



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ING. INDUSTRIAL, AUDITORÍA Y GESTIÓN DE PROCESOS

TESIS DE GRADO

**REDUCCIÓN DE COSTOS AL REDUCIR METAS SIN
AFECTACIÓN AL CLIENTE EN CALL CENTERS.**

**PROFESOR ASESOR:
RUBENAD RIVERA**

**ESTUDIANTE:
ENZO A. VERGARA A.
Cédula:8-909-182**

TERCER CICLO -2021

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he analizado la tesis de grado presentada por el Sr. Enzo Vergara, para optar al título de Licenciatura en Ingeniería Industrial, Auditoría y Gestión de procesos y que acepto tutorar al estudiante, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación, evaluación y sustentación.

Firmado el 01 de septiembre del 2021.

Lic. Rubenad Rivera

Firma del tutor

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE LIC. EN INGENIERÍA INDUSTRIAL, AUDITORÍA Y
GESTIÓN DE PROCESOS.**

FACULTAD DE INGENIERÍA

APROBADO:

ING. RUBENAD RIVERA

JURADO I

JURADO II

DEDICATORIA

En nuestras vidas existen seres muy importantes, principalmente, al Dios universal, ya que gracias a él podemos desarrollarnos como seres integrales.

A mis padres, que me han insistido en terminar mis estudios y por sus sabios consejos.

A todas las personas que me motivaron a culminar la redacción de la tesis al consultar el estatus de la misma, y a la empresa que me permitió desarrollar el estudio e implementarlo en la actualidad.

A mi tía Jessica, por verificar y corregir los primeros borradores que lograron el trabajo final.

Gracias

Enzo Vergara

Firma del egresado

CI: 0809090182

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
Problema de Investigación.....	5
Justificación.	5
Hipótesis.....	6
OBJETIVOS.....	6
Objetivo General:	6
Objetivos Específicos:.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.	7
ANTECEDENTES.....	8
TEORÍA DE COLAS.	10
El objetivo de la teoría de colas:	11
MARCO LEGAL.....	13
MARCO CONCEPTUAL.....	14
Elementos dentro de un sistema de colas.....	14
Fuente o población de entrada:	14
Cliente.	14
Capacidad de la cola.	14
Servidores	15
Flujograma 1 Servidores.	15
Disciplina de la cola.	15
Mecanismo de servicio.	15
La cola.	16
Etapas del servicio.	16
Flujograma 2 Etapas del servicio de un esquema de una sola cola.	16
El sistema de la cola.	16

Flujograma 3 Sistema de Mono y Multi Cola	16
Proceso de arribo y servicio.	17
Flujograma 4 Proceso de arribo de un cliente a Cola.	17
CALL CENTERS.....	19
Métricas en un Call Center.....	19
Nivel de servicio (Service Level)	19
Ecuación 1 Nivel de Servicio.	19
Tiempo de Respuesta (Average Speed of Answer)	21
Ecuación 2 Tiempo de Respuesta (ASA)	21
Abandono (Abandoned rate)	21
Ecuación 3 Porcentaje de llamadas abandonadas.	21
Tiempo medio de llamadas (AHT)	22
Ecuación 4 Tiempo promedio de manejo de llamada.	22
Utilización	23
Ecuación 5 Utilización de agente.	23
Ocupación	23
Ecuación 6 Ocupación del agente.	23
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.	24
TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
Investigación Aplicada.....	25
Investigación aplicada tecnológica.	25
Investigación cuantitativa.	26
Investigación cuasi experimental.	27
Investigación longitudinal.	27
Población o universo.	28
Características de la Población.....	28
Delimitación de la población.....	28

Tamaño de la muestra.	29
Ecuación 7 Tamaño de muestra	29
Proceso de selección.	30
Métodos y Técnicas.	30
Métodos teóricos.	30
Métodos empíricos.	31
Procedimiento.	31
Modelo de Regresión Lineal.	31
Ecuación 8 Modelo de Regresión Lineal simple	32
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	34
Análisis de la situación actual.	35
Nivel de Servicio frente a Tiempo de respuesta.	35
Gráfico 1 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta.	35
Tabla 1 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta.	36
Nivel de Servicio frente a porcentaje de abandono.	37
Gráfico 2 Nivel de Servicio vs Porcentaje de abandono.	37
Tabla 2 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta.	38
Porcentaje de abandono frente a Tiempo de Respuesta.	39
Gráfico 3 Porcentaje de abandono vs Tiempo de Respuesta.	39
Tabla 3 Agrupación de abandono y el tiempo de respuesta.	39
Nivel de Servicio frente a la encuesta Resolución en la Primera Llamada. (FCR)	
.....	41
Gráfico 4 Nivel de Servicio o Resolución en la primera llamada.	41
Tabla 4 Nivel de Servicio o Resolución en la primera llamada.	41
Tabla 5 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta (agrupado)	43

Gráfico 5 Agrupación del Nivel de Servicios vs el Porcentaje de muestras negativas	43
Nivel de Servicio frente a NPS	45
Gráfico 6 Nivel de Servicio vs NPS	45
Tabla 6 Nivel de Servicio Agrupado vs NPS.	45
Nivel de Servicio frente a CSAT.....	47
Gráfico 7 Nivel de Servicio vs CSAT (Satisfacción del Consumidor)	47
Tabla 7 Nivel de Servicio Agrupado vs CSAT.	48
Tiempo de Respuesta (ASA) frente a FCR.	49
Gráfico 8 ASA vs FCR	49
Gráfico 9 ASA vs FCR valores negativos.	49
Tabla 8 ASA vs FCR valores negativos.	50
Tiempo de Respuesta (ASA) frente a NPS	51
Gráfico 10 ASA vs NPS	51
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	52
Resultados.....	53
Recorrido que realiza una llamada.	53
Análisis.	55
CONCLUSIÓN	57
LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.	58
Referencias Bibliográficas - Infografía.	59
Anexos	63
Glosario de Abreviaturas:	63
Ley 52 de 17 de octubre de 2018.....	65

ÍNDICE DE FLUJOGRAMAS

Flujograma 1 Servidores	28
Flujograma 2 Etapas del servicio de un esquema de una sola cola	29
Flujograma 3 Sistema de Mono y Multi Cola	29
Flujograma 4 Proceso de arribo de un cliente a Cola	30
Flujograma 5 Recorrida de una llamada	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta	48
Gráfico 2 Nivel de Servicio vs Porcentaje de abandono	50
Gráfico 3 Porcentaje de abandono vs Tiempo de Respuesta	52
Gráfico 4 Nivel de Servicio o Resolución en la primera llamada	54
Gráfico 5 Agrupación del Nivel de Servicios vs el Porcentaje de muestras negativas	56
Gráfico 6 Nivel de Servicio vs NPS	58
Gráfico 7 Nivel de Servicio vs CSAT (Satisfacción del Consumidor)	60
Gráfico 8 ASA vs FCR	62
Gráfico 9 ASA vs FCR valores negativos	62
Gráfico 10 ASA vs NPS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta	49
Tabla 2 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta	51
Tabla 3 Agrupación de abandono y el tiempo de respuesta	52
Tabla 4 Nivel de Servicio o Resolución en la primera llamada	55
Tabla 5 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta (agrupado)	56
Tabla 6 Nivel de Servicio Agrupado vs NPS	58
Tabla 7 Nivel de Servicio Agrupado vs CSAT	61
Tabla 8 ASA vs FCR valores negativos	63
Tabla 9 Valores de la muestra tomada para el análisis	68

RESUMEN

Un Call Center o también llamada Contact Center es un centro donde se realizan o reciben llamadas, chat, correos, gestiones de datos y contactos. Hoy en día los Call Centers ofrecen gran variedad de servicio, mediante llamadas telefónicas hacia el cliente y desde el cliente, redes sociales entre otras. En este caso estudiado se limita a llamadas ofrecidas.

En el futuro trabajo se mencionan costos operativos específicamente en recursos humanos bajo la posible solución de la optimización de operadores de un Call Center. Actualmente, este tipo de empresas utilizan el modelo de M/M/c (Erlang). Este método tiene una debilidad ya que se enfoca en la meta de nivel de servicio teniendo en cuenta el tiempo promedio de las llamadas, de esta manera asume que los clientes tienen la paciencia y el tiempo “infinito” para ser atendidos.

Utilizando la recopilación de datos basados en resultados reales podremos conocer al tipo de cliente que estamos atendiendo, relacionando el abandono y el tiempo de espera para ser atendido podremos adecuar las metas que futuramente se utilizarán para el cálculo de óptimos operadores.

Es importante tener en cuenta que los datos que se presentarán no contendrán los números de operadores que estaban en servicio, también que la distribución no es fija y existen múltiples combinaciones de turnos laborales permitidos por el Ministerio de Trabajo de Panamá, aunque el servicio es brindado de 7am a 11pm.

Con estas consideraciones y las métricas reales de los agentes actuales, se encontró que la meta óptima para el Nivel de Servicio fue de 70% con una meta de tiempo de espera de 30 segundos.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el uso de los Call Centers es una necesidad para la mayoría de las grandes empresas que necesitan establecer un contacto que siempre esté disponible a sus clientes. El problema que genera a la empresa la falta de atención a los clientes debido a inconsistencia en los tiempos de respuesta, los cuales varían principalmente por el volumen y la cantidad de personas que laboran, genera un alto grado de insatisfacción a los clientes. Esto se podría disminuir si se estudia la mejora de la atención al cliente, mediante un estudio de tolerancia de nuestros clientes; de esta manera nos podemos asegurar de brindar la atención que nuestros clientes requieren y le satisfaga al menor costo posible.

Este estudio realizará la comparación de distintas métricas de servicio y de satisfacción del cliente para determinar un punto de equilibrio y por ende nuevas metas de servicio donde los clientes puedan ser atendidos y la empresa no tenga que incurrir en costos adicionales.

El trabajo consta de cinco capítulos, el cual detallo a continuación:

El capítulo I, Aspectos generales de la investigación, planteamiento del problema, justificación, hipótesis, objetivos generales y específicos.

El capítulo II, marco teórico, antecedentes, teoría de colas, marco legal, marco conceptual.

El capítulo III, marco metodológico, tipo y diseño de la investigación.

El capítulo IV, análisis e interpretación de resultados.

El capítulo V, análisis y discusión de resultados.

Aunado a la conclusión, limitaciones y recomendaciones de la investigación, referencias bibliográficas, infografía y anexos.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Buscar la optimización de costos asociados al recurso humano en un

Call Center en la ciudad de Panamá.

El objeto de estudio busca una adecuación de metas para las métricas en función del tipo de cliente que una empresa de servicios en la ciudad de Panamá realizando comparaciones y agrupaciones de distintas métricas que nos indicarán el nivel de tolerancia del cliente, desde el lanzamiento de un programa para miembros especiales se estipulan objetivos de atender el 95% de las llamadas de las cuales el 80% el cliente no deberá esperar más de 20 segundos para ser atendidos. Todas las condiciones mencionadas previamente impuestas por la industria de call center como un estándar, sin embargo, no están enfocadas al tipo de cliente que esta empresa atiende. Las metas de las métricas deben establecerse en función del comportamiento y cultura del cliente que se atiende.

En el estudio actual se analizó datos de un centro de llamadas ubicado en la ciudad de Panamá, el cual brinda el servicio a una importante compañía de Panamá, con una planilla de agentes promedio mensual de 85 y un volumen promedio mensual de 56,000 llamadas correspondientes a distintas líneas de negocio que se atendían.

Problema de Investigación.

Debido a las afectaciones económicas presentadas por la pandemia actual por el COVID-19, la empresa busca en todos sus departamentos oportunidades de eficiencias, de esta actividad se genera la siguiente pregunta:

- ¿Se pueden ajustar las metas de las métricas para reducir costos sin afectar la atención telefónica que le brinda al cliente?

Buscaremos la oportunidad de redefinir las métricas las cuales actualmente están establecidas por el estándar de los call centers, ajustándose al tipo de cliente que se atiende, para esto nos basaremos en información histórica que se tiene disponible, donde podremos medir las tolerancias a la espera para ser atendidos.

Justificación.

Ante la actual crisis derivada de una pandemia, ha afectado de manera directa la operación que genera ingresos a la empresa reduciendo los ingresos por debajo del 50% a lo contabilizado anualmente previo a la pandemia, por ende, se explorará la posibilidad de reducir costos para garantizar la sostenibilidad, tratando de no afectar al producto final y la experiencia que se les brinda a los clientes.

Combinando los distintos métodos para el cálculo de servidores en las teorías de colas y la flexibilización de las métricas, podremos buscar el número óptimo de colaboradores para no afectar la atención que se brinda, buscando disminuir la salida de efectivo en el flujo de caja de la empresa.

Añadiendo la disminución del tamaño de la planta por el hecho de tener una operación menor a la previa estas dos principales modificaciones ayudaran a asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la empresa.

Hipótesis.

La fijación de metas personalizadas ayuda a ahorrar costos manteniendo un buen servicio al cliente.

OBJETIVOS.

Objetivo General:

- Analizar las metas de las métricas para reducir costos sin afectar la atención que se le brinda a los clientes del centro de llamadas (Call Centers) en la ciudad de Panamá en 2019-2020.

Objetivos Específicos:

- Modelizar el proceso de arribo de clientes.
- Determinar el tiempo óptimo de servicio en una llamada en función del tipo de consulta del cliente.
- Representar los datos en que los clientes esperan antes de abandonar una llamada.
- Modificar metas del nivel de servicio y tiempo de respuesta.
- Calcular el número óptimo de operadores requeridos en función de estas nuevas metas.
- Reducir costos de planilla asociados al personal operativo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.

ANTECEDENTES.

El primer hecho histórico relacionado al servicio al cliente mediante teléfono se relaciona con un pastelero alemán a finales de los años 1800s, al cual se le ocurrió la idea de ofrecer sus dulces por teléfono. Esto duplicó sus ventas y fidelizar a los clientes, esto alineado a los objetivos de la empresa panameña con el lanzamiento de esta línea de ayuda exclusiva para sus clientes frecuentes. Esta teoría es mencionada por muchos escritores sin embargo no hay documentos oficiales que respalden esta historia.

La teoría de colas se aplica en el centro de llamadas (Call Centers), debido a que hay una demanda, en este caso son llamadas, que no serán contestadas automáticamente ya que se cuenta con número finito de servidores o agentes de servicio al cliente.

Verificando el primer documento con evidencias del inicio de esta actividad según el libro *"An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications"* escrito por Nayaran Bhat (1908). Menciona que la historia de teorías de colas se remonta a más de 100 años atrás. En 1907 Johannsens publica el artículo *"Waiting Times and Number of Calls"*, el mismo fue reimpresso en *"Post Office Electrical Engineers Journal"*, Londres octubre 1910; esto como primer artículo relacionado al tema. Sin embargo, el método no era matemáticamente exacto y por ende el artículo desde el punto de vista matemático con mayor importancia histórica fue publicado por Agner Krarup Erlang *"La teoría de probabilidad y conversaciones telefónicas"* (*Nyt tidsskrift for Matematik*) publicado en 1909. En este se sientan las bases para la

distribución de Poisson y la teoría de colas. Sus artículos publicados en los siguientes 20 años contienen conceptos y técnicas más importantes, la noción del equilibrio estadístico y el método de ecuaciones de equilibrio. Estos estudios motivaron a nuevas teorías y modelos para la solución a este tipo de problemas y sus complejas situaciones.

Entre ellos podemos mencionar a Molina con su estudio *“Aplicación de la teoría de la probabilidad a problemas de líneas telefónicas”* en 1928, y Fry quien publicó *“Probabilidad y sus usos en Ingeniería”*.

Los siguientes 30 años hubo estudios por famosos matemáticos como: F. Pollaczek, A.N. Kolmogorov y A.Y. Khintchine sin embargo las aportaciones fueron escasas. Los estudios crecieron notablemente a partir de 1950, donde comenzaron a publicarse grandes números de trabajos sobre el tema.

Uno de los artículos más importantes publicados relacionado fue *“The Rational Determination of the Number of Circuits”* publicado en 1960 por Brockmeyer, donde determina el número óptimo de canales para reducir la probabilidad de pérdida del sistema. Seguido por el estudio de Bailey en 1952, donde aborda la problemática de citas en sistemas hospitalarios y Edie en 1956, que analiza el tráfico que retrasa la cabina de peajes. Ambos utilizando la perspectiva del análisis de colas.

Artículo de Hillier en 1963, sobre modelos económicos para el industrialismo es quizás el primer artículo que introduce optimizaciones estándar a los problemas de colas. Mientras Heymans en 1968, derivó una política óptima para apagar un servidor de una cola dependiendo del estado del sistema.

Desde entonces, investigadores de operaciones con estudios en modelos optimización matemática han explorado y utilizado estos modelos en sistemas más complejos y con sistemas de espera grandes. Una referencia valiosa fue “*Queueing Systems*” editado por Stidham en 1955, que incluye múltiples revisiones de artículos con temas específicos. Al igual esta Bäuerle en 2002, quien consideró un problema de control óptimo para las redes de telecomunicaciones.

Actualmente, las aplicaciones de la Teoría de Colas están presentes en los distintos rubros como la informática, telecomunicaciones, administración de empresas, y principalmente en las nuevas tecnologías, las cuales abren un nuevo porvenir a esta teoría matemática.

TEORÍA DE COLAS.

En la vida cotidiana existe un fenómeno muy común, el cual es la formación de colas o líneas de espera las cuales suelen ocurrir cuando la demanda es mayor a la capacidad que el servicio puede brindar. Ejemplos que vemos a diario son los cruces en las vías de circulación (semáforos), las filas en los cajeros automáticos, los autoservicios de comida rápida, la atención al cliente de un establecimiento, entre otros.

El estudio de las colas proporciona una base teórica del tipo de servicio que podemos esperar de un determinado recurso, debido a esto se plantea como algo muy

útil para el desarrollo de herramientas capaces de brindar respuesta sobre distintos modelos de colas.

El objetivo de la teoría de colas:

El objetivo de la teoría de colas según Domínguez, G., Domínguez, A. R., Torres J.A (2016). *Didáctica y aplicación de la Administración de operaciones contaduría y administración*. IMCP son las siguientes:

- Identificar el nivel óptimo de capacidad del sistema que minimiza el coste global del mismo.
- Evaluar el impacto que las posibles alternativas de modificación de la capacidad del sistema y el coste total del mismo.
- Establecer un balance equilibrado entre las consideraciones cuantitativas de costes y cualitativas de servicio.
- Hay que prestar atención al tiempo de permanecer en el sistema o en la cola: medir la paciencia o el tiempo que el cliente está dispuesto a esperar varía en cada sistema y esto puede hacer que un cliente abandone el sistema.

El origen de la teoría de colas como tal, inició con Agner Kraup Erlang cuando en el año 1909, trata de analizar la congestión del tráfico telefónico con el objetivo de cubrir una demanda incierta que se daba en el sistema telefónico de Copenhague. Estas investigaciones terminaron en una nueva teoría denominada la teoría de colas o de líneas de espera. En la actualidad esta teoría es de gran valor para distintos rubros de la industria debido a un gran número de problemas asociados con la congestión de llegada-salida.

La teoría de cola es el estudio matemático del comportamiento que se genera en las líneas de espera, cuando un cliente llega un lugar demandando un servicio a un servidor con cierta capacidad de atención. Cuando un servidor no se encuentra disponible en el sistema el cliente espera creando una línea de espera.

Una cola es una línea de espera y la teoría de colas es una colección de modelos matemáticos que describen distintos sistemas donde se presenta este fenómeno. El fin de los distintos modelos es encontrar la relación entre coste del sistema y los tiempos promedios en la cola.

Los modelos de sistema de colas, los cuales procuran representar cualquier sistema donde llegue un cliente solicitando un servicio para posteriormente salir del sistema al ser atendido. Existen distintos modelos de cola sencillos y con distintos niveles de complejidad, entre estas están los sistemas de colas interconectadas las cuales crearían una red de colas.

La cuestión es determinar la capacidad de servicio que proporciona el balance requerido. No es sencillo, ya que un cliente o necesidad no llega en un horario fijo, es decir no se sabe con exactitud en qué momento llegarán los clientes. Tampoco el tiempo del servidor es fijo, aunque en ciertos escenarios se puede tener promedios de estos tiempos.

MARCO LEGAL.

A partir de enero del 2019, empezó a regir la Ley 52 del 17 de octubre del 2018, la cual brinda parámetros y a la vez busca facilitar brindando facilidades para operar un centro de llamadas en la República de Panamá, ver ley completa en Anexo.

Entre los puntos a destacar que favorecen a la industria de Call Center en Panamá tenemos que los ingresos derivados por los servicios prestados están exonerados del pago de impuestos (7%), impuestos sobre la renta siempre y cuando cumpla con ciertos requisitos como lo son:

- Tener un promedio no menor a 5 trabajadores de tiempo completo.
- Al menos el 70% de los gastos operaciones han sido incurridos en la República de Panamá.
- Cumplir con reportes e informes solicitados por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

Otros beneficios para inversionistas extranjeros con una inversión no menor a 250,000 balboas, se encuentran la flexibilización de trámites para de Permisos de Residencia para el inversionista al igual que sus dependientes y personal extranjero que requiera laborar en la empresa inscrita.

MARCO CONCEPTUAL.

Elementos dentro de un sistema de colas.

Fuente o población de entrada:

Es un conjunto de persona o entidad que puede llegar a solicitar el servicio, la misma podría ser finita o infinita. Aunque el caso de una población infinita no es realista en un escenario real si se asocia resolver de manera sencilla las situaciones donde la población es muy grande.

Cliente.

Se considera cliente a todo individuo de la población que potencialmente pueda solicitar un servicio. Suponiendo que los tiempos de llegadas de los clientes son consecutivos y no al mismo tiempo será importante conocer la probabilidad o patrón de la fuente de entrada; para una población infinita se supone que la distribución no depende del número de clientes que estén en espera, mientras que en el caso de la fuente finita la distribución variará según el número de clientes en espera de ser atendidos.

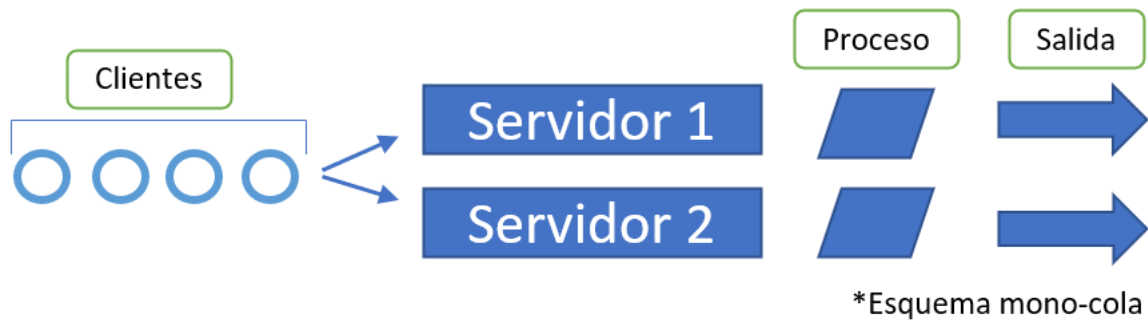
Capacidad de la cola.

Es la cantidad máxima de clientes que pueden estar en espera de recibir la atención de un servidor. Al igual que los clientes, esta puede suponerse finita o infinita. Lo más sencillo para efectos de simplicidad en los cálculos es suponerla infinita. Aunque, en la mayoría de los casos reales la capacidad de la cola es finita ya sea la restricción de la sala de espera está limitada por un espacio físico o virtual. No sería una gran restricción suponerla infinita en el caso que sea extremadamente improbable

que no puedan entrar clientes a cola por haberse llegado a ese número límite de la misma.

Servidores

Flujograma 1 Servidores.



Disciplina de la cola.

Es el modo en que los clientes son seleccionados para ser atendidos por un servidor, existen varios modelos de disciplina de cola entre los más comunes están:

- FIFO (first in first out) el primer cliente en entrar, será el primero en salir, según la cual se atiende primero al cliente que antes haya llegado.
- LIFO (last in first out) también conocida como pila que consiste en atender primero al cliente que ha llegado el último.
- RSS (random selection of service) que selecciona los clientes de manera aleatoria, de acuerdo a algún procedimiento de prioridad o a algún otro orden.
- Processor Sharing – sirve a los clientes igualmente. La capacidad de la red se comparte entre los clientes y todos experimentan con eficacia el mismo retraso.

Mecanismo de servicio.

Procedimiento por el cual se da servicio a los clientes que lo solicitan, para determinar por completo el mecanismo se debe conocer la cantidad de servidores en

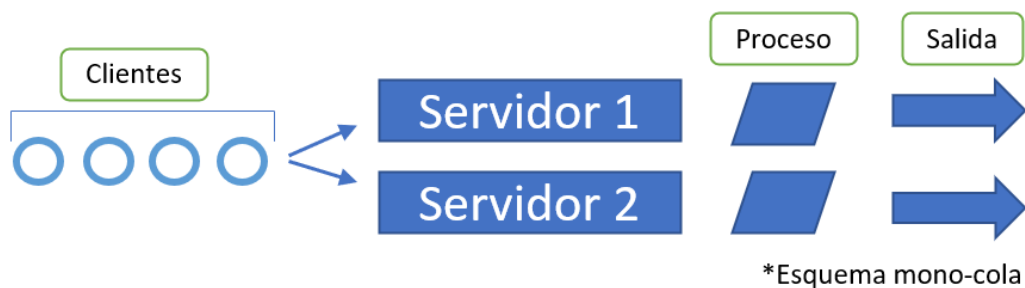
el sistema, al igual que la distribución de probabilidad del tiempo que le lleva a cada servidor culminar el servicio. En caso de que los servidores tengan distintas destrezas, se debe especificar la distribución del tiempo de servicio para cada uno.

La cola.

Conjunto de clientes que se encuentran en espera, en otras palabras, los clientes que ya han solicitado el servicio, pero aún no están con un servidor.

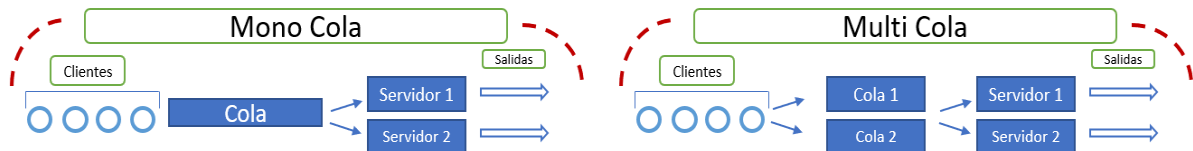
Etapas del servicio.

Flujograma 2 Etapas del servicio de un esquema de una sola cola.



El sistema de la cola.

Flujograma 3 Sistema de Mono y Multi Cola



Es el conjunto formado por la cola y el mecanismo de servicio, junto con la disciplina de la cola, la cual nos indica que cliente pasa al mecanismo de servicio.

El modelo de colas debe especificar la distribución de probabilidad de los tiempos de servicio de cada servidor. La distribución más usada para los tiempos de

servicio es la exponencial, aunque es común encontrar la distribución determinística o la distribución Erlang esta última mayormente utilizada por los centros de servicios.

Proceso de arribo y servicio.

Flujograma 4 Proceso de arribo de un cliente a Cola.



En las formaciones de colas, a menudo se habla de clientes como personas que esperan en la desocupación de líneas telefónicas, la espera de máquinas para ser reparadas o autos en espera de tener acceso a una autopista, etc. Los problemas de formación de colas a menudo contienen una velocidad variable de la prestación del servicio.

Al hablar de líneas de espera, hay dos modelos principales: las creadas por los clientes y las creadas por las estaciones de servicio. Los clientes pueden simplemente esperar en la cola porque los medios no son aptos para cubrir la demanda, en este caso la cola tiende a ser explosiva y es más larga a medida que el tiempo transcurre. Otro escenario sería cuando las estaciones de servicios esperan a que los clientes lleguen, esto se da cuando los servidores existentes son excesivos en relación con la demanda de los clientes teniendo las estaciones tiempo de oseo gran parte de su tiempo, por lo cual no es el modelo más rentable. Los siguientes casos representan

una situación equilibrada o estable, los clientes pueden esperar temporalmente, aunque los servidores sean adecuados porque los clientes que han llevado anteriormente están siendo atendidos; o bien, los servidores pueden tener tiempo libre, aunque a largo plazo sean las adecuadas por una disminución inesperada de la demanda debido a un hecho temporal.

Generalmente el administrador se encuentra en el dilema de asumir los costos derivados de prestar un buen servicio (sin tiempo de espera) o asumirlos costos derivados de tener largas colas. Se trata de buscar un balance económico entre el costo del servicio y el costo asociado a la espera por ese servicio. Los distintos modelos de la teoría de cola no resuelven este dilema, pero si brindan información útil para la toma de decisiones.

CALL CENTERS.

Métricas en un Call Center.

Regularmente el objetivo de un centro de llamadas es la prestación de servicio con una calidad previamente acordada, regularmente acorde a un presupuesto. Existen dos maneras de medir la atención que se está brindando: cualitativa y cuantitativa.

La medición cualitativa está relacionada la percepción del cliente regularmente medido con encuestas que incluyen preguntas como “¿Cuán satisfecho estuvo con el servicio?, ¿Fue su consulta resuelta?” entre otras. Este tipo de métricas generalmente utilizadas como aporte para el equipo de marketing de la empresa brindan un panorama de la calidad de la interacción con el cliente.

La medición cuantitativa está enfocada en las distintas maneras de medir el desempeño, gestión, duración de los agentes y el personal que maneja o controla el flujo de las llamadas.

En este estudio nos centraremos en indicadores cuantitativos, debido a que tenemos métricas numéricas que miden diversas interacciones con los clientes.

Nivel de servicio (Service Level)

Ecuación 1 Nivel de Servicio.

$$\text{Nivel de Servicio} = \frac{\Sigma \text{llamadas contestadas dentro de umbral}}{\Sigma \text{llamadas ofrecidas}}$$

El principal indicador de un centro de llamadas es el Nivel de Servicio (Service Level), el cual indica el porcentaje de llamadas que fueron contestadas dentro del

tiempo de espera preestablecido. Esta métrica es calculada como la fracción de las llamadas atendidas dentro del umbral tomando el total de llamadas recibidas.

Existen diversos tipos de Niveles de servicio:

- Service Level Agreement (SLA)

Define el nivel de servicio acordado con el proveedor, donde se definen métricas para medir el servicio al igual que penalidad que apliquen en caso de que las métricas acordadas no sean cumplidas.

- Service Level Indicator (SLI)

La mayoría de acuerdos de servicios, aunque no imprescindible, definen una latencia de servicio, la cual básicamente la podemos definir como el tiempo que transcurre entre el inicio de una incidencia y cuándo proveedor empieza a trabajarla no existe un estándar de industria actualmente, ya que esto depende más del tipo de operación que se esté llevando y contratos acordados entre ambas partes.

- Service Level requirement (SLR)

El origen de esta medición se encuentra documentado sin embargo las primeras veces que fue mencionado y utilizado fue con telecomunicaciones para medir el tiempo que el servicio se encontraba disponible.

Tiempo de Respuesta (Average Speed of Answer)

También conocido como ASA, se refiere a la cantidad de tiempo promedio que tarda un cliente en ser atendido. Esto incluye el tiempo que cada cliente pasa en el teléfono esperando, tomando en cuenta el tiempo mientras el teléfono suena o el cliente se encuentre en una cola; para esta medición se excluye el tiempo que la persona interactúa con el sistema de voz interactiva (IVR).

Ecuación 2 Tiempo de Respuesta (ASA)

$$\text{Velocidad promedio de respuesta} = \frac{\Sigma \text{ tiempo de espera para las llamadas contestadas}}{\Sigma \text{ llamadas contestadas}}$$

El ASA es una métrica clave para el cálculo del nivel de servicio acordado, de esta manera se representa que cierto volumen de llamadas que se contesten dentro del tiempo acordado. Regularmente el ASA se acuerda en 20 segundos, sin embargo, el tiempo que un cliente tolera esperando para ser atendido puede variar en función del servicio que se brinda, cultura y regiones.

Abandono (Abandoned rate)

Ecuación 3 Porcentaje de Llamadas abandonadas.

$$\text{Abandono} = \frac{\# \text{ de llamadas contestadas}}{\# \text{ de llamadas ofrecidas}}$$

El abandono brinda información respecto a los hábitos de los clientes y puede ser una previsión de los niveles de satisfacción del cliente. Esta métrica se calcula al sumar el total de llamadas abandonadas entre las llamadas recibidas. Es importante

no cuantificar las llamadas fantasmas como abandonas, regularmente se consideran llamadas fantasmas cuando el tiempo de espera es menor a 5 segundos, aunque este tiempo puede variar dependiendo de cada compañía establecida.

El porcentaje de abandono brinda una relación directa al tiempo de espera. Entre más tiempo los clientes esperen para hablar con un agente regularmente el abandono será más alto; esto puede variar dependiendo la necesidad del cliente.

Tiempo medio de llamadas (AHT)

Ecuación 4 Tiempo promedio de manejo de llamada.

$$\text{AHT} = \frac{\text{Tiempo hablado} + \text{tiempo en espera} + \text{trabajo después de llamada}}{\Sigma \text{llamadas contestadas}}$$

El tiempo medio de llamada es una de las medidas más comunes que se miden en un centro de llamadas. El AHT representa el promedio de la duración de una interacción con un cliente, incluyendo tiempos de consultas y de trabajos posterior a la culminación de una llamada. En los centros de llamadas unos de los objetivos principales es reducir el AHT, ya que la variación del mismo se traduce a costos, entre más alto el AHT, más agentes necesitarás para contestar el mismo volumen. Añadiendo a ello tener un AHT, adecuado es de vital importancia ya que al tratar de disminuir el tiempo promedio en una llamada no se debe desmejorar la atención que se le brinda a un cliente.

Utilización

Ecuación 5 Utilización de agente.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Tiempo hablado} + \text{tiempo disponible}}{\text{Tiempo trabajado}}$$

La utilización es el tiempo que los operadores están hablando o disponibles para hacerlo sobre el total del tiempo trabajado, como regla general se establece una utilización mayor al 88% es eficiente. El porcentaje restante se toma en cuenta los tiempos no productivos.

Ocupación

Ecuación 6 Ocupación del agente.

$$\text{Ocupación} = \frac{\text{Tiempo hablado}}{\text{Tiempo hablado} + \text{tiempo disponible}}$$

La ocupación mide el tiempo que un agente me es productivo y no considera los tiempos de no disponibilidad como el almuerzo, recesos, entrenamientos entre otros. Entre más alta esté la ocupación se podría decir que se optimiza el costo de los agentes.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.

TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

En esta investigación se aplicaron distintos métodos de investigación donde el enfoque fue a resolver un problema actual mediante distintos escenarios y comparaciones de modelados numéricos.

Investigación Aplicada.

Este tipo de investigación popularizada durante el siglo XX, se refiere al tipo de estudio científico orientado a resolver problemas y controlar situaciones prácticas. Al tener este enfoque este tipo de investigación establece un gran lazo entre la educación y la industria.

La investigación aplicada se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. Ella busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar. Esta investigación proporciona una visión de los pasos para desarrollar la investigación aplicada, la importancia de la colaboración universidad-industria en el proceso de transferencia de tecnología y los aspectos de la protección de la propiedad intelectual durante este proceso.

Tiene por objetivo resolver un problema determinado, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para ser aplicada; en este caso determinar la tolerancia del tiempo que el cliente suele esperar en el centro de llamadas.

Investigación aplicada tecnológica.

La investigación aplicada tecnológica consiste en la búsqueda de conocimientos que puedan definirse como útiles para sustentar y resolver problemas. Esta resolución de problemas suele estar encaminada a desarrollar una sociedad mejor, mejorando procesos, activos o convenciones tecnológicas.

Se utiliza fundamentalmente para encontrar soluciones a problemas en el campo tecnológico que respondan a un problema específico. Esto implica que en ocasiones los campos de la innovación están presentes en la investigación tecnológica, pero esta presencia no siempre tiene que darse.

La innovación puede ocurrir introduciendo elementos novedosos en la solución o reorganizando los elementos existentes de otra manera. Decimos entonces que no siempre ocurre en la investigación porque la búsqueda de conocimientos útiles también se puede dar reutilizando elementos en el mismo orden para otros problemas.

El propósito de la investigación tecnológica se basa en la exploración de un procedimiento material que se lleva a cabo para resolver un problema material específico contextualizado por sus elementos.

Investigación cuantitativa.

La investigación cuantitativa es un método de investigación que utiliza herramientas de análisis matemático y estadístico para describir, interpretar y predecir datos numéricos. Es concluyente en su propósito, ya que busca cuantificar el problema y comprender resultados que sean proyectables para una población grande.

Al realizar una investigación cuantitativa, se pueden recopilar datos objetivos. Además, la recopilación de valores puede medir la frecuencia de aparición de fenómenos y observar la situación real.

El objetivo de este tipo de investigación es ofrecer valores numéricos basados en muestras. Sin embargo, estos resultados de la investigación pueden ser transferidos a poblaciones enteras por extrapolación y así obtener más conocimientos.

Investigación cuasi experimental.

Un estudio cuasiexperimental será un estudio en el que hay exposiciones, reacciones e hipótesis opuestas, pero no se asignan sujetos al azar al grupo de tratamiento y al grupo de control, o no hay un grupo de control apropiado.

En estos estudios, debido a la falta de aleatoriedad, todas las variables relevantes no están absolutamente controladas, lo que las hace más susceptibles al sesgo. Para evitarlo, puede asegurarse de que sean lo más homogéneos posible realizando estudios equivalentes entre los dos grupos de investigación.

Su principal ventaja es que son más sencillas y económicas que la investigación experimental. Además, esta es la única forma de realizar una investigación cuando es imposible realizar asignaciones aleatorias o cuando es necesario realizarla en condiciones naturales.

Investigación longitudinal.

La investigación longitudinal se refiere a la medición continua o repetida de un fenómeno dado durante un largo período de tiempo. Generalmente, este tipo de investigación puede durar años o décadas. Suelen ser de naturaleza observacional y pueden recopilar datos tanto cuantitativos como cualitativos.

En opinión de muchos expertos, la investigación longitudinal es ideal para establecer secuencias de tiempo, medir cambios y hacer explicaciones causales sólidas que requieren los métodos científicos.

La investigación longitudinal permite la acumulación de una gran cantidad de variables y puede extenderse a un campo de conocimiento más amplio que la investigación transversal. Esto se debe a que la recopilación de información se puede realizar en diferentes momentos. Esto permite medir los cambios. Además, en muchos casos pueden proporcionar algún tipo de explicación para estos.

Población o universo.

Características de la Población.

Se estima el registro de poco menos de 24 mil registros reales desde el 01 de enero del 2019 al día 31 de diciembre del 2019, de las cuales el 67% fueron de llamadas que el cliente no esperó más de 20 segundos para ser atendido.

De esta gran población de datos tenemos que el 28% fueron llamadas que se esperó más de 30 segundos para ser atendidas, de las cuales 86% el cliente prefirió dejar de esperar “abandonar”.

Se mostrarán resultados del análisis del 2021, debido a que el cliente mantuvo una operación irregular durante el 2020, por lo que los datos de este periodo serán excluidos.

Delimitación de la población.

El grupo de datos trabajados delimita las interacciones de los clientes que llegaron a esperar a ser atendidos descartando así al cliente que no se decide por una opción dentro de (IVR) las opciones telefónicas y cierra antes de seleccionar un área para ser atendido, a estos clientes se le denomina abandonos en el IVR.

Tamaño de la muestra.

Se utilizará la siguiente fórmula ya que la población utilizada en estudio es de carácter finito y el tamaño de población depende de un pronóstico de ventas que para este año debido a la pandemia es incierto.

Ecuación 7 Tamaño de muestra

$$n_{opt.} = \frac{Z^2 \times p \times q}{d^2}$$

Donde:

Z = nivel de confianza.

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada.

q = probabilidad de fracaso.

d = precisión. (error máximo admisible en términos de proporción)

Para maximizar nuestro tamaño de muestra utilizaremos $p = 0.5$ (50%) debido a que se busca involucrar la mayor cantidad de datos para establecer una nueva meta.

Z = 1.962 la seguridad de los datos es alta.

p = la proporción en este caso se busca sea la más alta por lo que se usa 50%

q = $1-p$; para este caso $(1-0.5) = 0.5$

d = precisión (deseamos sea de un 3%)

$$n_{opt.} = \frac{1.962^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.03^2}$$

Análisis: Se requerirá una muestra no menor a 1,069 de interacciones con clientes, de las cuales tenemos 426.5K para el año 2019, donde se estará realizando el estudio y 135K para el 2021, donde se medirán los resultados, esto no brindará una seguridad mayor del 95%.

Proceso de selección.

La muestra es de tipo probabilístico ya que todos los elementos de la población, para este caso interacciones, forman parte del universo estudiado y tienen posibilidad de ser parte de la muestra.

Dentro de las muestras probabilísticas podemos encontrar diferentes tipos de muestreos, para esta tesis el método más cercano es el **muestreo por conglomerados** debido a que la población se agrupó en interacciones registradas dentro de cada 15 minutos de hora.

Métodos y Técnicas.

Métodos teóricos.

Método Hipotético – Deductivo: se aplicará este método porque se utilizó pasos como la observación, se planteó una hipótesis y luego mediante el análisis regresión lineal se encuentran correlaciones que en la práctica nos permiten sacar deducciones y por ende modificaciones en las metas de los indicadores.

Métodos empíricos.

Método de la medición: el método principal aplicado para esta investigación debido a que con número y relaciones entre distintas variables se intenta describir la conducta observada de los clientes en el centro de llamadas (Call Center) que se estudia.

Método de la observación: se aplicó durante este proyecto ya que la necesidad de examinar las correlaciones surge de idea, por lo que fue necesario examinar los hechos que se presentan naturalmente y recopilar datos para poder expresar el fenómeno de manera cualitativa y cuantitativa, de esta manera podremos apreciar los hechos reales ocurridos sin alterar variables.

Procedimiento.

Las técnicas de recolección de datos pueden ser de distintas formas de obtener la información, en este caso se utilizará el análisis de contenido el cual proviene de una base de datos que crea el programa que gestiona las llamadas en conjunto con cálculos, realizados en una hoja de cálculo, basado en estos datos podemos llegar a los resultados de las variables las cuales posteriormente realizaremos las correlaciones pertinentes.

Modelo de Regresión Lineal.

Los modelos de regresión lineal son ampliamente usados en la ingeniería ya que sirven para analizar el comportamiento de las variables de entrada (o regresora) y salida (o respuesta) estableciendo predicciones y estimaciones. El resultado que obtenemos se puede interpretar como la magnitud del cambio de la variable aleatoria **a** cuando **b** toma un valor específico.

El pronóstico de regresión lineal simple es un modelo óptimo para patrones de demanda con tendencia (creciente o decreciente), es decir, patrones que representen una relación de linealidad entre la demanda y el tiempo. Existen medidas de la intensidad de la relación que presentan las variables que son fundamentales para determinar en qué momento es conveniente utilizar regresión lineal.

La aplicación de este método implica un supuesto de linealidad cuando la demanda presenta un comportamiento creciente o decreciente, por tal razón, se hace indispensable que previo a la selección de este método exista un análisis de regresión que determine la intensidad de las relaciones entre las variables que componen el modelo. Si existe un buen nivel de correlación, la regresión lineal permite pronosticar valores futuros.

Para la aplicación de un modelo de regresión lineal resulte procedente debe cumplirse con los valores de la respuesta (y) sean independientes entre sí y la relación entre las variables sea lineal de la forma:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots$$

Modelo de Regresión Lineal Simple.

Ecuación 8 Modelo de Regresión Lineal simple

Fórmula: $\hat{X}_t = a + bt$

\hat{X}_t Pronóstico del período t

a Intersección de la línea con el eje

b Pendiente (Positiva o negativa)

t Período de tiempo

Donde:

$$a = \underline{X} - b\underline{t}$$

\underline{X} Promedio de la variable dependiente (Ventas o Demanda)

\underline{t} Promedio de la variable independiente (Tiempo)

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Análisis de la situación actual.

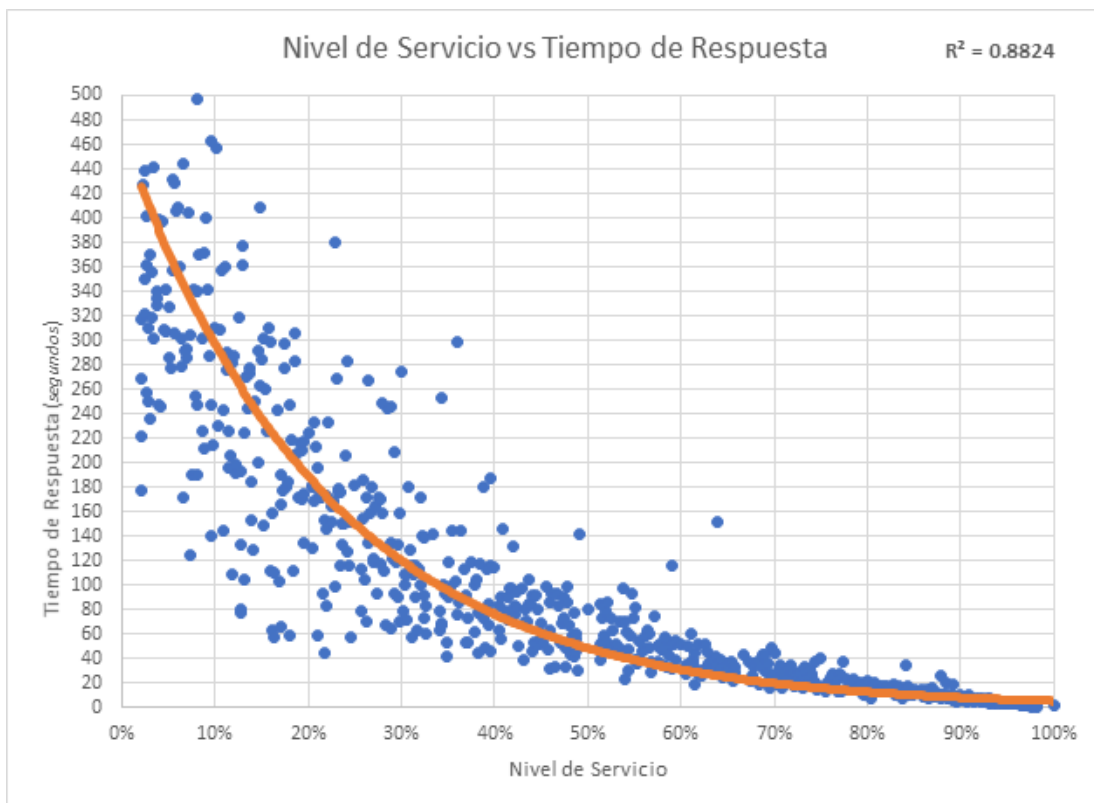
Se realizaron correlaciones entre distintas métricas de resultados reales, con el fin de interpretar comportamientos de clientes y de esta manera establecimos metas que vayan acorde a nuestro mercado.

Todas las gráficas y cuadros a continuación son elaboración propia basados en información recopilada del 2019.

Se obtienen los siguientes resultados.

Nivel de Servicio frente a Tiempo de respuesta.

Gráfico 1 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta.

Nivel de Servicio	Promedio de Tiempo de Respuesta (segundos)	Muestras	Porcentaje del total
100% - 90%	2	208,179	52%
90% - 80%	14	47,074	12%
80% - 70%	29	29,075	7%
70% - 60%	42	22,834	6%
60% - 50%	68	19,725	5%
50% - 40%	89	14,371	4%
40% - 30%	132	14,175	4%
30% - 20%	187	13,898	3%
20% - 10%	266	14,144	4%
10% - 0%	408	17,714	4%

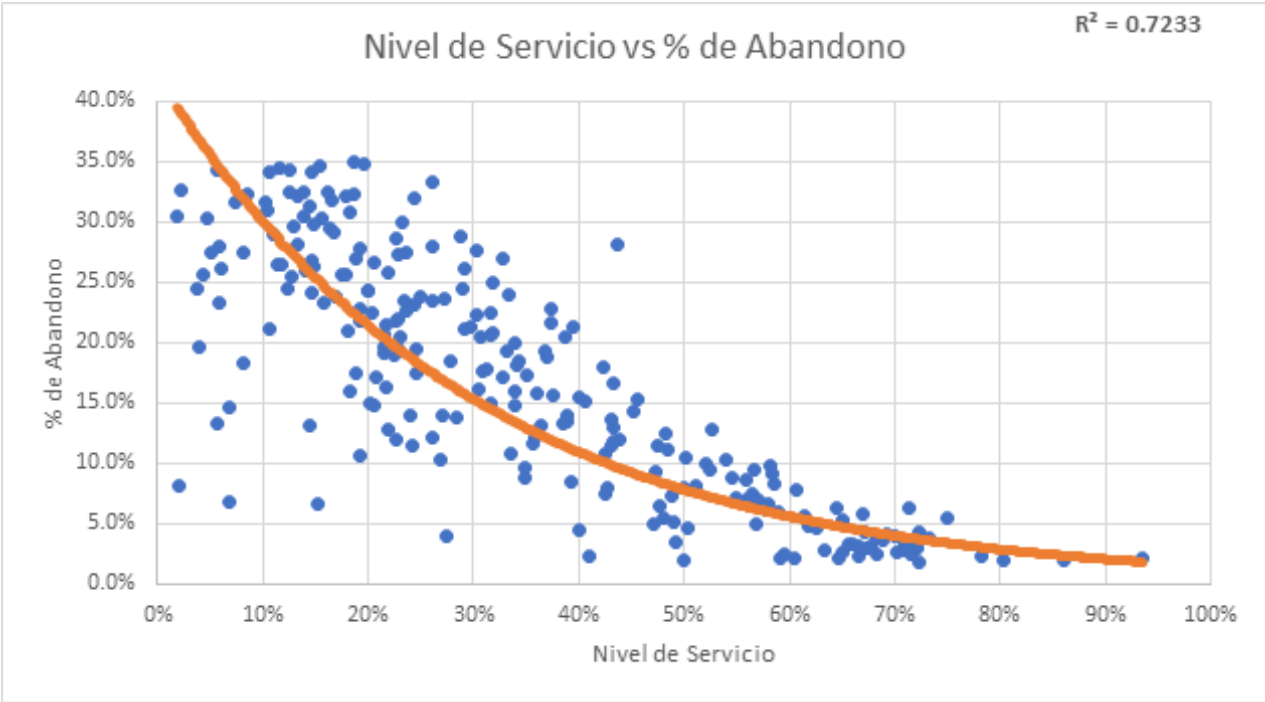
Fuente: Elaboración propia.

***Valores resumidos en intervalos para simplificar el análisis del lector.**

El análisis de la comparación de esta métrica nos indica que aun al estar frente a un mercado específico, el modelo confirma que el estándar de la industria donde las metas dicen, *80% de nivel de Servicio a los unos 20 segundos del tiempo de respuesta*, tiene sentido y correlación sin embargo también nos brinda luces en caso de que queramos modificar esto a la comodidad de la empresa la cual está brindando el servicio.

Nivel de Servicio frente a porcentaje de abandono.

Gráfico 2 Nivel de Servicio vs Porcentaje de abandono.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta.

Nivel de Servicio	Promedio de Tiempo de Respuesta (segundos)	Muestras	Porcentaje del total
100% - 90%	2	208,179	52%
90% - 80%	14	47,074	12%
80% - 70%	29	29,075	7%
70% - 60%	42	22,834	6%
60% - 50%	68	19,725	5%
50% - 40%	89	14,371	4%
40% - 30%	132	14,175	4%
30% - 20%	187	13,898	3%
20% - 10%	266	14,144	4%
10% - 0%	408	17,714	4%

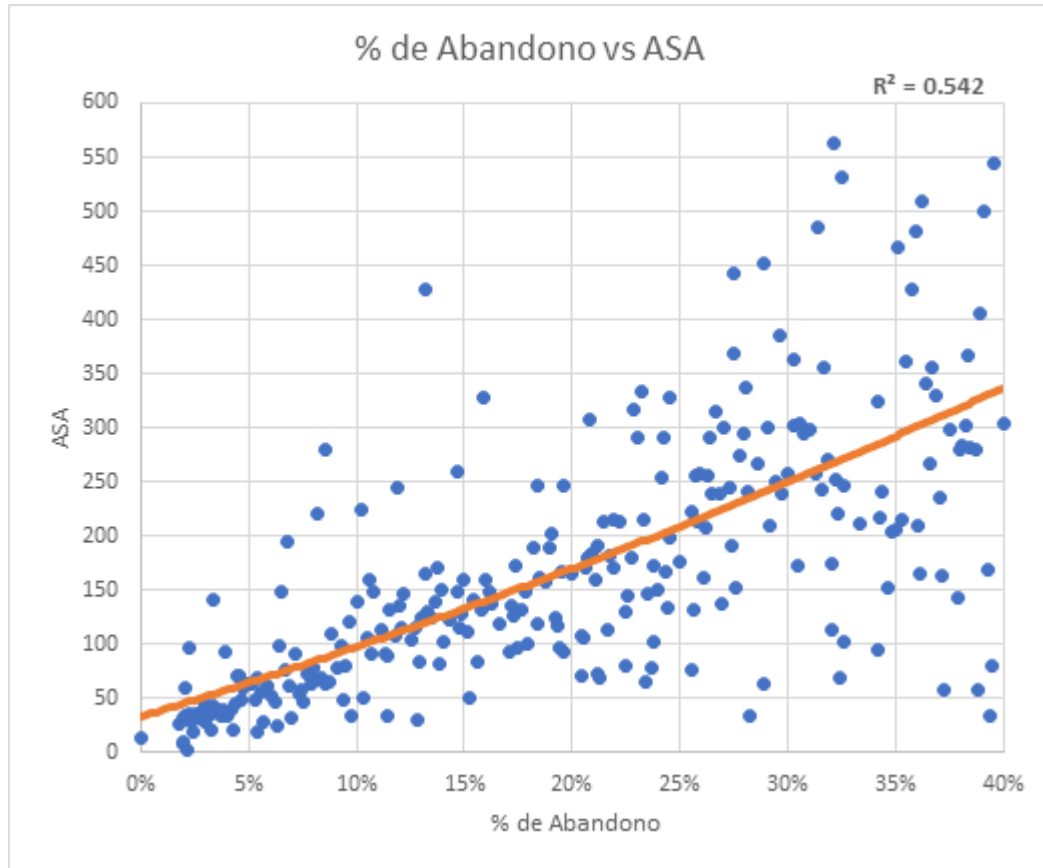
Fuente: Elaboración propia.

***valores resumidos en intervalos para simplificar el análisis del lector.**

Continuamos informando al igual que en la gráfica 2 se cumple las metas en las condiciones que el mercado de Call Centers establece, sin embargo, para este cliente podemos ver que aun cuando el nivel de servicio es disminuido el cliente al cual se le está brindando el servicio no suele abandonar la llamada. Esto puede ser debido a un factor de fidelidad o bien la necesidad de adquirir el servicio por parte del cliente.

Porcentaje de abandono frente a Tiempo de Respuesta.

Gráfico 3 Porcentaje de abandono vs Tiempo de Respuesta.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 Agrupación de abandono y el tiempo de respuesta.

Agrupación de Abandono	Promedio de ASA	Muestras
0-5%	42	166,819
5%-10%	80	32,725
10%-15%	135	21,381
15%-20%	146	12,864
20%-25%	176	11,379
25%-30%	242	8,790
30%-35%	275	6,833
35%-40%	329	4,759
40%-45%	334	4,210

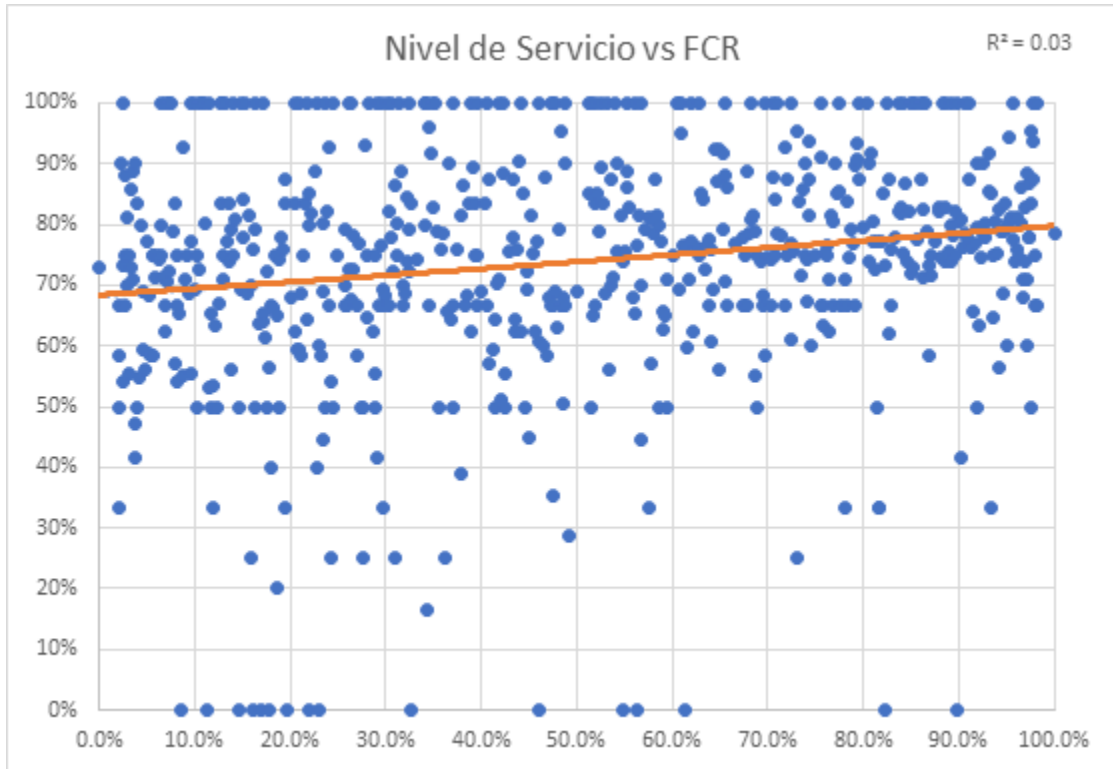
45%-50%	415	2,422
50%-55%	403	2,834
55%-60%	512	1,549
60%-65%	583	1,718
65%-70%	579	1,053
70%-75%	796	387
75%-80%	776	494
80%-85%	635	313
85%-90%	994	170
90%-95%	682	102
95%-100%	595	141

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 5 nos muestra el tiempo promedio que dura una persona para abandonar una llamada, tiempo donde el cliente decide dejar de esperar de ser atendido. En este escenario vemos que el cliente que atendemos suele esperar más tiempo que el que se mantiene por estándar antes de decidir colgar la llamada.

Nivel de Servicio frente a la encuesta Resolución en la Primera Llamada. (FCR)

Gráfico 4 Nivel de Servicio o Resolución en la primera llamada.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Nivel de Servicio o Resolución en la primera llamada.

Nivel de Servicio	Promedio del FCR	Muestras	Porcentaje del total
100% -90%	78%	155,788	52%
90% - 80%	77%	35,460	12%
80% - 70%	78%	22,243	7%
70% - 60%	77%	17,809	6%
60% - 50%	75%	14,748	5%
50% - 40%	71%	10,958	4%
40% - 30%	75%	10,971	4%
30% - 20%	71%	10,354	3%
20% - 10%	71%	10,737	4%
10% - 0%	72%	12,268	4%

Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre estas dos variables nos brinda un valor de correlación bajo $R^2=0.03$, por lo que no podemos decir que hay una alta relación en las interacciones con el nivel del servicio y la opinión del cliente sobre si fue o no resuelta su consulta en la primera llamada.

Este comportamiento no es el esperado ya que se han visto en los meses donde se ha brindado un nivel de servicio por debajo de la meta una tendencia a tener un resultado bajo en la encuesta del FCR. En búsqueda de sustentar el fenómeno se realiza la agrupación de resultados del nivel de servicio en intervalos de 10s, y el resultado del FCR dividiendo las muestras positivas y negativas; lo mostramos en la siguiente tabla:)

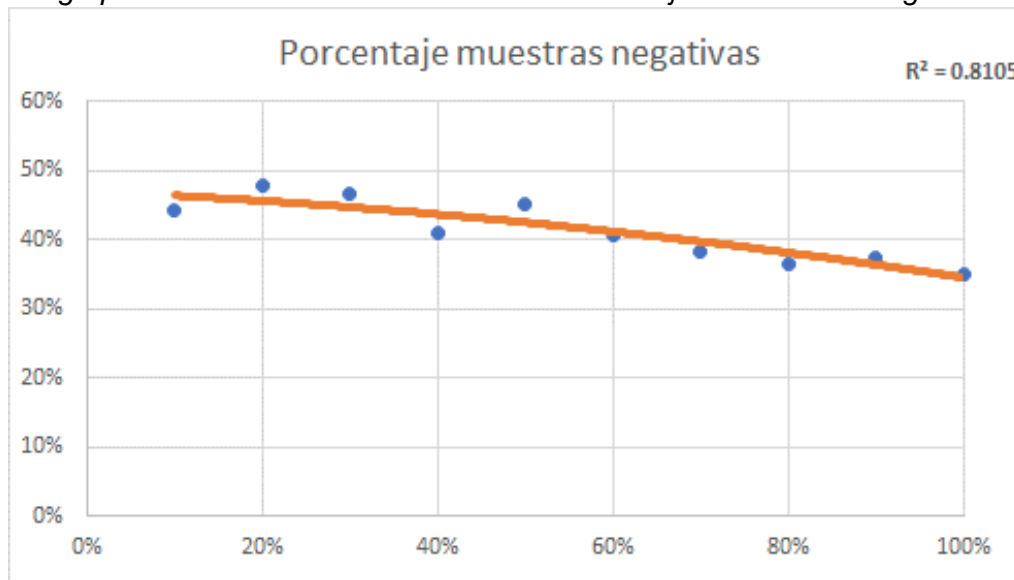
Tabla 5 Nivel de Servicio vs Tiempo de respuesta (agrupado)

Nivel de Servicio Agrupado	Muestras negativas	Porcentaje muestras negativas	Muestras positivas	Porcentaje muestras positivas
100% -90%	49,867	32%	105,921	68%
90% - 80%	11,867	33%	23,593	67%
80% - 70%	7,317	33%	14,926	67%
70% - 60%	6,224	35%	11,585	65%
60% - 50%	5,406	37%	9,342	63%
50% - 40%	4,450	41%	6,508	59%
40% - 30%	4,075	37%	6,896	63%
30% - 20%	4,455	43%	5,899	57%
20% - 10%	4,760	44%	5,977	56%
10% - 0%	4,975	41%	7,293	59%

Fuente: Elaboración propia.

Al cuantificar la cantidad de muestras negativas y muestras positivas en los resultados podemos obtener el porcentaje que cada una de estas representa del total en el intervalo del nivel de servicio.

Gráfico 5 Agrupación del Nivel de Servicios vs el Porcentaje de muestras negativas

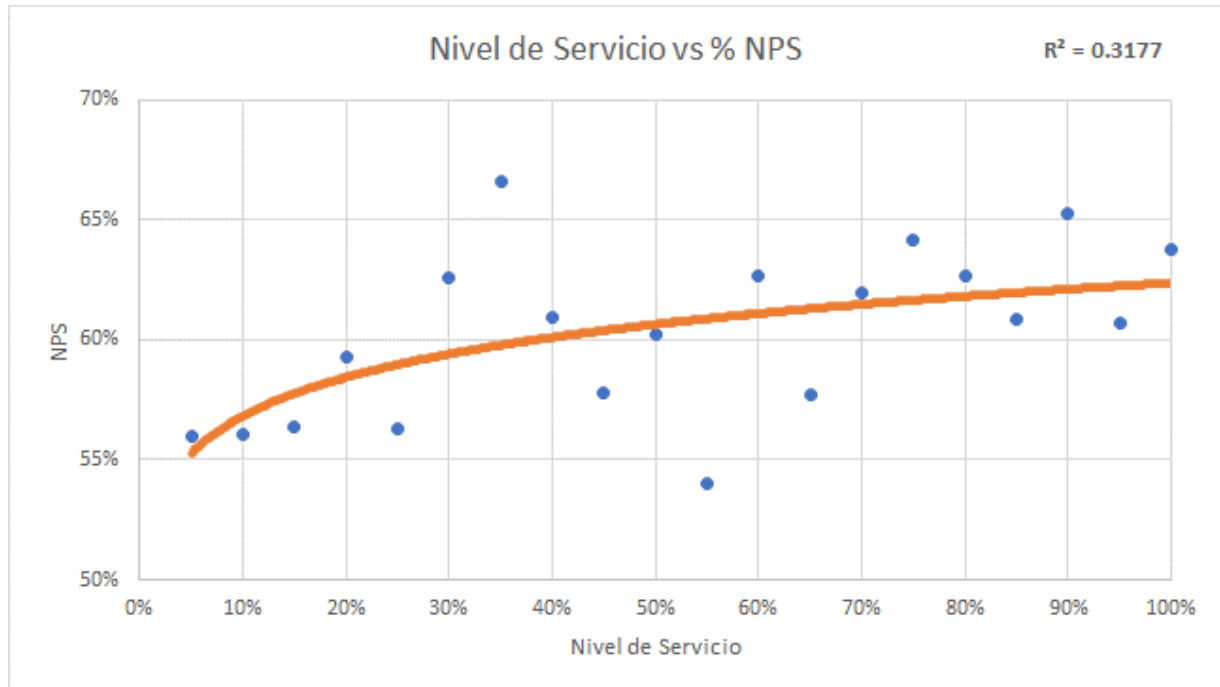


Fuente: Elaboración propia.

Graficando la teoría previa expuesta encontramos una gran relación la cantidad de muestras negativas las cuales disminuyen a medida que el nivel de servicio aumenta. No podemos decir que existe una relación directa o un comportamiento establecido donde un cliente perciba que no se le brindó solución a su problema en la primera llamada aun cuando el nivel de servicio esté debajo de la meta al momento de realizarse la interacción.

Nivel de Servicio frente a NPS

Gráfico 6 Nivel de Servicio vs NPS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6 Nivel de Servicio Agrupado vs NPS.

Nivel de Servicio Agrupado	Muestras negativas	Porcentaje muestras negativas	Muestras positivas	Porcentaje muestras positivas
100% - 95%	41,607	34%	82,111	66%
95% - 90%	10,118	36%	17,965	64%
90% - 85%	6,480	34%	12,622	66%
85% - 80%	5,949	37%	10,078	63%
80% - 75%	4,283	35%	8,120	65%
75% - 70%	3,454	35%	6,524	65%
70% - 65%	3,073	34%	5,935	66%
65% - 60%	3,529	38%	5,705	62%
60% - 55%	2,775	38%	4,534	62%
55% - 50%	3,125	38%	5,018	62%
50% - 45%	1,935	38%	3,135	62%

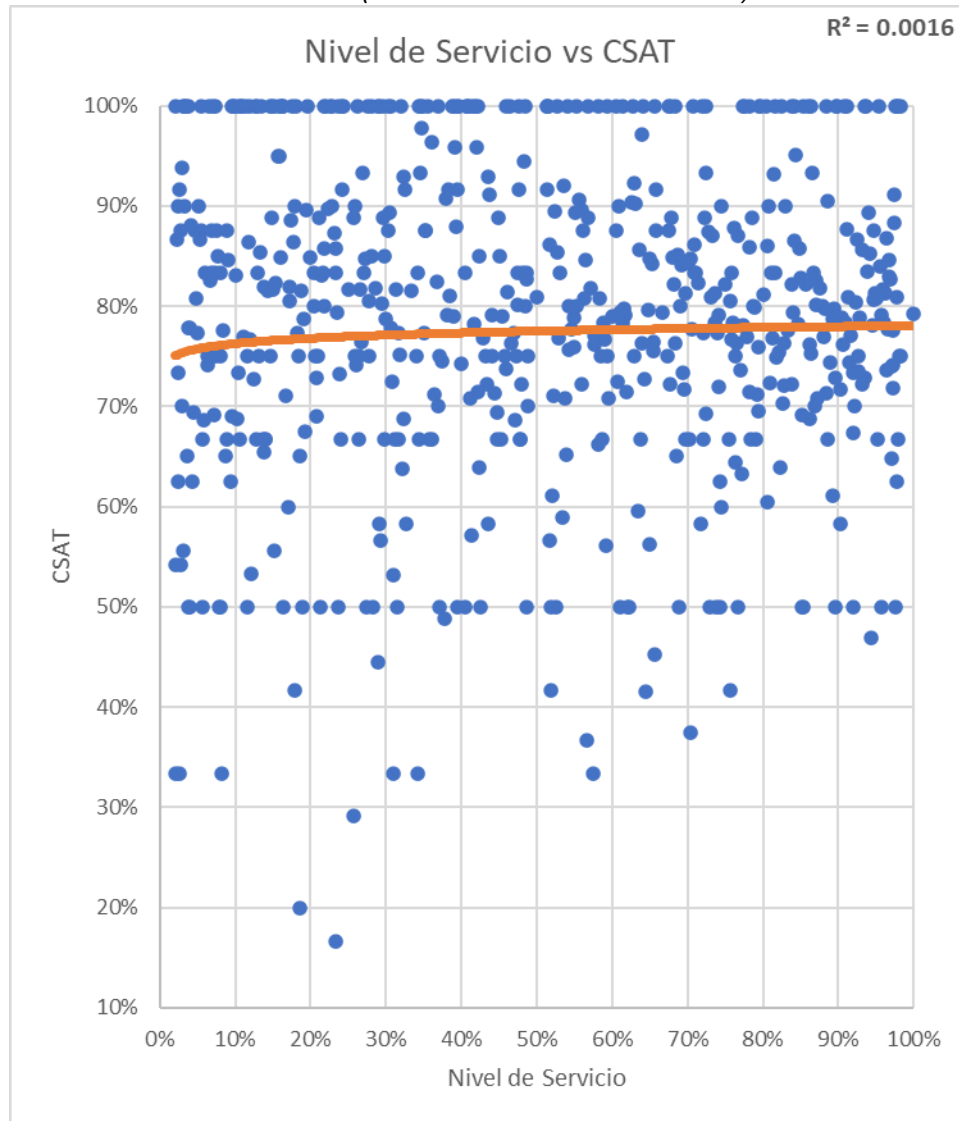
45% - 40%	2,509	37%	4,185	63%
40% - 35%	2,124	37%	3,550	63%
35% - 30%	2,147	33%	4,405	67%
30% - 25%	2,312	38%	3,728	62%
25% - 20%	2,445	40%	3,596	60%
20% - 15%	2,597	39%	4,067	61%
15% - 10%	2,680	39%	4,269	61%
10% - 5%	2,734	37%	4,726	63%
5% - 0%	3,800	38%	6,284	62%

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el caso anterior donde comparábamos el nivel de servicio contra el FCR la correlación de datos no agrupados es baja y gran parte se debe a que influye el factor de atención que varía de agente en agente. Sin embargo, a diferencia del caso anterior donde al agrupar se veía una disminución en la resolución de la solicitud a medida que disminuye el nivel de servicio, en este escenario este fenómeno no se repite, podemos concluir que este factor no tiene ningún vínculo con el nivel de servicio y por ende no se ve afectado.

Nivel de Servicio frente a CSAT.

Gráfico 7 Nivel de Servicio vs CSAT (Satisfacción del Consumidor)



Fuente: Elaboración propia.

La encuesta con la cual estamos buscando relación en este ejercicio, mide la satisfacción del cliente frente a la interacción, aunque la experiencia con la empresa desde el primer contacto tiene gran impacto en la calificación que el cliente brinda. Debido a que la medición contiene el factor de trato humano la correlación es baja.

Tabla 7 Nivel de Servicio Agrupado vs CSAT.

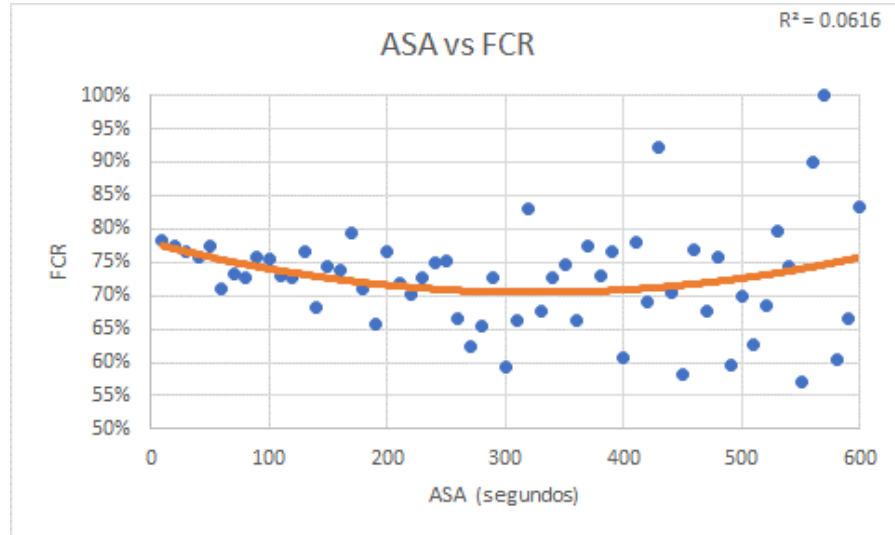
Nivel de Servicio Agrupado	Muestras negativas	Porcentaje muestras negativas	Muestras positivas	Porcentaje muestras positivas
100% -95%	41,564	24%	129,816	76%
95% - 90%	9,639	26%	27,492	74%
90% - 85%	7,139	28%	18,294	72%
85% - 80%	5,596	25%	16,805	75%
80% - 75%	4,149	25%	12,435	75%
75% - 70%	3,249	24%	10,141	76%
70% - 65%	3,010	26%	8,668	74%
65% - 60%	3,253	26%	9,044	74%
60% - 55%	2,681	27%	7,168	73%
55% - 50%	2,667	23%	8,703	77%
50% - 45%	1,912	28%	4,803	72%
45% - 40%	2,617	29%	6,554	71%
40% - 35%	1,937	25%	5,681	75%
35% - 30%	2,290	26%	6,382	74%
30% - 25%	2,093	26%	6,008	74%
25% - 20%	2,037	24%	6,492	76%
20% - 15%	2,226	26%	6,333	74%
15% - 10%	2,403	24%	7,604	76%
10% - 5%	2,531	22%	8,921	78%
5% - 0%	3,085	19%	13,070	81%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla superior al ver el porcentaje de muestras negativas y positivas por agrupación del nivel de Servicio podemos confirmar lo que la gráfica # 7 nos muestra, y es que la disminución o el aumento del nivel de servicio no tiene efecto en la percepción que el cliente tiene al ser tener una interacción con un agente.

Tiempo de Respuesta (ASA) frente a FCR.

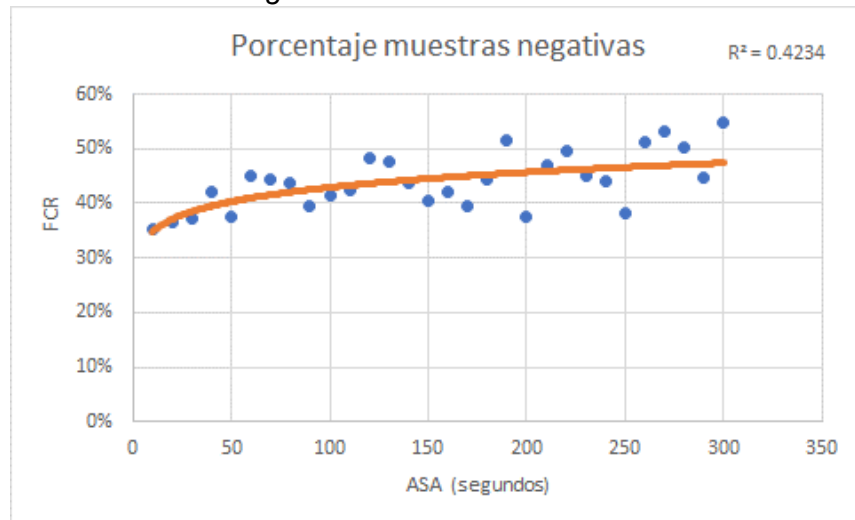
Gráfico 8 ASA vs FCR



Fuente: Elaboración propia.

Tenemos una correlación baja, aunque lo que se puede visualizar es que la presencia de valores negativos (encuestas consideradas malas) del FCR aumentan a medida que el ASA aumenta, para confirmar esta hipótesis haremos el ejercicio de muestras negativas o positivas.

Gráfico 9 ASA vs FCR valores negativos.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8 ASA vs FCR valores negativos.

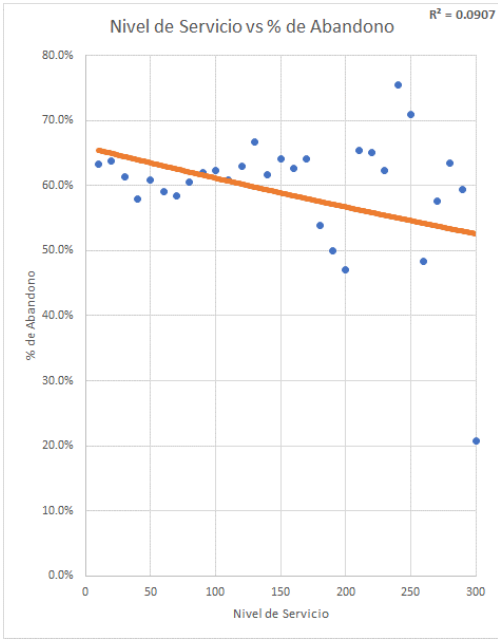
Tiempo de espera agrupado	Muestras negativas	Porcentaje muestras negativas	Muestras positivas	Porcentaje muestras positivas
10	61,327	35%	112,921	65%
20	10,467	36%	18,213	64%
30	6,581	37%	11,087	63%
40	5,760	42%	7,907	58%
50	3,351	38%	5,551	62%
60	3,242	45%	3,964	55%
70	2,820	44%	3,535	56%
80	2,148	44%	2,776	56%
90	1,562	39%	2,393	61%
100	1,738	41%	2,454	59%
110	1,205	42%	1,631	58%
120	1,506	48%	1,616	52%
130	1,288	48%	1,409	52%
140	1,301	44%	1,662	56%
150	1,009	40%	1,492	60%
160	999	42%	1,368	58%
170	766	40%	1,172	60%
180	1,022	45%	1,273	55%
190	907	51%	857	49%
200	601	38%	999	62%
210	641	47%	723	53%
220	710	50%	724	50%
230	557	45%	679	55%
240	456	44%	582	56%
250	480	38%	773	62%
260	579	51%	553	49%
270	549	53%	486	47%
280	371	50%	366	50%
290	399	45%	490	55%
300	338	55%	278	45%

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el ejercicio de comparar las cantidades de muestras negativas y las positivas, podemos confirmar que, sí existe una tendencia hacia el aumento de muestras negativas a medida que el tiempo de espera para las llamadas contestadas aumenta, se utilizó hasta 300 segundos (5 minutos) de espera debido a que tiempo de espera mayores la muestra es demasiada baja y no aportaría para el análisis.

Tiempo de Respuesta (ASA) frente a NPS

Gráfico 10 ASA vs NPS



Fuente: Elaboración propia.

Tenemos una correlación baja, al igual que todos los cruces con encuestas, viendo que en esta encuesta el cliente es imparcial en cuanto al tiempo de respuesta que se le brinde y su calificación se basa en la interacción que tuvo con el agente que le atendió.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Resultados.

En este capítulo haré referencia al funcionamiento del call center y las conclusiones que obtuvimos de los cruces de distintas métricas realizadas, al igual describo cómo se obtuvieron los resultados asociados a cada llamada con los cuales se estudian los distintos procesos involucrados, para llegar al objetivo principal del estudio.

Previamente mencionado, el método más común para estimar el número de agentes requeridos para contestar cierto volumen de llamadas con determinado tiempo por transacción es el modelo Erlang-C. Utilizado por su simplicidad e históricamente su cálculo de probabilidad para las llamadas ha sido preciso, para este estudio utilizaremos este método y nos enfocaremos en estudiar el comportamiento de nuestros clientes verificando con resultados históricos de llamadas el tiempo que este cliente en particular está dispuesto a esperar para recibir el servicio.

Antes de llegar al estudio donde verificamos la tolerabilidad del cliente a la espera, detallare el recorrido que realiza una llamada una vez entre en el sistema.

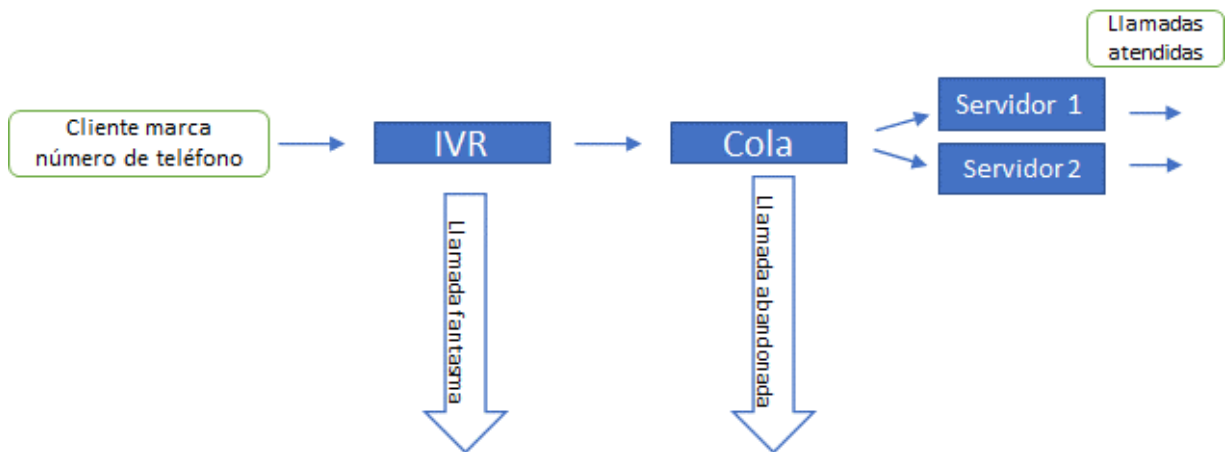
Recorrido que realiza una llamada.

Al cliente marcar realizar una llamada regularmente es atendido por un IVR (Interactive Voice Response), este brinda mensajes predeterminado al igual que le brinda al cliente una variedad de opciones a escoger según la razón o el tipo de consulta del cual éste solicite. Una vez completada esta interacción el IVR hay clientes

que puede que con la información brindada por IVR sea suficiente por ende cuelgan la llamada antes de entrar en una cola, estas llamadas las denominamos fantasmas.

Los clientes que posteriormente a la interacción con el IVR deciden o bien sea por el flujo que esté determinado, continuar a hablar con un agente entrarán en una cola, en caso de haber un agente disponible automáticamente se le asignará esta llamada al agente para que pueda iniciar la conversación, de lo contrario, el cliente se mantendrá en una cola en espera de que un asesor esté disponible.

Flujograma 5 Recorrida de una llamada.



La mayoría de los centros de llamadas no consideran las que abandonan la cola en los primeros 5 segundos ya que no se cuentan como llamadas factibles para ser atendidas, y por ende también formarían parte de las llamadas fantasmas. Una vez una llamada este en cola cuenta con dos salidas, la primera donde el cliente abandona sin ser atendido o espera a ser atendido por un asesor.

Todas las interacciones con el cliente en el IVR, al igual que tiempos de esperas se guardan datos de estas interacciones para luego ser analizadas y corregir cualquier área de mejora en el centro de llamadas; para el análisis de este estudio buscaremos

la relación entre el tiempo de espera y el abandono para este centro de llamadas (Call Center) en particular, de esta manera podremos conocer el tiempo que nuestros clientes están dispuestos a esperar para ser atendidos.

Análisis.

Los datos analizados provienen de un call center que brinda servicios, siendo sus principales usuarios clientes frecuentes. Aunque el servicio comenzó a brindarse a mediados de 2015, no fue hasta 2018, cuando su auge fue alcanzado.

A lo largo de su existencia el total de llamadas recibidas fue superior a 400 mil llamadas durante el 2019. En el siguiente cuadro se presentan volúmenes de llamadas por mes, hay que tener en cuenta que el mismo es afectado por estacionalidad y sensible al entorno afectado por desastres naturales, cambios políticos entre otros.

Tabla 9 Valores de la muestra tomada para el análisis.

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Total de Llamadas	35,87	33,83	34,04	34,54	36,98	37,43	37,21	36,98	33,86	41,86	35,20	28,64
	1	5	6	7	1	8	1	4	4	5	9	1
Media	1,157	1,208	1,098	1,152	1,193	1,248	1,200	1,193	1,129	1,350	1,174	924
Desviación extender	341	307	264	359	289	335	353	293	267	300	289	346
Mínimo	449	662	530	490	586	611	612	644	592	803	655	369
Máximo	2,030	1,750	1,508	1,969	1,664	1,772	1,847	1,766	1,617	1,778	1,690	1,674

Fuente: Elaboración propia.

A finales del 2017 la empresa decide implementar medidas para impulsar su programa de lealtad de manera agresiva, lo cual se tradujo en un volumen mayor de llamadas recibidas para que el programa tenga mayor alcance y beneficios para los clientes. A través del tiempo, implementación de nuevos procesos, nuevas características del programa y la adaptación de los clientes al mismo se logró alcanzar cierta estabilidad a nivel operativo. Por este motivo se enfocó el estudio en el periodo 01 de enero 2019 al 31 de diciembre 2019, excluyendo el año 2020, debido a que la pandemia por el COVID 19, la operación se considera “regular”; tomando en cuenta los distintos cruces y los niveles de tolerancias de los clientes la empresa decide cambiar sus metas al 70/30 debido a que con esto se estima ahorrar un 7% de gastos en comparación con la meta estándar de la industria 80/20.

CONCLUSIÓN

El Servicio al cliente se ha convertido en una rama muy importante para la relación con la empresa principalmente en Latinoamérica donde culturalmente estamos acostumbrado al habla entre humanos y no a la interacción con una operadora.

En las últimas décadas las empresas le prestan más atención al costo que esta división puede generar debido a la cantidad de personas que se puede incurrir para brindar este servicio.

Durante el proceso de la investigación se logró identificar la necesidad de abaratar costos debido a la reducción de ingresos de la empresa debido a la pandemia del COVID 19, sin embargo, manteniendo el estándar que les caracteriza con sus clientes.

Con la implementación del estudio, al modificar las metas se logró ahorros del 12% en costos de call center sin afectar el servicio percibido por los clientes, de esta manera se logra ajustar parte de los costos a la nueva realidad de la empresa manteniendo la calidad y atención que siempre ha brindado.

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

Esta investigación se limita a que la distribución del horario de los agentes no cambiaría al igual que la curva de llamadas ofrecidas se mantenga.

Las cifras brindadas para las interacciones con clientes no toman en cuenta periodos de afectación al negocio, ya sea debido a temas políticos, desastres naturales entre otros factores que puedan afectar la operación aumentando o disminuyendo la demanda.

El ahorro percibido puede variar en función del modelo de costos que el Call Center posea, en caso de costos de telecomunicaciones al tener un número de llamada gratuito (800s) los costos pueden incrementar debido a que el tiempo promedio en espera aumentará.

En caso de querer aplicar nuevas metas al negocio se recomienda hacer el ejercicio con datos de al menos un año donde se cubra estacionalidad y excluir cualquier periodo atípico que pueda afectar la muestra.

Referencias Bibliográficas - Infografía.

- (2019). Una brevísima historia de los Call Centers. Julio 29, 2020, de Parada Visual Sitio web: <https://www.paradavisual.com/una-brevisima-historia-de-los-call-centers/>
- Somos CallCenter. (2019). La empresa de Call Center; historia y evolución. Julio 29, 2020, de Somos CallCenter Sitio web: <https://cosmoscallcenter.com/customer-care/la-empresa-de-call-center-historia-y-evolucion>
- CARLOS L. FLORES & CAROLINA L. LINARES & JUAN M. BONILLA. (2009). TEORÍA DE COLAS Y SU APLICACIÓN AL SISTEMA BANCARIO. agosto 13, 2020, de UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR Sitio web: Somos Call Center. (2019). La empresa de Call Center; historia y evolución. 29 de Julio 2019, de Somos CallCenter Sitio web: <https://cosmoscallcenter.com/customer-care/la-empresa-de-call-center-historia-y-evolucion>
- STEVEN. (28 de Junio de 2016). What Is the Average Speed of Answer (ASA) in a Call Center?. Agosto 13, 2020, de 3C Contact Services Sitio web: <https://3ccontactservices.com/what-is-the-average-speed-of-answer-asa-in-a-call-center/>
- BHAT, U. NARAYAN. (2008). An Introduction to Queueing Theory. Boston & Basel & Berlin: Birkhäuser.
- B. Cleveland and J. Mayben. Call Center Management on Fast Forward. Call Center Press, 1997.

- N. Gans, G.M. Koole, and A. Mandelbaum. Operational models of telephone call centers: a tutorial and literature review. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2003. To appear.
- Call Centre Helper. (2019). Define Average Speed of Answer. 8 de septiembre 2020, de Call Centre Helper Sitio web: <https://www.callcentrehelper.com/average-speed-of-answer-89615.htm>
- Marshall Hargrave. (2018). Abandon Rate. septiembre 09, 2020, de Investopedia Sitio web: <https://www.investopedia.com/terms/a/abandon-rate.asp#:~:text=For%20an%20inbound%20call%20center,direct%20reaction%20to%20writing%20times.>
- SAMSON LEE. (2018). Average handling time. septiembre 23, 2020, de MyCustomer Sitio web: <https://www.mycustomer.com/hr-glossary/average-handling-time#:~:text=Definition%20of%20average%20handling%20time%3A&text=AH T%20represents%20the%20average%20duration,the%20end%20of%20the%20call.>
- JAVICA1. (2014). Teoría de Colas. septiembre 22, 2020, de UNAM Sitio web: <http://www.ingenieria.unam.mx/javica1/ingsistemas2/Simulacion/COLAS.doc>
- JEAN PIERRE BORJA. (2020). Simulación de Sistemas de Colas. septiembre 23, 2020, de Universidad Nacional del Callao Sitio web: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11200/fichero/Memoria%252FCap%C3%ADtulo+1.pdf+>

- Domínguez, G. & Domínguez, A. & Torres, J. . (diciembre 7, 2016). Didáctica y aplicación de la administración de Operaciones. Instituto Mexicano de Contadores Públicos: IMCP.
- (2018). Definición y propósito de la investigación aplicada. Abril 1, 2021, de Bibliotecas Duoc UC Sitio web: <http://www.duoc.cl/biblioteca/crai/definicion-y-proposito-de-la-investigacion-aplicada#:~:text=La%20expresi%C3%B3n%20%22 Investigaci%C3%B3n%20Aplicada%22%20se,y%20a%20 controlar%20 situaciones%20pr%C3%A1ticas>
- (2019). Investigación Tecnológica. Abril 01,2021, de Siaguanta Sitio web: <https://siaguanta.com/c-tecnologia/investigacion-tecnologica/>
<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-tecnologica.html> /
- Grajales T. Tipos de investigación. Abril 11,2021, de Sitio Web: <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>
- Lozada, J.. (diciembre 3, 2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Abril 11, 2021, de CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Investigación cuantitativa. Abril 13, 2021, de Qualtrics Sitio web: <https://www.qualtrics.com/es/gestion-de-la-experiencia/investigacion/investigacion-cuantitativa/>
- La Investigación Cuantitativa: ¿Cómo se utiliza?. Abril 15, 2021, de SISinternational Sitio web: <https://www.sisinternational.com/investigacion-cuantitativa/>

- ESTUDIOS CUASIEXPERIMENTALES. Abril 25, 2021, de UJaen Sitio web:
http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/estu_cuasi.html#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20cuasiexperimental%20ser%C3%ADa%20aquella,existe%20grupo%20control%20propia%20dicho.
- Castillo, I.. (Agosto 23, 2018). Investigación longitudinal: características, ventajas y ejemplos. Abril 30, 2021, de lifeder Sitio web:
<https://www.lifeder.com/investigacion-longitudinal/>
- Cálculo del tamaño óptimo de una muestra. Mayo 23, 2021, de UCC Edu Sitio web:
<https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/1825/1/C%C3%A1lculo%20del%20tama%C3%B1o%20%C3%B3ptimo%20de%20una%20muestra.pdf>
- Muestra estadística. Mayo 24, 2021, de Editorial Grudemi Sitio web:
<https://enciclopediaeconomica.com/muestra-estadistica/>
- Métodos de investigación. Mayo 24, 2021, de Software DELSOL Sitio web:
<https://www.sdelsol.com/blog/tendencias/metodos-de-investigacion/>
- DR. ESPINOZA, I.. (2016). TIPOS DE MUESTREO. Mayo 25, 2021, de UNIDAD DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Sitio web:
<http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Tipos.de.Muestreo.Marzo.2016.pdf>

Anexos

Glosario de Abreviaturas:

Call Centers: Un call center, traducción que en español significa centro de llamadas o centro de atención telefónica, utiliza como canal principal el canal telefónico. A través de él, los teleoperadores, como son llamados los asesores o agentes de atención al cliente, reciben y realizan llamadas a clientes actuales y potenciales.

Teorías de cola: Es el estudio matemático de las colas o líneas de espera dentro de un sistema.

Distribución de Poisson: Es una distribución de probabilidad discreta que expresa, a partir de una frecuencia de ocurrencia media, la probabilidad de que ocurra un determinado número de eventos durante cierto período de tiempo.

Modelo de Optimización: Es la representación matemática de un problema real en el cual uno conoce el impacto de cada una de las variables y uno busca encontrar el mínimo valor (o máximo) posible de una función objetivo: costo, ventas, nivel de servicio, entre otros.

Redes de telecomunicaciones: Es un conjunto de medios, tecnologías, protocolos y facilidades en general, necesarios para el intercambio de información y archivos entre los usuarios de una red. La red es una estructura, que, para su estudio suele dividirse en dos componentes: Red de acceso.

Métricas: Es el conjunto de regularidades formales y sistemáticas que caracteriza la poesía versificada y la prosa rítmica. El estudio métrico comprende tres partes fundamentales: el verso, la estrofa y el poema.

Marketing: Es una disciplina compuesta por un conjunto de estrategias y métodos que se elaboran en torno a la promoción y venta de un producto o servicio. La palabra marketing deriva del inglés, que en español se traduce como mercadotecnia.

Service Level Agreement (SLA): es un contrato que describe el nivel de servicio que un cliente espera de su proveedor. En español, también se llama Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS).

Service Level Indicator (SLI): Un SLI es un indicador de nivel de servicio, una medida cuantitativa cuidadosamente definida de algún aspecto del nivel de servicio que se proporciona.

Service Level objective (SLO): Un SLO es un objetivo de nivel de servicio: un valor objetivo o rango de valores para un nivel de servicio que es medido por un SLI.

Service Level requirement (SLR): Un requisito de nivel de servicio (SLR) es una declaración amplia de un cliente a un proveedor de servicios que describe sus expectativas de servicio.

KPI: siglas en inglés, de Key Performance Indicator, cuyo significado en castellano vendría a ser Indicador Clave de Desempeño o Medidor de Desempeño, hace referencia a una serie de métricas que se utilizan para sintetizar la información sobre la eficacia y productividad de las acciones que se lleven a cabo en un negocio con el fin de poder tomar decisiones y determinar aquellas que han sido más efectivas a la hora de cumplir con los objetivos marcados en un proceso o proyecto concreto.

ASA: Tiempo de respuesta (Average Speed of Answer) es el tiempo que un cliente pasa esperando en espera después de navegar por el menú de una empresa para llegar al departamento correcto.

AHT: Tiempo medio de llamadas (Average Handle Time) es un KPI que nos ayuda a entender el tiempo medio de las interacciones con clientes en un centro de contacto.

IVR: Consiste en un sistema telefónico que es capaz de recibir y redirigir una llamada al interactuar con un humano por un listado de opciones y el reconocimiento de respuestas simples.

FCR: Tasa que mide si la consulta de un cliente ha sido resuelta en el primer contacto con el Call Center en este caso, la idea es mantener el porcentaje más ya que esto se entendería que los agentes cuentan con formación oportuna para la resolución de las incidencias.

NPS: Herramienta que permite medir la satisfacción del cliente con una sola pregunta, y brinda el indicador de crecimiento de la empresa, producto o servicio que estás brindando.

CSAT: Mide la escala de satisfacción del cliente, de esta manera sabemos la percepción que se tiene frente al servicio brindado.

Ley 52 de 17 de octubre de 2018

**Que regula la actividad de centro de llamadas para uso comercial (*Call Centers*)
y dicta otras disposiciones**

LA ASAMBLEA NACIONAL

DECRETA:

Capítulo I

Disposiciones Generales

Artículo 1. Esta Ley regula la actividad de centro de llamadas para uso comercial (*call centers*), aplicable a las personas naturales o jurídicas que cuenten con una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) en la República de Panamá.

Artículo 2. La solicitud de una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) deberá presentarse ante la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos y cumplir con los requisitos establecidos por esta Autoridad.

Una vez que se haya obtenido la concesión correspondiente, la persona natural o jurídica a favor de la cual se haya emitido la concesión podrá aplicar las disposiciones de esta Ley.

Capítulo II

Régimen Fiscal

Artículo 3. Las personas naturales o jurídicas que cuenten con una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) emitida por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos estarán libres de impuestos directos e indirectos, contribuciones, tasas, derechos y gravámenes nacionales, con excepción de lo dispuesto en el artículo 6 y de la tasa cobrada por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, y sujetas a los demás beneficios establecidos por esta Ley en relación con los servicios por dicha concesión.

Artículo 4. Los ingresos derivados de los servicios amparados por la concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) emitida por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos estarán exonerados del impuesto sobre la renta en un periodo fiscal, siempre que en dicho periodo se cumpla con los requisitos siguientes:

1. Se haya mantenido un promedio no menor de cinco trabajadores a tiempo completo.

2. Se haya incurrido en gastos de operación en la República de Panamá por no menos del 70% del total de gastos directamente relacionados con estos servicios.
3. Se haya cumplido con lo dispuesto en el artículo 5.

En caso de que no se cumplan los requisitos previstos en este artículo, los ingresos derivados de los servicios amparados bajo la concesión serán considerados como ingresos gravables para efectos del impuesto sobre la renta, de acuerdo con la tarifa establecida en el Código Fiscal de la República de Panamá.

Artículo 5. Además de los reportes e informes solicitados por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos conforme a esta Ley y a los reglamentos que se dicten en su desarrollo, las personas naturales y jurídicas que cuenten con una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) y que se acojan a los incentivos en materia del impuesto sobre la renta establecidos en la presente Ley deberán presentar ante la Autoridad, dentro del primer semestre de cada año calendario, un reporte que contenga la información siguiente:

1. Una declaración jurada suscrita por el representante legal y por un contador público autorizado o por la personal natural que cuente con una concesión para prestar los servicios de centros de llamadas uso comercial (*call centers*) y por un contador público autorizado, que contenga la información siguiente:
 - a. Las actividades realizadas para generar los ingresos percibidos durante el año calendario anterior, especificando en detalle cuáles de estas fueron las principales actividades ejecutadas para la generación de tales ingresos y

señalando cuáles fueron realizadas en la República de Panamá y cuáles en el exterior.

- b. El total de los gastos de operación incurridos para ejecutar las actividades realizadas para la generación de los ingresos, y sobre estos gastos indicar cuáles estuvieron directamente relacionados con las actividades generadoras de los ingresos y cuáles fueron incurridos en la República de Panamá.
 - c. La cantidad de trabajadores encargados de ejecutar las actividades para la generación de los ingresos percibidos, que se mantuvieron al servicio de centro de llamadas para uso comercial (*call centers*) durante el año calendario anterior, detallado su identidad, cargo o función y título profesional.
2. Los estados financieros auditados.
 3. Cualquier documentación adicional que requiera la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

La Autoridad Nacional de los Servicios Públicos fungirá como autoridad receptora del reporte antes descrito y deberá remitir a la Dirección General de Ingresos, en un periodo no mayor de sesenta días calendario, contado a partir de la fecha de recepción.

La Dirección General de Ingresos será la autoridad competente para revisar y evaluar la información proveída en dicho reporte, como parte de su función fiscalizadora de las obligaciones y exenciones tributarias.

Artículo 6. Las personas naturales o jurídicas que cuenten con una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) emitida por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, con excepción de lo dispuesto en los artículos anteriores, quedarán sujetas al pago de los impuestos siguientes, según aplique:

1. Impuesto de dividendos al 5%, pagarán solo el 2% complementario, en caso de que no haya distribución de utilidades, respecto de las utilidades derivadas de los servicios amparados bajo la concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*).

Para estos efectos, deberán mantener registros contables y documentos que reflejen claramente las operaciones asociadas a la actividad de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*).

2. Impuesto anual, que será el 0.5% del capital de la empresa, con un mínimo de cien balboas (B/.100.00) y un máximo de cincuenta mil balboas (B/.50 000.00).
3. Impuesto selectivo al consumo de ciertos bienes y servicios.
4. Impuesto de transferencia de bienes inmuebles.
5. Impuesto de inmuebles.
6. Fondo Especial de Compensación de Intereses, salvo en los préstamos garantizados con depósitos bancarios.
7. Contribuciones derivadas de las relaciones de trabajo entre empleador y trabajador y demás prestaciones que establece la legislación de seguridad social.

Artículo 7. A partir del periodo fiscal 2019, las personas naturales o jurídicas que realicen operaciones con partes relacionadas que sean personas naturales o jurídicas que cuenten con una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*), quedan sujetas al régimen de precios de transferencia conforme a los establecido en el Código Fiscal, salvo en lo dispuesto en el artículo 762-D de este Código.

El régimen de precios de transferencia también se aplicará a cualquier operación que una persona natural o jurídica que cuente con una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) realice con partes relacionadas que se encuentren establecidas en la República de Panamá o que sean residentes fiscales de otras jurisdicciones o que se encuentren establecidas en la Zona Libre de colón, o que opere en la Zona Libre de Petróleo bajo el Decreto de Gabinete 36 de 2003, Área Económica Especial Panamá-Pacífico, Sedes de Empresas Multinacionales, Ciudad del Saber o en cualquiera otras zonas francas o en un área económica especial establecida o que se cree en el futuro.

Las personas naturales o jurídicas que cuenten con una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) aunque estén exentas del pago del impuesto sobre la renta, quedan sujetas al régimen de precios de transferencia conforme con lo establecido en el Código Fiscal, con excepción de la aplicación de los dispuesto en el artículo 762-D de este Código.

Capítulo III

Régimen Migratorio

Artículo 8. Los extranjeros que comprueben haber invertido una cantidad no inferior a doscientos cincuenta mil balboas (B/. 250 000.00) provenientes del extranjero en un centro de llamadas para uso comercial (*call centers*) tendrán derecho a solicitar Permiso de Residente Permanente en Calidad de Inversionista de Centro de Llamadas para Uso Comercial (*call centers*).

El inversionista de un centro de llamadas para uso comercial (*call centers*) podrá optar por la permanencia, transcurrido el término de dos años, salvo en aquellos casos en que la ley migratoria, las leyes especiales y los convenios establezcan periodos distintos.

Artículo 9. Los extranjeros contratados en calidad de trabajador contratado en puestos de confianza ejecutivo, experto y/o técnico en centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) tendrán derecho a solicitar Permiso de Residente Temporal, válido por el término de su contrato. Este Permiso estará sujeto a las normal del Código de Trabajo.

Artículo 10. Podrán solicitar la Visa de Corta Estancia en Calidad de Comerciantes e Inversionistas por Leyes Especiales, los extranjeros que deseen venir a la República de Panamá para evaluar las posibilidades de inversiones o efectuar transacciones o negocios relacionados con centros de llamadas para uso comercial (*call centers*).

La Visa de Corta de Estancia en Calidad de Comerciantes e Inversionistas por Leyes Especiales concedida a favor de dichos extranjeros, será válida por nueve

meses, previa presentación de los requisitos establecidos por las regulaciones migratorias de la República de Panamá.

Artículo 11. Los dependientes de quienes soliciten o posean los permisos señalados en los artículos anteriores tendrán derecho a solicitar los permisos siguientes:

1. Dependiente de Residente Permanente: incluye al cónyuge, hijos menores de dieciocho años, familiares con discapacidad y padres dependientes de un residente provisional de dos años, residente permanente o nacional.

Los hijos mayores de dieciocho años hasta veinticinco años podrán ser solicitados como dependientes, siempre que estudien de forma regular y se encuentren bajo la dependencia económica del residente o nacional.

El residente o nacional que demuestre tener la tutela o guarda y crianza de una persona menor de edad podrá solicitarla como dependiente.

2. Residente Temporal por Reagrupación Familiar: incluye al cónyuge, hijos menores de dieciocho años y padres del residente temporal.

Los hijos mayores de dieciocho años hasta veinticinco años podrán ser solicitados como dependientes, siempre que estudien de forma regular y se encuentren bajo la dependencia económica del residente temporal.

El residente temporal que demuestre tener la tutela o guarda y crianza de una persona mayor de edad podrá solicitarla como dependiente.

Artículo 13. Al inversionista que se retire, traspase o en cualquier forma pierda su inversión, le serán cancelados automáticamente los beneficios establecidos en esta Ley. La autoridad Nacional de los Servicios Públicos informará anualmente al Servicio

Nacional de Migración los nombres de los inversionistas a quienes se les deben cancelar estos beneficios.

Artículo 14. Las solicitudes de Permisos de Residentes Permanentes o Temporales a que hace referencia esta Ley, se presentarán directamente por el interesado ante el Servicio Nacional de Migración.

Artículo 15. El extranjero que obtenga la Visa de Corta Estancia, a través de un consulado de la República de Panamá, deberá presentarse ante el Servicio Nacional de Migración dentro de los quince días siguientes a su ingreso al país para ser debidamente filiado.

Artículo 16. Los permisos establecidos en esta Ley conllevarán el derecho de Permiso de Entrada y salida Múltiple, válido por el término del permiso respectivo.

Capítulo IV

Disposiciones Laborales Especiales

Artículo 17. Las personas naturales o jurídicas que cuenten con una concesión para prestar el servicio de centro de llamadas para uso comercial (*call centers*) deberán establecer, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Humano, formas de capacitación funcional y de mejoramiento de los trabajadores que le prestan sus servicios.

Artículo 18. Los conflictos colectivos que se puedan producir en los centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) se deberán resolver aplicando el procedimiento de conciliación establecido en el Capítulo IV del Título III del Libro Tercero del Código de Trabajo.

Tratándose de conflictos individuales, se seguirá el procedimiento de conciliación previsto en el Reglamento Orgánico del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral y en la Ley 53 de 1975.

Terminada la conciliación, los trabajadores o su respectiva organización social podrán ejercer el derecho a huelga, en cuyo caso se regirán por las disposiciones del Código de Trabajo, incluso en lo que respecta a la calificación de la huelga, cuyo conocimiento será de la justicia ordinaria de trabajo, y el trámite será establecido en dicho cuerpo de normas laborales.

Artículo 19. El Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral tramitará de forma expedita los sistemas y reglamentos concretos de evaluación técnica y profesional a que se

refiere el numeral 16 del literal A del artículo 213 del Código de trabajo, debidamente documentados a través de los estudios científicos de rendimiento.

Si al vencimiento del término de ciento veinte días calendario, la autoridad administrativa de trabajo no hubiera resuelto la solicitud correspondiente, el sistema o reglamento se considerará aprobado de pleno derecho y el empleado podrá aplicarlo de inmediato.

Una vez aprobados el sistema y el reglamento, el empleador tiene la obligación de desplegar permanentemente en un lugar visible de cada uno de sus establecimientos.

Artículo 20. El empleador podrá ubicar rotativamente al trabajador en diversas líneas de negocio o trasladarlo de un proyecto a otro distinto, de tiempo en tiempo, de acuerdo con las necesidades del centro de llamadas para uso comercial (*call centers*), siempre que no se desmejoran las condiciones del trabajador.

Artículo 21. Las personas naturales o jurídicas que cuenten con una concesión para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) estarán obligadas al pago del salario mínimo legal a sus trabajadores por la prestación de sus servicios. Los salarios serán pagados en plazos que no excedan de una quincena.

Además del salario mínimo legal, podrán establecer, a fin de procurar el incremento en el rendimiento y productividad de los trabajadores, sistemas de pago de salarios a través de participación de las utilidades, primas de producción, incentivos por el rendimiento, bonificaciones, gratificaciones, donaciones y otros. Queda

entendido que dichas formas de incentivos o cualesquiera otras no podrán exceder el 50% del salario básico.

Artículo 22. Las fluctuaciones en los mercados que conlleven la pérdida considerable de los ingresos percibidos son causa justificada que faculta al empleador a dar por terminada la relación de trabajo, además de las establecidas en el literal C del artículo 213 del Código de Trabajo.

El empleador deberá solicitar la autorización previa a las autoridades administrativas de trabajo comprobado la causa respectiva, de conformidad con lo establecido en el Código de trabajo.

(call centers)

Artículo 23. El empleador podrá señalar con antelación la época en la cual el trabajador iniciará el disfrute de sus vacaciones, consultando lo mejor posible los intereses del centro de llamadas para uso comercial (*call centers*) y los del trabajador, de acuerdo con los ciclos de operación del establecimiento.

Para tal efecto, el empleador podrá disponer que la totalidad o parte del personal haga sus vacaciones en determinados periodos del año, aun cuando estas vacaciones no se hubieran causado al momento de su goce. El tiempo que duren estas vacaciones fijadas en este último caso se compensará con igual tiempo de trabajo. El empleador podrá dividir en dos fracciones iguales, como máximo, las vacaciones anuales de los trabajadores.

Artículo 24. En las relaciones laborales de los centros de llamadas para uso comercial (*call centers*), se aplicarán las normas comunes contenidas en el Código de Trabajo,

en la Ley 1 de 1986 y en las leyes especiales que no sean contrarias a las disposiciones de esta Ley.

Artículo 25. Las partes determinarán libremente el día de descanso semanal y su forma de utilización, ya sea en días fijos o retroactivamente. El trabajo en el día de descanso semanal se remunera con un recargo del 50%, sin perjuicio del derecho a disfrutar de otro día de descanso.

Artículo 26. Para promover mayor empleo, las personas naturales o jurídicas que cuenten con una concesión para prestar los servicios de centros de llamadas para uso internacional (*call centers*) procurarán establecer, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, sistemas de trabajo que eviten, en la medida de lo posible, el trabajo en horas extraordinarias por parte del personal de planta sustituyéndolo con un nuevo personal.

En todo caso, el trabajo en horas extraordinarias no excederá de tres horas al día y se pagará con un recargo de 25%.

Capítulo V

Disposiciones Adicionales

Artículo 27. Se deroga el artículo 2 de la Ley 54 de 2001.

Artículo 28. Se deroga el artículo 70 de la Ley 32 de 2011.

Capítulo VI

Disposiciones Finales

Artículo 29. Las personas naturales o jurídicas que, a la fecha de la entrada en vigencia de esta Ley, cuenten con una concesión para prestar el servicio de centros de llamada para uso comercial (*call centers*) emitida por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos podrán acogerse a los beneficios establecidos por esta Ley.

No obstante, aquellas personas naturales o jurídicas que cuenten con dicha concesión y a su vez cuenten con el registro correspondiente como Empresa del Área Panamá-Pacífico, deberán aplicar exclusivamente el régimen establecido en la Ley 41 de 2004.

La Autoridad Nacional de los Servicios Públicos deberá mantener y actualizar la información respectiva a todas las concesiones para prestar el servicio de centros de llamadas para uso comercial (*call centers*) otorgadas en la República de Panamá.

Artículo 30. La presente Ley deroga el artículo 2 de la Ley 52 de 25 de octubre de 2001 y el artículo 70 de la ley 32 de 5 de abril de 2011.

Artículo 31. Esta Ley comenzará a regir el 1 de enero de 2019.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE.

Proyecto 653 de 2018, aprobado en tercer debate en el Palacio Justo Arosemena, ciudad de Panamá, a los cuatro días del mes de septiembre del año dos mil dieciocho.

Panamá, 3 de diciembre de 2021.

Señores:

Universidad de Panamá

Facultad de Ingeniería Industrial

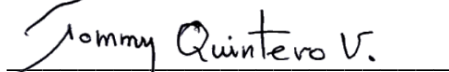
Escuela de Ingeniería Industrial

E. S. D.

Respetados Señores:

CERTIFICO QUE LA TESIS DE GRADO TITULADA: "REDUCCIÒN DE COSTOS AL REDUCIR METAS SIN AFECTACIÒN AL ACLIENTE EN CALL CENTERS". Elaborado por el estudiante, Enzo A. Vergara A., con cédula N.º 8-909-182. Se le realizó la revisión concerniente a la ortografía y redacción conforme a las normas del idioma español.

Atentamente,



Profesor(a) de español

Cédula: 6-53-94

Registro del Diploma N.º 230784

Adjunto: Copia de Diplomas.

UNIVERSIDAD DE PANAMA

LA FACULTAD DE

Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Tommy Alexis Quintero V.

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TITULO DE

*Licenciado en Humanidades
con Especialización en Español*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMA A LOS *veintidós*
DIAS DEL MES DE *noviembre* DE MIL NOVECIENTOS *ochenta y cinco*.

J. Kelly
Secretario General
Diploma 15137
Identificación Personal
6-53-74

[Signature]
Decano

[Signature]
Rector



UNIVERSIDAD DE PANAMA

LA FACULTAD DE

Educación

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Tommy Alexis Quintero V.

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TITULO DE

*Profesor de Segunda Enseñanza
con Especialización en Español*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMA A LOS *veintidós*
DIAS DEL MES DE *febrero* DE MIL NOVECIENTOS *noventa y uno*.

[Signature]
Diploma 30470
Identificación Personal
6-53-74

[Signature]
Decano

[Signature]
Rector



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Tommy Alexis
Quintero Velez

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: **02-OCT-1959**
LUGAR DE NACIMIENTO: **HERRERA, CHITRÉ**
SEXO: **M** TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: **03-ABR-2018** EXPIRA: **03-ABR-2028**

6-53-94

Tommy Quintero V.