.55	0.001
	Día 3	1.00	5.00	2.05	0.001
	Día 4	1.00	7.00	3.56	0.001
	Día 5	1.00	6.00	4.01	0.001
	Día 6	1.00	5.00	3.08	0.001
	Día 7	1.00	6.00	4.08	0.001
	Promedio	1.00	5.14	2.96	0.001

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.



Figura 22.

Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor – Cajas rápida.



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno mañana los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de atención en el servidor de : 1 minuto que indica el tiempo de atención del cliente en el servidor (se tuvo un tiempo mínimo de atención en el servidor en la semana de 1 minuto) y su tiempo promedio máximo de atención 4 minutos 57 segundos que el cliente es atendido en el servidor (se tuvo un tiempo máximo de atención en el servidor en la semana de 6 minutos) su tiempo promedio semanal es de 2 minutos 52 segundos el cual fue el tiempo promedio de atención del cliente en el servidor con una desviación estándar de ± 0.001 .
- Analizando los datos semanales de las cajas rápidas se aprecia que en el turno tarde los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de 1 minuto (tiempo mínimo de espera 1 minutos) que indica en menor tiempo de atención de un cliente en el servidor y su tiempo promedio máximo de atención 4



minutos 29 segundos (tiempo máximo de espera de 6 minutos) que el cliente es atendido en el servidor su tiempo promedio semanal es de 2 minutos 52 segundos el cual fue el tiempo promedio de atención del cliente en el servidor con una desviación estándar de ± 0.001 . Se evidencio el mayor tiempo de atención en el servidor en el turno tarde (en promedio de 2 minutos 96 segundos) que el turno mañana (en promedio de 2 minutos 52 segundos).

Tabla 28.

Tiempo de atención del cliente en el servidor (min) – Cajas autoservicio

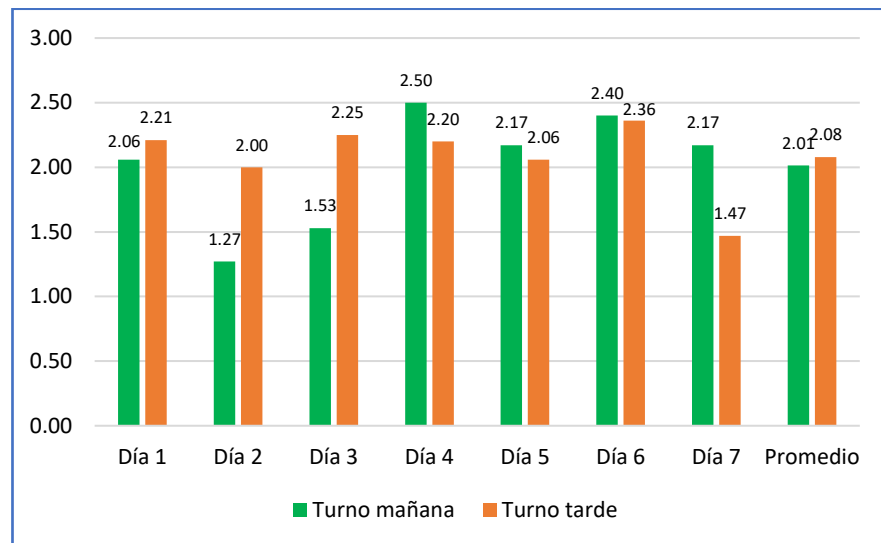
Turno	Caja	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	1.00	6.00	2.06	0.001
	Día 2	1.00	2.00	1.27	0.0004
	Día 3	1.00	4.00	1.53	0.001
	Día 4	1.00	7.00	2.50	0.001
	Día 5	1.00	6.00	2.17	0.001
	Día 6	1.00	5.00	2.40	0.001
	Día 7	1.00	4.00	2.17	0.001
	Promedio		1.00	4.86	2.01
Tarde	Día 1	1.00	6.00	2.21	0.0011
	Día 2	1.00	4.00	2.00	0.001
	Día 3	1.00	5.00	2.25	0.001
	Día 4	1.00	4.00	2.20	0.001
	Día 5	1.00	4.00	2.06	0.001
	Día 6	1.00	7.00	2.36	0.001
	Día 7	1.00	1.00	1.47	0.001
	Promedio		1.00	4.43	2.08

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.



Figura 23.

*Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor (min) –
Cajas autoservicio*



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 5.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas autoservicios se aprecia que en el turno mañana los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de atención en el servidor de : 1 minuto que indica el tiempo de atención del cliente en el servidor (se tuvo un tiempo mínimo de atención en el servidor en la semana de 1 minuto) y su tiempo promedio máximo de atención 4 minutos 86 segundos que el cliente es atendido en el servidor (se tuvo un tiempo máximo de atención en el servidor en la semana de 7 minutos) su tiempo promedio semanal es de 2 minutos 01 segundos el cual fue el tiempo promedio de atención del cliente en el servidor con una desviación estándar de ± 0.001 .
- Analizando los datos semanales de las cajas autoservicios se aprecia que en el turno tarde los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de 1 minuto (se tuvo un tiempo mínimo de atención en el servidor en la semana de 1 minuto) que indica en menor tiempo de atención de un cliente en el servidor y su tiempo promedio máximo de atención 4 minutos 43



segundos (se tuvo un tiempo máximo de atención en el servidor en la semana de 7 minutos) que el cliente es atendido en el servidor su tiempo promedio semanal es de 2 minutos 08 segundos el cual fue el tiempo promedio de atención del cliente en el servidor con una desviación estándar de ± 0.001 . Se evidencio el mayor tiempo de atención en el servidor en el turno mañana (en promedio de 2 minutos 16 segundos) que el turno tarde (en promedio de 2 minutos 08 segundos).

Tabla 29.

Tiempo de atención del cliente en el servidor (min) – cajas generales

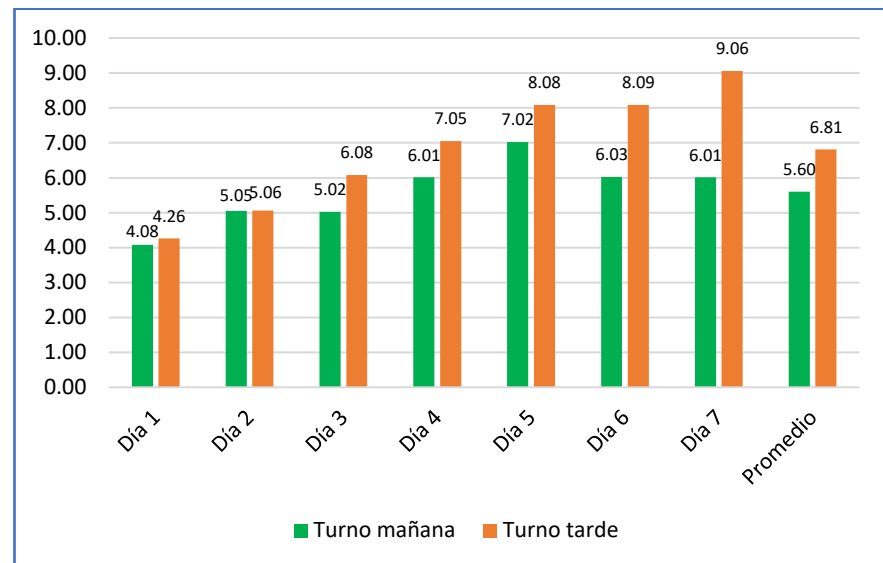
Turno	Caja	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Día 1	2.00	10.00	4.08	0.002
	Día 2	1.00	11.00	5.05	0.002
	Día 3	3.00	12.00	5.02	0.002
	Día 4	3.00	9.00	6.01	0.001
	Día 5	3.00	12.00	7.02	0.002
	Día 6	4.00	11.00	6.03	0.002
	Día 7	4.00	10.00	6.01	0.002
	Promedio		2.86	10.71	5.60
Tarde	Día 1	2.00	10.00	4.26	0.002
	Día 2	3.00	12.00	5.06	0.002
	Día 3	4.00	13.00	6.08	0.002
	Día 4	2.00	13.00	7.05	0.001
	Día 5	4.00	14.00	8.08	0.001
	Día 6	4.00	14.00	8.09	0.001
	Día 7	4.00	15.00	9.06	0.001
	Promedio		3.29	13.00	6.81

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2.



Figura 24.

Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor (min) – cajas generales



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales de las cajas generales se aprecia que en el turno mañana los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de atención en el servidor de : 2 minutos 86 segundos que indica el tiempo de atención del cliente en el servidor (se tuvo un tiempo mínimo de atención en el servidor en la semana de 1 minuto) y su tiempo promedio máximo de atención 10 minutos 71 segundos que el cliente es atendido en el servidor (se tuvo un tiempo máximo de atención en el servidor en la semana de 12 minutos) su tiempo promedio semanal es de 5 minutos 60 segundos el cual fue el tiempo promedio de atención del cliente en el servidor con una desviación estándar de ± 0.002 .
- Analizando los datos semanales de las cajas generales se aprecia que en el turno tarde los clientes recibieron el servicio, con un tiempo promedio mínimo de 3 minutos 29 segundos (se tuvo un tiempo mínimo de atención en el servidor en la semana de 2



minutos) que indica en menor tiempo de atención de un cliente en el servidor y su tiempo promedio máximo de atención 13 minutos (se tuvo un tiempo máximo de atención en el servidor en la semana de 15 minutos) que el cliente es atendido en el servidor su tiempo promedio semanal es de 6 minutos 81 segundos el cual fue el tiempo promedio de atención del cliente en el servidor con una desviación estándar de ± 0.002 . Se evidencio el mayor tiempo de atención en el servidor en el turno tarde (en promedio de 6 minutos 81 segundos) que el turno mañana (en promedio de 5 minutos 60 segundos).

Tabla 30.

Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor (min)

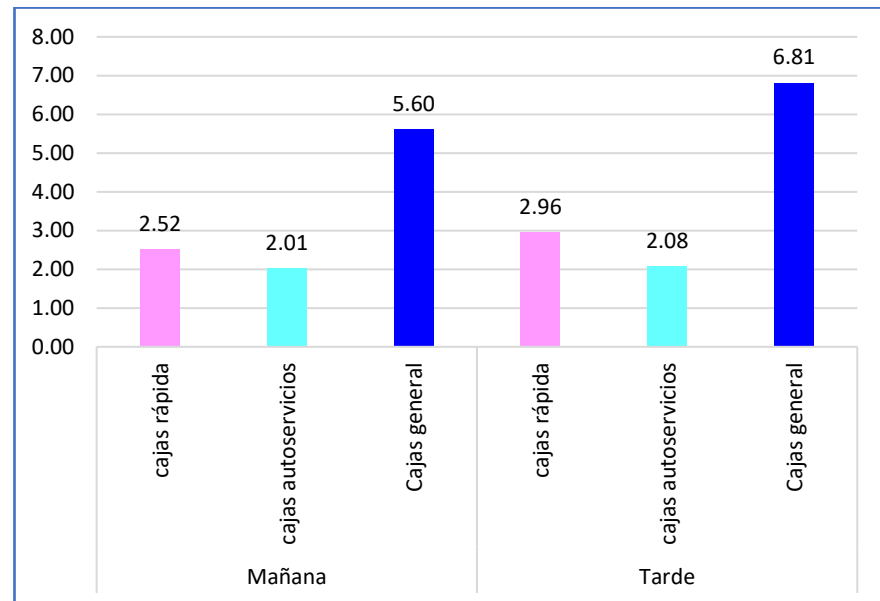
Turno	Caja	tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Desviación estándar
Mañana	Rápidas	1.00	4.57	2.52	0.001
	Autoservicio	1.00	4.86	2.16	0.001
	Generales	3.14	11.12	5.60	0.002
Tarde	Rápidas	1.00	5.14	2.96	0.001
	Autoservicio	1.00	4.43	2.08	0.001
	Generales	3.65	13.44	6.81	0.002

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.



Figura 25.

Tiempo promedio de atención del cliente en el servidor (min)



Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 2 y 5.

Interpretación:

- Analizando los datos semanales en los tres tipos de cajas, se aprecia que las cajas autoservicios tuvieron el menor tiempo de atención de los clientes con un promedio de: turno mañana 2 minutos 01 segundos y el turno tarde 2 minutos 08 segundos y en consecuencia las cajas rápidas con un tiempo promedio de espera de los clientes para pasar al servidor de: turno mañana 2 minutos 52 segundos y el turno tarde 2 minutos 96 segundos y teniendo así las cajas generales con un tiempo mayor tiempo de atención de: turno mañana 5 minutos 60 segundos y el turno tarde 6 minutos 81 segundos



4.3. Resultados respecto al objetivo general

Tabla 31. Resultados del objetivo general.

			Turno	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar	
Las llegadas o entradas al sistema	Tamaño de la población potencial	Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio	M	146	215	186	24	
			T	144	479	270	127	
	Patrón de llegadas al sistema de colas	Tiempos de llegadas entre clientes al sistema de colas	M	0.00 min	19.39 min	5.79 min	0.004	
			T	0.00 min	14.67 min	4.58 min	0.003	
	Comportamiento de llegadas	Cantidad de personas que rechazan al sistema de colas	M	0	0	1	0	
			T	3	0	15	6	
		Cantidad de personas que renuncian al sistema de colas	M	1	0	2	1	
			T	4	0	13	4	
		Cantidad de personas que reciben el servicio	M	27	13	45	11	
			T	43	20	95	26	
	Teoría de colas	Longitud de la cola	Número de clientes en la fila o cola	M	29	13	45	11
				T	50	21	122	36
La cola o la línea de espera		Disciplina de la cola	Regla de atención de clientes en la fila	Fifo				
				Cajas rápidas		Una fila		
		Número de líneas	Disposición de filas	Cajas autoservicios		Una fila		
				Cajas generales		Filas múltiples		
Configuraciones básicas de un sistema de colas	Numero de servidores habilitada para la atención		Turno	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar	
			M	4	3	6	1	
	T	5	3	9	2			
	La instalación de servicio	Número de fases para completar la operación		1 fase				
				Turno	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar
		Distribución de tiempos de servicio	Tiempo de llegadas de cliente al servidor	M	0 min	19 min	6 min	0.004
T				0 min	15 min	5 min	0.003	
Tiempo de atención del cliente en el servidor		M	1 min	11 min	7 min	0.002		
		T	3 min	17 min	11 min	0.003		

Nota: Resultados elaborados en base a ficha de observación 1,2,3,4 y 5 – elaboración propia.



CAPÍTULO V

DISCUSION

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

De acuerdo con el objetivo planteado el cual fue: “Describir la gestión de colas en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023”, lugar por ser una zona comercial tiene una afluencia muy concurrida tiene una gran demanda de personas, se evidencio que el tamaño de la población que llegan al sistema de servicio fue en promedio total en el turno mañana 186 personas con una desviación estándar de ± 24 mientras en el turno tarde 270 personas con una desviación estándar de ± 127 y en promedio en el turno mañana son 82 clientes que compran y en el turno tarde en promedio 127 clientes que optan por ser atendidos y el resto de la población solo ingresa a tienda mas no adquiere los productos de la empresa, se aprecia que existe mayor número de ingreso de la población al sistema de servicio y adquisison de los productos de tienda en el turno tarde y en aumento a medida que se llega a los días fines de semana viernes, sábado y domingo en la empresa Plaza Vea.

Por otro lado la empresa Plaza Vea tiene tres tipos de cajas con diferentes características: cajas rápidas donde se atiende la compra de menos de 10 productos por clientes, cajas autoservicio donde solo se realiza pago con tarjetas y solo la compra de poca cantidad de productos (productos solo en mano) y finalmente las cajas generales el cual atienden la compra de gran cantidad de productos y con pago en efectivo y tarjeta, seguidamente en los tiempos de llegadas al sistema de colas, tiempo de llegadas del cliente al servidor y tiempo de atención del cliente en el servidor, en las cajas autoservicios los clientes ingresaron al sistema de colas en un tiempo promedio semanal de 9 minutos 09 segundos con un tiempo de espera en la cola de 1 minuto 02 segundos para poder pasar al servidor y su tiempo promedio de atención de 2 minutos 12 segundos, las cajas rápidas los clientes ingresaron al sistema de colas en un tiempo promedio semanal de 1 minutos 36 segundos con un tiempo de espera en la cola de 10 minuto 07 segundos para poder pasar al servidor y su tiempo promedio de atención de 2 minutos 74



segundos, en las cajas generales los clientes ingresaron al sistema de colas en un tiempo promedio semanal de 5 minutos 13 segundos con un tiempo de espera en la cola de 14 minutos 86 segundos para poder pasar al servidor y su tiempo promedio de atención de 6 minutos 21 segundos, también se tuvo los datos relevantes en las cajas autoservicio que realizan solo operaciones con pagos con tarjetas tienen un defecto de error en su sistema que sucede en cualquier momento como consecuencia se produce saldos retenidos por el cual no se concreta las compras y el cliente no puede llevar el producto y se le debe proceder a crear un ticket de reclamo para que el dinero regrese a la cuenta del cliente el cual lleva una demora de 24 horas en algunos casos se extiende el tiempo, al momento de realizar una compra de un producto que tiene piocha (seguridad en el producto) el cliente debe buscar con su comprobante de pago a un personal de atención o regresar a la caja más cercana en cual en muchas veces deben esperar para que puedan retirar la piocha de seguridad del producto, no se permiten ingresar productos en gran cantidad solo productos en mano (no carritos – no canastillas) lo cual son limitantes para que los clientes puedan optar por estas cajas autoservicios teniendo en consecuencia que los clientes opten por ir mayormente a las cajas rápidas el cual son cajas que atienden menos de 10 productos por cliente, produciendo así un menor tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas y esto produce que se formen colas en las cajas rápidas y en algunas ocasiones se retiren o rechacen al sistema de colas por otro lado las cajas generales que atienden cantidades de productos y su sistema cubre un saldo máximo de 7000 soles y muy fuera de lo mencionado también se encontró otras indecencias al momento de la atención del cliente en el servidor los cuales fueron: cambio de producto dañado, diferencia de precio en la viñeta con el sistema, sistema no reconoce la promoción de la tarjeta oh!, digitación manual de algunos códigos dañados de los productos, falta de sencillo (céntimos), falta de bolsas plásticas para la venta del cliente.

El número de clientes en la fila o cola en los tres tipos de cajas, las cajas generales tuvieron el mayor número de clientes en la fila o cola teniendo en promedio del turno mañana 49 clientes con una desviación estándar de ± 17 y el turno tarde en promedio 92 clientes con una desviación estándar ± 80 seguidamente tenemos a las cajas rápidas teniendo en promedio del turno mañana 26 clientes con una desviación estándar ± 13 y el turno tarde en promedio 44 clientes con una desviación estándar ± 24 y finalmente las cajas autoservicios teniendo el menor número de clientes en la fila o cola



con un promedio de turno mañana 11 clientes con una desviación estándar ± 4 y el turno tarde en promedio 13 clientes con una desviación estándar ± 3 , por otro lado en la cantidad de personas que rechazaron al sistema de colas, se tuvo en las cajas generales un número mayor de rechazos al sistema de colas en el turno mañana en promedio con 1 cliente con una desviación estándar ± 1 y el turno tarde en promedio 7 clientes con una desviación estándar ± 15 , seguidamente tenemos a las cajas rápidas teniendo en promedio en el turno tarde de 3 clientes y finalmente las cajas autoservicios no tuvieron clientes que rechazaron al sistema de colas. asimismo en la cantidad de personas que renuncian al sistema de colas se tuvo también en las cajas generales un número mayor de renuncia al sistema de colas en el turno mañana en promedio 2 clientes con una desviación estándar ± 2 y el turno tarde en promedio 9 clientes con una desviación estándar ± 11 seguidamente tenemos a las cajas rápidas teniendo en promedio en el turno tarde 2 clientes con una desviación estándar ± 2 y finalmente las cajas autoservicios no tuvieron clientes que renunciaron al sistema de colas, por añadidura el número de clientes que recibieron el servicio también se suscitó que el número mayor fue en las cajas generales en el turno mañana con un promedio de 45 clientes con una desviación estándar ± 17 y el turno tarde con un promedio de 76 clientes con una desviación estándar ± 55 seguidamente tenemos a las cajas rápidas teniendo en promedio en el turno mañana 26 clientes con una desviación estándar ± 13 y el turno tarde en promedio 39 clientes con una desviación estándar ± 21 y finalmente las cajas autoservicios con el menor número en promedio de turno mañana 11 clientes con una desviación estándar ± 4 y el turno tarde en promedio 3 clientes con una desviación estándar ± 2 .

Entre otros datos también se tiene el número de servidores habilitados para la atención las cajas autoservicios se habilitan en promedio 5 de los 6 servidores instalados pero no se aprovechan estas instalaciones al máximo de su atención por las limitantes que se tiene del número de productos que pueden atender, las cajas rápidas se habilitan en promedio 2 servidores de los 5 servidores instalados el cual representa menos de la mitad cuando están cajas tiende a tener afluencia y las cajas generales habilitan en promedio 7 servidores de los 20 servidores instalados el cual no abastece a la demanda en horas punta, la regla de atención fue: “primero en entrar, primero en salir” (FIFO, first – in, first – out), con diseños de filas de una fila y filas múltiples con un con un sistema de una sola fase.



5.2. Limitaciones del estudio (opcional)

La investigación tuvo las siguientes limitaciones, Se encontró un obstáculo al momento de aplicar el instrumento en la primera semana el cual no evidenciaba todo lo necesario para el estudio respectivo del tema lo cual se tuvo que volver a estructurar las fichas de observación y volver a aplicarlas en la segunda semana por 7 días consecutivos lo cual atraso el avance de la investigación y debido al tener 3 tipos de cajas y un número de 31 servidores instalados en la empresa y gran número de afluencia de personas que ingresaron al sistema de servicio y clientes que ingresaban al sistema de colas se requirió pedir apoyo a personas para poder recolectar los datos en las fichas de observación.

5.3. Comparación crítica con la literatura y los antecedentes de investigación

- En cuanto a los antecedentes, se tiene el realizado por Jhonatan & Daniel (2017), para optar al título profesional de licenciado en administración, realizó el trabajo de investigación denominado “Teoría de Colas en el Área Operacional de la Agencia 1 - Cusco del Banco de la Nación - 2017” concluyendo que en La fuente de entrada en el horario de 11.30 a 13:00, 16:00 a 17:30 y los sábados de 9:30 a 11:00, se tuvo que el tamaño de población fuente fue de un total de 3645 clientes, distribuidos en los lados A y B teniendo el lado B más clientes en la cola, de un total de 3645 del cual 314 clientes abandonaron las colas, en este punto también se tuvo la mayor cantidad de clientes en el lado B, en los tiempo de espera en cola, podemos decir que un cliente espera en promedio 26 minutos en ambos lados para poder ser atendido en ventanilla, con respecto al modelo de cola, se pudo observar que se utiliza el modelo de cola única para la atención al público, lo cual implica una sola cola con varios servidores en la disciplina de la cola el orden de atención entre los clientes en ambos lados corresponde al de tipo FIFO, esto significa que las primeras personas en llegar al Banco son las primeras personas en ser atendidas por los prestadores de servicios y en el mecanismo de servicio se tuvo que el tiempo de atención promedio en el lado A fue de 2.1 minutos, mientras que en lado B fue de 1.80 minutos, esto nos hace indicar que el lado B, invierte un menor tiempo en atender la solicitud de los clientes y por último la cantidad total de prestadores de servicio es de 24 ventanillas, de las cuales solo 20 están operativas. Asemejándose a nuestros resultados donde se vio



que en las horas evaluadas también se evidencia personas que abandonan y rechazan las colas que se tiene mayor cantidad de clientes en las tardes y que el tiempo de atención promedio de espera fue en promedio 14 min 86 segundos que también se cuenta con un sistema de una sola fila y varios servidores y adicionalmente cajas con un sistema de una sola fila u un solo servidor se cuenta de la misma forma con un orden de atención FIFO (primero en entrar primero en salir) en tiempos promedios de atención fueron las cajas autoservicios con un tiempo promedio de atención de 2 minutos 12 segundos, las cajas rápidas su tiempo promedio de atención de 2 minutos 74 segundos y las cajas generales con su tiempo promedio de atención de 6 minutos 21 segundos y por último la cantidad de servidores habilitados en la semana en las cajas autoservicios en promedio se tiene 5 servidores, las cajas en promedio se tiene 2 servidores y finalmente las cajas generales en promedio se tiene 7 servidores habilitados.

- También tenemos el de Leslie (2017), en su trabajo de investigación titulado “Línea de Espera de los Clientes en el Área de Operaciones del Banco Bilbao Vizcaya Argentina (BBVA) Oficina Real Plaza Cusco - 2017”. la presente investigación es de tipo básica de un alcance descriptivo con un enfoque cuantitativo diseño no experimental, en el cual se hizo uso del instrumento, ficha de observación para la recolección de la muestra, tuvo como objeto describir las líneas de espera de los clientes en el Área de Operaciones del Banco Bilbao Vizcaya Argentina (BBVA) Oficina Real Plaza Cusco, 2017. En función a los resultados se concluyó la existencia de líneas de espera en el área operacional de dicha empresa en el cual realizo el análisis en base a la población potencial, cliente – capacidad y disciplina de la cola y los mecanismos de servicio Teniendo una semejanza al nuestro trabajo de investigación el cual se realizó en base al análisis de las llegadas o entradas al sistema, la cola o la línea de espera y el sistema de servicio del cual se concluyó la existe de las líneas de espera en el área operacional de la empresa plaza vea.



5.4. Implicancias del estudio

Nuestro estudio contribuirá aportando recomendaciones en torno a las líneas de espera el cual es estudiada mediante las teorías de colas, el cual determina los tiempos de espera que se produce cuando un cliente demanda un servicio o producto lo cual está vinculado con las ganancias de la empresa al darse un servicio o venta de un producto en un tiempo menor aumenta las probabilidades que el cliente concrete su compra y la imagen de la empresa que será referencia para que pueda atraer a más cliente al darles un servicio lo más rápido posible. Existen diversos factores por el cual se forma una línea de espera o cola el cual podría ser un punto en contra para la empresa por ende es importante analizarlo desde la perspectiva de teoría de colas ya que el tiempo de atención menor es muy importante para concretar la operación de compra de un cliente. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, la presente investigación propone recomendaciones ante las conclusiones obtenidas, desarrollando implicancias significativas para una amplia escala de problemas prácticos.



CONCLUSIONES

A partir de los datos obtenidos en la presente investigación aplicada en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – cusco en el área operacional, se formularon las siguientes conclusiones:

- Como conclusión general, la gestión de colas en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea – Real Plaza Cusco – 2023, en los días evaluados se observó una fuente de entrada infinita con una cantidad total de personas que ingresaron al sistema de 3191 de los cuales 1469 adquirieron la compra de algún producto, del cual 76 clientes rechazaron al sistema de colas y 91 clientes renunciaron al sistema de colas, teniendo habilitadas las cajas autoservicios al 100% pero estos no son aprovechados a su capacidad máxima, las cajas rápidas habilitadas al 40% y las cajas generales habilitadas al 35 %, se evidencio que las cajas autoservicio tuvieron el mayor tiempo de llegadas entre clientes mientras que el menor tiempo se suscitó en las cajas rápidas, el menor tiempo de espera fue en las cajas autoservicio mientras el tiempo mayor de espera fue en las cajas generales, en los tiempo de atención del cliente en el servidor las cajas autoservicios y cajas rápidas tienen un tiempo paralelo de atención mientras el tiempo mayor de atención fue en las cajas generales, teniendo como orden de atención “primero en entrar, primero en salir” (FIFO, first – in, first – out), también se evidencio que las cajas rápidas y las cajas de autoservicio tienen un diseño de una sola fila con servidores múltiples mientras las cajas generales tienen un diseño de filas múltiples con servidores múltiples, finalmente el número de fases para completar la operación en las tres cajas fue de una sola fase.
- Las llegadas o entradas al sistema de la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco durante los días evaluados el tamaño de la población potencial fue 3191 personas con tiempos promedios de llegadas al sistema de colas de: las cajas autoservicios de 9 minutos 09 segundos, las cajas rápidas de 1 minutos 36 segundos y las cajas generales de 5 minutos 13 segundos, por otro lado el comportamiento de clientes de los tres tipos de cajas fue: las cajas generales con el mayor número de clientes que rechazaron al sistema de colas en promedio en la mañana con 1 clientes y la tarde con 7 clientes seguidamente tenemos a las cajas rápidas en la tarde con promedio de 3 clientes y finalmente las cajas autoservicios con evidencia cero clientes que rechazan, en la cantidad de personas que renuncian al



sistema de colas se tuvo las cajas generales con el mayor número de clientes en promedio con 2 clientes en la mañana y 9 clientes en la tarde seguidamente fue las cajas rápidas en promedio 2 clientes en la tarde y finalmente las cajas autoservicios con un valor nulo de clientes que renunciaron, en la cantidad de clientes que recibieron el servicio las cajas generales tuvieron el mayor número en promedio con 45 clientes en la mañana y 76 clientes en la tarde seguidamente las cajas rápidas con un promedio de 26 clientes en la mañana y 39 clientes en la tarde y finalmente las cajas autoservicios con un menor número de clientes con promedio de 11 clientes en la mañana y 13 clientes en la tarde.

- La cola o la línea de espera de la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco en los días evaluados se evidencio en la longitud de la cola que las cajas generales tuvieron el mayor número de clientes en la fila con un promedio de 42 clientes en la mañana y 92 clientes en la tarde, seguidamente las cajas rápidas con un promedio de 26 clientes en la mañana y 44 clientes en la tarde y finalmente se tuvo a las cajas autoservicios con un menor número en promedio de 11 clientes en la mañana y 13 clientes en la tarde, la disciplina como son atendidos los clientes fue “primero en entrar, primero en salir” (FIFO, first – in, first – out) en la observación se evidencio que las rápidas y cajas autoservicios tienen diseño de una sola fila con servidores múltiples mientras las cajas generales con un diseño de “filas múltiples con servidores múltiples”.
- La instalación de servicio en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco se evidencio que las cajas autoservicios tienen el mayor número de servidores habilitados teniendo 6 servidores instalados con un promedio de 5 servidores habilitados en la mañana y 6 servidores habilitados en la tarde, seguidamente se tuvo las cajas rápidas con 5 servidores instalados con un promedio de 2 servidores habilitados en ambos turnos y finalmente las cajas generales con el menor número de servidores habilitados con 20 servidores instalados con un promedio de 6 servidores habilitados en la mañana y 8 servidores habilitados en la tarde, también se evidencio que todo el sistema de servicio completa la operación con una sola fase y el número de filas que se forman para ser atendidos es una sola fila independientemente que son atendidas algunos en cajeros independientes, se evidencio el menor tiempo de espera de los clientes en las cajas autoservicios con un promedio de 1 minuto 02 segundos seguidamente las cajas rápidas con un promedio de 10 minutos 07 segundos y finalmente las cajas generales con un mayor tiempo de espera con promedio



de 14 minuto 86 segundos para poder pasar al servidor y en el tiempo de atención en los servidores se tuvo tiempos similares en las cajas autoservicios con un promedio de atención de 2 minutos 12 segundos y las cajas rápidas con un promedio de atención de 2 minutos 74 segundos y finalmente las cajas generales con un tiempo mayor en promedio con 6 minutos 21 segundos.



RECOMENDACIONES

A partir de los datos obtenidos en la presente investigación realizada en el área operacional de la empresa Plaza Vea – Real Plaza - Cusco se formularon las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco, al área de operaciones realizar un análisis y estudio detallado de sus sistema de servicios que tiene implementado para que puedan ver las limitantes que tienen algunas de sus cajas para la atención de los clientes como sucede en las cajas autoservicios y evaluar habilitar más servidores ya que cuentan con una instalación de servidores mayor a las que habilitan para la atención también evaluar los horarios del personal para poder poner más personal en los horarios de mucha afluencia y para tener un menor tiempo espera en la cola y minimizar los tiempos de atención de los clientes para evitar la insatisfacción del cliente y que se retiren o rechacen las filas teniendo como consecuencia no concretar la operación de compra de los productos de la empresa.
- Se recomienda que para las llegadas o entradas al sistema en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco se debería primeramente mejorar las cajas autoservicios en su funcionamiento para así aprovechar al máximo en la atención de clientes tomando un punto importante que estas cajas no necesitan con un pago adicional al personal por cada caja también poder permitir realizar el pago de productos en una mayor cantidad que el cliente pueda ingresar a hacer sus pagos en las canastillas lo cual si ingresan físicamente al espacio donde se encuentran instalados las cajas autoservicios de esta manera se disminuyera los tiempos de llegadas en las cajas rápidas y minimizar la formación las colas también evitaría que los clientes recurran a formar filas como otro recurso en las cajas generales o en última instancia rechazar o abandonar la compra del producto en los horario de muchas afluencia.
- Se recomienda que para la cola o la línea de espera en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco que debería habilitar más cajas rápidas y cajas generales (realizando un previo estudio detallado para poder tener el número ideal de servidores habilitados para la atención de los clientes) y optimizar el funcionamiento de las cajas autoservicio para minimizar la cantidad de personas que rechazan y renuncian al sistema de colas y aumentar



el número de personas que reciben el servicio y de esa forma tener mayor venta e ingresos en la empresa.

- Se recomienda que para la instalación de servicio en la empresa Plaza Vea – Real Plaza – Cusco primeramente poner a funcionar al 100% las cajas autoservicios con una optimización del sistema, permitir realizar el pago de un número mayor de productos (canastillas) y poner un personal permanente que apoye a los clientes en su uso para poder aprovechar la instalación de estas cajas autoservicios y aumentar las cajas habilitadas para la atención en las cajas rápidas de acuerdo a los horarios de mayor afluencia mientras en las cajas generales poder implementar esta tarea a las auxiliares de cajas en apoyar en los horarios con mucha afluencia generando ticket de pagos mediante los pocket que tiene la capacidad de realizar conteos de productos y generar el monto total de pago de los productos seleccionados lo cual cuenta la empresa pero solo son utilizados para el área de almacén de esta forma se estaría minimizando los tiempos de espera y tiempo de atención de los clientes en las cajas y también anticipando algunos inconvenientes para realizar el pago como diferencia de precio en el sistema con la viñeta, verificar productos dañados, sistema no reconoce la promoción de la tarjeta oh! o la digitación manual de algunos códigos dañados de esta forma minimizar los tiempos de estos inconvenientes para de esta forma tener las fluides de atención en las cajas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril Lopera, P. V., & Luis, F. M. (2022). Mejora en la Atención al Cliente a Través de la Teoría de Colas. Caso: Distribuidora el Hueco S.A.S . [tesis de postgrado]. Universidad de Santander, Colombia . Retrieved from <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/9640/An%c3%a1lisis%20del%20rendimiento%20operativo%20de%20sistemas%20de%20colas%20en%20supermercados%20considerando%20restricc%c3%b3n%20de%20aforo%20por%20COVID-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alania, L. V. (2018). Aplicacion de la Teoria de Colas en la Atencion al Cliente en los Cajeros de Supermercados Vivanda Tienda de Benanives - Lima. [tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco. Retrieved from <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/309/1/TESIS%20ALANIA%20OSORIO%20LAURA.pdf>
- Amaya, J. (2017). *Toma de Decisiones Gerenciales - Metodos Cuantitativos para la Administracion*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Anderson, R. D., Sweeney, J. D., Williams, A. T., Camm, A. J., & Martin, K. (2011). *Metodos cuantitativos para los negocios*. Mexico: Cengage Learning.
- Barry, R., Ralph M, S., Michael E, H., & Trevor S, H. (2016). *Métodos Cuantitativos para los Negocios*. México: Pearson Educación.
- Cao, A. R. (2002). *Introduccio a la simulacion y a la teoria de colas* . España: Netbiblo.
- Carro, R., & Gonzales, D. (2015). *Administracion de Operaciones*. Argentina : Nueva Liberia.
- Chase, B. R., Jacobs, F. R., & Nicholas, J. A. (2009). *Administracion de Operaciones Produccion y Cadena de Suministros*. México: Mc Graw Hill Educacion.
- Guerra, L. (2023). Optimizacion de las Lineas de Espera para la Atencion al Cliente en la Cooperacion Nacional de Telecomunicaciones Ubicada en la Ciudad de Ibarra. [tesis de licenciatura]. Universidad Tecnica del Norte, Ibarra. Retrieved from <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/14761/2/04%20IND%20447%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: Mc Graw Hill Education.
- Hillier, S. f., & Lieberman, J. G. (2010). *Introduccion a la Administracion de Operaciones*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Jhonatan, A., & Daniel, C. (2017). Teoria de Colas en el Area Operacional de la Agencia 1 - Cusco del Banco de la Nacion - 2017. [tesis de licenciatura]. Universidad Andina del Cusco, Cusco. Retrieved from https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/2154/Jhonatan_Daniel_Tesis_bachiller_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y



Leslie, D. (2017). *Linea de Espera de los Clientes en el Area de Operaciones del Banco Bilbao Vizcaya Argentina (BBVA) Oficina Real Plaza Cusco - 2017*. Universidad Andina del Cusco, Cusco. Retrieved from <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1545>

Paisig Silva, F. d. (2022). Modelo de teoría de colas para mejorar la atención al cliente en el banco Interbank en la ciudad de Cajamarca, 2021. [*tesis de licenciatura*]. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Retrieved from <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/33187/Hernandez%20Casta%c3%b1eda%20Waldy%20Greidy.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Taha, A. H. (2012). *Investigacion de Operaciones*. México: Pearson.



ANEXO



ANEXOS N° 1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

TÍTULO: ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA GESTIÓN DE COLAS EN EL ÁREA OPERACIONAL DE CAJAS DE LA EMPRESA PLAZA VEA - REAL PLAZA CUSCO – 2023.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Gestión de Colas Barry et al. (2016) Menciona:</p> <p>El estudio de las líneas de espera, llamadas también teoría de colas, es una de las técnicas de análisis cuantitativo más antiguas y más utilizadas, se centran en la cuestión de encontrar el nivel ideal de servicios que una empresa debería proporcionar (p.436).</p>	<p>Barry et al. (2016) Argumenta que: “En las características de un sistema de colas se analiza tres partes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las llegadas o entradas al sistema. 2. La cola o la línea de espera. 3. La Instalación de servicio” (p.438). 	<p>Las llegadas o entradas al sistema. Barry et al. (2016) Indica:</p> <p>La fuente de entrada que genera llegadas o clientes para el sistema de servicio tiene tres características principales. Es importante tener en cuenta el tamaño de la población potencial, el patrón de llegadas en el sistema de colas y el comportamiento de las llegadas. (p.438)</p> <hr/> <p>La cola o la línea de espera. Barry et al. (2016) indica: “La línea de espera es el segundo componente de un sistema de colas. La longitud de la línea puede ser limitada o ilimitada.” (p.438).</p> <hr/> <p>Instalación de servicio. Barry et al. (2016) indica: “La tercera parte de cualquier sistema de colas es la instalación de servicio. Es importante examinar dos propiedades básicas: 1. La configuración del sistema de servicio y 2. El patrón de tiempo de servicio” (p.438).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tamaño de población potencial. • Patrón de llegadas al sistema. • Comportamiento de llegadas. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la cola. • Disciplina de la cola. • Número de línea. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Configuraciones básicas de un sistema de colas. • Distribución de tiempos de servicio.

Nota: Elaboración propia.



ANEXOS N° 2 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA GESTIÓN DE COLAS EN EL ÁREA OPERACIONAL DE CAJAS DE LA EMPRESA PLAZA VEA - REAL PLAZA CUSCO – 2023.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	DIMENSIONES	METODOLOGIA
¿Cómo es la gestión de colas en el área operacional de cajas de la Empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023?	Describir la gestión de colas en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023	gestión de colas	ALCANCE: • Descriptivo
		✓ Las llegadas o entradas al sistema	DISEÑO: • No experimental
¿Cómo son las llegadas o entradas al sistema en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023?	Describir las llegadas o entrada al sistema en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023	✓ La cola o la línea de espera.	ENFOQUE: • Cuantitativo
¿Cómo es la cola o la línea de espera en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023?	Describir la cola o la línea de espera en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023	✓ La Instalación de servicio.	POBLACION • Usuarios que ingresan a la tienda por 7 días consecutivos: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo en los horarios de: 11.00 am – 12.00 pm / 5.00 pm – 6.00 pm.
¿Cómo es la instalación de servicio en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023?	Describir la instalación de servicio en el área operacional de cajas de la empresa Plaza Vea - Real Plaza Cusco – 2023		MUESTRA • Usuarios atendidos en el área de cajas por 7 días consecutivos: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo en los horarios de: 11.00 am – 12.00 pm / 5.00 pm – 6.00 pm.

Nota: Elaboración propia.



ANEXOS N° 3 MATRIZ DEL INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA GESTIÓN DE COLAS EN EL ÁREA OPERACIONAL DE CAJAS DE LA EMPRESA PLAZA VEA - REAL PLAZA CUSCO – 2023

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	N° DE		ITEMS/REACTIVOS	CRITERIO DE EVALUACION	
			PESO	ITEMS			
Gestión de colas	Las llegadas o entradas al sistema	<ul style="list-style-type: none"> Tamaño de población potencial. 	42%	5	1. Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio.	Fichas de observación	
		<ul style="list-style-type: none"> Patrón de llegadas al sistema. 			2. Tiempos de llegadas entre clientes al sistema de colas.		
		<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento de llegadas 			3. Cantidad de clientes que rechazan al sistema de colas. 4. Cantidad de clientes que renuncian al sistema de colas. 5. Cantidad de personas que reciben el servicio.		
La cola o la línea de espera	<ul style="list-style-type: none"> Longitud de la cola. Disciplina de la cola. Número de líneas. 	25%	3	6. Número de clientes en la fila o cola.			
				7. Regla de atención de clientes en la fila.			
				8. Disposición de filas.			
La instalación de servicio	<ul style="list-style-type: none"> Configuraciones de un sistema de colas. Distribución de tiempos de servicio. 	33%	4	9. Numero de servidores habilitado para la atención.			
				10. Numero de fases para completar la operación.			
				11. Tiempo de llegadas de cliente al servidor. 12. Tiempo de atención del cliente en el servidor.			
TOTAL			100 %	12			

Nota: Elaboración propia



ANEXOS N° 4 INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

FICHA DE OBSERVACIÓN 01

			LLEGADAS DE ENTRADAS AL SISTEMA DE SERVICIO		
			Tamaño de población potencial		
Turno	Día	Fecha	Hora inicio	Hora Fin	Cantidad de personas que llegan al sistema de servicio
Mañana	Día 1		11:00	12:00	
	Día 2		11:00	12:00	
	Día 3		11:00	12:00	
	Día 4		11:00	12:00	
	Día 5		11:00	12:00	
	Día 6		11:00	12:00	
	Día 7		11:00	12:00	
Tarde	Día 1		17:00	18:00	
	Día 2		17:00	18:00	
	Día 3		17:00	18:00	
	Día 4		17:00	18:00	
	Día 5		17:00	18:00	
	Día 6		17:00	18:00	
	Día 7		17:00	18:00	



FICHA DE OBSERVACIÓN 02

Fecha:
Lugar:
Hora inicio:
Hora fin:
Número de Servidor:
Nombre del personal:

Número de productos
1: <10 productos
2: 11 - 20 productos
3: 21 - 30 productos
4: > 30 productos
5: Pago de tarjeta / Recarga de tarjeta Ahora

Observación
1: Retiro de fondo de caja
2: Cambio de producto
3: Diferencia del precio de la viñeta con el sistema
4: Otros

Cliente	Tiempo de ingreso a la cola (A)	Tiempo de llegada al servidor (B)	Tiempo final de atención (C)	Número de productos	Observación	LA COLA O LÍNEA DE ESPERA		LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO	LLEGADAS DE ENTRADAS AL SISTEMA DE SERVICIO	LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO	
						Número de líneas	Disciplina de la cola	Configuraciones básicas de un sistema de colas	Patrón de llegadas en el sistema de colas	Distribución de tiempo de servicio	
						Disposición de filas	Regla de atención de clientes en la fila	Número de fases para completar la operación	Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (Cliente 2 - Cliente 1) (A)	Tiempos de llegadas de los clientes al servidor (B-A)	Tiempo de atención del cliente al servidor (C-B)
Cliente 1											
Cliente 2											
Cliente 3											
Cliente 4											
Cliente 5											
Cliente 6											
Cliente 7											
Cliente 8											
Cliente 9											
Cliente 10											
Cliente 11											
Cliente 12											
Cliente 13											
Cliente 14											
Cliente 15											
Cliente 16											
Cliente 17											
Cliente 18											
Cliente 19											
Cliente 20											
Cliente 21											
Cliente 22											
Cliente 23											
Cliente 24											
Cliente 25											
Cliente 26											



FICHA DE OBSERVACIÓN 03

				LLEGADAS O ENTRADAS AL SISTEMA DE SERVICIO			LA COLA O LÍNEA DE ESPERA
				Comportamiento de llegadas			Longitud de la cola
Turno	Día	Fecha	Número de Servidor:	Cantidad de personas que renuncian al sistema de colas	Cantidad de personas que rechazan el sistema de colas	Cantidad de personas que reciben el servicio	Número de clientes en la fila o cola
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 1						



FICHA DE OBSERVACIÓN 04

LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO							
Configuraciones básicas de un sistema de colas							
Turno	Día	Fecha	Número de servidores habilitado para la atención				
			cajas autoservicio	cajas rápidas	caja preferencial	cajas generales	total, de cajas
Mañana	Día 1						
Mañana	Día 2						
Mañana	Día 3						
Mañana	Día 4						
Mañana	Día 5						
Mañana	Día 6						
Mañana	Día 7						
Tarde	Día 1						
Tarde	Día 2						
Tarde	Día 3						
Tarde	Día 4						
Tarde	Día 5						
Tarde	Día 6						
Tarde	Día 7						



FICHA DE OBSERVACIÓN 05

Fecha:					
Lugar:					
Hora inicio:					
Hora fin:					
Número de Servidores:					
Nombre del personal:					

Número de productos	
1:	<10 productos
2:	11 - 20 productos
3:	21 - 30 productos
4:	> 30 productos
5: Pago de tarjeta / Recarga de tarjeta Ahora	
Observación	
1:	Retiro de fondo de caja
2:	Cambio de producto
3:	Diferencia del precio de la viñeta con el sistema
4:	Otros

Cliente	Tiempo de ingreso a la cola (A)	Tiempo de llegada al servidor (B)	Numero de servidor	Tiempo final de atención (C)	Número de productos	Observación	LA COLA O LÍNEA DE ESPERA		LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO	LLEGADAS DE ENTRADAS AL SISTEMA DE SERVICIO	LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO	
							Número de líneas	Disciplina de la cola	Configuraciones básicas de un sistema de colas	Patrón de llegadas en el sistema de colas	Distribución de tiempo de servicio	
							Disposición de filas	Regla de atención de clientes en la fila	Número de fases para completar la operación	Tiempo de llegadas entre clientes al sistema de colas (Cliente 2 - Cliente 1) (A)	Tiempo de llegadas de los clientes al servidor (B-A)	Tiempo de atención del cliente al servidor (C-B)
Cliente 1												
Cliente 2												
Cliente 3												
Cliente 4												
Cliente 5												
Cliente 6												
Cliente 7												
Cliente 8												
Cliente 9												
Cliente 10												
Cliente 11												
Cliente 12												
Cliente 13												
Cliente 14												
Cliente 15												
Cliente 16												
Cliente 17												
Cliente 18												
Cliente 19												
Cliente 20												
Cliente 21												
Cliente 22												
Cliente 23												
Cliente 24												
Cliente 25												



FICHA DE OBSERVACIÓN 06

				LLEGADAS DE ENTRADAS ALA SISTEMA DE SERVICIO			LA COLA O LÍNEA DE ESPERA
				Comportamiento de llegadas			Longitud de la cola
Turno	Día	Fecha	Filas/colas	Cantidad de personas que renuncian al sistema de colas	Cantidad de personas que rechazan el sistema de colas	Cantidad de personas que reciben el servicio	Número de clientes en la fila o cola
Mañana	Día 1	6/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Mañana	Día 2	7/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Mañana	Día 3	8/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Mañana	Día 4	9/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Mañana	Día 5	10/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Mañana	Día 6	11/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Mañana	Día 7	12/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Tarde	Día 1	6/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Tarde	Día 2	7/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Tarde	Día 3	8/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Tarde	Día 4	9/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Tarde	Día 5	10/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Tarde	Día 6	11/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				
Tarde	Día 7	12/11/2023	Cajas rápidas				
			Cajas autoservicio				