



Universidad César Vallejo

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Implementación de un Voicebot con IA Generativa, basada
en la metodología SCRUMBAN, para la atención al cliente en
la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Palomino Morales, Bryan Alex (orcid.org/0000-0001-8283-6781)
Romero Vega, Juan German (orcid.org/0000-0002-1731-7659)

ASESOR:

Dr. Gamboa Cruzado, Javier Arturo (orcid.org/0000-0002-0461-4152)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA — PERÚ

2024

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Susana Morales C. y Jesús Ángel Palomino C., Con inmenso amor y gratitud, dedico esta tesis a ustedes. Esta obra es tanto suya como mía, pues sin su sacrificio y amor, este sueño no habría sido posible.

Palomino Morales, Bryan Alex

Dedico este proyecto a Dios, a mis padres, a mis hermanos y a todos aquellos que me han apoyado a lo largo de mi formación profesional, contribuyendo así al logro de esta significativa meta.

Romero Vega. Juan Germán

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mis padres, Susana Morales C. y Jesús Ángel Palomino C., por su incondicional amor y apoyo. Su guía y sacrificio han sido fundamentales en mi camino hacia este logro. Sus palabras de ánimo en los momentos difíciles y su inquebrantable fe en mí han sido vitales.

Palomino Morales, Bryan Alex

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a Dios por haber sido mi guía a lo largo de mi trayectoria académica. También extendiendo mi gratitud a mi asesor del curso de Desarrollo del Proyecto de Investigación y a la empresa que nos permitió llevar a cabo esta tesis.

Romero Vega. Juan Germán



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GAMBOA CRUZADO JAVIER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de un Voicebot con IA Generativa, basada en la metodología SCRUMBAN, para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.", cuyos autores son ROMERO VEGA JUAN GERMAN, PALOMINO MORALES BRYAN ALEX, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 05 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GAMBOA CRUZADO JAVIER ARTURO DNI: 17906323 ORCID: 0000-0002-0461-4152	Firmado electrónicamente por: JGAMBOA el 06-07- 2024 12:07:03

Código documento Trilce: TRI - 0797575



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ROMERO VEGA JUAN GERMAN, PALOMINO MORALES BRYAN ALEX estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Implementación de un Voicebot con IA Generativa, basada en la metodología SCRUMBAN, para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
BRYAN ALEX PALOMINO MORALES DNI: 73033011 ORCID: 0000-0001-8283-6781	Firmado electrónicamente por: BAPALOMINOP el 05-07-2024 20:46:09
JUAN GERMAN ROMERO VEGA DNI: 47342630 ORCID: 0000-0002-1731-7659	Firmado electrónicamente por: JGROMEROR el 05-07-2024 20:21:37

Código documento Trilce: TRI - 0797574

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	9
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	23
3.2. Variables y Operacionalización	25
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	27
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	27
3.5. Procedimientos	28
3.6. Método de Análisis de datos	29
3.7. Aspectos Éticos.....	30
IV. RESULTADOS.....	30
4.1. Desarrollo del Voicebot con IA Generativa: Aplicando SCRUMBAN	30
4.2. Resultados	69
4.3. Nivel alfa y Grado de significancia	70
4.4. Prueba de Normalidad	70
4.5. Análisis de Resultados.....	73
4.6. Contrastación de las Hipótesis.....	80
V. DISCUSIÓN	90
VI. CONCLUSIONES	99
VII. RECOMENDACIONES	100
REFERENCIAS.....	101
ANEXOS	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Datos Actuales de los indicadores</i>	6
Tabla 2. <i>Comparativa entre Situación Actual y Situación Propuesta</i>	6
Tabla 3. <i>Variables</i>	25
Tabla 4. <i>Variables e indicadores</i>	25
Tabla 5. <i>Operacionalización de la Variable Independiente</i>	25
Tabla 6. <i>Operacionalización de la Variable Dependiente</i>	26
Tabla 7. <i>Población, Muestra y Muestreo</i>	27
Tabla 8. <i>Investigación de campo</i>	27
Tabla 9. <i>Investigación experimental</i>	28
Tabla 10. <i>Investigación documental</i>	28
Tabla 11. <i>Fases de la Metodología SCRUMBAN</i>	30
Tabla 12. <i>Recursos Hardware</i>	31
Tabla 13. <i>Recursos Software</i>	32
Tabla 14. <i>Análisis de Riesgos</i>	33
Tabla 15. <i>Requerimientos Funcionales</i>	34
Tabla 16. <i>Requerimientos no Funcionales</i>	35
Tabla 17. <i>Roles de usuario</i>	37
Tabla 18. <i>Actores del Sistema</i>	38
Tabla 19. <i>Lista de Casos de Uso del Sistema</i>	39
Tabla 20. <i>Especificación del CU: Realizar Consulta</i>	44
Tabla 21. <i>Especificación del CU: Solicitar Asistencia</i>	45
Tabla 22. <i>Especificación del CU: Interactuar con Voz</i>	45
Tabla 23. <i>Especificación del CU: Comprender Consulta</i>	46
Tabla 24. <i>Especificación del CU: Identificar Intención</i>	47
Tabla 25. <i>Especificación del CU: Proporcionar Respuesta</i>	48
Tabla 26. <i>Especificación del CU: Registrar Interacciones</i>	48
Tabla 27. <i>Especificación del CU: Procesar Comandos de Voz</i>	49
Tabla 28. <i>Resultados de Posprueba para Gc y Ge en I1, I2, I3, I4 e I5</i>	69
Tabla 29. <i>Datos obtenidos de la PosPrueba del Gc y Ge en el I1</i>	74
Tabla 30. <i>Datos obtenidos de la PosPrueba del Gc y Ge en el I2</i>	75
Tabla 31. <i>Datos obtenidos de la PosPrueba del Gc y Ge en el I3</i>	76

Tabla 32. <i>Datos obtenidos de la PosPrueba del Gc y Ge en el I4</i>	77
Tabla 33. <i>Valores de PosPrueba del grupo control</i>	78
Tabla 34. <i>Valores de PosPrueba del grupo experimental</i>	79
Tabla 35. <i>Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I1</i>	80
Tabla 36. <i>Resumen: Tiempo promedio de espera</i>	81
Tabla 37. <i>Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I2</i>	82
Tabla 38. <i>Resumen: Tiempo promedio de resolución de incidencias</i>	83
Tabla 39. <i>Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I3</i>	84
Tabla 40. <i>Resumen: Tasa de cancelación de servicios</i>	85
Tabla 41. <i>Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I4</i>	86
Tabla 42. <i>Resumen: Tasa de abandono de llamadas</i>	87
Tabla 43. <i>Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I5</i>	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Flujograma - Proceso de Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURLINK E.I.R.L.....	5
<i>Figura 2.</i> Importancia del Voicebot.....	16
<i>Figura 3.</i> Proceso de SCRUMBAN.....	21
<i>Figura 4.</i> Metas del Negocio.....	34
<i>Figura 5.</i> Diagrama de Flujo.....	36
<i>Figura 6.</i> Modelo Lógico.....	37
<i>Figura 7.</i> Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	38
<i>Figura 8.</i> Diagrama Caso de Uso: Realizar Consulta.....	40
<i>Figura 9.</i> Diagrama Caso de Uso: Solicitar Asistencia.....	41
<i>Figura 10.</i> Diagrama Caso de Uso: Interactuar con Voz.....	41
<i>Figura 11.</i> Diagrama Caso de Uso: Comprender Consulta.....	42
<i>Figura 12.</i> Diagrama Caso de Uso: Identificar Intención.....	42
<i>Figura 13.</i> Diagrama Caso de Uso: Proporcionar Respuesta.....	43
<i>Figura 14.</i> Diagrama Caso de Uso: Registrar Interacciones.....	43
<i>Figura 15.</i> Diagrama Caso de Uso: Procesar Comandos de Voz.....	44
<i>Figura 16.</i> Diagrama de Secuencia: Realizar Consulta.....	50
<i>Figura 17.</i> Diagrama de Secuencia: Solicitar Asistencia.....	51
<i>Figura 18.</i> Diagrama de Secuencia: Interactuar con Voz.....	51
<i>Figura 19.</i> Diagrama de Secuencia: Comprender Consulta.....	52
<i>Figura 20.</i> Diagrama de Secuencia: Identificar Intención.....	52
<i>Figura 21.</i> Diagrama de Secuencia: Proporcionar Respuesta.....	53
<i>Figura 22.</i> Diagrama de Secuencia: Registrar Interacciones.....	53
<i>Figura 23.</i> Diagrama de Secuencia: Procesar Comandos de Voz.....	54
<i>Figura 24.</i> Arquitectura de Aplicativo.....	54
<i>Figura 25.</i> Base de Datos.....	55
<i>Figura 26.</i> Diagrama de Componentes.....	55
<i>Figura 27.</i> Diagrama de Despliegue.....	56
<i>Figura 28.</i> Prototipo de Login y Prototipo de Menu.....	57
<i>Figura 29.</i> Prototipo de Realizar Consulta.....	57
<i>Figura 30.</i> Prototipo de Solicitar Asistencia.....	58

<i>Figura 31.</i> Prototipo de Interactuar con Voz y Procesar Comando de Voz	58
<i>Figura 32.</i> Prototipo de Comprender Consulta y Proporcionar Respuesta.....	59
<i>Figura 33.</i> Prototipo de Identificar Intención y Registrar Interacciones	59
<i>Figura 34.</i> Prueba de Login.....	60
<i>Figura 35.</i> Prueba del Menu	61
<i>Figura 36.</i> Prueba de Realizar Consulta	61
<i>Figura 37.</i> Prueba de Solicitar Asistencia.....	62
<i>Figura 38.</i> Prueba de Interactuar con Voz.....	62
<i>Figura 39.</i> Prueba de Comprender Consulta.....	63
<i>Figura 40.</i> Prueba de Identificar Intención.....	63
<i>Figura 41.</i> Prueba de Proporcionar Respuesta	64
<i>Figura 42.</i> Prueba de Registrar Interacciones	64
<i>Figura 43.</i> Prueba de Procesar Comandos de Voz	65
<i>Figura 44.</i> Pantalla Dialogflow.....	66
<i>Figura 45.</i> Creación de interacciones.....	66
<i>Figura 46.</i> Creación de interacción - Saludos.....	67
<i>Figura 47.</i> Entrenamiento de NocBot	67
<i>Figura 48.</i> Plataforma de Facebook Messenger y Plataforma de Telegram	68
<i>Figura 49.</i> NocBot	68
<i>Figura 50.</i> Prueba de Anderson-Darling del I1	70
<i>Figura 51.</i> Prueba de Anderson-Darling del I2	71
<i>Figura 52.</i> Prueba de Anderson-Darling del I3	72
<i>Figura 53.</i> Prueba de Anderson-Darling del I4	73
<i>Figura 54.</i> Gráfico de criterio de decisión: I1	81
<i>Figura 55.</i> Prueba t de Student: Tiempo promedio de espera.....	81
<i>Figura 56.</i> Gráfico de criterio de decisión: I2.....	83
<i>Figura 57.</i> Prueba t de Student: Tiempo promedio de resolución de incidencias..	83
<i>Figura 58.</i> Gráfico de criterio de decisión: I3.....	85
<i>Figura 59.</i> Prueba t de Student: Tasa de cancelación de servicios.....	85
<i>Figura 60.</i> Gráfico de criterio de decisión: I4.....	87
<i>Figura 61.</i> Prueba t de Student: Tasa de abandono de llamadas	87
<i>Figura 62.</i> Gráfico de criterio de decisión: I5.....	89
<i>Figura 63.</i> Prueba U de Mann-Whitney: Nivel de satisfacción del cliente	89

<i>Figura 64.</i> Resultados estadísticos para el I1.....	90
<i>Figura 65.</i> Resultados estadísticos para el I2.....	92
<i>Figura 66.</i> Resultados estadísticos para el I3.....	94
<i>Figura 67.</i> Resultados estadísticos para el I4.....	96

RESUMEN

En el Perú, la deficiente atención al cliente en las empresas de telecomunicaciones, caracterizada por largos tiempos de espera y respuestas impersonales, genera insatisfacción, reclamos y mayores costos operativo. Esto ha impulsado la necesidad de implementar soluciones tecnológicas. El objetivo principal de esta investigación es mejorar la atención al cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L. mediante la implementación de un Voicebot con IA Generativa, desarrollado utilizando la metodología SCRUMBAN. Para ello, se utilizaron técnicas de observación directa e indirecta y se revisaron diversos recursos académicos. Si bien la población se consideró indeterminada debido a la dificultad para precisarla, se seleccionó una muestra representativa compuesta por 30 procesos de atención al cliente en la mencionada empresa. El desarrollo del Voicebot se realizó utilizando un ordenador con Windows 10, el entorno de desarrollo Visual Studio y la plataforma Dialogflow, empleando el lenguaje de programación Dart. Los resultados obtenidos revelaron una reducción del 34.72% en el tiempo promedio de resolución de incidencias, una disminución del 33.12% en la tasa de cancelación de servicios y un aumento del 97% en la satisfacción del cliente. En conclusión, se ha demostrado que la implementación del Voicebot ha contribuido a reducir considerablemente el tiempo promedio de resolución de incidencias, disminuir notablemente la tasa de cancelación de servicios y aumentar significativamente la satisfacción del cliente. Se sugiere continuar explorando el uso de la metodología SCRUMBAN en futuras investigaciones y expandir la implementación del Voicebot con IA Generativa a otros sectores más allá del ámbito de las telecomunicaciones.

Palabras Clave: Voicebot, IA Generativa, Atención al Cliente, SCRUMBAN, NocBot

ABSTRACT

In Peru, poor customer service in telecommunications companies, characterized by long waiting times and impersonal responses, generates dissatisfaction, complaints and higher operating costs. This has driven the need to implement technological solutions. The main objective of this research is to improve customer service in the company NOC CENTURYLINK E.I.R.L. through the implementation of a Voicebot with Generative AI, developed using the SCRUMBAN methodology. To do this, direct and indirect observation techniques were used and various academic resources were reviewed. Although the population was considered indeterminate due to the difficulty of specifying it, a representative sample composed of 30 customer service processes in the aforementioned company was selected. The development of the Voicebot was carried out using a computer with Windows 10, the Visual Studio development environment and the Dialogflow platform, using the Dart programming language. The results obtained revealed a 34.72% reduction in the average incident resolution time, a 33.12% decrease in the service cancellation rate and a 97% increase in customer satisfaction. In conclusion, it has been shown that the implementation of Voicebot has contributed to considerably reducing the average incident resolution time, significantly reducing the service cancellation rate and significantly increasing customer satisfaction. It is suggested to continue exploring the use of the SCRUMBAN methodology in future research and expand the implementation of the Voicebot with Generative AI to other sectors beyond the field of telecommunications.

Keywords: Voicebot, Generative AI, Customer Service, SCRUMBAN, NocBot

I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática que abarca la atención al cliente se presenta en múltiples niveles. **A nivel mundial:** Actualmente, la falta de eficiencia en la atención al cliente y la falta de personalización en empresas que brindan servicios de fibra óptica están generando una disminución en la satisfacción del cliente y un aumento en los costos operativos. Esto conduce a una experiencia desfavorable para los clientes, que buscan soluciones inmediatas y constantes. Como resultado, las empresas están sufriendo pérdidas, ya que la atención al cliente de calidad es esencial para mantener la lealtad del cliente. La falta de una adecuada atención al cliente ha sido un desafío persistente a nivel global durante mucho tiempo. Este problema surge principalmente por la indiferencia de los líderes empresariales al no brindar capacitación de excelencia en servicio al cliente a sus trabajadores y al no garantizar una formación adecuada para el acogimiento y gestión continua de los clientes. Además, la falta de personalización en los servicios ofrecidos por estas empresas deja a los clientes con la sensación de que no se les atiende de manera individualizada. En consecuencia, la lealtad del cliente se ve amenazada, y las empresas se enfrentan a un desafío constante para mantenerse competitivas en un mercado globalizado. En el contexto de la atención al cliente en empresas de servicios de fibra óptica, Rivera, S. J. (2019) resaltó la falta de personal adecuadamente capacitado y la falta de una comunicación coherente en todos los segmentos de la organización provoca malestar en los usuarios (pág. 1). Esta situación, a menudo, conduce a ineficiencias operativas y perjudica la imagen corporativa en el sector comercial. Asimismo, cuando el equipo no cumple con sus responsabilidades o no atiende adecuadamente las necesidades de los usuarios, puede dar lugar a la insatisfacción. Para Gupta et al. (2022) menciona que la falta de adopción adecuada de tecnologías puede limitar significativamente la capacidad de las empresas para ofrecer un servicio al cliente acorde con las expectativas del cliente contemporáneo, acostumbrado a soluciones instantáneas y respuestas automatizadas (pág. 16). Por lo tanto, por más herramientas tecnológicas disponibles que se puedan obtener, la mala atención al cliente siempre persistirá cuando la implementación de soluciones no es gestionada adecuadamente. De igual manera, el manejo inadecuado de los datos de los clientes y la falta de

anticipación de sus requerimientos y potenciales problemas resaltan aún más las deficiencias en el servicio al cliente impactando negativamente la percepción y la fidelidad del cliente hacia la empresa de servicios de fibra óptica, esto indica que, a pesar de cualquier avance tecnológico, la falta de una estrategia centrada en el cliente perpetua aún más la mala atención al cliente en el sector.

A nivel nacional: En Perú, la falta de eficacia en la prestación de servicios de atención al cliente y la incapacidad de las empresas para adaptarse adecuadamente a las necesidades particulares de los usuarios, resultan en una experiencia insatisfactoria para el cliente. Factores como prolongados tiempos de espera, la insuficiente capacitación del personal y la incapacidad para ofrecer respuestas pertinentes a las consultas de los usuarios son elementos clave que contribuyen a la ineficacia en la atención al cliente. Además, la disponibilidad limitada de planes y servicios personalizados y la utilización de mensajes genéricos en las comunicaciones reducen la capacidad de adaptación. Estos desafíos afectan de manera adversa la satisfacción de los clientes, incrementando los gastos operativos y plantean obstáculos competitivos en un mercado en crecimiento. Los usuarios de empresas de telecomunicaciones en Perú a menudo enfrentan un proceso complicado y prolongado al intentar presentar quejas por averías o solicitar la cancelación de un servicio. En lugar de brindar una solución eficiente, estas empresas mantienen a los clientes en una situación incierta que puede extenderse durante meses. Solo en 2022, OSIPTEL multó a estas empresas con 87 millones de soles debido a prácticas deficientes que resultaron en millones de reclamos de los usuarios (La República, 2023, párr.1). Para OSIPTEL en el año 2022, las empresas de telecomunicaciones en Perú recibieron más de 2,3 millones de reclamos por parte de sus clientes. Dentro de este gran volumen, las quejas relacionadas con la falta de cumplimiento en la solicitud de cancelación de servicios representaron el 2,54%. Aunque es un porcentaje menor en comparación con las quejas por errores en la facturación (35,49%) y la calidad del servicio (27,76%), sigue siendo un problema significativo debido a las molestias que causa a los usuarios en el país (La República, 2023, párr.4). Además, según Delgado (2019), se constata que, en Claro, la compañía de telefonía móvil, numerosos clientes manifiestan su descontento respecto a los servicios ofrecidos, ya que estos no se ajustan a las expectativas creadas por la

empresa en sus campañas publicitarias. Esta discrepancia entre lo promocionado y lo entregado se convierte en un punto débil que podría tener consecuencias tanto a corto como a largo plazo, especialmente en un mercado altamente competitivo (pág. 15). Por este motivo, la incapacidad de las empresas para adoptar estrategias de servicio al cliente a las demandas cambiantes del mercado representa otro obstáculo significativo. Muchas empresas peruanas se enfrentan a la obsolescencia de una pobre integración de sus canales de atención al cliente, lo que complica la resolución de incidencias y magnifican los tiempos de esperas. Esta falta de interacción, ya sea para resolver un problema, contratar un nuevo servicio o cancelar uno existente, se convierten en procesos tediosos y, a veces, infructuosos. Los clientes a menudo se encuentran atrapados en un ciclo de respuestas automáticas, interacciones despersonalizadas y resoluciones inconclusas que no solo fracasan en resolver la incidencia inicial, sino que también añaden cada etapa del servicio al cliente, desencadenando una cadena de insatisfacciones. En muchas ocasiones, los clientes enfrentan barreras significativas desde el primer contacto, donde las líneas de comunicación son, paradójicamente, una fuente de tensión. Las llamadas en espera, las respuestas genéricas y la falta de un manejo de problemas específicos crean un ambiente de desconfianza y frustración.

A nivel institucional: NOC CENTURYLINK E.I.R.L. presenta desafíos importantes en su atención al cliente. Los usuarios de la empresa frecuentemente enfrentan demoras prolongadas y procedimientos intrincados cuando buscan asistencia para dificultades técnicas o consultas de facturación. Esta ineficiencia en la atención al cliente genera insatisfacción entre los usuarios y puede resultar en una mayor tasa de cancelación de servicios, lo que afecta negativamente los ingresos de la empresa. Esta frustración se intensifica debido por la falta de adaptabilidad de planes y servicios de la empresa, que no se adaptan suficientemente a las necesidades individuales, disminuyendo así la personalización y la percepción de valor por parte del cliente. Esto da lugar a incidentes masivos que afectan a una amplia gama de usuarios, y NOC CENTURYLINK E.I.R.L. no logra comunicarlas eficientemente, dejando a los clientes en un estado de confusión y con sus actividades de manera imprevista. La falta de una comunicación proactiva y transparente aumenta la frustración y el

descontento entre los usuarios, y sobrecarga los canales de atención al cliente, que se ven abrumados por consultas y reclamaciones que no pueden ser atendidas eficazmente ni en los plazos esperados por los usuarios. El malestar continuo y la falta de respuestas inmediatas van erosionando gradualmente la lealtad y confianza del cliente hacia la empresa. Cada incidente no resuelto de manera inmediata y cada solución postergada agravan la molestia de los clientes y aumentan la probabilidad de que opten por cancelar servicios o presenten quejas formales contra la empresa. La aparición de problemas técnicos, seguida de una comunicación deficiente por parte de la organización, crea un abismo evidente en la relación con su base de usuarios. Los clientes, cuya vida digital depende cada vez más de una conexión constante y fiable, se encuentran atrapados en una situación perjudicial: por un lado, gestionando inconvenientes técnicos que interrumpen su trabajo y vida cotidiana, y por otro, enfrentando a una empresa que parece distante y poco reactiva ante sus problemas y necesidades. Esta circunstancia es particularmente crítica para aquellos usuarios que, debido a la índole de su trabajo o actividades, dependen de una conexión estable. Las interrupciones y la falta de respuestas rápidas por parte de NOC CENTURYLINK E.I.R.L. representan una señal alarmante para la continuidad de su relación con los clientes. Esta situación, en la cual NOC CENTURYLINK E.I.R.L. no logra satisfacer las expectativas de los clientes tanto en calidad de servicio como en la resolución de problemas, no solo perjudica su reputación en el mercado, sino que también pone en riesgo su viabilidad financiera y su posición competitiva. Esto se debe a que los clientes insatisfechos tienden a buscar y migrar hacia opciones más confiables y centradas en el cliente disponibles en el mercado.

PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA EMPRESA NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

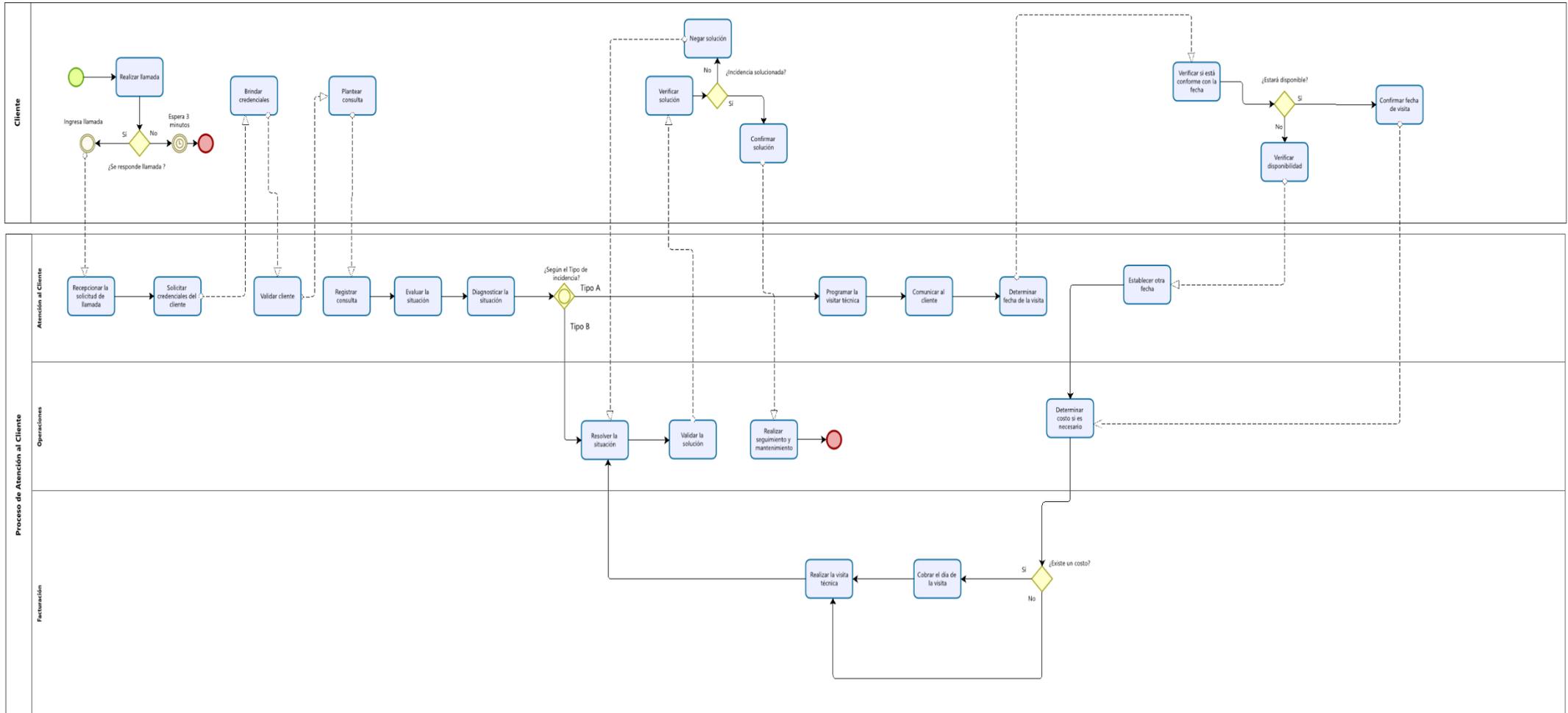


Figura 1. Flujograma - Proceso de Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

El proceso de atención al cliente presenta inconvenientes, que incluyen: Tiempo promedio de espera. (Malca, 2021), (Távora, 2020), (Alva & Balarezo, 2023), (Nuñez, 2021) y (Lara, Naranjo & Arteaga, 2021); Tiempo promedio de resolución de incidencias. (Huamaní & Meneses, 2021), (Alvarado, 2022), (Huertas, 2023), (Yañez & De la Cruz, 2022), (Ramirez & Vertiz, 2021) y (Ticona, 2022); Tasa de cancelación de servicios. (Magill, 2021), (Wagner, 2022), (Palacios, 2021), (Saputro *et al.*, 2021) y (Sudharsan & Ganesh, 2019); Tasa de abandono de llamadas. (Díaz, 2020), (Torres, 2020), (Noa & Sifuentes, 2020), (Zallman *et al.*, 2019) y (Plaza & Pawlik, 2021); Nivel de satisfacción del cliente. (Angulo & Fernandez, 2023), (Ballón & Torres, 2021), (Novoa & Rodriguez, 2022), (Parreño, Ocaña & Bonilla, 2022) y (Dávila & Agüero, 2023).

Tabla 1. *Datos Actuales de los indicadores*

Indicador	Valor Promedio
Tiempo promedio de espera	12 minutos
Tiempo promedio de resolución de incidencias	20 minutos
Tasa de cancelación de servicios	40%
Tasa de abandono de llamadas	45%
Nivel de satisfacción del cliente	En desacuerdo

La implementación de un Voicebot con IA Generativa representa la solución óptima para abordar los problemas presentes en la empresa. Esta tecnología no solo potencia la satisfacción del cliente, sino que también incrementa la eficiencia de los procesos y facilita la adaptación a las nuevas tecnologías.

Tabla 2. *Comparativa entre Situación Actual y Situación Propuesta*

Situación Actual (AS - IS)	Situación Propuesta (TO – BE)
Descontento de los clientes por tiempo de demora	Satisfacción de los clientes por tiempo de demora
Demora en el tiempo de resolución de incidencias	Rapidez en el tiempo de resolución de incidencias

Incremento de la cancelación de servicios	Reducción de la cancelación de servicios
Aumento de abandono de llamadas	Disminución abandono de llamadas
Insatisfacción por parte de los clientes	Satisfacción por parte de los clientes

Problema General: ¿De qué manera el uso de un Voicebot con IA generativa, basado en la metodología SCRUMBAN, mejora la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.?

Problemas Específicos: ¿De qué manera el uso de un Voicebot con IA generativa, basado en la metodología SCRUMBAN, disminuye el tiempo promedio de espera para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.? ¿De qué manera el uso de un Voicebot con IA generativa, basado en la metodología SCRUMBAN, reduce el tiempo promedio de resolución de incidencias para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.? ¿De qué manera el uso de un Voicebot con IA generativa, basado en la metodología SCRUMBAN, disminuye la tasa de cancelación de servicios para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.? ¿De qué manera el uso de un Voicebot con IA generativa, basado en la metodología SCRUMBAN, decrece la tasa de abandono de llamadas para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.? ¿De qué manera el uso de un Voicebot con IA generativa, basado en la metodología SCRUMBAN, aumenta el nivel de satisfacción del cliente para Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.?

La Investigación se justifica por lo siguiente. **Conveniencia:** La investigación es altamente conveniente, dado que la implementación de un voicebot con IA generativa promete una mejora notable en la calidad del servicio de atención al cliente en el ámbito de los servicios de Internet de fibra óptica. Esta innovación no solo potenciaría la satisfacción y fidelización de los clientes, sino que también mejoraría la eficiencia en el uso de recursos, otorgando a la empresa una ventaja competitiva en un mercado que está en continua evolución. **Relevancia social:** Esta investigación adquiere relevancia en el ámbito social al mejorar la experiencia de los clientes de servicios de Internet, optimizar los recursos empresariales, promover el desarrollo tecnológico y elevar el estándar de servicio

al cliente en varias industrias. Los beneficiarios directos son los usuarios y las empresas proveedoras de servicios, mientras que el impacto se extiende a la sociedad en general al promover el uso de tecnologías avanzadas y prácticas más eficientes en el servicio al cliente. **Implicaciones prácticas:** Esta investigación tiene el potencial de abordar problemas prácticos al mejorar la atención al cliente y reducir los costos operativos en la industria de servicios de Internet de fibra óptica. Además, sus implicaciones técnicas tienen un impacto significativo en la solución de problemas asociados con la incorporación de tecnología de IA en la atención al cliente en diversas industrias. **Valor teórico:** El propósito de esta investigación es extender sus hallazgos a la industria de servicios de Internet, examinando el impacto de la implementación de un voicebot con IA en el proceso de atención al cliente. Estos conocimientos podrían ser aplicables en diversas organizaciones y sectores, y servirían como base para recomendaciones en investigaciones futuras. **Utilidad metodológica:** Este estudio podría impulsar el avance de métodos innovadores para recopilar y evaluar datos en el ámbito de la atención al cliente a través de la interacción con voicebots. Además, podría brindar orientaciones sobre cómo realizar investigaciones más eficaces en el grupo de usuarios que emplean tecnología de IA en la atención al cliente, ampliando así el entendimiento sobre sus preferencias y necesidades.

Objetivo General: Mejorar la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L., mediante un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN.

Objetivos Específicos: Disminuir el Tiempo promedio de espera, Reducir el Tiempo promedio de resolución de incidencias, Disminuir la Tasa de cancelación de servicios, Decrecer la Tasa de abandono de llamadas, Aumentar el Nivel de satisfacción del cliente.

Hipótesis General: Si se usa un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN, entonces mejora la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

Hipótesis Específicas: Si se usa un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN, entonces disminuye el Tiempo promedio de espera. Si se usa un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología

SCRUMBAN, entonces reduce el Tiempo promedio de resolución de incidencias. Si se usa un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN, entonces disminuye la Tasa de cancelación de servicios. Si se usa un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN, entonces decrece la Tasa de abandono de llamadas. Si se usa un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN, entonces aumenta el Nivel de satisfacción del cliente.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Antecedentes Nacionales: En relación con estudios previos revisados sobre las variables Voicebot con IA Generativa y Atención al Cliente, se tiene a la investigación de Manrique, & Vilca (2022), cuyo objetivo general fue introducir una herramienta tecnológica que mejore el servicio de atención telefónica mediante la inclusión de chatbots. Esta investigación básica introdujo un Bot Conversacional como un medio adicional de atención al cliente, diseñado para responder consultas y gestionar solicitudes de complejidad baja a media. Como resultado, se espera una reducción en la carga de la atención telefónica, ya que el Asistente Virtual asumirá la mayoría de estas solicitudes, garantizando así un servicio rápido y efectivo a los clientes, y en última instancia, contribuyendo a mejorar los índices de satisfacción del cliente. Asimismo, (Sugaya, 2022), en su investigación elaborado en la Universidad César Vallejo, cuyo propósito principal es identificar el impacto de un chatbot en el servicio para la atención al ciudadano en una entidad gubernamental de Lima. La metodología aplicada incluyó un diseño no experimental y correlacional-causal, orientado a investigar la relación entre el uso del chatbot y la calidad del servicio de atención durante un período específico. Los hallazgos revelaron un coeficiente de 0.676, que representa un efecto del 67.6% del chatbot en la mejora del servicio de atención al ciudadano. Concluyendo que, el chatbot ejerce un impacto significativo en la optimización del Servicio para la atención al ciudadano la institución mencionada. Del mismo modo, Angulo y Fernández (2023) llevaron a cabo una investigación cuyo objetivo principal era mejorar el proceso de atención al cliente mediante la integración de un chatbot en la compañía Neirsa AG. Este estudio se enmarcó en la investigación aplicada y

adoptó un diseño experimental que incluyó una muestra de 169 clientes. La encuesta se utilizó como técnica de recolección de datos, y el formulario se elaboró utilizando Google Forms. Para el análisis de datos, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los hallazgos evidenciaron un aumento significativo del 34.5% en el impacto en la atención al cliente entre el pre y el postest. Como conclusión, se destaca que la integración del chatbot resulta altamente beneficiosa y contribuye a la mejora del proceso en la compañía mencionada. Asimismo, Huamaní, & Meneses (2021) realizaron investigación con la finalidad de introducir un agente conversacional elaborado con las metodologías XP y SCRUM para optimizar la atención al cliente en la entidad financiera. El estudio se clasificó como aplicado, descriptivo y experimental, con un enfoque cuantitativo. Se optó por un diseño experimental puro, con una muestra compuesta por 30 procesos de atención al cliente en la empresa. Los resultados fueron positivos, ya que se pudo establecer un sistema eficiente y rápido para resolver las consultas de los usuarios, sin afectar los recursos disponibles del equipo. En conclusión, se encontró que la introducción del chatbot mejora la atención al cliente, incrementa la asistencia a los clientes y la tasa de atención completa, mientras que disminuye el tiempo promedio de atención. También, Ascencio (2019), en su investigación precisó cómo el diseño de un chatbot afecta la calidad de servicio al cliente en los canales digitales de Fans Store Peru S.A.C., empleando la metodología SCRUM. Los resultados mostraron una alta aceptación del chatbot, con un 82.33% de respuestas positivas. Se concluyó que el diseño del chatbot demostró una influencia positiva y efectiva en el servicio de atención proporcionado al cliente, facilitando respuestas oportunas. Adicionalmente, los usuarios demostraron una aceptación destacada hacia el asistente virtual, y se confirmó una reducción significativa en el tiempo de espera del servicio, mejorando de esta manera la eficacia en la comunicación con los usuarios. Así también, Zavala (2020) realizó una investigación con el propósito de evaluar el impacto del Chatbot en el servicio al cliente en la compañía Deltron S.A. El estudio se enmarca dentro del tipo de investigación aplicada y emplea un diseño preexperimental. La muestra consistió en 43 clientes, utilizando una ficha de registro como instrumento para la recopilación de datos. Los hallazgos evidenciaron que la implementación del Chatbot contribuyó a mejorar la atención al cliente, resultando en un aumento del

índice de satisfacción del cliente en un 2.36%, evaluado en una escala del 1 al 4. Asimismo, se evidenció una reducción del 0.36% en el índice de reclamos de los clientes, también evaluado en una escala del 1 al 4. Concluyendo que, el uso del Chatbot se muestra beneficioso para optimizar la atención al cliente en la compañía. De igual manera, Beteta, & Chozo (2023) realizaron un estudio con la finalidad de demostrar cómo el uso de un chatbot puede mejorar la atención al cliente en una empresa del sector comercial. Esta investigación adoptó un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental. Para el análisis, se tomaron muestras previas y posteriores del uso del sistema en las ventas en línea. Se evaluaron indicadores como el tiempo de atención de los pedidos, la satisfacción del cliente y el esfuerzo requerido por parte del cliente. Los resultados señalaron una mejora notable en la satisfacción del cliente y una disminución en el tiempo necesario para atender las solicitudes. Concluyendo que, el promedio de tiempo por pedido se redujo a 35 minutos por cliente. Además, se observó una disminución del 32% en el esfuerzo requerido por parte del cliente al realizar pedidos o consultas. De igual modo, en el artículo de Jimenez & *et al.* (2020), se enfocaron en examinar la relación entre la implementación de un asistente virtual corporativo y el soporte ofrecido a los estudiantes de la UJCM. Para ello, se empleó una metodología de diseño correlacional cuantitativa. Se utilizaron herramientas específicas para evaluar la facilidad de uso del chatbot y la calidad del servicio prestado. Los hallazgos revelaron una relación directa y significativa, con una correlación de Pearson de 0.709, demostrando una conexión fuerte entre el uso del asistente virtual y la mejora en la atención al cliente dentro del ámbito universitario. Por su parte, Salcedo & *et al.* (2020), publicado en la Revista Tayacaja, se planteó como objetivo principal mejorar la comunicación con los usuarios que enfrentan problemas en el sistema de distribución de agua y alcantarillado mediante la implementación de un chatbot. Su investigación adoptó un diseño no experimental con un enfoque cuantitativo, empleando una encuesta electrónica para la recopilación de datos. Las respuestas obtenidas de los clientes externos evidenciaron que la ventaja principal del chatbot radica en proporcionar un servicio de atención al cliente 24/7, facilitando respuestas rápidas a las inquietudes de los usuarios. De igual forma, Casazola *et al.* (2021) en su artículo cuyo objetivo principal es examinar la usabilidad percibida de los chatbots en el

campo de atención al cliente en diversas empresas, llevaron a cabo una investigación sistemática utilizando la metodología Prisma. Este análisis abarcó 38 estudios que se enfocaron en la usabilidad percibida de los chatbots en la atención al cliente, los cuales fueron recopilados de Google Académico. Concluyendo que, la implementación de la tecnología de chatbots en las empresas conlleva mejoras significativas en la atención al cliente. Sin embargo, uno de los desafíos principales para los investigadores reside en el análisis y adaptación de las herramientas de desarrollo de chatbots, que deben ajustarse a las necesidades y objetivos específicos de cada organización.

Antecedentes Internacionales: Chandra (2020) en su artículo, se propuso desarrollar un bot bancario con algoritmos de inteligencia artificial capaces de comprender y responder a consultas relacionadas con la banca. Se empleó la metodología SCRUM, resultando en la creación de un bot bancario basado en inteligencia artificial que responde eficientemente a preguntas bancarias, ofreciendo a los usuarios una experiencia de autoservicio más efectiva y gratificante. Concluyendo que, aunque en el sector bancario existen chatbots y asistentes digitales, las expectativas de los usuarios respecto a la calidad del servicio suelen ser bajas. Sin embargo, soluciones como el bot bancario pueden mejorar significativamente la experiencia del cliente al proporcionar respuestas precisas y contextualizadas a diversas consultas bancarias, superando así las limitaciones de las interacciones unidimensionales y deficientes típicas del servicio al cliente bancario tradicional. De la misma manera, Solís (2023), en su tesis, tuvo como finalidad desarrollar una herramienta tecnológica centrada en la automatización del servicio al cliente. La metodología adoptada para este proyecto fue SCRUM, la cual, gracias a su naturaleza iterativa e incremental, permitió la entrega de valor de manera progresiva. Para recolectar datos cruciales sobre el proceso actual que se desea automatizar, se empleó la técnica de la entrevista. Se concluyó que la implementación del chatbot de conversación, denominado Botvar, no solo disminuirá la carga laboral, sino que también optimizará el flujo operativo en el área de servicio al cliente. Asimismo, Gupta & *et al.* (2022) en su investigación quien tiene como objetivo central a mejorar la accesibilidad y navegabilidad global en centros comerciales, proporcionando

información en tiempo real sobre tiendas, productos, promociones, eventos y servicios a través de un asistente de voz. Se propone incrementar la participación y lealtad del cliente mediante la promoción de productos y servicios a través del robot de voz, buscando así ofrecer una experiencia más personalizada. Utilizando una metodología de investigación básica, descubrieron que el asistente de voz, al ser probado en varios entornos, incluyendo entornos domésticos inteligentes, mostró resultados prometedores en términos de precisión y satisfacción del usuario. Se concluyó que, varias empresas dedicadas a asistentes de voz están en la búsqueda de mejorar la interacción y llevar sus funciones al siguiente nivel. Asimismo, Gil (2019) se propuso desarrollar en su investigación un voicebot inteligente llamado "Lima", que es muy fácil de usar y capaz de responder a comandos de manera similar al pensamiento humano. Su investigación adoptó un enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, logrando alcanzar satisfactoriamente los objetivos establecidos. Este proyecto, de carácter personal y con una utilidad cotidiana significativa, tuvo un resultado final positivo. Se analizaron los resultados obtenidos y se identificaron posibles mejoras e implementaciones futuras. La investigación representó una experiencia enriquecedora al permitir una exploración detallada en el área de la IA y el reconocimiento de voz mediante el desarrollo de "Lima". Concluyendo que, a pesar de los desafíos encontrados durante la implementación práctica, se lograron cumplir los objetivos establecidos, sentando así las bases para futuras mejoras y avances. De la misma forma Garibay (2020) realizó una investigación con la finalidad de proponer una solución tecnológica para gestionar los canales de comunicación de Club Premier mediante un asistente virtual. Este asistente fue diseñado para comprender las intenciones de los usuarios y tomar las acciones correspondientes. La metodología empleada consistió en un diseño experimental de enfoque cuantitativa. Los resultados indicaron una calificación alta para el servicio proporcionado por el chatbot, con un promedio elevado en las calificaciones. Esto sugiere que los usuarios percibieron una atención satisfactoria por parte del asistente virtual, evidenciado por un índice de satisfacción del cliente del 93.33%. Se concluyó que la implementación del asistente virtual no solo optimiza los procesos en el área de servicio al cliente, sino que también mejora la calidad de la atención. Se espera que este enfoque resulte en un aumento en la cantidad de

clientes del programa Club Premier. De igual manera, Arora *et al.* (2023) en su artículo, busca como objetivo primordial mejorar el bienestar de los trabajadores ofreciéndoles un canal para comprender cómo ejercer sus derechos o recibir ayuda en el momento y lugar adecuados, mediante la implementación de una metodología de investigación básica. Como hallazgo principal, se determinó que la tecnología de voz representa una herramienta valiosa gracias a su accesibilidad para los trabajadores. MiWo emerge como una iniciativa que se dirige en la ruta correcta, atendiendo y adaptándose de manera continua a las necesidades de estos trabajadores para optimizar tanto el rendimiento como la cobertura. Concluyendo que, esta tecnología facilita la codificación y el mantenimiento, abordando varios aspectos vinculados a la vida de los trabajadores migrantes, lo cual será beneficioso en el largo plazo. Para futuras implementaciones, este bot podría incorporar múltiples idiomas y, dada su construcción en RASA, presenta una amplia aplicabilidad. A pesar de que actualmente el bot se centra en una región geográfica restringida, con investigación adicional, su alcance podría extenderse en el futuro. Asimismo, en su artículo, Noga (2023) se propuso analizar las oportunidades y desafíos asociados con la integración de la inteligencia artificial, específicamente chatbots y voicebots, en el sector público polaco. Empleando una metodología de investigación básica, Noga resaltó la importancia de implementar estos sistemas, ya que podrían ampliar la percepción y la confianza en los funcionarios públicos, permitiéndoles enfocarse en consultas que requieren interacción humana directa. Este enfoque liberaría tiempo para tareas normativas que demandan mayor precisión y mejorarían la comunicación interna, resultando en una eficiencia operativa mejorada. Finalmente, concluyó que la inteligencia artificial no solo demuestra el avance humano, sino que también es fundamental en la digitalización avanzada, ofreciendo beneficios considerables tanto para las organizaciones como para sus usuarios. De igual modo, Srisushma, & Vijaya (2023) en su artículo, propusieron implementar tecnologías de reconocimiento de patrones y aprendizaje profundo para identificar respuestas generales, utilizando una metodología de investigación básica. El objetivo era desarrollar un sistema que ofrezca respuestas inteligentes y construir una base de conocimientos robusta para mejorar la comprensión y eficiencia en la atención al cliente. Los resultados del estudio indicaron que los chatbots son

herramientas efectivas y populares entre los usuarios. Específicamente, el modelo diseñado con LSTM (Long Short-Term Memory) demostró ser excepcionalmente eficaz, con una tasa de error menor al 1% y una precisión promedio del 100% en las respuestas del chatbot. Estos hallazgos sugieren que el diseño es altamente confiable, indicando que variaciones en los datos o el uso de conjuntos de datos personalizados no afectarían significativamente los resultados, manteniendo así la eficacia del sistema. De la misma manera, Plaza & *et al.* (2022) en su artículo cuyo objetivo es reconocer las emociones de los interlocutores, específicamente en los sistemas de centros de contacto, ofrecen una vía para identificar estados emocionales en canales de texto y voz. Este enfoque brinda la oportunidad de explorar tanto las emociones de los clientes como las de los agentes, utilizando un enfoque cuantitativo y de tipo de investigación básica. Los hallazgos obtenidos en el experimento de verificación de métodos para el reconocimiento de emociones en canales de voz de centros de contacto resultaron satisfactorios, confirmando la eficacia de la solución desarrollada. Se destacó especialmente el desempeño del clasificador de CNN en la identificación de emociones. En conclusión, la solución propuesta facilita la detección de emociones tanto de los clientes que llaman como de los agentes que atienden estas llamadas, lo que puede mejorar la eficiencia del trabajo de los agentes, el rendimiento de los bots utilizados en centros de contacto y, en última instancia, la satisfacción del cliente. De la misma manera, Pawlik *et al.* (2022) en su investigación con el propósito principal de proponer un nuevo enfoque para identificar la intención del cliente. El método desarrollado por los autores está diseñado para su implementación directa en el sector de servicio al cliente. El artículo examina las soluciones existentes en términos de los métodos utilizados para reconocer las intenciones. Se realizó un análisis lingüístico de las conversaciones reales en los centros de contacto, tanto en el canal de voz como en el canal de texto. Este análisis evidencia el impacto significativo de las emociones en las conversaciones en el desempeño adecuado de los asistentes virtuales. Los resultados presentados en el documento demuestran que es posible mejorar la precisión de las acciones realizadas por los bots en más del 50%. En conclusión, se espera que la solución propuesta mejore la calidad del servicio al cliente y optimice diversos indicadores clave de rendimiento.

2.2. Teorías

Para describir la variable independiente que es Voicebot con IA Generativa, se consideraron las siguientes teorías:

Según (Quintana, 2023) menciona que la Inteligencia Artificial se refiere a la habilidad de las máquinas o computadoras para ejecutar acciones que normalmente necesitarían inteligencia humana para ser completadas. Este término es frecuentemente usado para describir sistemas que pueden abordar desafíos como aprender a partir de ejemplos, razonar, comprender el lenguaje humano o incluso tomar decisiones.

Según (Chandra, 2020) describe los voicebots como aplicaciones virtuales diseñadas para simular diálogos mediante la utilización de inteligencia artificial (IA) y procesamiento de lenguaje natural (PLN). Su objetivo principal es emular los patrones de conversación humanos y son ampliamente utilizados en diversas situaciones beneficiosas, como la atención al cliente. Son una variante de los chatbots, se especializan en la comunicación por voz como su canal principal. Estos sistemas atienden de manera meticulosa los comandos de los usuarios y ejecutan las acciones correspondientes de acuerdo con la estructura interna del chatbot. Son considerados una forma avanzada de interacción y se integran de manera habitual en asistentes de voz como Amazon Alexa, Cortana y Google Assistant. Además, brindan asistencia a personas que no pueden leer ni escribir, ya que no requieren habilidades de escritura o chat. El voicebot facilita el uso del producto al ofrecer información y la comodidad de comunicarse desde cualquier lugar. Se considera que los voicebots fueron una de las tendencias más destacadas en 2019.

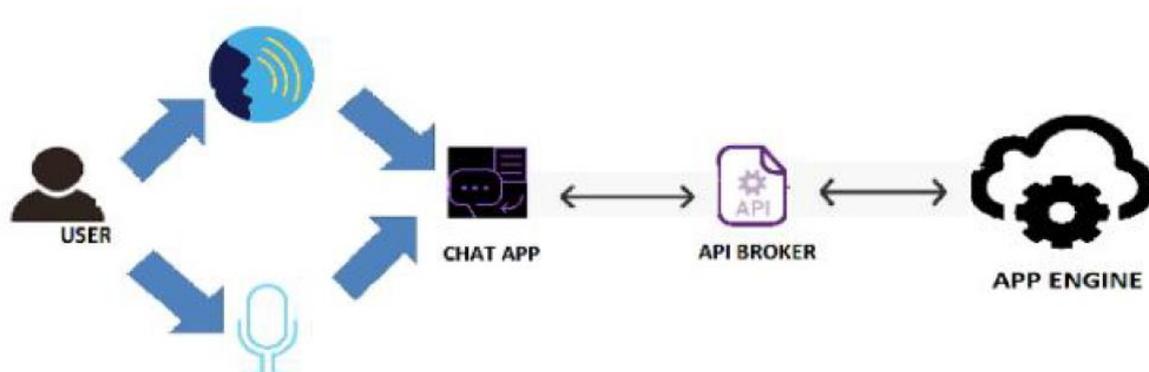


Figura 2. Importancia del Voicebot. Tomada de «Virtual Bank Assistance: An AI based Voice bot

for better Banking», por Chandra, p. 179.

Para (Quintana, 2023) el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) engloba la creación de algoritmos y modelos que equipan a las máquinas con la capacidad para entender, interpretar y producir lenguaje humano de una forma parecida a cómo lo realizaría un ser humano. El PLN se aplica en diversas áreas, como la traducción entre distintos idiomas, la clasificación de textos, chatbots (dispositivos especializados en conversaciones) o incluso en motores de búsqueda. Esta disciplina ha transformado la manera en que interactuamos con las máquinas, haciendo esta comunicación mucho más amena y accesible.

Según (Pisco, 2021) Python se caracteriza por ser un lenguaje de programación avanzado y basado en objetos, que posee una semántica dinámica, diseñado primordialmente para aplicaciones web y desarrollos informáticos. Actuando como un lenguaje interpretado, versátil en paradigmas y adaptable a diversas plataformas, Python es ampliamente empleado en áreas como Big Data, Inteligencia Artificial, ciencia de datos, framework de pruebas y en la creación de sitios web.

Asimismo, (Pisco, 2021) señala que PHP es un lenguaje de programación de servidor de código abierto y compatible con múltiples plataformas, que ofrece un rendimiento rápido y cuenta con una extensa biblioteca de funciones, junto con abundante documentación. Además, es conocido por ser un lenguaje centrado en la creación de aplicaciones web, simplificando la comunicación entre los servidores y la interfaz del usuario.

Según (Verdú, 2022) Dialogflow es una herramienta desarrollada para la creación de chatbots que pueden comprender y procesar el lenguaje natural. Esta plataforma proporciona la infraestructura necesaria para simular conversaciones y elaborar diálogos, permitiendo una interacción fluida con el usuario.

Asimismo, para describir la variable dependiente, que es Atención al Cliente, se consideraron los siguientes conceptos:

Para (López, 2020) la Atención al Cliente engloba un conjunto de acciones orientadas a facilitar una interacción eficaz entre las empresas y sus respectivas partes interesadas, especialmente con aquellos individuos o entidades que muestran interés en sus productos, servicios y/o actividades.

Asimismo, (López, 2020) la satisfacción del cliente se define como la

valoración positiva que los usuarios tienen del servicio de atención proporcionado por una organización. Esto se manifiesta especialmente cuando el servicio resuelve de manera efectiva sus dudas, consultas, quejas, reclamaciones y conflictos, excediendo las expectativas previas que tenían los clientes antes de utilizar dicho servicio.

Según (Monroy, 2019) refiere que lograr un cliente satisfecho se deriva de un proceso subjetivo llamado percepción del cliente sobre el valor recibido en una transacción o relación establecida, donde el valor se relaciona directamente con la calidad percibida en comparación con factores como los precios, los costos y las expectativas previamente generadas por diferentes medios publicitarios o relaciones previas con otros proveedores competidores en el mercado.

En el marco de la investigación, se han considerado cinco (5) indicadores, que incluyen: Tiempo promedio de espera, tiempo promedio de resolución de incidencias, tasa de cancelación de servicios, tasa de abandono de llamadas y nivel de satisfacción del cliente. Seguidamente, se proporcionarán conceptos detallados y las fórmulas correspondientes para cada uno de estos indicadores:

Para Malca (2021), el tiempo promedio de espera es una métrica crucial en el sector de servicio al cliente, especialmente en empresas de telecomunicaciones, centros de llamadas, y otros entornos de servicio. Esta métrica señala el tiempo promedio que un cliente debe esperar para ser atendido, y se calcula sumando todos los tiempos de espera registrados en el área de estudio y dividiéndolos entre el número total de muestras. Esto facilitará la determinación del tiempo medio para la muestra analizada.

$$\text{Tiempo Promedio de Espera} = (\sum \text{Tiempos de Espera}) / (\sum \text{Número Total de clientes que esperaron})$$

Según Ramírez & Vertiz (2021), mencionan que el área de soporte técnico de una empresa proveedora de servicios de internet destinada a brindar asistencia a menudo no puede resolver todas las incidencias debido a factores como la complejidad del incidente, el nivel de seguridad, la necesidad de aprobación o la experiencia específica requerida. Sin embargo, cuando se consigue recopilar, documentar y compartir el conocimiento adecuado, se logra estandarizar un nivel más alto de resolución en las primeras llamadas. Esto conduce a una mejora en el tiempo promedio que se tarda en alcanzar una

primera resolución, incrementando así el tiempo promedio de resolución de incidencias. La fórmula es:

$$RPLL = \left(\frac{NIRSD}{NTIR} \right)$$

Donde: RPLL representa Tiempo promedio de resolución de incidencias (expresada en minutos), NIRSD denota la Suma Total del Tiempo de Resolución de los Casos (en el momento), NTIR refiere al Número Total de Incidencias Resueltas.

Según (Magill, 2021) nos indica que la tasa de cancelación de servicios es una métrica que calcula el porcentaje de clientes o suscriptores que cancelan el servicio proporcionado. En el ámbito de las telecomunicaciones, también se le denomina como "tasa de desactivaciones" y se determina:

$$Churn = \frac{\#Líneas desactivadas}{Total de líneas vigentes en la base} * 100$$

Según (Díaz 2020), explica que el Nivel de Servicio (NS) es un indicador crítico para evaluar la eficiencia y la calidad del servicio en los centros de atención telefónica. Este indicador se relaciona estrechamente con la tasa de abandono de llamadas, que es una métrica clave para medir la efectividad del centro de llamadas. La tasa de abandono de llamadas se define como el porcentaje de llamadas que son cortadas o abandonadas por los clientes antes de ser atendidas por un agente. Es un aspecto importante a considerar, ya que un alto índice de abandono puede indicar problemas en la capacidad de respuesta del centro de atención o en la satisfacción del cliente.

$$Tasa de Abandono = \frac{\#Llamadas Abandonadas}{\#Llamadas recibidas} * 100$$

Según (Lee, Joe & Lee 2019), indican que la Escala de Likert se utiliza como una herramienta eficaz para medir la satisfacción del cliente. Asimismo, las escalas de tipo Likert, ya sean de valoración o apreciación, son útiles para entender la percepción de una variable cualitativa que posee un ordenamiento específico en su naturaleza.

A continuación, para detallar la variable interviniente denominada SCRUMBAN, se tomaron en cuenta las teorías siguientes:

Conforme a lo expuesto por Díaz (2019), se exploraron diversas

metodologías presentes en el mercado, evaluando los cambios en las técnicas de gestión de proyectos de sistemas en respuesta a las necesidades del mercado. Ante los resultados se mostró que existe una notable aceptación de la metodología SCRUM, especialmente en el escenario peruano, donde se valora la entrega puntual y la capacidad de adaptación ante cambios sin menoscabar el valor del producto. Sin embargo, se verificó que SCRUMBAN facilita la introducción de modificaciones en varias fases del proyecto, fortaleciendo la retroalimentación del equipo.

Según Vilca (2022), señala que SCRUMBAN se trata de una metodología híbrida para la administración de proyectos, que fusiona los enfoques de SCRUM y KANBAN. Así, mientras que el primero adopta una naturaleza prescriptiva para alcanzar agilidad, el segundo se enfoca en optimizar el proceso. Esto implica que se pone énfasis en la implementación del sistema KANBAN dentro de un marco de SCRUMBAN. También, destaca que SCRUMBAN decide prescindir de las reuniones habituales que se realizan bajo la metodología SCRUM, con la finalidad de potenciar el avance de las tareas del equipo SCRUMBAN. La ganancia que se consigue con este marco es que promueve la eficiencia del trabajo en equipo al determinar el tiempo en el desarrollo del proyecto, consiguiendo así alcanzar la calidad del proyecto en un periodo de tiempo reducido.

Del mismo modo, Baldeón & Salazar (2019), destacan que el enfoque SCRUMBAN favorece una adaptación más flexible de los recursos requeridos para el progreso del proyecto. Además, mediante las sesiones grupales, permite una supervisión detallada de las tareas llevadas a cabo, ofreciendo la chance de hacer modificaciones con el fin de alcanzar las metas en las diferentes fases, dando prioridad a la continuidad del trabajo. También, destaca que SCRUMBAN brinda la posibilidad de desglosar una tarea en subtareas más pequeñas con la finalidad de reducir la complejidad y la carga, permitiendo de esta manera a otros miembros del equipo colaborar en la resolución de dichas subtareas.

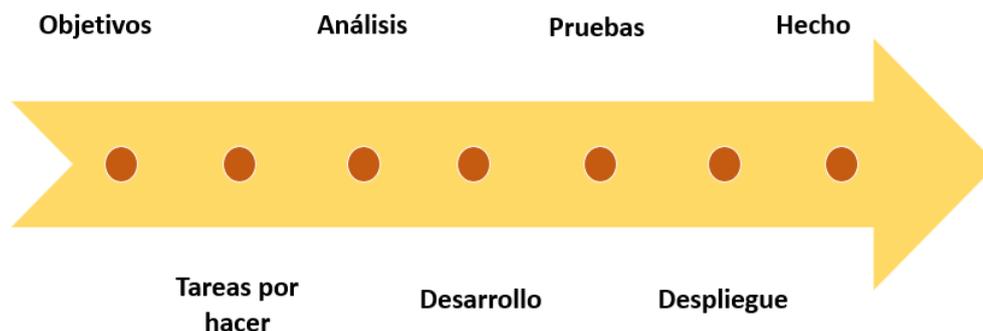


Figura 3. Proceso de SCRUMBAN. Tomada de «Sistema Informático para automatizar el Control de Asistencia a Clases de docentes y estudiantes de la ESPOCH con dispositivos RFID, aplicando la metodología SCRUMBAN», por Baldeón y Salazar. 2019, p. 28.

Estas 7 fases se usan para gestionar el flujo de trabajo de manera más flexible. **Objetivos:** Se define los objetivos que aspira alcanzar en un lapso específico. Estas metas pueden estar ligadas al progreso de productos, la optimización de procedimientos o cualquier otro aspecto que el equipo considere relevante. **Tareas por hacer:** En esta etapa se elabora un inventario de labores o elementos que necesitan ser afrontados con el propósito de alcanzar las metas previamente definidas. **Análisis:** Aquí, se revisa y comprende completamente los requisitos y las necesidades asociadas con la tarea. Esto implica discutir los detalles y los enfoques que se seguirán para completarla. **Desarrollo:** Luego de la fase de análisis, la tarea avanza a la etapa de ejecución, en la cual se lleva a cabo el trabajo real necesario para su finalización. Esto abarca actividades como programación, diseño, redacción u otras acciones específicas relacionadas con la tarea. **Pruebas:** Una vez terminada la fase de desarrollo, se procede a realizar pruebas para verificar que esté funcionando según lo previsto y cumpla con los estándares de calidad establecidos. En caso de detectar problemas o fallos, se retrocede a la fase de desarrollo para realizar las correcciones necesarias. **Despliegue:** Este paso involucra la implementación de la tarea en el entorno de producción o su integración en el producto final, según sea necesario. Esta fase es esencial para hacer que la solución esté disponible para los usuarios finales. **Hecho:** Una vez se haya realizado la tarea con éxito y se haya implementado, la trasladamos a la categoría "Hecho". Esto indica que la tarea está totalmente finalizada y satisface los estándares de calidad y criterios de aceptación

previamente establecidos (Baldeón y Salazar, 2019, pág. 43 - 61).

2.3. Enfoques Conceptuales

Se han establecido conceptos que se consideran de suma importancia:

- a) *IA Generativa*: Es un subcampo de la IA que proporciona desafíos y posibilidades significativas en el ámbito de la comunicación científica, traduciéndose en un innovador panorama de pros y contras donde dicha tecnología impacta tanto a investigadores como a periódicos académicos (Cevallos A., et al, 2023).
- b) *Voicebot*: Es un agente conversacional virtual o software, propulsado por Inteligencia Artificial (IA) y Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), diseñado para emular patrones de dialogo y así mantener una interacción comunicativa. (Chandra S., 2020)
- c) *Atención al cliente*: Es una serie de estrategias enfocadas en facilitar una comunicación exitosa entre las entidades organizativas y sus públicos de interés, particularmente con aquellos sujetos o corporaciones que demuestran un interés palpable en sus bienes, servicios y/o operaciones (López S., 2020).
- d) *Fibra Óptica*: Es el medio utilizado por las amplias redes de comunicación para transmitir datos. En términos simples, un sistema de comunicación óptica e compone de un mensaje que se desea transmitir, un cable de fibra óptica, una fuente de luz y un receptor óptico (Murillo, L. & Barreto, J., 2020).
- e) *SCRUMBAN*: Es una metodología de desarrollo que se destaca por brindar una elevada flexibilidad, permitiendo que los proyectos evolucionen de una estructura básica hacia una de mayor complejidad de manera gradual y adaptable, asegurando una gestión del flujo de trabajo que es tanto evolutiva como receptiva a los cambios constantes en los entornos de proyecto y negocio (Diaz G., 2019).
- f) *Dialogflow*: Permite a los usuarios utilizar una nueva metodología para unirse con su producto mediante la creación de chatbot mediante la participación de texto, voz o conversación de voz en las interfaces (Verdú J., 2022).
- g) *Flutter*: Constituye un marco de trabajo creado por Google, destinado al desarrollo de aplicaciones móviles y aplicaciones web que tienen la capacidad de operar en diversas plataformas (Torres J., 2021).

- h) *PLN*: Involucra el diseño de algoritmos y modelos que otorgan a las máquinas la capacidad para entender, decodificar y producir lenguaje humano, emulando las competencias lingüísticas de un ser humano (Quintana D., 2023)
- i) *Automatización*: Agiliza el procedimiento de prueba y es fundamental en particular porque garantiza de manera más eficaz la confiabilidad del software, especialmente durante la implementación de actualizaciones (Serna, E., Martínez, R. & Tamayo, P., 2019)
- j) *Indicadores*: Hace alusión al atributo o principio fundamental en los elementos de la sostenibilidad, mientras que, en contraparte, el término métrica denota una característica concreta del sistema que es susceptible de ser medida directamente (Motta P., Ocaña H. & Rojas E., 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación: Aplicada

Es aplicada ya que, se centra en abordar problemas concretos a través de la utilización de conocimientos y descubrimientos en contextos reales, con el propósito principal de desarrollar soluciones específicas y valiosas para la sociedad, la industria y otros ámbitos. Esto se logra mediante la colaboración entre distintas áreas de conocimiento y una estrecha cooperación con partes interesadas externas. Los resultados de esta investigación orientan la adopción de decisiones, la implementación de estrategias y el perfeccionamiento de tecnologías y métodos. Además, se revisan de manera regular para asegurar su rendimiento y promover una evolución sostenida.

3.1.2. Diseño de Investigación: Experimental Puro o Verdadero

La investigación experimental puro o verdadero se distingue por la manipulación intencional de la variable independiente, la medición precisa de la variable dependiente mediante indicadores específicos y el control riguroso y válido en la selección de los valores de la muestra. En este diseño, se establecen dos grupos de comparación, cada uno compuesto por 30 procesos, permitiendo la comparación entre ellos. Los participantes, representados por las 30 transacciones de los procesos, se asignan al azar, asegurando la aleatoriedad de la muestra. De esta forma, la investigación experimental pura es

vital para establecer relaciones causales entre variables, siendo una herramienta fundamental en la ciencia para comprender con precisión diversos fenómenos.

Para la presente investigación se emplea el Diseño de Posprueba con Gc, que involucra la manipulación de la V.I. en dos índices, presencia y ausencia.

$$\begin{array}{l} \mathbf{RG}_e \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{O}_1 \\ \mathbf{RG}_c \quad \mathbf{-} \quad \mathbf{O}_2 \end{array}$$

Donde:

R = Selección Aleatoria de los elementos del Grupo

G_e = Grupo experimental: Conjunto de estudio al que se le aplicará el Voicebot con IA Generativa.

G_c = Grupo de control: Conjunto de estudio al que no se le aplicará el Voicebot con IA Generativa.

x = Voicebot con IA Generativa: Condición experimental.

- = Falta de condición experimental.

O₁ = Son los datos que corresponden a las mediciones pospruebas realizadas en el Ge, específicamente para evaluar los indicadores relacionados con la variable dependiente.

O₂ = Son los datos que corresponden a las mediciones pospruebas realizadas en el Gc, específicamente para evaluar los indicadores relacionados con la variable dependiente.

En el estudio, se lleva a cabo una selección aleatoria de elementos para formar el grupo experimental (**RG_e**). Posteriormente, se implementa en la empresa el Voicebot con IA Generativa (**x**). Luego, se realizan mediciones en 30 veces de los 5 indicadores específicos (**O₁**) para evaluar su rendimiento óptimo. Para comparar estos resultados, se seleccionaron al azar 30 procesos (**RG_c**) y se ejecutaron sin aplicar la variable independiente (**-**), representando así el grupo de control (**O₂**). Estos datos proporcionarán una base para contrastar y evaluar las diferencias entre los resultados obtenidos del grupo experimental (con la aplicación del Voicebot con IA Generativa) y el grupo de control (sin la intervención del Voicebot con IA Generativa).

3.2. Variables y Operacionalización

a) Variables

Tabla 3. *Variables*

V_Independiente: Voicebot con IA Generativa
V_Dependiente: Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.
V_Interviniente: Metodología SCRUMBAN

Tabla 4. *Variables e indicadores*

VARIABLES	INDICADORES
1. Independiente: Voicebot con IA Generativa	<ul style="list-style-type: none">• Presencia_Ausencia
2. Dependiente: Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.	<ul style="list-style-type: none">• Tiempo promedio de espera.• Tiempo promedio de resolución de incidencias.• Tasa de cancelación de servicios.• Tasa de abandono de llamadas.• Nivel de satisfacción del cliente.

b) Operacionalización

a. **Variable Independiente:** Voicebot con IA Generativa

Tabla 5. *Operacionalización de la Variable Independiente*

Indicador	Índice
Presencia_Ausencia	No, Sí

b. **Variable Dependiente:** Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

Tabla 6. Operacionalización de la Variable Dependiente

DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA	UNIDAD OBSERVACIÓN
Tiempo	Tiempo promedio de espera	[4-12]	Minutos/cliente	$= \frac{(\sum \text{Tiempos de Espera})}{(\sum \text{Número Total de clientes que esperaron})}$	Revisión manual
	Tiempo promedio de resolución de incidencias	[5-20]	Minutos/incidencia	$= \frac{\text{Suma Total del Tiempo de Resolución de los Casos}}{\text{Número Total de Incidencias Resueltas}}$	Revisión manual
Experiencia	Tasa de cancelación de servicios	[15-40]	(%)	$\text{Churn} = \frac{\# \text{Líneas desactivadas}}{\text{Total de líneas vigentes en la base}} * 100$	Revisión manual
	Tasa de abandono de llamadas	[12-45]	(%)	$\text{Tasa de Abandono} = \frac{\# \text{Llamadas Abandonadas}}{\# \text{Llamadas recibidas}} * 100$	Revisión manual
Percepción del cliente	Nivel de satisfacción del cliente	Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo	Escala de Likert	-----	Observación Directa

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Tabla 7. *Población, Muestra y Muestreo*

<p>Unidad Muestral:</p>	<p>Proceso de Atención al Cliente.</p> <p>Restricciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas proveedoras de servicios de Internet por fibra óptica. • Empresas Hispanoamericanas.
<p>Población:</p>	<p>Todos los procesos de Atención al Cliente en empresas hispanoamericanas proveedoras de servicios de Internet por fibra óptica.</p> <hr/> <p>Debido a la dificultad para precisar la cantidad de procesos mencionados anteriormente, se establece lo siguiente:</p> <p>N = Indeterminado</p>
<p>Muestra:</p>	<p>Procesos de Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.</p> <hr/> <p>n = 30</p> <p>Se aplicará la prueba de la t de Student para verificar la hipótesis, la cual se puede aplicar en muestras que contengan 30 elementos o menos. De igual manera, en el libro "Las claves prácticas de SIX SIGMA", Pande, P., Neuman, R. & Cavanagh, R. (2004) indican que en situaciones donde el tamaño de la muestra es indeterminado, se opta por seleccionar una muestra compuesta por 30 procesos (p.136).</p>
<p>Tipo de Muestreo:</p>	<p>Aleatorio.</p>

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Investigación de Campo

Tabla 8. *Investigación de campo*

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>1. Observación directa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemática 	<p>Hojas de Observación</p>

2. Observación indirecta:	
• Revisar documentos	Hojas de Observación
• Consulta de Base de datos	PCs

3.4.2. Investigación Experimental

Tabla 9. *Investigación experimental*

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Aplicación de Grupo Experimentales y de Control	Hojas de Observación

3.4.3. Investigación Documental

Tabla 10. *Investigación documental*

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de Tesis • Revisión de Artículos • Revisión de Libros 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de computación, dispositivo de almacenamiento USB, dispositivo de Red • Matrices de registro • Bloc de notas

3.5. Procedimientos

3.5.1. Manipulación y control de variables

Se tiene un completo control sobre la variable independiente, que corresponde al Voicebot con IA Generativa, y se puede manipular según sea necesario. Debido que antes de la implementación del Voicebot, el indicador de Presencia_Ausencia equivale a "No". Sin embargo, una vez implementado y en uso el Voicebot con IA Generativa, el indicador de Presencia_Ausencia cambiará a "Sí".

3.5.2. Carta de aceptación de la Institución

A continuación, se adjunta la notificación de aceptación emitida por la institución, confirmando que la empresa ha otorgado su autorización para la realización de la tesis (ver Anexo 2).

3.6. Método de Análisis de datos

3.6.1. Etapas del análisis de resultados

Se realizará un análisis de resultados en 6 fases. **F1:** Se optará por utilizar el software Minitab para analizar los datos **F2:** Involucra la ejecución del programa Minitab. Durante la **F3:** Se realizará una exploración minuciosa de los datos, facilitando así el análisis por variable y su representación visual. **F4:** Se dedicará al análisis de las hipótesis propuestas la estadística inferencial. **F5:** Se efectuarán análisis estadísticos adicionales. Por último, en la **F6:** Se compilarán y organizarán los resultados en diversos formatos, como tablas, gráficos, figuras y cuadros, para su presentación y análisis eficaces.

3.6.2. Programa de Análisis de datos

Se utilizará el programa Minitab 21 para realizar el análisis de datos.

3.6.3. Explorar y analizar los datos

a) Con Estadística Descriptiva

Se llevará a cabo un análisis exhaustivo de cada indicador mediante la elaboración de distribuciones de frecuencia. Asimismo, se generará una variedad de representaciones gráficas, incluyendo Tablas de Frecuencia, Histogramas, gráficos de Tipo Pastel, curvas de distribución normal y polígonos de frecuencia. De manera similar, se calcularán medidas de tendencia central, incluyendo la media, moda y mediana, para cada indicador. Además, se analizarán cálculos de dispersión como el rango, la desviación estándar y la varianza. Por último, se llevarán a cabo análisis descriptivos para cada indicador, que abarcarán la evaluación de la asimetría y la curtosis.

b) Con Estadística Inferencial

Se procederá a contrastar las 5 hipótesis específicas mediante la realización de pruebas de hipótesis que involucran dos enfoques estadísticos diferentes. En el análisis paramétrico, se utilizará la prueba t de Student si el indicador presenta un comportamiento normal. Cuando el indicador no siga un comportamiento normal, se empleará un análisis no paramétrico mediante la prueba U de Mann-Whitney.

3.7. Aspectos Éticos

Siguiendo la base del Código de Ética de la UCV, se tomará en cuenta lo siguiente:

Conforme al Artículo 3º, se mantendrá la integridad, honestidad, objetividad y transparencia durante todas las etapas del proyecto, comprometiéndose con los más altos niveles de rigor científico.

En conformidad con el Artículo 9º, se utilizarán herramientas y métodos específicos para evitar cualquier tipo de mala práctica científica, como el plagio y la falsificación de datos.

En cumplimiento del Artículo 10º, se respetarán los derechos de autor y se asegurará la originalidad en todas las partes del trabajo, incluida la programación y su ejecución.

Siguiendo el Artículo 12º, se definirán de manera explícita las responsabilidades y roles de cada miembro del equipo de investigación, asegurando una administración eficiente y una correcta atribución de las autorías.

En virtud del Artículo 13º, el proyecto se llevará a cabo en instalaciones que cumplan con las normativas de seguridad y privacidad, con especial atención al manejo de los datos de los clientes.

En cumplimiento del Artículo 22º, se fomentará la divulgación y el compromiso con los principios del Código de Ética entre todos los miembros del equipo.

IV. RESULTADOS

4.1. Desarrollo del Voicebot con IA Generativa: Aplicando SCRUMBAN

El presente estudio se realiza utilizando la metodología SCRUMBAN en 7 fases (Ver Tabla 11).

Tabla 11. *Fases de la Metodología SCRUMBAN*

Fase	Flujo de Trabajo	Artefactos
Objetivos	Análisis de Factibilidad	Recursos Hardware
		Recursos Software
		Análisis de Riesgos

Tareas por hacer	Requerimientos	Metas del Negocio
		Requerimientos Funcionales
		Requerimientos no Funcionales
Análisis	Validación de tareas	Diagrama de Flujo
Desarrollo	Análisis e Implementación	Roles de usuario
		Modelo Lógico
		Diagrama de C.U.
		Especificación de C.U.
		Diagrama de Secuencia
		Arquitectura del Aplicativo
		Diseño de la base de datos
		D. de Componentes
		D. de Despliegue
		Prototipo
Pruebas	Validaciones de sistema	Pruebas de Aceptación
Despliegue	Proceso	Despliegue
Hecho	Cierre	Voicebot con IA generativa

a) Objetivos

- Recursos Hardware

Se listan los recursos de Hardware empleados para el desarrollo del Voicebot con IA Generativa (Ver Tabla 12).

Tabla 12. Recursos Hardware

Cantidad	Descripción
1	PC Gigabyte Technology Co Ltd. Intel Core I5 10400 CPU 232 Gb de Disco Sólido y 931 Gb Disco Duro 24 GB de Memoria RAM
1	Laptop LENOVO_MT_81YM AMD Ryzen 5 4500U 250 Gb de Disco Duro

	8GB de Memoria RAM
2	Auriculares, para probar la salida de voz

- Recursos Software

En la Tabla 13 se detalla los recursos de software empleados en la creación del Voicebot con IA Generativa.

Tabla 13. *Recursos Software*

Software	Descripción
Windows 10	Sistema operativo para el desarrollo del Voicebot.
Visual Studio 1.84	Herramienta para la edición del código fuente.
Dart	Lenguaje de programación de alto nivel.
Flutter	Framework de código abierto.
Dialogflow	Plataforma de desarrollo que utiliza el procesamiento de lenguaje natural.

- Análisis de Riesgos

Se muestra el Análisis de Riesgos que se tiene en cuenta durante el desarrollo del Voicebot con IA Generativa (Ver Tabla 14).

Tabla 14. *Análisis de Riesgos*

Código de Riesgo	Objetivo de Control	Riesgo Asociado	Causa del Riesgo	Valor de Probabilidad	Valor de Impacto	Tipo de Riesgo
R01	Implementación del Voicebot	Demora en el desarrollo	Problemas técnicos imprevistos	Alto(4)	Alto(4)	Crítico(16)
R02	Entrenamiento del Voicebot	Baja comprensión del lenguaje natural	Datos de entrenimiento insuficientes	Medio(3)	Alto(4)	Alto(12)
R03	Integración del Voicebot	Fallos en la integración	Incompatibilidad de sistemas	Medio(3)	Alto(4)	Alto(12)
R04	Prueba y validación del Voicebot	Errores no detectados	Falta de cobertura en pruebas	Medio(3)	Medio(3)	Medio(9)
R05	Implementación de Mejoras y Actualizaciones	Interrupción del servicio	Fallos en las actualizaciones	Bajo(2)	Medio(3)	Medio(6)
R06	Mantenimiento y Soporte del Voicebot	Problemas en la resolución de problemas	Escasez del personal capacitado	Medio(3)	Medio(3)	Medio(9)

b) Tareas por hacer

- Metas del Negocio

En la Figura 4 se presenta las Metas del Negocio de NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

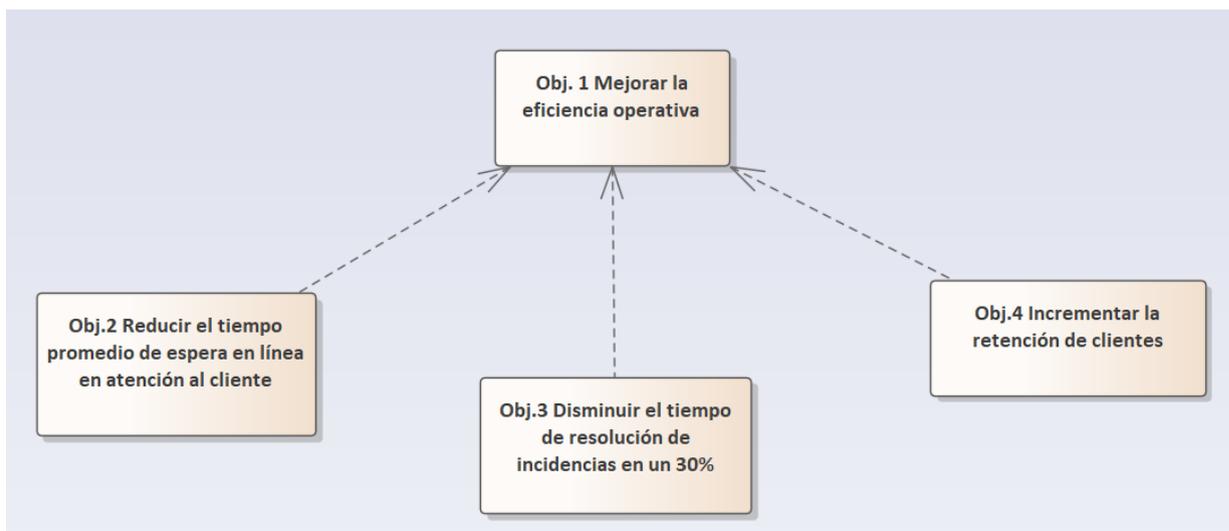


Figura 4. Metas del Negocio

- **Requerimientos Funcionales**

Se describen los requisitos funcionales requeridos por el Gerente General de NOC CENTURYLINK E.I.R.L. (Ver Tabla 15)

Tabla 15. *Requerimientos Funcionales*

Código	Requerimientos	Prioridad
RF1	El sistema debe ser capaz de comprender y procesar consultas en lenguaje natural.	ALTA
RF2	El sistema debe poder identificar la intención del usuario detrás de su solicitud.	MEDIA
RF3	El sistema debe proporcionar respuestas precisas y relevantes a las consultas del usuario.	ALTA
RF4	El sistema debe mantener un registro de las interacciones con el usuario.	MEDIA
RF5	El sistema debe poder adaptarse y mejorar su capacidad de comprensión con el tiempo.	ALTA

RF6	El sistema debe ser capaz de manejar múltiples usuarios simultáneamente.	ALTA
RF7	El sistema debe permitir al cliente solicitar asistencia o soporte técnico cuando sea necesario.	ALTA
RF8	El sistema debe poder procesar y responder a comandos de voz del usuario.	BAJA

- **Requerimientos no Funcionales**

Asimismo, se presentan los requisitos no funcionales junto con sus respectivas características (Ver Tabla 16).

Tabla 16. *Requerimientos no Funcionales*

Código	Requerimiento No Funcional	Características
RNF1	El sistema debe ser intuitivo y fácil de usar, con una interfaz amigable para el usuario.	Usabilidad
RNF2	El sistema debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana para garantizar un servicio continuo.	Disponibilidad
RNF3	El sistema debe ser capaz de manejar múltiples solicitudes de manera eficiente y con tiempos de respuesta rápidos.	Rendimiento
RNF4	El sistema debe ser escalable para adaptarse a un aumento en el volumen de usuarios sin comprometer su rendimiento.	Escalabilidad
RNF5	El sistema debe ser fácil de	Mantenibilidad

mantener y actualizar para garantizar su funcionamiento óptimo a lo largo del tiempo.

RNF6

El sistema debe ser confiable y estar libre de errores para brindar una experiencia consistente al usuario.

Fiabilidad

c) Análisis

Una vez que se ha seleccionado y asignado la tarea, se lleva a cabo un análisis para determinar su viabilidad. Por lo tanto, no es necesario realizar una subtarea.

- Diagrama de Flujo

Se visualiza el Diagrama de Flujo del Voicebot (Ver Figura 5).



Figura 5. Diagrama de Flujo

d) Desarrollo

- Roles de usuario
Se muestra al cliente como usuario principal en la utilización del Voicebot (Ver Tabla 17).

Tabla 17. Roles de usuario

Tipo de Usuario	Descripción
Cliente	Usuario que utiliza el Voicebot con IA Generativa para recibir asistencia o realizar consultas relacionadas con los servicios ofrecidos.

- Modelo Lógico
De igual manera, se presenta la estructura de un sistema de voicebot, incluyendo la interacción del cliente, la intención del cliente, las entidades relevantes y los errores o fallbacks (Ver Figura 6).

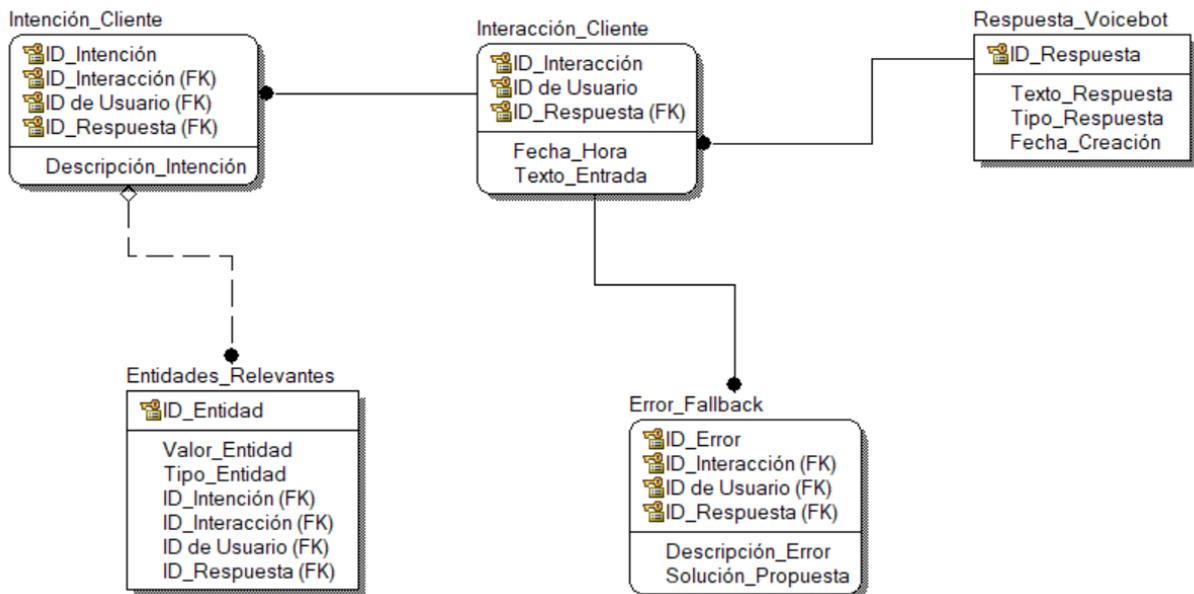


Figura 6. Modelo Lógico

- Diagrama de Casos de Uso
Se presenta el diagrama de Casos de Uso que ilustra las interacciones y funcionalidades del Sistema (Ver Figura 7).

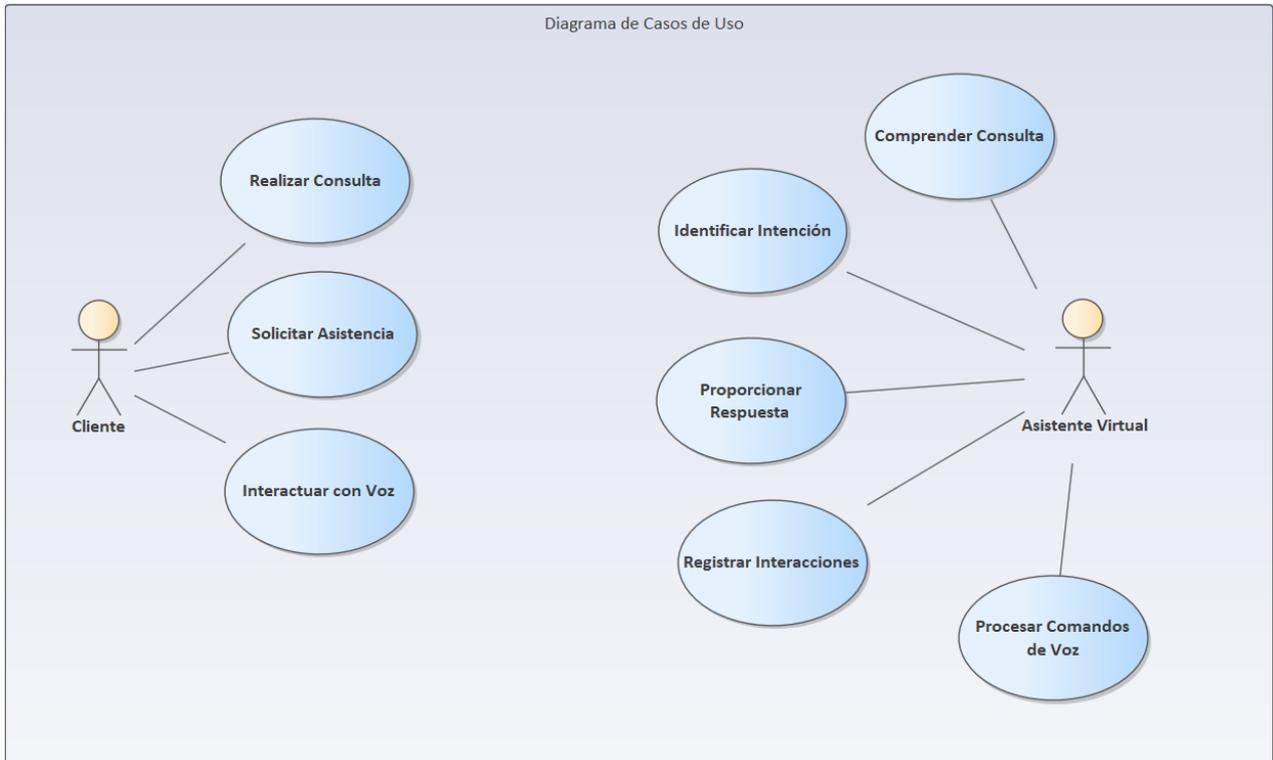
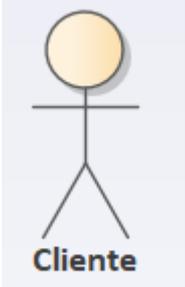


Figura 7. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Lista de Actores:

Asimismo, se presenta la lista de los actores del sistema (Ver Tabla 18).

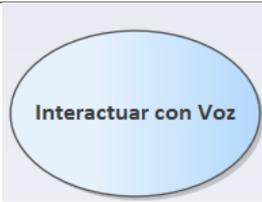
Tabla 18. Actores del Sistema

Actor	Descripción
 <p>Asistente Virtual</p>	<p>Componente de software inteligente diseñado para interactuar con los clientes de manera conversacional.</p>
 <p>Cliente</p>	<p>Interactúa con el Asistente Virtual para realizar consultas, recibir asistencia o realizar transacciones específicas relacionadas con los servicios ofrecidos por la empresa.</p>

Lista de Casos de Uso del Sistema:

Se presenta el listado de Casos de Uso del Sistema, junto con sus descripciones y los actores que participan en ellos (Ver Tabla 19).

Tabla 19. *Lista de Casos de Uso del Sistema*

Nro.	Caso de Uso	Descripción
CU01		Este caso de uso representa la acción del cliente de realizar una consulta al asistente virtual.
CU02		En este caso de uso, el cliente solicita asistencia al asistente virtual. Esto puede incluir ayuda para resolver un problema, recibir orientación sobre cómo utilizar un servicio.
CU03		Este caso de uso describe la capacidad del cliente para interactuar con el asistente virtual utilizando comandos de voz en lugar de texto.
CU04		El asistente virtual procesa la consulta realizada por el cliente y utiliza técnicas de PLN para comprender el significado y la intención detrás de la consulta.
CU05		En este caso de uso, el asistente virtual analiza la consulta del cliente para identificar la intención o el propósito detrás de la misma
CU06		En este caso de uso, el asistente virtual genera y proporciona una respuesta apropiada.
CU07		El asistente virtual comprende las interacciones del cliente mediante la interpretación del audio.

CU08



En este caso de uso, el asistente virtual es capaz de procesar comandos de voz emitidos por el cliente.

C.U. del Sistema:

A continuación, se presentan los Casos de Uso del Sistema.

Diagrama Caso de Uso: Realizar Consulta

Se presenta el Caso de Uso: Realizar Consulta (Ver Figura 8).

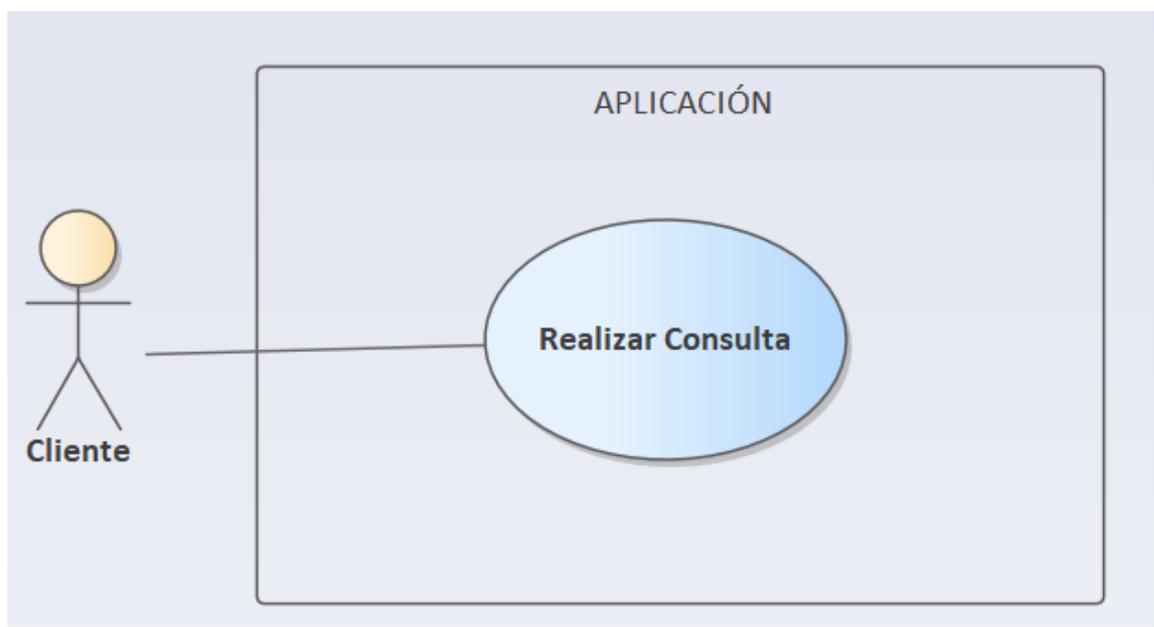


Figura 8. Diagrama Caso de Uso: Realizar Consulta

Diagrama Caso de Uso: Solicitar Asistencia

Se exhibe el Caso de Uso correspondiente a la acción: Solicitar Asistencia (Ver Figura 9).

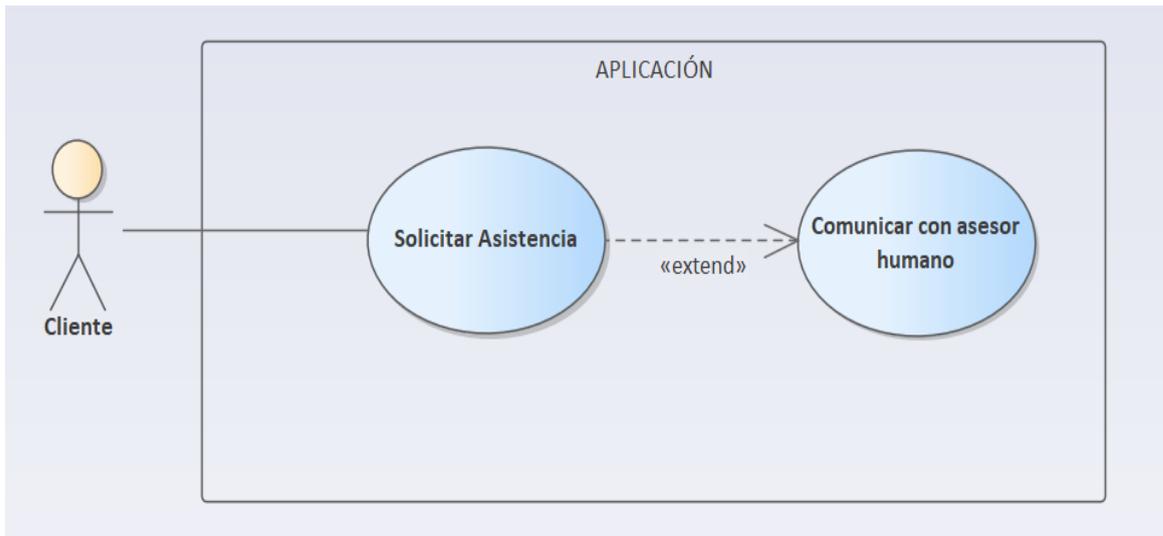


Figura 9. Diagrama Caso de Uso: Solicitar Asistencia

Diagrama Caso de Uso: Interactuar con Voz

Se muestra el Caso de Uso para la acción de Interactuar con Voz (Ver Figura 10).

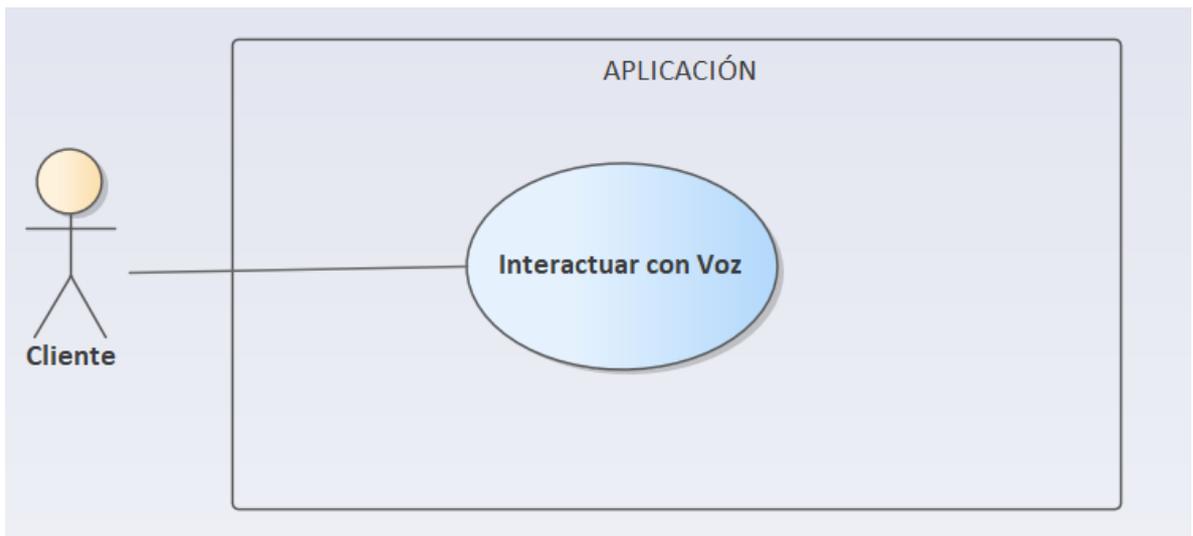


Figura 10. Diagrama Caso de Uso: Interactuar con Voz

Diagrama Caso de Uso: Comprender Consulta

Se expone el Caso de Uso que representa la acción de Comprender Consulta (Ver Figura 11).

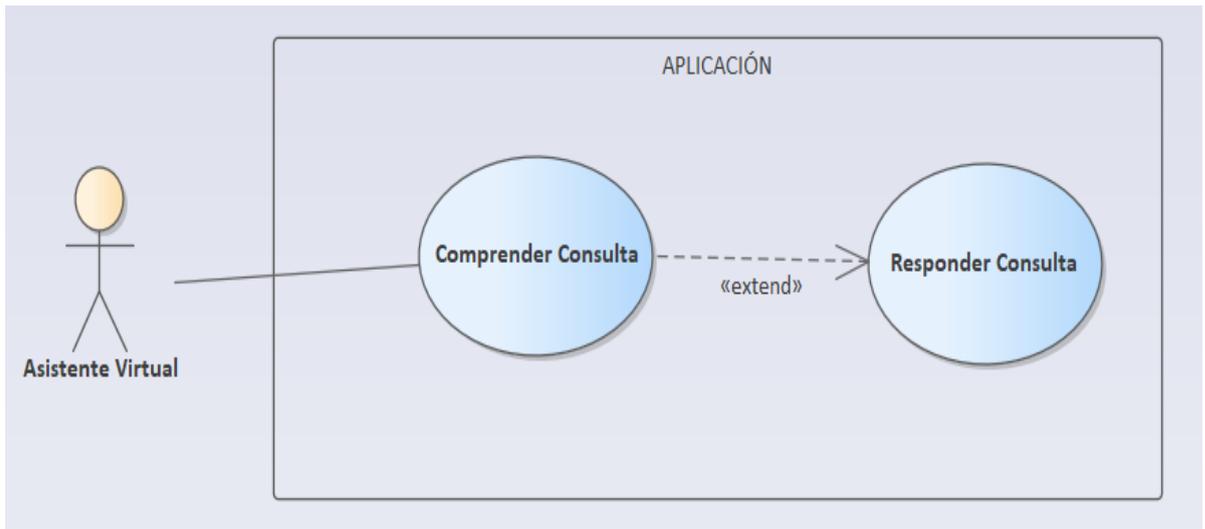


Figura 11. Diagrama Caso de Uso: Comprender Consulta

Diagrama Caso de Uso: Identificar Intención

Se expone el Caso de Uso: Identificar Intención (Ver Figura 12).

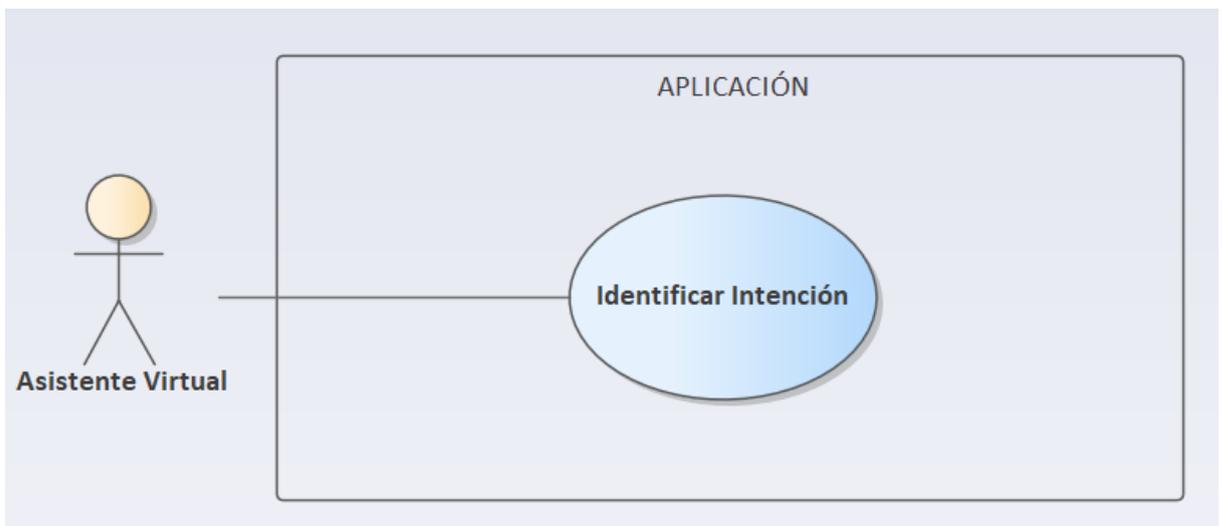


Figura 12. Diagrama Caso de Uso: Identificar Intención

Diagrama Caso de Uso: Proporcionar Respuesta

Se expone el Caso de Uso relacionado con la acción de Proporcionar Respuesta (Ver Figura 13).

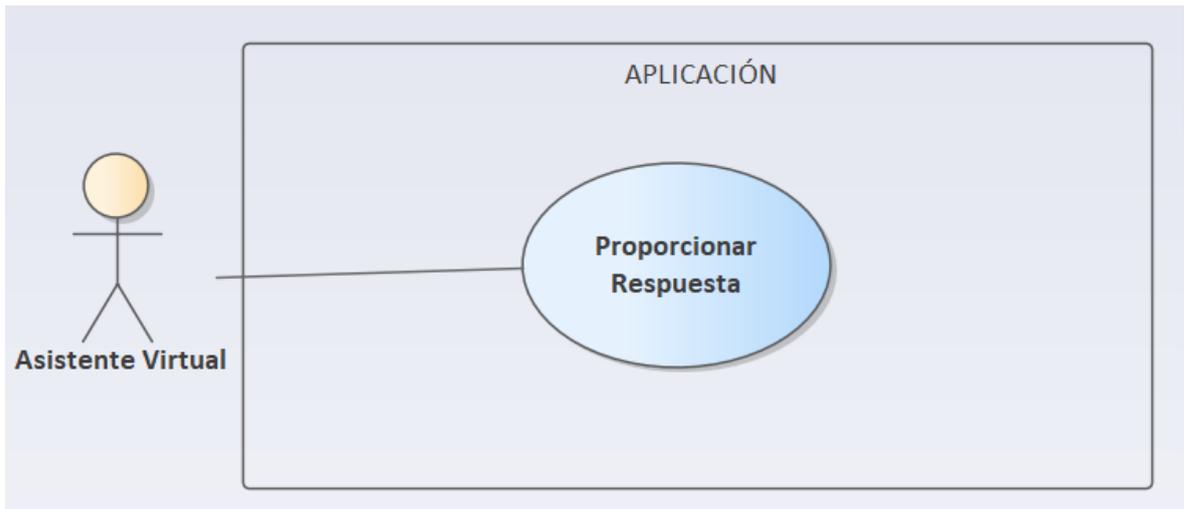


Figura 13. Diagrama Caso de Uso: Proporcionar Respuesta

Diagrama Caso de Uso: Registrar Interacciones

Se presenta el Caso de Uso que ilustra la acción de Registrar Interacciones (Ver Figura 14).

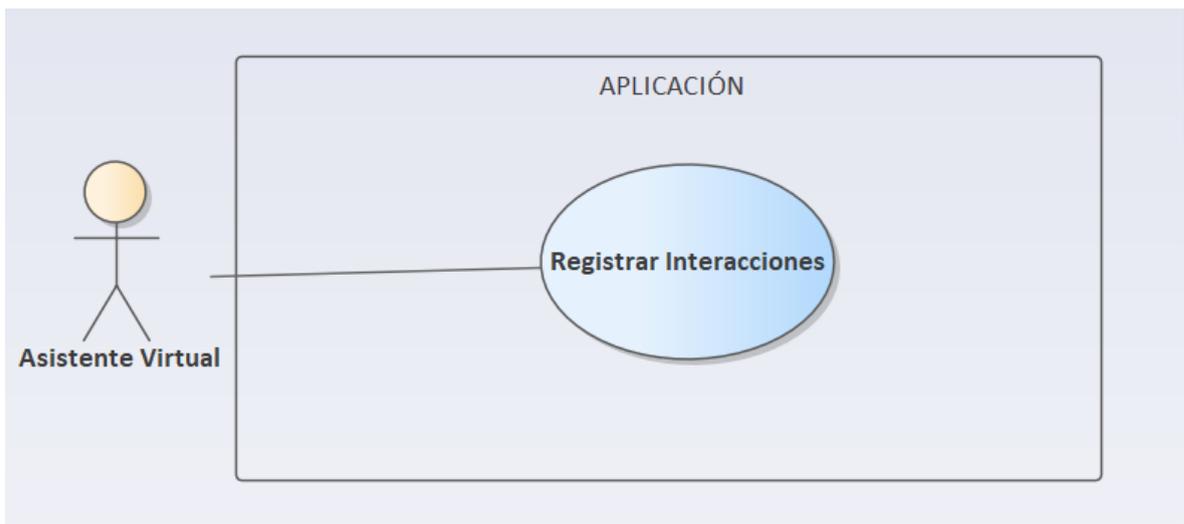


Figura 14. Diagrama Caso de Uso: Registrar Interacciones

Diagrama Caso de Uso: Procesar Comandos de Voz

Se exhibe el Caso de Uso que representa la función de Procesar Comandos de Voz (Ver Figura 15).

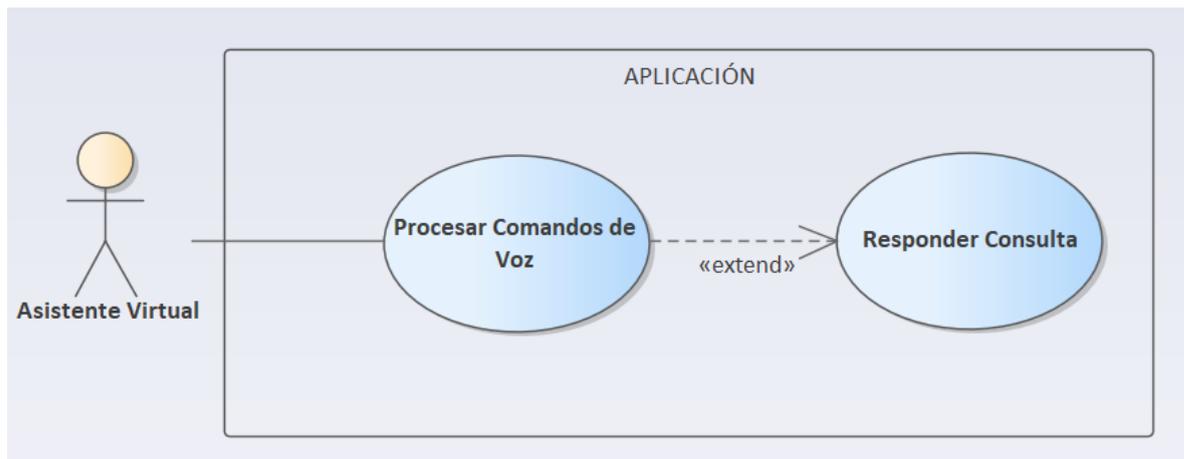


Figura 15. Diagrama Caso de Uso: Procesar Comandos de Voz

- Especificación de Casos de Uso

Seguidamente, se exponen la Especificación de los Casos de Uso.

CU01: Realizar Consulta

Se muestra la Especificación del Caso de Uso: Realizar Consulta (Ver Tabla 20).

Tabla 20. Especificación del CU: Realizar Consulta

Nombre del Caso de Uso	Realizar Consulta
Actor	Cliente
Objetivo	Realizar consulta al Asistente Virtual para obtener información.
Breve descripción	El cliente solicita información específica al Asistente Virtual.
Precondiciones	El Cliente se ha logueado.
Flujo Básico de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente activa el Asistente Virtual. 2. El Asistente Virtual comprende la consulta. 3. El Asistente Virtual proporciona la información.
Post Condiciones	El cliente recibe la información solicitada del Asistente Virtual.

CU02: Solicitar Asistencia

Se presenta la Especificación del Caso de Uso: Solicitar Asistencia (Ver Tabla 21).

Tabla 21. *Especificación del CU: Solicitar Asistencia*

Nombre del Caso de Uso	Solicitar Asistencia
Actor	Cliente
Objetivo	Solicitar asistencia al Asistente Virtual.
Breve descripción	El cliente necesita ayuda o soporte en un proceso específico.
Precondiciones	El cliente se ha logueado.
Flujo Básico de Eventos	<ol style="list-style-type: none">1. El cliente activa el Asistente Virtual.2. El Asistente Virtual detecta la solicitud de asistencia.3. El Asistente Virtual proporciona ayuda o guía.
Post Condiciones	El cliente recibe información para contactarse con Soporte Técnico.

CU03: Interactuar con Voz

Se expone la Especificación del Caso de Uso: Interactuar con Voz (Ver Tabla 22).

Tabla 22. *Especificación del CU: Interactuar con Voz*

Nombre del Caso de Uso	Interactuar con Voz
Actor	Cliente
Objetivo	Interactuar con el Asistente Virtual mediante voz para realizar consultas o acciones.
Breve descripción	El cliente utiliza comandos de voz para interactuar y realizar consultas o acciones específicas.

Precondiciones	El cliente se ha logueado.
Flujo Básico de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente activa el Asistente Virtual mediante comandos de voz. 2. El Asistente Virtual interpreta los comandos de voz. 3. Se ejecuta la acción solicitada por el cliente.
Post Condiciones	El cliente realiza las acciones o consultas solicitadas mediante interacción por voz con el Asistente Virtual.

CU04: Comprender Consulta

Se muestra la Especificación del Caso de Uso: Comprender Consulta (Ver Tabla 23).

Tabla 23. Especificación del CU: Comprender Consulta

Nombre del Caso de Uso	Comprender Consulta
Actor	Asistente Virtual
Objetivo	Comprender la consulta realizada por el cliente.
Breve descripción	El Asistente Virtual debe entender claramente la pregunta o solicitud del cliente para poder brindar una respuesta adecuada.
Precondiciones	El cliente ha iniciado una interacción con el Asistente Virtual.
Flujo Básico de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Asistente Virtual recibe la consulta del cliente. 2. El asistente virtual analiza y comprende la consulta del cliente.
Post Condiciones	El Asistente Virtual comprende la

consulta realizada por el cliente, lo que permite ofrecer una respuesta precisa.

CU05: Identificar Intención

Se exhibe la Especificación del Caso de Uso: Identificar Intención (Ver Tabla 24).

Tabla 24. *Especificación del CU: Identificar Intención*

Nombre del Caso de Uso	Identificar Intención
Actor	Asistente Virtual
Objetivo	Identificar la intención del cliente detrás de la consulta.
Breve descripción	El Asistente Virtual debe comprender el propósito o la acción deseada por el cliente al realizar su consulta.
Precondiciones	El cliente ha iniciado una interacción con el Asistente Virtual.
Flujo Básico de Eventos	<ol style="list-style-type: none">1. El Asistente Virtual recibe la consulta del cliente.2. El Asistente Virtual analiza la consulta para identificar su intención.
Post Condiciones	El Asistente Virtual identifica la intención o propósito detrás de la consulta del cliente.

CU06: Proporcionar Respuesta

Se presenta la Especificación del Caso de Uso: Proporcionar Respuesta (Ver Tabla 25).

Tabla 25. Especificación del CU: Proporcionar Respuesta

Nombre del Caso de Uso	Proporcionar Respuesta
Actor	Asistente Virtual
Objetivo	Proporcionar una respuesta precisa y relevante a la consulta del cliente.
Breve descripción	El Asistente Virtual debe ofrecer información o realizar la acción solicitada por el cliente de manera clara y efectiva.
Precondiciones	El cliente ha iniciado una interacción con el Asistente Virtual.
Flujo Básico de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Asistente Virtual recibe la consulta del cliente. 2. El Asistente Virtual procesa la consulta y proporciona una respuesta adecuada.
Post Condiciones	El Asistente Virtual ofrece una respuesta precisa y relevante a la consulta realizada por el cliente.

CU07: Registrar Interacciones

Se enseña la Especificación del Caso de Uso: Registrar Interacciones (Ver Tabla 26).

Tabla 26. Especificación del CU: Registrar Interacciones

Nombre del Caso de Uso	Registrar Interacciones
Actor	Asistente Virtual
Objetivo	Registrar todas las interacciones llevadas a cabo con el cliente.
Breve descripción	El Asistente Virtual debe interpretar los mensajes de voz del cliente.
Precondiciones	El cliente ha iniciado una interacción

	con el Asistente Virtual.
Flujo Básico de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Asistente Virtual recibe la consulta o solicitud del cliente por mensaje de voz. 2. Se registra la interacción.
Post Condiciones	Las interacciones entre el Asistente Virtual y el cliente quedan registradas.

CU08: Procesar Comandos de Voz

Se muestra la Especificación del Caso de Uso: Procesar Comandos de Voz (Ver Tabla 27).

Tabla 27. Especificación del CU: Procesar Comandos de Voz

Nombre del Caso de Uso	Procesar Comandos de Voz
Actor	Asistente Virtual
Objetivo	Procesar los comandos de voz emitidos por el cliente.
Breve descripción	El Asistente Virtual debe ser capaz de interpretar y ejecutar las acciones correspondientes a los comandos de voz.
Precondiciones	El cliente ha iniciado una interacción con el Asistente Virtual.
Flujo Básico de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Asistente Virtual recibe el comando de voz del cliente. 2. Se interpreta y procesa el comando de voz.
Post Condiciones	El Asistente Virtual realiza la acción correspondiente al comando de voz emitido por el cliente.

- Diagrama de Secuencia

Del mismo modo, se presentan los diagramas de secuencia correspondientes a cada uno de los casos de uso mencionados.

DS1: Realizar Consulta

En la Figura 16, se exhibe el primer diagrama correspondiente a Realizar Consulta.

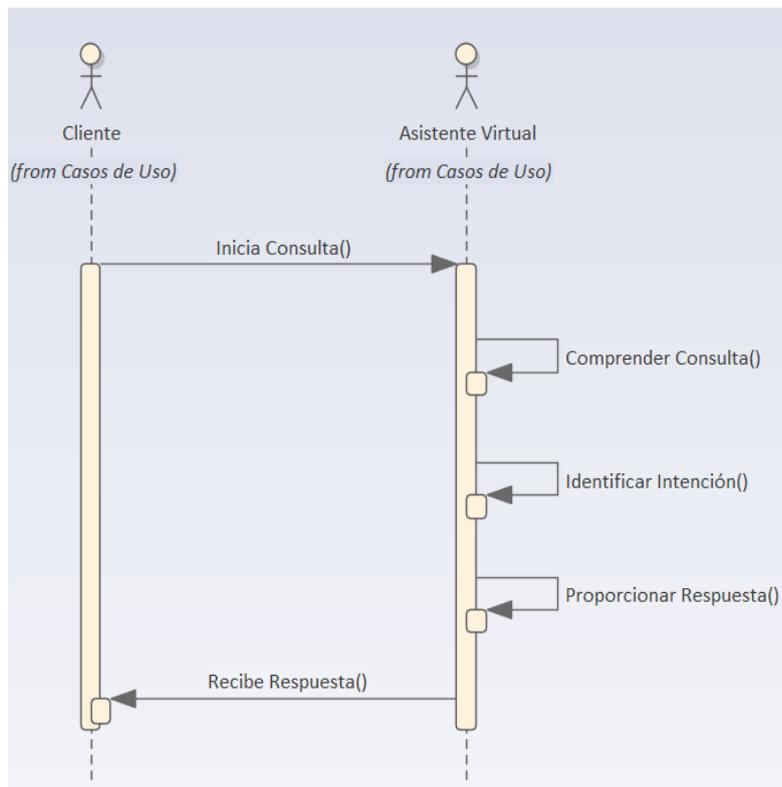


Figura 16. Diagrama de Secuencia: Realizar Consulta

DS2: Solicitar Asistencia

Se muestra el segundo diagrama para el Caso de Uso de Solicitar Asistencia (Ver Figura 17).

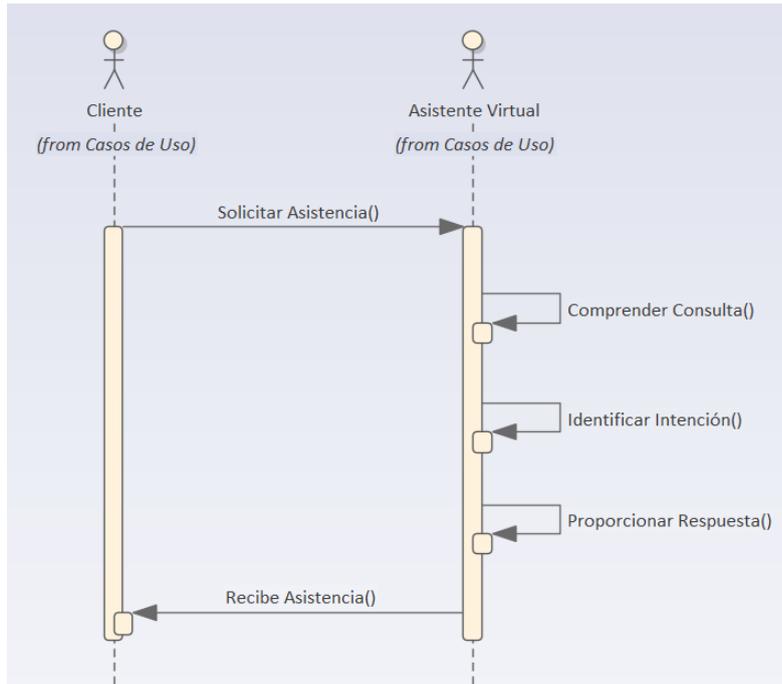


Figura 17. Diagrama de Secuencia: Solicitar Asistencia

DS3: Interactuar con Voz

En la Figura 18, se exhibe el tercer diagrama: Interactuar con Voz.

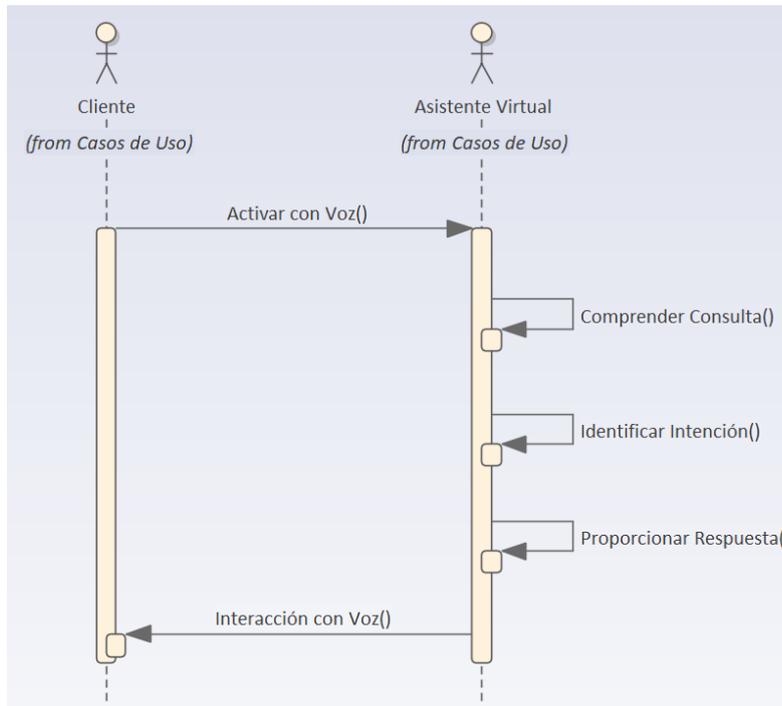


Figura 18. Diagrama de Secuencia: Interactuar con Voz

DS4: Comprender Consulta

Se muestra el cuarto diagrama correspondiente a Comprender Consulta. (Ver Figura 19).

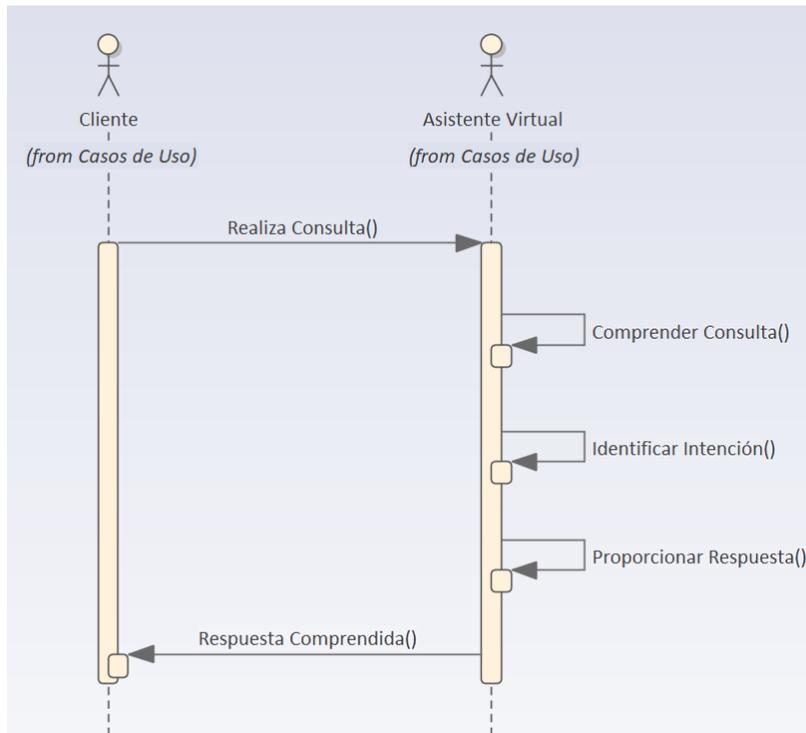


Figura 19. Diagrama de Secuencia: Comprender Consulta

DS5: Identificar Intención

Se expone el quinto diagrama correspondiente al C.U. de Identificar Intención (Ver Figura 20).

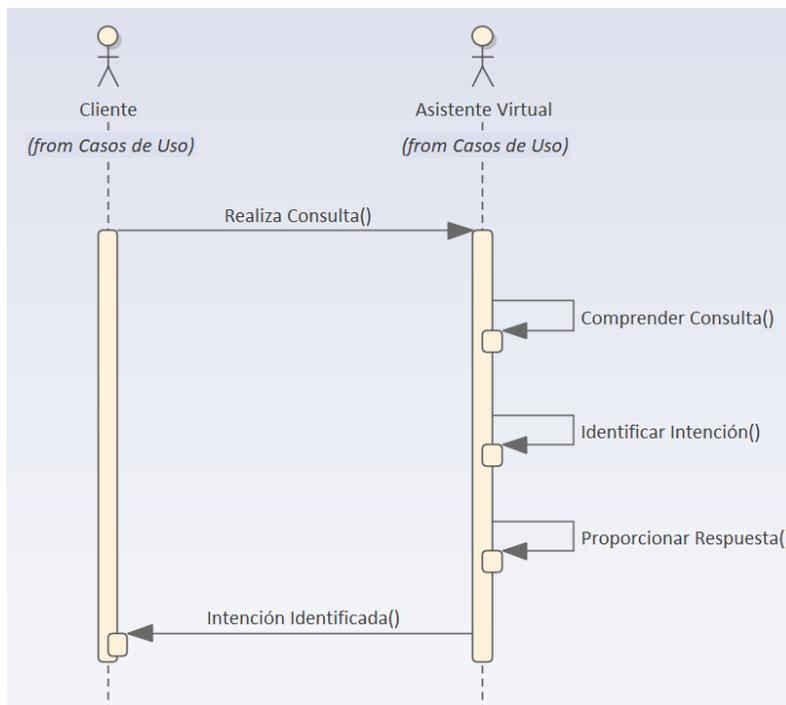


Figura 20. Diagrama de Secuencia: Identificar Intención

DS6: Proporcionar Respuesta

Se presenta el sexto diagrama que corresponde a Proporcionar Respuesta (Ver Figura 21).

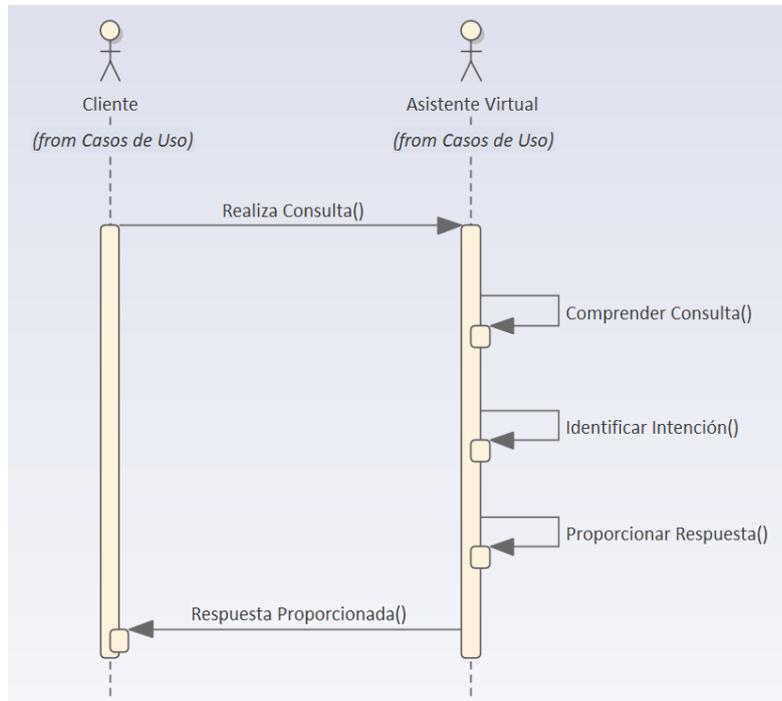


Figura 21. Diagrama de Secuencia: Proporcionar Respuesta

DS7: Registrar Interacciones

En la Figura 22, se exhibe el séptimo diagrama asociado al C.U. de Registrar Interacciones.

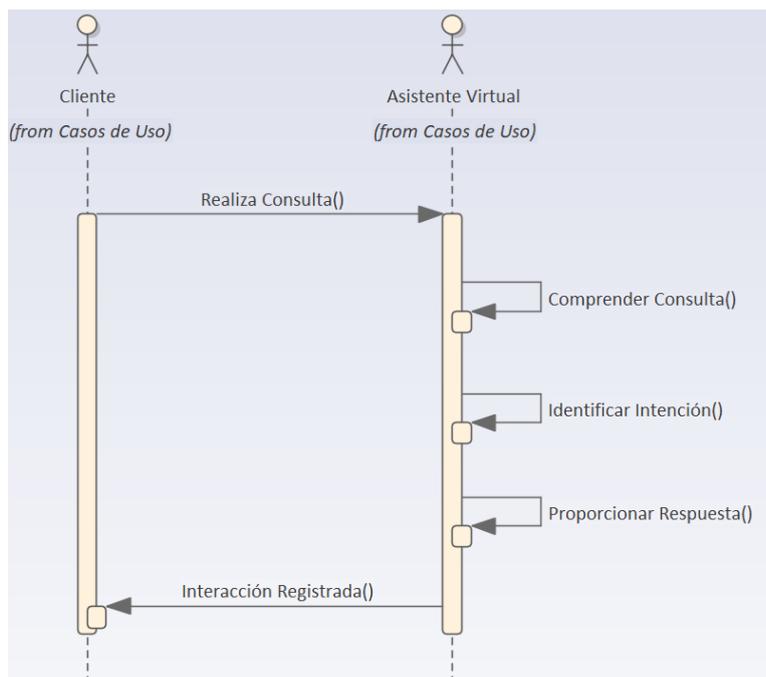


Figura 22. Diagrama de Secuencia: Registrar Interacciones

DS8: Procesar Comandos de Voz

En la Figura 23, se muestra al octavo diagrama correspondiente al C.U. de Procesar Comandos de Voz

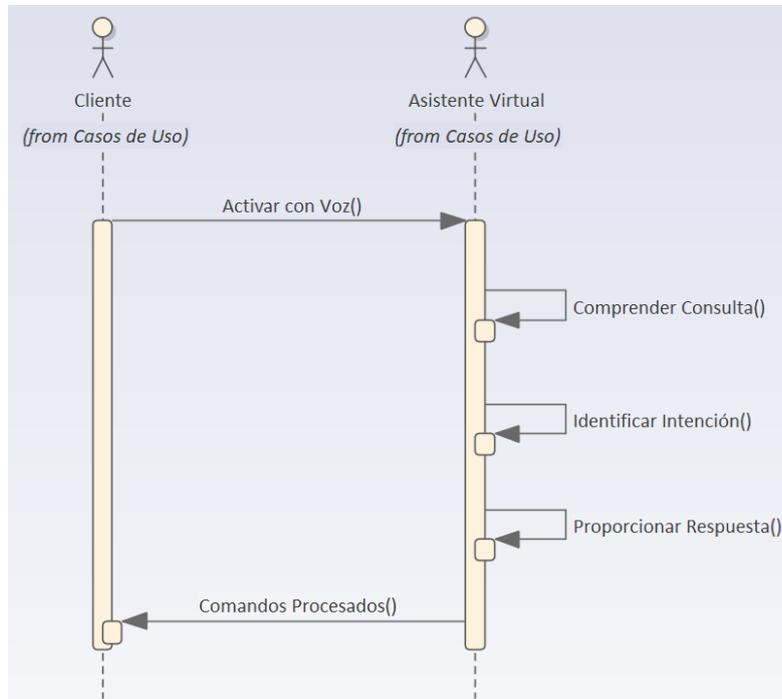


Figura 23. Diagrama de Secuencia: Procesar Comandos de Voz

- Arquitectura del Aplicativo

A continuación, se muestra la Arquitectura del Aplicativo (Ver Figura 24).

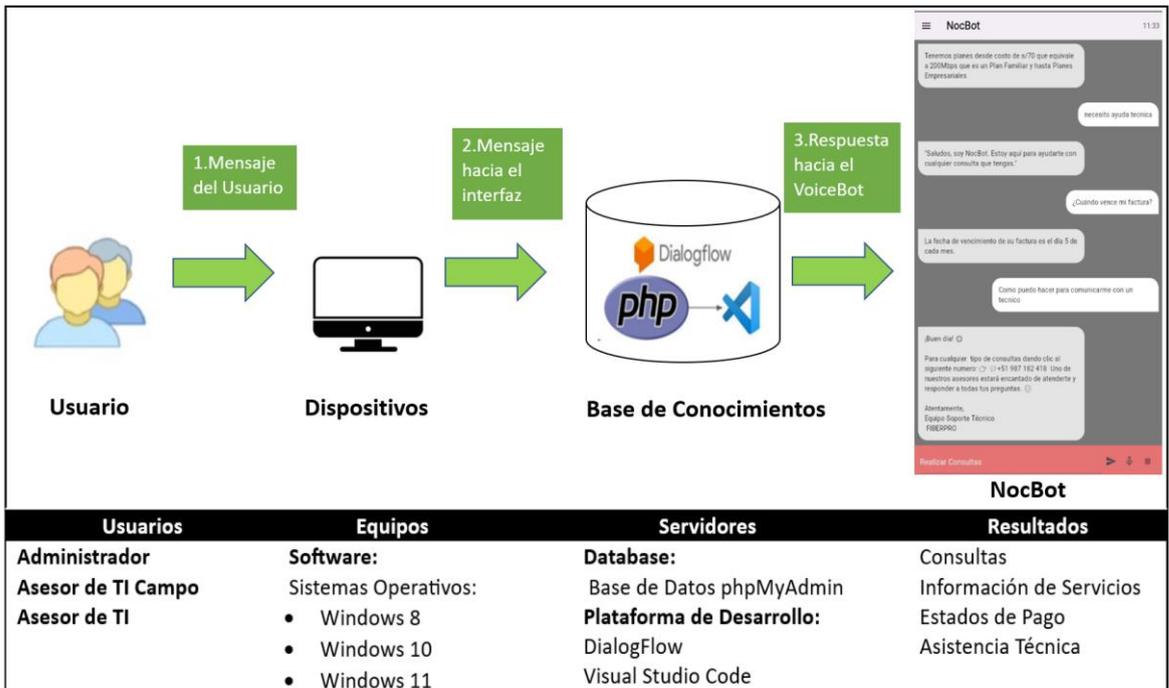


Figura 24. Arquitectura de Aplicativo

- Diseño de la Base de Datos
Se presenta la B.D. del Voicebot (Ver Figura 25).

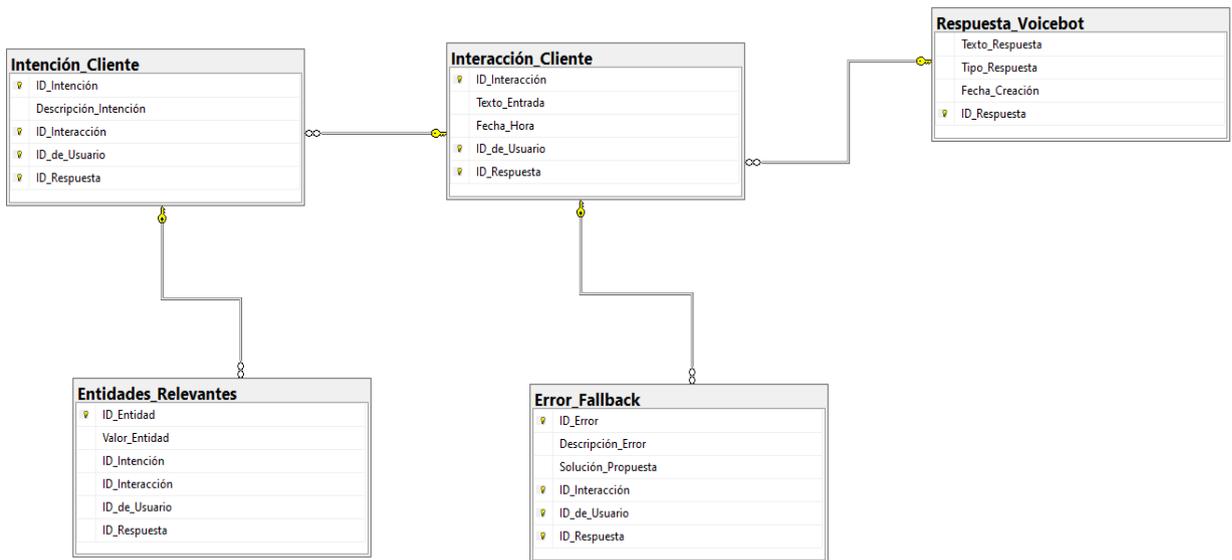


Figura 25. Base de Datos

- Diagrama de Componentes
Se presenta los componentes utilizados en su elaboración del Voicebot con IA Generativa (Ver Figura 26).

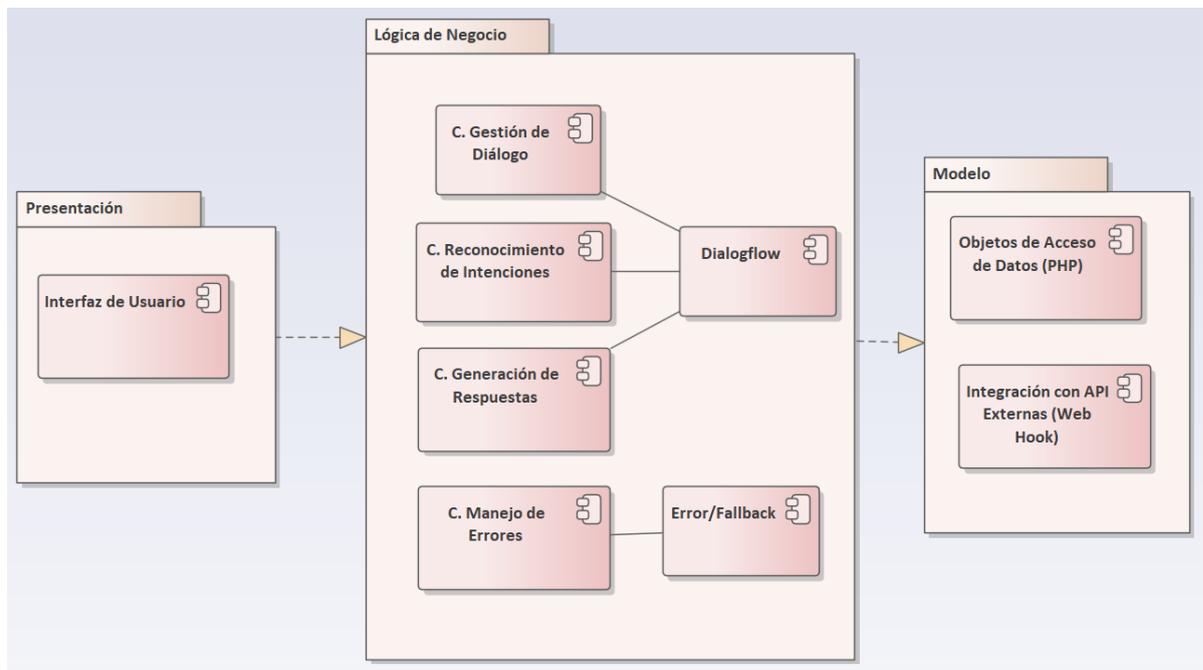


Figura 26. Diagrama de Componentes

- Diagrama de Despliegue

Se muestra el Diagrama de Despliegue que lo componen para su funcionamiento (Ver Figura 27)

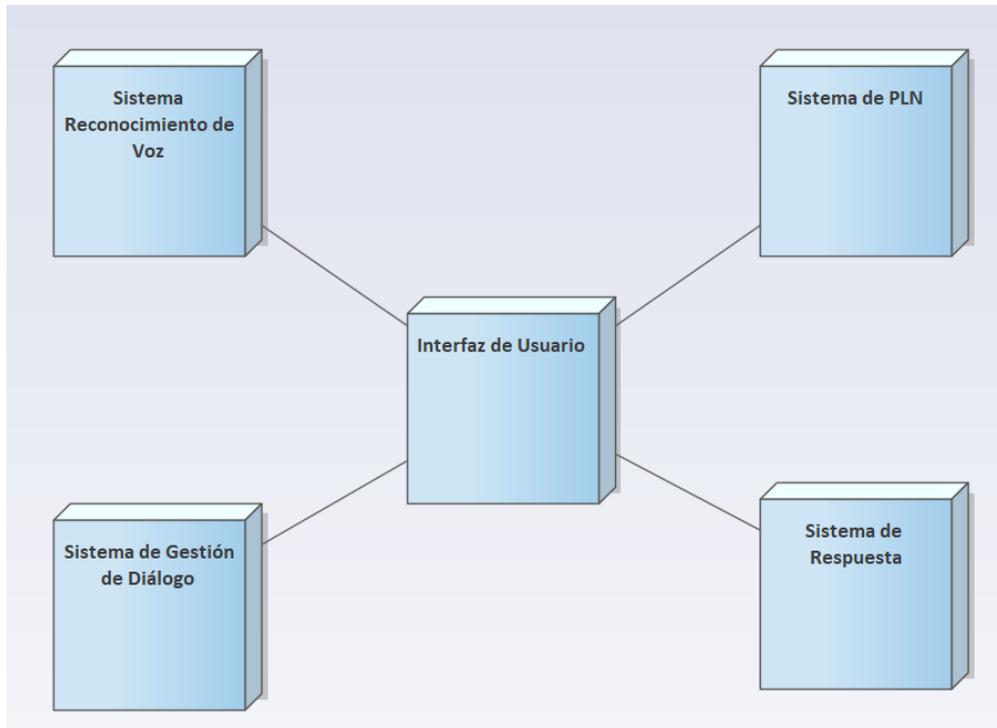


Figura 27. Diagrama de Despliegue

- Prototipo

Prototipo del NocBot

Prototipo de Login y Prototipo del Menu

Se muestra tanto el prototipo del proceso de Login como el diseño del Menu de NocBot. El primero aborda la interfaz de acceso, mientras que el segundo se centra en la estructura y disposición del menú principal de la aplicación (Ver Figura 28).

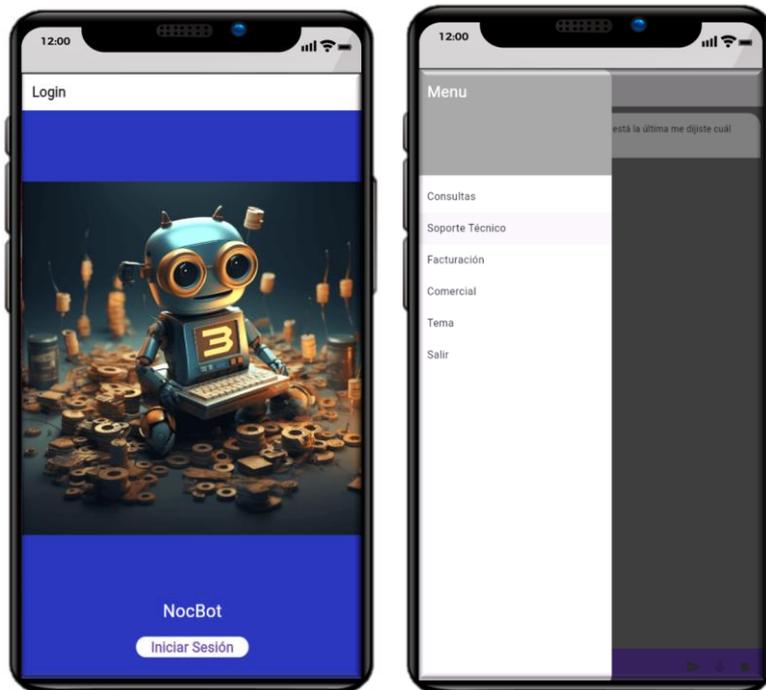


Figura 28. Prototipo de Login y Prototipo de Menu

Prototipo de Realizar Consulta

Se presenta el Prototipo de Realizar Consulta (Ver Figura 29).



Figura 29. Prototipo de Realizar Consulta

Prototipo de Solicitar Asistencia

Se expone el Prototipo de Solicitar Asistencia (Ver Figura 30).



Figura 30. Prototipo de Solicitar Asistencia

Prototipo de Interactuar con Voz y Procesar Comandos de Voz

Se muestra el Prototipo de Interactuar con Voz y Procesar Comando de Voz (Ver Figura 31).



Figura 31. Prototipo de Interactuar con Voz y Procesar Comando de Voz

Prototipo de Comprender Consulta y Proporcionar Respuesta

Se exhibe el Prototipo de Comprender Consulta y Proporcionar Respuesta (Ver Figura 32).

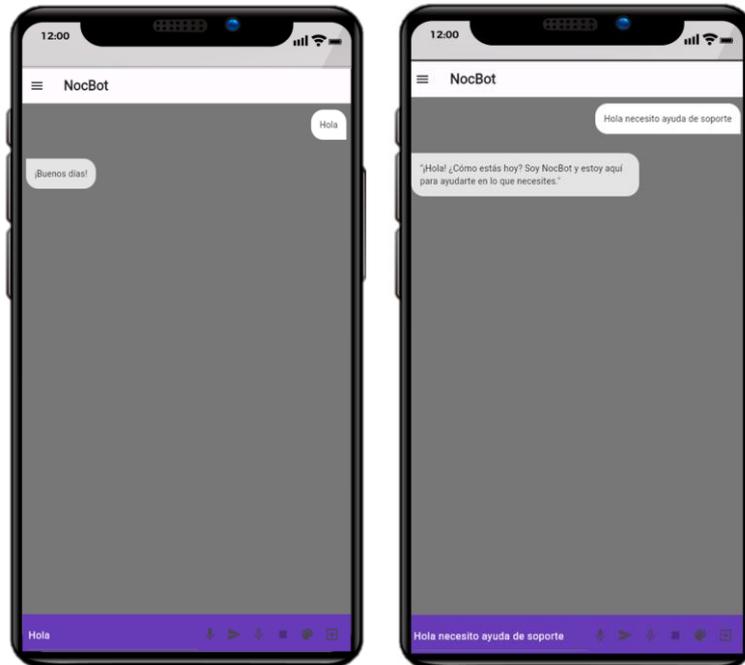


Figura 32. Prototipo de Comprender Consulta y Proporcionar Respuesta

Prototipo de Identificar Intención y Registrar Interacciones

Se muestra el Prototipo de Identificar Intención y Registrar Interacciones (Ver Figura 33).

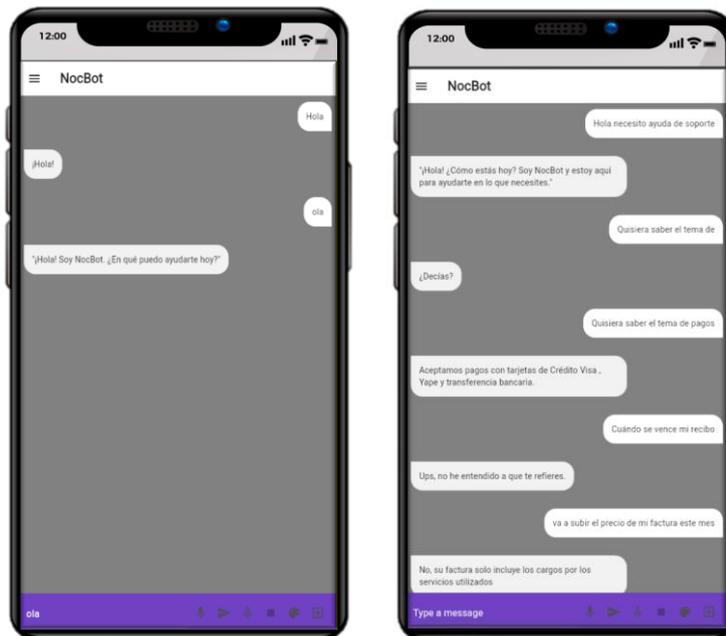


Figura 33. Prototipo de Identificar Intención y Registrar Interacciones

e) Pruebas

Se realiza las pruebas de aceptación para validar su funcionalidad.

- Pruebas de Aceptación

- ✓ **Prueba de Aceptación del Login**

Se exhibe el procedimiento apropiado del inicio de sesión en NocBot. Se necesita introducir el nombre de usuario y la contraseña correspondiente para acceder al sistema (Ver Figura 34).

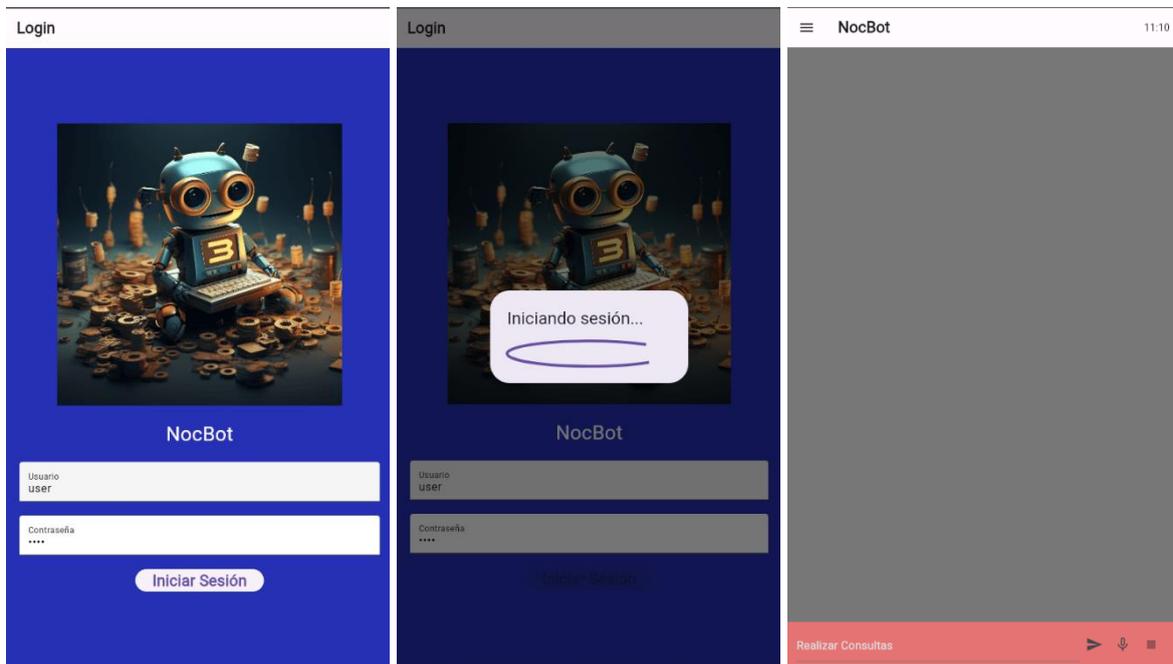


Figura 34. Prueba de Login

- ✓ **Prueba de Aceptación del Menu**

En la Figura 35 se presenta el acceso al Menu de NocBot.

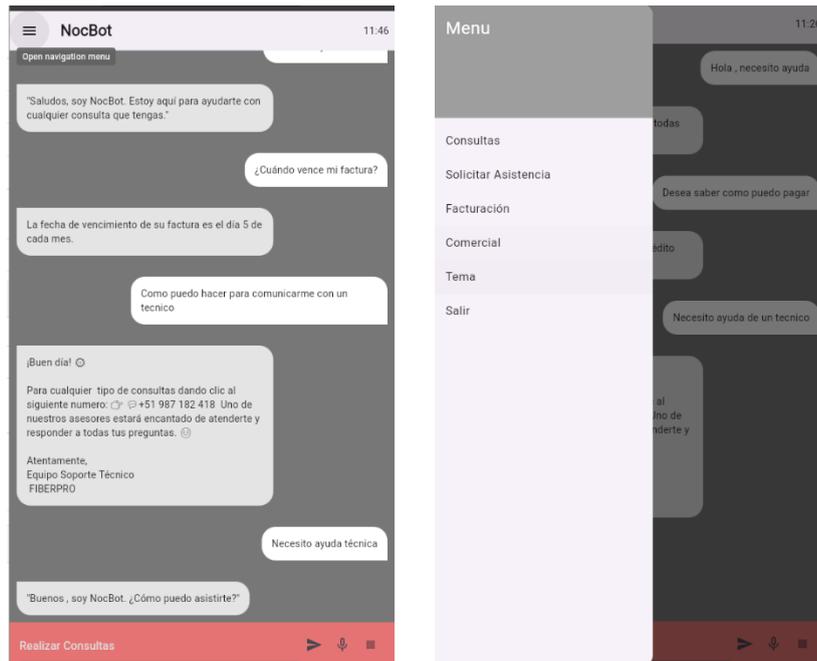


Figura 35. Prueba del Menu

✓ **Prueba de Aceptación de Realizar Consulta**

En la Figura 36 se muestra la prueba de Aceptación de "Realizar Consulta" en NocBot.

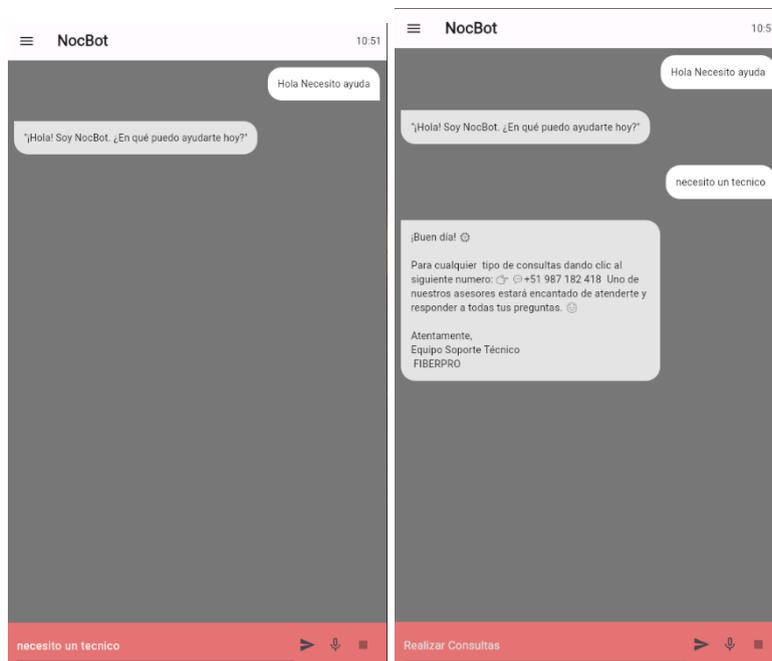


Figura 36. Prueba de Realizar Consulta

✓ **Prueba de Aceptación de Solicitar Asistencia**

En la Figura 37 se expone el funcionamiento correcto de la acción "Solicitar Asistencia", la cual permite al cliente comunicarse con el Soporte Técnico.

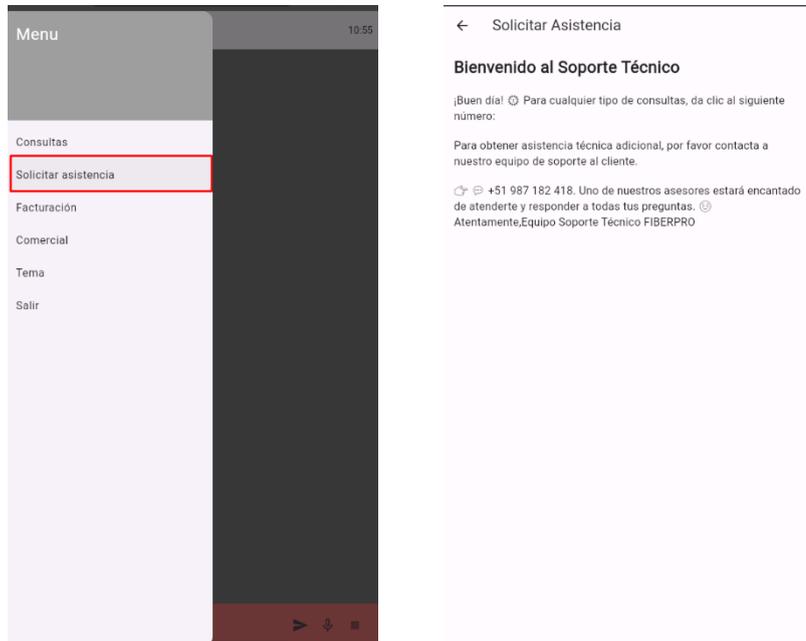


Figura 37. Prueba de Solicitar Asistencia

✓ **Prueba de Aceptación de Interactuar con Voz**

En la Figura 38 se presenta la funcionalidad de la acción "Interactuar con Voz", que permite al usuario comunicarse mediante el micrófono del dispositivo.

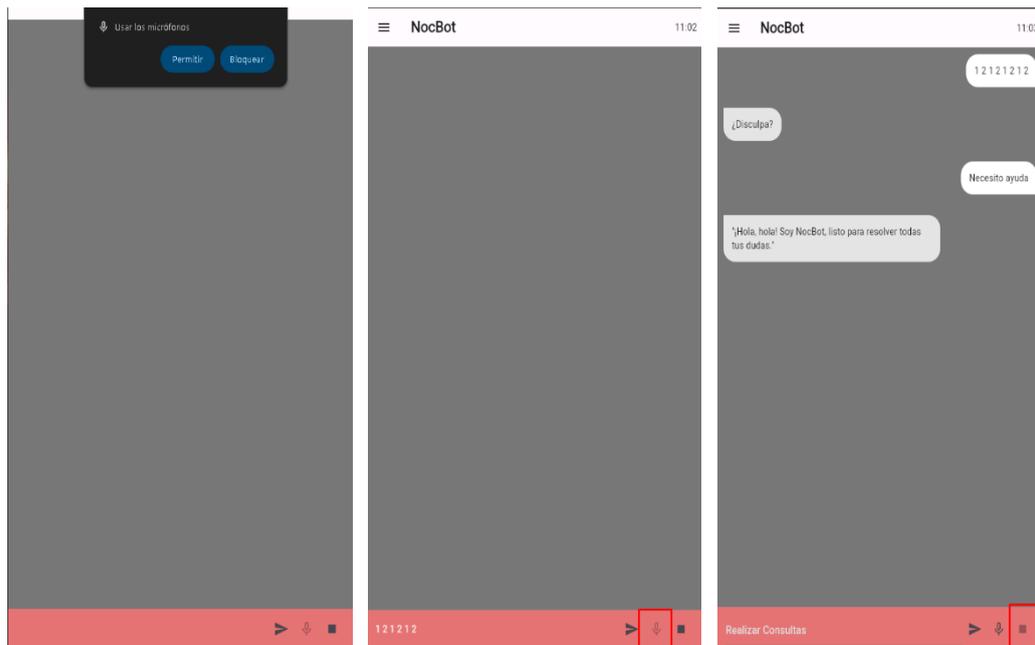


Figura 38. Prueba de Interactuar con Voz

✓ **Prueba de Aceptación de Comprender Consulta**

En la Figura 39 se muestra la acción "Comprender Consulta", en la cual NocBot comprende el mensaje enviado por el usuario.

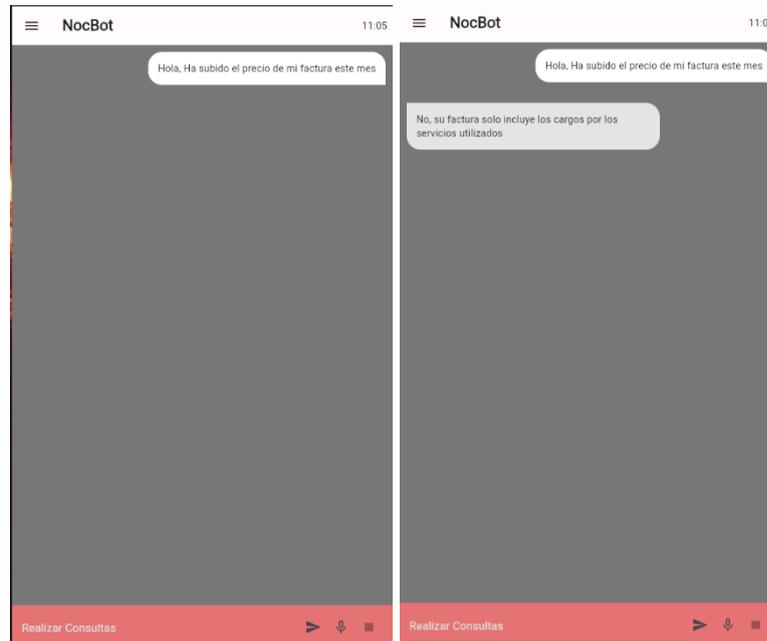


Figura 39. Prueba de Comprender Consulta

✓ **Prueba de Aceptación de Identificar Intención**

En la Figura 40 se exhibe la acción "Identificar Intención", donde NocBot es capaz de identificar el mensaje del usuario a pesar de posibles errores de escritura, gracias a su entrenamiento.

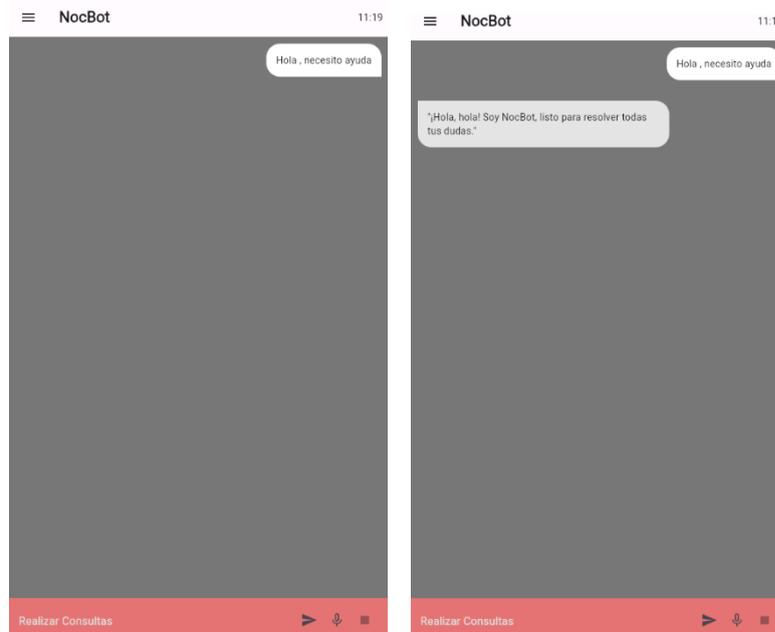


Figura 40. Prueba de Identificar Intención

✓ **Prueba de Aceptación de Proporcionar Respuesta**

En la Figura 41 se presenta el correcto funcionamiento de "Proporcionar Respuesta", la cual permite al usuario obtener una respuesta coherente y satisfactoria.

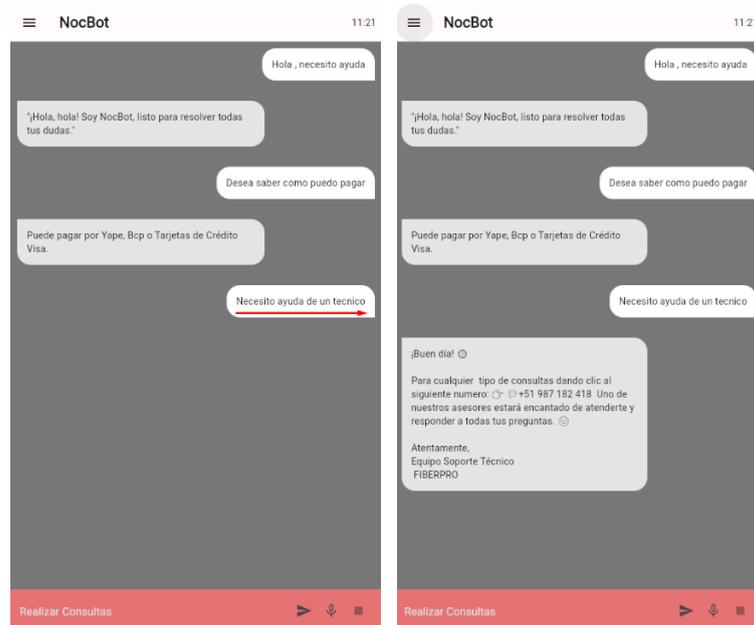


Figura 41. Prueba de Proporcionar Respuesta

✓ **Prueba de Aceptación de Registrar Interacciones**

Se exhibe la prueba de aceptación para el módulo 'Registrar Interacciones', diseñado para capturar todas las interacciones ocurridas en el chat (Ver Figura 42).

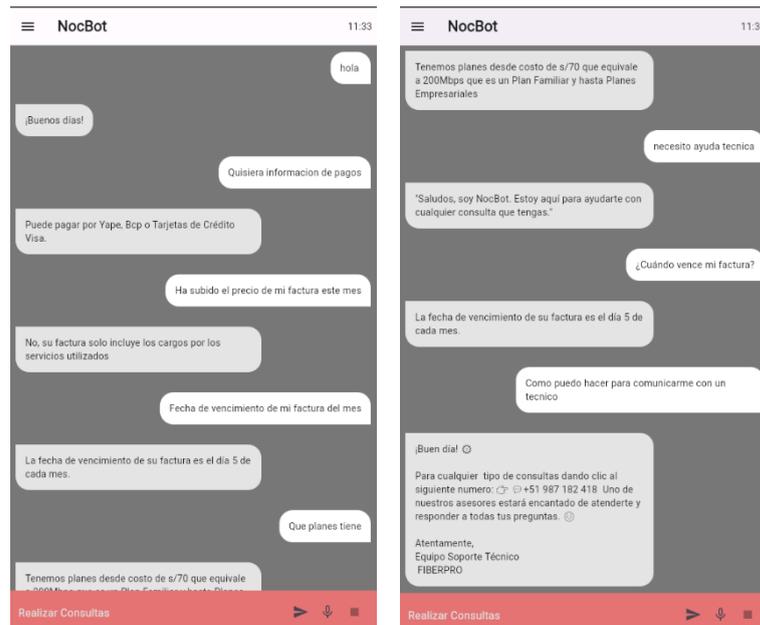


Figura 42. Prueba de Registrar Interacciones

✓ **Prueba de Aceptación de Procesar Comandos de Voz**

En la Figura 43 se muestra la Prueba de Aceptación de “Procesar Comandos de Voz”, en esta acción se procesa el audio que envía el usuario por voz.

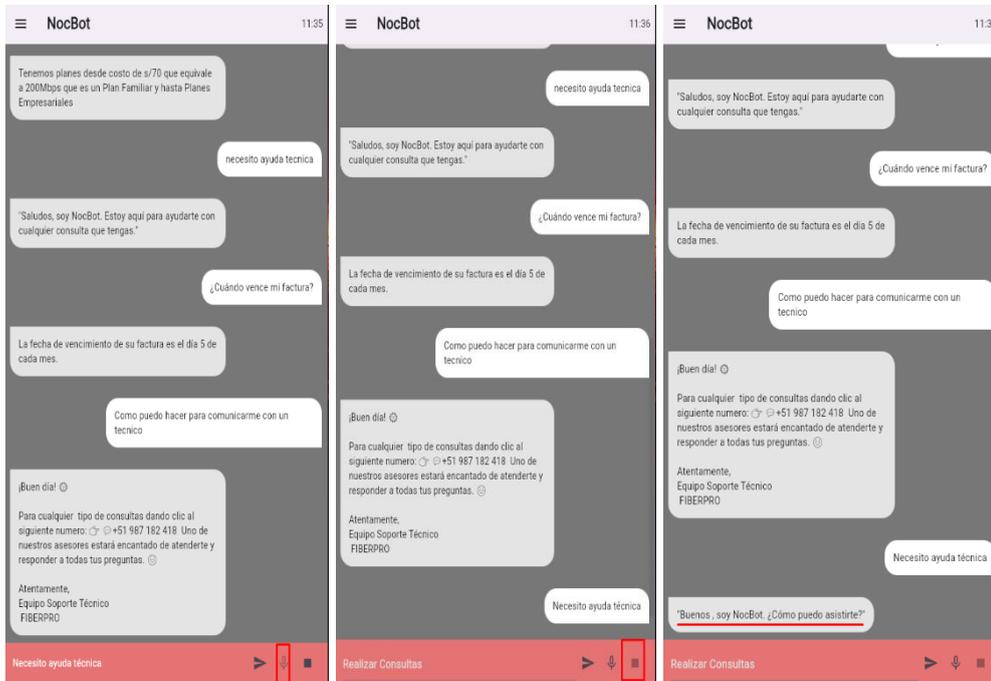


Figura 43. Prueba de Procesar Comandos de Voz

f) **Despliegue**

Durante el desarrollo del NocBot, se llevaron a cabo múltiples despliegues que siguieron un proceso similar. Se establecieron varios pasos para ejecutar cada despliegue, los cuales se detallan a continuación:

- ❖ Al abrir el navegador, se busca Dialogflow, lo que conduce a la visualización de la siguiente pantalla. En esta pantalla se introducen las credenciales de la cuenta establecida (Ver Figura 44).

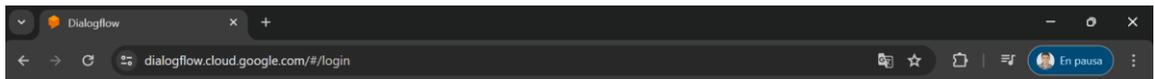


Figura 44. Pantalla Dialogflow

- ❖ Posteriormente, se presiona el botón 'Create Intent' para iniciar la creación de las interacciones del NocBot (Ver Figura 45).

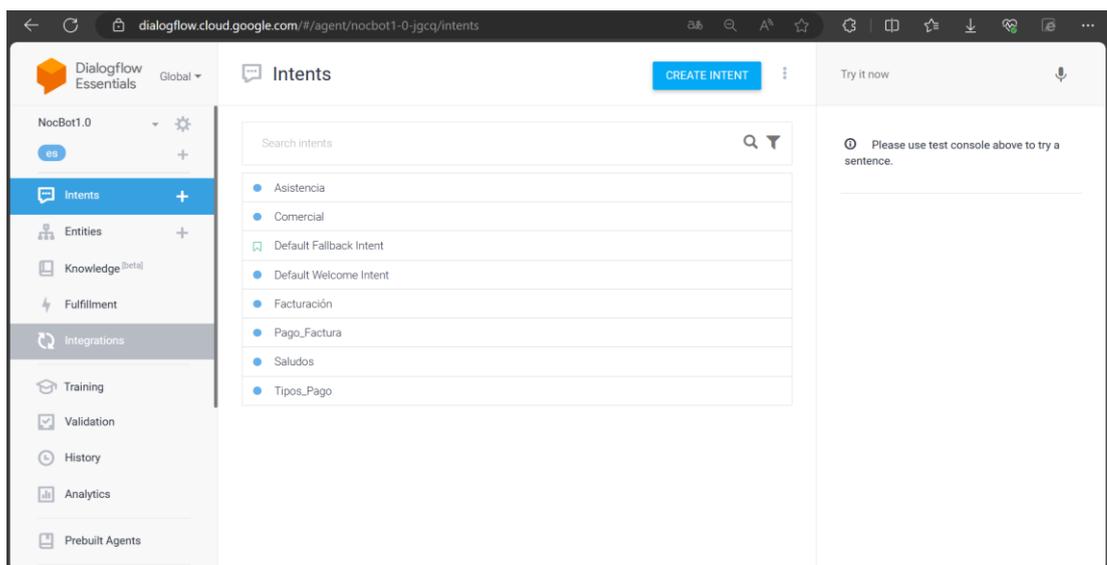


Figura 45. Creación de interacciones

- ❖ Luego, se procede a crear la interacción denominada 'Saludos'. Aquí, se entrena al NocBot para reconocer cuando el usuario saluda, permitiendo que el VoiceBot responda en función de la consulta del usuario (Ver Figura 46).

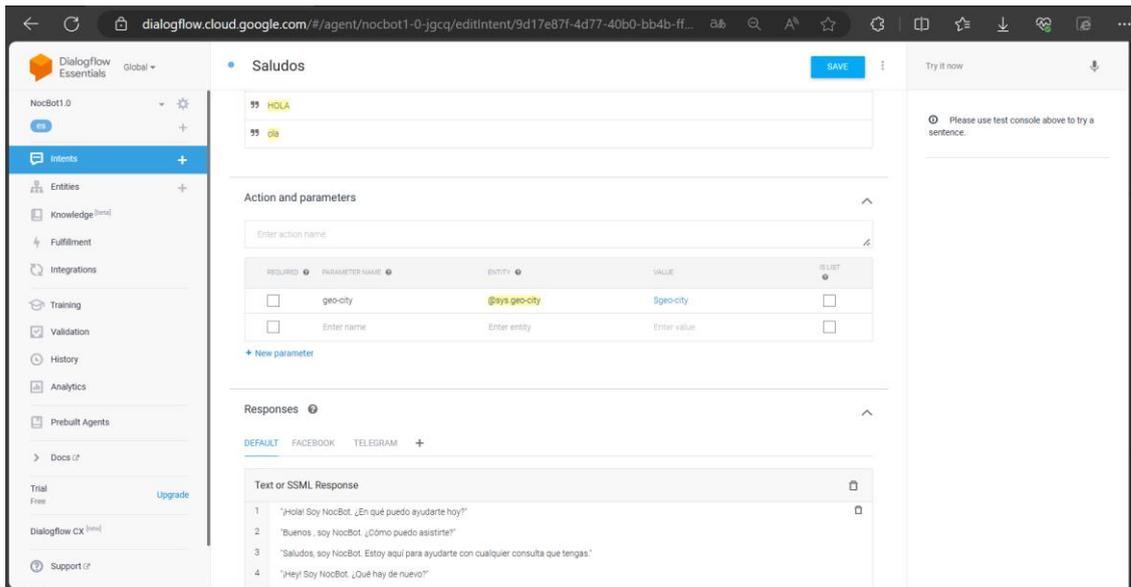


Figura 46. Creación de interacción - Saludos

- ❖ Siguiendo con el proceso, se graban las intenciones haciendo clic en 'SAVE', lo que permite que el NocBot comience su entrenamiento (Ver Figura 47).

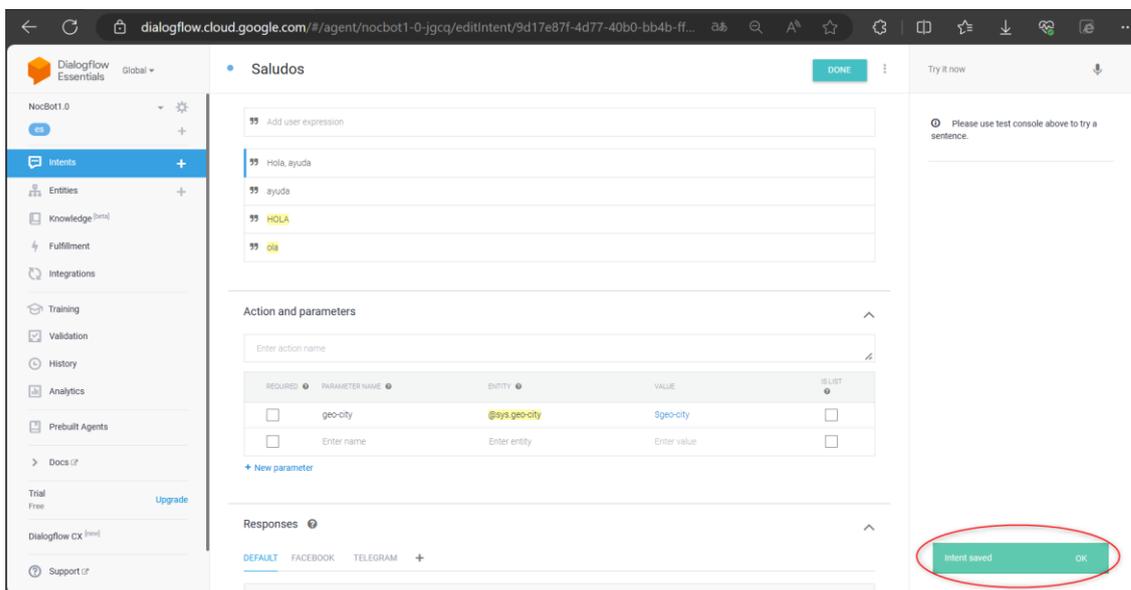


Figura 47. Entrenamiento de NocBot

- ❖ Además de entrenar para NocBot, también se realiza entrenamiento para plataformas como Facebook y Telegram (Ver Figura 48).

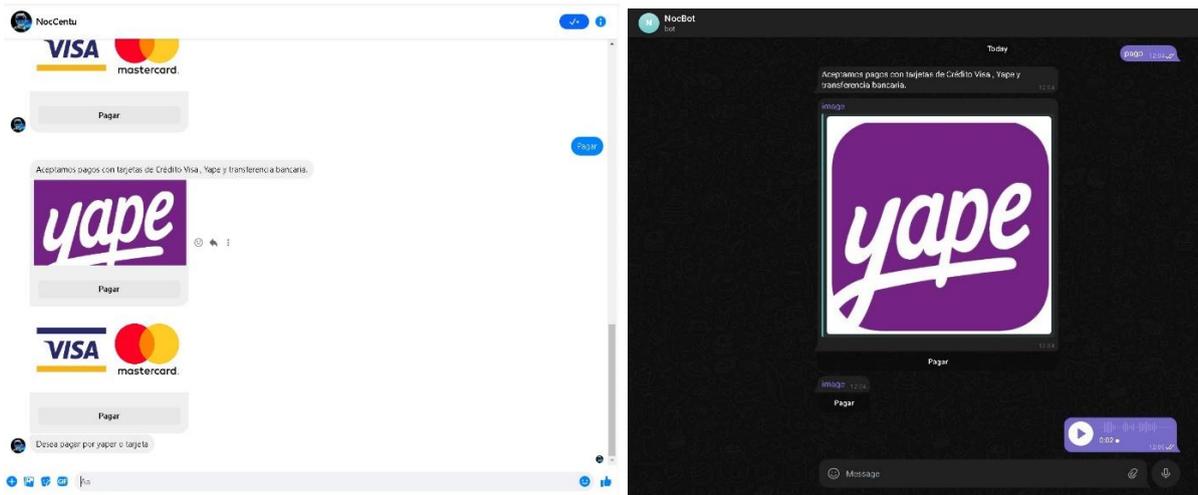


Figura 48. Plataforma de Facebook Messenger y Plataforma de Telegram

g) Hecho

- Voicebot con IA Generativa

Una vez completado el entrenamiento apropiado con la IA Generativa, se considera finalizada la aplicación denominada "NocBot", habiendo alcanzado el 100% del entrenamiento requerido. Se concluye la ejecución del proyecto en preparación para su implementación (Ver Figura 49).

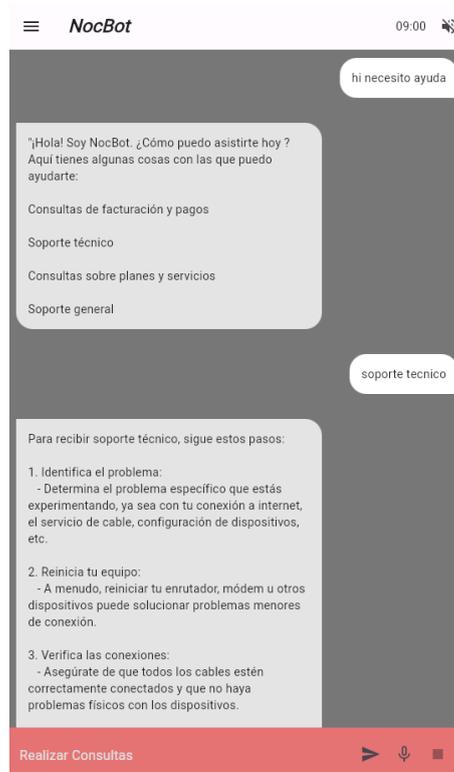


Figura 49. NocBot

4.2. Resultados

Tabla 28. Resultados de Posprueba para Gc y Ge en I1, I2, I3, I4 e I5

N°	<i>I</i> ₁ : Tiempo promedio de espera (minutos por cliente)		<i>I</i> ₂ : Tiempo promedio de resolución de incidencias (minutos por incidencia)		<i>I</i> ₃ : Tasa de cancelación de servicios (%)		<i>I</i> ₄ : Tasa de abandono de llamadas (%)		<i>I</i> ₅ : Nivel de satisfacción del cliente (Escala de Likert)	
	Posprueba Gc	Posprueba Ge	Posprueba Gc	Posprueba Ge	Posprueba Gc	Posprueba Ge	Posprueba Gc	Posprueba Ge	Posprueba Gc	Posprueba Ge
1	7.52	4.38	6.90	5.27	30.74	15.75	24.74	18.88	En desacuerdo	De acuerdo
2	9.03	5.71	8.41	8.10	34.56	16.82	27.34	25.46	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo
3	8.25	4.54	9.48	8.40	29.75	17.29	35.21	19.55	En desacuerdo	De acuerdo
4	8.99	5.99	8.60	4.99	34.56	18.47	31.78	16.78	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
5	9.45	7.69	10.19	7.23	39.50	19.63	28.42	14.28	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
6	8.81	7.10	10.59	7.10	33.33	20.11	32.15	15.42	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
7	9.36	7.70	12.79	7.70	25.80	21.28	25.67	22.22	En desacuerdo	De acuerdo
8	8.51	6.99	19.14	9.48	28.52	22.94	26.93	17.85	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
9	10.05	6.54	18.94	12.05	29.75	23.57	29.75	22.41	En desacuerdo	De acuerdo
10	11.47	8.18	17.86	7.53	30.63	24.66	34.12	14.04	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo
11	7.78	6.67	13.84	6.67	34.69	25.14	40.05	12.84	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
12	8.50	7.53	8.64	7.53	35.52	26.37	39.27	16.27	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
13	9.10	8.48	12.99	8.48	38.81	27.19	38.59	20.34	En desacuerdo	De acuerdo
14	9.65	7.16	14.45	7.16	28.03	25.92	27.88	23.91	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
15	9.81	8.44	12.05	8.44	35.08	15.91	34.76	17.41	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
16	9.12	7.48	13.55	7.48	34.56	16.46	37.19	18.59	En desacuerdo	De acuerdo
17	9.18	7.58	10.70	9.18	23.45	17.65	25.43	24.57	En desacuerdo	De acuerdo
18	9.48	8.41	15.26	9.48	29.75	18.26	30.65	13.45	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
19	10.05	9.00	14.52	10.05	34.56	19.38	29.87	18.59	En desacuerdo	De acuerdo
20	9.06	7.14	14.49	7.14	27.16	20.52	26.56	17.14	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo
21	10.21	9.18	12.44	9.18	25.80	20.43	36.09	18.46	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
22	9.41	6.67	12.10	6.49	38.81	22.39	28.74	12.12	En desacuerdo	De acuerdo
23	9.47	6.34	10.70	8.11	33.33	23.75	33.98	13.84	En desacuerdo	De acuerdo
24	10.07	7.08	7.43	7.08	24.45	22.05	41.23	12.34	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
25	9.75	7.74	11.52	7.74	25.33	21.69	36.84	14.10	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo
26	9.06	8.58	13.63	8.58	29.16	26.51	33.26	17.71	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
27	9.76	7.75	11.55	7.75	35.80	27.06	37.55	16.78	En desacuerdo	De acuerdo
28	9.57	5.14	11.00	6.14	34.45	28.17	44.48	25.91	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
29	8.25	7.96	11.84	8.25	37.05	15.33	24.57	15.28	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
30	9.98	8.26	11.73	11.08	31.05	16.99	28.91	16.78	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo

4.3. Nivel alfa y Grado de significancia

En esta investigación, se establece un nivel de confianza o nivel alfa de 0.05 para evaluar la importancia estadística de los resultados. Además, se va a calcular el grado de significancia (p-value), necesario para verificar la normalidad y contrastar las hipótesis.

4.4. Prueba de Normalidad

Se lleva a cabo la evaluación de la normalidad de los siguientes indicadores mediante la prueba de normalidad de Anderson-Darling.

4.4.1. I_1 : Tiempo promedio de espera

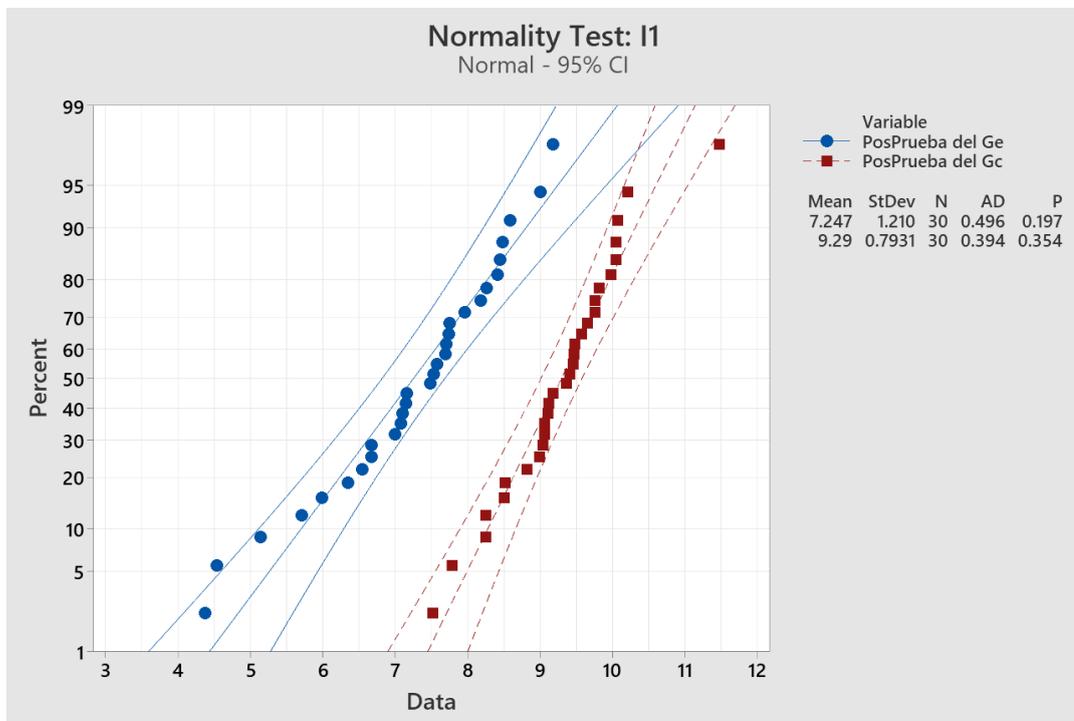


Figura 50. Prueba de Anderson-Darling del I_1

En esta figura se indica que los valores p en la PosPrueba del Ge y del Gc (0.197 y 0.354, respectivamente) son superiores al nivel alfa establecido en 0.05. Por lo tanto, se concluye que los valores obtenidos para el tiempo promedio de espera muestran un comportamiento que se considera normal.

4.4.2. I₂: Tiempo promedio de resolución de incidencias

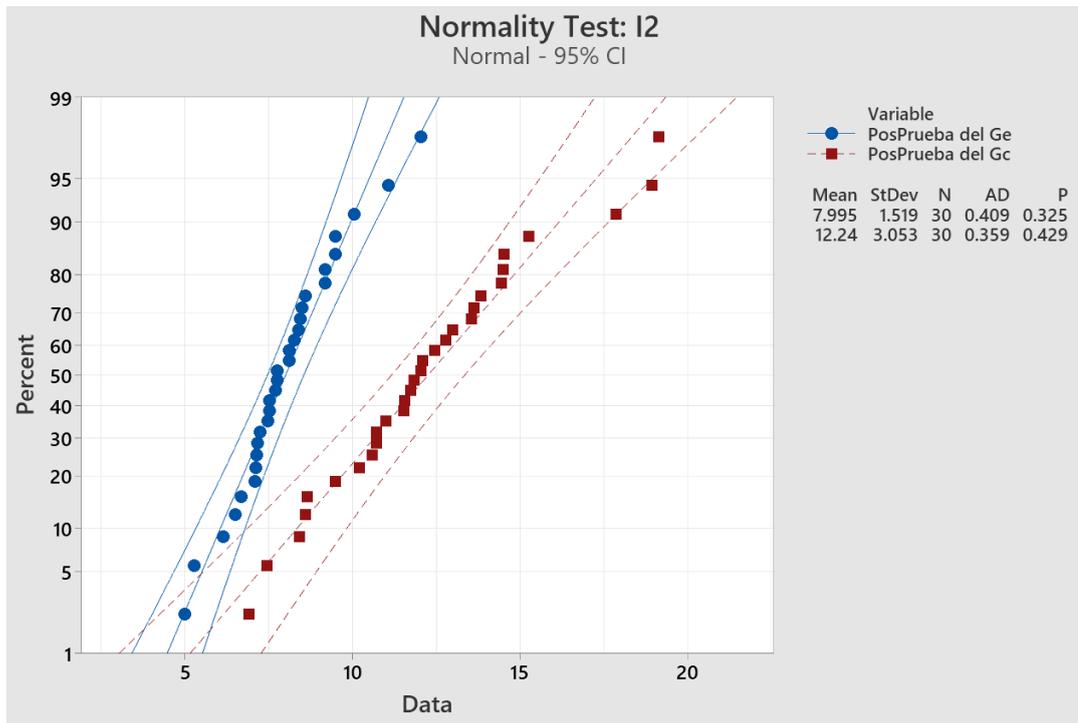


Figura 51. Prueba de Anderson-Darling del I₂

En esta figura, se observa que los valores de p para el tiempo promedio de resolución de incidencias en la PosPrueba del Ge y del Gc son mayores que el nivel de significancia establecido en 0.05 (0.325 y 0.429, respectivamente). Por lo tanto, se concluye que los valores presentan un comportamiento que se considera normal.

4.4.3. I₃: Tasa de cancelación de servicios

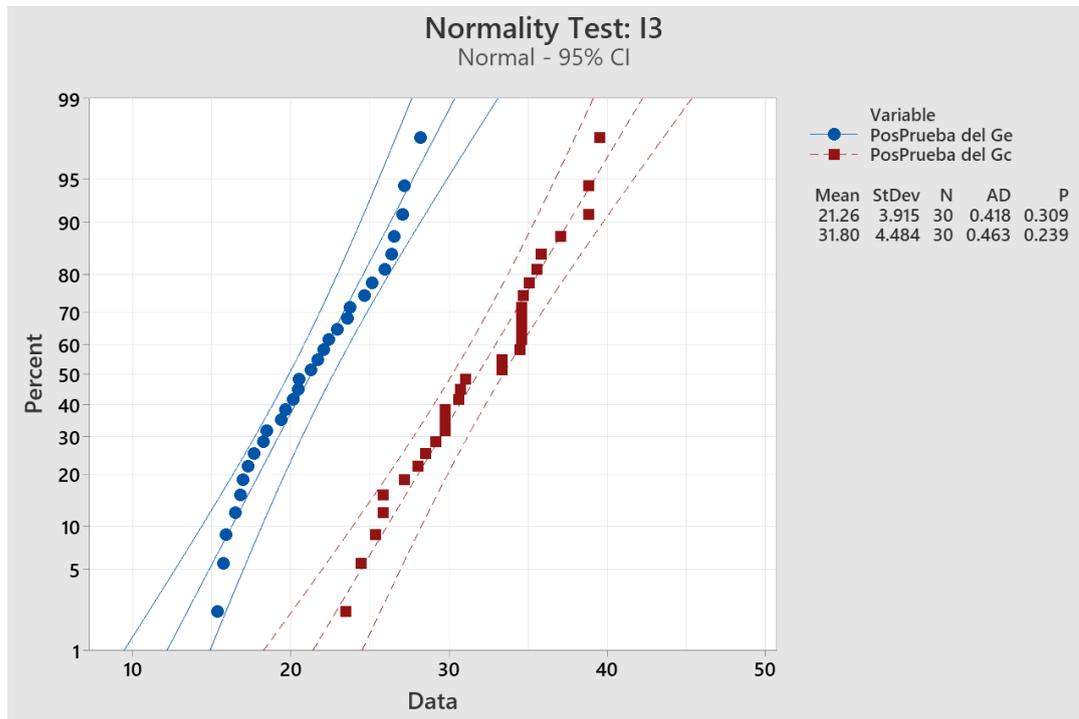


Figura 52. Prueba de Normalidad Anderson-Darling del I3

En esta figura se muestra que los valores de p en la PosPrueba del Ge y del Gc (0.309 y 0.239, respectivamente) son mayores que el nivel alfa establecido en 0.05. Por consiguiente, se concluye que los valores obtenidos para la tasa de cancelación de servicios presentan un comportamiento que se considera normal.

4.4.4. I₄: Tasa de abandono de llamadas

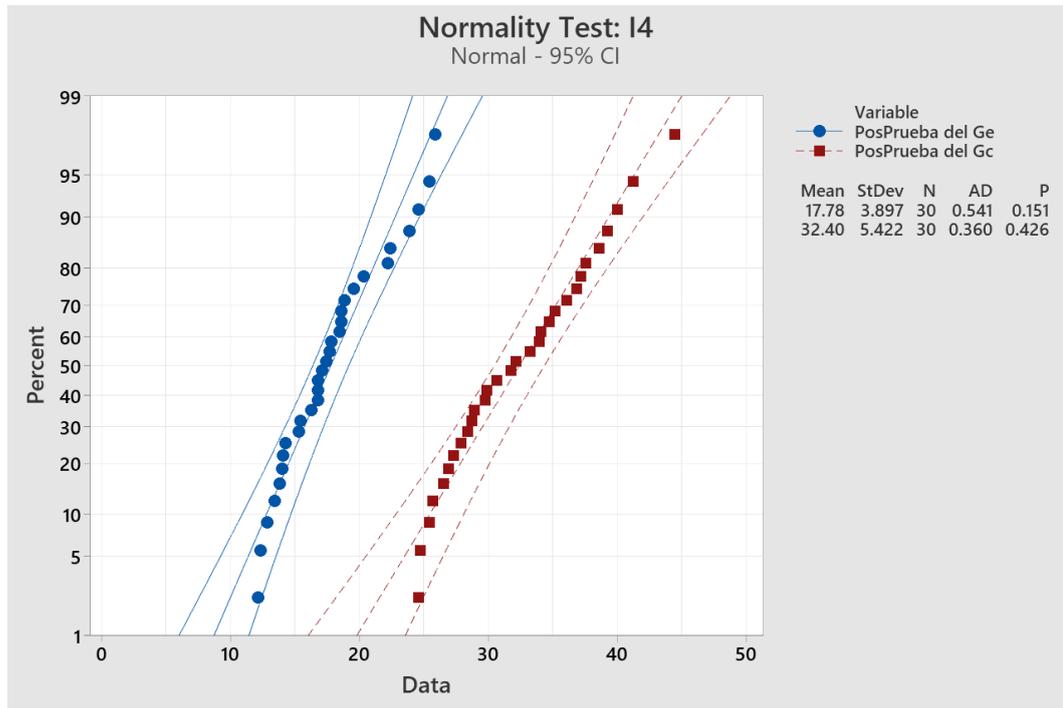


Figura 53. Prueba de Anderson-Darling del I4

En esta figura, se observa que los valores de p para la tasa de abandono de llamadas en la PosPrueba del Ge y del Gc son mayores que el nivel de significancia establecido en 0.05 (0.151 y 0.426, respectivamente). Por ende, se concluye que los valores presentan un comportamiento que se considera normal.

4.5. Análisis de Resultados

Se procede con el análisis de los resultados para cada indicador.

4.5.1. I₁: Tiempo promedio de espera

Tabla 29. Datos obtenidos de la PosPrueba del Gc y Ge en el I1

	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge		
	7.52	4.38	4.38	4.38
	9.03	5.71	5.71	5.71
	8.25	4.54	4.54	4.54
	8.99	5.99	5.99	5.99
	9.45	7.69	7.69	7.69
	8.81	7.1	7.1	7.1
	9.36	7.7	7.7	7.7
	8.51	6.99	6.99	6.99
	10.05	6.54	6.54	6.54
	11.47	8.18	8.18	8.18
	7.78	6.67	6.67	6.67
	8.50	7.53	7.53	7.53
	9.10	8.48	8.48	8.48
	9.65	7.16	7.16	7.16
	9.81	8.44	8.44	8.44
	9.12	7.48	7.48	7.48
	9.18	7.58	7.58	7.58
	9.48	8.41	8.41	8.41
	10.05	9.0	9.0	9.0
	9.06	7.14	7.14	7.14
	10.21	9.18	9.18	9.18
	9.41	6.67	6.67	6.67
	9.47	6.34	6.34	6.34
	10.07	7.08	7.08	7.08
	9.75	7.74	7.74	7.74
	9.06	8.58	8.58	8.58
	9.76	7.75	7.75	7.75
	9.57	5.14	5.14	5.14
	8.25	7.96	7.96	7.96
	9.98	8.26	8.26	8.26
Promedio	9.29	7.24		
Meta establecida		8.0		
N° por debajo del Promedio		14	22	30
% por debajo del Promedio		47.0	73.0	100.0

Según se muestra en la Tabla, el 47% de los Tiempos promedio de espera en la PosPrueba del Ge fueron más cortos que su tiempo promedio. Del mismo modo, el 73% de los Tiempos promedio de espera en la PosPrueba del Ge resultaron ser inferiores a la meta establecida. Además, el 100% de los Tiempos promedio de espera en la PosPrueba del Ge resultaron ser inferiores que el tiempo promedio en la PosPrueba del Gc.

4.5.2. I₂: Tiempo promedio de resolución de incidencias

Tabla 30. Datos obtenidos de la PosPrueba del Gc y Ge en el I2

	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge		
	6.90	5.27	5.27	5.27
	8.41	8.1	8.1	8.1
	9.48	8.4	8.4	8.4
	8.60	4.99	4.99	4.99
	10.19	7.23	7.23	7.23
	10.59	7.1	7.1	7.1
	12.79	7.7	7.7	7.7
	19.14	9.48	9.48	9.48
	18.94	12.05	12.05	12.05
	17.86	7.53	7.53	7.53
	13.84	6.67	6.67	6.67
	8.64	7.53	7.53	7.53
	12.99	8.48	8.48	8.48
	14.45	7.16	7.16	7.16
	12.05	8.44	8.44	8.44
	13.55	7.48	7.48	7.48
	10.70	9.18	9.18	9.18
	15.26	9.48	9.48	9.48
	14.52	10.05	10.05	10.05
	14.49	7.14	7.14	7.14
	12.44	9.18	9.18	9.18
	12.10	6.49	6.49	6.49
	10.70	8.11	8.11	8.11
	7.43	7.08	7.08	7.08
	11.52	7.74	7.74	7.74
	13.63	8.58	8.58	8.58
	11.55	7.75	7.75	7.75
	11.00	6.14	6.14	6.14
	11.84	8.25	8.25	8.25
	11.73	11.08	11.08	11.08
Promedio	12.24	7.99		
Meta establecida		10.0		
N° por debajo del Promedio		16	27	30
% por debajo del Promedio		53.0	90.0	100.0

Según se muestra en la Tabla, el 53% de los Tiempos promedio de resolución de incidencias en la PosPrueba del Ge fueron más corto que su tiempo promedio. Asimismo, el 90% de los Tiempos promedio de resolución de incidencias en la PosPrueba del Ge resultaron ser inferiores a la meta establecida. Además, el 100% de los Tiempos promedio de resolución de incidencias en la PosPrueba del Ge resultaron ser inferiores que el tiempo promedio en la PosPrueba del Gc.

4.5.3. I₃: Tasa de cancelación de servicios

Tabla 31. Datos obtenidos de la PosPrueba del Gc y Ge en el I3

	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge		
	30.74	15.75	15.75	15.75
	34.56	16.82	16.82	16.82
	29.75	17.29	17.29	17.29
	34.56	18.47	18.47	18.47
	39.50	19.63	19.63	19.63
	33.33	20.11	20.11	20.11
	25.80	21.28	21.28	21.28
	28.52	22.94	22.94	22.94
	29.75	23.57	23.57	23.57
	30.63	24.66	24.66	24.66
	34.69	25.14	25.14	25.14
	35.52	26.37	26.37	26.37
	38.81	27.19	27.19	27.19
	28.03	25.92	25.92	25.92
	35.08	15.91	15.91	15.91
	34.56	16.46	16.46	16.46
	23.45	17.65	17.65	17.65
	29.75	18.26	18.26	18.26
	34.56	19.38	19.38	19.38
	27.16	20.52	20.52	20.52
	25.80	20.43	20.43	20.43
	38.81	22.39	22.39	22.39
	33.33	23.75	23.75	23.75
	24.45	22.05	22.05	22.05
	25.33	21.69	21.69	21.69
	29.16	26.51	26.51	26.51
	35.80	27.06	27.06	27.06
	34.45	28.17	28.17	28.17
	37.05	15.33	15.33	15.33
	31.05	16.99	16.99	16.99
Promedio	31.79	21.26		
Meta establecida		25.00		
N° por debajo del Promedio		15	23	30
% por debajo del Promedio		50.0	77.0	100.0

Según se muestra en la Tabla, el 50% de las Tasas de cancelación de servicios en la PosPrueba del Ge fueron menores a su tasa promedio. Del mismo modo, el 77% de las Tasas de cancelación de servicios en la PosPrueba del Ge resultaron ser inferiores a la meta establecida. Además, el 100% de las Tasas de cancelación de servicios en la PosPrueba del Ge resultaron ser inferiores que la tasa promedio en la PosPrueba del Gc.

4.5.4. I₄: Tasa de abandono de llamadas

Tabla 32. Datos obtenidos de la PosPrueba del Gc y Ge en el I4

	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge		
	24.74	18.88	18.88	18.88
	27.34	25.46	25.46	25.46
	35.21	19.55	19.55	19.55
	31.78	16.78	16.78	16.78
	28.42	14.28	14.28	14.28
	32.15	15.42	15.42	15.42
	25.67	22.22	22.22	22.22
	26.93	17.85	17.85	17.85
	29.75	22.41	22.41	22.41
	34.12	14.04	14.04	14.04
	40.05	12.84	12.84	12.84
	39.27	16.27	16.27	16.27
	38.59	20.34	20.34	20.34
	27.88	23.91	23.91	23.91
	34.76	17.41	17.41	17.41
	37.19	18.59	18.59	18.59
	25.43	24.57	24.57	24.57
	30.65	13.45	13.45	13.45
	29.87	18.59	18.59	18.59
	26.56	17.14	17.14	17.14
	36.09	18.46	18.46	18.46
	28.74	12.12	12.12	12.12
	33.98	13.84	13.84	13.84
	41.23	12.34	12.34	12.34
	36.84	14.10	14.10	14.10
	33.26	17.71	17.71	17.71
	37.55	16.78	16.78	16.78
	44.48	25.91	25.91	25.91
	24.57	15.28	15.28	15.28
	28.91	16.78	16.78	16.78
Promedio	32.40		17.78	
Meta establecida			25.0	
N° por debajo del Promedio		17	28	30
% por debajo del Promedio		57.0	93.0	100.0

Según se muestra en la Tabla, el 57% de las Tasas de abandono de llamadas en la PosPrueba del Ge fueron menores a su tasa promedio. Del mismo modo, el 93% de las Tasas de abandono de llamadas en la PosPrueba del Ge resultaron ser inferiores a la meta establecida. Además, el 100% de las Tasas de abandono de llamadas en la PosPrueba del Ge resultaron ser inferiores que la tasa promedio en la PosPrueba del Gc.

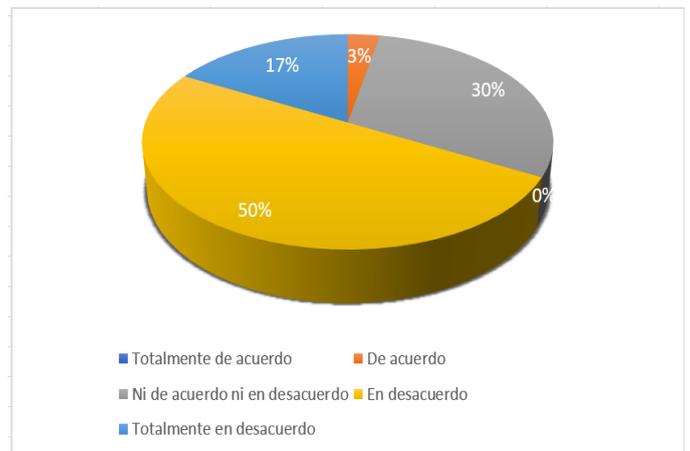
4.5.5. I₅: Nivel de satisfacción del cliente

Tabla 33. Valores de PosPrueba del grupo control

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	Ed	Ted	Ed	Nand	Nand	Ed	Ed	Nand	Ed	Ted	Nand	Ed	Ed	Nand	Da
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Ed	Ed	Nand	Ed	Ted	Nand	Ed	Ed	Nand	Ted	Ed	Ed	Nand	Ed	Ted

Condición	Abrev.	Frec.	%
Totalmente de acuerdo	Tda	0	0
De acuerdo	Da	1	3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Nand	9	30
En desacuerdo	Ed	15	50
Totalmente en desacuerdo	Ted	5	17
Total		30	100

Condición	Frec.	%
Buenos	1	3
Malos	29	97



Al analizar los datos obtenidos del Gc, se observa que el 50% de las veces los clientes calificaron el Nivel de satisfacción del cliente como en desacuerdo. Además, el 30% de las veces fue catalogado como ni de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que el 17% de las veces se consideró totalmente en desacuerdo. Solo el 3% de las veces se clasificó como de acuerdo. En cuanto a la calidad del Nivel de satisfacción, solo el 3% de las veces se consideró bueno, mientras que el 97% de las veces fue clasificado como malo.

Tabla 34. Valores de PosPrueba del grupo experimental

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	Da	Da	Da	Tda	Da	Tda	Da	Tda	Da	Da	Tda	Tda	Da	Da	Tda
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Da	Da	Da	Da	Da	Tda	Da	Da	Da	Da	Tda	Da	Da	Tda	Tda

Condición	Abrv.	Frec.	%
Totalmente de acuerdo	Tda	10	33
De acuerdo	Da	20	67
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Nand	0	0
En desacuerdo	Ed	0	0
Totalmente en desacuerdo	Ted	0	0
Total		30	100

Condición	Frec.	%
Buenos	30	100
Malos	0	0



Al analizar los datos obtenidos del Ge, se observa que el 67% de las veces los clientes calificaron el Nivel de satisfacción del cliente como de acuerdo. Además, el 33% de las veces fue clasificado como totalmente de acuerdo, mientras que no se registraron calificaciones de ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo o totalmente en desacuerdo por los clientes. Asimismo, se determina que el Nivel de satisfacción del cliente se clasificó como bueno en el 100% de las veces, y solo en el 0% de las ocasiones se consideró como malo.

4.6. Contrastación de las Hipótesis

Contrastación para la H_1

Hi: El uso de un Voicebot con IA Generativa disminuye el Tiempo promedio de espera (PosPrueba del Ge) en comparación con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

Se realizaron mediciones tanto sin el uso de un Voicebot con IA Generativa y otras utilizando un Voicebot con IA Generativa:

Tabla 35. Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I1

PosPrueba del Ge	4.38	5.71	4.54	5.99	7.69	7.10	7.70	6.99	6.54	8.18	6.67	7.53	8.48	7.16	8.44
	7.48	7.58	8.41	9.00	7.14	9.18	6.67	6.34	7.08	7.74	8.58	7.75	5.14	7.96	8.26
PosPrueba del Gc	7.52	9.03	8.25	8.99	9.45	8.81	9.36	8.51	10.05	11.47	7.78	8.50	9.10	9.65	9.81
	9.12	9.18	9.48	10.05	9.06	10.21	9.41	9.47	10.07	9.75	9.06	9.76	9.57	8.25	9.98

a) Formulación de las Hipótesis Nula y Alternativa

H_0 : El uso de un Voicebot con IA Generativa aumenta el Tiempo promedio de espera (PosPrueba del Ge) en comparación con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

H_1 : El uso de un Voicebot con IA Generativa disminuye el Tiempo promedio de espera (PosPrueba del Ge) en comparación con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

μ_1 = Promedio Poblacional del Tiempo promedio de espera en la PosPrueba del Gc.

μ_2 = Promedio Poblacional del Tiempo promedio de espera en la PosPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

b) Criterios considerados para la decisión

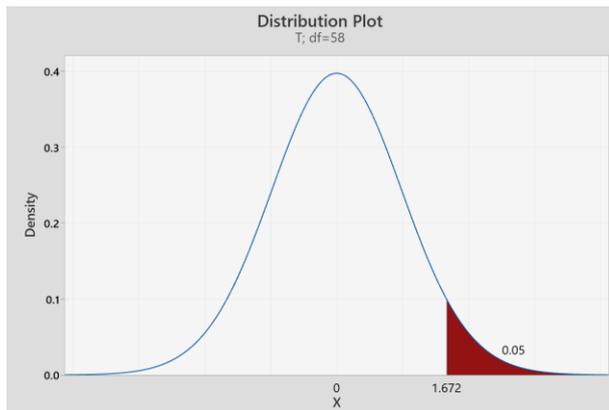


Figura 54. Gráfico de criterio de decisión: I1

c) Cálculo: Prueba t para comparar las medias de las dos muestras

Two-Sample T-Test and CI: PosPrueba del Gc; PosPrueba del Ge

Method

μ_1 : population mean of PosPrueba del Gc
 μ_2 : population mean of PosPrueba del Ge
 Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
PosPrueba del Gc	30	9.290	0.793	0.14
PosPrueba del Ge	30	7.25	1.21	0.22

Estimation for Difference

Difference	95% Lower Bound for Difference
2.043	1.600

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

T-Value	DF	P-Value
7.73	50	0.000

Figura 55. Prueba t de Student: Tiempo promedio de espera

Tabla 36. Resumen: Tiempo promedio de espera

	PosPrueba Gc	PosPrueba Ge
Mean (\bar{x})	9.290	7.25
Standard Deviation (S)	0.793	1.21
Observations (n)	30	30
t-value	7.73	
p-value	0.000	
Critical Value: t_t	1.672	

d) Conclusión estadística

Debido que el p-value = 0.000 es inferior que el nivel de alfa fijado en 0.05, los resultados proporcionan evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0), y confirmar la hipótesis alternativa (H_1). Esto indica que la prueba resulta ser estadísticamente significativa.

Contrastación para la H_2

H_i : El uso de un Voicebot con IA Generativa reduce el Tiempo promedio de resolución de incidencias (PosPrueba del Ge) en relación al grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

Se realizaron mediciones, unas sin emplear un Voicebot con IA Generativa y otras utilizando un Voicebot con IA Generativa:

Tabla 37. Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I2

PosPrueba del Ge	5.27	8.10	8.40	4.99	7.23	7.10	7.70	9.48	12.05	7.53	6.67	7.53	8.48	7.16	8.44
	7.48	9.18	9.48	10.05	7.14	9.18	6.49	8.11	7.08	7.74	8.58	7.75	6.14	8.25	11.08
PosPrueba del Gc	6.90	8.41	9.48	8.60	10.19	10.59	12.79	19.14	18.94	17.86	13.84	8.64	12.99	14.45	12.05
	13.55	10.70	15.26	14.52	14.49	12.44	12.10	10.70	7.43	11.52	13.63	11.55	11.00	11.84	11.73

a) Formulación de las Hipótesis Nula y Alternativa

H_0 : El uso de un Voicebot con IA Generativa incrementa el Tiempo promedio de resolución de incidencias (PosPrueba del Ge) en relación al grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

H_1 : El uso de un Voicebot con IA Generativa reduce el Tiempo promedio de resolución de incidencias (PosPrueba del Ge) en relación al grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

μ_1 = Promedio Poblacional del Tiempo promedio de resolución de incidencias en la PosPrueba del Gc.

μ_2 = Promedio Poblacional del Tiempo promedio de resolución de incidencias en la PosPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

b) Criterios considerados para la decisión

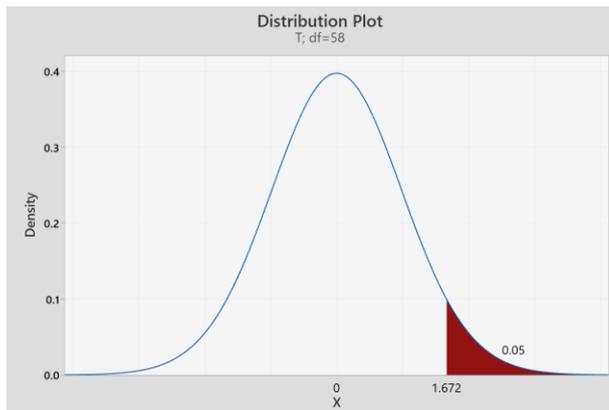


Figura 56. Gráfico de criterio de decisión: 12

c) Cálculo: Prueba t para comparar las medias de las dos muestras

Two-Sample T-Test and CI: PosPrueba del Gc; PosPrueba del Ge

Method

μ_1 : population mean of PosPrueba del Gc
 μ_2 : population mean of PosPrueba del Ge
 Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
PosPrueba del Gc	30	12.24	3.05	0.56
PosPrueba del Ge	30	8.00	1.52	0.28

Estimation for Difference

Difference	95% Lower Bound for Difference
4.249	3.202

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

T-Value	DF	P-Value
6.83	42	0.000

Figura 57. Prueba t de Student: Tiempo promedio de resolución de incidencias

Tabla 38. Resumen: Tiempo promedio de resolución de incidencias

	PosPrueba Gc	PosPrueba Ge
Mean (\bar{x})	12.24	8.00
Standard Deviation (S)	3.05	1.52
Observations (n)	30	30
t-value	6.83	
p-value	0.000	
Critical Value: t_t	1.672	

d) Conclusión estadística

Dado que el valor $p = 0.000$ es inferior al nivel alfa fijado en 0.05, los resultados proporcionan evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0) y validar la hipótesis alternativa (H_1). Esto indica que la prueba resulta ser estadísticamente significativa.

Contrastación para la H_3

H_i : El uso de un Voicebot con IA Generativa disminuye la Tasa de cancelación de servicios (PosPrueba del Ge) en relación con el grupo que no recibió aplicación (PosPrueba del Gc).

Se realizaron mediciones, algunas sin el uso de un Voicebot con IA Generativa y otras utilizando un Voicebot con IA Generativa:

Tabla 39. Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I3

PosPrueba del Ge	15.75	16.82	17.29	18.47	19.63	20.11	21.28	22.94	23.57	24.66	25.14	26.37	27.19	25.92	15.91
	16.46	17.65	18.26	19.38	20.52	20.43	22.39	23.75	22.05	21.69	26.51	27.06	28.17	15.33	16.99
PosPrueba del Gc	30.74	34.56	29.75	34.56	39.50	33.33	25.80	28.52	29.75	30.63	34.69	35.52	38.81	28.03	35.08
	34.56	23.45	29.75	34.56	27.16	25.80	38.81	33.33	24.45	25.33	29.16	35.80	34.45	37.05	31.05

a) Formulación de las Hipótesis Nula y Alternativa

H_0 : El uso de un Voicebot con IA Generativa incrementa la Tasa de cancelación de servicios (PosPrueba del Ge) en relación con el grupo que no recibió aplicación (PosPrueba del Gc).

H_1 : El uso de un Voicebot con IA Generativa disminuye la Tasa de cancelación de servicios (PosPrueba del Ge) en relación con el grupo que no recibió aplicación (PosPrueba del Gc).

μ_1 = Promedio Poblacional de la Tasa de cancelación de servicios en la PosPrueba del Gc.

μ_2 = Promedio Poblacional de la Tasa de cancelación de servicios en la PosPrueba del Ge.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

b) Criterios considerados para la decisión

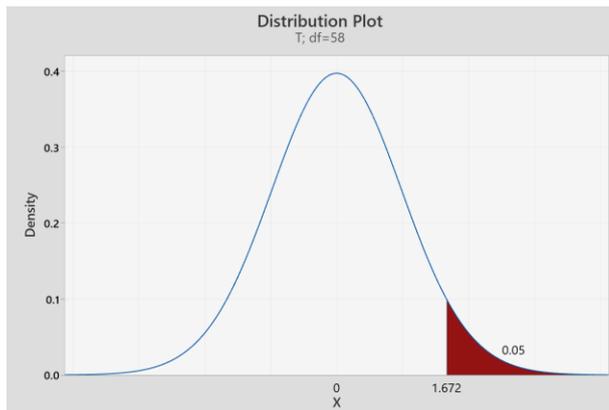


Figura 58. Gráfico de criterio de decisión: 13

c) Cálculo: Prueba t para comparar las medias de las dos muestras

Two-Sample T-Test and CI: PosPrueba del Gc; PosPrueba del Ge

Method

μ_1 : population mean of PosPrueba del Gc
 μ_2 : population mean of PosPrueba del Ge
 Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
PosPrueba del Gc	30	31.80	4.48	0.82
PosPrueba del Ge	30	21.26	3.91	0.71

Estimation for Difference

Difference	95% Lower Bound for Difference
10.54	8.73

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

T-Value	DF	P-Value
9.70	56	0.000

Figura 59. Prueba t de Student: Tasa de cancelación de servicios

Tabla 40. Resumen: Tasa de cancelación de servicios

	PosPrueba Gc	PosPrueba Ge
Mean (\bar{x})	31.80	21.26
Standard Deviation (S)	4.48	3.91
Observations (n)	30	30
t-value	9.70	
p-value	0.000	
Critical Value: t_t	1.672	

d) Conclusión estadística

Dado que el p-value = 0.000 es menor al nivel alfa, los resultados ofrecen suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0) y confirmar la hipótesis alternativa (H_1). Esto indica que la prueba resulta ser estadísticamente significativa.

Contrastación para la H_4

Hi: El uso de un Voicebot con IA Generativa decrece la Tasa de abandono de llamadas (PosPrueba del Ge) en relación con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

Se llevaron a cabo mediciones tanto sin el uso de un Voicebot con IA Generativa y otras utilizando un Voicebot con IA Generativa:

Tabla 41. Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I4

PosPrueba del Ge	18.88	25.46	19.55	16.78	14.28	15.42	22.22	17.85	22.41	14.04	12.84	16.27	20.34	23.91	17.41
	18.59	24.57	13.45	18.59	17.14	18.46	12.12	13.84	12.34	14.10	17.71	16.78	25.91	15.28	16.78
PosPrueba del Gc	24.74	27.34	35.21	31.78	28.42	32.15	25.67	26.93	29.75	34.12	40.05	39.27	38.59	27.88	34.76
	37.19	25.43	30.65	29.87	26.56	36.09	28.74	33.98	41.23	36.84	33.26	37.55	44.48	24.57	28.91

a) Formulación de las Hipótesis Nula y Alternativa

H_0 : El uso de un Voicebot con IA Generativa aumenta la Tasa de abandono de llamadas (PosPrueba del Ge) en relación con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

H_1 : El uso de un Voicebot con IA Generativa decrece la Tasa de abandono de llamadas (PosPrueba del Ge) en relación con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

μ_1 = Promedio Poblacional de la Tasa de abandono de llamadas en la PosPrueba del Gc.

μ_2 = Promedio Poblacional de la Tasa de abandono de llamadas en la PosPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

b) Criterios considerados para la decisión

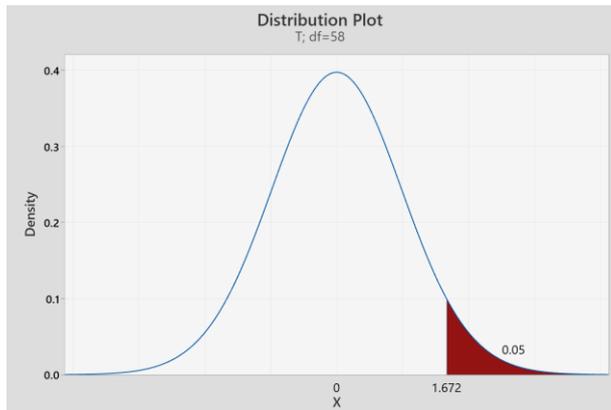


Figura 60. Gráfico de criterio de decisión: I4

c) Cálculo: Prueba t para comparar las medias de las dos muestras

Two-Sample T-Test and CI: PosPrueba del Gc; PosPrueba del Ge

Method

μ_1 : population mean of PosPrueba del Gc
 μ_2 : population mean of PosPrueba del Ge
 Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
PosPrueba del Gc	30	32.40	5.42	0.99
PosPrueba del Ge	30	17.78	3.90	0.71

Estimation for Difference

Difference	95% Lower Bound for Difference
14.62	12.58

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

T-Value	DF	P-Value
12.00	52	0.000

Figura 61. Prueba t de Student: Tasa de abandono de llamadas

Tabla 42. Resumen: Tasa de abandono de llamadas

	PosPrueba Gc	PosPrueba Ge
Mean (\bar{x})	32.40	17.78
Standard Deviation (S)	5.42	3.90
Observations (n)	30	30
t-value	12.00	
p-value	0.000	
Critical Value: t_t	1.672	

d) Conclusión estadística

Debido a que el p-value = 0.000 es inferior al nivel alfa fijado en 0.05, los resultados ofrecen evidencia adecuada para rechazar la hipótesis nula (H_0) y validar la hipótesis alternativa (H_1). Esto indica que la prueba resulta ser estadísticamente significativa.

Contrastación para la H_5

H_i : El uso de un Voicebot con IA Generativa aumenta el Nivel de satisfacción del cliente (PosPrueba del Ge) en contraste con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

Se realizaron mediciones, algunas sin emplear un Voicebot con IA Generativa y otras utilizando un Voicebot con IA Generativa:

Tabla 43. Valores de PosPrueba del Ge y del Gc del I5

PosPrueba del Ge	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5
	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5
PosPrueba del Gc	2	1	2	3	3	2	2	3	2	1	3	2	2	3	4
	2	2	3	2	1	3	2	2	3	1	2	2	3	2	1

a) Formulación de las Hipótesis Nula y Alternativa

H_0 : El uso de un Voicebot con IA Generativa disminuye el Nivel de satisfacción del cliente (PosPrueba del Ge) en contraste con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

H_1 : El uso de un Voicebot con IA Generativa aumenta el Nivel de satisfacción del cliente (PosPrueba del Ge) en contraste con el grupo que no recibió la aplicación (PosPrueba del Gc).

μ_1 = Promedio Poblacional del Nivel de satisfacción del cliente en la PosPrueba del Gc.

μ_2 = Promedio Poblacional del Nivel de satisfacción del cliente en la PosPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

$H_1: \mu_1 < \mu_2$

b) Criterios considerados para la decisión

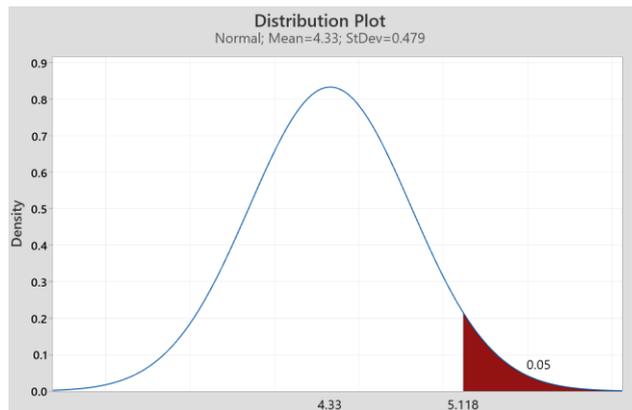


Figura 62. Gráfico de criterio de decisión: 15

c) Cálculo: Prueba U de Mann-Whitney para medias de las dos muestras

Mann-Whitney: Gc; Ge

Method

η_1 : median of Gc
 η_2 : median of Ge
Difference: $\eta_1 - \eta_2$

Descriptive Statistics

Sample	N	Median
Gc	30	2
Ge	30	4

Estimation for Difference

Difference	Upper Bound for Difference	Achieved Confidence
-2	-2	95.04%

Test

Null hypothesis $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$
Alternative hypothesis $H_1: \eta_1 - \eta_2 < 0$

Method	W-Value	P-Value
Not adjusted for ties	475.00	0.000
Adjusted for ties	475.00	0.000

Figura 63. Prueba U de Mann-Whitney: Nivel de satisfacción del cliente

d) Conclusión estadística

Debido que p-value (0.000) es inferior al nivel alfa fijado en 0.05, los resultados proporcionan evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0) y respaldar la hipótesis alternativa (H_1) como cierta. Esto indica que la prueba resulta ser estadísticamente significativa.

V. DISCUSIÓN

La implementación de un Voicebot con IA Generativa está siendo cada vez más común en los procesos de diversas empresas, y dependiendo del sector, está experimentando un crecimiento constante. Además, las compañías de telecomunicaciones están empleando estas tecnologías para mejorar la calidad de sus servicios. Por tanto, esta investigación ha destacado la importancia de este crecimiento continuo, al proporcionar una solución tecnológica que enfoca en la calidad del servicio de atención al cliente en NOC CENTURYLINK E.I.R.L. De esta manera, los clientes se benefician a través de los valores de los indicadores del Grupo experimental:

I1: Tiempo promedio de espera

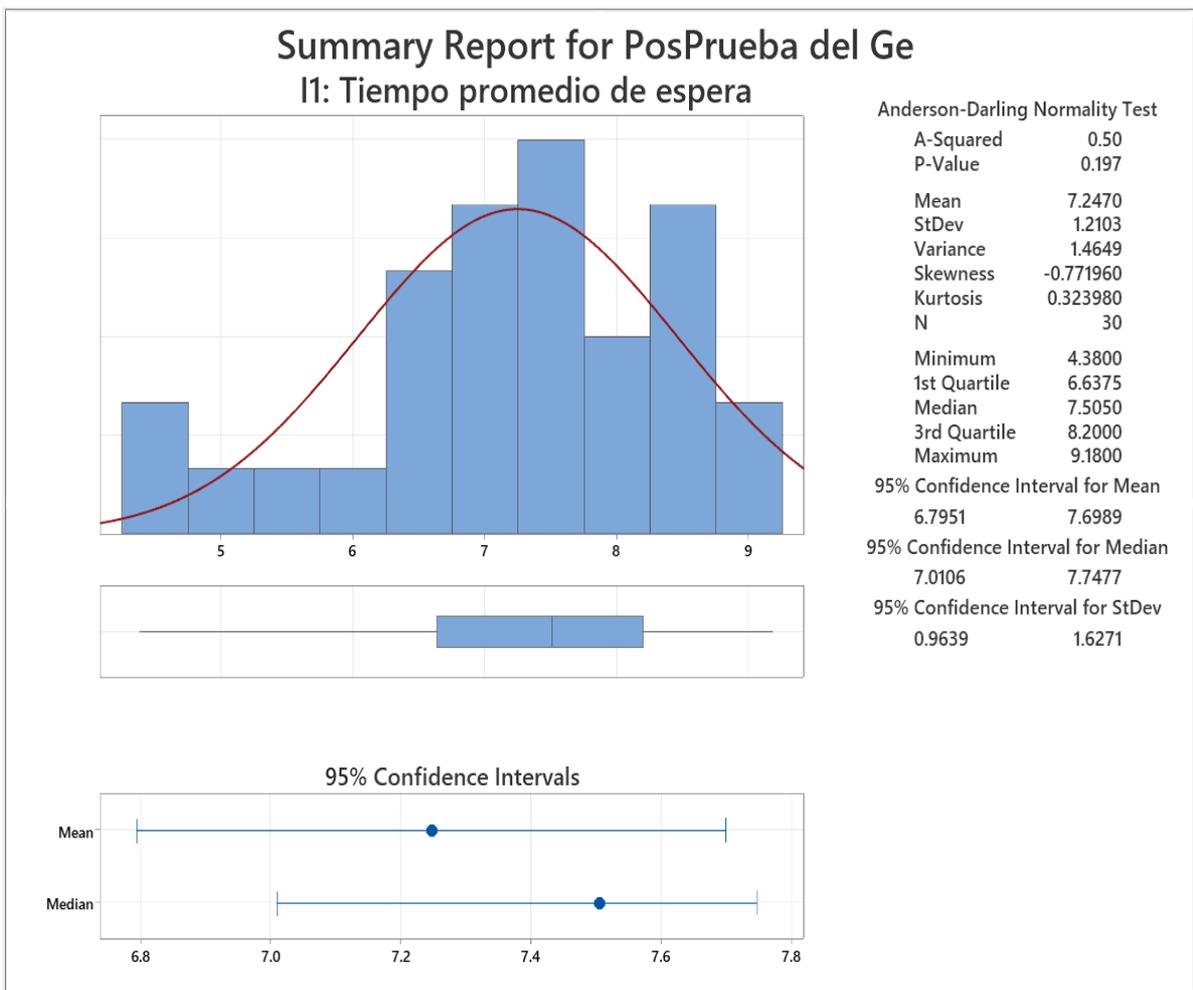


Figura 64. Resultados estadísticos para el I1

Alrededor del 95% de los tiempos promedio de espera se encuentran dentro de un intervalo que va desde 6.7951 hasta 7.6989 minutos por cliente, lo que corresponde a dos desviaciones estándar de la media. Por su parte la Kurtosis = 0.323980 indica una distribución con picos moderados, lo que sugiere una distribución relativamente normal. Asimismo, la Asimetría que es de -0.771960, señala que la mayor parte de los tiempos promedio de espera son bajos. Además, el primer cuartil es de 6.6375 minutos por cliente, lo que significa que el 25% de los tiempos promedio de espera son iguales o inferiores a este valor, mientras que el tercer cuartil = 8.20 minutos por cliente, indicando que el 75% de los tiempos promedio de espera son iguales o inferiores a este valor. De igual manera, se comprobó que hubo una disminución considerable del 22.06% en el tiempo promedio de espera.

Estos resultados coincidieron con los obtenidos por Malca (2021), quien en su investigación encontró una reducción del 35.42% en el tiempo promedio de espera del cliente para ser atendido. Además, estos resultados superaron los resultados de Távora (2020), que reportó una disminución del 5.86% en el tiempo promedio de espera en la atención al cliente. Asimismo, estos resultados coinciden con los hallazgos de Alva y Balarezo (2023), quienes identificaron una disminución significativa del 38.77% en el tiempo promedio de espera. Por otra parte, los resultados se asemejan a los de Nuñez (2021), quien determinó un valor asimétrico de -0.179721, indicando que la mayor parte de los tiempos de espera son bajos. De la misma forma estos hallazgos reflejaron una similitud con los obtenidos por Lara *et al.* (2021), quienes determinaron una disminución del 39.63% en el tiempo promedio de espera que le toma un usuario al esperar.

Indudablemente, la implementación de un VoiceBot con IA Generativa ofrece resultados positivos, dado que ha demostrado reducir significativamente los tiempos promedio de espera. Este tipo de proyecto puede ser especialmente beneficioso para empresas proveedoras de servicios de Internet por fibra óptica en Hispanoamérica. Este avance no solo beneficia al sector en el que se ha implementado inicialmente, sino que también podría tener un impacto positivo en otros sectores como turismo, finanzas y salud, entre otros. La mejora en los tiempos de espera garantiza una atención más rápida y eficiente, lo que se traduce en una experiencia de usuario mejorada.

I2: Tiempo promedio de resolución de incidencias

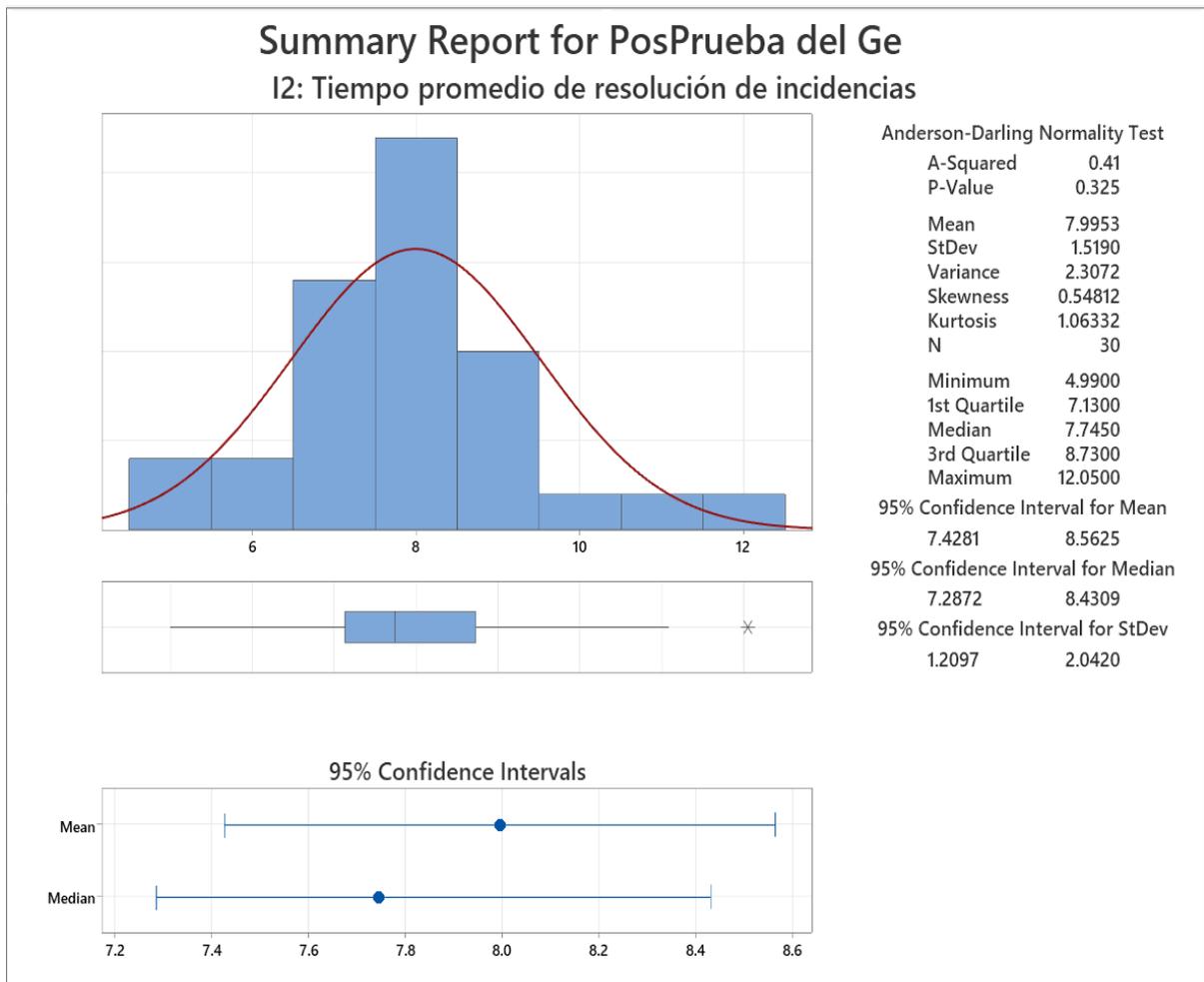


Figura 65. Resultados estadísticos para el I2

Alrededor del 95% de los tiempos promedio de resolución de incidencias caen dentro de dos desviaciones estándar de la media, lo que establece un intervalo de 7.4281 a 8.5625 minutos por incidencia. La Kurtosis = 1.06332 indica una distribución con picos más pronunciados que una distribución normal. Además, la Asimetría de 0.54812 indica que la mayor parte de los tiempos de resolución de incidencias son relativamente bajos. El primer cuartil es de 7.13 minutos por incidencia, lo que significa que el 25% de los tiempos de resolución son iguales o inferiores a este valor, mientras que el tercer cuartil es de 8.73 minutos por incidencia, indicando que el 75% de los tiempos de resolución son iguales o inferiores a este valor. De igual manera, se comprobó que hubo una disminución del 34.72% en el tiempo promedio de resolución de incidencias.

Estos resultados superaron a los de Huamaní y Meneses (2021), quienes reportaron una reducción del 32.43% en el tiempo promedio de resolución de incidencias. De manera similar, estos resultados son comparables a los hallados en el estudio de Alvarado (2022), que identificó una disminución del 36.69% en el tiempo promedio de resolución, con un resultado de 20.45 minutos por incidencia. Además, Huertas (2023) observó una reducción del 57.03% en el tiempo promedio de resolución de incidencias, equivalente a 5.5 minutos por incidencia. Por otro lado, Yañez y De la Cruz (2022) documentaron una notable reducción del 87.07% en el tiempo promedio de resolución, logrando 1.57 minutos por incidencia mediante el uso de un aplicativo. Estos resultados también fueron superiores a los de Ramírez y Vertiz (2021), quienes identificaron una disminución del 20.9% en el tiempo promedio de resolución de incidencias. Asimismo, estos resultados se asemejan a los de Ticona (2022), quien consiguió reducir el tiempo promedio de resolución de incidencias en un 36.71%.

Sin duda, la implementación de un VoiceBot con IA Generativa ha demostrado ser altamente beneficiosa, especialmente en la reducción de los tiempos promedio de resolución de incidencias. Este tipo de proyecto puede resultar especialmente ventajoso para empresas proveedoras de servicios de Internet por fibra óptica en Hispanoamérica. Esta mejora en la eficiencia no solo optimiza la gestión de incidencias, sino que también repercute positivamente en otros sectores. Cuando los clientes experimentan una solución más efectiva, la atención se vuelve más rápida, lo que a su vez eleva su percepción del servicio. Además, la capacidad de resolver problemas de manera más expedita contribuye a una experiencia de usuario más fluida, fortaleciendo la relación entre el cliente y la empresa.

I3: Tasa de cancelación de servicios

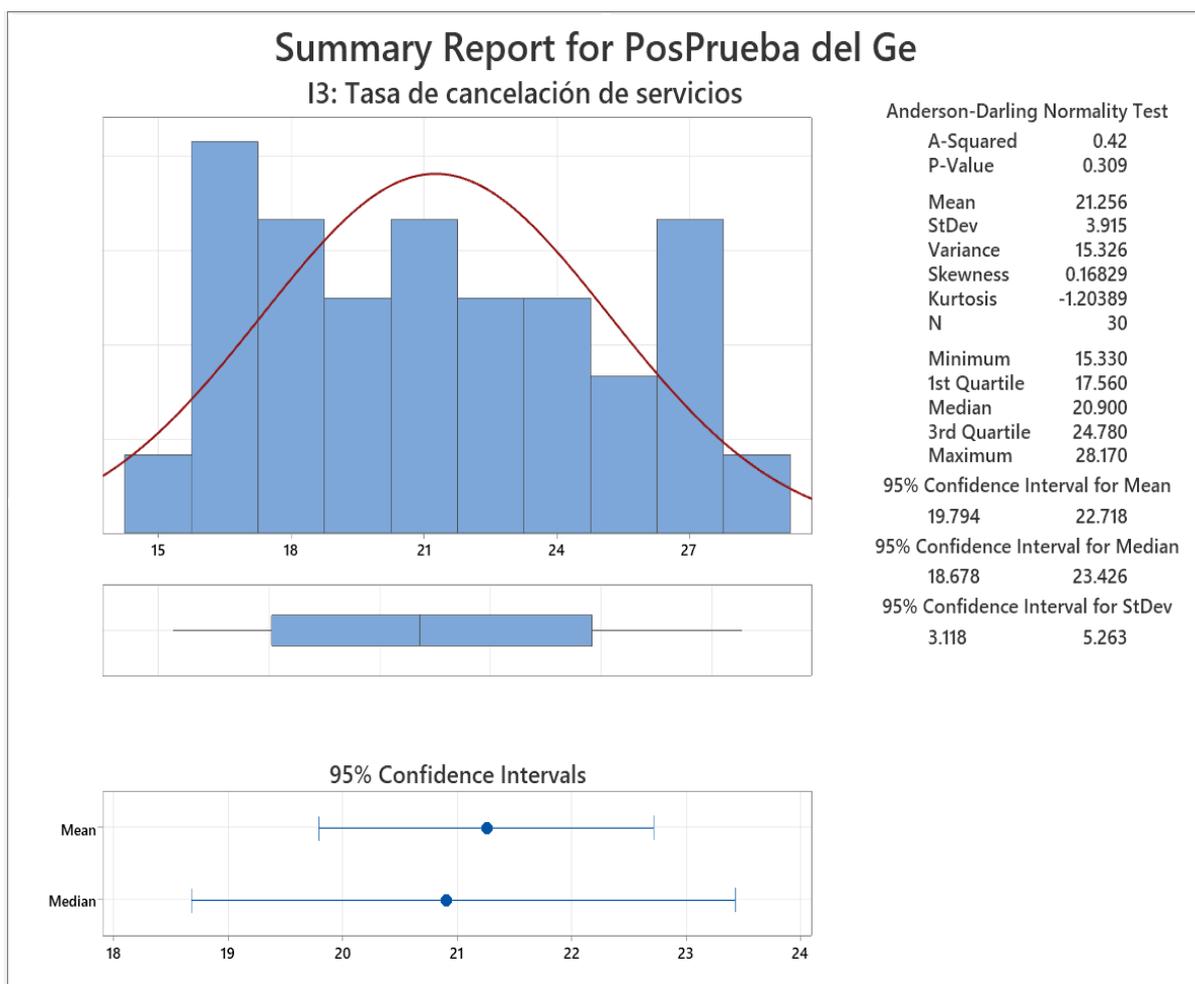


Figura 66. Resultados estadísticos para el I3

Aproximadamente del 95% de las tasas de cancelación de servicios se sitúan dentro de dos desviaciones estándar de la media, con un rango de 19.794% a 22.718%. La Kurtosis = -1.20389 sugiere la presencia de valores atípicamente bajos en los datos de las tasas de cancelación de servicios. Además, una Asimetría de 0.16829 sugiere que la mayor parte de estas tasas son bajas. El primer cuartil = 17.560% muestra que el 25% de las tasas de cancelación de servicios son iguales o inferiores a este valor, mientras que el tercer cuartil = 24.780% muestra que el 75% de las tasas de cancelación de servicios son iguales o inferiores a este valor. De igual manera, se comprobó que hubo una disminución del 33.12% en la tasa de cancelación de servicios.

Estos resultados superaron los hallazgos de Magill (2021), quien determinó una

disminución del 32.80% en la tasa de cancelación de servicios. Además, fueron mejores que los de Wagner (2022), quien observó una reducción del 21.0% en la tasa de cancelación de servicios. Esto destacaron frente a los resultados de Palacios (2021), quien mostró una disminución del 8.0% en la tasa de cancelación de servicios. Asimismo, estos resultados fueron comparables con los de Saputro *et al.* (2021), quienes reportaron una tasa promedio del 72.98%. De igual manera, superaron los resultados de Sudharsan y Ganesh (2019), quienes determinaron un 11.37% en la tasa promedio de cancelación de servicios.

Cabe considerar que esta investigación proporciona resultados positivos, ya que se logró disminuir significativamente la tasa de cancelación de servicios al implementar un VoiceBot con IA Generativa. Esta reducción es especialmente relevante para empresas proveedoras de servicios de Internet por fibra óptica en Hispanoamérica, donde la retención de clientes es crucial. Al disminuir la tasa de cancelación de servicios, las empresas no solo aseguran una base de clientes más estable, sino que también incrementan su capacidad para ofrecer servicios de manera más consistente y confiable.

I4: Tasa de abandono de llamadas

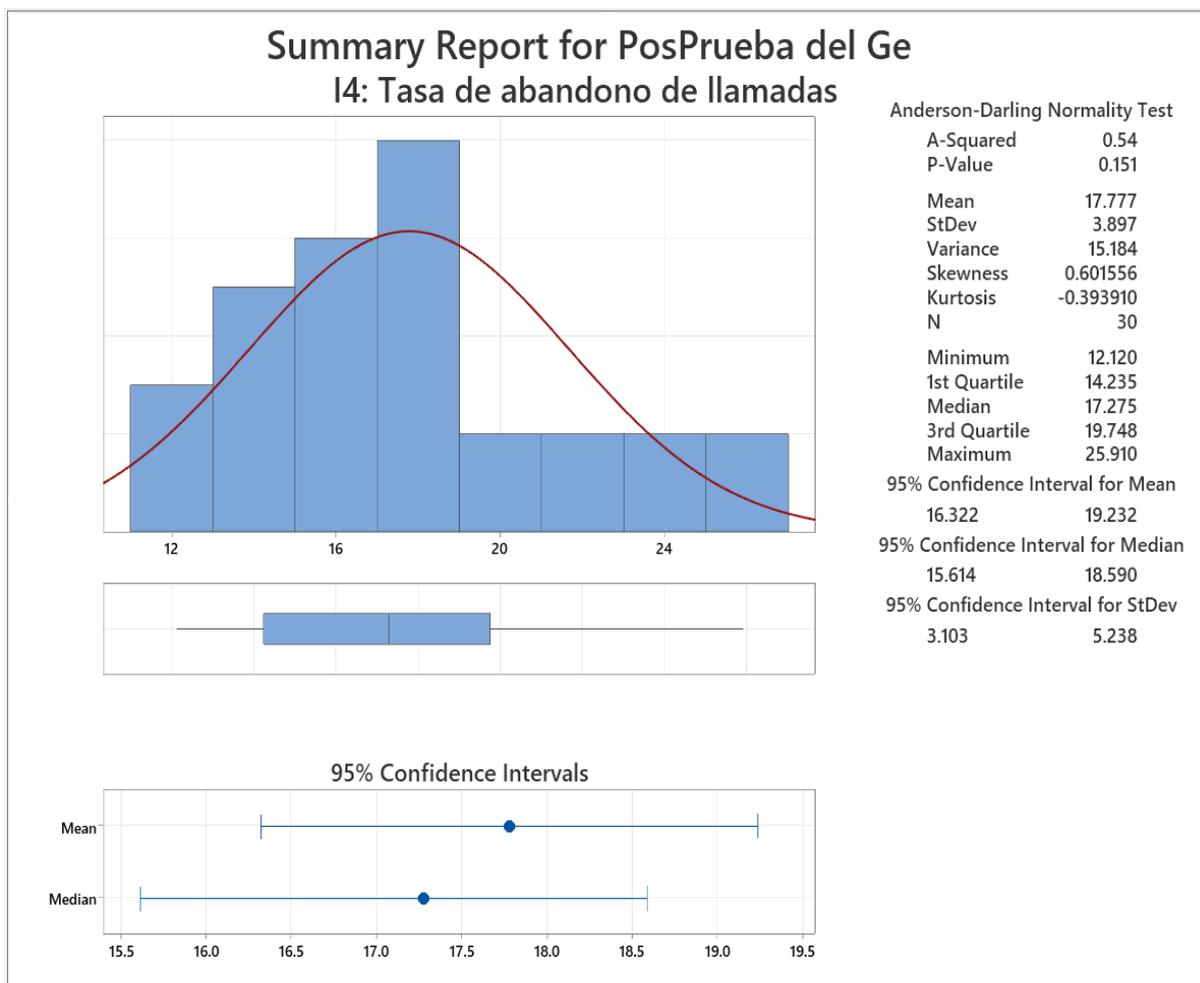


Figura 67. Resultados estadísticos para el I4

Alrededor del 95% de las tasas de abandono de llamadas se sitúan dentro de dos desviaciones estándar de la media, lo que establece un intervalo de 16.322% a 19.232%. Además una Kurtosis de -0.393910 señala la presencia de valores atípicamente bajos en los datos de las tasas de abandono de llamadas. Además, una Asimetría de 0.601556 sugiere que la mayor parte de estas tasas son bajas. El primer cuartil = 14.235% muestra que el 25% de las tasas de abandono de llamadas son iguales o inferiores a este valor, mientras que el tercer cuartil = 19.748% muestra que el 75% de las tasas de abandono de llamadas son iguales o inferiores a este valor. De igual manera, se comprobó que hubo una disminución significativa del 45.12% en la tasa de abandono de llamadas.

Estos resultados superaron a los de Díaz (2020), quien determinó una tasa

promedio de abandono de llamadas del 5.10%. De manera similar, fueron mejores que los de Torres (2020), quien observó una reducción del 2.7% en la tasa de abandono de llamadas. Además, destacaron frente a los resultados de Noa y Sifuentes (2020), quienes registraron una disminución del 16.94% en la tasa de abandono de llamadas. Asimismo, estos resultados son semejantes a los de Zallman *et al.* (2019), quienes identificaron una disminución significativa del 76.92% en la tasa de abandono de llamadas. De igual manera, son superiores a los obtenidos por Plaza y Pawlik (2021), quienes lograron una tasa promedio de abandono de llamadas del 8.0%.

La investigación también revela resultados positivos en relación con la disminución de la tasa de abandono de llamadas, lograda mediante la implementación de un VoiceBot con IA Generativa. Este es crucial para las empresas de servicios de Internet por fibra óptica en Hispanoamérica, donde la capacidad de manejar grandes volúmenes de llamadas sin perder clientes es vital. Al reducir la tasa de abandono, se garantiza que más clientes reciban atención oportuna y adecuada, lo que a su vez mejora la percepción del servicio ofrecido.

I5: Nivel de satisfacción del cliente

Finalmente, tras la implementación del Voicebot con IA Generativa, la satisfacción del cliente aumentó significativamente en un 97%, lo que confirma que los clientes están satisfechos con el servicio de Atención al Cliente en NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

Estos resultados superaron a los de Angulo y Fernández (2023), quienes reportaron un incremento considerable del 79.71% en el nivel de satisfacción del cliente. Asimismo, fueron superiores a los obtenidos por Ballon y Torres (2021), quienes encontraron que el 35.1% de los clientes calificaron como bueno el nivel de satisfacción. De igual manera, nuestros resultados sobrepasaron los de Novoa y Rodríguez (2022), que determinaron un aumento significativo del 90.47% en la satisfacción del cliente. Además, este estudio mostró mejores resultados que el de Parreño *et al.* (2022), quienes registraron un modesto incremento del 4.17% en el nivel de satisfacción del cliente. Finalmente, nuestros hallazgos también fueron superiores a los de Dávila y Agüero (2023), quienes reportaron un aumento del

11.76% en la satisfacción del cliente.

Según lo planteado, esta investigación resolvió las necesidades clave del cliente mediante la implementación de un VoiceBot con IA Generativa, lo que resultó en un aumento significativo en la satisfacción del cliente. Además, en el futuro, esta tecnología puede aplicarse a muchos más procesos fuera del sector de telecomunicaciones. De igual manera, tiene el potencial de transformar aún más la experiencia del cliente en diversos aspectos de su interacción con la empresa. Desde la gestión de consultas y soporte hasta la personalización de servicios, las posibilidades son amplias y prometedoras.

VI. CONCLUSIONES

- a) Se aprecia que, el Tiempo promedio de resolución de incidencias se reduce considerablemente al implementar un Voicebot con IA Generativa, desarrollado mediante la metodología SCRUMBAN, en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.
- b) Se observa que, la Tasa de cancelación de servicios disminuye notablemente con la implementación de un Voicebot con IA Generativa, desarrollado mediante la metodología SCRUMBAN, en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.
- c) Se comprueba que, el Nivel de satisfacción del cliente aumenta significativamente al implementar un Voicebot con IA Generativa, desarrollado mediante la metodología SCRUMBAN, en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.
- d) Es evidente que, el Tiempo promedio de espera disminuye al usar un Voicebot con IA Generativa, desarrollado mediante la metodología SCRUMBAN.
- e) Se nota que, el Tiempo promedio de resolución de incidencias se reduce al usar un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN.
- f) Se demuestra que, la Tasa de cancelación de servicios disminuye al usar un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN.
- g) Se observa que, la Tasa de abandono de llamadas decrece al usar un Voicebot con IA Generativa, desarrollado mediante la metodología SCRUMBAN.
- h) Es notorio que, el Nivel de satisfacción del cliente aumenta al usar un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN.
- i) Se comprueba que, la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L. mejora al usar un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con metodología SCRUMBAN.

VII. RECOMENDACIONES

- a) Se sugiere, seguir desarrollando aplicaciones utilizando la metodología SCRUMBAN, debido a la flexibilidad de sus fases, en futuras investigaciones.
- b) Se aconseja, implementar el Voicebot con IA Generativa en sectores distintos al de telecomunicaciones.
- c) Es preferible, realizar actualizaciones periódicas en el sistema del Voicebot con IA Generativa para adaptarlo a las necesidades y preferencias cambiantes de los usuarios.
- d) Es sugerible, investigar la optimización de la integración de Dialogflow con otras plataformas de inteligencia artificial, ya que esto podría abrir nuevas oportunidades para mejorar la funcionalidad y la eficiencia de los sistemas de conversación.
- e) Es conveniente, utilizar la plataforma Dialogflow, ya que es muy fácil de usar y puede ser muy beneficiosa para investigaciones futuras sobre inteligencia artificial.

REFERENCIAS

- ALVA CASANA, Carlos Ollantay y BALAREZO CAMACHO, Alberto Isaac. *El tiempo de espera y su impacto en la satisfacción de los clientes del Banco de la Nación de Casma, 2023* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, 2023. [Consultado 08 de abril 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/123261>
- ALVARADO LOYAGA, Wesley. *Sistema de valor del servicio para mejorar el proceso de gestión de infraestructura tecnológica de la Municipalidad Distrital de El Porvenir - 2021* [en línea]. Tesis de Maestría. Universidad César Vallejo, 2022. [Consultado 15 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85624>
- ANGULO ZEGARRA, Carlos Abilio y FERNANDEZ ZAVALETA, Jimmy Jhon. *Chatbot para mejorar el proceso de atención al cliente de una empresa privada* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, 2023. [Consultado 09 de abril 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/114385>
- ARORA, Jyoti et al. An Interactive Voicebot Using Rasa Framework For Migrant Workers. *European Union Digital Library* [en línea]. 16 May 2023. [Consultado 25 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4108/eai.24-3-2022.2319009>
- ASCENCIO VARGAS, Jairo Joel. *Diseño de un chatbot para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Fans Store S.A.C, Lima - 2019* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Científica del Sur, 10. [Consultado 19 de octubre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12805/884>
- BALDEÓN HERMIDA, Bryan y SALAZAR CAZCO, Steven. *Sistema informático para automatizar el control de asistencia a clases de docentes y estudiantes de la ESPOCH con dispositivos RFID, aplicando la metodología SCRUMBAN* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2019. [Consultado 27 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/12262>
- BALLÓN VIDALON, Iris y TORRES ROJAS, Jackeline. *Calidad de servicio y satisfacción del cliente en las empresas de telecomunicaciones en la ciudad de Abancay año 2021* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César

- Vallejo, 2021. [Consultado 17 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/82973>
- BARRETO CASQUETE, Jean. *Estudio de factibilidad de una red de fibra óptica para el fortalecimiento de la comunicación en la carrera de enfermería y el centro de datos de la Universidad Estatal del Sur de Manabí* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Estatal del Sur de Manabí, 2020. [Consultado 22 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2248>
- BETETA MAU, Edson Ronaldo y CHOZO REYES, Juan Carlos. *Chatbot para mejorar el servicio de atención al cliente en una empresa comercial, Lima 2022* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Norbert Wiener, 2013. [Consultado 11 de abril 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/8793>
- CASAZOLA CRUZ, Oswaldo et al. La usabilidad percibida de los chatbots sobre la atención al cliente en las organizaciones: Una revisión de la literatura. *INTERFASES* [en línea]. Diciembre 2021, vol. 1, no. 14. [Consultado 12 de septiembre 2023]. ISSN: 1993-4912; 184 - 204. Disponible en: <https://doi.org/10.26439/interfases2021.n014.5401>
- CEBALLOS, Adrián et al. *IA Generativa*. 1ª ed. TechReport, 2023. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0005105>
- CHANDRA ORUGANTI, Sarath. Virtual Bank Assistance: An AI based Voice bot for better Banking. *International Journal of Research* [en línea]. January 2020, vol. 9, no. 1. [Consultado 26 de septiembre 2023]. ISSN: 2236-6124; 177 - 184. Disponible en: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21535.10405>
- DÁVILA MORÁN, Roberto Carlos y AGÜERO CORZO, Eucaris del Carmen. Evaluación cuantitativa de la satisfacción del cliente luego de la implementación de un sistema de atención basado en chatbot. *Revista Conrado*. [en línea]. 01 Agosto 2023, vol. 19, no. 2. [Consultado 17 de octubre 2023]. ISSN: 1990-8644. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3280>
- DELGADO DIAZ, Anali. *Calidad de Servicio de la Empresa de Telefonía móvil Claro: "NC Comunicaciones", en la ciudad de Bagua Grande, 2018* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de

- Amazonas, 2019. [Consultado 9 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14077/2033>
- DÍAZ MORENO, Greace. *Metodologías de gestión de proyectos de sistemas, una revisión de la literatura científica* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Privada del Norte, 2019. [Consultado 17 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/21929>
- DÍAZ RUÍZ, Oscar. *Estudio del Modelo de colas para un mejoramiento de la eficiencia en un call center* [en línea]. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020. [Consultado 14 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/19526>
- GARIBAY OMELAS, Fabricio Andrei. *Diseño e implementación de un Asistente Virtual (Chatbot) para ofrecer atención a los clientes de una aerolínea mexicana por medio de sus canales conversacionales* [en línea]. Tesis de Maestría. Infotec, 2020. [Consultado 06 de abril 2024]. Disponible en: <http://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1027/402>
- GIL AGUILAR, Aleix. *AI-Vocie: intel·ligència artificial aplicada al reconeixement de la veu* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universitat Politècnica de Catalunya, 2019. [Consultado 09 de abril 2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/174080>
- GUPTA SHAILESH, Shrikrishna et al. *Voice Bot For Mall* [en línea]. Tesis de Licenciatura. University of Mumbai, 2019. [Consultado 29 de septiembre 2022]. Disponible en: <http://ir.aiktclibrary.org:8080/jspui/handle/123456789/4113>
- HUAMANÍ BUIZA, Carlos Sergio y MENESES BUIZA, Christian. *Implementación de un chatbot, utilizando SCRUM y XP, para el proceso de Atención al Cliente en una empresa financiera* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Perú, 2021. [Consultado 09 de abril 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13067/1517>
- HUERTAS CAMACHO, Gina Lida. *ITIL. V4 en el proceso de Gestión de Incidencias en el área de TI en una institución pública, Lima 2023* [en línea]. Tesis de Maestría. Universidad César Vallejo, 2023. [Consultado 30 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/121512>
- HUERTA MENDEZ, Fredy. *Diseño de un chatbot para la reducción de Tiempo de*

Espera en Gestión de Solicitudes e incidentes del Área administrativo en la Universidad Científica del Sur [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Científica del Sur, 2019. [Consultado 28 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12805/1003>

JIMENEZ FLORES, Juan et al. Chatbot empresarial para atención a clientes de la Universidad José Carlos Mariátegui, 2019-II. *Neumann Business Review* [en línea]. 2020, Vol. 6, n° 1. [Consultado 27 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.22451/3006.nbr2020.vol6.1.10047>

La República [en línea]. [Consultado 8 septiembre 2023]. Disponible en: <https://n9.cl/52a6k>

LARA GAVILÁNEZ, Héctor, NARANJO PEÑA, Irma & ARTEAGA YAGUAR, Elvis. Proposal for improvement to reduce waiting times by means of a Mathematical-Computational Model of Waiting Line. *Ecuadorian Science Journal* [en línea]. 04 de junio 2021, vol. 5, no. 2. [Consultado 13 de septiembre 2023]. ISSN: 2602-8077; 83 - 99. Disponible en: <https://doi.org/10.46480/esj.5.2.124>

LEE, Philseok, JOO, Seang-Hwane y LEE, Sunhee. Examining stability of personality profile solutions between Likert-type and multidimensional forced choice measure. *Personality and Individual Differences* [en línea]. 1 mayo 2019, vol. 142, no. 1. [Consultado 25 de septiembre 2023]. ISSN: 0191-8869; 13 - 20. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.01.022>

LÓPEZ, Sergio. *Atención al Cliente, consumidor y usuario*. 1ª ed. Madrid: Paraninfo, 2020. ISBN 978-84-283-3948-3.

MAGILL RAMIREZ, Alexandra. Programa de gestión para reducir la Tasa de desactivaciones corporativas por portabilidad en Entel Perú [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad de Lima, 2021. [Consultado 12 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12724/14980>

MALCA VILLANUEVA, María Liliana. *Teoría de Colas para disminuir tiempos de espera en el Área de Atención al Cliente en la empresa E.P.S. SEDACAJ S.A.* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Privada del Norte, 2021. [Consultado 14 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/28672>

MANRIQUE FLORES, Martin y VILCA PINTO, Roby. *Solución tecnológica para*

- mejorar el proceso de atención a clientes en una entidad bancaria utilizando un asistente virtual conversacional* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2022. [Consultado 15 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/660715>
- MONROY CESEÑA, Mauro. Factores de la satisfacción del cliente: perspectivas en restaurantes de comida rápida. *Sinapsis* [en línea]. 10 septiembre 2019, vol. 11, no. 1. [Consultado 01 de octubre 2023]. 70 - 87. Disponible en: <https://app.eam.edu.co/ojs/index.php/sinapis/article/view/208>
- MOTTA DELGADO, Pablo, OCAÑA MARTÍNEZ, Hernán y ROJAS VARGAS, Erika. Indicadores asociados a la sostenibilidad de pasturas: una revisión. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria* [en línea]. agosto 2019, vol. 20, no. 2. [Consultado 02 de octubre 2023]. ISSN: 0122-8706. 387 - 408. Disponible en: https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num2_art:1464
- NOA CHELÍN, Luis y SIFUENTES ZÚÑIGA, Juan. *Implementación en la gestión de procesos en el área de operaciones para mejorar la satisfacción del cliente, empresa SCC, Lima 2020* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, 2020. [Consultado 20 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58266>
- NOGA, Tomasz. The use of Chatbots and Voicebots by public Institutions in the communication process with clients. *Scientific Journal of Silesian University of Technology Series Transport* [en línea]. August 2023, vol. 174. [Consultado 26 de septiembre 2023]. 69 - 79. Disponible en: <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2023.174.6>
- NOVOA GALLARDO, Jhoana Jesus y RODRIGUEZ, Morelia Yanira. *Aplicación móvil con voicebot basada en Mobile-D para la detención de la violencia familiar en el distrito de Casa Grande*[en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, 2022. [Consultado 21 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/101380>
- NUÑEZ CARTOLIN, Carlos Alberto. *Chatbot en la Mejora del Proceso de Ventas en la empresa Newocean Technology S.A.C., Lima 2021*. [Consultado 20 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/71723>
- PALACIOS SANTOS, Junnior Oswaldo. Gestión de Calidad y Atención al Cliente en las MYPE rubro restaurantes de Av. Chulucanas – Circunvalación,

- Veintiséis de Octubre, 2021 [en línea]. Tesis de Licenciatura. ULADECH, 2021. [Consultado 14 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/28443>
- PANDE, Peter, NEUMAN, Robert & CAVANAGH, Roland. *Las claves prácticas de Seis Sigma*. 1ª ed. Madrid: Mc Graw Hill, 2004. ISBN 0-07-137314-4.
- PARREÑO URQUIZO, Ángel, OCAÑA COELLO, Silvana y BONILLA CAIDEO, Martha. Evaluation of the Satisfaction with the Healthcare services provided in first-level units. *Ecimed* [en línea]. Junio 2022, vol. 38, no. 2. [Consultado 06 de octubre 2023]. ISSN: 1561-3038. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252022000200010&lng=es&nrm=iso
- PAWLIK, Lukasz et al. A method for improving bot effectiveness by recognizing implicit customer intent in contact centre conversations. *Speech Communication* [en línea]. 16 de julio 2022, vol. 143, no. 1. [Consultado 09 de abril 2024]. ISSN: 01676393; 33 - 45. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.specom.2022.07.003>
- PISCO MÉNDEZ, Erick. *Desarrollo de un chatbot como soporte al proceso de Aprendizaje de la programación en la UPS* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Politécnica Salesiana, 2021. [Consultado 02 de octubre 2023]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22288>
- PLAZA, Miroslaw et al. Emotion recognition method for Call/Contact Centre Systems. *Applied Sciences* [en línea]. 2022, Vol. 22, n° 21. [Consultado 06 de abril 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app122110951>
- PLAZA, Miroslaw y PAWLIK, Lukasz. Influence of the contact center systems development on key performance indicators. *Journal & Magazines* [en línea]. 18 March 2021. [Consultado 23 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/access.2021.3066801>
- QUINTANA SÁNCHEZ, Diego. *Uso del aprendizaje máquina para encontrar relaciones semánticas en el lenguaje natural* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad de Sevilla, 2023. [Consultado 02 de octubre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11441/147994>
- RAMÍREZ COCHACHIN, Marco y VERTIZ CARHUAS, José. *Sistema Web para la Gestión de Incidencias en el Centro de Datos de la Organización del Mindef*

- [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, 2021. [Consultado 19 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/74547>
- RIVERA REYES, Silvia Juliana. La calidad de servicio y la satisfacción de los clientes de la empresa Greenandes [en línea]. Tesis de Maestría. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2019. [Consultado 06 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12117>
- SALCEDO HUARCAYA, Marco et al. Implementación de un chatbot para la comunicación con los clientes del sistema de agua y/o alcantarillado administrado por empresa SEDAPAL S.A. *Revista Tayacaja* [en línea]. 30 de junio 2020, vol. 3, no. 1. [Consultado 25 de septiembre 2023]. ISSN: 2617-9156; 13 - 24. Disponible en: <https://doi.org/10.46908/rict.v3i1.67>
- SAPUTRO, B et al. Customer churn factors detection in Indonesian postpaid telecommunication services as a supporting medium for preventing waste of IT components. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [en línea]. 23 de septiembre 2021, vol. 700, no. 1. [Consultado 18 de septiembre 2023]. Article 012015; 1 - 10. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/700/1/012015>
- SERNA M., Edgar, MARTÍNEZ M., Raquel & TAMAYO O., Paula. A review to reality of software Test Automation. *Computación y sistemas* [en línea]. Marzo 2019, vol. 23, no. 1. [Consultado 6 de octubre 2023]. ISSN: 2007-9737; 169 - 183. Disponible en: <https://doi.org/10.13053/cys-23-1-2782>
- SOLIS ESPINOZA, Ginger. *Chatbot para automatizar el proceso de atención al cliente en el Almacén de Electrodomésticos Idevar S.A.S.* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil, 2023. [Consultado 27 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduug/68998>
- SRISUSHMA, J. y VIJAYA, R. Simplifying Banking Services using Voicebot. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology* [en línea]. 27 Septiembre 2023, vol. 30, no. 17. [Consultado 03 de octubre 2023]. 2087 - 2098. Disponible en: <https://jptcp.com/index.php/jptcp/article/view/2938>
- SUDHARSAN, R. y GANESH, E.N. Churn rate prediction in Telecommunication systems. *International Journal of Engineering and Advanced Technology* [en línea]. 30 Agosto 2019, vol. 8, no. 6. [Consultado 19 de septiembre 2023].

ISSN: 2249-8958; 4720 - 4725. Disponible en:
<https://doi.org/10.35940/ijeat.F9225.088619>

SUGAYA VÁSQUEZ, Jashimi. *Chatbot y su incidencia en el Servicio de Atención al Ciudadano en una Institución Pública, Lima 2021* [en línea]. Tesis de Maestría. Universidad César Vallejo, 2022. [Consultado 28 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85160>

TÁVARA CRUZ, Elisa. *Propuesta de la Teoría de colas para reducir tiempo de espera al cliente de Corporación Guerrero & Bazalar, Talara 2019* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, 2020. [Consultado 14 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/47083>

TICONA GREGORIO, Iván. Aplicación de Lean Six Sigma para mejorar el subproceso de reparación de averías en enlaces de comunicaciones. *Revista Industrial Data* [en línea]. Junio 2022, vol. 25, no. 1. [Consultado 12 de septiembre 2023]. ISSN: 1810-9993; 205 - 228. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v25i1.22194>

TORRES BASTIDAS, Jefferson. *Aplicación móvil multiplataforma para la gestión de información georreferencial y servicio técnico comunitario de plomería, aplicando geolocalización offline, en la junta administradora de agua potable de los barrios occidentales de Aloasí* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato, 2021. [Consultado 27 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32046>

TORRES ROBAYO, Laura Alejandra. *Aplicación de la Teoría de Colas en una central de servicios asistenciales para minimizar el tiempo de espera de los clientes en línea* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica de Colombia, 2020. [Consultado 27 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/24865>

VERDÚ VERDÚ, Jonathan. *Odiseo: cuando crear un chatbot es cosa de niños* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad de Alicante, 2022. [Consultado 01 de octubre 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10045/126981>

VILCA ALVIAR, Judith. SCRUMBAN sobre la programación extrema para la gestión de proyectos de software en entornos ágiles, 2022 [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, 2022. [Consultado 18 de septiembre 2023]. Disponible en:

<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5047>

VILLAVICENCIO BILLINGHURST, Elizabeth. *Revisión de Literatura de programación lineal entera y simulación de eventos discretos para el dimensionamiento de un Call Center* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020. [Consultado 19 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/18379>

WAGNER WAGNER, Herbert. *Modelo de predicción de demanda y abandono de clientes* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2022. [Consultado 18 de septiembre 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/24004>

YAÑEZ PORTAL, Junior y DE LA CRUZ BUSTAMANTE, Geison. *Aplicación móvil para la Gestión de incidencias en la empresa 3P Security S.A.C., Cajamarca 2022* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, 2022. [Consultado 17 de septiembre 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/102071>

ZALLMAN, Leah, MCCARRON, Chelsea y SILVA, Liliana. Implementation of a navigation center to improve patient access. *The Journal of Medical Practice Management* [en línea]. septiembre 2019, vol. 35, no. 2. [Consultado 26 de septiembre 2023]. ISSN: 8755-0229; 72 - 75. Disponible en: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/implementation-navigation-center-improve-patient/docview/2504871700/se-2?accountid=37408>

ZAVALA VALDEZ, Michelle Alessandra. *Chatbot para la atención de clientes de la empresa Deltron S.A. 2020* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, 2020. [Consultado 07 de abril 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/66669>

ANEXOS

ANEXO 1: Nivel de Investigación

a) Descriptivo:

La investigación descriptiva se centra en recopilar información existente sobre un tema específico, y su análisis suele ser principalmente cualitativo. Aunque la investigación descriptiva es fundamental como punto de partida, por sí sola no es suficiente. Esto se debe a que, sin una descripción inicial detallada del tema en cuestión, no se tiene la base necesaria para explorar su explicación. De hecho, sin una comprensión previa adecuada, es complicado abordar el "por qué" de la realidad. Para realizar la investigación descriptiva, se recurren a fuentes de información como libros, artículos, informes y estudios previos.

b) Predictivo o experimental:

La investigación predictiva o experimental es fundamental en la investigación, ya que incorpora aspectos tanto de la investigación descriptiva como de la explicativa. Su objetivo es responder a preguntas clave, como la verdadera naturaleza de un objeto de estudio y las razones detrás de ello. También, explora posibles cambios y su impacto en la situación. Este tipo de investigación se caracteriza por formular hipótesis que se pueden probar a través de experimentos. Estos experimentos se realizan con grupos que tienen condiciones similares, lo que brinda resultados más sólidos. La investigación predictiva busca aplicar nuevos enfoques para mejorar y resolver problemas. Es una etapa esencial que integra descripción, aclaración y anticipación para progresar en la interpretación y abordaje de problemas.

ANEXO 2: Carta de Aceptación de la Tesis



CENTURY LINK
E.I.R.L.

NOC CENTURYLINK E.I.R.L. servicios CATV, servicios de telecomunicaciones, Servicios de Consultoría y Asesoría a Clientes.

Lima, 06 de Abril del 2024

Dirigido a:

Dra. Yesenia Vásquez Valencia

Coordinadora de EP Ingeniería de Sistemas - Lima Norte

Universidad César Vallejo

Presente. -

ASUNTO : Aceptación de la Tesis

Es grato dirigirme a usted, en mi calidad de **Gerente General** para saludarlo cordialmente en nombre de la empresa **NOC CENTURYLINK E.I.R.L.** que me honro en dirigir y a la vez, hacer de su conocimiento que los Srs: **Palomino Morales Bryan Alex y Romero Vega Juan Germán**, estudiantes de la carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** de vuestra casa de estudios, se encuentran actualmente llevando la tesis titulada **"Implementación de un Voicebot con IA Generativa, basada en la metodología SCRUMBAN, para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L."**. Me complace informar que el Voicebot con IA Generativa ha sido culminado exitosamente y ya está siendo utilizado en nuestra empresa. Quiero destacar que nuestra institución está comprometida en brindar todas las facilidades y el apoyo necesario para garantizar el éxito de la tesis.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,

NOC CENTURYLINK E.I.R.L.



ANGEL L. PARADO QUINTANA
GERENTE GENERAL

ANEXO 3: Constancia de Confidencialidad



NOC CENTURYLINK E.I.R.L. servicios CATV, servicios de telecomunicaciones, Servicios de Consultoría y Asesoría a Clientes.

CONSTANCIA DE CONFIDENCIALIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

1. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL

Los representantes del proyecto reconocen que durante el tiempo que preste sus servicios en la Empresa podrá recibir Información Confidencial valiosa, tanto de carácter técnico como comercial. Los representantes del proyecto aceptan tratar toda esta información como confidencial y tomar todas las precauciones necesarias contra la divulgación de dicha información a terceros durante y después de la vigencia de este Contrato.

Los representantes del proyecto reconocen que la Información Confidencial de la Empresa incluirá, si bien no estará necesariamente limitada, los siguientes tipos de información:

- (a) Información técnica: métodos, procesos, fórmulas, composiciones, sistemas, técnicas, invenciones, máquinas, programas informáticos y proyectos de investigación.
- (b) Información comercial: listas de clientes, datos de fijación de precios, fuentes de suministro y nombres de proveedores, datos financieros y sistemas o planes de producción, ventas y marketing.

Los representantes del proyecto reconocen que este Contrato no le impide ni le impedirá trabajar para ninguna otra empresa con posterioridad a la terminación de su contrato de trabajo con la Empresa, siempre y cuando el Empleado/a no use ni divulgue dicha Información Confidencial y de propiedad exclusiva de la Empresa.

2. USO DE LA INFORMACIÓN CONFIDENCIAL

Los representantes del proyecto no deberán utilizar la Información Confidencial, tanto técnica como comercial de la Empresa, mencionada en la cláusula 1, excepto en la medida necesaria para proporcionar servicios o bienes ofrecidos por la Empresa.

3. CONFIDENCIALIDAD DEL PROYECTO DE TESIS

Los representantes de la empresa reconocen que, como parte del proyecto de tesis titulado "Implementación de un Voicebot con IA Generativa, basada en la metodología SCRUMBAN, para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.", tendrá acceso a información confidencial relativa a dicho proyecto.

Los representantes del proyecto se comprometen a no divulgar, reproducir ni distribuir el programa o cualquier parte del proyecto a otras entidades, ya que, al ser implementado, pertenece a la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L., cuyo jefe es Angel Leonardo Parado.

Oficina Comercial: Av. L.M.: L Lt 48 Urb Santo Domingo Dpto. 3• Carabayllo • Lima 33• Perú
Tel. 418-7185 cel: 996478400



NOC CENTURYLINK E.I.R.L. servicios CATV, servicios de telecomunicaciones, Servicios de Consultoría y Asesoría a Clientes.

Los representantes de la empresa reconocen que los siguientes individuos son responsables de la implementación del proyecto y han trabajado en el mismo:

- Palomino Morales, Bryan Alex
- Romero Vega, Juan Germán

Los representantes del proyecto se comprometen a no divulgar ninguna información relacionada con la implementación del proyecto sin el consentimiento expreso por escrito de NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

4. PROPIEDAD INTELECTUAL

Toda la propiedad intelectual derivada del proyecto de tesis mencionado, incluyendo, pero no limitándose a software, algoritmos, metodologías y documentación, será de exclusiva propiedad de NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

5. INDEMNIZACIÓN

Los representantes del proyecto aceptan que cualquier violación de este Contrato de Confidencialidad resultará en un daño irreparable a la Empresa, y el Empleado/a será responsable de indemnizar a la Empresa por todos los daños y perjuicios resultantes de dicha violación.

Firmado por la Empresa:

NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

ANGEL L. PARADO QUINTANA
GERENTE GENERAL

Nombre del Representante de la Empresa:

Angel Leonardo Parado

Cargo del Representante de la Empresa:

JEFE Y GERENTE DE LA EMPRESA

Fecha:

8 DE FEBRERO 2024

Oficina Comercial: Av. L.M.: L Lt 48 Urb Santo Domingo Dpto. 3• Carabayllo • Lima 33• Perú
Tel. 418-7185 cel: 996478400

ANEXO 4: Matriz de Consistencia

Título: Implementación de un Voicebot con IA Generativa, basada en la metodología SCRUMBAN, para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	
¿De qué manera el uso de un Voicebot con IA generativa, basado en la metodología SCRUMBAN, mejora la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.?	Mejorar la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L., mediante un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN, entonces mejora la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.	Si se usa un Voicebot con IA Generativa, desarrollado con la metodología SCRUMBAN, entonces mejora la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.	<p>Variable Independiente: Voicebot con IA Generativa</p> <hr/> <p>Variable Dependiente: Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.</p>	<p>Presencia_Ausencia</p> <hr/> <p>Tiempo promedio de espera. Tiempo promedio de resolución de incidencias. Tasa de cancelación de servicios. Tasa de abandono de llamadas. Nivel de satisfacción del cliente.</p>	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Descriptivo y Predictivo</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental Puro</p> <p>Método de Investigación: Diseño de Posprueba con grupo de control $RG_e \times O_1$ $RG_c - O_2$</p> <p>Población: Todos los procesos de Atención al Cliente en empresas hispanoamericanas proveedoras de servicios de Internet por fibra óptica. N = Indeterminado</p> <p>Muestra: Procesos de Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L. n = 30</p>

... CONTINUACIÓN

VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES	UNIDADES DE OBSERVACIÓN	FÓRMULA
Variable Independiente: Voicebot con IA Generativa	<ul style="list-style-type: none"> Presencia_Ausencia 	<ul style="list-style-type: none"> No, Sí 	—	—
Variable Dependiente: Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo promedio de espera 	<ul style="list-style-type: none"> [4-12] 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión manual 	$= \frac{(\sum \text{Tiempos de Espera})}{\sum \text{Número Total de clientes que esperaron}}$
	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo promedio de resolución de incidencias 	<ul style="list-style-type: none"> [5-20] 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión manual 	$= \frac{\text{Suma Total del Tiempo de Resolución de los Casos}}{\text{Número Total de Incidencias Resueltas}}$
	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de cancelación de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> [15-40] 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión manual 	$\text{Churn} = \frac{\# \text{Líneas desactivadas}}{\text{Total de líneas vigentes en la base}} * 100$
	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de abandono de llamadas 	<ul style="list-style-type: none"> [12-45] 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión manual 	$\text{Tasa de Abandono} = \frac{\# \text{Llamadas Abandonadas}}{\# \text{Llamadas recibidas}} * 100$
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de satisfacción del cliente 	<ul style="list-style-type: none"> Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo 	<ul style="list-style-type: none"> Observación Directa 	—

ANEXO 5: Declaratoria de Autenticidad del Asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GAMBOA CRUZADO JAVIER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de un Voicebot con IA Generativa, basada en la metodología SCRUMBAN, para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.", cuyos autores son ROMERO VEGA JUAN GERMAN, PALOMINO MORALES BRYAN ALEX, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 05 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GAMBOA CRUZADO JAVIER ARTURO DNI: 17906323 ORCID: 0000-0002-0461-4152	Firmado electrónicamente por: JGAMBOA el 06-07- 2024 12:07:03

Código documento Trilce: TRI - 0797575

ANEXO 6: Declaratoria de Originalidad de los Autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ROMERO VEGA JUAN GERMAN, PALOMINO MORALES BRYAN ALEX estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Implementación de un Voicebot con IA Generativa, basada en la metodología SCRUMBAN, para la Atención al Cliente en la empresa NOC CENTURYLINK E.I.R.L.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
BRYAN ALEX PALOMINO MORALES DNI: 73033011 ORCID: 0000-0001-8283-6781	Firmado electrónicamente por: BAPALOMINOP el 05-07-2024 20:46:09
JUAN GERMAN ROMERO VEGA DNI: 47342630 ORCID: 0000-0002-1731-7659	Firmado electrónicamente por: JGROMEROR el 05-07-2024 20:21:37

Código documento Trilce: TRI - 0797574