	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			
			FECHA	03/04/2017
		PÁGINA	1 de 1	
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): MARYURI APELLIDOS: HENAO RODRIGUEZ

NOMBRE(S): MELISSA DANIELA APELLIDOS: LAGUADO SERRANO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): WLAMYR APELLIDOS: PALACIOS ALVARADO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PROPUESTA DE MEJORA PARA LOS TIEMPOS DE PERMANENCIA EN EL SISTEMA, EN LOS CENTROS DE NEGOCIOS ATENCIÓN AL CLIENTE Y CALL CENTER DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A.E.S.P.

Los Centros de Negocios Atención al Cliente y Call Center son uno de los principales intermediarios que tiene la empresa Aguas Kpital Cúcuta con los usuarios; es por ello que es de gran importancia prestar un buen servicio de atención de manera presencial y a través de los diferentes medios virtuales. En el presente proyecto se realizó la aplicación de la Teoría de Colas con el fin de mejorar los tiempos de atención del usuario, reduciendo los tiempos de espera en el sistema. Primeramente se realizó el seguimiento al personal de cada CN con el fin de obtener los datos reales de cuantas llamadas ingresan al sistema, seguidamente se organizó la información y se realizaron los cálculos necesarios para lograr la estandarización del tiempo de atención, teniendo en cuenta los diferentes tipos de campaña, por último se realizó la simulación de las hipótesis planteadas para elegir la mejor alternativa de solución.

PALABRAS CLAVES: ATENCIÓN AL CLIENTE, CENTROS DE NEGOCIOS, ESTANDARIZACIÓN, TIEMPOS DE ESPERA.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 146 PLANOS: ILUSTRACIONES: 50 CD ROOM:

PROPUESTA DE MEJORA PARA LOS TIEMPOS DE PERMANENCIA EN EL SISTEMA,
EN LOS CENTROS DE NEGOCIOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y CALL CENTER DE
LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P

MARYURI HENAO RODRÍGUEZ

MELISSA DANIELA LAGUADO SERRANO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

PROPUESTA DE MEJORA PARA LOS TIEMPOS DE PERMANENCIA EN EL SISTEMA,
EN LOS CENTROS DE NEGOCIOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y CALL CENTER DE
LA EMPRESA AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P

MARYURI HENAO RODRÍGUEZ

MELISSA DANIELA LAGUADO SERRANO

Proyecto presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial

Director

WLAMYR PALACIOS ALVARADO

Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 10 de Agosto, 2021

HORA: 02:00 pm.

LUGAR: GOOGLE MEET – CORREO INSTITUCIONAL UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL


TÍTULO DE LA TESIS: "PROPUESTA DE MEJORA PARA LOS TIEMPOS DE PERMANENCIA EN EL SISTEMA, EN LOS CENTROS DE NEGOCIOS DE ATENCION AL CLIENTE Y CALL CENTAR DE LA EMPRESA AGUAS KPITAL CUCUTA S.A ESP."

JURADOS: *FABIAN YESID DAVILA LOPEZ*
LUIS ENRIQUE SANTAFE

DIRECTOR: *WLAMYR PALACIOS ALVARADO*

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO LETRA	CALIFICACIÓN	NÚMERO
<i>MARYURI HENAO RODRIGUEZ</i>	1191967	cuatro, cuatro	4,4
<i>MELISSA DANIELA LAGUADO SERRANO</i>	1191968	cuatro, cuatro	4,4

APROBADA


FABIAN YESID DAVILA LOPEZ


LUIS ENRIQUE SANTAFÉ CHAUSTRE


Vo.Bo GAUDY CAROLINA PRADA BOTÍA
Director Plan de Estudios
Ingeniería Industrial
Magister

Dedicatoria

A mis padres por su apoyo y enseñanzas durante toda mi vida para alcanzar mis metas. A mis hermanos por estar siempre ahí de manera incondicional cuando los necesitaba. Los amo y este logro es de todos.

Melissa Daniela Laguado Serrano

A Dios todo poderoso por permitirme cumplir este logro tan anhelado. A mi esposo, padres, hermanos y mejor amiga por el apoyo incondicional. Los amo.

Maryuri Henao Rodríguez

Contenido

Introducción	16
1. Problema	18
1.1 Título	18
1.2 Planteamiento del problema	18
1.3 Formulación del problema	19
1.4 Justificación	20
1.4.1 A nivel de la empresa.	20
1.4.2 A nivel del estudiante.	20
1.5 Objetivos	20
1.5.1 Objetivo General.	20
1.5.2 Objetivos Específicos.	20
1.6 Alcances y limitaciones	21
1.6.1 Alcances.	21
1.6.2 Limitaciones.	21
2. Marco Referencial	22
2.1 Antecedentes	22
2.1.1 A nivel internacional	22

2.1.2 A nivel nacional	23
2.1.3 A nivel regional	25
2.2 Marco Teórico	26
2.2.1 Diagnóstico.	26
2.2.2 Teoría de colas.	27
2.2.3 Simulación.	30
2.3 Marco Conceptual	32
2.3.1 AKC.	32
2.3.2 Atención al cliente.	32
2.3.3 Call center.	32
2.3.4 CN.	33
2.3.5 Cola-fila	33
2.3.6 Rendimiento.	33
2.3.7 Servicio.	33
2.3.8 Sistema.	33
2.3.9 Tiempo de espera.	33
2.3.10 Tiempo ocioso.	33
2.3.11 Usuario.	33

2.3.12 Simulación.	33
2.4 Marco Contextual	34
2.4.1 Información general de la empresa.	34
2.5 Marco Legal	36
3. Diseño Metodológico	37
3.1 Tipo de Investigación	37
3.2 Población y muestra	38
3.2.1 Población.	38
3.2.1 Muestra.	38
3.3 Instrumento para la recolección de información	38
3.3.1 Fuentes primarias.	38
3.3.2 Fuentes secundarias.	39
3.4 Análisis de la información	39
4. Resultado y análisis	40
4.1 Diagnóstico de los procesos	40
4.1.1 Centro de Negocio Atención al Cliente	40
4.1.2 Centro de Negocio Call Center	54
4.2 Desarrollo y análisis para las hipótesis	70

4.2.1 Centro de Negocios Atención al Cliente	70
4.2.2. Centro de Negocios Call Center	89
4.2.3 Planteamiento de las hipótesis	115
4.3 Planteamiento y desarrollo de hipótesis	116
4.3.1 Definición de entidad	116
4.3.2 Definición del proceso	117
4.3.3 Definición de arribos	120
4.3.4 Definición de ciclos de arribos	120
4.3.5 Asignación de turnos de trabajo	121
4.3.6 Validación del modelo de simulación	122
4.3.7 Simulación de las hipótesis seleccionadas	130
Conclusiones	136
Recomendaciones	138
Bibliografía	139
Anexos	141

Lista de Figuras

Figura 1 Sistema de cola básico	27
Figura 2 Sistemas de cola multicanal	29
Figura 3 Multietapa con retroalimentación	29
Figura 4 Logotipo de la Empresa	34
Figura 5 Mapa de la ubicación de la empresa	35
Figura 6. Diagrama histórico CN ATC	46
Figura 7. Promedio llamadas entrantes por hora mes junio	47
Figura 8. Promedio llamadas entrantes por hora mes julio	48
Figura 9. Promedio llamadas entrantes por hora mes agosto	49
Figura 10. Promedio llamadas entrantes por hora mes septiembre	49
Figura 11. Diagrama Ishikawa CN ATC	54
Figura 12. Diagrama histórico CN Call Center	59
Figura 13. Promedio llamadas entrantes por hora mes junio	60
Figura 14. Promedio llamadas entrantes por hora mes de julio	62
Figura 15. Promedio llamadas entrantes por hora mes de agosto	63
Figura 16. Promedio llamadas entrantes por hora mes de agosto	64
Figura 17. Diagrama Ishikawa CN CALL CENTER	70
Figura 18. Consolidado de toma de tiempos preliminares CN ATC	71
Figura 19. Número de observaciones necesarias para la estandarización CN ATC	72
Figura 20. Tiempo estándar atención a usuarios por llamadas CN ATC	73

Figura 21. Consolidado de toma de tiempos preliminares octubre CN CALL CENTER	89
Figura 22. Consolidado de toma de tiempos preliminares noviembre CN CALL CENTER	90
Figura 23. Número de observaciones necesarias para la estandarización octubre CN CALL CENTER	91
Figura 24. Número de observaciones necesarias para la estandarización noviembre CN CALL CENTER	91
Figura 25. Tiempo estándar atención a usuarios por llamadas octubre CN Call Center	93
Figura 26. Tiempo estándar atención a usuarios por llamadas noviembre CN Call Center	93
Figura 27. Modalidad de atención CN ATC	116
Figura 28. Modalidad de atención CN Call Center	116
Figura 29. Programación del Source.	118
Figura 30. Programación del Queue.	118
Figura 31. Programación de los Procesor	119
Figura 32. Programación de Skin.	119
Figura 33. Arribo de usuarios por mes ATC	122
Figura 34. Tiempos de espera reales Junio-Septiembre 2020 ATC	123
Figura 35. Parámetros reales para simulación de validación ATC.	124
Figura 36. Resultados de la variable Wq para la validación del modelo de simulación ATC	125
Figura 37. Arribo de usuarios por mes Call Center	126
Figura 38. Tiempos de espera reales Junio-Septiembre 2020 Call Center.	127
Figura 39. Parámetros reales para simulación de validación Call Center.	128

Figura 40. Resultados de la variable W_q para la validación del modelo de simulación Call Center.	129
Figura 41. Utilización de agentes ATC	130
Figura 42. Utilización agentes ATC con mejora	131
Figura 43. Utilización de agentes Call Center	131
Figura 44. Demostración usuarios en espera Call Center	132
Figura 45. Utilización de agentes con la mejora.	132
Figura 46. Demostración usuarios en espera con la mejora.	133
Figura 47. Datos de entrada y salida de usuarios.	134
Figura 48. Datos de contenido y tiempos de los agentes.	134
Figura 49. Porcentaje de utilización de los agentes.	134
Figura 50. Usuarios atendidos por hora de cada agente.	134

Lista de tablas

Tabla 1. Marco Legal	36
Tabla 2. Documentación CN ATC	41
Tabla 3. Histórico llamadas CN ATC	45
Tabla 4. Llamadas registradas por hora mes de junio	46
Tabla 5. Llamadas registradas por hora mes de julio	47
Tabla 6. Llamadas registradas por hora mes de Agosto	48
Tabla 7. Llamadas registradas por hora mes de septiembre	49
Tabla 8. Histórico atención página web CN ATC	50
Tabla 9. Histórica atención presencial CN ATC	50
Tabla 10. Lista de chequeo CN ATC	51
Tabla 11. Documentación CN Call Center	55
Tabla 12. Histórico CN Call Center	58
Tabla 13. Llamadas registradas por hora mes de junio (Diurno)	59
Tabla 14. Llamadas registradas por hora mes de junio (Nocturno)	60
Tabla 15. Llamadas registradas por hora mes de julio (Diurno)	60
Tabla 16. Llamadas registradas por hora mes de julio (Nocturno)	61
Tabla 17. Llamadas registradas por hora mes de agosto (Diurno)	62
Tabla 18. Llamadas registradas por hora mes de agosto (Nocturno)	62
Tabla 19. Llamadas registradas por hora mes de septiembre (Diurno)	63
Tabla 20. Llamadas registradas por hora mes de septiembre (Nocturno)	63

Tabla 21. Histórico usuarios atendidos Facebook CN Call Center	64
Tabla 22. Histórico reporte whatsapp	65
Tabla 23. Histórico reporte de daños CN Call Center	66
Tabla 24. Histórico reporte de irregularidades CN Call Center	66
Tabla 25. Lista de chequeo CN CALL CENTER	67
Tabla 26. Determinación de suplementos por descanso CN ATC	72
Tabla 27. Información atención página web	79
Tabla 28. Información atención presencial	84
Tabla 29. Determinación de suplementos por descanso CN CALL CENTER	92
Tabla 30. Información atención Whatsapp	107
Tabla 31. Solicitudes Whatsapp	108
Tabla 32. Información atención por Facebook	108
Tabla 33. Información atención por App	109
Tabla 34. Arribos por semana Atención al Cliente	120
Tabla 35. Arribos por semana Call Center	120
Tabla 36. Porcentajes de arribos ATC	121
Tabla 37. Porcentaje de arribos Call Center	121
Tabla 38. Tiempos de espera reales Junio-Septiembre 2020 ATC	122
Tabla 39. Tiempos de espera reales Junio-Septiembre 2020 Call Center.	126

Lista de Anexos

Anexo 1. Toma de Tiempos Octubre ATC	142
Anexo 2. Toma de Tiempos Noviembre ATC	143
Anexo 3. Toma de Tiempos Octubre Call Center	144
Anexo 4. Toma de Tiempos Noviembre Call Center	145
Anexo 5. Formato toma de tiempo preliminares	146
Anexo 6. Formato tiempo estándar	146

Introducción

En la vida cotidiana es normal encontrar colas pues se generan en diferentes situaciones ya sea por procesos de máquinas o personas en espera de un servicio, el estudio de las colas tiene que ver con la cuantificación del fenómeno de esperar por medio de medidas de desempeño representativas, tales como longitud promedio de la cola, tiempo de espera promedio en la cola, y el uso promedio de la instalación. (Taha, 2009), por ello se puede deducir que el estudio de colas es importante y más común en las actividades empresariales de lo que se pensaba porque proporciona tanto bases teóricas del tipo de servicio esperado como la forma en la cual el recurso puede ser diseñado para así proporcionar una excelente prestación del mismo, por lo tanto se plantea como algo muy útil y factible para la búsqueda de respuestas a unas características determinadas por un modelo de colas.

La reducción de los tiempos de atención y espera es uno de los factores más importantes en cualquier organización que brinda servicios, en los cuales es indispensable formar una cola para recibir dicha atención para la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. no es la excepción pues su objetivo principal es el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, mediante la optimización de un servicio público esencial para la comunidad como lo es el agua.

Este proyecto tiene como objetivo analizar un sistema de teoría de colas para los centros negocios atención al cliente y call center en la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P, con la finalidad de mejorar la experiencia de los clientes y disminuir los tiempos de atención o de espera según lo que se observe en el desarrollo del mismo.

La metodología general se basa en la toma de datos teniendo en cuenta los tiempos de llegada o entradas de las llamadas de los clientes y los tiempos del servicio, con el fin de

determinar el modelo de teoría de colas con el que se trabaja para aplicar sus respectivas formulas y simularlo a través de un software que permita analizar las medidas de rendimiento y así proponer las mejoras correspondientes para los centros de negocios atención al cliente y call center.

Al finalizar, el proyecto, se demostrará una mejora en los sistemas de atención a los usuarios en la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. optimizando sus tiempos de espera y verificando que el personal sea el necesario para no tener tiempos de ocio, de la misma manera se busca mejorar o mantener los indicadores de desempeño establecidos por la empresa sin dejar de lado la satisfacción de los clientes.

1. Problema

1.1 Título

Propuesta de mejora para los tiempos de permanencia en el sistema, en los centros de negocios de Atención al Cliente y Call Center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

1.2 Planteamiento del problema

La empresa Aguas Kpital S.A E.S.P. cuyo principal objetivo es suministrar continuamente un servicio de acueducto y alcantarillado en la ciudad San José de Cúcuta de manera eficiente y de calidad que cumpla con las normativas legales para lograr la satisfacción de los involucrados, para lograr dicho objetivo se debe encargarse de la potabilización del agua, ampliación, rehabilitación, mantenimiento y gestión comercial de la infraestructura de estos servicios públicos en la ciudad. Dentro de su estructura organizacional se encuentra la Dirección de Servicio al cliente que está conformada por los centros de negocios Atención al Cliente, Call Center y PQR, los cuales son los responsables de atender y gestionar oportunamente las solicitudes o inquietudes de los usuarios respecto al servicio o facturas.

Para la empresa es de gran importancia que cada centro de negocio cumpla con los objetivos planteados, con el fin de garantizar la prestación de su servicio. Para ello es necesario la revisión constante de los centros de negocios Atención al cliente y Call center puesto que la atención oportuna de usuarios es un reto para los sistemas prestadores de servicios y es un factor que marca la diferencia, pues satisfacer las necesidades de los usuarios es hacer lo correcto de la manera correcta, con el fin de obtener beneficios mutuos.

Actualmente a causa de la pandemia se está presentando un mayor flujo de atención virtual lo que genera un aumento de los tiempos de espera en el sistema ocasionando en los

usuarios molestias que provocan una calificación negativa en la calidad de atención, generando en algunos casos reprocesos puesto que se les asignan actividades a otros centros de negocios debido a las quejas por la demora que se presenta en el servicio. Un ejemplo de esto se puede observar en uno de los canales de atención como lo son las redes sociales donde se evidencia la inconformidad de los usuarios debido a la falta de comunicación del personal con respecto a los inconvenientes que se presentan en el interior de los diferentes centros de negocios de la empresa los cuales están relacionados con los centros de negocios Atención al Cliente y Call Center.

Así mismo se evidencia que no se tiene un tiempo estándar en la atención al usuario, lo que afecta directamente los indicadores de desempeño de los centros de negocios Atención al Cliente y Call center; generando en ellos una problemática que los afecta en el cumplimiento de los objetivos planteados en las estrategias de proyecto las cuales se controlan de manera mensual con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la organización.

Por consiguiente, la presente propuesta busca demostrar cuál es el tiempo promedio de atención al cliente, los tiempos de espera, la efectividad del sistema y los tiempos ociosos del mismo; teniendo en cuenta los diferentes canales de comunicación y de atención que utiliza la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A E.S.P, tales como: la atención presencial, atención por la Kpilinea 116, página web y las redes sociales con el fin de brindar un buen servicio que satisfaga al usuario y aumente el prestigio de la empresa.

1.3 Formulación del problema

¿De qué forma pueden mejorar los tiempos de permanencia de los usuarios en el sistema, los centros de negocios Atención al Cliente y el Call Center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.?

1.4 Justificación

1.4.1 A nivel de la empresa. La presente aplicación de la teoría de colas al centro de negocios Atención al Cliente y Call Center de la empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P se enfoca en evaluar los tiempos de espera y el promedio que tarda el cliente en recibir el servicio teniendo en cuenta su necesidad.

1.4.2 A nivel del estudiante. En el desarrollo del proyecto el estudiante pondrá en práctica todo lo aprendido durante su carrera, demostrando su capacidad de llevar a cabo actividades simultáneas logrando resultados óptimos y adaptando estrategias teniendo en cuenta los resultados obtenidos a través del diagnóstico inicial realizado, a la vez que aprovecha todos los recursos proporcionados por la empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P para establecer y proponer soluciones efectivas a problemas que se presenten durante el desarrollo del proyecto.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General. Diseñar una propuesta de mejora para los tiempos de permanencia en el sistema, en los Centros de Negocios de Atención al Cliente y Call Center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

1.5.2 Objetivos Específicos. Elaborar un diagnóstico del estado actual de los centros de negocios Atención al Cliente y Call Center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A E.S.P.

Establecer hipótesis de solución que permitan prestar un servicio eficiente y óptimo en la atención al usuario con el fin de aumentar la conformidad del mismo.

Evaluar mediante un modelo de simulación las hipótesis para elegir la mejor propuesta para cada centro negocio.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances. El proyecto tendrá una duración de 6 meses iniciando con el diagnóstico del estado actual de los Centros de Negocios Atención al Cliente y Call Center, seguidamente se calcularán las medidas de rendimiento con los datos obtenidos, luego se procederá a aplicar el modelo y finalmente se mostrarán simuladamente los resultados de la aplicación de la teoría de colas en la Dirección de Atención al cliente de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

1.6.2 Limitaciones. Para el desarrollo del presente proyecto, se tendrá como limitación la información que se podría obtener en los Centros de Negocios Atención al Cliente y Call Center, si se realizara el seguimiento de manera presencial; los datos suministrados son de Atención al cliente de manera virtual, debido a la Pandemia COVID 19.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 A nivel internacional

Estudio de la teoría de colas y su incidencia en el tiempo de espera, durante la venta de tickets de la oficina principal de la cooperativa de transporte interprovincial touris San Francisco oriental.

Espín,D.P. (2017) Proyecto de grado para obtener el título de ingeniera industrial. Universidad tecnológica Indo América. El objetivo del estudio consistió en encontrar mecanismos viables que permitieran solucionar el deficiente despacho de boletos que causan insatisfacción en los servicios que reciben los usuarios en la oficina principal de la Cooperativa San Francisco para poder realizarlo se debió determinar cómo aplicar la teoría de colas teniendo en cuenta la venta de tickets en la ventanilla de la oficina, seguidamente calcular los tiempos de espera y por último aplicar el respectivo modelo matemático para determinar la solución al problema encontrado mediante la simulación de lo observado con los respectivos cambios establecidos por los resultados en las mediciones del servicio. Este proyecto puede aportar la manera en cómo se determinará el método correcto para la aplicación de la teoría de colas en los centros de negocios atención al cliente y call center en la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P teniendo en cuenta la cantidad de personas que necesitan del servicio y el tiempo que se demoran en recibirlo.

Aplicación de la teoría de colas al problema de atención al cliente para la optimización del número cajeros en ventanillas en la organización BCP.

Arévalo, A.J. (2016) Proyecto de grado para optar el título de ingeniero industrial.

Universidad Mayor de San Marcos. La presente investigación, establece el requerimiento óptimo de personal en la atención de las ventanillas de cajeros asignados en las distintas agencias de la entidad bancaria BCP dentro del país, lo que se verá reflejado en la eficiencia del recurso humano y la eficacia para la organización, todo esto basado en que el recurso de atención a los clientes es escaso, y el tiempo para realizar la labor es importante dentro de los indicadores de gestión de calidad en atención al cliente por parte de la entidad; en ese sentido es necesario el considerando del número de empleados en ventanilla, que optimice el número adecuado , como suma de los costos de atención y los costos de esperar. Este proyecto aportará como investigar y establecer los requerimientos óptimos del personal del centro de negocios atención al cliente y call center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. teniendo en cuenta las diferentes situaciones que se presentan día a día con respecto a los clientes, máquinas e instalaciones.

2.1.2 A nivel nacional

Aplicación de la teoría de colas en tiempos de espera para la atención de usuarios en el laboratorio clínico de la empresa IPS Unipsalud 2000 guaduas Ltda.

Pabón, A.L. (2018) Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad militar nueva granada. En este proyecto se aplicó la teoría de colas, la cual es una herramienta que ha dado buenos resultados empleando un método de análisis al estudio de factores como el tiempo de espera o la capacidad de trabajo de un sistema para que no colapse, englobando en la investigación de operaciones, teniendo en cuenta que este es un complemento muy importante para el análisis de procesos para ello se realizó un diagnóstico de la situación actual seguido de una encuesta para medir la satisfacción de los usuarios con el laboratorio y con estos resultados se diseñó un diagrama de flujo para obtener una mejor

comprensión de procesos y así proponer las mejores aplicando la simulación para determinar la capacidad del servicio. Este proyecto proporciona información sobre cómo se puede aplicar la teoría de colas teniendo en cuenta la cantidad de personas o llamadas entrantes en los centros de negocios, atención al cliente y call center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. con la intención de usar estos datos como base para la implementación de la simulación que se propondrá.

Propuesta de mejora mediante modelo de teoría de colas para el estudio de frecuencias en la empresa Transportes Fontibón S.A, ruta ZP- C66

Castellanos,E.V. (2018) Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Universidad Católica de Colombia. El objetivo de este proyecto tiene como fin entregar un panorama actual, basado en datos reales, y un estudio minucioso sobre sus frecuencias en dicha ruta, a hoy la empresa trabaja sobre datos supuestos y es de su interés conocer un diagnóstico exacto, que le permita tener una evidencia contundente para la socialización con dueños y conductores sobre su realidad. El alcance de este análisis permitirá la objetividad en toma de decisiones con una propuesta que impacte directamente a la mejora de frecuencias en la ruta y esto a través de recolección de información teniendo en cuenta la demanda y competencia del sector, obteniendo un diagnóstico que lleve a la propuesta de mejora con el fin de calcular las medidas de desempeño que ayuden con el fin de perfeccionar dicha ruta. En base a la información del proyecto se puede contemplar cual es el modelo de la teoría de colas a utilizar teniendo en cuenta los supuestos a cumplir para elegirlo y que sea la mejor opción para el mejoramiento de los centros de negocios atención al cliente y call center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A E.S.P.

2.1.3 A nivel regional

Propuesta de mejoramiento basada en un modelo de teoría de colas en las líneas de espera de las cajas del Supermercado Merkgusto en la ciudad de Cúcuta.

González, W.A. & Orduz, V.A. (2015) Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Universidad Francisco de Paula Santander. El objetivo de este proyecto es realizar un diagnóstico de la situación que presentó el Supermercado Merkgusto, para establecer parámetros de comportamientos de los procesos de ventas generados en las cajas. También, se determinó, el modelo de teoría de colas o líneas de espera para mejorar el servicio prestado en los puntos de pago del Supermercado. Igualmente, se validaron los datos obtenidos en el diagnóstico, mediante un software de simulación, de la técnica de líneas de espera o teoría de colas bajo el escenario actual. Por último, se propusieron acciones que dieron soluciones a las problemáticas del sistema específico de líneas de espera en el supermercado. Este proyecto aportará cómo se realiza la validación de los datos obtenidos para así proceder a ejecutar correctamente la simulación de la teoría en los centros de negocios atención al cliente y call center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

Propuesta de mejora para el servicio en el centro de atención al cliente edificio San José de AGUAS KPITAL CUCUTA S.A. E.S.P.

Bustamante, E.L. (2018) Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Universidad Francisco de Paula Santander. El presente trabajo se desarrolla en la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A E.S.P, la cual es la encargada de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado de la ciudad de la ciudad de San José de Cúcuta, debido a su amplia cobertura cada día recibe a cientos de usuarios que solicitan algún tipo de servicio a través del Centro de Negocios de Atención al cliente, al ser el centro de atención edificio San José el más concurrido

presenta tiempos de espera elevados, con el compromiso de dar la mejor experiencia de atención posible, este proyecto tiene como objetivo la realización de una propuesta de mejora para el servicio de atención de este punto. Este proyecto aportará en la realización adecuada de la simulación para cada centro de negocio y se tendrá en cuenta para la propuesta de mejora que se planteará al centro de negocio Atención al Cliente.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Diagnóstico. “El diagnóstico trata de adquirir los conocimientos necesarios sobre un determinado sector, área o problema, que es el ámbito de trabajo en el que se ha de actuar y su objetivo es lograr una apreciación general de la situación-problema, especialmente en lo que concierne a necesidades, problemas, demandas, expectativas y recursos disponibles” (Egg, 1987, pág. 37).

Según (Egg, 1987) se puede hacer uso de procedimientos como la observación, las entrevistas individuales o grupales, la consulta de información y lecturas de mapa si el trabajo lo exige, con el fin de realizar un reconocimiento de la realidad. En el presente trabajo es importante este concepto para dar cumplimiento al primer objetivo, el cual se llevará a cabo mediante la aplicación de una lista de chequeo, con el fin de conocer el estado actual de la empresa.

2.2.2 Teoría de colas.

2.2.2.1 Sistema de colas. Un sistema de colas se puede describir cómo sigue. Un conjunto de “clientes” llega a un sistema buscando un servicio, esperan si este no es inmediato, y abandonan el sistema una vez han sido atendidos. En algunos casos se puede admitir que los clientes abandonan el sistema si se cansan de esperar. (Sabater, 2016, pág. 7)

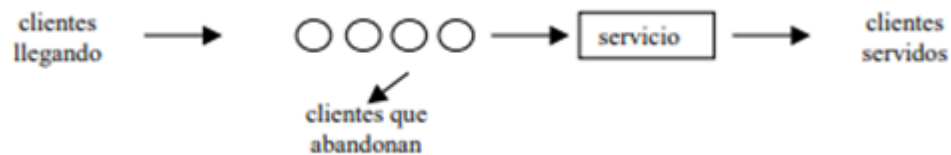


Figura 1 Sistema de cola básico

Fuente: Aplicando teoría de Colas en Dirección de Operaciones (2016)

2.2.2.2 Características del sistema de colas.

2.2.2.2.1 Patrón De Llegada De Los Clientes.

En situaciones de cola habituales, la llegada es estocástica, es decir la llegada depende de una cierta variable aleatoria, en este caso es necesario conocer la distribución probabilística entre dos llegadas de cliente sucesivas. Además, habría que tener en cuenta si los clientes llegan independiente o simultáneamente. En este segundo caso (es decir, si llegan lotes) habría que definir la distribución probabilística de éstos. (Sabater, 2016, pág. 8)

Por último, es posible que el patrón de llegada varíe con el tiempo. Si se mantiene constante le llamamos estacionario, si por ejemplo varía con las horas del día es no-estacionario.

2.2.2.2.2 Patrones De Servicio De Los Servidores.

Los servidores pueden tener un tiempo de servicio variable, en cuyo caso hay que asociarse, para definirlo, una función de probabilidad. También pueden atender en lotes o de

modo individual. El tiempo de servicio también puede variar con el número de clientes en la cola, trabajando más rápido o más lento, y en este caso se llama patrones de servicio dependientes. Al igual que el patrón de llegadas el patrón de servicio puede ser no estacionario, variando con el tiempo transcurrido. (Sabater, 2016, pág. 8)

2.2.2.2.3 Disciplina De Cola.

La disciplina de cola es la manera en que los clientes se ordenan en el momento de ser servidos de entre los de la cola. Cuando se piensa en colas se admite que la disciplina de cola normal es FIFO (atender primero a quien llegó primero) Sin embargo en muchas colas es habitual el uso de la disciplina LIFO (atender primero al último). También es posible encontrar reglas de secuencia con prioridades, como por ejemplo secuenciar primero las tareas con menor duración o según tipos de clientes. En cualquier caso, dos son las situaciones generales en las que trabajar. En la primera, llamada en inglés “preemptive”, si un cliente llega a la cola con una orden de prioridad superior al cliente que está siendo atendido, este se retira dando paso al más importante. Dos nuevos subcasos aparecen: el cliente retirado ha de volver a empezar, o el cliente retorna donde se había quedado. La segunda situación es la denominada “no-preemptive” donde el cliente con mayor prioridad espera a que acabe el que está siendo atendido. (Sabater, 2016, pág. 9)

2.2.2.2.4 Capacidad Del Sistema.

En algunos sistemas existe una limitación respecto al número de clientes que pueden esperar en la cola. A estos casos se les denomina situaciones de cola finitas. Esta limitación puede ser considerada como una simplificación en la modelización de la impaciencia de los clientes. (Sabater, 2016, pág. 9)

2.2.2.2.5 Número De Canales Del Servicio.

Es evidente que es preferible utilizar sistemas multiservidos con una única línea de espera para todos que con una cola por servidor. Por tanto, cuando se habla de canales de servicio paralelos, se habla generalmente de una cola que alimenta a varios servidores mientras que el caso de colas independientes se asemeja a múltiples sistemas con sólo un servidor. (Sabater, 2016, pág. 9)



Figura 2 Sistemas de cola multicanal

Fuente: Aplicando teoría de Colas en Dirección de Operaciones (2016)

2.2.2.2.6 Etapas de servicio.

Un sistema de colas puede ser unietapa o multietapa. En los sistemas multietapa el cliente puede pasar por un número de etapas mayor que uno. Una peluquería es un sistema unietapa, salvo que haya diferentes servicios (manicura, maquillaje) y cada uno de estos servicios sea desarrollado por un servidor diferente. En algunos sistemas multietapa se puede admitir la vuelta atrás o “reciclado”, esto es habitual en sistemas productivos como controles de calidad y reprocesos. (Sabater, 2016, pág. 10)

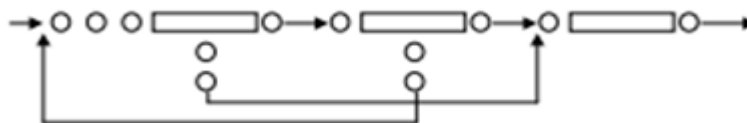


Figura 3 Multietapa con retroalimentación

Fuente: Aplicando teoría de Colas en Dirección de Operaciones (2016)

2.2.2.3 Modelo M/M/S

Este modelo supone llegadas y tiempos de servicio aleatorios para canales de servicio múltiples, teniendo las mismas consideraciones que el modelo de canal único de servicio M/M/1, excepto que ahora existe una sola fila de entrada que alimenta los canales múltiples servicio con iguales tasas de servicio. (Arce, 2017, pág. 3)

2.2.2.3.1 Características Modelo M/M/S.

Dos o más servidores o canales están disponibles para atender a los clientes que arriban.

Los clientes forman una sola cola y se les atiende de acuerdo con el servidor que queda libre.

Se asume que los arribos siguen la distribución de probabilidad Poisson y los tiempos de servicio son distribuidos exponencialmente.

Los servicios se les hace de acuerdo con la política primero en llegar y primero en ser servido (PEPS).

2.2.3 Simulación. La simulación es una herramienta de gran ayuda a la hora de disminuir los riesgos y optimizar la toma de decisiones empresariales, la evaluación de inversiones en tecnología, personal e instalaciones, así como para planificar, analizar y mejorar los procesos de la empresa. En concreto, presenta importantes posibilidades en su aplicación a instalaciones y procesos industriales, logísticos, de transporte o de servicios. (Forte, 2005, pág. 14)

Ventajas. Según (Forte, 2005) Como ventajas que aporta la simulación de procesos industriales a los trabajos de ingeniería podemos encontrar:

1. Es un sistema cómodo y sencillo para estudiar sistemas complejos.
2. Se pueden controlar mejor las diferentes acciones a tomar que en la realidad.
3. Representa la incertidumbre dentro del sistema.
4. Los tiempos de análisis son reducidos.
5. El sistema real no es interrumpido para el análisis de los cambios propuestos.
6. Es un estudio rápido de muchos "¿qué pasaría si...?". (pág. 24)

2.2.3.1 Fases para un estudio de simulación.

En la ejecución de un proyecto de modelado, simulación y optimización de procesos habitualmente se siguen Nueve Fases como parte de una metodología que facilite el éxito del trabajo. (Forte, 2005, pág. 33)

1. Definición del problema.
2. Formulación de un objetivo y definición de las medidas de acción del sistema.
3. Descripción del sistema y establecimiento de todas las suposiciones posibles.
4. Enumeración de las posibles soluciones alternativas.
5. Recopilación de datos e información necesaria.
6. Diseño del modelo en el ordenador.
7. Verificación y validación del modelo.

8. Experimentación de alternativas: simulación propiamente dicha de posibilidades y búsqueda de la solución óptima.

9. Análisis de las diferentes soluciones.

2.2.3.2 Software de simulación

Un software de simulación tiene como objetivo facilitar o automatizar el proceso de modelar un fenómeno del mundo real haciendo uso de fórmulas matemáticas a través de la programación. Básicamente, se trata de un programa que permite al usuario ver que pasara al realizar cierta operación sin necesidad de tener que hacerla en el mundo real.

Para poder realizar la simulación es necesario el modelo matemático del sistema el cual se puede expresar de distintas maneras y el formato de entrada dependerá directamente del software en cuestión, puede ser como un diagrama de bloques, un esquema, un diagrama de estado y en algunos casos en forma de código. Basándose en esto el software de simulación calcula el comportamiento del modelo el cual es afectado por el tiempo o cuando ocurren eventos aleatorios.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 AKC. Sigla que identifica a la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.

2.3.2 Atención al cliente. Interacción entre la organización y el cliente a lo largo del ciclo de vida del producto. (Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., 2020, pág. 2)

2.3.3 Call center. Centro de atención de llamadas. (Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., 2018, pág. 2)

2.3.4 CN. Centro de Negocios, Unidad estratégica de administración. (Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., 2018, pág. 2).

2.3.5 Cola-fila. Serie de personas o cosas colocadas una tras otra en línea.

2.3.6 Rendimiento. Se refiere a la proporción que surge entre los medios empleados para obtener algo y el resultado que se consigue.

2.3.7 Servicio. Un Servicio representa un conjunto de acciones las cuales son realizadas para servir a alguien, algo o alguna causa. Los servicios son funciones ejercidas por las personas hacia otras personas con la finalidad de que estas cumplan con la satisfacción de recibirlos

2.3.8 Sistema. Es un conjunto de elementos relacionados entre sí que funcionan como un todo.

2.3.9 Tiempo de espera. Tiempo subjetivo que un cliente tiene que esperar sin recibir atención personalizada.

2.3.10 Tiempo ocioso. Tiempo improductivo debido a circunstancias ajenas al control del trabajador

2.3.11 Usuario. Se refiere a la persona que utiliza un producto o servicio de forma habitual.

2.3.12 Simulación. Proceso de crear un modelo (una representación abstracta) de un sistema del mundo real que puede existir ya sea en la teoría o físicamente.

2.4 Marco Contextual

2.4.1 Información general de la empresa.



Figura 4 Logotipo de la Empresa

Fuente: Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. (2020)

Nombre de la empresa. AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. En la figura 1 se puede observar el logotipo con el que se identifica el cual se caracteriza por los colores azul y negro.

Dirección. Av. 6 Cll 11 Esquina Edificio San José segundo piso. Barrio Centro.

NIT. 900.080.956-2

Actividad económica. Suministrar continuamente un servicio de acueducto y alcantarillado en la ciudad San José de Cúcuta de manera eficiente y de calidad que cumpla con las normativas legales para lograr la satisfacción de los involucrados

Email. gerencia@akc.co

Teléfono. 5956666

AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P., fue constituida mediante escritura pública No. 1.252, otorgada el 21 de abril de 2006, en la Notaria 3ª del Círculo de Cúcuta, con matrícula mercantil No. 00150449 de la Cámara de Comercio de Cúcuta y con NIT No. 900080956-2, la

cual se encuentra ubicada en la avenida 6 con calle 11 en el edificio San José tal como se muestra en la figura 2, es una empresa que actúa como operadora de los servicios de acueducto y alcantarillado de la ciudad, para atender la operación, ampliación, rehabilitación, mantenimiento y gestión comercial de la infraestructura de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado de la ciudad de San José de Cúcuta. (Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., 2020)

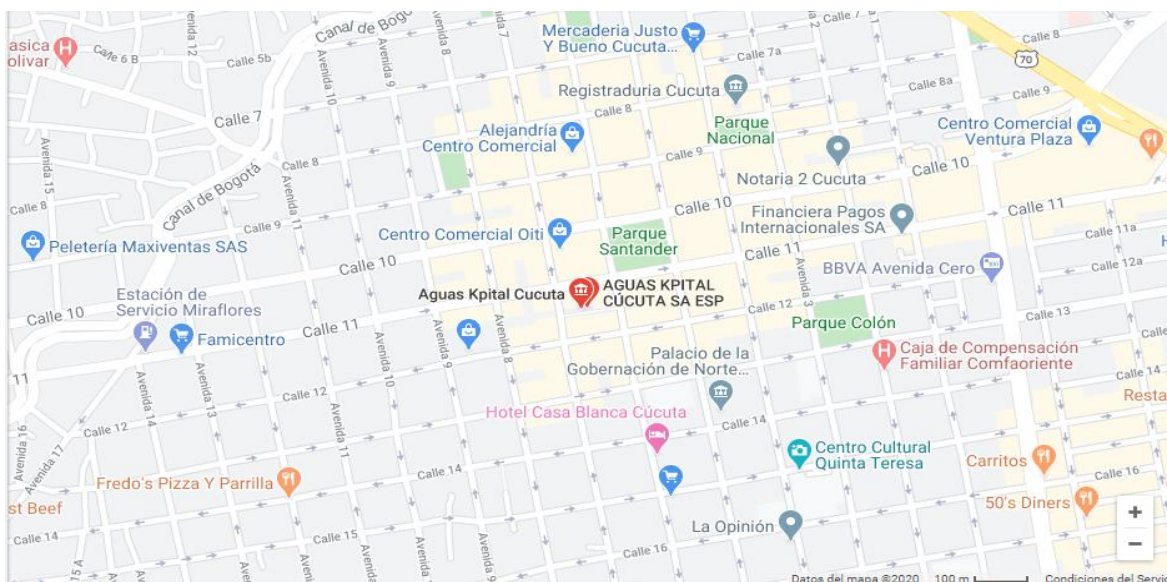


Figura 5 Mapa de la ubicación de la empresa

Fuente: (Google Maps, 2020)

Misión. Prestar con calidad y eficiencia servicios de acueducto, alcantarillado y actividades afines, en observancia de la responsabilidad contractual, social, ambiental y de los compromisos adquiridos con los usuarios, clientes, proveedores, colaboradores, accionistas y estamentos del estado. Trabajamos para hacer de todos ellos, nuestros grandes aliados, propendiendo por su desarrollo, permanencia y compromiso, en un esfuerzo continuo por mejorar y fortalecer nuestra organización. (Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., 2020)

Visión. Para el año 2021 y como una consecuencia lógica del fortalecimiento de las alianzas con los grupos de interés y de un recurso humano que trabaja apasionada y

estratégicamente en función del servicio a la comunidad, lograr las metas en cada uno de nuestros objetivos organizacionales. (Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P., 2020)

2.5 Marco Legal

En la tabla 1 a continuación se encuentra el resumen de las principales normas que regulan los servicios públicos y los derechos de los consumidores.

Tabla 1. Marco Legal

Norma	Año	Descripción
Ley 142	1994	Se aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos que trata el artículo 15 de la presente ley.
Ley 1480	2011	Tiene como objetivos proteger, promover y garantizar la efectividad y el libre ejercicio de los derechos de los consumidores, así como amparar el respeto a su dignidad y a sus intereses económicos.

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Las investigaciones con enfoque cuantitativo son secuenciales y probatorias. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de las cuales se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (Sampieri, 2014)

La investigación descriptiva, la cual se basa en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes sobresalientes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Tiene como sentido recoger los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. (Contreras, 2010)

De acuerdo con los objetivos planteados para el desarrollo investigativo del proyecto se pretende utilizar la investigación descriptiva, con el fin de conocer y detallar las situaciones que se presentan en los centros de negocios atención al cliente y call center, teniendo en cuenta una serie de criterios definidos por los respectivos líderes de los centros de negocios; así mismo, será de carácter mixto, porque integra la investigación cualitativa que brindará información sobre los centros de negocios a estudiar, y cuantitativa, para analizar los datos recolectados por medio de tomas de tiempos que reporta el sistema manejado por la empresa y la información suministrada por los colaboradores.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población. La población objeto de la investigación serán los CN Atención al cliente y Call center de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A E.S.P.

3.2.1 Muestra. “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (Collado & Baptista Lucio, 2014, pág. 175)

Muestra probabilística Subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos.

Muestra no probabilística o dirigida Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación.

Para el desarrollo del presente proyecto se tomará como muestra los catorce (14) colaboradores que hacen parte del CN Atención al Cliente, de los cuales doce (12) tienen el cargo de asesores comerciales y dos (2) son pasantes SENA; así mismo se tendrá en cuenta los ocho (8) colaboradores del Call Center que ocupan el cargo de asesores comerciales en la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A E.S.P.

3.3 Instrumento para la recolección de información

3.3.1 Fuentes primarias. El diagnóstico del estado actual de los CN Atención al cliente y Call center, se llevará a cabo mediante el diseño de una lista de chequeo en la ofimática Excel; la recolección de los datos será suministrados por los líderes de los CN de la empresa Aguas Kpital, teniendo en cuenta los reportes de las personas atendidas en el mes de octubre y noviembre.

3.3.2 Fuentes secundarias. Las fuentes secundarias que serán usadas en el desarrollo del proyecto son proyectos de grado, artículos, libros y sitios web que estén relacionados con la investigación.

3.4 Análisis de la información

El análisis de la información obtenida por la toma de tiempos será a través de tablas realizadas en Microsoft Excel donde se usarán cuadros y diferentes formatos que plasmen los datos suministrados, además al momento de realizar la simulación se utilizará el software promodel.

4. Resultado y análisis

4.1 Diagnóstico de los procesos

4.1.1 Centro de Negocio Atención al Cliente

4.1.1.1 Descripción del proceso CN Atención al Cliente

El proceso de Atención al Usuario en Aguas Kpital Cúcuta S.A.E.S.P consiste principalmente en atender a las personas de manera presencial, según la necesidad del cliente. Actualmente la mayor parte de este proceso se está llevando a cabo de manera virtual, por causa de la emergencia mundial en salud (Covid 19), debido a esto se asignó un asesor para que atiende de manera presencial los puntos de la Libertad, Atalaya y el Edificio San José.

La atención se realiza a través de llamadas entrantes y salientes por la kpilinea, correo electrónico, redes sociales y el buzón; efectuada la atención, el usuario asigna una calificación por la atención recibida, para finalmente salir del proceso de atención.

4.1.1.2 Tabla de documentos

En el Centro de Negocios Atención al Cliente se cuenta con una serie de documentos, los cuales fueron suministrados por el líder del mismo, estos nos sirvieron para conocer antes de la toma de tiempos como es su funcionamiento, cuales son los programas utilizados para dar dicha atención, los instructivos que deben seguir los agentes para dar un buen servicio al usuario, los formatos que se llenan dependiendo de las solicitudes o eventualidad que notifiquen. Esta información se tiene con más detalles en la tabla 2 donde está el tipo, nombre y descripción de los documentos.

Tabla 2. Documentación CN ATC

Documentación CN Atención al Cliente		
Tipo	Nombre	Descripción
Procedimiento	MPC-AAC-P-01 “Atención al Usuario”	Dar oportuna atención y respuesta de fondo con actitud de servicio a las solicitudes o reclamaciones realizadas personalmente por los usuarios en los puntos de atención.
	MPC-AAC-P-04 “Reliquidaciones”	Dar respuesta oportuna a los reclamos realizados por los usuarios de Aguas Kpital Cúcuta S.A. ESP, así como tener control y garantizar la trazabilidad del Sistema Open Smarflex.
	MPC-AAC-P-21 “Consultorio Comunal”	Afianzar los lazos de amistad con las comunidades y/o sus representantes por medio de trabajos que se requieran dentro del marco de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado o los programas de Responsabilidad Social Empresarial.
	MPC-AAC-P-23 “Objetos perdidos, olvidados o abandonados”	Definir los pasos a seguir cuando se encuentre un objeto en el punto de atención.
Instructivos	MPC-AAC-I-16 “Registro de solicitudes”	Describir detalladamente los pasos a seguir para la ejecución de las solicitudes en los sistemas de información y con ello dar oportuna atención a nuestros usuarios.
	MPC-AAC-I-17 “Registro y atención de reclamación”	Establecer las actividades a realizar para la atención de reclamos en el sistema OPEN SMARFLEX de peticiones verbales, escritas o por cualquier otro medio de acuerdo a sus causas con el fin de atenderlas oportuna y efectivamente dentro de los parámetros legales.
	MPC-AAC-I-18 “Digiturno”	Describir detalladamente los pasos para el ingreso y seguimiento en el digiturno de los turnos asignados para la atención de las solicitudes o

		reclamaciones presentadas por los usuarios de Aguas Kpital Cúcuta.
	MPC-AAC-I-20 “Unificación de respuesta y protocolo de Atención al Usuario”	Unificación de respuestas de cada una de las reliquidaciones que realiza el Personal del CN Atención al cliente, y la forma de atender al usuario
	MPC-AAC-I-22 “Mitigación de riesgos de la operación del CN Atención al Cliente”	Asegurar la prestación del servicio del CN de Atención al Cliente, definiendo el tratamiento a cada una de las situaciones que afecten la correcta operación.
	MPC-AAC-I-25 “Dispensador de facturas”	Informar, guiar y/o capacitar al usuario en cualquier aspecto relacionado con el buen uso y aprovechamiento del aplicativo; este manual desglosa los diferentes aspectos funcionales de la herramienta de software y permitirá de forma clara y sencilla capacitar al usuario final.
	MPC-AAC-I-26 “Appexp- aplicaciones expuestas”	Informar, guiar y/o capacitar al usuario en cualquier aspecto relacionado con el buen uso y aprovechamiento del aplicativo; este manual desglosa los diferentes aspectos funcionales de la herramienta de software y permitirá de forma clara y sencilla capacitar al usuario final.
	MPC-AAC-I-30 “Recepción del ítem de calibración en el punto de atención”	El presente instructivo tiene la finalidad de describir el paso a paso recepcionar los medidores de calibración de clientes externos del laboratorio de calibración de medidores.
Formatos	MPC-AAC-F-01-01	En el formato se puede evidenciar los datos del solicitante, esta constancia sirve para dar soporte al usuario de que se accedió a su petición.

	“Constancia de respuesta a petición verbal”	
	MPC-AAC-F-01-02 “Constancia de reclamación verbal”	En el formato se puede evidenciar los datos del solicitante, esta constancia sirve para dar soporte de la reclamación y evidenciar que el proceso se encuentra en trámite.
	MPC-AAC-F-01-03 “Formulario de solicitudes”	En este formato se evidencia todas las posibles solicitudes que el usuario puede solicitar a la empresa, además, todos los anexos que se deben entregar según sea el caso.
	MPC-AAC-F-01-04 “Formulario de quejas”	El formato solicita la información del usuario que desea imponer la queja respectiva, además de una descripción de la inconformidad causada.
	MPC-AAC-F-01-05 “Extracción de buzón diaria e inconformidades del usuario”	En este formato se relacionan las solicitudes y quejas realizadas por los usuarios, en el cual se diligencia el código del solicitante y la tipología de la solicitud.
	MPC-AAC-F-01-07 “Relación y entrega de medidores”	Este formato es utilizado para la devolución de los medidores en mal estado, en el cuál se diligencia la información del medidor y firma quien lo recibe.
	MPC-AAC-F-01-08 “Constancia de solicitud”	En el formato se puede evidenciar los datos del solicitante, esta constancia sirve para dar soporte al usuario de que su solicitud está en proceso.
	MPC-AAC-F-01-09 “Cronograma de actividades CN ATC”	Este formato es manejado por el líder del CN y en él se encuentran los informes a entregar, el respectivo medio por el cual se envía y la fecha a la cuál debe ser entregado.
Formatos	MPC-AAC-F-01-10 “Constancia orden de visita”	Este formato contiene los datos del usuario y se hace entrega cuando el usuario solicita una visita interna.

MPC-AAC-F-01-12 “Plantilla AKC turnos”	Este formato se utiliza cuando no hay sistema, donde se diligencian los datos de los usuarios y se maneja por medio de DRIVE.
MPC-AAC-F-16-01 “Comprobante de abono”	En este formato se encuentran los datos del usuario y el valor que desea abonar a la factura.
MPC-AAC-F-16-02 “Plantillas paz y salvos”	El formato es un listado donde van consignados todos los usuarios que solicitan una constancia de Paz y Salvo.
MPC-AAC-F-21-01 “Consultorio comunal”	Este formato es utilizado con el fin de agendar las citas con aquellas comunidades que posean conflictos con la empresa, con el fin de dar solución a dicho problema.
MPC-AAC-F-23-01 “Control de registros objetos perdidos, olvidados o abandonados”	En este formato se lleva control de los objetos encontrados en el punto de atención, se diligencia con las especificaciones del objeto, y datos del usuario al cuál es entregado.
MPC-AAC-F-23-02 “Entrega de objetos perdidos”	Este formato es una carta la cual consta que el objeto perdido fue entregado al respectivo usuario.

4.1.1.3 Recursos Humanos

El CN Atención al Cliente tiene a su disposición 12 colaboradores, los cuales se distribuyen en: 1 colaborador para atención presencial del edificio San José, 1 colaborador para CAC Libertad, 1 colaborador para CAC Atalaya, para la atención virtual se cuenta con 9 colaboradores que se distribuyen entre la kplinea (recibir y realizar llamadas), correo electrónico, redes sociales y

revisión de las sugerencias que depositan en el buzón y adicionalmente el CN ATC tiene 2 pasantes SENA, los cuales son de apoyo para el proceso.

Los colaboradores del CN de ATC tienen derecho a 15 minutos de descanso durante la jornada de la mañana, otros 15 minutos en la jornada de la tarde, 10 minutos para realizar pausas activas, y finalmente 1 hora de almuerzo.

En el periodo de vacaciones se debe tener en cuenta que no haya cruces con otro colaborador del mismo CN, para así contar con el personal suficiente y brindar una buena y oportuna atención a los usuarios.

4.1.1.4 Histórico

4.1.1.4.1 Histórico Tipo De Campaña.

Para el presente proyecto la empresa AGUAS KPITAL S.A E.S.P. proporciono los datos históricos de atención registrados por el sistema para el periodo comprendido entre junio y septiembre del año 2020.

Tabla 3. Histórico llamadas CN ATC

Tipo de campaña	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	PROM	%
Financiaciones	233	2755	2643	3296	2232	30%
Reclamos PQR	967	6638	5691	6020	4829	66%
Financiaciones COVID 19	0	0	361	377	185	3%
Información	0	14	0	0	4	0%
Quejas estado del servicio	0	0	0	281	70	1%
Daños de Acueducto	0	0	0	2	1	0%
TOTAL	1200	9407	8695	9976	7320	100%

La información presentada en la tabla 3 demuestra las atenciones realizadas por el personal del Centro de Negocios Atención al Cliente, las cuales fueron divididas según el tipo de campaña en donde se pudo observar que Reclamos PQR con un porcentaje del 66% es la más atendida en los últimos meses, mientras que financiaciones, financiaciones COVID 19, quejas estado del servicio, información y daños de acueducto son del 30%, 3%, 1% y 0% respectivamente.

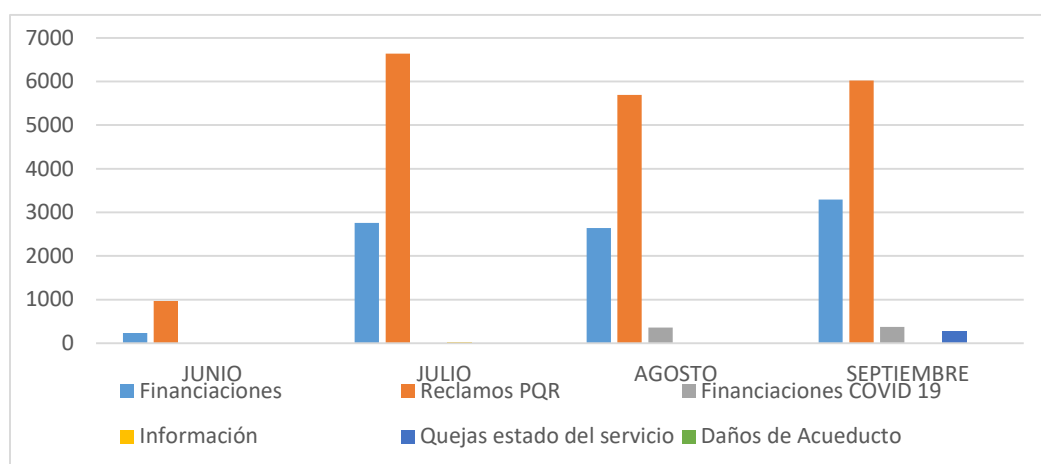


Figura 6. Diagrama histórico CN ATC

4.1.1.4.2 Histórico Llamadas Entrantes Mes A Mes.

A continuación, se presenta una tabla de los meses anteriormente mencionados que muestra el promedio de llamadas registradas por hora en una semana en el turno diurno manejado por el centro de negocios.

Mes Junio

Tabla 4. Llamadas registradas por hora mes de junio

Día/Hora	Promedio Usuarios Por Hora												
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	4	0	0

Martes	0	4	4	7	6	8	2	10	13	9	8	0	0
Miércoles	0	5	9	5	9	5	0	6	1	3	7	0	0
Jueves	0	1	8	14	6	5	0	5	3	7	5	0	0
Viernes	0	2	7	8	2	5	0	7	5	5	3	0	0
Sábado	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Teniendo en cuenta el histórico del mes junio en la tabla 4 se observa que hay un aumento en las llamadas entrantes por los usuarios en las horas 9 am y 2 pm los días jueves y martes respectivamente; mientras que el día sábado la línea está por debajo excepto a las 9 y 10 am horas.

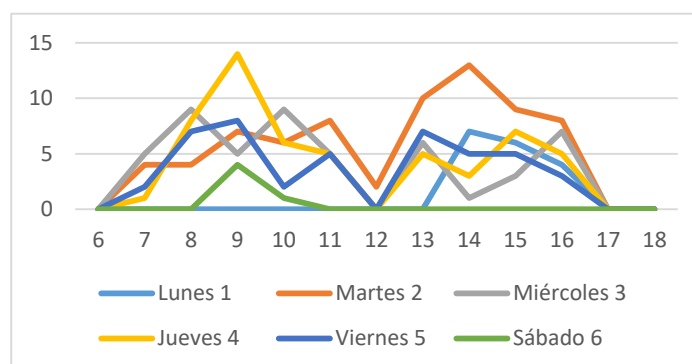


Figura 7. Promedio llamadas entrantes por hora mes junio

Mes julio

Tabla 5. Llamadas registradas por hora mes de julio

Día/Hora	Promedio Usuarios Por Hora												
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Martes	0	26	54	65	54	55	35	32	63	38	28	0	0
Miércoles	0	19	32	54	62	53	21	15	52	50	47	0	0
Jueves	1	21	60	61	61	39	27	9	26	42	31	0	0
Viernes	0	22	51	60	49	44	17	24	32	48	59	0	0
Sábado	0	0	8	31	35	17	0	0	0	0	0	0	0

Teniendo en cuenta el histórico del mes julio en la tabla 5 se observa que durante los días martes, miércoles, jueves y viernes hubo un flujo constante de llamadas, desde las 7 am hasta las 4 pm y el día sábado el pico más alto fue entre las 8 am y 10 am.

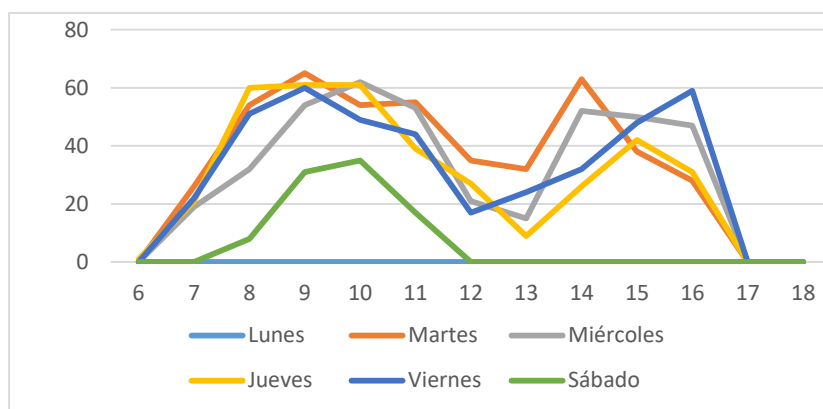


Figura 8. Promedio llamadas entrantes por hora mes julio

Mes Agosto

Tabla 6. Llamadas registradas por hora mes de Agosto

Día/Hora	Promedio Usuarios Por Hora												
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	0	0	5	4	5	7	3	2	7	5	1	0	0
Martes	0	1	5	5	11	6	0	4	1	0	2	0	0
Miércoles	0	1	5	3	1	1	0	0	2	0	0	0	0
Jueves	0	0	1	1	3	5	0	0	0	2	0	0	0
Viernes	0	1	0	0	7	0	0	0	0	3	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Teniendo en cuenta el histórico del mes agosto en la tabla 6, se evidencia que durante la semana el pico más alto fue el día martes a las 10 am; así mismo el día sábado no hubo movimiento de llamadas entrantes.

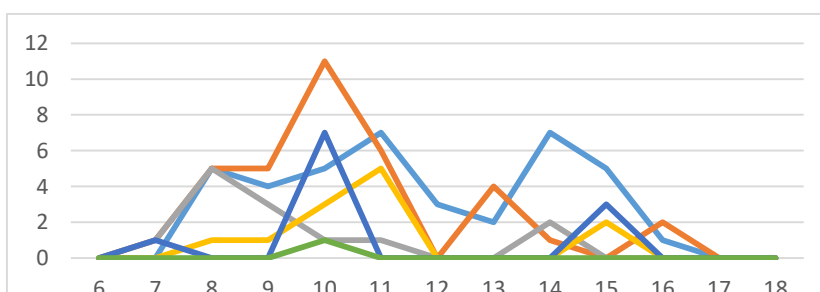


Figura 9. Promedio llamadas entrantes por hora mes agosto

Mes Septiembre

Tabla 7. Llamadas registradas por hora mes de septiembre

		Promedio Usuarios Por Hora											
Día/Hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	1	30	79	69	94	67	37	36	54	57	48	0	0
Martes	0	48	81	67	55	52	35	22	62	72	61	1	0
Miércoles	0	26	50	55	62	59	39	27	45	69	40	0	0
Jueves	0	20	46	53	70	48	23	26	55	37	39	1	0
Viernes	0	26	40	50	62	53	34	22	46	38	25	0	0
Sábado	0	0	15	43	28	19	0	0	0	0	0	0	0

Teniendo en cuenta el histórico del mes septiembre en la tabla 7, se evidencia que durante toda la semana el flujo de llamadas entrantes fue constante desde las 7 am hasta las 4 pm, a excepción del día sábado que solo fue desde las horas 8 am hasta las 11 am.

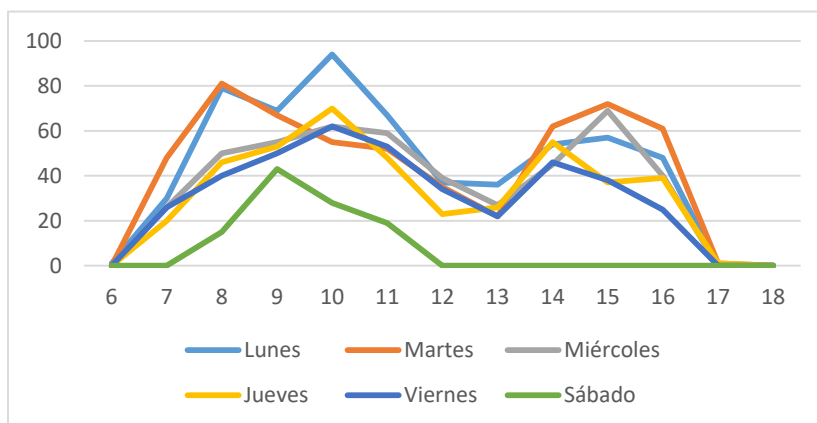


Figura 10. Promedio llamadas entrantes por hora mes septiembre

4.1.2.4.3 Histórico Atención Página Web.

El Centro de Negocios Atención al Cliente de la empresa AGUAS KPITAL S.A E.S.P. proporcionó los datos históricos de atención registrada por el sistema de la página web desde junio a septiembre del año 2020, por la cual el usuario envía información de alguna queja, solicitud o reclamo y luego se les da respuesta por correo electrónico.

Tabla 8. Histórico atención página web CN ATC

Mes	Tipo atención	Cantidad	%
Junio	Correos página web	2864	25
Julio	Correos página web	3044	27
Agosto	Correos página web	2717	24
Septiembre	Correos página web	2831	25

La información presentada en la tabla 8 demuestra que el mes con mayor atención por este medio fue julio con un 27%, seguidamente junio y septiembre con el 25% y finalmente el mes de agosto con un 24%. Se pudo observar que la atención no varía mucho en la utilización de este medio por los usuarios.

4.1.2.4.4 Histórico Atención Presencial.

El Centro de Negocios Atención al Cliente de la empresa AGUAS KPITAL S.A E.S.P. proporcionó los datos históricos de atención registrada por el personal que se encuentra en las respectivas sedes desde junio a septiembre del año 2020, en esos meses solo se tenían dos tipos de atención que eran imprimir factura u obtener información de la misma.

Tabla 9. Histórica atención presencial CN ATC

Mes	Tipo atención	Cantidad	%
Junio	Imprimir factura	894	28
	información	777	24
Julio	Imprimir factura	1433	44
	información	133	4

La información presentada en la tabla 9 demuestra que en el mes de julio el tipo de atención más utilizada por los usuarios fue la de imprimir factura mientras que la menos utilizada es la obtención de información del mismo mes. Es importante resaltar que en los meses de agosto y septiembre no se realizó atención presencial en ninguna sede por el aumento de casos por COVID que tuvo la ciudad y por ende la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P decidió que todo se realizará de manera virtual.

4.1.1.5 Lista de chequeo

Mediante la lista de chequeo fue posible verificar el cumplimiento de ciertos aspectos que permiten evaluar el Centro de Negocios Atención al Cliente, identificar su deficiencia y proponer mejoras. A continuación, en la tabla 4 se muestra la lista, la cual se fue comprobando durante el acompañamiento a los colaboradores, de esta manera se pudo identificar y clasificar la problemática actual del CN.

Tabla 10. Lista de chequeo CN ATC

Ítems	Área	Aspectos	%Cumplimiento
1	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	La tarea conlleva presión de tiempos o metas	75%
2		La repetición de la tarea provoca aburrimiento e insatisfacción	50%
3		El trabajo produce sobrecarga (mental, visual, postural)	25%
4		Se realizan las pausas reglamentarias	50%
5	CALIDAD	Hay eficacia al ejecutar la labor	75%
6		Es necesario hacer mejoras en el proceso	25%

7		Es posible automatizar el proceso (reducción de tiempo)	25%
8		El trabajo realizado es de calidad	75%
9	PLANEACIÓN	Hay planeación del trabajo	75%
10		¿Se generan horas extras? ¿Son necesarias?	75%
11		La carga laboral es la correcta	75%
12		El personal tiene el conocimiento adecuado sobre el servicio	50%
13		Se cumple el horario de trabajo	75%
14	PERSONAL	Se realizan tareas personales en horarios de trabajo	75%
15		Diligenciamiento oportuno y verídico de los formatos	75%
16		El personal es el necesario para ejecutar la labor	25%
17		Existe compromiso y responsabilidad del colaborador en cuanto a la labor que ejecuta	75%
18		Se encuentra el personal bien presentado	75%
19		El personal le dio los saludos formales de bienvenida y al terminar lo despide de manera cordial	75%
21	ATENCIÓN AL USUARIO	La atención en la página web es oportuna	25%
22		El personal brinda una solución rápida y efectiva	50%
23		El servicio que ofrece cumple con las expectativas del cliente, es de calidad	75%
24		El usuario causa algún tipo de demora en la labor	25%
			58%

Gracias a la aplicación de la lista de chequeo fue posible identificar que el centro de negocios Atención al Cliente presenta mayores falencias en el cumplimiento de aspectos tales como: ORGANIZACIÓN DE TRABAJO, CALIDAD, PERSONAL Y ATENCIÓN AL USUARIO, los cuales, se deben mejorar para lograr los objetivos del proceso y cumplir con las políticas que establece la organización.

4.1.1.6 Diagrama Ishikawa

A través del diagrama Ishikawa también conocido como causa-efecto, se relacionaron las causas del problema en cuatro categorías desglosando así las sub causas que lo generan de la siguiente manera:

Organización del trabajo: Esta categoría representa aquellas causas que relacionan el estado físico y mental del colaborador, debido a que las tareas son muy repetitivas se recomienda realizar las pausas activas diariamente para evitar problemas de salud en el futuro, estrés laboral y posibles descargas de enojo sobre el usuario pues esto afectaría directamente a la empresa, por prestar una atención inadecuada.

Calidad: La mejora continua se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos oportunidad, la racionalización, y otros factores que en conjunto permiten la optimización; por ello es de gran importancia que la empresa Aguas Kpital este en constante cambio para cada día brindar una mejor atención, buscando una actualización en los sistemas que aumente la calidad de atención al usuario. Uno de los objetivos que tiene la empresa es la reducción de tiempo en la ejecución de las actividades, pero es importante tener en cuenta que las quejas y solicitudes por parte de los usuarios no serán las mismas por lo tanto los tiempos de atención varían.

Personal: El centro de negocios Atención al Cliente es uno de los principales intermediarios que tiene la empresa para estar más cerca del usuario, es por ello que es de gran importancia que exista una buena comunicación entre sus colaboradores con los de los otros centros de negocios para así brindar una atención oportuna y efectiva. Teniendo en cuenta la problemática que se está presentando por el virus se pudo evidenciar que las solicitudes aumentaron pues este CN brinda atención presencial en tres puntos y por llamada.

Atención al usuario: Uno de los principales objetivos organizacionales es brindar una atención satisfactoria al cliente, es por ello que se debe tener presente todos los canales de comunicación existentes para el usuario con la empresa, como lo es para este centro de negocio la página web donde se presentan las peticiones, quejas y recursos. Asimismo, otra de las falencias

detectadas en el reporte de llamadas, es el retraso causado por el usuario al momento de presentar la problemática pues muchas veces escogen el canal equivocado para exponer su inconformidad lo que genera demora en las soluciones de las mismas.

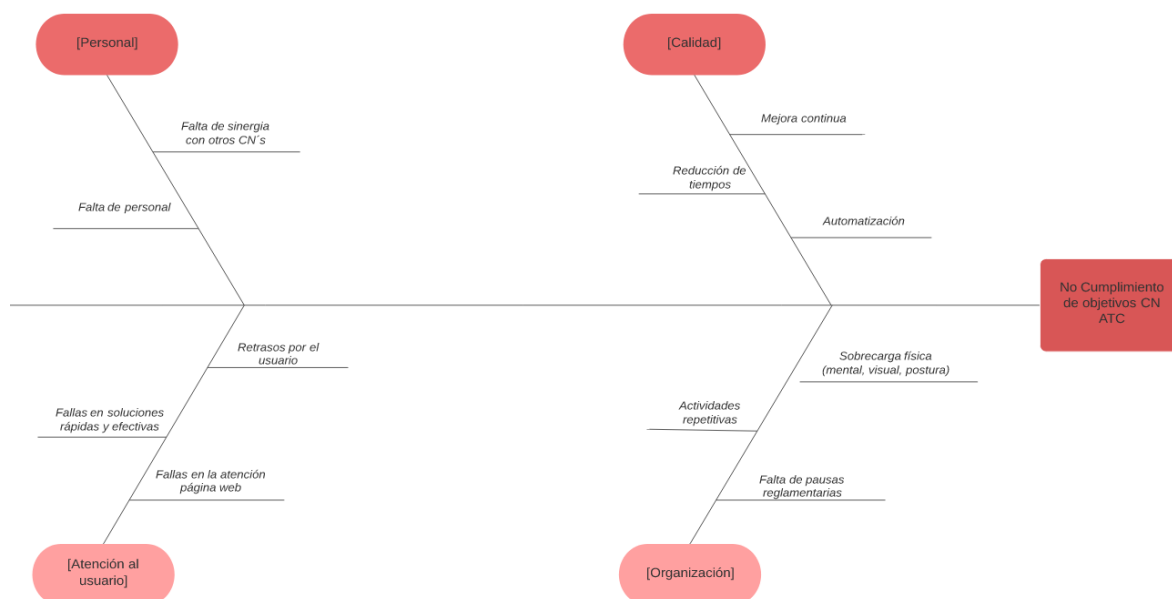


Figura 11. Diagrama Ishikawa CN ATC

4.1.2 Centro de Negocio Call Center

4.1.2.1 Descripción del proceso CN Call Center

El proceso de atención al usuario en el Centro de Negocios Call Center en Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. inicia cuando se recibe una llamada y allí se debe identificar si es por una solicitud, queja, daño o información del usuario. Si es por daño se debe hacer un registro en sistema Open para asignarle al usuario un número consecutivo con el que puede dar seguimiento del mismo; si es por una solicitud se tiene en cuenta que pueden ser solicitud de medidor o de cajilla y reubicación del medidor para hacer su respectivo procedimiento; si el usuario llama para pedir información se debe abrir el usuario de AKC para el registro de interacciones.

Por otro lado, se tiene la realización de encuestas la cual es por medio del Portal Aplicativo Web donde se debe seleccionar el tipo de encuesta con la que se trabajará, una de ellas es la de satisfacción atención telefónica línea 116; existe también la aplicación de tele cobros, el cual depende de unos archivos enviados por parte del CN Cartera para su respectiva realización.

4.1.2.2 Tabla de documentos

En el Centro de Negocios Call Center se cuenta con una serie de documentos, los cuales fueron suministrados por el líder del mismo, estos nos sirvieron para conocer antes de la toma de tiempos como su funcionamiento, allí se pudo conocer de una forma más precisa cuales son los programas utilizados para dar dicha atención, los instructivos que deben seguir los agentes para da un buen servicio al usuario teniendo en cuenta no solo la atención sino encuestas y telecobros, los formatos que se llenan dependiendo de las solicitudes o eventualidad que notifiquen. Esta información se tiene con más detalles en la tabla 11 donde está el tipo, nombre y descripción de los documentos.

Tabla 11. Documentación CN Call Center

Documentación CN Call Center		
Tipo	Nombre	Descripción
Procedimiento	MPC-CLL-P-01 “Atención Telefónica”	Atender y gestionar telefónicamente las llamadas entrantes o salientes con actitud de Servicio. Orientar, registrar y reportar oportunamente solicitudes, quejas, daño, información o inquietudes de los usuarios respecto al servicio o factura, prestar los acuerdos de servicios con nuestros clientes tramitando tele cobros, encuesta, convocatorias, notificaciones, promociones y demás campañas que se promuevan y retroalimentarlos de las diferentes actividades que la organización realice.

Instructivo	MPC-CLL-I-05 “Atención Telefónica”	Describe de forma ilustrativa y detallada la metodología de los diferentes procesos de la operación del Call center.
	MPC-CLL-I-07 “Guiones”	Adaptar guiones para la atención de llamadas entrantes o salientes de acuerdo a las necesidades y características del servicio, como parte de los servicios de atención al cliente; se diseñan basados en un texto que contiene todos los detalles necesarios para la atención de un usuario que requiera una atención oportuna para brindar un servicio de calidad al usuario o cliente.
	MPC-CLL-I-08 “Plan de Mitigación de riesgos Atención Telefónica”	Generar una herramienta de prevención, control y respuesta ante posibles emergencias que afecten la operación de la prestación del servicio de atención de llamadas a través de la línea 116, activando un plan de contingencia que ofrezca las estrategias para organizar y ejecutar acciones eficaces de control de emergencias y minimizar las pérdidas de llamadas.
	MPC-CLL-I-10 “Aplicativo Encuestas”	Informar, guiar y/o capacitar al usuario en cualquier aspecto relacionado con el buen uso y aprovechamiento del aplicativo; este manual desglosa los diferentes aspectos funcionales de la herramienta de software y permitirá de forma clara y sencilla capacitar al usuario final.
	MPC-CLL-I-11 “Aplicativo Telecobro”	El presente instructivo tiene como finalidad es guiar y/o capacitar al colaborador en cualquier aspecto con el buen uso del aplicativo Tele cobro, herramienta informática que permite la evaluación en tiempo real y datos históricos del mensaje que se desea llevar al usuario.
	MPC-CLL-I-12 “Instructivo Teléfono Virtual Atención Telefónica Call Center”	Consolidar a través de un solo software de atención telefónica las líneas de atención de usuarios de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. el cual permitirá llevar un registro histórico que sirve como base para definir indicadores cuyos resultados proporcionan la identificación

		de grado de satisfacción de usuarios, clientes y/o proveedores con la empresa y/o un terceros el cual permite tomar decisiones a corto, medio y largo plazo contribuyendo así a realizar mejoras continuas en los procesos que permiten fortalecer el sistema de comunicación telefónica prestando un mejor servicio.
Formato	MPC-CLL-F-01-02 “Control Calidad de las Llamadas”	A través de este formato se pretende llevar a cabo el control de la calidad de las campañas entrantes y salientes como estrategia para asegurar el cuidado y mejora continua del Centro de Negocio, en la calidad ofrecida de los servicios a través de sus trabajadores que se les asigna y delega la confianza.
	MPC-CLL-F-01-04 “Bitácora Afectación de la Operación”	Registro de las afectaciones a la operación del Call Center.
	MPC-CLL-F-01-05 “Cotización Venta de Productos de Servicio Call Center”	Este formato permite realizar el cálculo de una cotización solicitada al director de la dirección de Atención al cliente. Su uso es eventual.
	MPC-CLL-F-02-01 “Planilla Registro de Llamadas”	El formato funciona como plantilla o apoyo en la consignación de la información que se solicita al usuario, permitiendo concatenar la información lo que facilita el registro de los reportes en el sistema Comercial Open.

4.1.2.3 Recursos Humanos

El Centro de Negocios Call Center tiene a disposición 7 colaboradores cuyas funciones son atender llamadas entrantes, realizar llamadas salientes e informes de acuerdo a la necesidad del servicio y 1 colaborador como soporte para el Centro de Negocios Atención al Cliente.

Cuenta con una jornada diurna y una nocturna establecida en Aguas Kpital Cúcuta S.A.E.S.P., los colaboradores del Centro de Negocios tienen derecho a 15 minutos de descanso autorizado, 10 minutos para realizar pausas activas y finalmente 1 hora de almuerzo, pero además deben tener en cuenta las pausas que se generan en ocasiones durante la jornada como lo son las reuniones - capacitaciones, trabajos autorizados – informes, trabajo autorizado control de calidad, trabajo autorizado encuestas, apoyo punto de atención y activa tu corazón.

4.1.2.4 Histórico

4.1.2.4.1 Histórico Tipo De Campaña Por Llamadas.

Para el presente proyecto la empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A E.S.P. proporciono los datos históricos de atención registrados por el sistema para el periodo comprendido entre Junio y Septiembre del año 2020.

Tabla 12. Histórico CN Call Center

Tipo de campaña	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	PROM	%
Daños Acueducto	1470	52	1385	1112	1005	8%
Daños Alcantarillado	778	692	581	748	700	5%
Financiaciones	2329	2755	244	116	1361	11%
Información Estado de Factura	4267	5382	352	7208	4302	33%
Quejas Estado de Servicio	1122	1999	1383	2750	1814	14%
Reclamos PQR	6600	278	775	543	2049	16%
Solicitudes	45	1653	1917	2887	1626	13%
Financiaciones COVID 19	0	0	38	20	15	0%
TOTAL	16611	12811	6675	15384	12870	100%

La información presentada en la tabla demuestra las atenciones realizadas por el personal del Centro de Negocios Call Center, las cuales fueron divididas según el tipo de campaña en

donde se pudo observar que Información Estado de Factura con un porcentaje del 33% es la más atendida en los últimos meses, mientras que daños acueducto, daños alcantarillado, financiaciones, quejas estado del servicio, reclamos PQR y solicitudes son del 8%, 5%, 11%, 14%,16%, 13% y 0% respectivamente.

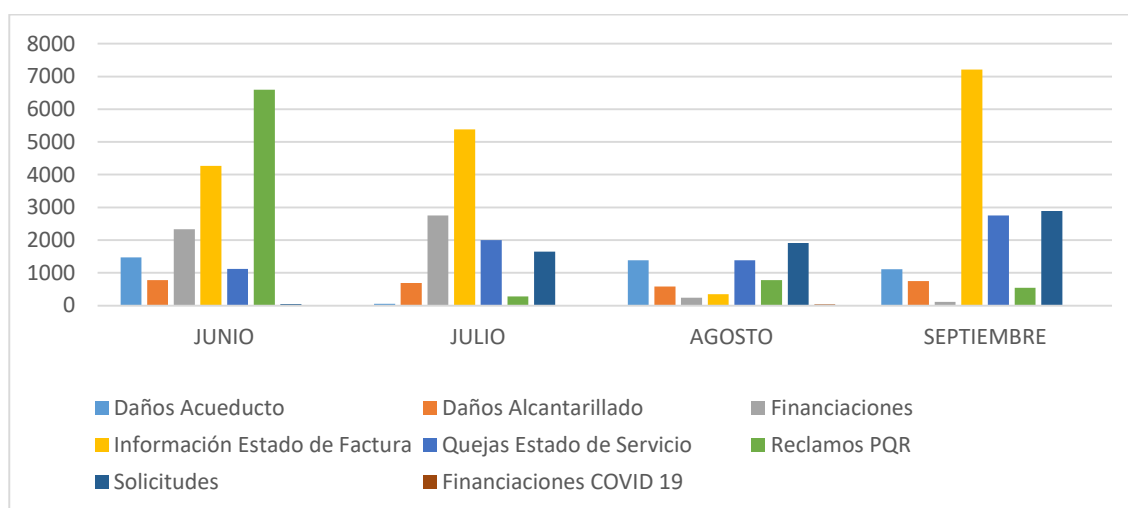


Figura 12. Diagrama histórico CN Call Center

4.1.2.4.2 Histórico llamadas entrantes mes a mes

Mes junio

A continuación, se presenta una tabla de los meses anteriormente mencionados que muestra el promedio de llamadas registradas por hora en una semana en los dos turnos manejados por el centro de negocios.

Tabla 13. Llamadas registradas por hora mes de junio (Diurno)

Promedio Usuarios Por Hora (Diurno)	
Día / Hora	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
Lunes	21 66 140 148 160 167 80 100 140 153 121 47 11
Martes	15 47 134 164 169 146 95 83 139 170 139 35 13
Miércoles	8 55 140 152 175 169 90 84 141 195 113 26 17
Jueves	8 34 105 169 150 153 96 83 119 107 68 38 13

Viernes	8	61	112	150	185	130	59	67	118	128	129	46	20
Sábado	15	36	75	90	83	55	20	22	25	12	14	17	11
Domingo	9	21	35	37	38	8	8	8	3	4	7	13	14

Tabla 14. Llamadas registradas por hora mes de junio (Nocturno)

Promedio Usuarios Por Hora (Nocturno)	
Día / Hora	19 20 21 22 23 24 1 2 3 4 5
Lunes	16 6 2 2 0 0 0 1 0 0 0
Martes	10 5 0 0 0 2 1 0 0 0 1
Miércoles	14 3 1 0 2 0 0 0 0 0 3
Jueves	15 14 0 2 1 0 0 2 0 0 0
Viernes	9 5 10 2 0 1 0 0 1 0 0
Sábado	3 3 2 0 1 0 0 2 0 0 3
Domingo	3 1 4 2 2 0 0 2 0 0 1

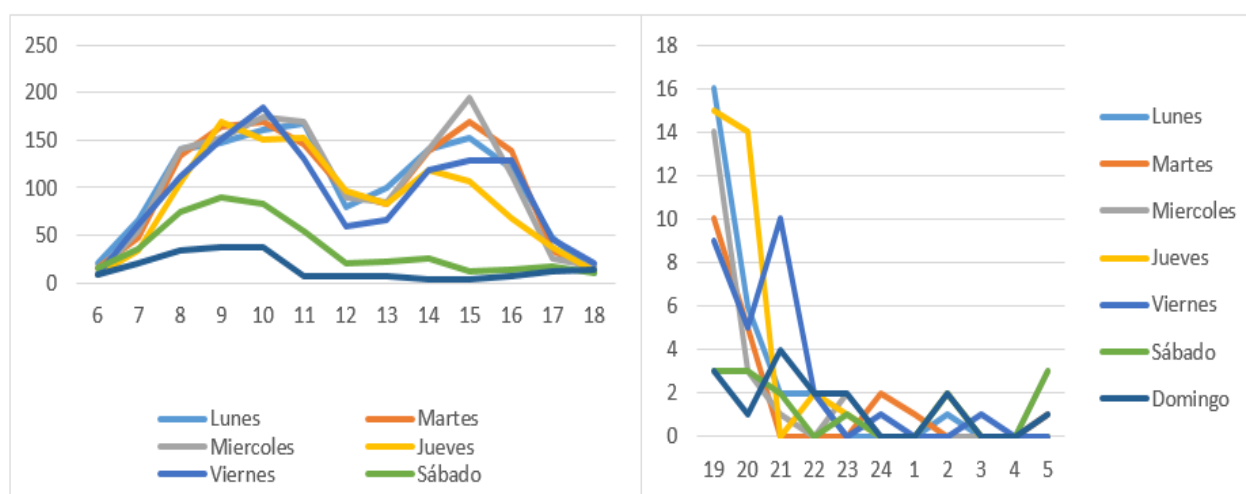


Figura 13. Promedio llamadas entrantes por hora mes junio

Teniendo en cuenta el histórico del mes junio en la tabla 6 se observa que en el horario diurno hay un aumento en las llamadas entrantes por los usuarios en las horas 10 am y 3 pm de lunes a viernes, mientras que los sábados y domingos la atención al usuario disminuye considerablemente con el flujo de usuarios que hay entre semana. Seguidamente en la tabla 7 en el horario nocturno se pudo notar el aumento de llamadas entrantes entre las horas 7pm y 8pm.

Mes julio

Tabla 15. Llamadas registradas por hora mes de julio (Diurno)

Promedio Usuarios Por Hora (Diurno)													
Día / Hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	11	41	122	168	147	103	66	71	163	121	126	65	22
Martes	13	57	144	202	229	191	122	108	124	121	130	57	21
Miércoles	12	65	145	215	189	180	144	123	155	172	190	42	107
Jueves	15	64	134	173	152	146	58	78	161	133	113	41	17
Viernes	19	67	140	196	156	132	61	50	109	116	88	49	24
Sábado	12	31	78	67	64	46	26	11	21	13	13	2	6
Domingo	1	11	4	7	12	19	5	10	0	4	5	1	3

Tabla 16. Llamadas registradas por hora mes de julio (Nocturno)

Promedio Usuarios Por Hora (Nocturno)												
Día / Hora	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	
Lunes	10	11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
Martes	12	6	2	0	1	1	0	0	0	3	3	
Miércoles	32	13	7	1	2	0	0	0	3	0	3	
Jueves	15	14	1	2	0	2	0	0	0	0	7	
Viernes	12	11	3	0	1	1	0	0	1	0	2	
Sábado	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	
Domingo	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	

Teniendo en cuenta el histórico del mes julio en la tabla 8 se observa que en el horario diurno hay un aumento en las llamadas entrantes por los usuarios en las horas 10 am y 4 pm de lunes a viernes, mientras que los sábados y domingos la atención al usuario disminuye considerablemente con el flujo de usuarios que hay entre semana. Seguidamente en la tabla 9 en el horario nocturno se pudo notar el aumento de llamadas entrantes entre las horas 7pm y 8pm.

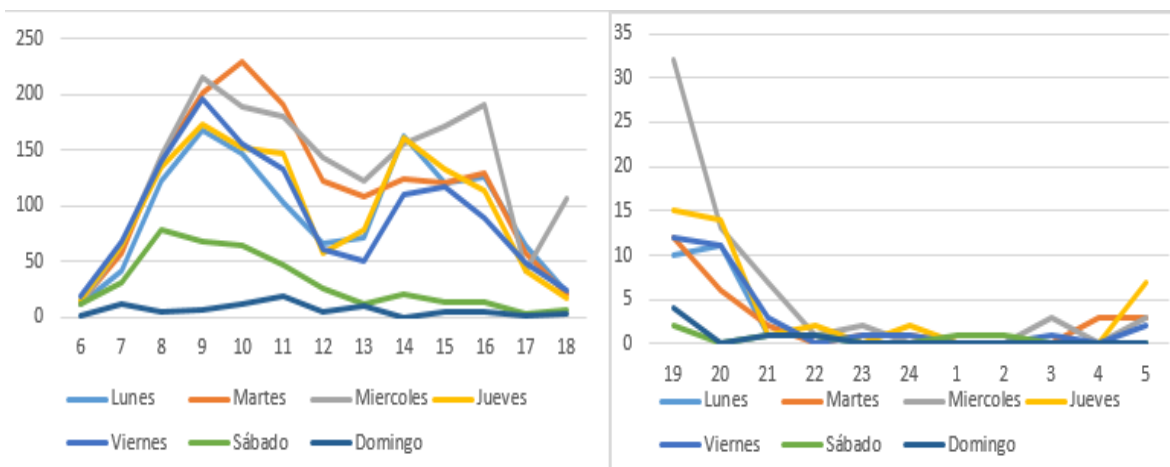


Figura 14. Promedio llamadas entrantes por hora mes de julio

Mes Agosto

Tabla 17. Llamadas registradas por hora mes de agosto (Diurno)

Promedio Usuarios Por Hora (Diurno)													
Día / Hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	38	71	262	382	339	364	172	119	199	255	325	226	52
Martes	33	70	281	337	381	227	168	161	272	245	170	250	31
Miércoles	9	90	225	318	348	274	153	215	287	339	232	131	41
Jueves	27	69	225	312	333	251	218	243	227	169	199	274	59
Viernes	17	31	173	205	219	215	188	194	192	205	175	183	56
Sábado	2	28	130	200	245	260	152	86	106	144	127	102	48
Domingo	7	14	11	22	23	16	14	8	2	7	7	12	11

Tabla 18. Llamadas registradas por hora mes de agosto (Nocturno)

Promedio Usuarios Por Hora (Nocturno)											
Día / Hora	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Lunes	23	14	2	2	0	0	1	0	0	0	1
Martes	41	8	9	2	0	1	0	0	0	1	5
Miércoles	27	16	4	1	0	4	2	4	0	1	3
Jueves	32	16	5	3	0	0	2	1	0	0	0
Viernes	21	14	5	5	4	1	0	0	0	2	11
Sábado	24	4	8	7	8	1	0	1	0	0	1
Domingo	3	5	0	5	0	0	0	1	0	0	1

Teniendo en cuenta el histórico del mes agosto en la tabla 10 se observa que en el horario diurno hay un aumento en las llamadas entrantes por los usuarios en las horas 9 am y 10 am de

lunes a viernes, mientras que los sábados y domingos la atención al usuario disminuye considerablemente con el flujo de usuarios que hay entre semana. Seguidamente en la tabla 11 en el horario nocturno se pudo notar el aumento de llamadas entrantes entre las horas 7pm y 8pm.

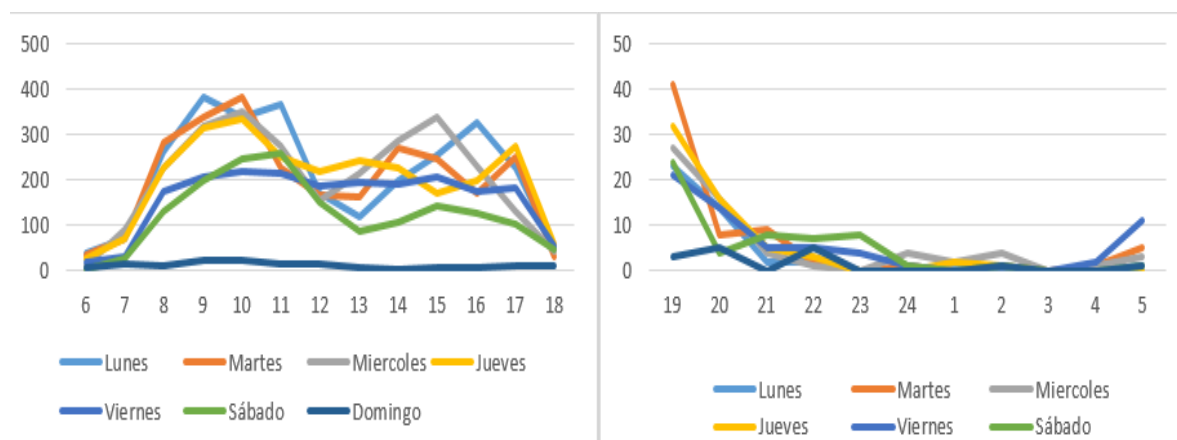


Figura 15. Promedio llamadas entrantes por hora mes de agosto

Septiembre

Tabla 19. Llamadas registradas por hora mes de septiembre (Diurno)

Promedio Usuarios Por Hora (Diurno)													
Día / Hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	18	79	276	332	311	254	210	211	314	289	155	106	28
Martes	12	74	173	284	382	332	207	176	248	348	226	143	28
Miércoles	27	122	227	256	265	345	185	186	255	301	225	232	53
Jueves	17	86	269	304	310	273	159	165	245	237	146	84	36
Viernes	6	61	189	234	225	263	148	128	177	232	177	98	25
Sábado	37	77	140	181	137	229	183	163	204	159	163	154	87
Domingo	14	21	46	53	44	23	24	15	8	20	23	16	14

Tabla 20. Llamadas registradas por hora mes de septiembre (Nocturno)

Promedio Usuarios Por Hora (Nocturno)											
Día / Hora	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Lunes	9	5	3	2	0	0	1	0	0	0	1
Martes	17	16	5	9	1	0	0	0	0	0	3
Miércoles	41	14	3	2	3	1	0	0	0	0	1
Jueves	17	5	3	5	2	0	0	0	1	0	3
Viernes	9	22	7	3	1	2	0	0	0	4	1

Sábado	36	23	14	4	3	1	3	0	0	1	1
Domingo	6	3	4	0	1	7	0	0	0	0	2

Teniendo en cuenta el histórico del mes agosto en la tabla 12 se observa que en el horario diurno hay un aumento en las llamadas entrantes por los usuarios en las horas 10 am, 11 am y 3 pm de lunes a viernes, mientras que los sábados y domingos la atención al usuario disminuye considerablemente con el flujo de usuarios que hay entre semana. Seguidamente en la tabla 11 en el horario nocturno se pudo notar el aumento de llamadas entrantes entre las horas 7pm y 8pm.

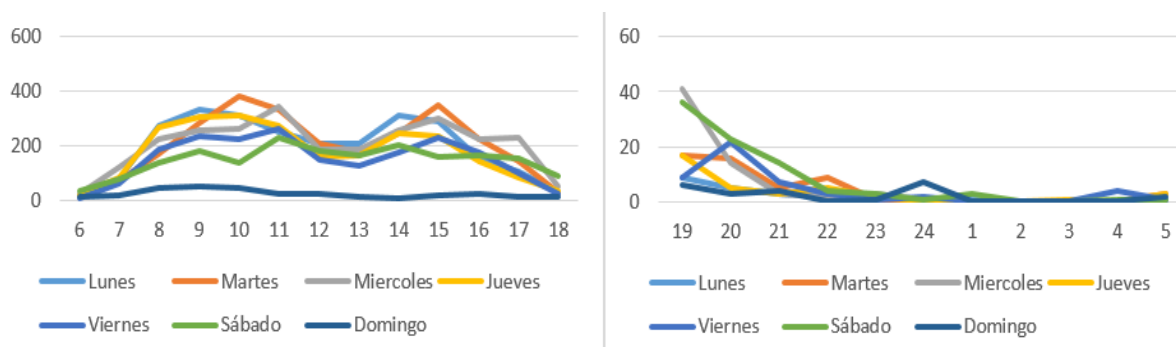


Figura 16. Promedio llamadas entrantes por hora mes de agosto

4.1.2.4.3 Histórico Usuarios Atendidos Por Facebook.

El Centro de Negocios Call Center de la empresa AGUAS KPITAL S.A E.S.P. proporcionó los datos históricos desde junio a septiembre del año 2020 de las atenciones registradas por el sistema de la red social Facebook, por la cual el usuario se comunica para pedir cierta información como el estado actual del servicio o para reportar algún daño.

Tabla 21. Histórico usuarios atendidos Facebook CN Call Center

Mes	Cantidad Usuarios	%
Junio	308	24
Julio	190	15
Agosto	271	21

Septiembre	508	40
------------	-----	----

La información presentada en la tabla 21 demuestra que el mes con mayor atención por este medio fue septiembre con un 40%, seguidamente junio con 24%, agosto con 21% y finalmente el mes de julio con un 15%. Se pudo observar que la atención en el mes de septiembre tuvo un aumento significativo por la temporada de lluvias que impedían el buen funcionamiento del servicio y además se comenzó a tener más participación por los usuarios en esta red social debida a las veladas culturales y millonarias que realiza la empresa.

4.1.2.4.4 Histórico Usuarios Atendidos Por Whatsapp.

El Centro de Negocios Call Center de la empresa AGUAS KPITAL S.A E.S.P. proporcionó los datos históricos desde junio a septiembre del año 2020 de las atenciones registradas por la aplicación Whasapp, por la cual el usuario se comunica para pedir cierta información de su última factura o pedir información del servicio.

Tabla 22. Histórico reporte whatsapp

Mes	Tipo	Cantidad	%
Junio	Total solicitudes	4.523	0,35
	Solicitudes Efectivas	16	
Julio	Total solicitudes	4.639	0,06
	Solicitudes Efectivas	3	
Agosto	Total solicitudes	5.216	0,23
	Solicitudes Efectivas	12	
Septiembre	Total solicitudes	6.037	0,12
	Solicitudes Efectivas	7	

La información presentada en la tabla 22 demuestra que en este medio hay mucha demanda de solicitudes, pero ni el 1% de ellas son efectivas, esto se debe a que estas solicitudes son atendidas por los mismos agentes del Call Center cuando no tienen llamadas en el sistema.

4.1.2.4.5 Histórico Usuarios Atendidos Por La APP.

El Centro de Negocios Call Center de la empresa AGUAS KPITAL S.A E.S.P. proporcionó los datos históricos desde junio a septiembre del año 2020 de las atenciones registradas por el sistema de la aplicación que se tiene para los celulares, en el cual se atienden los reportes de daños o irregularidades de cada usuario.

Tabla 23. Histórico reporte de daños CN Call Center

Mes	Tipo	Cantidad	%
Junio	Reporte Daños	54	15
Julio	Reporte Daños	157	44
Agosto	Reporte Daños	82	23
Septiembre	Reporte Daños	66	18
		359	

La información presentada en la tabla 23 demuestra que el mes con mayor reporte de daños fue el de julio con un 44%, seguidamente agosto con 23%, septiembre con 18% y finalmente junio con 15%. Se pudo observar que el mes de julio cuenta con más reportes debido a que por la pandemia las personas estaban más tiempo en casa lo cual generó un aumento significativo en el uso del servicio y por ende se puede suponer que por este motivo se generaron dichos daños.

Tabla 24. Histórico reporte de irregularidades CN Call Center

Mes	Tipo	Cantidad	%
Junio	Reporte Irregularidades	552	40
Julio	Reporte Irregularidades	240	18

Agosto	Reporte Irregularidades	228	17
Septiembre	Reporte Irregularidades	345	25
		1365	

La información presentada en la tabla 24 demuestra que el mes con mayor reporte de irregularidades fue el de junio con un 40%, seguidamente septiembre con 25% y finalmente julio y agosto con el 18% y 17% respectivamente. Se pudo observar que en el mes de junio es donde se cuenta con más reportes debido a las fuertes lluvias que se presentaron pues por el aumento del caudal de los ríos la producción tiende a disminuir porque el agua llega con más lodo del normal por lo tanto su proceso de tratamiento demora el doble, este con el fin de brindar un servicio de calidad.

4.1.2.5 Lista de chequeo

Mediante la lista de chequeo fue posible verificar el cumplimiento de ciertos aspectos que permiten evaluar el Centro de Negocios Call Center, identificar su deficiencia y proponer mejoras. A continuación, en la tabla 25 se muestra la lista de chequeo, la cual se fue comprobando durante el acompañamiento a los colaboradores, de esta manera se pueden identificar y clasificar las diferentes mejoras que se pueden proponer.

Tabla 25. Lista de chequeo CN CALL CENTER

Ítems	Área	Aspectos	%Cumplimiento
1	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	La tarea conlleva presión de tiempos o metas	75%
2		La repetición de la tarea provoca aburrimiento e insatisfacción	50%
3		El trabajo produce sobrecarga (mental, visual, postural)	25%
4		Se realizan las pausas reglamentarias	50%

5		Hay eficacia al ejecutar la labor	75%
6	CALIDAD	Es necesario hacer mejoras en el proceso	25%
7		Es posible automatizar el proceso (reducción de tiempo)	25%
8		El trabajo realizado es de calidad	75%
9		Hay planeación del trabajo	75%
10	PLANEACIÓN	¿Se generan horas extras? ¿Son necesarias?	75%
11		La carga laboral es la correcta	75%
12	PERSONAL	El personal tiene el conocimiento adecuado sobre el servicio	50%
13		Se cumple el horario de trabajo	75%
14		Se realizan tareas personales en horarios de trabajo	75%
15		Diligenciamiento oportuno y verídico de los formatos	75%
16		El personal es el necesario para ejecutar la labor	25%
17		Existe compromiso y responsabilidad del colaborador en cuanto a la labor que ejecuta	75%
18		El personal le dio los saludos formales de bienvenida y al terminar lo despide de manera cordial	75%
20	ATENCIÓN AL USUARIO	La atención en las redes sociales es oportuna	25%
21		El personal brinda una solución rápida y efectiva	50%
22		El servicio que ofrece cumple con las expectativas del cliente, es de calidad	75%
23		El usuario causa algún tipo de demora en la labor	25%

Gracias a la aplicación de la lista de chequeo fue posible identificar que el centro de negocios Call Center presenta mayores falencias en el cumplimiento de aspectos tales como: ORGANIZACIÓN DE TRABAJO, CALIDAD, PERSONAL Y ATENCIÓN AL USUARIO, los cuales, se deben mejorar para lograr los objetivos del proceso y cumplir con las políticas que establece la organización.

4.1.2.6 Diagrama Ishikawa

A través del diagrama Ishikawa también conocido como causa-efecto, se relacionaron las causas del problema en cuatro categorías desglosando así las sub causas que lo generan de la siguiente manera:

Organización del trabajo: Esta categoría representa aquellas causas que relacionan el estado físico y mental del colaborador, debido a que las tareas son muy repetitivas se recomienda realizar las pausas activas diariamente para evitar problemas de salud en el futuro, estrés laboral y posibles descargas de enojo sobre el usuario pues esto afectaría directamente a la empresa, por prestar una atención inadecuada.

Calidad: La mejora continua se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos oportunidad, la racionalización, y otros factores que en conjunto permiten la optimización; por ello es de gran importancia que la empresa Aguas Kpital este en constante cambio para cada día brindar una mejor atención, buscando una actualización en los sistemas que aumente la calidad de atención al usuario. Uno de los objetivos que tiene la empresa es la reducción de tiempo en la ejecución de las actividades, pero es importante tener en cuenta que las quejas y solicitudes por parte de los usuarios no serán las mismas por lo tanto los tiempos de atención varían.

Personal: El centro de negocios Call Center es uno de los principales intermediarios que tiene la empresa para estar más cerca del usuario, es por ello que es de gran importancia que exista una buena comunicación entre sus colaboradores con los de los otros centros de negocios para así brindar una atención oportuna y efectiva. Teniendo en cuenta la problemática que se está presentando por el virus se pudo evidenciar que las llamadas por la línea 116 aumentaron, así mismo la atención por vía whatsapp y redes sociales.

Atención al usuario: Uno de los principales objetivos organizacionales es brindar una atención satisfactoria al cliente, es por ello que se debe tener presente todos los canales de comunicación existentes para el usuario con la empresa, como lo es para este centro de negocio las redes sociales donde se presentan peticiones y quejas. Asimismo, otra de las falencias

detectadas en el reporte de llamadas, es el retraso causado por el usuario al momento de presentar la problemática pues muchas veces escogen el canal equivocado para exponer su inconformidad lo que genera demora en las soluciones de las mismas.

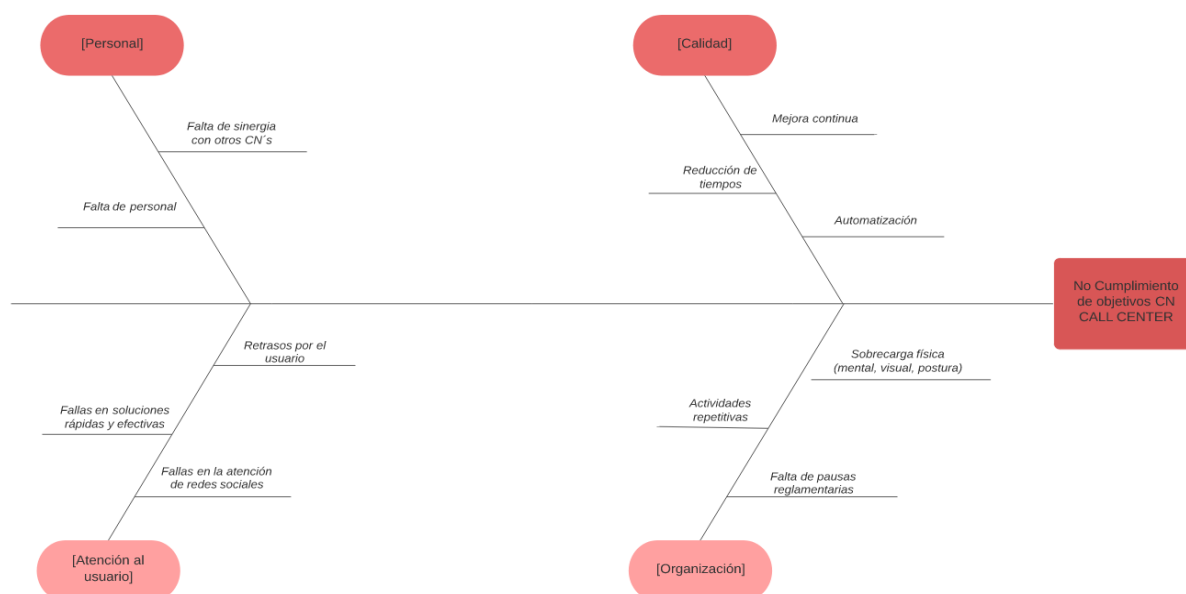


Figura 17. Diagrama Ishikawa CN CALL CENTER

4.2 Desarrollo y análisis para las hipótesis

4.2.1 Centro de Negocios Atención al Cliente

4.2.1.1 Estudio de tiempos

Una vez realizado el acercamiento con el personal del CN Atención al Cliente, la identificación de las actividades realizadas y el debido procedimiento de cada una; seguidamente se llevó a cabo el acompañamiento para la toma de tiempos necesarios para el estudio, los cuales se realizaron en los meses octubre y noviembre del año 2020, también se tuvo en cuenta los reportes y grabaciones de las llamadas, las cuales fueron suministradas por el líder del CN. Los formatos de toma de tiempos preliminares se encuentran en los anexos 5 y 6, a continuación, se muestra el

consolidado de tiempos preliminares de las atenciones a través de llamadas telefónicas entrantes y salientes según su tipo de campaña.

Dirección Atención al Cliente		RESUMEN DE TIEMPOS				
Actividad		Observaciones preliminares	Tiempo total (s)	Tiempo preliminar (s)	Máx. Tiempo (s)	Min. Tiempo (s)
Entrantes octubre		Entrantes Octubre				
1	Campaña Financiaciones	3151	900278	286	1865	1
2	Campaña Reclamos PQR	5252	1597270	304	1656	1
3	Campaña Financiaciones COVID 19	59	16426	278	799	7
4	Campaña Daños de Acueducto	26	4848	186	551	9
5	Campaña Quejas Estado del Servicio	15	3503	234	520	44
Entrantes noviembre		Entrantes Noviembre				
1	Campaña Financiaciones	1399	360860	258	983	1
2	Campaña Reclamos PQR	2507	674329	269	1624	2
3	Campaña Financiaciones COVID 19	19	2832	149	489	16
4	Campaña Quejas Estado del Servicio	9	2411	268	867	74
Salientes octubre		Salientes Octubre				
1	Llamadas Salientes	577	104130	180	1297	5
Salientes noviembre		Salientes Noviembre				
1	Llamadas Salientes	456	78076	171	935	5

Figura 18. Consolidado de toma de tiempos preliminares CN ATC

Para el cálculo del número de observaciones requeridas para las actividades de atención fue necesario conocer el tiempo total de las observaciones preliminares y el número de observaciones preliminares. Los valores obtenidos en la casilla de Σx^2 , hacen referencia a la sumatoria de cada valor elevado al cuadrado que se ha dado en los elementos de las actividades como se observaba en la tabla preliminar de tiempos. La siguiente casilla $(\Sigma x)^2$, se igual a la sumatoria general de los valores obtenidos en cada casilla de los elementos de la actividad y luego elevado al cuadrado. Luego se halla los valores de la casilla Σx , que es igual a solo la sumatoria de los valores de tiempos preliminares de la actividad

Dirección Atención al Cliente		RESUMEN DE TIEMPOS					
Actividad		Estadísticas					
		n´	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$	$\sum x$	$\sigma´$	%
Entrantes octubre		Entrantes Octubre					
1	Campaña Financiaciones	3.151	368.602.244	810.500.747.367	900.278	188	66%
2	Campaña Reclamos PQR	5.252	730.459.962	2.551.271.932.081	1.597.270	216	71%
3	Campaña Financiaciones COVID 19	59	7.003.491	269.828.260	16.426	203	73%
4	Campaña Daños de Acueducto	26	1.340.513	23.501.650	4.848	130	69%
5	Campaña Quejas Estado del Servicio	15	1.058.675	12.268.557	3.503	127	54%
Entrantes noviembre		Entrantes Noviembre					
1	Campaña Financiaciones	1.399	129.164.929	130.220.192.202	360.860	161	62%
2	Campaña Reclamos PQR	2.507	281.649.251	454.719.600.241	674.329	200	74%
3	Campaña Financiaciones COVID 19	19	801.242	8.019.941	2.832	141	95%
4	Campaña Quejas Estado del Servicio	9	1.208.657	5.813.403	2.411	250	93%
Salientes octubre		Salientes Octubre					
1	Llamadas Salientes	577	34005932	10843150617	104130	162	1
Salientes noviembre		Salientes Noviembre					
1	Llamadas Salientes	456	24825612	6095822738	78076	159	1

Figura 19. Número de observaciones necesarias para la estandarización CN ATC

Basado en las condiciones de trabajo observadas durante el acompañamiento, se determinan los suplementos por descanso a los que se dé lugar, para que el trabajador pueda recuperarse de la fatiga generada por la actividad y necesidades personales, estos se calculan con ayuda de la tabla de Suplementos por descanso de la Organización Internacional del Trabajo.

Tabla 26. Determinación de suplementos por descanso CN ATC

Suplementos	Condición de trabajo	Valor (%)
Constante	Necesidades personales y fatiga	10
Posición		0
Postura anormal	Ligeramente incomoda	1
Fuerza	Menor a 2.5 Kg	0
Iluminación	Suficiente	0
Concentración		2
Ruido	Bajo y continuo	0
Tensión	Proceso bastante complejo	1
Monotonía		1
Tedio	Algo aburrido	0

Por último, se procede a determinar el tiempo estándar, que hace referencia al tiempo requerido para que un operario totalmente calificado y capacitado pueda ejecutar sus actividades, trabajando de manera constante y realizando un esfuerzo promedio.

TIEMPO ESTANDAR								
DEPENDENCIA:	Dirección Atención al Cliente			PROCESO:	Entrantes octubre			
PROCEDICIERTO:	Entrantes Octubre						Valor de Z:	1,96
Ítem	Actividad	Tiempo normal	# de observaciones	Desviación estándar	Suplementos	Tiempo estándar	Límite inferior	Límite superior
1	Campaña Financiaciones	286	3151	188	13%	323	316	329
2	Campaña Reclamos PQR	304	5252	216	13%	344	338	350
3	Campaña Financiaciones COVID 19	278	59	203	13%	315	263	366
4	Campaña Daños de Acueducto	186	26	130	13%	211	161	261
5	Campaña Quejas Estado del Servicio	234	15	127	13%	264	200	328
Ítem	Actividad	Tiempo normal	# de observaciones	Desviación estándar	Suplementos	Tiempo estándar	Límite inferior	Límite superior
1	Llamadas Salientes	180	577	162	15%	208	194	221
DEPENDENCIA:	Dirección Atención al Cliente			PROCESO:	Entrantes noviembre			
PROCEDICIERTO:	Entrantes Noviembre						Valor de Z:	1,96
Ítem	Actividad	Tiempo normal	# de observaciones	Desviación estándar	Suplementos	Tiempo estándar	Límite inferior	Límite superior
1	Campaña Financiaciones	258	1399	161	15%	297	288	305
2	Campaña Reclamos PQR	269	2507	200	15%	309	301	317
3	Campaña Financiaciones COVID 19	149	19	141	15%	171	108	235
4	Campaña Quejas Estado del Servicio	268	9	250	15%	308	145	471
Ítem	Actividad	Tiempo normal	# de observaciones	Desviación estándar	Suplementos	Tiempo estándar	Límite inferior	Límite superior
1	Llamadas Salientes	171	456	159	15%	197	182	211

Figura 20. Tiempo estándar atención a usuarios por llamadas CN ATC

4.2.1.2 Aplicación y análisis de formulas

4.2.1.2.1 Atendidos Por Llamadas Entrantes.

Se evidencia que el sistema de colas utilizado en la empresa Aguas Kpital Cúcuta es (M/M/C) con disciplina PEPS y población infinita, donde:

M: Representa la tasa de llegadas – servicios al sistema con tiempos iguales ($t \geq 0$) e independientes, la distribución que los caracteriza es exponencial de proceso Poisson.

M: los tiempos de los servicios son iguales e independientes distribuidos de forma exponencial.

C: Número de asesores disponibles (Número entero positivo).

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 15298 \text{ clientes}}{264 h}$$

$$\lambda = 58 \text{ clientes}$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 7740 \text{ clientes}}{264 h}$$

$$\mu = 29 \text{ clientes}$$

- Número medio de llegadas por periodo de tiempo

$$\lambda = 58$$

- Número medio de personas atendidas por periodo de tiempo

$$\mu = 29$$

- Porcentaje de uso en el sistema

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

$$\rho = \frac{58}{29}$$

$$\rho = 2$$

- Probabilidad de que ningún cliente este en el sistema

$$P_o = \frac{1}{\left(\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!}\right) + \left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right)}$$

Donde C = 9 y $\rho = 2$

$$\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} = \frac{(2)^0}{0!} + \frac{(2)^1}{1!} + \frac{(2)^2}{2!} + \frac{(2)^3}{3!} + \frac{(2)^4}{4!} + \frac{(2)^5}{5!} + \frac{(2)^6}{6!} + \frac{(2)^7}{7!} + \frac{(2)^8}{8!}$$

$$\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} = 1 + 2 + 2 + 1.33 + 0.67 + 0.27 + 0.089 + 0.025 + 0.0063$$

$$= 7.3903$$

$$\left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right) = \frac{2^9}{9!} * \frac{9}{9-2}$$

$$= 0,001410 * 1,285714$$

$$= 0.001812$$

$$P_o = \frac{1}{7.3903 + 0.001812}$$

$$P_o = 0.1352$$

Este valor de P_o indica que aproximadamente el 14% del tiempo, el sistema no recibe llamadas.

- Número promedio en la fila L_q

$$L_q = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!} * \frac{1}{(c-\rho)^2} * P_o$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2^{10}}{8!} * \frac{1}{(9-2)^2} * 0.1352 \\
 &= 0.025396 * 0.020408 * 0.1352 \\
 &= 0.00007007
 \end{aligned}$$

En promedio la estación de servicio puede esperar a tener aproximadamente 1 persona en la línea esperando en ser atendida.

- Tiempo promedio de espera en la cola

$$\begin{aligned}
 W_q &= \frac{L_q}{\lambda} \\
 &= \frac{0.00007007}{58} \\
 &= 0.000001208
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.000001208 horas, aproximadamente 0,0043 segundos en la línea antes de que inicie la atención en su llamada.

- Tiempo promedio de espera en el sistema

$$\begin{aligned}
 W &= W_q + \frac{1}{\mu} \\
 &= 0.000001208 + \frac{1}{29} \\
 &= 0.0000016 + 0.03448 \\
 &= 0.034481
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.034481 horas, aproximadamente 2 minutos desde que entra su llamada hasta que es finalizada.

- Número promedio en el sistema

$$\begin{aligned}
 L &= \lambda * W \\
 &= 58 * 0.034481 \\
 &= 1.99989
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio se tienen entre 1 y 2 personas esperando en el sistema ya sea en la línea o en espera de ser atendidos.

- Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar

$$\begin{aligned}
 P_w &= \frac{1}{c!} * \rho^2 * \frac{c}{c - \rho} * P_o \\
 &= \frac{1}{9!} * 2^2 * \frac{9}{9 - 2} * 0.1352 \\
 &= 0.000002755 * 4 * 1.285714 * 0.1352 \\
 &= 0.0000019156
 \end{aligned}$$

Este valor indica que aproximadamente el 1% de las veces que entran las llamadas de un cliente este tiene que esperar o, de manera equivalente, aproximadamente el 99% de las veces su llamada es atendida sin que tenga que esperar.

- Probabilidad de que haya n clientes en el sistema. Si $n \leq C$

$$P_n = \frac{\rho^n}{n!} * P_o$$

Al utilizar esta fórmula se obtienen las siguientes probabilidades:

n	P_n
0	0,1352

1	0,2704
2	0,2704
3	0,1803
4	0,090
5	0,0360
6	0,0120
7	0,0034
8	0,00085

Si $n > C$

$$P_n = \frac{\rho^n}{(c!)C^{n-c}} * P_0$$

n	P_n
10	0.00005813
11	0.00001291
.	.
.	.
.	.

Estas tablas proporcionan la distribución de probabilidad para el número de clientes que hay en el sistema. Las cantidades que aparecen en dichas tablas se pueden utilizar para responder preguntas como: ¿Cuál es la probabilidad de que al menos un agente no esté disponible para la atención? Esta probabilidad es la misma que la probabilidad de que haya menos clientes esperando en el sistema. Sumando las dos primeras probabilidades de la tabla para $n = 0$ y 1, se obtiene la respuesta: 0.0855.

- Utilización

$$U = 1 - [P_0 + \left(\frac{c-1}{c}\right)P_1 + \left(\frac{c-2}{c}\right)P_2 + \dots + \left(\frac{1}{c}\right)P_{c-1}]$$

$$\begin{aligned}
&= 1 - \left[P_0 + \binom{8}{9} P_1 + \binom{7}{9} P_2 + \binom{6}{9} P_3 + \binom{5}{9} P_4 + \binom{4}{9} P_5 + \binom{3}{9} P_6 + \binom{2}{9} P_7 + \binom{1}{9} P_8 \right] \\
&= 1 - [0,1352 + (0,88 * 0,2704) + (0,77 * 0,2704) + (0,66 * 0,1803) + (0,55 * 0,090) + \\
&(0,44 * 0,0360) + (0,33 * 0,0120) + (0,22 * 0,0034) + (0,11 * 0,00085)] \\
&= 1 - [0,1352 + 0,2379 + 0,2082 + 0,1189 + 0,0495 + 0,0158 + 0,0039 + 0,00074 + \\
&0,000093] \\
&= 1 - 0,770233 \\
&= 0,2297
\end{aligned}$$

Este valor indica que cada agente está ocupado 23% del tiempo.

4.2.1.2.2 Atendidos Por Página Web.

Para determinar una de las medidas de rendimiento como es lambda (λ) se tiene en cuenta el promedio de los meses anteriores a los estudiados (Julio, Agosto y septiembre) puesto que por la pandemia la atención por este medio tuvo un aumento significativo frente a los de años anteriores. En la tabla 27 se puede observar la información dada por el Centro de Negocios Atención al cliente para establecer la otra medida de rendimiento que es mi (μ).

Tabla 27. Información atención página web

Tipo de atención	Octubre	Noviembre	Total
Correos Página Web	2734	2567	5301

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 2864 \text{ clientes}}{240 h}$$

$$\lambda = 12 \text{ clientes}$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 5301 \text{ clientes}}{240 h}$$

$$\mu = 22 \text{ cliente}$$

Se evidencia que el sistema de colas utilizado en la empresa Aguas Kpital Cúcuta es (M/M/1) con disciplina PEPS y población potencial infinita, donde:

M: Representa la tasa de llegadas, independientes entre sí.

M: Los tiempos de los servicios son iguales e independientes distribuidos de forma exponencial.

1: Agente disponible

- Número medio de llegadas por periodo de tiempo

$$\lambda = 12$$

- Número medio de personas atendidas por periodo de tiempo

$$\mu = 22$$

- Porcentaje de uso en el sistema

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

$$= \frac{12}{22}$$

$$= 0.545$$

- Probabilidad de que no haya clientes en el sistema

$$P_o = 1 - \rho$$

$$= 1 - 0.545$$

$$= 0.455$$

Este valor de P_o indica que aproximadamente el 46% del tiempo, el sistema no recibe correos electrónicos.

- Número promedio en la fila

$$L_q = \frac{\rho^2}{1 - \rho}$$

$$= \frac{0.545^2}{1 - 0.545}$$

$$= \frac{0.29703}{0.455}$$

$$= 0.6528$$

En promedio el agente puede esperar a tener aproximadamente 1 correo electrónico esperando en ser atendida.

- Tiempo promedio de espera en la cola

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

$$= \frac{0.6528}{12}$$

$$= 0.0544$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.0544 horas, aproximadamente 3 minutos desde que ingresa el correo hasta que es atendido.

- Tiempo promedio de espera en el sistema.

$$\begin{aligned} W &= W_q + \frac{1}{\mu} \\ &= 0.0544 + \frac{1}{22} \\ &= 0.09985 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.09985 horas, aproximadamente 6 minutos desde que ingresa el correo hasta que finaliza su atención.

- Número promedio en el sistema

$$\begin{aligned} L &= \lambda * W \\ &= 12 * 0.09985 \\ &= 1.19 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio se tienen entre 1 y 2 personas esperando en el sistema ya sea en línea o en espera de ser atendidos.

- Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar

$$\begin{aligned} P_w &= 1 - P_o \\ &= 1 - 0.455 \\ &= 0.545 \end{aligned}$$

Este valor, como se estableció en ρ , indica que aproximadamente el 55% del tiempo un cliente que envía el correo debe esperar.

- Probabilidad de que haya n clientes en el sistema

$$P_n = \rho^n * P_0$$

Al utilizar esta fórmula se obtienen las siguientes probabilidades:

n	P_n
0	0.455
1	0.2479
2	0.1351
3	0.0736
.	.

Esta tabla proporciona la distribución de probabilidad para el número de clientes que se encuentran en el sistema. Los números que aparecen en la tabla se pueden usar para responder preguntas como: ¿cuál es la probabilidad de que no haya más de tres clientes en el sistema? En este caso, la respuesta es 0.9116 se obtiene mediante la suma de las primeras cuatro probabilidades de la tabla.

- Utilización

$$U = \rho$$

$$U = 0.545$$

Este valor indica que aproximadamente el 55% del tiempo la página web está en uso (recibiendo correos). De manera equivalente, aproximadamente el 45% del tiempo el sistema está sin funcionar, sin que haya clientes esperando su respuesta.

4.2.1.2.3 Atendidos De Manera Presencial.

En los primeros meses del año al iniciar la pandemia esta atención dejó de realizarse por la llegada de la misma, pues se tomaron ciertas medidas para cuidar tanto a los agentes como a los clientes que normalmente se acercaban a los diferentes puntos asignados. Por lo mencionado anteriormente para determinar la medida de rendimiento lambda (λ) se tuvo en cuenta el promedio de los meses (junio y julio) en los que se pudo atender nuevamente de manera presencial con un solo agente y todas las medidas de bioseguridad para los mismos, cabe resaltar que los meses de agosto y septiembre nuevamente se dejó de realizar dicha atención por la alerta roja que estaba pasando la ciudad. En la tabla 29 se puede observar la información dada por el Centro de Negocios Atención al cliente para establecer la otra medida de rendimiento que es μ con los meses a estudiar.

Tabla 28. Información atención presencial

Tipo de atención	Octubre	Noviembre
Abono	142	142
Duplicado	2	0
Financiación	5	6
Impresión factura	530	554
Información	54	27
Pago anticipado	2	2
Traslado financiación	188	149
Total	923	880
Promedio	902	

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 809 \text{ clientes}}{288 h}$$

$$\lambda = 2 \text{ clientes}$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 902 \text{ clientes}}{288 h}$$

$$\mu = 3 \text{ cliente}$$

Se evidencia que el sistema de colas utilizado en la empresa Aguas Kpital Cúcuta es (M/M/1) con disciplina PEPS y población potencial infinita, donde:

M: Representa la tasa de llegadas, independientes entre sí.

M: Los tiempos de los servicios son iguales e independientes distribuidos de forma exponencial.

1: Agente disponible

- Número medio de llegadas por periodo de tiempo

$$\lambda = 2$$

- Número medio de personas atendidas por periodo de tiempo

$$\mu = 3$$

- Porcentaje de uso en el sistema

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

$$= \frac{2}{3}$$

$$= 0.667$$

- Probabilidad de que no haya clientes en el sistema

$$\begin{aligned}
 P_o &= 1 - \rho \\
 &= 1 - 0.677 \\
 &= 0.333
 \end{aligned}$$

Este valor de P_o indica que aproximadamente el 33% del tiempo, en la oficina no hay clientes esperando ser atendidos.

- Número promedio en la fila

$$\begin{aligned}
 L_q &= \frac{\rho^2}{1 - \rho} \\
 &= \frac{0.667^2}{1 - 0.667} \\
 &= \frac{0.44489}{0.333} \\
 &= 1.33
 \end{aligned}$$

En promedio hay 1 usuario esperando en la fila para ser atendido.

- Tiempo promedio de espera en la cola

$$\begin{aligned}
 W_q &= \frac{L_q}{\lambda} \\
 &= \frac{1.33}{2} \\
 &= 0.665
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.665 horas, aproximadamente 40 minutos desde que ingresa a la oficina hasta que es atendido.

- Tiempo promedio de espera en el sistema.

$$\begin{aligned} W &= W_q + \frac{1}{\mu} \\ &= 0.665 + \frac{1}{3} \\ &= 0.9983 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.9983 horas, aproximadamente 60 minutos desde que ingresa a la oficina hasta que finaliza su atención.

- Número promedio en el sistema

$$\begin{aligned} L &= \lambda * W \\ &= 2 * 0.9983 \\ &= 1.99 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio se tienen entre 1 y 2 personas esperando en la fila de la oficina para ser atendido.

- Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar

$$\begin{aligned} P_w &= 1 - P_o \\ &= 1 - 0.667 \\ &= 0.333 \end{aligned}$$

Este valor, como se estableció en ρ , indica que aproximadamente el 33% del tiempo un usuario llega a la oficina y debe esperar para ser atendido.

- Probabilidad de que haya n clientes en el sistema

$$P_n = \rho^n * P_0$$

Al utilizar esta fórmula se obtienen las siguientes probabilidades:

n	P_n
0	0.333
1	0.2221
2	0.1481
3	0.0988
.	.

Esta tabla proporciona la distribución de probabilidad para el número de clientes que se encuentran en el sistema. Los números que aparecen en la tabla se pueden usar para responder preguntas como: ¿cuál es la probabilidad de que no haya más de tres clientes en el sistema? En este caso, la respuesta es 0.802 se obtiene mediante la suma de las primeras cuatro probabilidades de la tabla.

- Utilización

$$U = \rho$$

$$U = 0.667$$

Este valor indica que aproximadamente el 67% del tiempo el agente está atendiendo a un usuario. De manera equivalente, aproximadamente el 33% del tiempo el sistema está sin funcionar, sin que haya clientes esperando su turno.

4.2.2. Centro de Negocios Call Center

4.2.2.1 Estudio de tiempos.

Una vez realizado el acercamiento con el personal del CN Call Center, la identificación de las actividades realizadas y el debido procedimiento de cada una; seguidamente se llevó a cabo el acompañamiento para la toma de tiempos necesarios para el estudio, los cuales se realizaron en los meses octubre y noviembre del año 2020, también se tuvo en cuenta los reportes y grabaciones de las llamadas, las cuales fueron suministradas por el líder del CN. Los formatos de toma de tiempos preliminares se encuentran en los Anexos 5 y 6, a continuación, se muestra el consolidado de tiempos preliminares de las atenciones a través de llamadas telefónicas entrantes y salientes según su tipo de campaña.

CN CALL CENTER					
Actividad	Observaciones preliminares	Tiempo total (s)	Tiempo preliminar (s)	Máx. Tiempo (s)	Mín. Tiempo (s)
Llamadas entrantes					
1 Daños de acueducto	1297	268260	207	2956	6
2 Daños de alcantarillado	591	137000	232	1260	12
3 Quejas Estado de Servicio	1334	296734	222	1209	2
4 Información Estado de Factura	6046	1208729	200	3682	2
5 Solicitudes	2109	409772	194	886	1
6 Financiaciones	122	31913	262	652	10
7 Reclamos PQR	405	121818	301	1059	7
8 Salientes	57	5541	97	459	8
9 Campañas en blanco	12060	3209431	266	2190	3
Llamadas salientes					
1 Llamadas salientes 1	16219	323435	20	1631	0
2 Llamadas salientes 2	15713	311765	20	836	0
3 Llamadas salientes 3	15299	337651	22	314	0
4 Llamadas salientes 4	15669	323551	21	491	0
5 Llamadas salientes 5	10444	248534	24	489	0
6 Llamadas salientes 6	15819	306123	19	1665	0
7 Llamadas salientes 7	15582	337224	22	945	0
8 Llamadas salientes 8	15077	341426	23	590	0
9 Llamadas salientes 9	12908	260246	20	506	0

Figura 21. Consolidado de toma de tiempos preliminares octubre CN CALL CENTER

CN CALL CENTER					
Actividad		Tiempo total (s)	Tiempo preliminar (s)	Máx. Tiempo (s)	Min. Tiempo (s)
Llamadas entrantes					
1	Daños de acueducto	297301	251	2455	5
2	Daños de alcantarillado	381024	273	1807	4
3	Quejas Estado de Servicio	722544	262	2220	4
4	Información Estado de Factura	1259551	225	2294	2
5	Solicitudes	483841	226	1086	4
6	Financiaciones	10297	229	685	11
7	Reclamos PQR	33160	207	685	3
8	Salientes	13906	105	944	8
9	Campañas en blanco	2953087	288	4864	5
Llamadas salientes					
1	Llamadas salientes 1	340629	21	331	0
2	Llamadas salientes 2	332230	22	789	0
3	Llamadas salientes 3	354001	24	563	0
4	Llamadas salientes 4	341687	22	791	0
5	Llamadas salientes 5	277015	22	1771	0
6	Llamadas salientes 6	257689	20	1289	0
7	Llamadas salientes 7	263603	20	916	0

Figura 22. Consolidado de toma de tiempos preliminares noviembre CN CALL CENTER

Para el cálculo del número de observaciones requeridas para las actividades de atención fue necesario conocer el tiempo total de las observaciones preliminares y el número de observaciones preliminares. Los valores obtenidos en la casilla de Σx^2 , hacen referencia a la sumatoria de cada valor elevado al cuadrado que se ha dado en los elementos de las actividades como se observaba en la tabla preliminar de tiempos. La siguiente casilla $(\Sigma x)^2$, se igual a la sumatoria general de los valores obtenidos en cada casilla de los elementos de la actividad y luego elevado al cuadrado. Luego se halla los valores de la casilla Σx , que es igual a solo la sumatoria de los valores de tiempos preliminares de la actividad.

CN CALL CENTER		Estadísticas					
Actividad		n´	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	Σx	σ^2	%
Llamadas entrantes							
1	Daños de acueducto	1.297	82.448.372	71.963.234.453	268.260	144	70%
2	Daños de alcantarillado	591	47.376.819	18.768.871.220	137.000	163	70%
3	Quejas Estado de Servicio	1.334	99.186.564	88.051.155.776	296.734	158	71%
4	Información Estado de Factura	6.046	394.575.693	1.461.025.505.346	1.208.729	159	80%
5	Solicitudes	2.109	116.227.265	167.912.731.385	409.772	132	68%
6	Financiaciones	122	12.456.351	1.018.461.908	31.913	184	70%
7	Reclamos PQR	405	53.422.130	14.839.679.435	121.818	204	68%
8	Salientes	57	1.093.935	30.697.787	5.541	99	102%
9	Campañas en blanco	12.060	1.377.382.085	10.300.450.507.725	3.209.431	208	78%
Llamadas salientes							
1	Llamadas salientes 1	16.219	10.371.381	104.609.899.104	323.435	16	78%
2	Llamadas salientes 2	15.713	8.874.158	97.197.111.254	311.765	13	66%
3	Llamadas salientes 3	15.299	9.701.248	114.008.076.247	337.651	12	55%
4	Llamadas salientes 4	15.669	11.431.543	104.685.506.959	323.551	17	84%
5	Llamadas salientes 5	10.444	8.236.877	61.769.306.147	248.534	15	63%
6	Llamadas salientes 6	15.819	13.962.637	93.711.012.175	306.123	23	116%
7	Llamadas salientes 7	15.582	12.863.365	113.720.073.247	337.224	19	87%
8	Llamadas salientes 8	15.077	12.772.027	116.571.430.662	341.426	18	81%
9	Llamadas salientes 9	12.908	9.088.462	67.728.144.146	260.246	17	86%

Figura 23. Número de observaciones necesarias para la estandarización octubre CN CALL CENTER

CN CALL CENTER		Estadísticas					
Actividad		n´	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	Σx	σ^2	%
Llamadas entrantes							
1	Daños de acueducto	1.183	117.185.660	88.387.821.796	297.301	189	75%
2	Daños de alcantarillado	1.396	157.112.009	145.179.606.731	381.024	195	71%
3	Quejas Estado de Servicio	2.756	296.075.848	522.069.638.655	722.544	197	75%
4	Información Estado de Factura	5.598	414.455.274	1.586.467.469.922	1.259.551	153	68%
5	Solicitudes	2.137	152.541.512	234.102.454.994	483.841	142	63%
6	Financiaciones	45	3.854.043	106.031.277	10.297	182	80%
7	Reclamos PQR	160	9.996.635	1.099.600.522	33.160	140	67%
8	Salientes	133	3.939.068	193.384.571	13.906	137	131%
9	Campañas en blanco	10.254	1.363.145.915	8.720.724.130.158	2.953.087	224	78%
Llamadas salientes							
1	Llamadas salientes 1	16.077	10.287.358	116.028.345.424	340.629	14	65%
2	Llamadas salientes 2	15.298	11.478.031	110.377.095.994	332.230	17	77%
3	Llamadas salientes 3	14.865	14.673.968	125.316.440.288	354.001	20	86%
4	Llamadas salientes 4	15.521	11.042.221	116.749.667.272	341.687	15	68%
5	Llamadas salientes 5	12.655	13.500.104	76.737.409.950	277.015	24	111%
6	Llamadas salientes 6	12.985	11.313.372	66.403.709.194	257.689	22	110%
7	Llamadas salientes 7	12.883	9.487.658	69.486.498.005	263.603	18	87%

Figura 24. Número de observaciones necesarias para la estandarización noviembre CN CALL CENTER

Basado en las condiciones de trabajo observadas durante el acompañamiento, se determinan los suplementos por descanso a los que se dé lugar, para que el trabajador pueda recuperarse de la fatiga generada por la actividad y necesidades personales, estos se calculan con ayuda de la tabla 29 de Suplementos por descanso de la Organización Internacional del Trabajo.

Tabla 29. Determinación de suplementos por descanso CN CALL CENTER

Suplementos	Condición de trabajo	Valor (%)
Constante	Necesidades personales y fatiga	10
Posición		0
Postura anormal	Ligeramente incomoda	1
Fuerza	Menor a 2.5 Kg	0
Iluminación	Suficiente	0
Concentración		2
Ruido	Bajo y continuo	0
Tensión	Proceso bastante complejo	1
Monotonía		1
Tedio	Algo aburrido	0

Por último, se procede a determinar el tiempo estándar, que hace referencia al tiempo requerido para que un operario totalmente calificado y capacitado pueda ejecutar sus actividades, trabajando de manera constante y realizando un esfuerzo promedio.

TIEMPO ESTANDAR								
DEPENDENCIA:	CN CALL CENTER				PROCESO:	Llamadas entrantes		
PROCEDICIERTO:	Llamadas entrantes					Valor de Z:	1,96	
Ítem	Actividad	Tiempo normal	# de observaciones	Desviación estándar	Suplementos	Tiempo estándar	Límite inferior	Límite superior
1	Daños de acueducto	207	1297	144	15%	238	230	246
2	Daños de alcantarillado	232	591	163	15%	267	253	280
3	Quejas Estado de Servicio	222	1334	158	15%	256	247	264
4	Información Estado de Factura	200	6046	159	15%	230	226	234
5	Solicitudes	194	2109	132	15%	223	218	229
6	Financiaciones	262	122	184	15%	301	268	333
7	Reclamos PQR	301	405	204	15%	346	326	366
8	Salientes	97	57	99	15%	112	86	137
9	Campañas en blanco	266	12060	208	15%	306	302	310
Ítem	Actividad	Tiempo normal	# de observaciones	Desviación estándar	Suplementos	Tiempo estándar	Límite inferior	Límite superior
1	Llamadas salientes 1	20	16219	16	15%	23	23	23
2	Llamadas salientes 2	20	15713	13	15%	23	23	23
3	Llamadas salientes 3	22	15299	12	15%	25	25	26
4	Llamadas salientes 4	21	15669	17	15%	24	23	24
5	Llamadas salientes 5	24	10444	15	15%	27	27	28
6	Llamadas salientes 6	19	15819	23	15%	22	22	23
7	Llamadas salientes 7	22	15582	19	15%	25	25	25
8	Llamadas salientes 8	23	15077	18	15%	26	26	26
9	Llamadas salientes 9	20	12908	17	15%	23	23	23

Figura 25. Tiempo estándar atención a usuarios por llamadas octubre CN Call Center

TIEMPO ESTANDAR								
DEPENDENCIA:	CN CALL CENTER				PROCESO:	Llamadas entrantes		
PROCEDICIERTO:	Llamadas entrantes					Valor de Z:	1,96	
Ítem	Actividad	Tiempo normal	# de observaciones	Desviación estándar	Suplementos	Tiempo estándar	Límite inferior	Límite superior
1	Daños de acueducto	251	1183	189	15%	289	278	300
2	Daños de alcantarillado	273	1396	195	15%	314	304	324
3	Quejas Estado de Servicio	262	2756	197	15%	301	294	309
4	Información Estado de Factura	225	5598	153	15%	259	255	263
5	Solicitudes	226	2137	142	15%	260	254	266
6	Financiaciones	229	45	182	15%	263	210	316
7	Reclamos PQR	207	160	140	15%	238	217	260
8	Salientes	105	133	137	15%	120	97	143
9	Campañas en blanco	288	10254	224	15%	331	327	336
Ítem	Actividad	Tiempo normal	# de observaciones	Desviación estándar	Suplementos	Tiempo estándar	Límite inferior	Límite superior
1	Llamadas salientes 1	21	16077	14	15%	24	24	25
2	Llamadas salientes 2	22	15298	17	15%	25	25	25
3	Llamadas salientes 3	24	14865	20	15%	27	27	28
4	Llamadas salientes 4	22	15521	15	15%	25	25	26
5	Llamadas salientes 5	22	12655	24	15%	25	25	26
6	Llamadas salientes 6	20	12985	22	15%	23	22	23
7	Llamadas salientes 7	20	12883	18	15%	24	23	24

Figura 26. Tiempo estándar atención a usuarios por llamadas noviembre CN Call Center

4.2.2.2 Aplicación y análisis de formulas

4.2.2.2.1 Atendidos Por Llamadas Entrantes

Análisis Diurno

Se evidencia que el sistema de colas utilizado en la empresa Aguas Kpital Cúcuta es (M/M/C) con disciplina PEPS y población infinita, donde:

M: Representa la tasa de llegadas – servicios al sistema con tiempos iguales ($t \geq 0$) e independientes, la distribución que los caracteriza es exponencial de proceso Poisson.

M: los tiempos de los servicios son iguales e independientes distribuidos de forma exponencial.

C: Número de asesores disponibles (Número entero positivo).

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 87.557 \text{ clientes}}{854 h}$$

$$\lambda = 102 \text{ clientes}$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 23.058 \text{ clientes}}{854 h}$$

$$\mu = 27 \text{ clientes}$$

- Número medio de llegadas por periodo de tiempo

$$\lambda = 102$$

- Número medio de personas atendidas por periodo de tiempo

$$\mu = 27$$

- Porcentaje de uso en el sistema

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

$$\rho = \frac{102}{27}$$

$$\rho = 3.78$$

- Probabilidad de que ningún cliente este en el sistema

$$P_o = \frac{1}{\left(\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!}\right) + \left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right)}$$

Donde $C = 5$ y $\rho = 1.89$

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} &= \frac{(3.78)^0}{0!} + \frac{(3.78)^1}{1!} + \frac{(3.78)^2}{2!} + \frac{(3.78)^3}{3!} + \frac{(3.78)^4}{4!} \\ &= 1 + 3.78 + 7.1442 + 9.0016 + 8.5065 \\ &= 29.4323 \end{aligned}$$

$$\left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right) = \frac{3.78^5}{5!} * \frac{5}{5-3.78}$$

$$= 6.43098 * 4.09836$$

$$= 26.3564$$

$$P_o = \frac{1}{29.4323 + 26.3564}$$

$$P_o = 0.0179$$

Este valor de P_o indica que aproximadamente el 2% del tiempo, el sistema no recibe llamadas.

- Número promedio en la fila L_q

$$\begin{aligned} L_q &= \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!} * \frac{1}{(c-\rho)^2} * P_o \\ &= \frac{3.78^6}{4!} * \frac{1}{(5-3.78)^2} * 0.0179 \\ &= 121.545 * 0.67186 * 0.0179 \\ &= 1.4617 \end{aligned}$$

En promedio la estación de servicio puede esperar a tener aproximadamente 1 persona en la línea esperando en ser atendida.

- Tiempo promedio de espera en la cola

$$\begin{aligned} W_q &= \frac{L_q}{\lambda} \\ &= \frac{1.4617}{102} \\ &= 0.01433 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.01433 horas, aproximadamente 1 minuto en la línea antes de que inicie la atención en su llamada.

- Tiempo promedio de espera en el sistema

$$\begin{aligned}
 W &= W_q + \frac{1}{\mu} \\
 &= 0.01433 + \frac{1}{27} \\
 &= 0.01433 + 0.03704 \\
 &= 0.05137
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.05137 horas, aproximadamente 3 minutos desde que entra su llamada hasta que es finalizada.

- Número promedio en el sistema

$$\begin{aligned}
 L &= \lambda * W \\
 &= 102 * 0.05137 \\
 &= 5.23974
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio se tienen entre 5 y 6 personas esperando en el sistema ya sea en la línea o en espera de ser atendidos.

- Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar

$$\begin{aligned}
 P_w &= \frac{1}{c!} * \rho^c * \frac{c}{c - \rho} * P_0 \\
 &= \frac{1}{5!} * 3.78^5 * \frac{5}{5 - 3.78} * 0.0179 \\
 &= 0.00833 * 14.2884 * 4.0983 * 0.0179 \\
 &= 0.00873
 \end{aligned}$$

Este valor indica que aproximadamente el 1% de las veces que entran las llamadas de un cliente este tiene que esperar o, de manera equivalente, aproximadamente el 99% de las veces su llamada es atendida sin que tenga que esperar.

- Probabilidad de que haya n clientes en el sistema. Si $n \leq C$

$$P_n = \frac{\rho^n}{n!} * P_0$$

Al utilizar esta fórmula se obtienen las siguientes probabilidades:

n	P_n
0	0,0179
1	0,0676
2	0,1278
3	0,1611
4	0,1522

Si $n > C$

$$P_n = \frac{\rho^n}{(c!)C^{n-c}} * P_0$$

n	P_n
6	0.0824
7	0.0623
.	.
.	.
.	.

Estas tablas proporcionan la distribución de probabilidad para el número de clientes que hay en el sistema. Las cantidades que aparecen en dichas tablas se pueden utilizar para responder preguntas como: ¿Cuál es la probabilidad de que al menos un agente no esté disponible para la

atención? Esta probabilidad es la misma que la probabilidad de que haya menos clientes esperando en el sistema. Sumando las dos primeras probabilidades de la tabla para $n = 0$ y 1 , se obtiene la respuesta: 0.0855.

- Utilización

$$\begin{aligned}
 U &= 1 - [P_0 + \left(\frac{c-1}{c}\right)P_1 + \left(\frac{c-2}{c}\right)P_2 + \dots + \left(\frac{1}{c}\right)P_{c-1}] \\
 &= 1 - [P_0 + \left(\frac{4}{5}\right)P_1 + \left(\frac{3}{5}\right)P_2 + \left(\frac{2}{5}\right)P_3 + \left(\frac{1}{5}\right)P_4] \\
 &= 1 - [0.0179 + (0.8 * 0.0676) + (0.6 * 0.1278) + (0.4 * 0.1611) + (0.2 * 0.1522)] \\
 &= 1 - 0.0179 + 0.05408 + 0.07668 + 0.06444 + 0.03044 \\
 &= 1 - 0.24354 \\
 &= 0.756
 \end{aligned}$$

Este valor indica que cada agente está ocupado el 75% del tiempo.

Análisis Nocturno

Se evidencia que el sistema de colas utilizado en la empresa Aguas Kpital Cúcuta es (M/M/1) con disciplina PEPS y población potencial infinita, donde:

M: Representa la tasa de llegadas, independientes entre sí.

M: Los tiempos de los servicios son iguales e independientes distribuidos de forma exponencial.

1: Agente disponible

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 3470 \text{ clientes}}{610 h}$$

$$\lambda = 6 \text{ clientes}$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 684 \text{ clientes}}{610 h}$$

$$\mu = 1 \text{ cliente}$$

- Porcentaje de uso en el sistema

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

$$\rho = \frac{6}{1}$$

$$\rho = 6$$

Al determinar el porcentaje de uso en el sistema se demuestra que $\rho \geq 1$ por lo tanto no se alcanza el estado estacionario y no se pueden realizar los respectivos cálculos. Esto sucede porque en el horario nocturno las llamadas entrantes son ocasionales lo cual no genera mayor flujo de llamadas para poder estudiar el sistema.

4.2.2.2 Atendidos Por Llamadas Salientes

Se evidencia que el sistema de colas utilizado en la empresa Aguas Kpital Cúcuta es (M/M/C) con disciplina PEPS y población infinita, donde:

M: Representa la tasa de llegadas – servicios al sistema con tiempos iguales ($t \geq 0$) e independientes, la distribución que los caracteriza es exponencial de proceso Poisson.

M: los tiempos de los servicios son iguales e independientes distribuidos de forma exponencial.

C: Número de asesores disponibles (Número entero positivo).

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 443.602 \text{ clientes}}{854 h}$$

$$\lambda = 519 \text{ clientes}$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 116.713 \text{ clientes}}{854 h}$$

$$\mu = 136 \text{ clientes}$$

- Número medio de llegadas por periodo de tiempo

$$\lambda = 519$$

- Número medio de personas atendidas por periodo de tiempo

$$\mu = 136$$

- Porcentaje de uso en el sistema

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

$$\rho = \frac{519}{136}$$

$$\rho = 3.82$$

- Probabilidad de que ningún cliente este en el sistema

$$P_o = \frac{1}{\left(\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!}\right) + \left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right)}$$

Donde $C = 5$ y $\rho = 1.89$

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} &= \frac{(3.82)^0}{0!} + \frac{(3.82)^1}{1!} + \frac{(3.82)^2}{2!} + \frac{(3.82)^3}{3!} + \frac{(3.82)^4}{4!} \\ &= 1 + 3.82 + 7.2962 + 9.2905 + 8.8724 \\ &= 30.2791 \end{aligned}$$

$$\left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right) = \frac{3.82^5}{5!} * \frac{5}{5-3.82}$$

$$= 6.77853 * 4.23729$$

$$= 28.7225$$

$$P_o = \frac{1}{30.2791 + 28.7225}$$

$$P_o = 0.01694$$

Este valor de P_o indica que aproximadamente el 2% del tiempo, el sistema no recibe llamadas.

- Número promedio en la fila L_q

$$\begin{aligned} L_q &= \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!} * \frac{1}{(c-\rho)^2} * P_o \\ &= \frac{3.82^6}{4!} * \frac{1}{(5-3.82)^2} * 0.01694 \end{aligned}$$

$$= 129.469 * 0.7182 * 0.01694$$

$$= 1.5751$$

En promedio la estación de servicio puede esperar a tener aproximadamente 1 persona en la línea esperando en ser atendida.

- Tiempo promedio de espera en la cola

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

$$= \frac{1.5751}{519}$$

$$= 0.003034$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.003034 horas, aproximadamente 1 minuto en la línea antes de que inicie la atención en su llamada.

- Tiempo promedio de espera en el sistema

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

$$= 0.003034 + \frac{1}{136}$$

$$= 0.003034 + 0.00735$$

$$= 0.010384$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.010384 horas, aproximadamente 1 minutos desde que sale la llamada hasta que es finalizada.

- Número promedio en el sistema

$$L = \lambda * W$$

$$= 519 * 0.010384$$

$$= 5.389296$$

Este valor indica que en promedio se tienen entre 5 y 6 personas esperando en el sistema ya sea en la línea o en espera de ser atendidos.

- Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar

$$P_w = \frac{1}{c!} * \rho^2 * \frac{c}{c - \rho} * P_o$$

$$= \frac{1}{5!} * 3.82^2 * \frac{5}{5 - 3.82} * 0.01694$$

$$= 0.00833 * 14.5924 * 4.2373 * 0.01694$$

$$= 0.008725$$

Este valor indica que aproximadamente el 1% de las veces que entran las llamadas de un cliente este tiene que esperar o, de manera equivalente, aproximadamente el 99% de las veces su llamada es atendida sin que tenga que esperar.

- Probabilidad de que haya n clientes en el sistema. Si $n \leq C$

$$P_n = \frac{\rho^n}{n!} * P_o$$

Al utilizar este formula se obtienen las siguientes probabilidades:

n	P_n
0	0.0169

1	0.0647
2	0.1236
3	0.1573
4	0.1503
5	0.1148

Si $n > C$

$$P_n = \frac{\rho^n}{(c!)C^{n-c}} * P_0$$

n	P_n
6	0,0877
7	0,0670
.	.
.	.
.	.

Estas tablas proporcionan la distribución de probabilidad para el número de clientes que hay en el sistema. Las cantidades que aparecen en dichas tablas se pueden utilizar para responder preguntas como: ¿Cuál es la probabilidad de que al menos un agente no esté disponible para la atención? Esta probabilidad es la misma que la probabilidad de que haya menos clientes esperando en el sistema. Sumando las dos primeras probabilidades de la tabla para $n = 0$ y 1 , se obtiene la respuesta: 0.0816.

- Utilización

$$\begin{aligned}
 U &= 1 - [P_0 + \left(\frac{c-1}{c}\right)P_1 + \left(\frac{c-2}{c}\right)P_2 + \dots + \left(\frac{1}{c}\right)P_{c-1}] \\
 &= 1 - [P_0 + \left(\frac{4}{5}\right)P_1 + \left(\frac{3}{5}\right)P_2 + \left(\frac{2}{5}\right)P_3 + \left(\frac{1}{5}\right)P_4]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 1 - [0.0169 + (0.8 * 0.0647) + (0.6 * 0.1236) + (0.4 * 0.1573) + (0.2 * 0.1503)] \\
&= 1 - [0.0169 + 0.05176 + 0.07416 + 0.06292 + 0.03006] \\
&= 1 - 0.2358 \\
&= 0.7642
\end{aligned}$$

Este valor indica que cada agente está ocupado el 75% del tiempo.

Análisis Nocturno

Se evidencia que el sistema de colas utilizado en la empresa Aguas Kpital Cúcuta es (M/M/1) con disciplina PEPS y población potencial infinita, donde:

M: Representa la tasa de llegadas, independientes entre sí.

M: Los tiempos de los servicios son iguales e independientes distribuidos de forma exponencial.

1: Agente disponible

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 26 \text{ clientes}}{610 h}$$

$$\lambda = 0.043$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 11 \text{ clientes}}{610 h}$$

$$\mu = 0.018$$

- Porcentaje de uso en el sistema

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

$$\rho = \frac{0.043}{0.018}$$

$$\rho = 2.22$$

Al determinar el porcentaje de uso en el sistema se demuestra que $\rho \geq 1$ por lo tanto no se alcanza el estado estacionario y no se pueden realizar los respectivos cálculos. Esto sucede porque en el horario nocturno las llamadas entrantes son ocasionales lo cual no genera mayor flujo de llamadas para poder estudiar el sistema.

4.2.2.2.3 Atendidos Por Whatsapp.

Para el cálculo de lambda (λ) se debe tener en cuenta el propósito mensual o anual que realiza el Centro de Negocios Call Center esta información se observa en la tabla 30, los cuales son dados al iniciar el año basándose en los resultados de meses anteriores con el fin de cumplir con las metas establecidas. Por el tema de la pandemia se comenzaron a utilizar más otros medios de comunicación para los usuarios pues las líneas se podrían llegar a saturar en vista de que la atención dejó de ser presencial, es por ello que las solicitudes por whatsapp aumentaron a tal caso que su porcentaje de cumplimiento no pasan del 1% como se demuestra en la tabla 31.

Tabla 30. *Información atención Whatsapp*

Propósitos	oct-20	nov-20	Promedio
PA	100	100	100
PM	100	100	100
PE	10	4	7

Tabla 31. Solicitudes Whatsapp

Tipo	oct-20	nov-20	Total
Solicitudes	1790	12396	14186
Solicitudes efectivas	10	4	14
Cumplimiento de meta	1%	0%	0%

4.2.2.2.4 Atendidos Por Facebook.

Se debe tener en cuenta que los propósitos anuales o mensuales con los que se calcula la lambda (λ) se realizaron al iniciar el año antes de que ocurriera la pandemia y por ello no se obtienen los resultados más precisos en este análisis puesto que antes de la misma los usuarios no utilizaban tanto este medio de atención pues preferían ir de manera presencial o por medio de llamadas para hacer sus consultas o quejas con respecto al servicio. En la tabla 32 se observa la información dada por el Centro de Negocios Call Center. Es de suma importancia tener en cuenta que esta atención la realizan los agentes del CN en los momentos que no atienden llamadas.

Tabla 32. Información atención por Facebook

Propósitos	oct-20	nov-20	Promedio
PA	75	75	75
PM	75	75	75
PE	256	417	337

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 75 \text{ clientes}}{240 h}$$

$$\lambda = 0 \text{ clientes}$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 337 \text{ clientes}}{240 h}$$

$$\mu = 1 \text{ cliente}$$

4.2.2.2.5 Atendidos Por App.

Para determinar una de las medidas de rendimiento como es lambda (λ) se debe tener en cuenta el promedio de los propósitos anuales o en este caso mensuales los cuales se realizaron al iniciar el año antes de la pandemia cuya información se muestra en la tabla 33. En la App se tienen en cuenta dos tipos de reportes que son por daños o irregularidades, los cuales se toman de manera general para los propósitos anteriormente mencionados.

Tabla 33. Información atención por App

Propósitos	oct-20	nov-20	Promedio
PA	407	407	407
PM	407	407	407
PE	366	229	298

Determinación de λ

$$\lambda = \frac{1h * 407 \text{ clientes}}{240 h}$$

$$\lambda = 2 \text{ clientes}$$

Determinación de μ

$$\mu = \frac{1h * 298 \text{ clientes}}{240 h}$$

$$\mu = 1 \text{ cliente}$$

Se evidencia que el sistema de colas utilizado en la empresa Aguas Kpital Cúcuta es (M/M/C) con disciplina PEPS y población infinita, donde:

M: Representa la tasa de llegadas – servicios al sistema con tiempos iguales ($t \geq 0$) e independientes, la distribución que los caracteriza es exponencial de proceso Poisson.

M: los tiempos de los servicios son iguales e independientes distribuidos de forma exponencial.

C: Número de asesores disponibles (Número entero positivo).

- Número medio de llegadas por periodo de tiempo

$$\lambda = 2$$

- Número medio de personas atendidas por periodo de tiempo

$$\mu = 1$$

- Porcentaje de uso en el sistema

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

$$\rho = \frac{2}{1}$$

$$\rho = 2$$

- Probabilidad de que ningún cliente este en el sistema

$$P_0 = \frac{1}{\left(\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!}\right) + \left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right)}$$

Donde $C = 5$ y $\rho = 2$

$$\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} = \frac{(2)^0}{0!} + \frac{(2)^1}{1!} + \frac{(2)^2}{2!} + \frac{(2)^3}{3!} + \frac{(2)^4}{4!}$$

$$= 1 + 2 + 2 + 1.333 + 0.666$$

$$= 6.99999$$

$$\left(\frac{\rho^c}{c!}\right) * \left(\frac{c}{c-\rho}\right) = \frac{2^5}{5!} * \frac{5}{5-2}$$

$$= 0.2667 * 1.6667$$

$$= 0.44451$$

$$P_o = \frac{1}{6.99999 + 0.44451}$$

$$P_o = 0.1343$$

Este valor de P_o indica que aproximadamente el 13% del tiempo, el sistema no recibe reportes de daños ni de irregularidades.

- Número promedio en la fila L_q

$$L_q = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!} * \frac{1}{(c-\rho)^2} * P_o$$

$$= \frac{2^6}{4!} * \frac{1}{(5-2)^2} * 0.1343$$

$$= 2.6667 * 0.1111 * 0.1343$$

$$= 0.0397$$

En promedio la estación de servicio puede esperar a tener aproximadamente 1 persona en la línea esperando en ser atendida.

- Tiempo promedio de espera en la cola

$$\begin{aligned}
 W_q &= \frac{L_q}{\lambda} \\
 &= \frac{0.0397}{2} \\
 &= 0.01989
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 0.01989 horas, aproximadamente 1 minuto en línea antes de que inicie la atención de su reporte.

- Tiempo promedio de espera en el sistema

$$\begin{aligned}
 W &= W_q + \frac{1}{\mu} \\
 &= 0.01989 + \frac{1}{1} \\
 &= 0.01989 + 1 \\
 &= 1.01989
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio una persona tiene que esperar 1.01989 hora, aproximadamente 61 minutos desde que sale el reporte a la App hasta que es finalizado.

- Número promedio en el sistema

$$\begin{aligned}
 L &= \lambda * W \\
 &= 2 * 1.01989 \\
 &= 2.03978
 \end{aligned}$$

Este valor indica que en promedio se tienen entre 2 y 3 personas esperando en el sistema ya sea en línea o en espera de ser atendidos por la App.

- Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar

$$\begin{aligned}
 P_w &= \frac{1}{c!} * \rho^2 * \frac{c}{c - \rho} * P_o \\
 &= \frac{1}{5!} * 2^2 * \frac{5}{5 - 2} * 0.1343 \\
 &= 0.00833 * 4 * 1.667 * 0.1343 \\
 &= 0.007459
 \end{aligned}$$

Este valor indica que aproximadamente el 1% de las veces que entran a la App el usuario tiene que esperar o, de manera equivalente, aproximadamente el 99% de las veces su llamada es atendida sin que tenga que esperar.

- Probabilidad de que haya n clientes en el sistema. Si $n \leq C$

$$P_n = \frac{\rho^n}{n!} * P_o$$

Al utilizar esta fórmula se obtienen las siguientes probabilidades:

n	P_n
0	0.1343
1	0.2686
2	0.2686
3	0.1791
4	0.0895
5	0.0358

Si $n > C$

$$P_n = \frac{\rho^n}{(c!)C^{n-c}} * P_o$$

n	P_n
6	0.0143
7	0.0057
.	.
.	.
.	.

Estas tablas proporcionan la distribución de probabilidad para el número de clientes que hay en el sistema. Las cantidades que aparecen en dichas tablas se pueden utilizar para responder preguntas como: ¿Cuál es la probabilidad de que al menos un agente no esté disponible para la atención? Esta probabilidad es la misma que la probabilidad de que haya menos clientes esperando en el sistema. Sumando las dos primeras probabilidades de la tabla para $n = 0$ y 1 , se obtiene la respuesta: 0.4029.

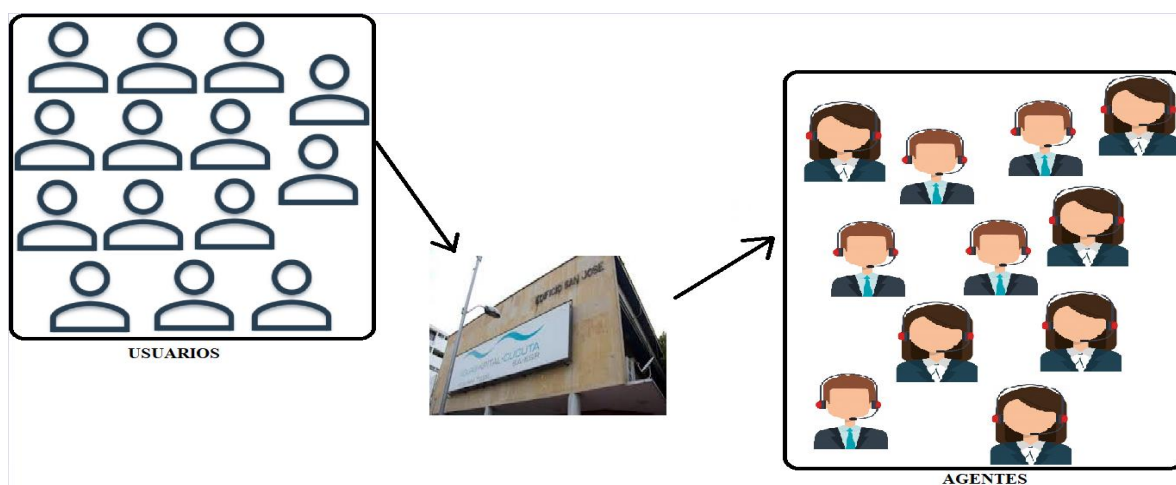
- Utilización

$$\begin{aligned}
 U &= 1 - [P_0 + \left(\frac{c-1}{c}\right)P_1 + \left(\frac{c-2}{c}\right)P_2 + \dots + \left(\frac{1}{c}\right)P_{c-1}] \\
 &= 1 - [P_0 + \left(\frac{4}{5}\right)P_1 + \left(\frac{3}{5}\right)P_2 + \left(\frac{2}{5}\right)P_3 + \left(\frac{1}{5}\right)P_4] \\
 &= 1 - [0.1343 + (0.8 * 0.2686) + (0.6 * 0.2686) + (0.4 * 0.0895) + (0.2 * 0.0358)] \\
 &= 1 - [0.1343 + 0.21488 + 0.16116 + 0.0358 + 0.00716] \\
 &= 1 - 0.5533 \\
 &= 0.4467
 \end{aligned}$$

Este valor indica que cada agente está ocupado el 44% del tiempo.

4.2.3 Planteamiento de las hipótesis

1. Demostrar la utilización de los agentes del Centro de Negocios Atención al Cliente con el fin de reducir el personal y así aprovecharlo en otras áreas en las que serían necesarios para mejorar la atención.
2. Reducir los tiempos de espera del usuario desde que usuario ingresa al sistema pues el recorrido actual es el siguiente: el usuario llama y la señal llega al punto central el cual es en el edificio san José, seguidamente éstas son enviadas a un servidor remoto con el que cuentan los asesores quienes por la pandemia están realizando trabajo en casa.



3. Reducir los tiempos de espera y optimizar el tiempo de atención en el Centro de Negocios Call Center prestando algunos agentes que se encuentran actualmente en el CN Atención al Cliente o integrando un practicante SENA.
4. Mejorar la atención de los usuarios por medio de WhatsApp pues según el histórico y lo analizado se pudo evidenciar que en promedio llegan 5104 solicitudes de las cuales son atendidas 10 solicitudes. Se debe buscar una solución para atender las solicitudes por este medio y así cumplir con las metas planteadas en el informe mensual y brindar una atención eficiente para el usuario. Es por ello que requiere una o dos personas que se dediquen a solo atender las solicitudes que llegan por este medio.

5. A causa de la pandemia el porcentaje de utilización de las redes sociales aumentó, disminuyendo los niveles de atención en este medio y alterando los objetivos planteados anualmente y mensualmente, es por ello que se debe plantear que 1 agente sea el encargado de atender este medio.
6. A través de la aplicación de las medidas de rendimiento se pudo observar que el porcentaje de utilización es del 55%, lo cual indica que un 45% el agente que se encarga de la página web no está recibiendo ningún cliente por lo tanto podría brindar apoyo en la atención de las redes sociales.

4.3 Planteamiento y desarrollo de hipótesis

4.3.1 Definición de entidad

Para este proyecto se toma un solo elemento de flujo, denominada usuario, el cual representa a todas las personas que ingresan en el sistema de atención al cliente y call center, en la interfaz gráfica del programa Flexsim se representa mediante un icono que varía su color dependiendo de la modalidad de atención a solicitar, como se muestra a continuación.



Figura 27. Modalidad de atención CN ATC



Figura 28. Modalidad de atención CN Call Center

4.3.2 Definición del proceso

Las llamadas ingresan a un sistema que se encuentra en el edificio San José, allí son atendidas por una respuesta de voz interactiva, que consiste en un sistema automático por medio del cual se contestan y atienden las llamadas telefónicas, utilizando grabaciones de voz donde el usuario tendrá opciones a partir del teclado del teléfono para seleccionar la modalidad de atención según su necesidad. Al seleccionar está pasa a hablar con el agente que esté disponible para su informar su respectiva inconformidad o alguna duda que tenga.

I. Iniciamos abriendo el programa llamado FLEXSIM, seguidamente se realizan unos pequeños ajustes iniciales del modelo los cuales involucran el horario de los trabajadores ya sea en minuto u horas.

II. Se arma toda la estructura teniendo en cuenta los elementos necesarios para obtener una buena simulación.

El proceso de atención de llamadas del call center y de ATC inicia cuando:

1. Ingresa una llamada (source)
2. la llamada llega al edificio San José, donde la llamada es atendida a través de respuesta de voz interactiva (Queue)
3. seguidamente el usuario selecciona la campaña según su necesidad (QUEUE)
4. La llamada es transferida al asesor que esté disponible en el momento.
5. Después de atender al usuario, la llamada es finalizada. (sink)

3. Programación del sistema

- Source: Este elemento crea flowitems a una tasa entre arribos, de acuerdo a lo programado o agendado.

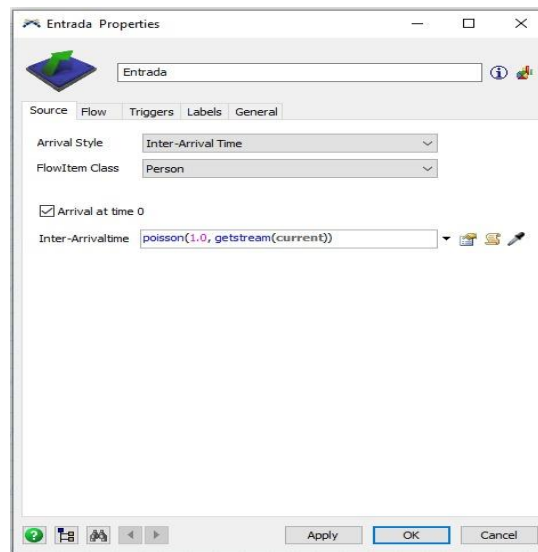


Figura 29. Programación del Source.

- Queue. Almacenan los flowitems cuando un objeto posterior no puede recibirlos aun, este trabaja en el formato peps además tiene la opción de acumular flowitems en lotes antes de liberarlos.

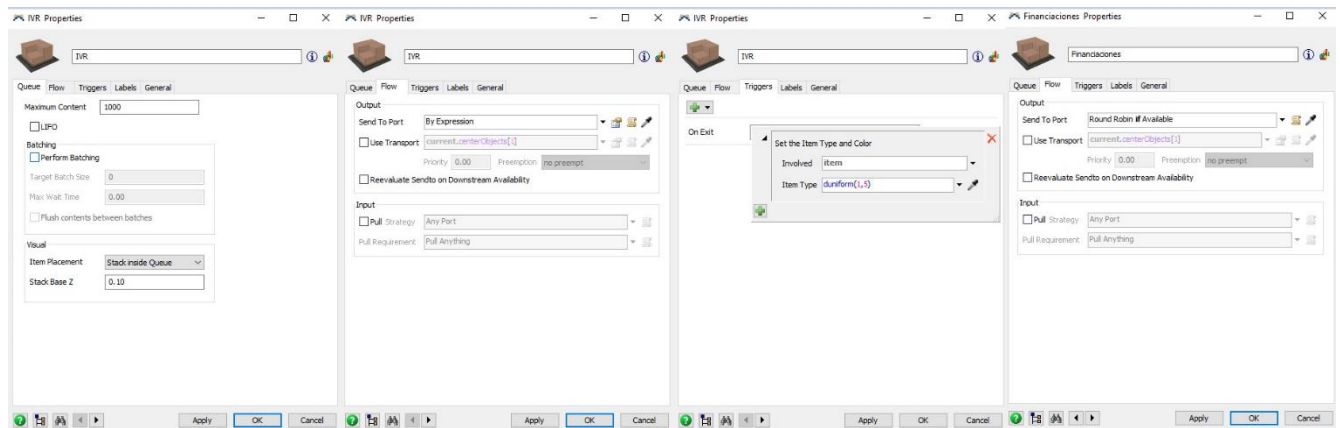


Figura 30. Programación del Queue.

- Processors. Se emplea para simular el procesamiento del flowitems en el sistema allí se debe tener en cuenta el flujo durante un tiempo determinado.

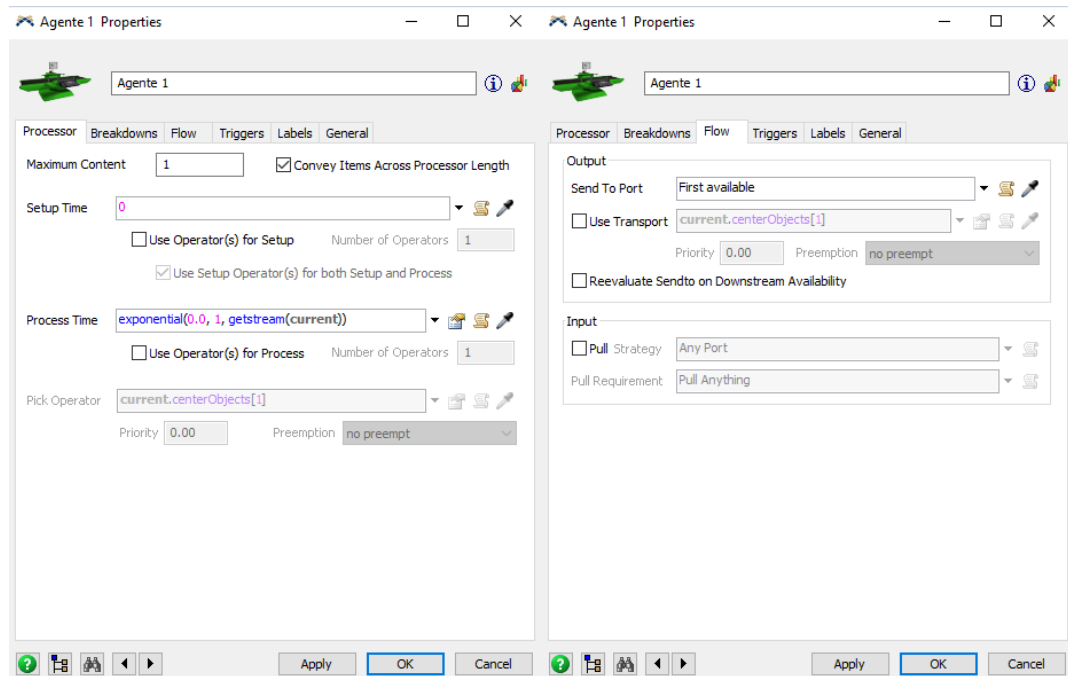


Figura 31. Programación de los Procesor

- Sink: Son aquellos flowitems que han pasado a través del modelo y se dirigen al final del proceso.

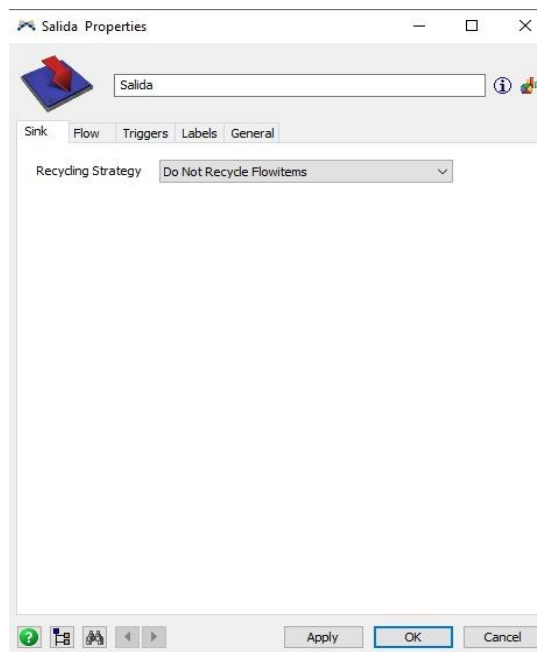


Figura 32. Programación de Skin.

4.3.3 Definición de arribos

Por medio del histórico de atención a usuarios de los Centros de Negocios Atención al Cliente y Call Center, se tomó el total de usuarios por cada día para las tendencias de la semana y a través de cálculos matemáticos se obtuvo la cantidad de arribos para cada uno de los días de la semana con el fin de especificar los ciclos de los mismos por hora correspondientes para cada uno.

Tabla 34. Arribos por semana Atención al Cliente

Arribos por semana CN Atención al Cliente	
Día de la semana	Arribos
Lunes	157
Martes	278
Miércoles	235
Jueves	215,5
Viernes	214,25
Sábado	50,5

Tabla 35. Arribos por semana Call Center

Arribos por semana CN Call Center	
Día de la semana	Arribos
Lunes	1991,75
Martes	2031,75
Miércoles	2111,25
Jueves	1841,25
Viernes	1609
Sábado	1102,25
Domingo	190,5

4.3.4 Definición de ciclos de arribos

Basado en el promedio de usuarios por hora que se tienen en el histórico mes a mes realizado en el presente proyecto, se determina el porcentaje de arribos de usuarios de las horas del día, para las tendencias que se presentan durante la semana.

Tabla 36. Porcentajes de arribos ATC

Día/Hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	0%	1%	7%	6%	7%	7%	4%	3%	17%	15%	9%	0%	0%
Martes	0%	6%	12%	13%	15%	12%	4%	9%	12%	9%	9%	0%	0%
Miércoles	0%	7%	19%	15%	14%	11%	3%	5%	10%	8%	9%	0%	0%
Jueves	0%	3%	13%	16%	17%	18%	3%	4%	6%	12%	7%	0%	0%
Viernes	0%	6%	10%	11%	24%	9%	3%	7%	8%	15%	7%	0%	0%
Sábado	0%	0%	6%	39%	46%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 37. Porcentaje de arribos Call Center

Día / Hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lunes	1%	3%	10%	13%	12%	11%	6%	6%	11%	10%	9%	5%	1%
Martes	1%	3%	9%	12%	14%	11%	7%	7%	10%	11%	8%	5%	1%
Miercoles	1%	4%	9%	11%	12%	11%	7%	7%	10%	12%	9%	4%	3%
Jueves	1%	4%	10%	13%	13%	12%	7%	7%	11%	9%	7%	5%	2%
Viernes	1%	4%	10%	13%	13%	11%	7%	6%	9%	10%	9%	5%	2%
Sábado	2%	5%	13%	14%	14%	13%	7%	5%	7%	6%	6%	5%	3%
Domingo	4%	10%	11%	14%	15%	11%	7%	6%	1%	4%	5%	5%	5%

4.3.5 Asignación de turnos de trabajo

Para la recolección de datos se tuvo en cuenta la asignación de turnos por el líder del Centro de Negocio Atención al Cliente de la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P el horario de atención es de 7 a.m. a 5 p.m., respetando los descansos permitidos, pausas activas, reuniones, capacitaciones y requerimientos de seguridad y salud en el trabajo de los colaboradores. Además, los turnos fueron asignados sin importar a qué tipo de campaña se comunicará el usuario pues todos están capacitados para orientar en cualquier necesidad del cliente. En el caso del Centro de Negocios Call Center se tienen dos horarios fijos en la jornada diurna que son de 6 am a 2 pm y 2pm a 7pm donde los otros horarios dependen de la demanda de llamadas que se tengan en ciertos momentos del día, claro está respetando siempre los descansos permitidos, pausas activas, reuniones, capacitaciones y requerimientos de seguridad y salud en el trabajo de los colaboradores.

4.3.6 Validación del modelo de simulación

Para la validación del modelo, se tuvo acceso a los datos reales de tiempos de espera en los Centros de Negocios Atención al Cliente y Call Center para el periodo de junio a septiembre de 2020, en donde se encuentran los promedios reales diarios de espera de cada llamada tomados por el software DYALOGO, junto con el tiempo total de atención y los usuarios atendidos durante el día.

Respecto a los tiempos de espera reales, se puede observar en el Centro de Negocios Atención al Cliente que en los meses de Julio y Septiembre hubo un aumento significativo respecto al mes de Junio, esto se presentó a causa de la pandemia pues se habilitó este canal de llamadas para atender a los usuarios por la restricciones dadas por el confinamiento y por ello el flujo de usuarios por este medio aumento, lo que llevo a usar con más frecuencia la Kpilinea.

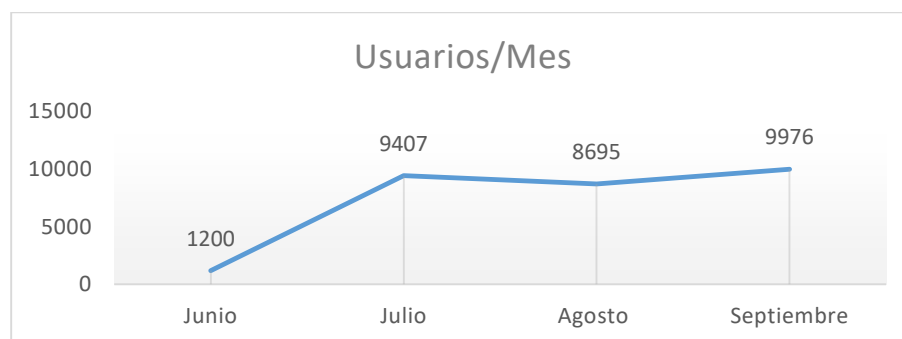


Figura 33. Arribo de usuarios por mes ATC

Tabla 38. Tiempos de espera reales Junio-Septiembre 2020 ATC

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Lunes	3,41	2,81	1,57	1,37
Martes	3,13	2,00	1,63	1,13
Miércoles	2,90	3,11	1,61	1,23
Jueves	2,60	1,88	1,18	0,91
Viernes	2,38	1,49	1,20	0,92
Sábado	0,82	2,00	1,25	1,49

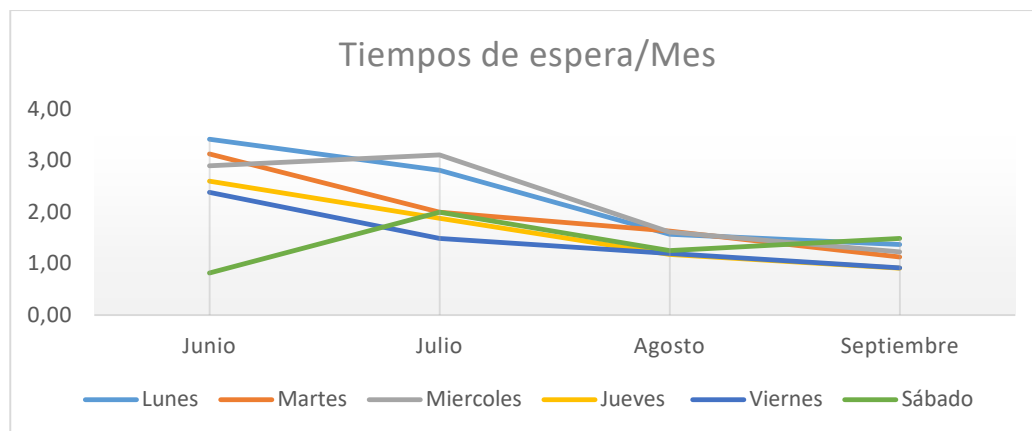


Figura 34. Tiempos de espera reales Junio-Septiembre 2020 ATC

Se presenta una variabilidad respecto a los días del mes donde se puede observar que en esos meses hay una disminución en los tiempos de espera, esto se debe a factores tales como, arribo de usuarios en las llamadas, además que el factor humano puede influir bastante en los tiempos de atención, generando así sesgos dentro de los mismos datos. Por estas razones para la validación del modelo de simulación, no se opta por simular con tendencias, promedios o temporadas, puesto que los sesgos de la información pueden hacer que estos promedios o tendencias aumenten o disminuyan, y generar un porcentaje de error alto respecto a lo simulado, por lo tanto, se opta por tomar una muestra de 32 días, simulándolos bajo las condiciones reales que se presentaron, tales como la cantidad de arribos y número de servidores habilitados para ese mismo día, para compararlos respecto a los datos reales arrojados por el software DYALOGO.

Como ejemplo en este caso se toma el día Lunes 3 de Agosto, para el cual se encontraban operando 9 agentes, arribaron un total de 499 usuarios al sistema y se obtuvo un tiempo de espera promedio W_q de 15,13 minutos.

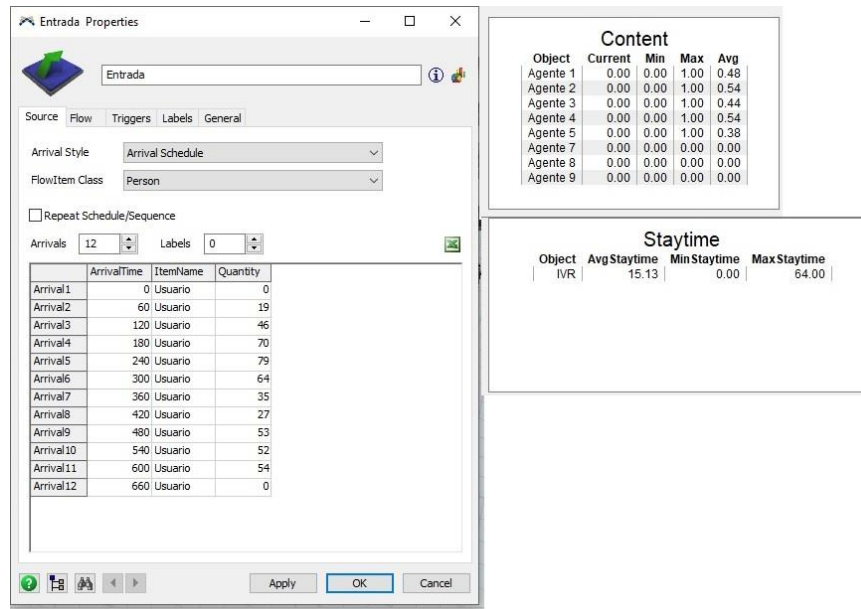


Figura 35. Parámetros reales para simulación de validación ATC.

A continuación, se muestran los resultados para la variable W_q , arrojados por el modelo de simulación con los parámetros reales de la muestra de 32 días, con su respectiva diferencia en minutos y porcentaje de error.

Fecha	Día	Atención	Wq real	Wq simulado	Diferencia	%Error
3/06/2020	Miercoles	50	8	0,48	7,28	93,81%
5/06/2020	Viernes	44	5	0,45	4,83	91,47%
10/06/2020	Miercoles	72	15	0,78	13,77	94,64%
12/06/2020	Viernes	83	19	1,16	17,94	93,93%
17/06/2020	Miercoles	86	31	1,67	29,01	94,56%
20/06/2020	Sábado	15	1	1,6	-0,80	-99,65%
24/06/2020	Miercoles	49	10	0,33	9,38	96,60%
27/06/2020	Sábado	13	1	0,92	-0,23	-34,09%
1/07/2020	Miercoles	452	63	12,42	50,85	80,37%
4/07/2020	Sábado	147	31	7,81	23,62	75,15%
7/07/2020	Martes	502	77	14,03	62,84	81,75%
10/07/2020	Viernes	389	49	11,11	37,78	77,28%
14/07/2020	Martes	450	80	12,06	67,76	84,89%
17/07/2020	Viernes	349	67	9,26	57,44	86,12%
22/07/2020	Miercoles	405	189	11,77	177,49	93,78%
25/07/2020	Sábado	91	10	5,8	3,85	39,90%
3/08/2020	Lunes	499	88	15,13	73,22	82,87%
6/08/2020	Jueves	412	37	12,06	24,48	66,99%
12/08/2020	Miercoles	478	79	14,44	65,03	81,83%
15/08/2020	Sábado	79	8	5,01	3,36	40,15%
20/08/2020	Jueves	394	32	11,11	20,61	64,98%
22/08/2020	Sábado	79	9	5,37	3,87	41,88%
28/08/2020	Viernes	422	38	12,18	26,13	68,21%
31/08/2020	Lunes	375	24	10,47	13,28	55,92%
2/09/2020	Domingo	360	32	10,33	21,44	67,48%
4/09/2020	Martes	368	25	10,59	14,26	57,38%
7/09/2020	Viernes	463	62	12,87	49,49	79,36%
11/09/2020	Martes	390	22	12,25	10,25	45,55%
15/09/2020	Sábado	534	46	18,36	27,65	60,09%
19/09/2020	Miercoles	138	21	8,06	12,83	61,42%
23/09/2020	Domingo	472	65	13,08	51,75	79,82%
29/09/2020	Sábado	426	49	13,06	35,80	73,27%

Figura 36. Resultados de la variable Wq para la validación del modelo de simulación ATC

Respecto a los tiempos de espera reales, se puede observar en el Centro de Negocios Call Center que en los meses de Agosto y Septiembre hubo un aumento significativo respecto al mes de Junio, esto en parte a que debido a la pandemia el flujo de usuarios por este medio fue mayor pues por una serie de restricciones la atención no podía ser de manera presencial lo que llevo a

usar con más frecuencia las líneas dadas por el Call Center, pero a pesar de que la tendencia de aumento en los usuarios se mantuvo en los siguientes meses se pudo observar que los tiempos de espera disminuyeron, esto en gran parte porque los tiempos de servicio mejoraron y así podían recibir más rápido las llamadas entrantes.

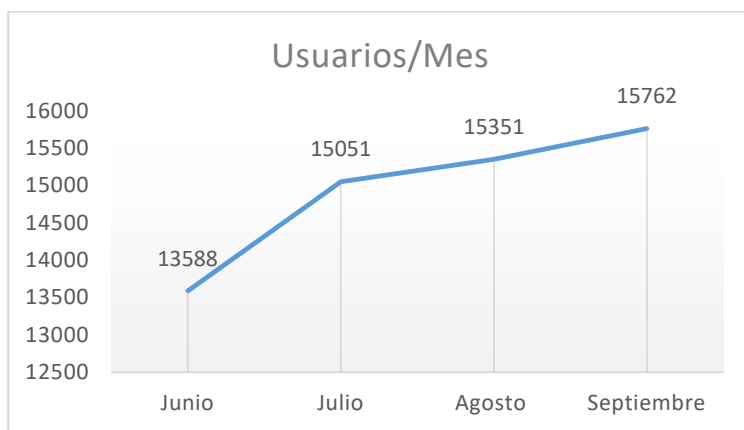


Figura 37. Arribo de usuarios por mes Call Center

Tabla 39. Tiempos de espera reales Junio-Septiembre 2020 Call Center.

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Lunes	2,11	1,40	0,48	0,63
Martes	1,72	1,19	0,50	0,59
Miércoles	1,94	1,66	0,48	0,60
Jueves	1,43	0,99	0,52	0,62
Viernes	1,51	0,80	0,54	0,67
Sábado	2,17	1,13	0,51	1,00
Domingo	0,76	0,50	0,59	1,22

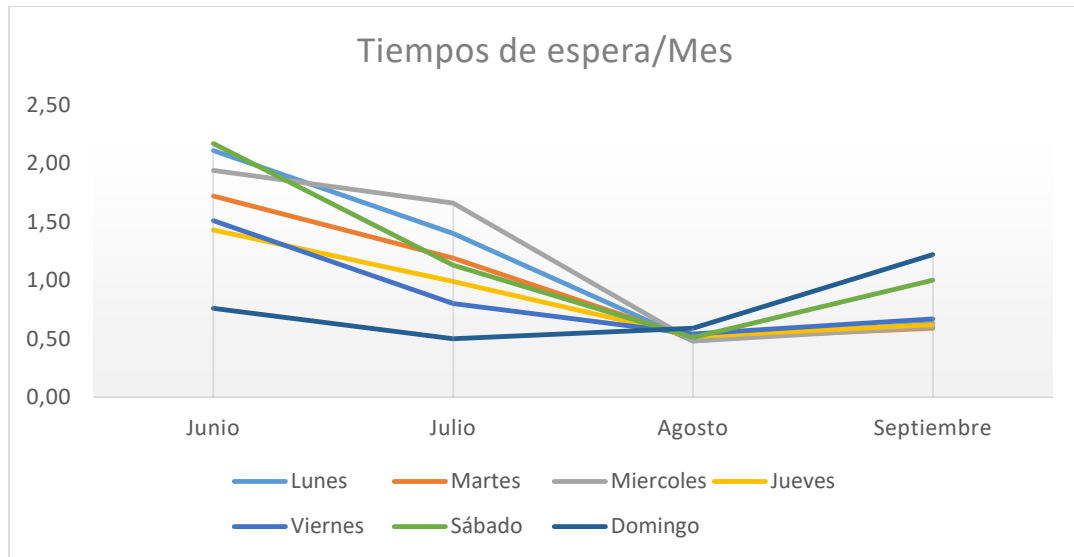


Figura 38. Tiempos de espera reales Junio-Septiembre 2020 Call Center.

Se presenta una variabilidad respecto a los días del mes donde se puede observar que en los primeros meses hay una disminución en los tiempos de espera, pero en el último en algunos días aumenta, esto se debe a factores tales como, arribo de usuarios en las llamadas, además que el factor humano puede influir bastante en los tiempos de atención, generando así sesgos dentro de los mismos datos. Por estas razones para la validación del modelo de simulación, no se opta por simular con tendencias, promedios o temporadas, puesto que los sesgos de la información pueden hacer que estos promedios o tendencias aumenten o disminuyan, y generar un porcentaje de error alto respecto a lo simulado, por lo tanto, se opta por tomar una muestra de 32 días, simulándolos bajo las condiciones reales que se presentaron, tales como la cantidad de arribos y número de servidores habilitados para ese mismo día, para compararlos respecto a los datos reales arrojados por el software DYALOGO.

Como ejemplo en este caso se toma el día Miércoles 1 de Julio, para el cual se encontraban operando 5 agentes, arribaron un total de 897 usuarios al sistema y se obtuvo un tiempo de espera promedio W_q de 1,02 minutos.

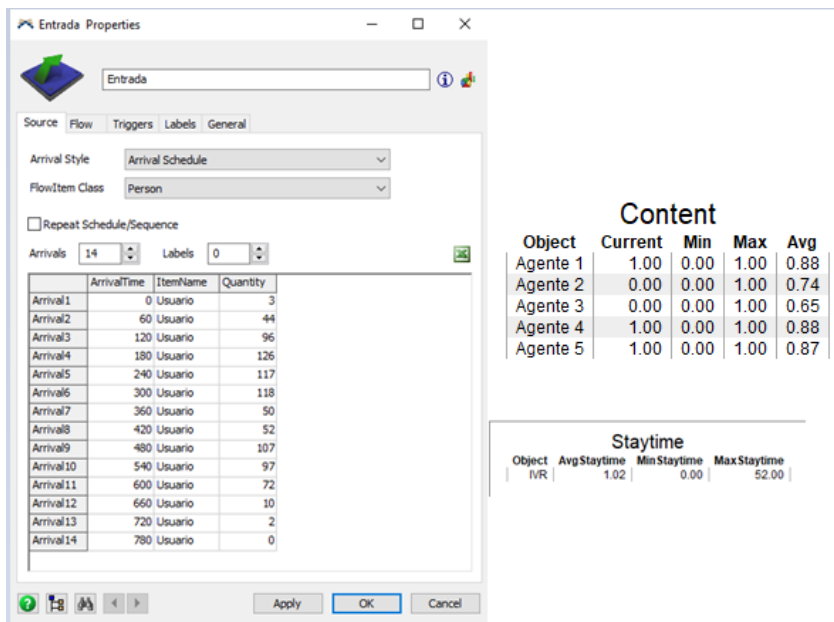


Figura 39. Parámetros reales para simulación de validación Call Center.

A continuación, se muestran los resultados para la variable W_q , arrojados por el modelo de simulación con los parámetros reales de la muestra de 32 días, con su respectiva diferencia en minutos y porcentaje de error.

Fecha	Día	Atención	Wq real (min)	Wq simulado (min)	Diferencia	%Error
2-jun	Martes	942	1,95	1,92	0,03	1,54%
5-jun	Viernes	909	1,40	1,32	0,08	5,71%
8-jun	Lunes	952	2,05	1,26	0,79	38,54%
10-jun	Miércoles	902	1,75	1,01	0,74	42,29%
16-jun	Martes	957	1,91	2,06	-0,15	-7,85%
18-jun	Jueves	905	1,70	1,48	0,22	12,94%
25-jun	Jueves	763	1,36	1,42	-0,06	-4,41%
28-jun	Domingo	50	0,57	0,55	0,02	3,51%
1-jul	Miércoles	894	1,11	1,02	0,09	8,11%
4-jul	Sábado	307	1,75	1,18	0,57	32,57%
7-jul	Martes	926	1,46	1,20	0,26	17,81%
11-jul	Sábado	214	1,79	1,33	0,46	25,70%
15-jul	Miércoles	802	1,78	1,24	0,54	30,34%
21-jul	Martes	912	1,79	1,45	0,34	18,99%
26-jul	Domingo	71	0,41	0,06	0,35	85,37%
31-jul	Viernes	1515	0,51	0,53	-0,02	-3,92%
5-ago	Miércoles	1123	0,47	0,38	0,09	19,15%
8-ago	Sábado	408	0,61	0,47	0,14	22,95%
12-ago	Miércoles	1301	0,51	0,55	-0,04	-7,84%
16-ago	Domingo	62	0,48	0,23	0,25	52,08%
20-ago	Jueves	1196	0,59	0,34	0,25	42,37%
25-ago	Martes	1063	0,45	0,38	0,07	15,56%
28-ago	Viernes	1162	0,42	0,48	-0,06	-14,29%
30-ago	Domingo	86	0,51	0,26	0,25	49,02%
2-sep	Miércoles	1041	0,56	0,58	-0,02	-3,57%
6-sep	Domingo	74	0,65	0,18	0,47	72,31%
11-sep	Viernes	955	0,58	0,5	0,08	13,79%
16-sep	Miércoles	955	0,48	0,38	0,10	20,83%
19-sep	Sábado	754	1,40	1,25	0,15	10,71%
22-sep	Martes	1523	0,89	0,92	-0,03	-3,37%
27-sep	Domingo	80	0,66	0,10	0,56	84,85%
30-sep	Miércoles	1022	0,48	0,59	-0,11	-22,92%

Figura 40. Resultados de la variable Wq para la validación del modelo de simulación Call Center.

4.3.7 Simulación de las hipótesis seleccionadas

Para el presente proyecto se plantearon una serie de hipótesis con el fin de reducir los tiempos de espera y los tiempos de atención del usuario en el sistema para brindar una mejor atención al cliente. Para llevar a cabo la simulación se tuvieron en cuenta todos los posibles recursos de la empresa (humano y tecnológico). Cada Centro de Negocio tiene cierta de cantidad de agentes, los cuales se reubicarán según los resultados obtenidos a través de los cálculos y las distribuciones dadas por la simulación.

4.3.7.1 Primera Hipótesis.

Demostrar la utilización de los agentes del Centro de Negocios Atención al Cliente con el fin de reducir el personal y así aprovecharlo en otras áreas en las que serían necesarios para mejorar la atención sin afectar la productividad del sistema.

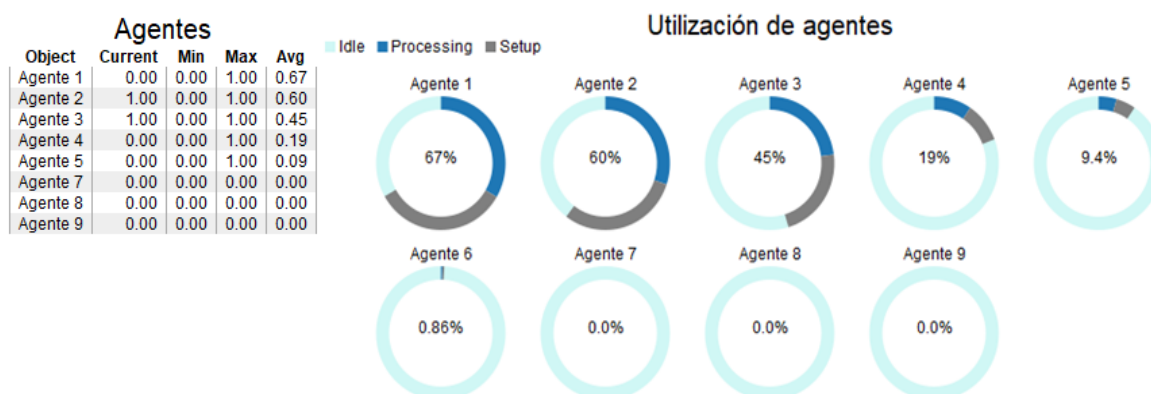


Figura 41. Utilización de agentes ATC

Al realizar la simulación del CN Atención al Cliente se pudo observar que todos los agentes no son utilizados, afectando varios factores tales como: los indicadores de desempeño (tiempo promedio de Atención, tiempo grave de atención, tiempo promedio de espera, tiempo grave de espera, productividad y página web ATC) y el presupuesto (Pago de nómina). En la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P. Al iniciar un nuevo mes, cada Centro de Negocios

debe realizar las estrategias de proyecto donde se reflejan los resultados de los factores mencionados anteriormente con el fin de analizar y evaluar el cumplimiento de las metas establecidas y actitud de servicio.

Teniendo en cuenta la descripción dada de los factores se puede concluir que se está teniendo una baja productividad en los Agentes 6-7-8-9 y una afectación en el presupuesto del CN ya que se está remunerando a personal que no está cumpliendo con sus labores debido a la baja demanda de llamadas entrantes, es por ello que se recomienda asignar nuevas actividades o trasladarlos a otros CN donde sean requeridos.

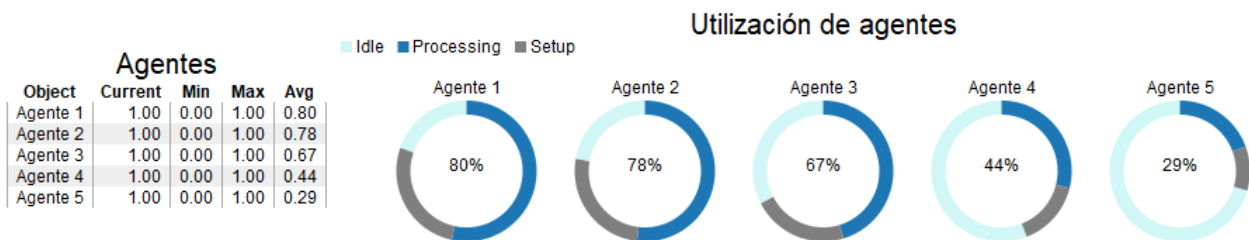


Figura 42. Utilización agentes ATC con mejora

4.3.7.2 Segunda Hipótesis.

Reducir los tiempos de espera y optimizar el tiempo de atención en el Centro de Negocios Call Center prestando algunos agentes que se encuentran actualmente en el CN Atención al Cliente o integrando un practicante SENA.

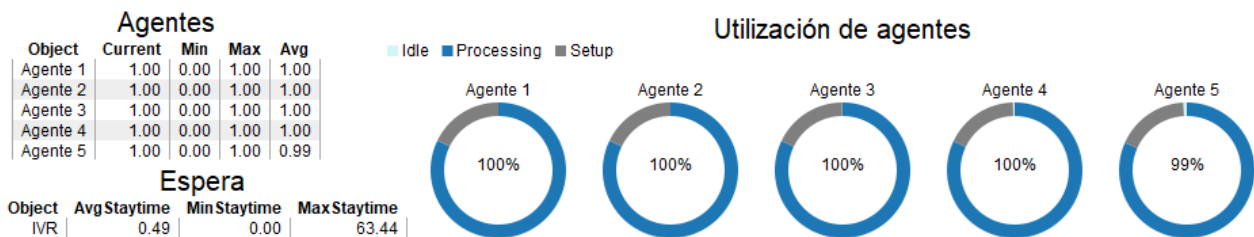


Figura 43. Utilización de agentes Call Center

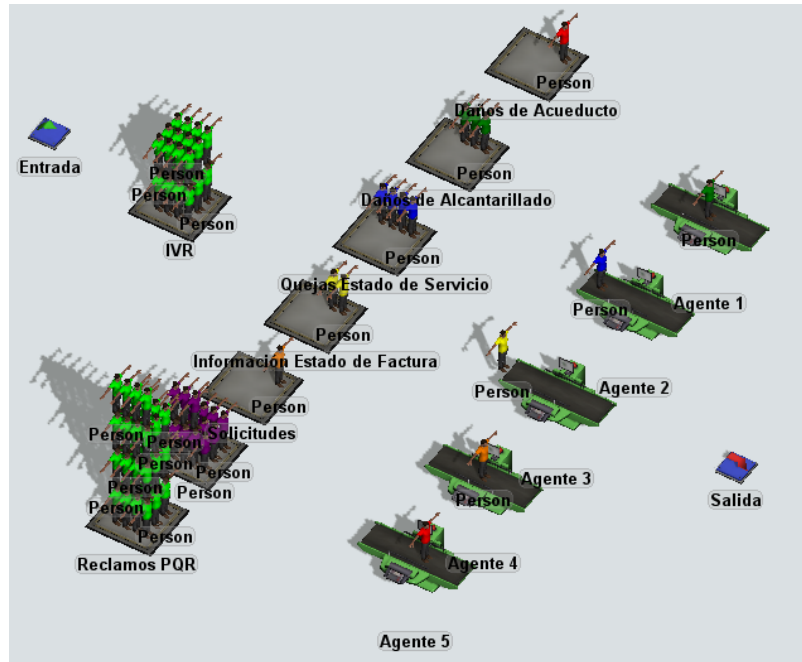


Figura 44. Demostración usuarios en espera Call Center

Al realizar la simulación se pudo observar que los agentes tienen un porcentaje de utilización del 100%, lo que nos lleva a deducir que hace falta personal para cumplir con los propósitos ya que en la figura 39 se evidencia la cola de los usuarios que quedan en espera para ser atendidos. Teniendo en cuenta el resultado de la primera hipótesis la solución para este problema sería trasladar a 2 de los agentes del CN Atención al Cliente para lograr que el sistema funcione correctamente y así el personal pueda tomarse sus descansos permitidos sin que se vea afectada la productividad.

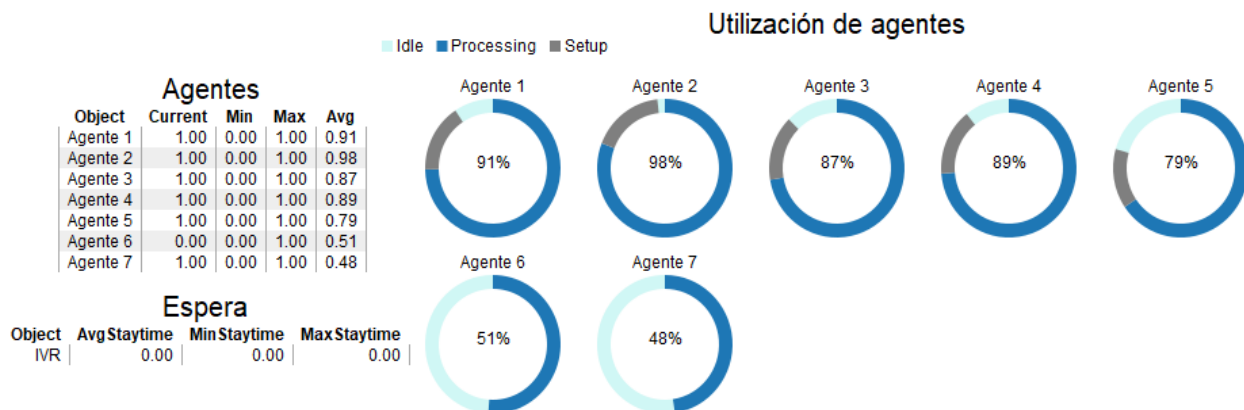


Figura 45. Utilización de agentes con la mejora.

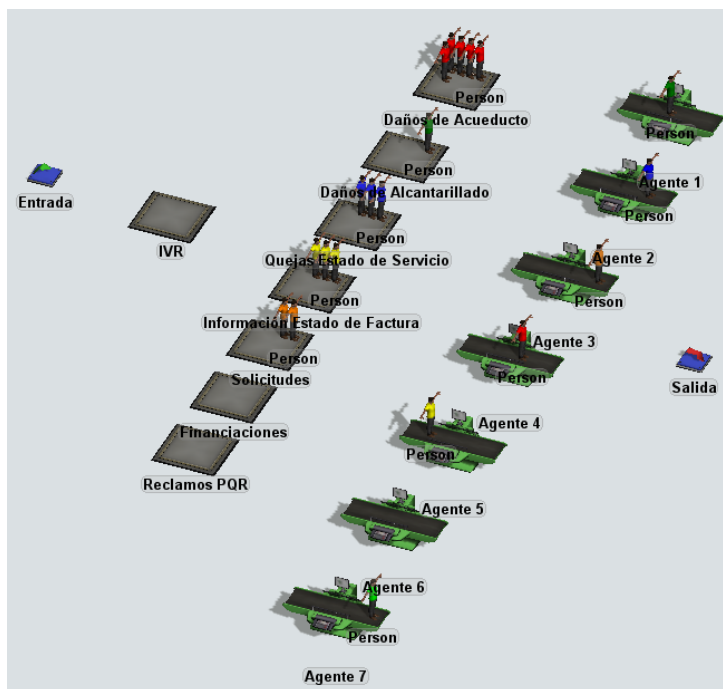


Figura 46. Demostración usuarios en espera con la mejora.

4.3.7.3 Tercera Hipótesis.

A causa de la pandemia el porcentaje de utilización de las redes sociales aumentó, disminuyendo los niveles de atención en este medio y alterando los objetivos planteados anual y mensualmente, es por ello que se debe plantear que 2 agentes sean los encargados de atender solo este medio.

Para cumplir esto se trasladarán esos 2 agentes del Centro de Negocios Atención al Cliente que se demostraron en la primera hipótesis podían hacer otras actividades, es importante resaltar que como no se obtuvieron resultados para realizar la aplicación de fórmulas se hizo la simulación basándonos en la información dada en la tabla 32, donde encontramos el promedio de usuarios atendidos en los dos meses, y se obtuvieron las variables de interés usando estimación de datos.

Content					Staytime			
Object	Current	Min	Max	Avg	Object	Min	Max	Average
Entrada	0.00	0.00	0.00	0.00	Entrada	0.00	0.00	0.00
Salida	1.00	0.00	1.00	0.99	Salida	0.00	0.00	0.00

Figura 47. Datos de entrada y salida de usuarios.

Content					Staytime			
Object	Current	Min	Max	Avg	Object	Min	Max	Average
Agente 1	1.00	0.00	1.00	0.97	Agente 1	0.02	27.99	5.68
Agente 2	1.00	0.00	1.00	0.91	Agente 2	0.02	27.99	5.71

Figura 48. Datos de contenido y tiempos de los agentes.

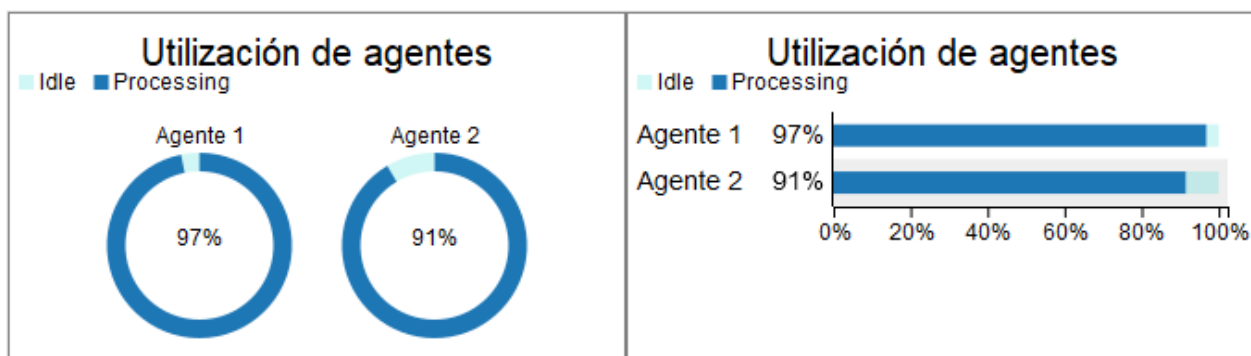


Figura 49. Porcentaje de utilización de los agentes.

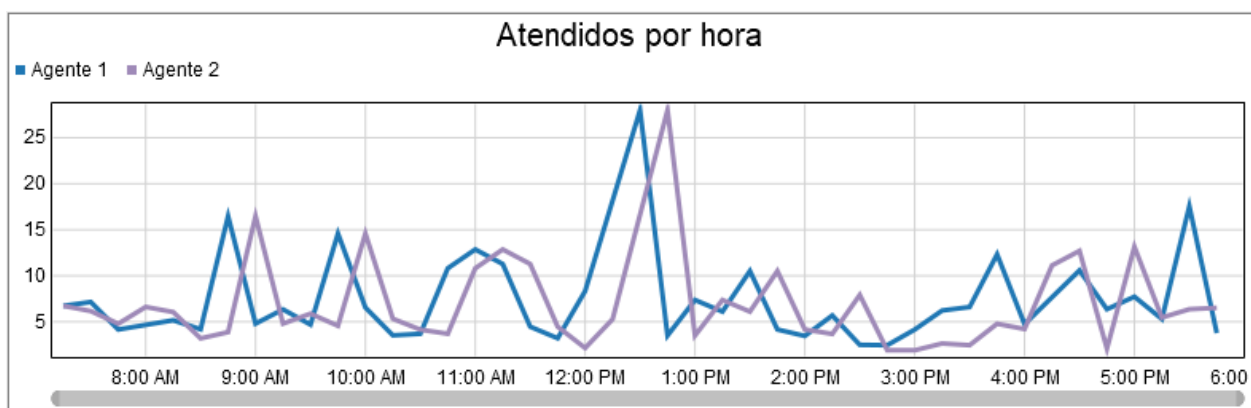


Figura 50. Usuarios atendidos por hora de cada agente.

Según los resultados obtenidos se pudo evidenciar que al tener los 2 agentes solo en este proceso se ve un aumento significativo en el nivel de atención, sin embargo el porcentaje de utilización de los agentes es alto y por lo tanto no tendrían sus descansos permitidos, es por ello que se deja

como observación que sus compañeros en el Centro de Negocio brinden un apoyo en los momentos que tengan disponibles entre llamadas.

Conclusiones

Durante el análisis de la información se observó que, debido a la pandemia y las restricciones dadas por el gobierno, la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.SP. opto por brindar atención a sus usuarios a través de canales digitales lo que ocasionó un aumento significativo en las llamadas pues los Centros de Negocios Atención al Cliente y Call Center se vieron obligados a trabajar de la misma manera, pero teniendo en cuenta sus diferentes campañas. Además de esto se resalta que al transcurrir el tiempo la cobertura del servicio se expande en la ciudad lo que ocasiona que haya mayor cantidad de usuarios, por otro lado, se debe tener en cuenta que las quejas o reclamos van de la mano con los fenómenos naturales los cuales afectan directamente a la producción y distribución del agua, así mismo las actividades de obras civiles que requieren el levantamiento y cierre de vías generan inconformidades en los usuarios.

Al momento de analizar el proceso actual de cada Centro de Negocio se pudo observar que este no es el adecuado pues examinando los propósitos establecidos en los planes estratégicos realizados antes de iniciar la pandemia se muestra una meta establecida cuyo cumplimiento fue superior al 100% ocasionando un desequilibrio entre el tiempo de espera del usuario y la utilización de los agentes. Lo que hace necesario la intervención oportuna de estandarizar los tiempos de atención teniendo en cuenta el tipo de queja o solicitud por la que se comunica el usuario con el fin de contribuir en la buena imagen de la empresa, la de sus colaboradores y el bienestar de la comunidad que utiliza el servicio.

Por medio del acompañamiento realizado al personal y el acceso a los datos históricos dados por los respectivos líderes de los Centros de Negocios se estableció que hay agentes cuya productividad no es significativa, afectando directamente las metas planteadas en las estrategias de proyecto. Teniendo en cuenta las simulaciones realizadas se estableció que estos agentes

fueran reubicados para mejorar otros canales de atención en los cuales hay alta demanda de solicitudes y reducir la carga laboral de algunos agentes que presentaban un porcentaje de ocupación total, ocasionando en ellos fatigas por la falta de descansos permitidos con el fin de mejorar la calidad del servicio manteniendo los tiempos de espera y de atención establecidos por la empresa.

Recomendaciones

Es necesario que todas las personas que intervienen en el proceso entiendan la importancia del mejoramiento en los tiempos de espera y atención al usuario, resaltando siempre tener una buena comunicación para así dar el mejor servicio para que el cliente se sienta satisfecho y así mantenga la imagen de la empresa, con lo que se hace necesario generar unas charlas de sensibilización para el mejoramiento de como brindar una buena atención al usuario.

Se recomienda a la empresa Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P realizar un estudio periódico de los Centros de Negocios Atención al Cliente y Call Center para la aplicación de teoría de colas, con el fin de permitir una asignación eficiente y confiable de los recursos humanos de acuerdo a las necesidades que se vayan presentando.

Suministrar la información en los planes estratégicos de promedios en el número de arribos de usuarios para intervalos de horas específicas, con el fin de tener la cantidad de agentes necesarios para establecer un cronograma que permita contar con el personal suficiente en las horas de alta demanda de llamadas.

Bibliografía

- Aguas Kpital Cúcuta S.A. E.S.P.* (2020). Obtenido de <https://akc.com.co/akcword/>
- Arce, A. D. (2017). *Modelos de Cola M/M/S*.
- Arévalo, J. A. (2016). *Aplicación de la teoría de colas al problema de atención al cliente para la optimización del número cajeros en ventanillas en la organización BCP*. Lima.
- Bustamante, E. L. (2018). *Propuesta de mejora para el servicio en el centro de atención al cliente edificio San José de*. Cúcuta.
- Castellanos, E. M. (2018). *Propuesta de mejora mediante modelo de teoría de colas para el estudio de frecuencias en la empresa Transportes Fontibón S.A, ruta ZP- C66*. Bogotá.
- Collado, C. F., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Contreras, M. V. (2010). *Clasificación de la investigación*. Tijuana: Universidad del Desarrollo Profesional.
- Espín, D. F. (2017). *Estudio de la teoría de colas y su incidencia en el tiempo de espera, durante la venta de tickets de la oficina principal de la cooperativa de transporte interprovincial touris San Francisco oriental*. Ambato.
- Forte, J. F. (2005). *Guía práctica para la simulación de Procesos Industriales*. Centro Tecnológico del Mueble y la Madera de la Región de Murcia .
- González, W. A., & Orduz, V. A. (2015). *Propuesta de mejoramiento basada en un modelos de teoría de colas en las líneas de espera de las cajas del Supermercado Markgusto en la ciudad de Cúcuta*. San José de Cúcuta.

Pabón, A. L. (2018). *Aplicación de la teoría de colas en tiempos de espera para la atención de usuarios en el laboratorio clínico de la empresa IPS Unipsalud 2000 guaduas ltda.*

Bogotá.

Sabater, J. P. (2016). *Aplicando Teoría de Colas en Dirección de Operaciones.*

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación.* México: Mc Graw Hill Education.

Taha, H. A. (2009). *Investigación de operaciones.* México: Pearson.

Anexos

Anexo 1. Toma de Tiempos Octubre ATC

Anexo 2. Toma de Tiempos Noviembre ATC

Anexo 3. Toma de Tiempos Octubre Call Center

Anexo 4. Toma de Tiempos Noviembre Call Center

