

S.E.P.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
ORIZABA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
MAESTRIA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ASISTENTE VIRTUAL INTELIGENTE
PARA MEJORAR LA ATENCIÓN AL CLIENTE DE POSTVENTA EN EMPRESAS
AUTOMOTRICES EN LA CD. DE PUEBLA, MÉXICO”**

PRESENTA:

I.M. FELIPE DE JESÚS RIVERA VILLA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. FERNANDO AGUIRRE Y HERNÁNDEZ

CODIRECTOR DE TESIS:

DRA. EDNA ROMERO FLORES

ORIZABA, VER.

NOVIEMBRE/2024



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Orizaba
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Orizaba, Veracruz, 05/noviembre/2024

Dependencia: División de Estudios de
Posgrado e Investigación

Asunto: Autorización de Impresión
OPCION: I

C. Felipe de Jesús Rivera Villa
Candidato(a) a Grado de Maestro en:
INGENIERÍA ADMINISTRATIVA
P R E S E N T E.-

De acuerdo con el Reglamento de Titulación vigente de los Centros e Institutos Tecnológicos Federales del Tecnológico Nacional de México, de la Secretaría de Educación Pública, y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora le hizo respecto a su Trabajo Profesional titulado:

"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ASISTENTE VIRTUAL INTELIGENTE PARA
MEJORAR LA ATENCIÓN AL CLIENTE DE POSTVENTA EN EMPRESAS
AUTOMOTRICES EN LE CD. DE PUEBLA, MÉXICO".

Comunico a Usted que este Departamento concede su autorización para que proceda a la impresión del mismo.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
CIENCIA - TÉCNICA - CULTURA®

DRA. OFELIA LANDETA ESCAMILLA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



OG-13-F06



Av. Oriente 9 Núm. 852 Colonia Emiliano Zapata, C.P. 94320 Orizaba Veracruz Tel. 01 (272) 1105360
e-mail: dir_orizaba@tecnm.mx www.orizaba.tecnm.mx





Instituto Tecnológico de Orizaba
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Orizaba, Veracruz, **25/octubre/2024**
Asunto: **Revisión de trabajo escrito**

C. OFELIA LANDETA ESCAMILLA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
PRESENTE.

Los que suscriben, miembros del jurado, han realizado la revisión de la Tesis del (la) C.

FELIPE DE JESÚS RIVERA VILLA

La cual lleva el título de:

"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ASISTENTE VIRTUAL INTELIGENTE PARA MEJORAR LA ATENCIÓN AL CLIENTE DE POSTVENTA EN EMPRESAS AUTOMOTRICES EN LA CD. DE PUEBLA, MÉXICO"

Y concluyen que se acepta y se autoriza su impresión.

ATENTAMENTE
Excmo. Sr. Dr. Fernando Acuña y Hernández
Presidente del Jurado

PRESIDENTE: DR. FERNANDO ACUÑA Y HERNÁNDEZ

SECRETARIO: DRA. EDNA ARACELI ROMERO FLORES

VOCAL: DR. EDUARDO ROLDAN REYES

VOCAL SUP: DR. VÍCTOR RICARDO CASTILLO
INTRACO


FIRMA


FIRMA


FIRMA

TA-09-18



Av. División 9 Núm. 152 Colonia Centro de Orizaba, E.R. 19000 Orizaba, Veracruz Tel. 01 275 220 54 00
e-mail: de@itp-orizaba.mx www.itp-orizaba.mx



Declaración de originalidad y cesión de derechos

Orizaba, Veracruz, el día 14 del mes de noviembre del año 2024.

El que suscribe

C Felipe de Jesús Rivera Villa

Declaro que esta tesis, que tiene una extensión de 138 cuartillas, ha sido escrita por mí y constituye el registro escrito del trabajo de la tesis titulada "Diseño e implementación de un Asistente Virtual Inteligente para mejorar la atención al cliente de postventa en empresas automotrices en la Cd. de Puebla, México." del programa: Maestría en Ingeniería Administrativa bajo la asesoría y dirección del Dr. Fernando Aguirre y Hernández y Dra. Edna Araceli Romero Flores y no ha sido sometida en ninguna otra institución previamente.

Todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal y, en los casos que así lo requieran, cuento con las debidas autorizaciones de quienes poseen los derechos patrimoniales. Por lo tanto, me hago responsable de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad al Tecnológico Nacional de México campus Orizaba.

También declaro que, al presentar esta tesis, cedo los derechos del trabajo al Tecnológico Nacional de México campus Orizaba para su difusión, con fines académicos y de investigación, bajo las regulaciones propias de la institución y que si existe algún acuerdo de confidencialidad de la información lo haré saber en forma escrita para que se omitan las secciones correspondientes.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y del director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: depi_orizaba@tecnm.mx. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente de este.


Felipe de Jesús Rivera Villa
Nombre y firma

Contenido

Resumen.....	XI
Abstract.....	XII
Contenido.....	V
1. Capítulo 1 Generalidades	13
1.1 Introducción.....	13
1.2 Posicionamiento de la tesis.....	14
1.3 Planteamiento del Problema	15
1.4 Objetivo general	23
1.4.1 Objetivos específicos	23
1.5 Justificación.....	23
1.6 Solución a priori	30
1.7 Metodología	31
1.7.1 Fase 1: Análisis de la situación actual de la empresa.....	31
1.7.2 Fase 2: Establecer los indicadores clave de desempeño	33
1.7.3 Fase 3: Selección del asistente virtual inteligente.....	37
1.7.4 Fase 4: Implementación del asistente virtual inteligente.....	38
2. Capítulo 2 Marco Teórico.....	41
2.1 Entrevistas estructuradas.....	41
2.2 Proceso de front-office y back-office	41
2.3 Proceso de solución de problemas decisivos: tomar una decisión: Proceso Analítico Jerárquico (AHP).....	43
2.4 Atención al cliente	45
2.4.1 Claves para brindar una mejor atención al cliente	45
2.4.2 Índice de satisfacción del cliente de servicio (CSI)	48
2.5 Revolución Industrial 4.0.....	49
2.5.1 Padres de las tecnologías 4.0	49
2.6 Chatbots.....	50
2.6.1 Evolución de los chatbots.....	51
2.6.2 Estructura básica de un chatbot.....	53
2.6.3 Consideraciones previas al diseño de un chatbot.....	54
2.6.4 Asistencia para elaborar un chatbot.....	54
2.6.5 Inteligencia artificial para chatbots	55

2.6.6	Base de datos para chatbots.....	56
2.6.7	Demandas en la selección de un asistente virtual inteligente.....	57
3.	Capítulo 3 Aplicación de la metodología.....	58
3.1	Estado inicial de la empresa	58
3.1.1	Descripción del proceso de atención a los clientes de servicio de mantenimiento 59	
3.1.2	Front & back office del proceso de atención al cliente de servicio.....	64
3.1.3	Análisis de los resultados históricos respecto a la satisfacción de clientes...	65
3.1.4	Preparación de la base de datos.....	66
3.1.5	Estratificación de la encuesta de satisfacción al cliente.....	68
3.1.6	Resultados de los factores evaluados por el CSI.....	71
3.1.7	Principales resultados y cumplimiento del departamento postventa evaluado por el CSI.....	82
3.2	Áreas de oportunidad en el proceso de atención postventa	84
3.3	Determinación de los indicadores clave de desempeño	86
3.3.1	Indicadores clave de desempeño sobre el CSI.....	87
3.3.2	Indicadores clave de desempeño del AVI	88
3.4	Selección del asistente virtual inteligente	89
3.4.1	Requerimientos del asistente virtual inteligente.....	89
3.4.2	Funcionamiento del asistente virtual inteligente.....	90
3.4.3	Proceso Analítico Jerárquico (AHP) en la selección del AVI	91
3.4.4	Evaluación de las herramientas para desarrollar el AVI	102
3.5	Descripción del Asistente Virtual Inteligente	104
3.5.1	Configuración del AVI con la Extensión de WAB & GSI	106
3.5.2	Procedimientos de operación del AVI	110
3.5.3	Limitantes de la herramienta Extensión de WhatsApp Web con Google Sheets como AVI	118
4.	Capítulo 4 Resultados de la implementación	119
4.1	Ejecución de las funciones del AVI.....	119
4.2	Desafíos para la implementación del AVI.....	121
4.3	Tablero de control.....	122
4.4	Resultados del desempeño del AVI en el CSI.....	126
4.5	Desempeño del Asistente Virtual Inteligente.....	128
5.	Conclusiones	130
	Trabajos futuros	132

6. Abreviaturas.....	134
7. Referencias bibliográficas.....	135

Índice de Figuras

Figura 1.1 Ranking mundial de los 10 principales países productores del sector de la automoción según el número de vehículos fabricados en 2022 (Statista, 2023).	18
Figura 1.2 Aportaciones al PIB manufacturero de varias industrias (AMIA et al., 2018). ..	18
Figura 1.3 Localización geográfica de los distribuidores automotrices de la pyme.	20
Figura 1.4 Mapa de las investigaciones sobre Tecnologías 4.0 en el sector automotriz. ..	25
Figura 1.5 Esquema de la metodología desarrollada.	31
Figura 1.6 Alcance del proyecto.....	32
Figura 2.1 Conjunto de sistemas que componen una empresa (Whitten & Bentley, 2008).	42
Figura 2.2 Esquema simple de tres niveles jerárquicos (Saaty & Vargas, 2012).	43
Figura 2.3 Estructura clásica de un chatbot (Danijela Lalić et al., 2018).	53
Figura 3.1 Encuesta de salida para los clientes de postventa.....	63
Figura 3.2 Diagrama de <i>Front & Back Office</i> de postventa.	64
Figura 3.3 Estratificación de la encuesta de satisfacción del cliente.	69
Figura 3.4 Resultados de la pyme del factor de promoción.....	71
Figura 3.5 Resultado del factor: facilidad para agendar la cita de servicio.....	72
Figura 3.6 Resultado del factor: Medio por el cual se realizó la cita.....	72
Figura 3.7 Resultado del factor: Otro medio por el cual se realizó la cita.....	73
Figura 3.8 Resultado del factor: tiempo para hablar con el asesor.....	74
Figura 3.9 Resultados de la entrega del vehículo tras servicio de mantenimiento.....	75
Figura 3.10 Resultado del factor: explicación de los trabajos realizados.	75
Figura 3.11 Resultado del factor: comunicación del asesor durante el servicio.	76
Figura 3.12 Resultado del factor: ajustes del vehículo.	76
Figura 3.13 Resultado del factor: del trabajo bien realizado.....	77
Figura 3.14 Resultado del factor: tiempo para terminar el papeleo.	78
Figura 3.15 Resultado del factor: contacto posterior al servicio.	78
Figura 3.16 Resultado del factor: experiencia general del servicio.	79
Figura 3.17 Resultado del factor: iniciación del servicio.	79
Figura 3.18 Resultado del factor: Asesor de servicio.....	80
Figura 3.19 Resultado del factor: instalaciones de servicio.....	80
Figura 3.20 Resultado del factor: entrega del vehículo en servicio.	81

Figura 3.21 Resultado del factor: calidad del servicio.	81
Figura 3.22 Esquema de penalización a asesores por incumplimiento del CSI.	82
Figura 3.23 Áreas de oportunidad de la pyme.	85
Figura 3.24 Diagrama de funcionamiento del AVI.	91
Figura 3.25 Diagrama causa-efecto de demandas primarias para la selección del AVI.	92
Figura 3.26 Grafico del peso de las demandas primarias.	93
Figura 3.27 Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias (seguridad).	94
Figura 3.28 Grafico del peso de la demandas secundaria (seguridad).	95
Figura 3.29 Demandas secundarias sobre el tiempo de respuesta.	95
Figura 3.30 Grafico del peso de las demandas secundarias (tiempo de respuesta).	96
Figura 3.31 Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias sobre monitoreo.	97
Figura 3.32 Grafico del peso de las demandas secundarias (monitoreo).	98
Figura 3.33 Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias sobre usabilidad.	98
Figura 3.34 Grafico del peso de las demandas secundarias (usabilidad).	99
Figura 3.35 Diagrama casusa-efecto de las demandas secundarias sobre interoperabilidad.	100
Figura 3.36 Grafico del peso de las demandas secundarias (interoperabilidad).	101
Figura 3.37 Interfaz del AVI en WAW.	104
Figura 3.38 Interfaz de la herramienta de CRM.	106
Figura 3.39 Reglas de funcionamiento del AVI.	109
Figura 3.40 Elementos del libro de Google Sheets para el AVI.	110
Figura 3.41 Hojas para vincular el libro de GS con el AVI.	111
Figura 3.42 ID de un documento de GS.	111
Figura 3.43 Pantalla del chat en WAW.	111
Figura 3.44 Elementos para vincular un contacto a un libro de GS.	112
Figura 3.45 Libro de GS vinculado a un contacto de WAW.	112
Figura 3.46 Pantalla de "Recordatorios".	113
Figura 3.47 Configuración de los recordatorios.	114
Figura 3.48 Pantalla de selección de embudos (Agendar servicio-En espera de servicio).	115
Figura 3.49 Pantalla de selección de embudos (Confirmado para Servicio-Encuesta de satisfacción).	116
Figura 3.50 Selección de la encuesta de seguimiento.	117
Figura 3.51 Cambio en los embudos para la encuesta de seguimiento.	117
Figura 4.1 Implementación del AVI en el departamento de postventa.	119
Figura 4.2 Cumplimiento de las funciones: contactar clientes de servicio.	120
Figura 4.3 Cumplimiento de las funciones para agendar servicios de mantenimiento.	120

Figura 4.4 Cumplimiento de las funciones de evaluar procesos.	121
Figura 4.5 Código QR para acceder al Tablero de Control.	123
Figura 4.6 Menú de inicio del tablero de control.	124
Figura 4.7 Pantalla para agregar información al tablero de control.	124
Figura 4.8 Pantalla de Factores CSI en el tablero de control.	125
Figura 4.9 Pantalla del desempeño general del departamento en el CSI.	125
Figura 4.10 Pantalla de comparación entre periodos del tablero de control.	126
Figura 4.11 Comparación de resultados de los factores que inciden en el AVI.	126
Figura 4.12 Número de usuarios atendidos por el AVI.	128
Figura 4.13 Tiempo medio de respuesta del AVI a los clientes.	129
Figura 4.14 Tiempo promedio para hablar con el asesor (minutos).	129

Índice de tablas

Tabla 1.1 Investigaciones sobre implementación de T4.0 en el sector automotriz (a).	26
Tabla 1.2 Investigaciones sobre implementación de T4.0 en el sector automotriz (b).	27
Tabla 2.1 Escala fundamental para comparar criterios (Saaty & Vargas, 2012).	44
Tabla 2.2 Evolución de los Chatbots (Raj, 2019).	51
Tabla 2.3 Asistentes para desarrollar chatbots (Raj, 2019).	55
Tabla 2.4 Propuesta de demandas primarias para la creación de asistentes virtuales.	57
Tabla 3.1 Relación de los elemento del diagrama de <i>Front&Back Office</i> y los Factores del CSI.	65
Tabla 3.2 Factores descriptivos del CSI.	69
Tabla 3.3 Factores de promoción del CSI.	69
Tabla 3.4 Factores de cita de servicio del CSI.	70
Tabla 3.5 Factores de servicio del CSI.	70
Tabla 3.6 Principales resultados de la pyme en el CSI.	83
Tabla 3.7 Resultados obtenidos por la pyme dentro del CSI.	84
Tabla 3.8 Áreas de oportunidad en el departamento de postventa.	85
Tabla 3.9 Demandas primarias consideradas por los líderes de opinión del departamento.	92
Tabla 3.10 Matriz de AHP para las demandas primarias.	93
Tabla 3.11 Matriz de AHP para la demandas secundarias (seguridad).	94
Tabla 3.12 Matriz de AHP para las demandas secundarias (tiempo de respuesta).	96
Tabla 3.13 Matriz de AHP para las demandas secundarias (monitoreo).	97

Tabla 3.14 Matriz de AHP para las demandas secundarias (usabilidad).....	99
Tabla 3.15 Matriz de AHP para las demandas secundarias (interoperabilidad).	100
Tabla 3.16 Valores de los RIC para las demandas primarias y secundarias.	101
Tabla 3.17 Pesos de importancia de las demandas primarias y secundarias.	102
Tabla 3.18 Evaluación de herramientas para crear un AVI.	103
Tabla 3.19 Reglas de funcionamiento del AVI.....	108
Tabla 4.1 Comparación de resultados en el CSI antes y durante la implementación.....	127

Índice de ecuaciones

Ecuación 3.1 KPI: Medio para generar la cita.....	87
Ecuación 3.2 KPI: Tiempo para hablar con el asesor.	87
Ecuación 3.3 KPI: experiencia general de servicio.....	88
Ecuación 3.4 KPI: calidad del servicio.	88
Ecuación 3.5 KPI: frecuencia de uso del AVI.....	88
Ecuación 3.6 KPI: tiempo medio en responder AVI.	88

Resumen

En este documento se presenta una tesis con objetivo general de Implementar un Asistente Virtual Inteligente (AVI) para automatizar actividades clave del proceso de atención a usuarios, mediante el análisis los resultados en el índice de satisfacción del cliente de postventa de una pyme automotriz en la ciudad de Puebla, Puebla. Para cumplir con esa meta se utilizaron herramientas de Administración Estratégica en complemento con Tecnologías 4.0 basadas en internet para diseñar e implementar un chatbot que automatizó actividades clave en la atención a clientes y se estableció un Tablero de Control (TC) para monitorear los resultados.

Los resultados que se obtuvieron en esta investigación fue una mejora significativa en el factor peor evaluado por el Índice de Satisfacción del Cliente de Servicio (CSI) de la empresa líder en este segmento, J.D. Power. El factor que se mejoró con el AVI fue “medio por el cual se realizó la cita”, pasó de un con un cumplimiento inicial de 39.67% a 55.32%.

Este trabajo se desarrolló dentro de la LGAC “Innovación y Administración del Capital Intelectual” por parte de la Maestría en Ingeniería Administrativa impartida por el Instituto Tecnológico de Orizaba, TecNM. Se coloca dentro del PRONACE de “Educación” de CONAHCYT¹; sin embargo, tiene aportaciones en los aspectos: tecnológico, económico, social, cultural y ambiental de México.

Palabras Clave: *Asistente Virtual Inteligente, Tablero de Control, Satisfacción del cliente, Sector Automotriz.*

¹ De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (DOF) publicado el 08 de mayo de 2023, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se convirtió en el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)). Por lo que en el resto del documento se utilizará la segunda denominación.

Abstract

This document presents a thesis with the general objective of Implementing an Intelligent Virtual Assistant (IVA) to automate key activities of the clients service process, by analyzing the results of the after-sales customer satisfaction index of an automotive SME in the city of Puebla, Puebla. To meet this goal, Strategic Management tools were used in addition to Internet-based 4.0 Technologies to design and implement a chatbot that automated key activities in customer service and a Control Board (TC) was established to monitor the results.

The results obtained in this research were a significant improvement in the factor worst evaluated by the Customer Service Satisfaction Index (CSI) of the leading company in this segment, J.D. Power. The factor that was improved with the AVI was “means by which the appointment was made”, which went from an initial compliance of 39.67% to 55.32%.

This work was developed within the LGAC “Innovation and Administration of Intellectual Capital” by the Master in Administrative Engineering taught by the Technological Institute of Orizaba, TecNM. It is placed within the PRONACE of “Education” of CONAHCYT; However, it has contributions in the technological, economic, social, cultural and environmental aspects of Mexico.

Key Words: *Intelligent Virtual Assistant, Dashboard, Customer Satisfaction, Automotive Sector.*

Capítulo 1 Generalidades

1.1 Introducción

En este documento se presenta la investigación donde se analizó la satisfacción de los clientes por servicio de mantenimiento preventivo con la implementación de un asistente virtual inteligente para automatizar actividades clave en la atención del departamento postventa de una pyme del sector automotriz en Puebla, México.

La metodología utilizada comenzó por la definición del proceso de atención a clientes por el servicio de mantenimiento preventivo (kilometrado) realizado mediante los colaboradores de un distribuidor automotriz; una pyme mexicana denominada como “Dorada”. Paralelamente, se analizaron los resultados que la organización había obtenido dentro del Índice de Satisfacción del Cliente de Servicio (*Costumer Service Indicator*, CSI), evaluado por la empresa líder en análisis de información automotriz J.D. Power.

De este modo, se determinó el desempeño que tiene la pyme respecto a la atención a clientes de postventa alcanzado, bajo el proceso actual de operación y utilizando herramientas de administración estratégica tradicional. Asimismo, se conocieron las áreas de oportunidad que requirieron la implementación de recursos para mejorar en nivel de satisfacción de los usuarios. Dichas áreas de oportunidad se utilizaron con dos propósitos: establecer los indicadores clave de desempeño (KPI) del proyecto y los requerimientos que debe cumplir el Asistente Virtual Inteligente (AVI).

Por el lado de los KPI, se establecieron para medir el avance respecto a la evaluación del CSI para cumplir con los objetivos empresariales, medir el nivel de satisfacción de los usuarios y para obtener una retroalimentación sobre el uso del AVI. Por otro lado, los requerimientos del AVI permitieron identificar el alcance que debe cumplir de funcionamiento y, con base a ellos, se puede seleccionar la herramienta para la creación de dicho asistente virtual.

Finalmente, se implementó el asistente virtual inteligente en el distribuidor automotriz y se compararon los resultados con los obtenidos previos y posteriores a la implementación del asistente virtual inteligente.

1.2 Posicionamiento de la tesis

Esta investigación se encontró dentro de la segunda Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): “Innovación y Administración del Capital Intelectual” de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Orizaba; puesto que en el desarrollo de este proyecto se emplearon herramientas de Administración Estratégica para analizar el entorno competitivo y recursos provenientes de la Industria 4.0 como lo son: uso de la nube, análisis computacional de información y conexión a internet entre múltiples dispositivos; estas herramientas en conjunto permitieron pasar de un sistema de administración tradicional a una administración estratégica digital.

El desarrollo este proyecto cumplió con la principal característica de esta LGAC “desarrollar y aplicar en el medio empresarial mexicano las herramientas necesarias para transformar los recursos intelectuales de una organización, en un elemento capaz de soportar el proceso de innovación” (Cortes, s/f).

Por otro lado, esta tesis se encontró dentro de los lineamientos marcados por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCYT) para direccionar las investigaciones con el objetivo de solucionar problemáticas concretas a nivel nacional. Estas áreas de atención se denominan Programas Nacionales Estratégico (PRONACE).

Respecto a los PRONACE, este trabajo se posicionó en los de Educación y Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad (SSyS). El primer PRONACE se caracteriza por promover investigaciones con incidencia a mediano y largo plazo, con la intención de fomentar la inclusión social y la autonomía de las personas mediante procesos de fortalecimiento de vocaciones científicas, entre otros (Conacyt, s/f-a).

Sin embargo, la realidad es que las investigaciones referentes a la aplicación de herramientas digitales de la información han sido limitadas, reduciéndose a realizar investigaciones documentales sobre la posible implementación o descubrir cuáles son las competencias que debe tener el profesional para trabajar en esa área.

Esta investigación rompió con dicha tendencia negativa, porque dentro de sus objetivos estaba la implementación, con lo que fue posible aportar nuevos conocimientos y estrategias que fortalezcan las vocaciones científicas, como lo marca el PRONACE.

Mientras, el objetivo del PRONACE de Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad es *“impulsar la coproducción de conocimiento a nivel técnico-científico, institucional y comunicativo”*; además como se argumenta en el glosario de dicho plan estratégico, en el informe de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable de 1997: la elaboración de políticas, la protección ambiental y el crecimiento económico a largo plazo son factores complementarios (Conahcyt, s/f).

Esta tesis tuvo lugar dentro del Pronace SSyS, en primera instancia porque fueron empleadas tecnologías de la información con lo que no fue necesario emplear de papelería de oficina de un solo uso (papeles, grapas, lápices, lapiceros, etc.). Adicionalmente, el objetivo de este proyecto fue la creación de valor compartido mediante la satisfacción de los clientes la pyme, lo que alimenta el crecimiento económico a largo plazo de todas las partes involucradas (la organización y sus clientes) y favoreció a la conservación del medioambiente natural.

1.3 Planteamiento del Problema

En 2023, las empresas a nivel internacional se encontraban en una etapa de reconstrucción, como consecuencia de la crisis sanitaria por Covid-19 que tuvo un impacto global; esta pandemia comenzó a finales de 2019 y, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), concluyó en mayo de 2023.

Durante este periodo de crisis sanitaria, la capacidad para responder efectivamente en poco tiempo y tomar múltiples decisiones al instante fue crucial de cara a salvar vidas; sin embargo, era necesario tener un fácil acceso a información actualizada. Lo que se logró gracias a sistemas de operación basados en IoT integrados con análisis de grandes cantidades de datos, uso de IA y otras tecnologías de la comunicación como la red 5G satelital, con estos recursos también era posible predecir comportamientos con el fin de estar listo ante las posibles demandas (Liu et al., 2023).

Esta contingencia sanitaria se caracterizó por el confinamiento en los hogares de las personas y el aislamiento social; esto representó una amenaza mortal en las organizaciones, ya que trataron de mantener sus procesos operativos y de fabricación, sin embargo, su capacidad de productiva se redujo drásticamente, lo que ocasionó crisis

económica, despidos del personal o la desaparición de organizaciones; además las condiciones del mercado cambiaron radicalmente (Calignano & Mercurio, 2023).

Las condiciones de los mercados de los distintos productos y servicios se tornaron más competitivos, con condiciones volátiles y difíciles de predecir. Adicionalmente, la cultura de los consumidores los llevó a replantearse el valor sobre su dinero, buscando maximizar la relación costo-beneficio al momento de hacer una compra. Este panorama de contingencia creó oportunidades y amenazas para las empresas.

Esta crisis por Covid-19 rompió con el orden del mercado y la competencia entre las empresas, dando lugar a un modelo de administración estratégica basada en la implementación de recursos de alta tecnología impulsados por internet (Cortés et al., 2017).

De esta manera, las organizaciones que no detuvieron completamente su actividad empresarial, fue en gran medida por la ventaja de adoptar herramientas tecnológicas que les permitieran seguir con sus obligaciones de manera remota (Cortés et al., 2017).

No obstante, dichas herramientas tecnológicas no son recientes, ya que son producto del fenómeno nacido en Alemania durante el 2011, denominado “Revolución Industrial 4.0” o 4IR (por sus siglas en inglés, Fourth Industrial Revolution). Las empresas que lograron implementar exitosamente esas tecnologías han generado ventajas competitivas, tales como: digitalizar procesos, personalización de la producción, reducir costos y ahorrar recursos, entre otros (Cortés et al., 2017).

El binomio que formaron los mercados turbulentos y la demanda creciente de productos personalizados rompió con el paradigma establecido previo a la pandemia y dio lugar a una competencia empresarial donde el factor para obtener una ventaja competitiva radicó en la agilidad para entender lo que los clientes buscan; además con un flujo de información dinámico y constante permitió adaptar su modelo de operación a las demandas volátiles del entorno externo (Calignano & Mercurio, 2023).

En las organizaciones donde sus líderes vieron en esta etapa como punto de inflexión lleno de oportunidades, fue vital hacer un rediseño de su cadena de valor, partiendo de satisfacer las necesidades específicas de los clientes, adaptar sus sistemas de producción y procesos

internos. En este sentido, el uso de las nuevas tecnologías de la información ayudaron a hacer posibles los cambios (Calignano & Mercurio, 2023).

En contraste, las empresas que se negaron a implementar tecnologías de 4IR, quedaron drásticamente rezagadas en el mercado competitivo, privándose de obtener beneficios a corto y largo plazo que algunas de las herramientas digitales permiten acceder o de crear bases que les permitan conseguir un desarrollo sostenible (Liu et al., 2023).

Adicionalmente, otra desventaja para las compañías que no tomaron iniciativas para implementar herramientas digitales como IoT o análisis de grandes cantidades de datos en su cadena de suministro, limitaron su habilidad para compartir información de manera efectiva, redujeron su capacidad para conocer el ciclo de vida de sus productos. Otras implicaciones negativas se reflejaron en el proceso productivo, al carecer de un sistema de planeación estratégica flexible y la repercusión negativa en el ambiente como resultado de la ineficiente gestión de recursos; lo que socialmente, también daña la imagen de las empresas (Liu et al., 2023).

Es importante destacar que el campo de aplicación para las tecnologías de 4IR no es de uso exclusivo para las empresas manufactureras, ya que su función es la de herramientas que permiten a las organizaciones adaptarse a mercados inestables, sin comprometer el crecimiento del negocio o dañar el entorno donde se desarrollan las actividades. Sin embargo, uno de los sectores más importantes para las economías de los países es el industrial, como es el caso de México.

En el contexto nacional, el sector manufacturero automotriz es de los más importantes para México, por haber sido de los mayores productores de automóviles a nivel mundial, al ubicarse en la séptima posición, tras Alemania y sobre Brasil (Figura 1.1). Los primeros puestos los ocupan China, seguido de Estados Unidos en segundo lugar (Statista, 2023).

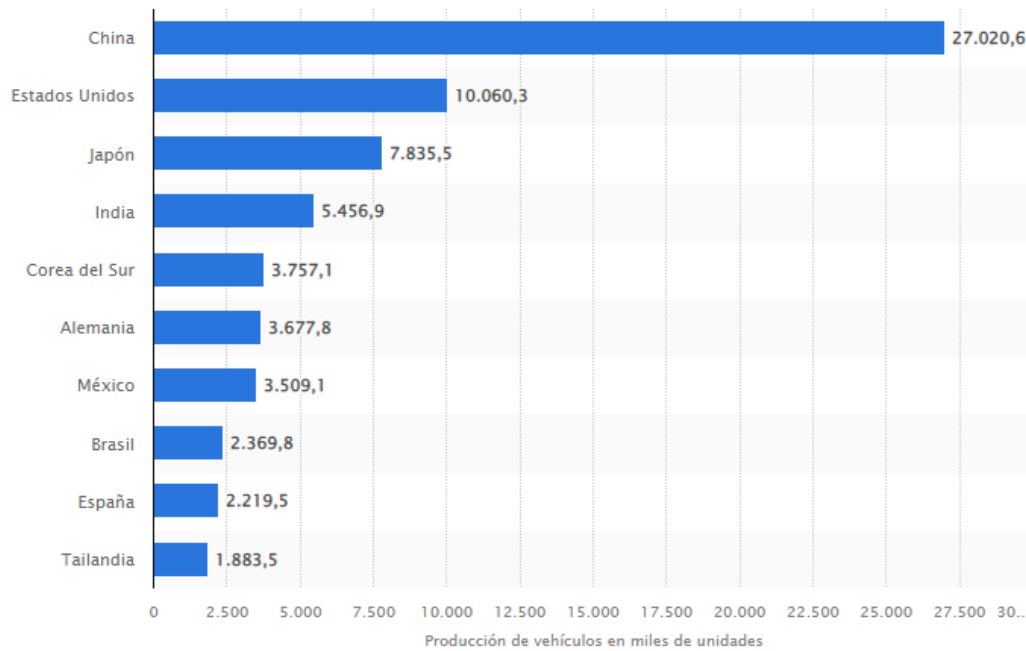


Figura 1.1 Ranking mundial de los 10 principales países productores del sector de la automoción según el número de vehículos fabricados en 2022 (Statista, 2023).

La importancia de este sector se ve reflejada en la economía mexicana, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en un reporte de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) en 2018, las aportaciones en el PIB manufacturero fueron encabezadas por la alimentaria y, en segundo lugar, la automotriz, seguidos de la química, metálicos básicos y de bebidas y tabaco (Figura 1.2).

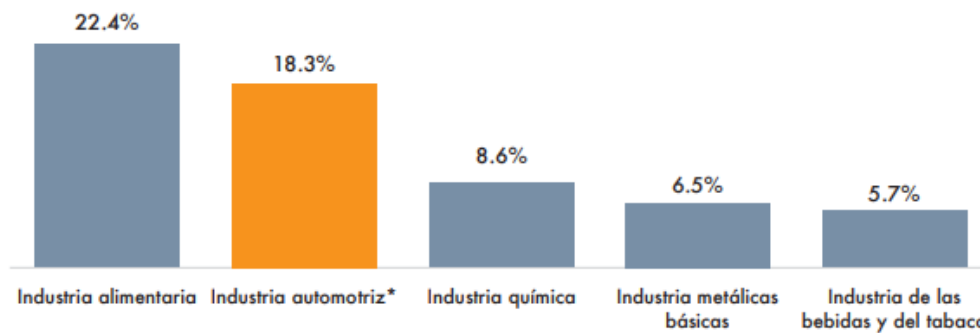


Figura 1.2 Aportaciones al PIB manufacturero de varias industrias (AMIA et al., 2018).

Sin embargo, a pesar del tamaño y la importancia que tuvo esta industria para el país, los trabajos de investigación respecto al posible uso de tecnologías de la Industria 4.0 era muy reducida y limitada, incluso cuando la única tendencia clara post-pandemia indicaba que implementación ofrece ventajas competitivas.

Esto da como resultado que los programas educativos en las escuelas no contemplen asignaturas donde se instruyan las competencias necesarias para poder trabajar con este tipo de recursos tecnológicos; en consecuencia, tanto las empresas mexicanas como las de origen extranjero se encontraron con la falta de mano de obra especializada calificada.

Con dicho panorama, se decidió desarrollar este proyecto de investigación en una empresa que reuniera los siguientes requisitos: participación en el sector automotriz y no contar con la implementación de Tecnologías 4.0 para mejorar su posición en el mercado. Con el fin de reducir sus limitantes para brindar una mejor atención a sus clientes; estos requisitos son medidos con los resultados en el CSI de J.D. Power y la velocidad para atender las quejas de sus clientes.

De este modo, se buscó una empresa mexicana que cumpliera con los requisitos para desarrollar el proyecto de tesis; así se contactó a una organización en Puebla dedicada a la distribución de vehículos de una marca China de reciente incorporación al mercado automotriz del país.

La vinculación de colaboración se realizó por medio del encargado de procesos (denominado dentro de la pyme como “*beefeater*”), que es la persona responsable de que los procesos de la organización se desarrollen correctamente y de dar seguimiento a los clientes del negocio. La empresa comercializa vehículos de la marca MG y cuenta con un distribuidor denominada “*Dorada*” con dirección en Av. 31 Ote. 220, Carmen Huexotitla, Heroica Puebla de Zaragoza, Puebla, CP: 72530 (Figura 1.3):



Figura 1.3 Localización geográfica de los distribuidores automotrices de la pyme.

El proceso bajo el que originalmente funcionaba el distribuidor se encontraba a cargo de una sola persona responsable de dar seguimiento a las quejas de los clientes de los departamentos de ventas y postventa. Adicionalmente, en la organización carecía de una herramienta para el análisis de información y facilitara el seguimiento a las quejas de sus clientes, esto se hacía de manera manual y sin la posibilidad de intercambiar información entre colaboradores en tiempo real.

Es importante destacar que el alcance para este proyecto de tesis fue exclusivamente enfocado al área de servicio o postventa, específicamente para el proceso que siguen los clientes que deben realizar su servicio de mantenimiento preventivo (kilometrado).

Para este distribuidor, el departamento de postventa comenzaba a atender a sus clientes hasta que se encontraban con la necesidad de llevar sus vehículos al servicio de mantenimiento preventivo; salvo por las ocasiones donde el personal de servicio anticipaba el contacto con los clientes, lo que se llama “cita proactiva”. No obstante, dicha situación que no ocurría frecuentemente por la falta de herramientas para el análisis de datos para identificar patrones. Adicionalmente, estaba la desventaja de carecer de asistentes que permitan el flujo continuo de información para facilitar la comunicación interna (entre colaboradores) y externa (con clientes).

El proceso de atención continuaba cuando el vehículo se regresaba con sus propietarios, acompañado de una pequeña encuesta de satisfacción sobre los trabajos realizados. Posteriormente, dos días después se volvía a contactar al cliente para dar seguimiento y

validar que los trabajos realizados en vehículo estuvieran a la altura de las expectativas del usuario.

Finalmente, la instancia definitiva para evaluar la satisfacción de los usuarios era con el envío de una encuesta por parte de una empresa externa llamada J.D. Power. Los resultados de la encuesta se envían al distribuidor en un reporte llamado: Índice de Satisfacción del Cliente de Servicio (CSI, *Costumer Service Indicator*). El instrumento de medición evalúa entre otros elementos:

- Experiencia general de servicio.
- Iniciación de servicio.
- Asesor de servicio.
- Instalaciones de servicio.
- Entrega del vehículo en servicio.
- Calidad del servicio.

Bajo el proceso de atención antes descrito, el distribuidor tenía un promedio de 4.54 estrellas en la satisfacción al cliente; mientras que el objetivo es de 5 estrellas; además, los resultados en el CSI están ligados con los bonos económicos por cumplimiento de los colaboradores.

Respecto a las quejas, en promedio se presentaban 9 reclamaciones por semana, donde las más comunes eran: la unidad se entrega sucia, no se solucionó la falla mecánica por la que ingresó el auto al taller, falta de seguimiento de los asesores, entre otros. Además, existían otras inconformidades como el tiempo para dar solución a las quejas; dependiendo el tipo de reclamo por parte del cliente, el tiempo promedio para solucionar el problema era de una semana aproximadamente.

En un inicio, la pyme se encontraba limitada a realizar manualmente sus actividades de comunicación indirecta con sus clientes, utilizando canales como correo electrónico, WhatsApp y llamadas telefónicas. En consecuencia, se existía un binomio formado por procesos y canales de comunicación lento, ineficiente y sin herramientas para el análisis de grandes cantidades de datos, a pesar de sus calificaciones en el CSI.

La problemática a la que se enfrentaban los líderes de opinión del distribuidor era que si bien, en promedio la calificación de atención al cliente no era baja, tampoco alcanzaban los objetivos estratégicos establecidos para el departamento. Principalmente porque el proceso dependía de muchos colaboradores; mientras que, los competidores de la organización ya habrían tomado acciones para sustituir la mano humana con modelos de análisis de datos que brindan ventajas competitivas para atender de mejor manera a sus clientes.

Los principales factores que impedían alcanzar los objetivos del departamento estaban relacionados con el capital humano, destacando la falta de capacitación, mala comunicación entre los departamentos de la empresa y flujo lento de la información. Por otro lado, si bien había una persona encargada de dirigir la atención de quejas, también era responsable de otros procesos, lo que hace que la solución de demandas de los clientes tardara más tiempo o no se atendieran.

Respecto a las normativas del distribuidor sobre el acceso a la información, existían políticas que por parte de MG prohíben compartir datos relacionados a los clientes como: domicilio, teléfonos, correo electrónico, entre otros; sin embargo, existía la apertura a crear procesos y mejorar los existentes, también se autorizó el acceso a los resultados de J.D. Power para analizar la información.

Sobre la duración del proyecto de tesis, debido al tiempo disponible para el programa de aproximadamente un año, el departamento de estudio fue el de postventa del distribuidor y la variable de análisis fue la satisfacción del cliente por servicios de mantenimiento. El periodo para cumplir con los objetivos de esta investigación fue del 12 de junio de 2023 al 31 de mayo de 2024.

En conclusión, la pandemia provocó cambios irreversibles en todos los aspectos del desarrollo humano a nivel mundial; en el aspecto económico, los consumidores revalorizaron sus recursos monetarios, tratando de obtener el máximo rendimiento sobre el mismo. En el sector empresarial, las organizaciones que no implementaron tecnologías de la Industria 4.0 se volvieron menos competitivas acrecentando su riesgo por desaparecer.

Por último, la formación académica en México ha sido punto débil, ya que los programas educativos han tenido una incidencia muy baja en la aplicación de tecnologías digitales y

los programas de estudio en las universidades tampoco las consideran en los planes de estudio; en consecuencia, la mano de obra especializada y calificada ha sido limitada.

1.4 Objetivo general

Implementar un asistente virtual inteligente para automatizar actividades clave del proceso de atención a usuarios, mediante el análisis los resultados en el índice de satisfacción del cliente de postventa de una pyme automotriz en la ciudad de Puebla, Puebla.

1.4.1 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante el análisis de los resultados históricos en las encuestas de satisfacción del cliente para conocer las áreas de oportunidad del departamento postventa de la pyme.
- Establecer los indicadores clave de desempeño con base al análisis de la situación de la empresa para fijar los parámetros sobre la satisfacción del cliente y funcionamiento del asistente virtual inteligente dentro del departamento postventa.
- Seleccionar una herramienta para desarrollar el AVI en función a las áreas de oportunidad de satisfacción del cliente, mediante la adaptación de dicha herramienta digital a los requerimientos del departamento postventa.
- Implementar el asistente virtual inteligente seleccionado mediante su incorporación en el proceso de atención a clientes para comprobar aumento en el nivel de satisfacción de los usuarios dentro del departamento postventa de la pyme.

1.5 Justificación

Con el desarrollo de este proyecto de tesis se impactó sobre problemáticas con enfoques tecnológicos, sociales, económicos y ambientales, mediante la implementación de soluciones que rompieron con tendencias negativas. Además, se atendieron a los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACE)² del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONAHCYT).

² La Dirección de Programas Nacionales Estratégicos del CONAHCYT (PRONACES) tiene por misión combinar las capacidades científico-técnicas con otros actores sociales, del sector público o privado, para alcanzar metas a corto, mediano y largo plazos que conduzcan a la solución de problemáticas nacionales concretas y requieren una atención inmediata. Los PRONACES que actualmente existen son: agentes tóxicos y procesos contaminantes, agua, cultura, educación,

Esta investigación tuvo una relevancia en el aspecto tecnológico, ya que en su objetivo era el desarrollo e implementación de tecnologías provenientes de la Industria 4.0 como lo son: uso de la nube, análisis computacional de información y lenguajes de programación; estas herramientas en conjunto permitieron pasar de un sistema de administración tradicional a una administración estratégica digital.

En términos económicos, la industria automotriz en México, para el primer trimestre de 2023, pasó a representar el 4% del PIB nacional y comparando las aportaciones de todas las industrias (alimentaria, química, metalúrgica, bebidas y tabaco), la automotriz aportó el 20.5%, lo que la posicionó como la más relevante para el país (TLW, 2023).

Estos datos se reflejaron que el sector tuvo un impacto en, aproximadamente, 157 actividades económicas del país, 84 referentes a la industria manufacturera y 73 de comercio y servicios. En cuanto a la infraestructura de manufactura, existen grandes clústeres de fabricación en las regiones al norte y centro, complementados con redes de distribución en todo el país, además existen alrededor de 20 complejos ensambladores de vehículos ligeros y motores ubicados en 12 estados. Todo el sector automotriz da empleo a más de 1.9 millones de mexicanos (AMIA et al., 2018).

Sin embargo, la tendencia de crecimiento en la economía mexicana que ha dirigido la industria automotriz se puede ver mermada por la falta de investigaciones y proyectos de intervención que potencien su desarrollo, basándose en tecnologías digitales. Esta investigación contribuyó en la difusión de material académico sobre la implementación de tecnologías de 4.0 respaldadas por administración estratégica y validadas en una empresa formal.

En el aspecto social, el objetivo fue brindar una mejor atención a los clientes utilizando una metodología impulsada por tecnologías digitales, además se comprobó su utilidad para conseguir ventajas competitivas por el efectivo flujo de comunicación con clientes y analizando las tendencias del mercado. Cabe resaltar que en México existían alrededor de 2,361 agencias distribuidoras de vehículos nuevos y servicio postventa (AMIA et al., 2018);

energía y cambio climático, salud, seguridad humana, sistemas socie-ecológicos, soberanía alimentaria y vivienda (Conacyt, s/f).

visto de otro modo, significa que el campo para implementar soluciones similares oscila en 2,360 empresas, que usar una herramienta funcional con Tecnología 4.0, sin costo.

Desde un aspecto ambiental, el desarrollo de este proyecto contribuyó en no participar con el deterioro del entorno natural, ya que en ningún punto de la metodología se generaron desechos sólidos que puedan tener un impacto negativo; lo que es una ventaja de implementar tecnologías de la información digitales, se reduce el uso de papel o material de oficina que en algún punto termina en la basura.

Por el lado de los Proyectos Nacionales Estratégicos de CONAHCYT, este proyecto se posicionó con los de Educación y Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad (SSyS). El primer PRONACE se caracteriza por promover investigaciones con incidencia a mediano y largo plazo con la intención de fomentar la inclusión social y la autonomía de las personas mediante procesos de fortalecimiento de vocaciones científicas, entre otros (Conacyt, s/f-a). Sin embargo, la realidad es que las investigaciones referentes a la aplicación de herramientas digitales de la información han sido limitadas, reduciéndose a realizar investigaciones documentales sobre la posible implementación o descubrir cuáles son las competencias que debe tener el profesional para trabajar en esa área.

Esto se descubrió al realizar una investigación documental sobre la implementación de tecnologías de las Industria 4.0 en el sector automotriz internacional (Tabla 1.1 y Tabla 1.2). Los países de los que se encontraron investigaciones fueron (Figura 1.4): Austria, Egipto, España, Finlandia, Hungría, Italia, Japón, México, Sudáfrica y Suecia.

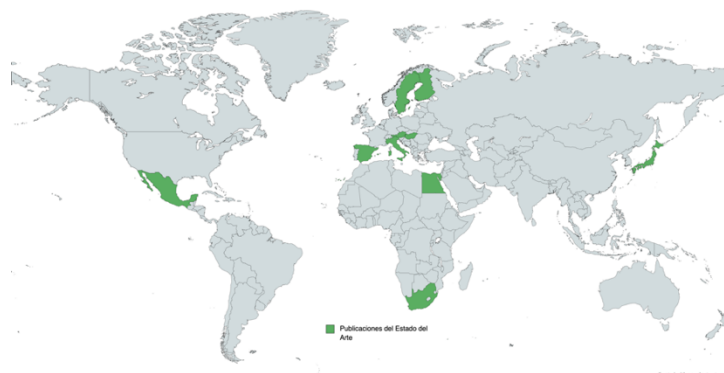


Figura 1.4 Mapa de las investigaciones sobre Tecnologías 4.0 en el sector automotriz.

Tabla 1.1 Investigaciones sobre implementación de T4.0 en el sector automotriz (a).

Investigador (es)	País	Tipo	Tipo de estudio	¿Implementación?	Aportación
(Ramírez et al., 2020)	España	Artículo	Investigación documental	No	Identifica que la industria automotriz es la que más ventajas ha obtenido con la implementación de T4.0.
(Llopis et al., 2021)	España	Artículo*	Análisis cualitativo	No	Propone las bases para el “taller 4.0”, un espacio equipado para el mantenimiento automotriz, usando recursos como IoT y la nube.
(Mohamed, 2019)	Italia	Tesis	Análisis comparativo	No	Propone el diseño de un plan de transformación digital para distribuidores automotrices.
(Debanjan Dutt et al., 2020)	Internet	Artículo	Investigación descriptiva	No	Describe el comportamiento de la industria para adoptar tecnologías. También las competencias que deberán tener los especialistas.
(Abdelghafar & El-Sharief, 2020)	Egipto	Artículo	Investigación teórica	No	Propone un modelo de comunicación entre <i>stakeholders</i> de una organización usando Tecnologías 4.0.
(Román, 2021)	España	Artículo	Investigación descriptiva	No	Crea un material didáctico sobre la Revolución Industrial 4.0. Menciona las competencias que deberán tener los especialistas.
(Demeter et al., 2020)	Hungría	Artículo	Investigación documental	No	Describe el proceso que han seguido algunas empresas para incorporar Tecnologías 4.0.
(Eslami et al., 2023)	Suecia y Finlandia	Artículo	Investigación exploratoria	No	Investiga el intercambio de información entre los actores de la cadena de suministro para facilitar su adopción de las tecnologías de la Industria 4.0.
(Kato, 2021)	Japón	Artículo	Investigación exploratoria	No	Describe los factores que crean fidelidad hacia una marca automotriz.

Tabla 1.2 Investigaciones sobre implementación de T4.0 en el sector automotriz (b).

Investigador (es)	País	Tipo	Tipo de estudio	¿Implementación?	Aportación
(Ikome et al., 2022)	Sudáfrica	Artículo	Investigación exploratoria	No	Se descubrieron los factores que afectan la automatización de actividades en la industria.
(Pourrahmani et al., 2022)	Internet	Artículo	Investigación explicativa	No	Expone las ventajas de utilizar IoT.
(Gažová et al., 2022)	Austria	Artículo*	Investigación teórica y exploratoria	No	Modelo <i>Business Process Management</i> con el respaldo de T4.0.
(Carrillo et al., 2020)	México	Artículo	Investigación exploratoria	No	Menciona las competencias que deben tener los especialistas.
(Naji, 2018)	España	Artículo	Investigación exploratoria	No	Menciona las competencias para los especialistas y propone un plan de estudios.
(Nava et al., 2019)	México	Artículo	Investigación documental, exploratoria	No	Estudia las condiciones para que las empresas adopten T4.0.
(Ramos, 2020)	México	Tesis*	Investigación teórica	No	Se propusieron estrategias para elevar el nivel de integración de T4.0.
(Contreras, 2021)	México	Artículo*	Investigación descriptiva y exploratoria	No	Propone las principales variables tecnológicas a considerar para la correcta aplicación de T4.0.
(Martínez, 2020)	México	Artículo*	Investigación exploratoria	Si	Concepto de “ <i>empresa inteligente</i> ”, lo que implica el uso de T4.0 para optimizar procesos.
(García, 2020)	México	Artículo	Investigación documental	No	Retos para implementar T4.0: costos, mano de obra no calificada, escasa visión del negocio, entre otros.
(Ibarra & Sámano, 2020)	México	Artículo	Investigación descriptiva	No	Presenta el perfil laboral que requiere la I4.0 y características que debe tener el sistema educativo.
(Álvarez, 2020)	México	Artículo	Investigación documental	No	Propone “ <i>el mapa de ruta para la Industria 4.0 en México</i> ”, que traza la dirección para la transformación digital.

Esta investigación rompió con la tendencia negativa, porque dentro de sus objetivos se encuentra la implementación, con lo que fue posible aportar nuevos conocimientos y estrategias que fortalezcan las vocaciones científicas, como lo marca el PRONACE.

Mientras por el PRONACE de Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad, su objetivo es *“impulsar la coproducción de conocimiento a nivel técnico-científico, institucional y comunicativo”*; además como se argumenta en el glosario de dicho plan estratégico, en el informe de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable de 1997: la elaboración de políticas, la protección ambiental y el crecimiento económico a largo plazo son factores complementarios (Conahcyt, s/f).

Esta tesis tuvo lugar dentro del Pronace SSyS, ya que, en primera instancia el uso de las tecnologías de la información descarta trabajar con papelería de oficina de un solo uso (papeles, grapas, lápices, lapiceros, etc.). Adicionalmente, el objetivo de este proyecto fue la creación de valor compartido mediante la satisfacción de los clientes la pyme, lo que alimenta el crecimiento económico a largo plazo de todas las partes involucradas (la organización y sus clientes), lo que favorece a la conservación del medioambiente natural.

Ahora bien, existen muchas herramientas digitales especializadas en distintos ámbitos como lo son: procesamiento del lenguaje humano, análisis de información, nubes para almacenar datos, Inteligencia Artificial, entre otros; sin embargo, el reto se encuentra en la complejidad para hacer que funcionen juntas con un fin específico, ya que requiere de conocimientos especializados como lo son los “lenguajes de programación”.

Adicionalmente, también existen plataformas web que facilitan la creación de asistentes virtuales, las cuales cuentan con el respaldo de empresas líderes a nivel mundial en este giro. No obstante, ese soporte no desaparece la dificultad para hacer funcionar efectivamente esas tecnologías ya disponibles. También existen aplicaciones digitales especializadas en temas como: planeación, control y asistencia en la comunicación de procesos empresariales, pero la mayoría requieren el pago de costosas licencias y son soluciones genéricas para funcionar en la mayor cantidad de empresas posibles. Así las empresas pagan por herramientas con complementos a los que no se les extrae el máximo potencial.

Por el lado de las aplicaciones gratuitas, generalmente son limitadas con el fin de vender una versión con funciones adicionales mediante la adquisición de la licencia. Las dos alternativas, aunque podrían resultar útiles, implican desventajas como:

- Permitir el acceso a información confidencial de los clientes a empresas ajenas.
- Depender de un proveedor externo del servicio.
- Pagar por servicios que no se adaptan adecuadamente a las necesidades de los distribuidores.

Respecto al desarrollo esta de tesis, se analizó la satisfacción de los clientes de servicio de mantenimiento e identificaron las áreas de oportunidad para implementar un asistente virtual inteligente que automatizó actividades clave en el proceso de atención del departamento postventa. La pyme con la que se trabajó presentaba la oportunidad para implementar herramientas digitales para medir la satisfacción de sus usuarios, lo que permitió mejorar su atención al crear un flujo de información dinámico, se redujeron los tiempos de comunicación; evitando la pérdida de datos valiosos y las fallas en el proceso; el cual dependía completamente del capital humano, en lugar de tener un sistema automatizado, eliminando las limitantes antes mencionadas.

Adicionalmente, con el alcance el objetivo general de este proyecto, la empresa se encontró beneficiada por medio de otros recursos como lo es definir claramente el proceso de atención postventa a los clientes de servicio, identificando cada etapa en la ruta del usuario y a los colaboradores que interactúan directamente con ellos; esto representó valor para la organización porque permitió visualizar los puntos que representan un cuello de botella de cara a alcanzar el nivel de satisfacción que buscan en el CSI.

Otro beneficio tuvo la empresa fue conocer cuál ha sido su desempeño real histórico en el CSI; esa información permitió a los líderes de opinión tomar decisiones estratégicas para mejorar sus resultados y ofrecer un mejor servicio a sus clientes. Indirectamente se favoreció a aumentar el nivel de ingresos y, en consecuencia, crear mejores condiciones de trabajo para sus colaboradores.

Finalmente, con la implementación de un asistente virtual inteligente en el proceso operativo, la empresa fue capaz de adaptarse de mejor manera a las condiciones cambiantes y hostiles del mercado derivadas de la crisis sanitaria; además lograron

conseguir ventajas competitivas con la incorporación una herramienta que le permita anticiparse a las necesidades de sus clientes y atenderlas de una manera personalizada.

Por último, este proyecto de tesis también implementó de un sistema de control para medir los KPI de la organización; estos indicadores surgieron para atender las áreas de oportunidad de la pyme y no eran atendidos, lo que repercutía en mermas dentro del proceso e imposibilitan al departamento para alcanzar sus objetivos de atención a los clientes y dentro del desarrollo integral de la pyme.

1.6 Solución a priori

Con la realización de este proyecto se impulsó la posición competitiva, mediante la implementación de un Asistente Virtual Inteligente, en la forma de un chatbot inteligente con tablero de control (ITC) que permite el intercambio constante de información entre el distribuidor y sus clientes, con el fin de aumentar la satisfacción de sus usuarios como resultado de sustituir el análisis tradicional de grandes cantidades de datos por el uso de tecnologías de la información e implementar estrategias que le permitan a los concesionarios adaptarse a las impredecibles dinámicas del mercado. En la siguiente Figura 1. se presenta el modelo del chatbot ITC.

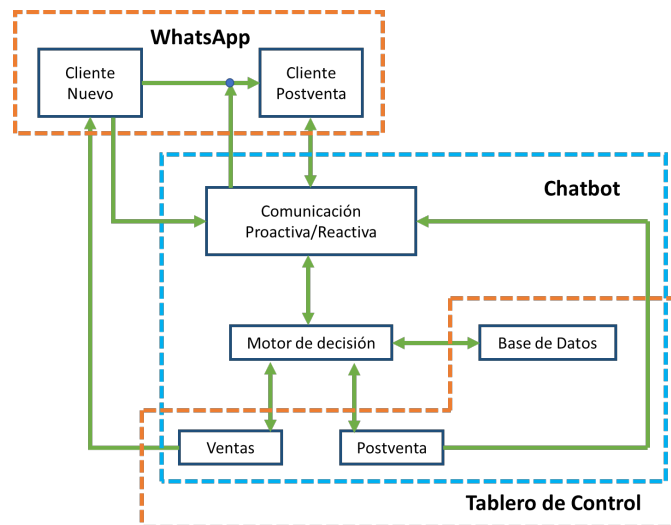


Figura 1.4 Modelo a priori del asistente virtual inteligente.

1.7 Metodología

Para el diseño e implementación un chatbot ITC con el objetivo de mejorar la atención al cliente postventa se siguió una metodología de cuatro fases:

- Fase 1: análisis del entorno empresarial.
- Fase 2: establecer los indicadores clave de desempeño.
- Fase 3: selección del asistente virtual inteligente.
- Fase 4: implementación del asistente virtual inteligente.

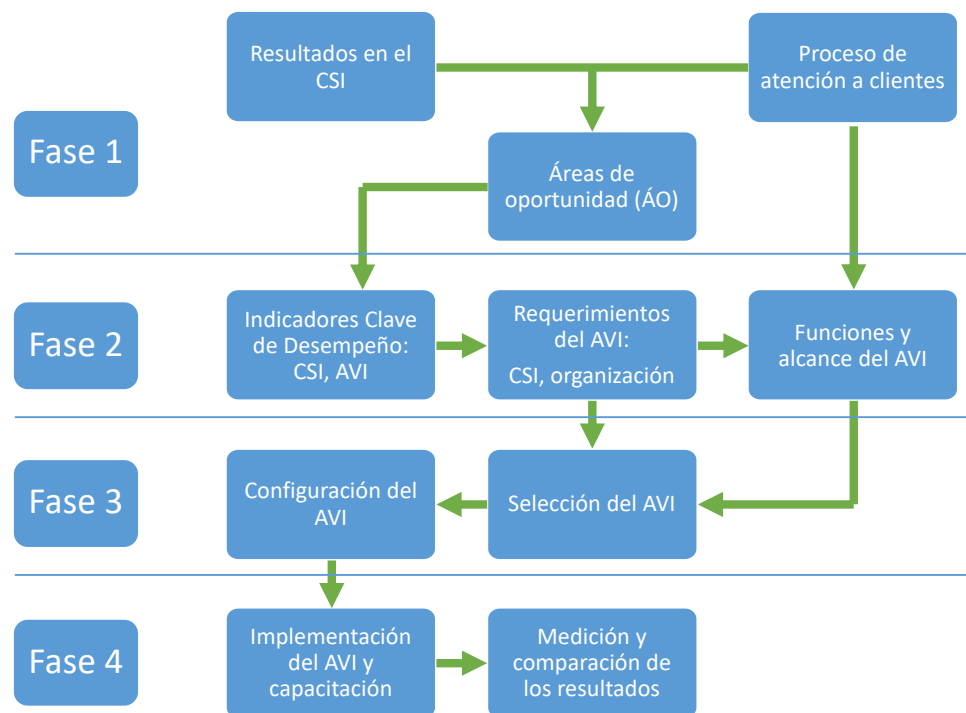


Figura 1.5 Esquema de la metodología desarrollada.

1.7.1 Fase 1: Análisis de la situación actual de la empresa

El objetivo de esta fase inicial fue conocer los parámetros sobre los cuales opera el departamento de postventa (servicio) del distribuidor; para ello era necesario analizar el proceso interno de la empresa respecto a la atención del cliente de servicio por servicios de mantenimiento. De este modo, aunque en una organización de este tipo existen otros departamentos como lo son ventas y contabilidad y desarrollan actividades específicas, este proyecto se dirigió únicamente a clientes por servicio de mantenimiento (Figura 1.6).

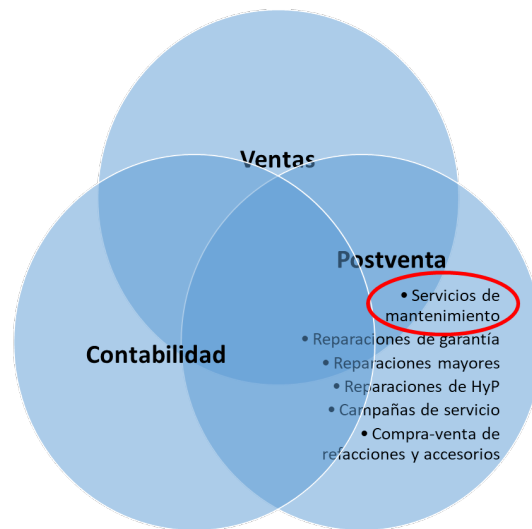


Figura 1.6 Alcance del proyecto.

Para comprender los parámetros iniciales en los que operaba el departamento sobre la atención de sus clientes, se analizaron dos elementos:

- Se estableció el diagrama de proceso de atención postventa.
- Se analizaron los resultados históricos obtenidos en el CSI.

El proceso de atención a los clientes de servicio se determinó mediante una investigación de campo exploratoria, donde se analizó cómo son atendidos los usuarios en el departamento y cómo se relacionan las actividades de los colaboradores con los factores evaluados en el CSI. Se utilizó un esquema de *Front & Back Office*, ya que es una útil herramienta para proveer datos para los sistemas de información administrativa para respaldar la toma de decisiones dentro de la empresa con base a atender sus necesidades. Estos sistemas de información sirven para conectar la organización con clientes y proveedores (Whitten & Bentley, 2008).

Para analizar la satisfacción del cliente de postventa automotriz, se utilizó el “Índice de Satisfacción del Cliente de Servicio” (*Customer Satisfaction Index*, CSI), ya que es un estudio realizado por empresa líder J.D. Power que investiga y mide el nivel de satisfacción del cliente por servicio de mantenimiento kilometrado (preventivo) dentro de distribuidores automotrices autorizados, mediante la evaluación de cinco factores: calidad del servicio, iniciación del servicio, asesor de servicio, instalaciones y entrega del vehículo. Esta

empresa utiliza como instrumento de recopilación de datos una encuesta que se envía digitalmente a los clientes de los distribuidores automotrices (J.D. Power, 2023).

Dicha encuesta se estratificó con el fin de identificar claramente qué aspectos de la atención al cliente se está evaluando. Esto sirvió para validar que el modelo de *Front & Back Office* fuera correcto al estar cada uno de los factores de la encuesta presentes en el diagrama de proceso.

Además, con los resultados históricos de las encuestas del CSI, se creó una base de datos, que permitió hacer un análisis de brechas comparando los resultados obtenidos en cada factor, contra el resultado que esperan alcanzar los líderes de opinión del departamento.

De este modo, los factores que presentaron las brechas de cumplimiento más grandes se consideraron áreas de oportunidad (AO) y al estar plasmados los factores en el diagrama de proceso se identificó las partes del departamento que requieren más recursos. Estas AO, marcaron la pauta para crear un diálogo más dinámico e identificar cómo se puede fortalecer esa comunicación por medio de la asistencia del asistente virtual inteligente.

En esta etapa se emplearon herramientas de recolección de datos como entrevistas estructuradas (para los líderes de opinión estratégicos y tácticos) y encuestas en plataformas digitales (para personal operativo y una muestra representativa de los clientes). Dentro de estos cuestionarios, también se incluirán preguntas referentes a las oportunidades y áreas de oportunidad en la comunicación a distancia con los clientes.

1.7.2 Fase 2: Establecer los indicadores clave de desempeño

La primera actividad de la fase fue identificar los indicadores claves de desempeño (KPI) para medir la satisfacción de los clientes; con esto se determinaron las necesidades del departamento y áreas de oportunidad sobre la comunicación indirecta del distribuidor.

Los indicadores clave de desempeño (KPI) se determinaron por medio del análisis de brechas en que se identificaron Áreas de Oportunidad (AO) del departamento respecto al cumplimiento de los factores evaluados por el CSI (Parmenter David, 2010).

El análisis de brechas es la diferencia de resultados entre el desempeño inicial del departamento y el objetivo que se requiere para la exitosa realización del modelo

estratégico; el análisis de brechas se puede considerar como una “evaluación de la realidad”. El factor con la mayor brecha representa la mayor AO para el departamento, ya que es el que más beneficios puede traer si se atiende correctamente (Goodstein et al., 1999).

Para determinar los KPI, las AO se convirtieron en Objetivos Estratégicos (OE) considerando la respuesta objetivo para cada factor y, finalmente, se estableció un modelo matemático para controlar su avance respecto a reducir las brechas existentes (Goodstein et al., 1999).

La determinación de estos KPI impactó en el desarrollo del resto del proyecto y se integraron en un tablero de control digital para que los líderes de opinión contaran con un fácil acceso para su consulta. Es importante recalcar que se respetaron los KPI con los que originalmente trabajaba la empresa.

En esta etapa también se estableció el alcance y las capacidades del chatbot, partiendo de que su objetivo principal de mejorar la atención al cliente de postventa, por lo cual la interacción con los clientes nuevos para el distribuidor, eran redireccionados para el departamento de ventas, no sin darles un mensaje de bienvenida a la empresa.

No obstante, esa información del primer contacto (nombre del cliente y teléfono móvil) se almacenaba en una base de datos. Es importante mencionar que el canal de comunicación para el chatbot fue la aplicación de mensajería WhatsApp, por ser el medio evaluado por el CSI.

El punto de transición de “cliente nuevo para el distribuidor” a “cliente de postventa” es cuando se entrega la unidad MG nueva. Desde el momento que el asesor de ventas realizaba la programación para liberar el vehículo, el chatbot envía el mensaje de “Presentación y bienvenida al departamento de Postventa”. Esto con el fin que desde antes que la unidad requiera ingresar al taller, ya esté establecido el canal de comunicación.

Respecto al funcionamiento general del Chatbot, debía tener las siguientes capacidades básicas de funcionamiento:

- Capacidad para identificar y responder saludos.

- Capacidad para identificar y responder despedidas.
- Identificar si es un cliente nuevo o de postventa.
- Debe ser capaz de identificar si es un cliente nuevo o de postventa.
- Poder manejar las faltas ortográficas del usuario.
- Diferenciar entre quejas y consultas.
- Solicitar retroalimentación sobre su funcionamiento.

Respecto a la comunicación que desempeñada por el chatbot se consideró en dos direcciones: del distribuidor hacia el cliente (comunicación proactiva), y del cliente hacia el distribuidor (comunicación reactiva) (Hoyos & Lasso De La Vega, 2017).

El chatbot mediante la comunicación proactiva envía mensajes de manera automatizada a sus clientes; contando con las siguientes características:

- Dar la bienvenida a los clientes que acaban de adquirir una unidad nueva.
- Invitar a los clientes a que lleven sus autos al servicio de mantenimiento preventivo por tiempo.
- Notificar cuando la unidad tiene campañas de servicio activas.
- Dar seguimiento al cliente cuando la unidad se encuentra en el taller.
- Notificar que la unidad está lista para entregar del servicio.
- Enviar mensajes de notificaciones especiales programados por el administrador (promociones, felicitaciones, etc.)

Mientras, la comunicación reactiva permite a los clientes hacer consultas o presentar quejas al distribuidor. En el caso de las consultas, el chatbot responde a preguntas afines al vehículo MG del cliente con información almacenada en una base de datos. Por el lado de las quejas, el asistente virtual también alimentó una fuente de información con la cual podía dar seguimiento a las inconformidades. El alcance del chatbot fueron los siguientes:

- Consultas referentes al vehículo.
 - Fecha de inicio de la garantía.
 - Vigencia de la garantía.
 - Próximo servicio de mantenimiento.
 - Historial de servicios realizados.

- Agendar visitas al taller
- Quejas:
 - Almacenar el historial de quejas.
 - Canalizar con el encargado correspondiente para la solución del problema.
 - Dar seguimiento al cliente sobre el estado de la reclamación.

Respecto a la base de datos, para la captura de información se utilizó como referencia el Número de Identificación Vehicular (VIN), ya que es un código único para cada unidad, de modo que, si se registraba la información con el nombre del propietario, podían existir datos duplicados. La base de datos guardará la siguiente información (encabezados de la tabla):

- VIN.
- Nombre completo del ocupante(s) de la unidad.
- Teléfono(s) de contacto.
- Correo(s) electrónico.
- Servicios de mantenimiento.
 - Número de servicio.
 - Kilometraje.
 - Fecha.
 - Notas adicionales.
- Reparaciones por: campañas de servicio / garantía / siniestro.
 - Fecha
 - Kilometraje.
 - Piezas cambiadas.
 - Descripción
- Quejas:
 - Número de seguimiento de queja.
 - Estado de la queja.
 - Historial de quejas.

Finalmente, para monitorear el proyecto, se implementó un tablero de control digital, con las siguientes características:

- Canalizar los “Clientes Nuevos” al departamento de ventas.

- Llevar el registro sobre los resultados de los KPI.
- Mandar alertas a los líderes de opinión cuando se presenten quejas sobre el servicio.
- Brindar acceso a la base de datos para consultar su información.

Para diseñar una estrategia fue necesario establecer los objetivos medibles de la organización. Esto se realizó identificando las líneas del negocio que requieren atención (en este caso, las AO del análisis de brechas), se convirtieron en objetivos estratégicos y, posteriormente, se transformaron en Indicadores Clave de Desempeño (Goodstein et al., 1999). Los indicadores clave de desempeño (*Key Performance Indicator*, KPI) representan un conjunto de métricas enfocadas en aquellos aspectos críticos para el desarrollo presente y futuro de una organización de cara a alcanzar sus objetivos estratégicos (Parmenter David, 2010).

1.7.3 Fase 3: Selección del asistente virtual inteligente

Para la selección del Asistente Virtual Inteligente (AVI), era necesario considerar los requerimientos respecto a la satisfacción de los clientes, establecidos por las AO del CSI y los requerimientos de la empresa, tales como: las políticas de privacidad de la información (interna y de los clientes), limitantes tecnológicas (de software y hardware), capital humano, entre otras.

Para el diseño del AVI fue necesario identificar las actividades en el diagrama de *front* y *back office* sobre las cuales se encuentran las AO respecto al CSI, ya que esas fueron las actividades que se automatizaron mediante el asistente, siempre que no requieran una interacción persona-persona.

Tras ubicar las actividades clave que requerían atención, se estableció el esquema o diagrama de operación y se consideraron los elementos previamente mencionados:

- Cliente Nuevo
- Cliente Postventa
- Comunicación Proactiva y Reactiva
- Motor de decisión
- Base de Datos
- Departamentos de Ventas y Postventas

- Tablero de Control
- Indicadores Clave de Desempeño

La segunda actividad de esta fase fue crear la secuencia lógica de los mensajes por parte de los usuarios y las posibles repuestas del AVI, se estableció el flujo de las conversaciones; sin omitir el alcance que debe cumplir para mantener el dialogo. Además, se consideró que un mismo mensaje se puede dar de cinco maneras distintas, por lo que también se hizo un mapa de mensajes y respuestas, utilizando palabras clave.

Finalmente, para seleccionar la herramienta para crear el AVI se siguió la metodología del Procesos Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP) ya que brinda un enfoque sencillo para solucionar problemas para la toma de decisiones multicriterio. Este enfoque permitió evaluar percepciones racionales e intuitivas para seleccionar la mejor opción entre un conjunto de alternativas evaluadas entre varios criterios (Saaty & Vargas, 2012).

Para identificar los requerimientos que debía cumplir el AVI en función a la organización, se realizó una investigación documental para conocer cuáles han sido los criterios considerados por otros investigadores previo al desarrollo de un asistente virtual. Con los criterios preseleccionados, se reunió a los líderes de opinión del departamento que eligieran los elementos que se deben respetar para la selección del AVI y, posteriormente, se realizó el AHP.

Finalmente, para complementar el funcionamiento del AVI se creó un Tablero de Control (TC) ya que es un instrumento de administración estratégica que reúne la dirección y planes de acción con parámetros medibles para llevar a la organización a cumplir con sus objetivos y modelar un futuro éxito competitivo (Kaplan & Norton, 2002).

1.7.4 Fase 4: Implementación del asistente virtual inteligente

La última etapa de este proyecto de tesis corresponde la implementación, verificación, ajuste y capacitación del personal respecto al uso del AVI y Tablero de Control (Figura 1.). Esto fue un proceso cíclico para asegurar que el asistente cumple con sus funciones y tener la capacidad de que mejore con el tiempo, incluso tras la conclusión del proyecto.

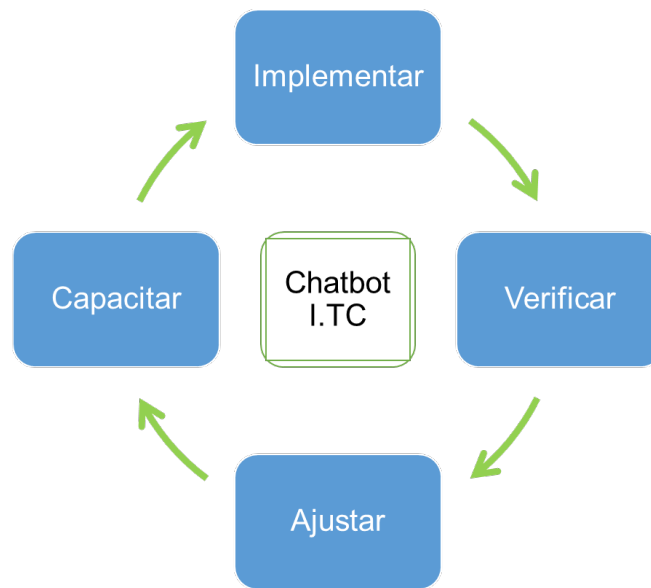


Figura 1.6 Modelo de mejora para el uso del AVI.

- **Implementación:** se realizará en primera instancia con un pequeño número de clientes de control, para validar la programación del Chatbot, así como el funcionamiento del Tablero de Control. Posteriormente, se hará la invitación al resto de usuarios de la marca, mediante un mensaje de bienvenida; de este modo, quedará establecida una conversación de WhatsApp como el canal de comunicación Distribuidor-Cliente.
- **Verificación:** como se estableció en los alcances del Chatbot de la etapa 2, por medio de la conversación se solicitará al usuario una retroalimentación sobre el funcionamiento del bot, esa información se almacenará en la base de datos y por medio del Tablero de Control se podrá consultar esa información. Esta etapa de verificación también se aprovechará para medir los resultados en los KPI del proyecto y hacer un análisis del avance que se ha tenido.
- **Ajuste:** con base a la retroalimentación de los usuarios, se harán las mejoras correspondientes al funcionamiento del Chatbot inteligente, siempre bajo la premisa de mejorar la atención al cliente. Durante la etapa con el grupo de control, los ajustes se harán cuando se detecten; posteriormente, cuando el bot esté a disposición de todos los clientes, los ajustes serán semanalmente.
- **Capacitación:** finalmente, la capacitación es fundamental, especialmente cuando la estancia en la empresa concluya. Aquí se contempla la elaboración de un manual de funcionamiento, así como una sesión con los líderes de opinión y colaboradores

involucrados en el proceso para dar a conocer el modo de operar el Chabot Inteligente con Tablero de Control.

Capítulo 2 Marco Teórico

En esta sección se presenta al lector una revisión bibliográfica de las herramientas y técnicas que utilizarán para la realización de este proyecto de tesis.

2.1 Entrevistas estructuradas

Una de las herramientas tradicionales para la recopilación de información son las entrevistas, estas son técnicas cualitativas y no deben confundirse con las encuestas, ya que son técnicas cuantitativas. Las entrevistas permiten comprender los puntos de vista de quienes responden las preguntas y conocer cómo perciben el fenómeno a investigar, describiendo con sus propias palabras (Raquel Lázaro Gutiérrez, 2021).

En una entrevista, por lo general hay dos figuras: entrevistador (quien hace las preguntas) y entrevistado (responde a las preguntas). De acuerdo con el grado de flexibilidad de la entrevista, se pueden clasificar en tres tipos fundamentales (Raquel Lázaro Gutiérrez, 2021):

- Estructurada: tiene un guion claro y preciso con un orden en las preguntas abiertas.
- Semi-estructurada: se tiene un conjunto de preguntas y temas a dialogar, pero carece de una redacción exacta o un orden a seguir.
- No estructuradas (libres): no hay preguntas ni temas definidos, solamente existen las ideas en la mente del entrevistador.

En una entrevista estructurada, las preguntas no son cerradas o de opción múltiple. A los entrevistados se les hacen las mismas preguntas, respetando la misma formulación y orden, con la intención que todos tengan el mismo estímulo y las respuestas no se vean alteradas. Además, los entrevistados tienen la libertad para expresar sus ideas tal cual las piensan. No se debe dejar de lado que la dinámica es rígida, ya que siempre las preguntas se plantean en el mismo orden.

2.2 Proceso de front-office y back-office

Una manera de entender a las organizaciones es como un conjunto de sistemas de información que soportan las distintas actividades del negocio. Estos sistemas se pueden

clasificar en dos principales: las actividades de *front-office* y *back-office* (Whitten & Bentley, 2008).

Las actividades de *front-office* son aquellas que implican una interacción directa con los clientes y otros interesados; mientras que en el *back-office* se llevan a cabo procesos internos de la empresa, también se contemplan las actividades con los proveedores (Whitten & Bentley, 2008). En la Figura 2.1 se muestra un esquema de los sistemas que componen una organización:



Figura 2.1 Conjunto de sistemas que componen una empresa (Whitten & Bentley, 2008).

Otra función de los esquemas de *front & back office* es proveer de datos a los sistemas de información administrativa para respaldar la toma de decisiones dentro de la empresa con base a atender sus necesidades. Los sistemas de información generalmente son usados para conectar a la organización con sus proveedores y clientes, por medio de herramientas de comercio electrónico y aplicaciones digitales para la administración de la relación con los clientes (*Customer Relationship Management*, CRM) y la gestión de la cadena de

suministro (*Supply Chain Management*, SCM). Este tipo de sistemas se han visto beneficiados con el auge de las redes de internet, ya que permiten su interconexión y facilitar la comunicación entre colaboradores (Whitten & Bentley, 2008).

2.3 Proceso de solución de problemas decisivos: tomar una decisión: Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

El Procesos Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP) es una metodología que brinda un enfoque sencillo para solucionar problemas para la toma de decisiones multicriterio. Este enfoque permite evaluar percepciones racionales e intuitivas para seleccionar la mejor opción entre un conjunto de alternativas evaluadas entre varios criterios (Saaty & Vargas, 2012). En términos generales, las personas (especialistas, equipo de diseño o líderes de opinión) realizan juicios de comparación sencillos por pares, que posteriormente se utilizan para establecer prioridades generales y clasificar alternativas.

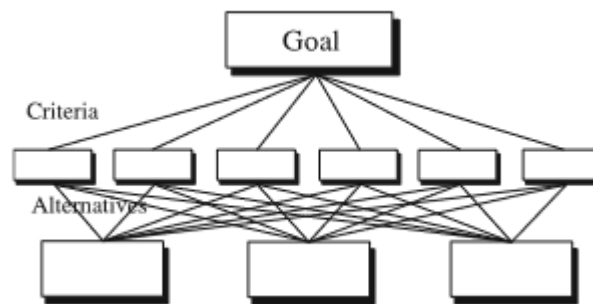


Figura 2.2 Esquema simple de tres niveles jerárquicos (Saaty & Vargas, 2012).

Otra ventaja del AHP es que permite un grado de inconsistencia en los juicios, porque después brinda una metodología para mejorar la coherencia entre decisiones (Saaty & Vargas, 2012).

La metodología que proponen los autores para desarrollar el AHP implica los siguientes pasos:

- Definir el problema y el conocimiento que se quiere obtener.
- Establecer la estructuración del problema a través de su descomposición.

- Jerarquizar el problema general en subproblemas (demandas primarias y secundarias), los cuales se deben resolver para encontrar una solución satisfactoria.
- Construcción de las matrices de comparación en la que se analiza la opinión de los expertos, mediante el método de comparación uno a uno.
- Concentración y estudio de cada una de las matrices, para obtener los pesos globales de las demandas primarias y secundarias.

Para evaluar los juicios de los expertos en las matrices (Saaty & Vargas, 2012) proponen la siguiente escala de comparación.

Tabla 2.1 Escala fundamental para comparar criterios (Saaty & Vargas, 2012).

Intensidad	Definición	Explicación
1	De igual importancia	Las actividades contribuyen de igual forma al objetivo.
3	Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre la otra.
5	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a una actividad sobre la otra.
7	Importancia muy fuerte	Una actividad es mucho más favorecida que la otra.
9	Importancia Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra es absoluta.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes.

Después de evaluar la opinión de los expertos, se deben normalizar y ponderar para encontrar los valores de W_i y conocer el vector de prioridad.

Para validar los resultados o comprobar si los juicios de los expertos, es necesario calcular el Índice de Razón de Consistencia (RIC).

$$\lambda_{Max} = \sum_i^n (suma\ columna * W_i)$$

El número de criterios, demandas o parámetros a evaluar se representa con la literal “n”

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ICA	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Índice de consistencia (IC):

$$IC = \frac{(\lambda_{Max} - n)}{n - 1}$$

Índice de Razón de Consistencia (RIC):

$$RIC = \frac{IC}{ICA}$$

Para considerar el juicio de los expertos como aceptable el valor del RIC debe ser menor al 10%.

2.4 Atención al cliente

De manera concisa, el objetivo general de este trabajo de tesis es mejorar la atención al cliente de una empresa, lo cual se define como *“el conjunto de actuaciones mediante las cuales una empresa gestiona la relación con sus clientes actuales o potenciales, antes o después de la compra del producto, y cuyo fin último es lograr en él un nivel de satisfacción lo más alto posible”* (Ariza Ramírez & Ariza Ramírez, 2013).

2.4.1 Claves para brindar una mejor atención al cliente

- Conocer al cliente

Implica que la compañía tenga identificado el perfil de sus consumidores, indagando datos como su edad, domicilio, comportamientos, intereses, entre otros. En este sentido, también se puede crear un perfil del “cliente perfecto”, de este modo es posible categorizar a sus clientes en buenos, malos, exigentes, leales o no leales, etc. Esto ayudará a crear protocolos para brindar una mejor experiencia para sus usuarios, identificando de quién se trata (Gómez, 2023).

- Personalizar la comunicación

Un cliente tiende a sentirse valorado o importante cuando el diálogo hacia su persona es exclusivo, no por medio de mensajes genéricos o dirigidos a las masas. Una forma para facilitar esto es derivado del punto anterior, creando perfiles de los clientes. La finalidad de la comunicación personalizada es que el cliente sea consciente que se está atendiendo directamente su necesidad o se está solucionando su problema. En este punto también es importante tener una gran habilidad en la comunicación persona-persona para aclarar todas las dudas que pudiera tener, cuidando siempre ser amable (Gómez, 2023)

- Escuchar y ofrecer soluciones

Comúnmente las personas se acercan a las empresas en busca de mayor información respecto algún producto de su interés o quienes ya son clientes, pueden presentar quejas sobre servicios que no cumplen sus expectativas o fallan; en ambos sentidos, es responsabilidad de la compañía escuchar activamente para brindar una solución. A menudo se pierden prospectos de clientes porque sus necesidades o intereses no van de acuerdo con la oferta del negocio; sin embargo, conociendo el perfil del cliente ideal, es más sencillo saber a quienes sí se les podrá proveer algo de valor. Por medio de los canales de comunicación adecuados, será posible brindarle soluciones; además, todos los factores que se detecten serán áreas de oportunidad para mejorar la calidad en el servicio (Gómez, 2023).

- Prestar atención a los detalles

Implica estar consciente de la manera en que se habla o escribe, cuáles son los gestos de ambas partes, ya que el mínimo detalle puede destruir todo el trabajo previo. Hay ocasiones donde un mal servicio se hubiera podido resolver o evitar con una comunicación clara y prestando atención a los detalles. Además, es importante observar el exterior de la empresa para contemplar los cambios en el mercado, patrones de compra y otras tendencias (Gómez, 2023).

- Tener intención genuina

Una de las acciones que más crean valor para los clientes es cuando las empresas genuinamente se interesan en sus asuntos. *“Cuando se escucha la necesidad de una persona, no solo te está compartiendo un aspecto formal, sino que te expone sus*

problemas"; por lo tanto, es necesario ser sincero y empático. Comúnmente se dice, es necesario "*ponerse en los zapatos de los demás*" (Gómez, 2023).

- Construir confianza

Realizando los puntos anteriores, se genera un círculo de valor con y para el cliente, esta relación favorece una constante retroalimentación, de modo que los intereses de ambas partes se alinean generando confianza y credibilidad; puesto que siempre existe la apertura del diálogo para encontrar soluciones. Hoy en día también existen softwares que favorecen este tipo de dinámicas y la atención al cliente (Gómez, 2023).

- Mejora los tiempos de respuesta

Una forma de mejorar los tiempos de respuesta es estableciendo metodologías predeterminadas para alguna situación en específico, con el fin de evitar las pérdidas de tiempo buscando soluciones a situaciones por las cual ya se ha pasado antes. Una vez que el proceso esté bien definido, aún es posible seguir trabajando para reducir más los tiempos (Gómez, 2023).

- Ser amable

Este puede ser más que un atributo para mejorar la atención al cliente, una regla de vida. En ocasiones los problemas nacen del cómo se dicen las cosas, más que por el mensaje en sí mismo; se debe tener un comportamiento cortés, lenguaje empático y amable, aún bajo las condiciones más hostiles (Gómez, 2023).

- Cumplir con lo prometido

Por último, no se trata de hacer promesas solamente para quedar bien en el instante, ya que al no cumplir con los acuerdos que se llegue con los clientes, esto generará un malestar e inconformidad más grande al que se tenía originalmente. Siendo empático con el usuario, cuando adquieren un producto o servicio y no cumple con las expectativas es lógico sentirse frustrado o estafado, por lo que es necesario ser cuidadoso al momento de buscar una solución para el cliente (Gómez, 2023).

De manera directa o indirecta, todos los puntos anteriores inciden en el flujo de la información, una comunicación efectiva entre la empresa y sus clientes aumentará los beneficios entre ambas partes, mientras que una comunicación disfuncional, creará conflictos. Los acuerdos que se establezcan en una negociación de conciliación de conflictos se deben respetar y darles una solución. Muchas empresas logran sobresalir no porque tengan un producto o servicio estrella, sino por la atención que tienen con el cliente después de la venta inicial.

2.4.2 Índice de satisfacción del cliente de servicio (CSI)

El Índice de satisfacción del cliente de servicio (*Customer Satisfaction Index*, CSI) es un estudio por la empresa J.D. Power para medir a nivel nacional la satisfacción de los clientes de postventa de los distribuidores autorizados a nivel nacional. La población sobre la cual recopilan información, son las personas que han comprado un vehículo nuevo (J.D. Power, 2023).

El instrumento de recopilación de datos que utiliza la empresa es una encuesta que se envía por correo electrónico a propietarios en México aproximadamente de 12 a 36 meses después de adquirir un vehículo nuevo, los cuestionamientos están dirigidos a conocer su experiencia de servicio dentro del concesionario donde llevaron su unidad para el servicio de mantenimiento más reciente. La satisfacción se calcula en una escala de 1000 puntos (J.D. Power, 2023).

Este estudio investiga la satisfacción del cliente postventa por servicios de mantenimiento kilometrado (preventivo) dentro de distribuidores automotrices autorizados, mediante la evaluación de cinco factores (J.D. Power, 2023):

- Calidad del servicio
- Iniciación del servicio
- Asesor de servicio
- Instalaciones
- Entrega del vehículo

2.5 Revolución Industrial 4.0

A lo largo de la historia humana han ocurrido eventos marcados por el descubrimiento de una tecnología o explotación de algún recurso, que provoca el cambio radical en los procesos de transformación de materias, esto repercute en los demás ámbitos de la sociedad: política, economía, demografía y transformación del medioambiente.

La idea de una Cuarta Revolución Industrial (Revolución Industrial 4.0, Fourth Industrial Revolution, 4IR), surge en Alemania 2011 para referirse a una nueva política económica gubernamental basada en estrategias de alta tecnología. Los factores que marcan esta revolución son la automatización, digitalización de procesos, el internet en dispositivos móviles, tecnologías de la información y manufactura asistida por computadora. En consecuencia, la comunicación entre proveedores y clientes se volvió más rápida y es posible crear productos que se adapten mejor a las necesidades de los usuarios (Cortés et al., 2017).

Como se mencionaba antes, el principal motor de esta revolución fue el acceso y alcance del internet. Este movimiento se sostiene por nueve herramientas tecnológicas, llamadas “*Nueve Pilares*” (Bona et al., 2021):

- Internet de las Cosas (IoT, Internet of Things).
- Big Data.
- Integración horizontal y vertical de sistemas.
- Simulación.
- Uso de la nube.
- Realidad aumentada.
- Robots autónomos.
- Impresión 3D.
- Sistemas de Ciberseguridad

2.5.1 Padres de las tecnologías 4.0

Internet de las Cosas (IoT): Kevin Ashton en 1999 durante el Auto-ID Center del MIT, propuso el término “*Internet of Things*” para sugerir la idea de interconectar digitalmente todos los objetos usados cotidianamente por medio de internet (Cruz, 2021).

Inteligencia Artificial (IA) y computación en la nube: son términos propuestos por el informático John McCarthy, estas aportaciones han sido determinantes en la nueva era digital, ya que permite que las empresas tengan el acceso a plataformas compartidas de información sin necesitar un espacio físico para su almacenamiento; además, el uso de IA ha permitido encontrar soluciones a problemas que de otro modo, llevarían años o décadas atender (Cruz, 2021).

Impresión 3D: Charles “Chuck” Hall con su patente de “estereolitografía” lo que permite imprimir objetos sólidos hechos de resina y utilizando luz ultravioleta (Cruz, 2021).

Realidad Aumentada (RA): Morton Heiling, a mediados del siglo pasado inventó un simulador de motocicleta llamado “Sensorama”. La RA es una herramienta que permite automatizar procesos, desarrollar prototipos y dar capacitación a los trabajadores (Cruz, 2021).

Cobots: Michael Peshkin y Edward Colgate de la Universidad de Northwestern (1966); se trata de robots que pueden trabajar con humanos e interactuar en el mismo espacio para realizar tareas peligrosas o repetitivas (Cruz, 2021).

Big Data: Roger Magoulas (2005), se trata del análisis de grandes cantidades de datos, uso abre las puertas a recolectar información importante en múltiples sistemas y procesos de cualquier sector: logística, ventas, energía (Cruz, 2021).

2.6 Chatbots

Un Chatbot Inteligente (o en inglés: A.I. Chatbots) es básicamente una conversación de texto en dos direcciones entre un humano/cliente y un algoritmo/código de computar/aplicación móvil. Lleva el nombre de Inteligente o (IA) porque el algoritmo que lo impulsa copia la inteligencia humana para comunicarse por medio de texto (Lon Safko, 2019).

Otra forma de definir un Chatbot es un software que utiliza Inteligencia Artificial y Procesamiento Natural del Lenguaje para comprender preguntas de los consumidores y automatizar respuestas, dando la impresión que se está hablando con otra (IBM, s/f).

Como se mencionó en las definiciones anteriores, el Chatbot se apoya de otra herramienta, el Procesamiento Natural del Lenguaje (PNL) es una rama de la IA, se encarga de manipular lenguajes naturales utilizando algoritmos computacionales. El objetivo es lograr la comunicación humano-computadora mediante el uso de palabras comunes, sin tener que utilizar pseudocódigos para ordenar instrucciones para una máquina (Augusto Cortez Vásquez et al., 2009).

2.6.1 Evolución de los chatbots

La utilización de Chatbots, aunque en los últimos años ha ganado popularidad, principalmente por el denominado comercio en línea o electrónico, no son una herramienta nueva, pues el primero surgió en la segunda mitad del siglo pasado, bajo el nombre de ELIZA; desde ese momento, no han dejado de evolucionar y mejor (Raj, 2019). En la Tabla 2.2 se muestra la evolución que han tenido los chatbots.

Tabla 2.2 Evolución de los Chatbots (Raj, 2019).

1950	Se desarrolla el “Test de Turing” por Alan Turing; el objetivo de esta prueba es determinar si una máquina puede exhibir comportamiento similar al humano o, por lo menos, indistinguible.
1966	Joseph Weizenbaum creó “ <i>Eliza</i> ”, el primer Chatbot, con el objetivo de funcionar como un terapeuta. Para simular una conversación utilizaba “búsqueda de patrones” (pattern matching) y una metodología de sustitución, esto daba a los usuarios la ilusión de entendimiento por parte del bot.
1972	El psiquiatra y científico de Stanford, Kenneth Colby creó un programa computacional llamado “ <i>Parry</i> ”, el cual modeló el comportamiento de la paranoia esquizofrénica.
1981	El programador británico Rollo Carpenter comenzó el desarrollo de “ <i>Jabberwocky Chatbot</i> ”; el objetivo de este bot es simular conversaciones con lenguaje natural de una manera “ <i>interesante, entretenida y humorosa</i> ”. La aplicación llegó a internet hasta en 1997.
1985	Sale al mercado “ <i>Tommy Chatbot</i> ”, un robot juguete con la capacidad de leer mensajes escritos en una cinta.

1992	La empresa Creative Labs creó " <i>Dr. Sbaitso</i> " para el sistema operativo MS-DOS, su nombre es el acrónimo de "SoundBlaster Acting Intelligent Text-to-Speech Operator". Este bot podía "conversar" con el usuario como si fuera un psicólogo con voz digitalizada.
1995	Surge A.L.I.C.E. (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), fue desarrollada por el ganador del Premio Nobel, Richard Wallace.
1996	Basado en Eliza, surge " <i>Hex</i> " como su evolución; lo que ameritó el premio Loebner de ese mismo año para su desarrollador Jason Hutchens.
2001	La empresa ActiveBuddy creó un bot inteligente llamado " <i>Smartchild</i> ", que se distribuyó alrededor del mundo por medio de los sistemas de mensajería móvil SMS. Su intención era dar acceso inmediato a información como: noticias, clima, cambios bursátiles, al igual que herramientas como calculadora o traductor.
2006	Surge " <i>Watson</i> " una inteligencia artificial diseñada para responder preguntas formuladas en lenguaje natural, para eso tiene una base de datos local, alimentada por diversas fuentes (enciclopedias, diccionarios, artículos, etc.). Participó en el programa de TV "Jeopardy" y derrotó a los competidores humanos.
2010	Desarrollado por la compañía Apple, es lanzada " <i>Siri</i> " como una aplicación integrada en el sistema operativo de iOS para los móviles iPhone. Su nombre proviene de SRI (International Artificial Intelligence Center). Para su funcionamiento, Siri ocupa sistemas tecnológicos avanzados de Machine Learning.
2012	Se lanza el Chatbot de Google " <i>Google Now</i> " para dispositivos iOS y Android, su función era presentar de manera proactiva información útil para sus usuarios basada en sus patrones de navegación en internet. Actualmente, este bot fue sustituido por una "barra de búsqueda".
2014	La empresa Amazon presenta su asistente virtual " <i>Alexa</i> " que funciona principalmente mediante comando de voz, puede controlar otros dispositivos conectados a internet como: focos, interfonos, cámaras de videovigilancia, interruptores, entre otros. Además, puede dar respuesta a consultas en lenguaje común.

2.6.2 Estructura básica de un chatbot

Un Chatbot analiza las entradas de texto por parte de los usuarios y entrega una respuesta adecuada usando un Procesador de Lenguaje Natural (PLN) e Inteligencia Artificial (IA). Es común que los sistemas de Chatbots usen algún tipo de NLP para comparar las entradas de texto con bases de datos que almacena palabras o frases y, de ese modo, seleccionan la respuesta más conveniente de acuerdo con el contexto de la conversación que se está llevando con el usuario.

Generalmente los Chatbots se componen de tres elementos: programa de interpretación (*interpreting program*), un motor de chat (*chat engine*) y una base de conocimientos (*knowledge Base*). En la Figura 2.3 se puede observar el esquema clásico.

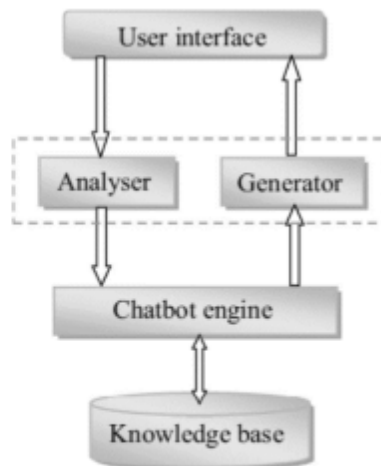


Figura 2.3 Estructura clásica de un chatbot (Danijela Lalić et al., 2018).

- El programa de interpretación:

Comprime un analizador y un generador para comunicarse por medio de la interfaz del usuario. El analizador lee las entradas de diálogo de lenguaje natural y examina la sintaxis y semántica de la oración, actúa como un preprocesador de las entradas del usuario, usando diferentes técnicas como el mapeo de patrones, sustituciones o división de oraciones. El generador procesa la respuesta dada por el motor del Chatbot y hace que sea apropiada y gramáticamente correcta para lanzarla a la pantalla.

- Motor del Chat

Es una interfaz motora que trata de relacionar la salida pre-procesada del analizador e identificando la respuesta más conveniente, usando algoritmos de mapeo de patrones con la ayuda de la base de conocimientos.

- Base de Conocimiento

Aquí se encapsula la inteligencia del sistema, compuesta por palabras clave o frases y respuestas asociadas a cada una de ellas, esto se extrae de archivos XML, documentos de texto y bases de datos.

2.6.3 Consideraciones previas al diseño de un chatbot

- Pensar y hacer una lista de los escenarios o retos que el Chatbot debe ser capaz de responder, se deben contemplar todas las posibles preguntas y las distintas maneras de plantearse. La delimitación es importante, por lo tanto, cada tarea a realizar por el bot se debe definir una intención (Raj, 2019).
- De la lista de posibles preguntas o retos antes planteada, existen múltiples maneras de redactarlas, esto depende del modo en que el usuario se expresa; es importante tener presente que la misma idea puede ser planteada en muchas maneras (Raj, 2019).
- Se debe organizar una secuencia lógica; una vez que el bot identifique la intención del mensaje del usuario, las respuestas lo deben mantener dentro del mismo contexto (Raj, 2019).

2.6.4 Asistencia para elaborar un chatbot

El proceso de creación de un Chatbot puede ser tan complejo y complicado como el programador decida que sea, existen páginas web que permiten crear un Chatbot a partir de un árbol sencillo de respuestas esperadas o es posible comenzar desde cero desarrollando un algoritmo con un lenguaje de programación. En la Tabla 2.3 se presentan algunos recursos del web que facilitan el desarrollo de chatbots.

Tabla 2.3 Asistentes para desarrollar chatbots (Raj, 2019).

Asistentes para la creación de Chatbots	
https://woebot.io/	Crea Chatbots dirigidos a la salud humana, puede detectar el humor, ayuda a sentir mejor, enseña a esta positivo y con un nivel alto de energía.
https://qnamaker.ai/	Construye, entrena y publica bots sencillos de preguntas y respuestas, partiendo de archivos de FAQ, URLs y documentos estructurados. También prueba y define respuestas usando interfaces comunes de mensajería.
https://dialogflow.com/	Es uno de los desarrolladores de Chatbots inteligentes más populares, brinda a los usuarios nuevas maneras de interactuar por el uso de IA, se puede conectar con Google Assistant, Amazon Alexa y Facebook Messenger.
https://core.rasa.ai	Es una plantilla de código que permite crear un software de conversación, además permite implementar acciones programadas por Python.
https://wit.ai	Facilita a los desarrolladores crear aplicaciones donde la entrada de información sea por texto o voz, funciona como un motor de PLN.
https://www.luis.ai/	Aporta un motor de machine learning a bots, aplicaciones o dispositivos con conexión a internet.
http://botkit.ai	Es un “ <i>constructor de conversación visual</i> ”, crea estadísticas y métricas que se pueden integrar fácilmente a Facebook o Telegram.

Otra opción es ocupar el recurso de “Meta for Developers” para la creación de Chatbots; se caracteriza por ser de código abierto y permite una fácil vinculación con las redes sociales que integran Meta (Messenger, Facebook, Instagram y WhatsApp). Además, brinda el acceso a Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada (META, 2023).

2.6.5 Inteligencia artificial para chatbots

Rivescript es un lenguaje de programación sencillo que brinda inteligencia a los Chatbots. El principal diferenciador de este software es que no requiere la lectura o escritura de

códigos XML o símbolos especiales para que pueda dar una respuesta. Es un lenguaje de secuencia de comandos de texto, sin formato basado en líneas, pues su objetivo es ser fácil de aprender, rápido de escribir y sencillo de leer y mantener (Noah Petherbridge., 2023).

Este script está desarrollado bajo la filosofía de “*un software debe hacer solamente una cosa y hacerla bien*”, por lo cual, no puede instalarse completamente dentro de un Chatbot; en su lugar, RiveScript se almacena dentro de su propia librería con un API sencillo que puede ser ver vinculado a cualquier código. La misión de la librería de RiveScript es dar una respuesta al mensaje de entrada del usuario, el resto depende de la programación del Chatbot (Noah Petherbridge., 2023).

Es importante destacar que RaveScript contrasta con bots como AIML (“Alicebots”), ya que, los segundos, son una solución completa de Chatbot con un sistema de configuración, una interfaz de pruebas y asistencias para el desarrollador; otra diferencia radical es que para los bots AIML es complejo separar las líneas de código que se encargan de cada tarea, mientras que RiveScript está aislado en su propia librería, por lo que es más sencillo de utilizar con otros programas (Noah Petherbridge., 2023).

2.6.6 Base de datos para chatbots

Dentro de los elementos para construir un chatbot está la base de datos, donde se recupera toda la información proveniente de las conversaciones y las posibles respuestas; para atender esa necesidad, se encontró en Firebase una herramienta versátil para el desarrollo del Chatbot Inteligente.

Firebase Realtime Database es una herramienta respaldada por Google para crear bases de datos alojada en la nube, que permite almacenar y sincronizar datos entre los usuarios en tiempo real desde cualquier dispositivo, web o móvil, permite crear aplicaciones sin servidores, de igual modo, es posible ejecutar códigos que interactúen con la información almacenada (Firebase, s/f).

Otra función importante que permite esta herramienta es el trabajo sin conexión a internet (*offline*), ya que ocupa el caché del dispositivo local para publicar y almacenar los cambios, para el momento que la red se restablece, los datos locales se sincronizan automáticamente. Por último, la seguridad, es posible crear un modelo de protección de

información para permitir el acceso solo a usuarios con las credenciales correspondientes (Firebase, s/f).

2.6.7 Demandas en la selección de un asistente virtual inteligente

Previo al diseño de un asistente virtual inteligente, es importante especificar cuáles son las funciones, servicios o restricciones que están relacionados con el proyecto ya que, de no considerarse, la implementación del AVI puede no cumplir con su objetivo (David Chaparro et al., 2021). En la siguiente Tabla 2.4 se muestran las demandas propuestas por distintos autores para considerar en la creación de un asistente virtual inteligente.

Tabla 2.4 Propuesta de demandas primarias para la creación de asistentes virtuales.

Autor	(Palacios et al., 2020)	(David Chaparro et al., 2021)	(Abata et al., 2018)	(Trujillo et al., 2023)
Demandas	Internet de las cosas	Tiempo de inicio de la aplicación	Origen de la información	Servicio al cliente
	Habilidad (skill)	Usuarios concurrentes	Usabilidad	Capacidad de respuesta
	Monitoreo y alerta	Tiempo de respuesta	Inteligencia Artificial (IA)	Fiabilidad
		Procesar datos del usuario	Interoperabilidad	Seguridad
				Empatía
				Tangibilidad

Capítulo 3

Aplicación de la metodología

En este capítulo se presentan los productos obtenidos de la aplicación de la metodología antes descrita. En términos generales, el proceso que se siguió en esta investigación marcó identificar y delimitar el proceso actual de la empresa respecto a la atención de los clientes de la pyme que requieren llevar sus vehículos a las instalaciones del departamento postventa para realizar el servicio de mantenimiento preventivo o kilometrado.

Después se analizó la base de datos sobre el índice de satisfacción al cliente de servicio (CSI) de la empresa J.D. Power para conocer el desempeño de la pyme bajo su proceso inicial de atención a usuarios y se contrastaron los resultados del CSI contra los objetivos establecidos por los líderes de opinión del departamento, de modo que los factores con las mayores brechas (objetivo menos resultado) dieron lugar a las áreas de oportunidad.

Dichas áreas de oportunidad marcaron la pauta para establecer los objetivos estratégicos e indicadores clave de desempeño para aumentar la satisfacción del cliente de postventa. Además, esos aspectos de mejora determinaron los requerimientos por cumplir del asistente virtual inteligente (AVI) para apoyar el proceso operativo del departamento.

Con la información de la investigación hasta este punto: proceso de postventa, áreas de oportunidad del departamento y requerimientos del AVI; se estableció el alcance, parámetros de funcionamiento y los criterios para seleccionar la herramienta de desarrollo que mejor se ajustó a los requisitos que debía cumplir el AVI.

Lo último en el desarrollo de esta tesis respecto a la metodología es la implementación del AVI en la pyme. Finalmente, se comparan los resultados durante el periodo de implementación contra los obtenidos al inicio del proyecto, para determinar si la implementación del AVI mejora la atención postventa en una empresa del sector automotriz.

3.1 Estado inicial de la empresa

En el estudio del estado inicial de la empresa se identificaron dos elementos fundamentales; en primer lugar, se estableció el proceso de atención a clientes de postventa, ya que, desde el momento de la entrega del vehículo nuevo en el departamento de ventas y durante todo el periodo que los propietarios de la unidad decidan realizar el servicio de mantenimiento

preventivo (kilometrado) en las instalaciones de postventa del distribuidor autorizado, se consideran clientes de postventa.

Cabe mencionar que en el departamento de postventa se ofrecen servicios adicionales al mantenimiento kilometrado, tales como: reparaciones mayores por garantía (el costo lo absorbe la marca de los vehículos), por uso incorrecto del vehículo (el cliente paga la reparación) o reparaciones por hojalatería y pintura (HyP). Sin embargo, los procesos antes mencionados no están contemplados dentro del alcance de este proyecto de tesis; ya que, por el límite de tiempo, solamente se tiene incidencia en la satisfacción del cliente postventa por servicios de mantenimiento.

El segundo elemento fundamental en el estudio del estado inicial de la empresa fue analizar los resultados históricos obtenidos por la organización respecto al CSI bajo la operación tradicional del departamento. Finalmente, al contrastar la información, fue posible conocer las áreas de oportunidad para la organización.

3.1.1 Descripción del proceso de atención a los clientes de servicio de mantenimiento

El recorrido del cliente de postventa (Figura 3.) comienza después de la entrega su vehículo nuevo, en ese momento culminan las actividades del departamento de ventas y el seguimiento y la atención pasa a ser responsabilidad del departamento de servicio. Generalmente, el trato directo con el cliente lo realizan el encargado de citas (EC) y el asesor de servicio (AS). En el proceso también intervienen el encargado de refacciones (ER), el encargado de procesos (EP) y el gerente de servicio (GS), pero desarrollando actividades complementarias dentro del proceso y no necesariamente frente al cliente.

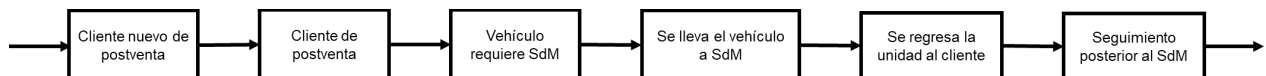


Figura 3.1 Recorrido del cliente de mantenimiento de postventa (elaboración propia).

En términos generales, el proceso se desarrolla en tres fases donde la primera es desempeñada por el encargado de citas y las restantes por el asesor de servicio: bienvenida y cita proactiva, servicio de mantenimiento y experiencia post-servicio.

- Fase 1: Bienvenida y cita proactiva.

El proceso comienza con un **cliente nuevo de postventa**; desde el momento en que un vehículo nuevo es entregado a sus propietarios y sale de la agencia, los clientes pasan a ser del departamento de postventa. En algunas ocasiones, durante el proceso ventas para la entrega del automóvil se suele llevar al cliente al departamento de servicio con la intención de que conozca al personal que desde ese momento le va dar seguimiento para mantener la unidad en óptimas condiciones. No obstante, esa presentación por parte del personal de ventas no siempre sucede, por lo que mediante el EC se envía un **mensaje de bienvenida al departamento** de postventa. Esta acción se origina con el soporte del **reporte de entrega de autos nuevos** elaborado por el personal de ventas.

En el siguiente paso en el recorrido del **cliente de postventa**, al usuario **se le envía promociones** y se les **invita a realizar el servicio de mantenimiento (SdM)**. Dentro de las promociones el EC envía a los clientes los accesorios disponibles para su vehículo, otros servicios como estética automotriz e invitaciones a los eventos que se realizan en la agencia para sus usuarios.

Mientras que en la invitación a realizar el SdM, se les recuerda a sus clientes que, para que conserven los beneficios que ofrece la garantía de la marca, deben realizar el mantenimiento preventivo de sus unidades bajo los parámetros de tiempo y/o kilometraje que indica el manual de usuario del automóvil. En esta instancia, se le pregunta al cliente si **requiere SdM**; si la respuesta es negativa el proceso aún no avanza, pero si la respuesta es positiva, el recorrido del usuario continua en el siguiente paso.

El tercer paso en el recorrido del cliente es cuando el **vehículo requiere SdM**. La frecuencia en que se debe realizar el servicio varía en función a los hábitos de manejo del usuario. La marca de vehículos que comercializa la pyme establece que deben realizarse cada 10,000 km o cada 12 meses, lo que suceda primero. Es más sencillo anticipar a la necesidad de SdM para los clientes que recorren pocos kilómetros al año, en comparación con aquellos que suelen recorrer más de 10,000 km por año.

Cuando la respuesta es positiva al requerimiento de SdM para la unidad, se debe **comunicar para agendar** y reservar un espacio de tiempo en el taller de servicio para realizar el trabajo. En este punto, la comunicación puede ser en dos direcciones: de la

agencia hacia el cliente, cuando el personal de postventa anticipa al usuario para agendar la cita se le llama “cita proactiva”; la otra dirección es del cliente hacia la agencia. Sin importar cual sea la dirección de la comunicación se debe hacer el **registro de SdM**.

El registro de SdM cumple un doble propósito. Por un lado, es lo emplea el EC para comunicarse con el cliente un día antes de la fecha agendada para **confirmar la asistencia al SdM**, en caso de que la cita se cancele, se le deben ofrecer fechas alternas para realizar el servicio, sin exceder de los parámetros de tolerancia respecto al tiempo y/o kilometraje. Además, se utiliza para crear el **registro histórico de SdM**, el cual también se integra con el reporte de ventas de autos nuevos entregados. Este archivo es una herramienta para generar citas proactivas de servicio.

Hasta este punto se terminan las actividades de la primera fase en el proceso de atención del departamento de postventa para clientes por SdM.

- Fase 2: servicio de mantenimiento.

Esta fase comienza cuando el cliente **lleva el vehículo a SdM** y el asesor de servicio (AS) realiza la **recepción del vehículo en las instalaciones de postventa**. En este punto, el AS realiza una inspección visual de automóvil junto con el propietario para registrar en un documento todas aquellas imperfecciones como golpes, rayones o accesorios con los que ingresa el vehículo. Luego se abre en el sistema la orden de trabajo a realizar: reparaciones de HyP, reparaciones mayores o de garantía, campañas y servicio de mantenimiento.

Después de que el AS generó la orden de trabajo en el sistema, se imprime y le entrega una copia al cliente, además le comunica la hora en que se va a entregar la unidad. También se le ofrece al cliente el servicio de taxi para que se retire del taller y regrese a la hora acordada o si el servicio no llevará mucho tiempo puede esperar por su vehículo. Generalmente el SdM tarda 3 horas en realizarse, pero existen agencias donde ofrecen una modalidad llamada “servicio express” con un tiempo de espera de 30 minutos con el lavado en cortesía del vehículo incluido.

Una vez concluida la recepción del vehículo, el AS lo traslada al área del taller mecánico donde los técnicos **realizan el SdM**. Posteriormente, se realiza el **lavado del vehículo** en cortesía; esta es una política que han implementado los distribuidores automotrices para

aumentar el nivel de satisfacción de los clientes, además ayuda en el proceso para que el **AS verifique el trabajo realizado**, para que la eliminar suciedad derivada del cambio de piezas durante el servicio.

Una vez que el AS verificó que el vehículo está listo para ser devuelto, se comunica con el dueño para iniciar la **entrega de la unidad**. Durante esta actividad, se presentan las piezas reemplazadas en las cajas de las piezas nuevas para que compruebe que efectivamente se utilizaron refacciones nuevas, también mientras el AS explica los trabajos que se realizaron se hace otra inspección visual para que el cliente de fe que se devuelve el vehículo en las mismas condiciones en que ingresó.

En la última actividad de esta fase, se solicita al cliente que responda una pequeña **encuesta de satisfacción**, en la pyme le llaman “encuesta de salida”. A continuación, se presentan los elementos que integran dicha herramienta de recopilación de información (Figura 3.1):

- Fecha
- Vehículo / VIN
- Nombre
- ¿Qué probabilidad hay de que recomiende la marca con algún familiar o amigo?
Respuestas en escala del 1 al 10.
- ¿Cuál es su nivel de satisfacción en general con el servicio brindado? (Respuestas en escala de 1 a 5 estrellas).
- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el inicio del servicio? (facilidad de cita, tiempo para ser atendido) (Respuestas en escala de 1 a 5 estrellas).
- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el asesor de servicio? (Respuestas en escala de 1 a 5 estrellas).
- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la entrega del vehículo en servicio? (Respuestas en escala de 1 a 5 estrellas).
- ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la calidad del servicio y reparación? (Respuestas en escala de 1 a 5 estrellas).
- Comentarios o sugerencias.
- Gracias por su visita

Encuesta de satisfacción del cliente

Fecha: _____

Vehículo / VIN: _____

Nombre: _____

- Favor de marcar con una "X" la respuesta que mejor describa su nivel de satisfacción basándose a su experiencia durante la visita del taller.
- En una escala del 1 al 10 siendo 1 la calificación mas baja y 10 mas alta.

1._ ¿Qué probabilidad hay de que recomiende la marca con algún familiar o amigo?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- En una escala de 1 a 5 estrellas siendo 1 la mas baja y 5 la mas alta como calificarías:

2._ ¿Cuál es su nivel de satisfacción en general con el servicio brindado?

★ ★ ★ ★ ★

3._ ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el inicio del servicio? (facilidad de cita, tiempo para ser atendido).

★ ★ ★ ★ ★

4._ ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el asesor de servicio?

★ ★ ★ ★ ★

5._ ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la entrega del vehículo en servicio?

★ ★ ★ ★ ★

6._ ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la calidad del servicio y reparación?

★ ★ ★ ★ ★

COMENTARIOS O SUGERENCIAS:

GRACIAS POR SU VISITA

Figura 3.1 Encuesta de salida para los clientes de postventa.

Fase 3: experiencia post-servicio.

El último paso en recorrido del cliente es el **seguimiento posterior al SdM**; por medio del AS, se contacta al cliente un par de días después a su visita al taller para **verificar el trabajo realizado** y que se hayan cumplido con todas las necesidades del usuario. En función a la respuesta del usuario, de manera interna se determina si el **cliente está satisfecho**, si la respuesta es positiva se le **agradece su participación y se le invita a que responda la encuesta de CSI** por parte de la empresa externa J.D. Power, además para motivar la participación de los clientes se les ofrecen lavados de auto en cortesía u otro tipo de amenidades si en su próxima visita a las instalaciones de servicio muestran una captura de pantalla de la parte final del cuestionario, donde se envían las respuestas.

Sin embargo, si la respuesta es negativa, se debe **establecer un plan de acción** para satisfacer las necesidades del cliente o resolver inconvenientes del servicio, el responsable de este plan es el encargado de procesos (EP) pero puede solicitar la participación de todos los miembros del equipo de postventa. El objetivo final de este plan es alcanzar la satisfacción del usuario antes de que llegue la encuesta del CSI.

Después de esta fase, el usuario regresa al punto de **cliente de postventa** y el ciclo se repite, comúnmente mientras el periodo de respaldo de la garantía de la marca se mantenga vigente. En el caso de los productos que comercializa la pyme es por 7 años o 150,000 km.

3.1.2 Front & back office del proceso de atención al cliente de servicio

El proceso antes descrito se corroboró mediante una investigación de campo en los otros dos distribuidores de vehículos MG pertenecientes a Grupo Excelencia (MG Angelópolis y MG Los Fuertes). Además, para identificar los tiempos para realizar actividades, colaboradores responsables y la relación entre los procedimientos de atención postventa. Así, se estableció el diagrama de proceso para la atención de los clientes (Figura 3.2).

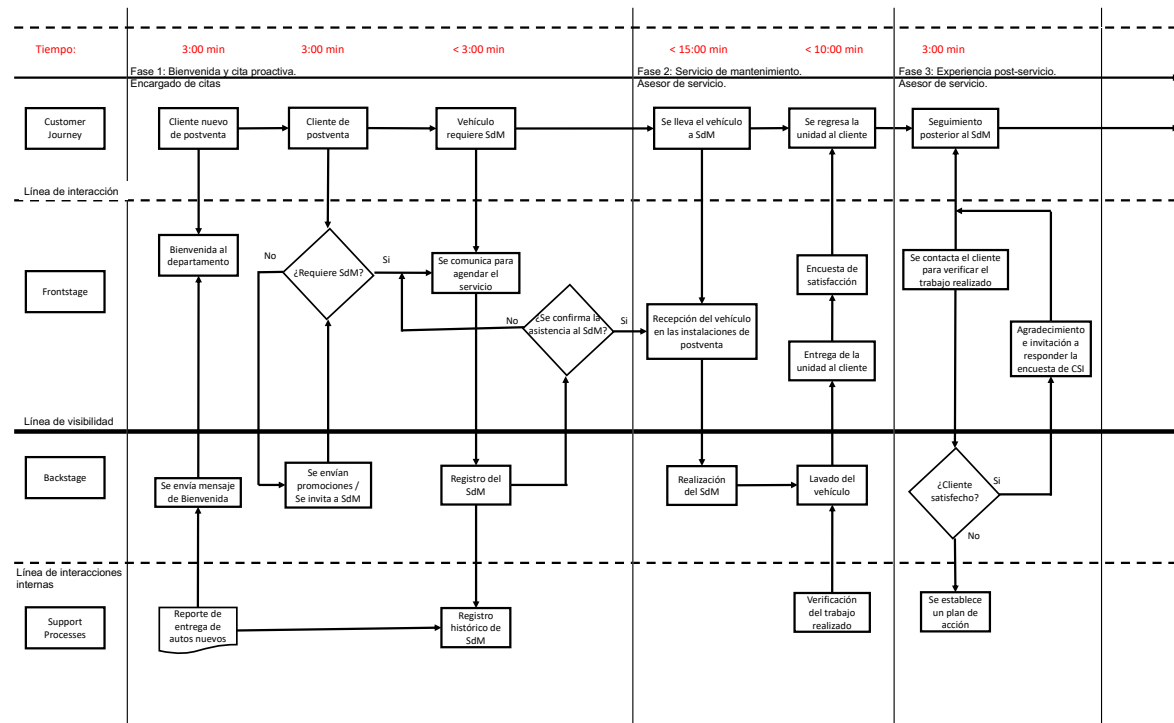


Figura 3.2 Diagrama de Front & Back Office de postventa.

En la Tabla 3.1, se muestra la relación entre los pasos en el diagrama de Front & Back Office para atender a los clientes de postventa con los factores que son evaluados en el Índice de Satisfacción de Servicio (CSI).

Tabla 3.1 Relación de los elemento del diagrama de *Front&Back Office* y los Factores del CSI.

<i>Front & Back Office</i>	Factores de CSI
Agradecimiento e invitación a responder la encuesta de CSI	MG NPS Servicio
Se comunica para agendar el SdM	Fue fácil agendar la cita de servicio
Se envían promociones / Se invita a realizar el SdM	Medio por el cual se realizó la cita
Registro del SdM	Tiempo para hablar con el asesor
Se regresa la unidad al cliente	El vehículo estuvo listo cuando se prometió
Se lleva el vehículo a SdM	Explicación de los trabajos realizados al vehículo
Se contacta al cliente para verificar el trabajo realizado	El asesor lo mantuvo informado sobre el estatus de su vehículo
Se establece un plan de acción	El trabajo se realizó bien a la primera
Lavado del vehículo	Condición del vehículo en la entrega
Verificación del trabajo realizado	Los ajustes del vehículo se regresaron igual
Entrega de la unidad al cliente	Tiempo para terminar el papeleo
Seguimiento posterior al SdM	Contacto posterior a la visita
¿Cliente satisfecho?	Experiencia general de Servicio
¿Se confirma la asistencia al SdM?	Iniciación de Servicio
Realización del SdM	Asesor de Servicio
Recepción del vehículo en las instalaciones de postventa	Instalaciones de Servicio
Vehículo requiere SdM	Entrega del Vehículo en Servicio
Encuesta de satisfacción	Calidad del Servicio

3.1.3 Análisis de los resultados históricos respecto a la satisfacción de clientes

La base de datos contiene los resultados históricos de las encuestas aplicadas por J.D. Power, donde se evalúan 32 aspectos relacionados con la satisfacción del cliente de postventa. Estas encuestas son aplicadas periódicamente a los clientes de las marcas que participan en el estudio; en el caso de MG Dorada, las encuestas se comenzaron a aplicar en el 24 de agosto de 2023 hasta el 29 de febrero de 2024 con 168 encuestas respondidas (esta base de datos es previa a la implementación del AVI).

3.1.4 Preparación de la base de datos

A continuación, se describen todos los cambios realizados sobre el formato de respuestas en preguntas abiertas, tales como: errores ortográficos, espacios en blanco, respuestas repetidas (con distintas palabras), entre otros; con el fin de poder contrastar las bases de datos y poder obtener información respecto a la atención y satisfacción del cliente. Sin embargo, en las preguntas cerradas, no fue necesario realizar cambios, puesto que ya son respuestas estandarizadas.

Las primeras columnas corresponden a datos descriptivos y proporcionan la siguiente información: fecha de la encuesta, id de la encuesta, estudio, id del distribuidor, distribuidor, zona, grupo y estado. En esta primera serie de datos, solamente se eliminaron los espacios vacíos y corrigieron fallas ortográficas; a continuación, se describen los cambios realizados:

- a) ID del asesor: había celdas vacías, las cuales coincidían con el nombre de un AS, así que se rellenaron las celdas con el ID correspondiente “22”.
- b) Nombre del asesor: se eliminaron 5 encuestas ya que no contaban con el nombre del AS ni su ID. Además, el nombre del (AS) “VICTOR ANTONIO PANIAGUA ARENAS” estaba repetido, pero con fallas ortográficas: “VICTOR ANTONIO PANIAGUA AREANAS”, incluía espacios dobles y el segundo apellido estaba mal escrito; por lo que en las encuestas con el nombre incorrecto se sustituyó por el correcto.

Otro caso fue que el reporte de las encuestas no reconoce el símbolo de tilde, por lo que, en la base de datos de Excel, se puso el nombre con acentos. Se reemplazó “Miguel ?ngel Garc?a LUNA” a “Miguel Ángel García LUNA”. Se hicieron 29 sustituciones.

- c) MG NPS Servicio: esta pregunta hace referencia si en una plática del usuario con otras personas, recomendaría o no los productos vendidos por la pyme. Las opciones de respuestas de los clientes son en escala del 0-10.
- d) Fue fácil agendar la cita de servicio: las opciones de respuestas son: “No”, “Si”, “No se hizo cita, solamente se llegó al taller”.
- e) Medio por el cual se realizó la cita: las opciones de respuesta son: “el distribuidor le llamó”, internet, otro, teléfono, WhatsApp. En esta pregunta, las personas que la anterior respondieron “No se hizo cita, solamente se llegó al taller”, en consecuencia, no respondieron este reactivo, por lo que es válido conservar las respuestas vacías.

- f) Medio por el cual se realizó la “cita_otro”: es una pregunta abierta para los usuarios que en el punto anterior respondieron “otro” y escribieran el modo en que agendaron su cita de servicio. No se estandarizaron las respuestas para no perder datos.
- g) Tiempo para hablar con el asesor: las opciones de respuesta son: inmediatamente, 1 a 2 minutos, 3 a 5 minutos y más de 5 minutos. Existen 68 encuestas que no respondieron esta pregunta, pero no se eliminaron de la base final.
- h) El vehículo estuvo listo cuando se prometió: las opciones de respuesta son: si, no, “El distribuidor no prometió una fecha u hora de entrega”.

Las siguientes preguntas son cerradas y con respuesta binaria “sí-no”:

- i) Explicación de los trabajos realizados al vehículo
- j) El asesor lo mantuvo informado sobre el estatus de su vehículo
- k) El trabajo se realizó bien a la primera
- l) Motivo por el que no se completó correctamente todo el trabajo la primera vez: las opciones de respuestas son: “El centro de servicio causó un nuevo problema”, “El centro de servicio dijo que el trabajo no estaba cubierto por la garantía”, “El centro de servicio dijo que se necesitó más trabajo del esperado originalmente”, “El centro de servicio estaba demasiado ocupado para terminar todo el trabajo necesario”, “El centro de servicio negó que hubiera un problema/afirmó que era normal”, “El centro de servicio no pudo encontrar el problema”, “El trabajo realizado no corrigió el problema”, “No había repuestos disponibles”, “Otro” y “Se descompuso de nuevo después de que lo arreglaron”. De igual modo, esta respuesta también es válido que permanezca vacía, ya que la pregunta anterior indica que el trabajo se hizo correctamente.
- m) Motivo por el que no se completó correctamente todo el trabajo la primera vez_Otro: pregunta abierta para que los usuarios puedan expresar otra razón por la cual el trabajo no se realizó correctamente la primera vez.
- n) Condición del vehículo en la entrega: las opciones de respuestas son: más limpio, más o menos igual, no tan limpio.
- o) Los ajustes del vehículo se regresaron igual: las opciones de respuestas son: sí y no.
- p) Tiempo para terminar el papeleo: las opciones de respuestas son: “0 a 5 minutos”, “6 a 10 minutos”, “11 a 15 minutos”, “16 a 20 minutos” y “>20 min”.
- q) Contacto posterior a la visita: las opciones de respuestas son: sí y no.

Las siguientes preguntas obedecen el mismo criterio de evaluación. Las opciones de respuesta es una escala en estrellas de 1 a 5, donde 5 estrellas es la mejor calificación por alcanzar y 1 lo contrario:

- r) Experiencia general de Servicio
- s) Asesor de Servicio
- t) Instalaciones de Servicio
- u) Entrega del Vehículo en Servicio
- v) Calidad del Servicio

La última pregunta es abierta, para que el usuario agregué un comentario general sobre su experiencia durante todo el proceso de atención postventa.

- w) Comentarios sobre la experiencia de servicio: pregunta abierta, pero su respuesta no es forzada.

Con las modificaciones antes mencionadas, la base de datos pasó a tener 1959 encuestas respondidas. Es importante destacar, que las preguntas abiertas, a pesar de que algunas daban el mismo mensaje, pero con distintas palabras, no se generalizaron o estandarizaron las respuestas, ya que brindan datos para realizar el análisis de la información del siguiente apartado.

3.1.5 Estratificación de la encuesta de satisfacción al cliente

Dentro de los 32 aspectos que se evalúan dentro de la encuesta de satisfacción al cliente aplicadas por J.D. Power, existen rubros con elementos que tienen relación y pueden ser agrupados en función a la información que recopilan. De este modo, fue que se realizó una estratificación, clasificando las preguntas en factores: descriptivos, de promoción, de cita de servicio y servicio.

En la Figura 3.3 se presentan los porcentajes que ocupa cada factor sobre los rubros que se evalúan en la encuesta de satisfacción al cliente de J.D. Power.

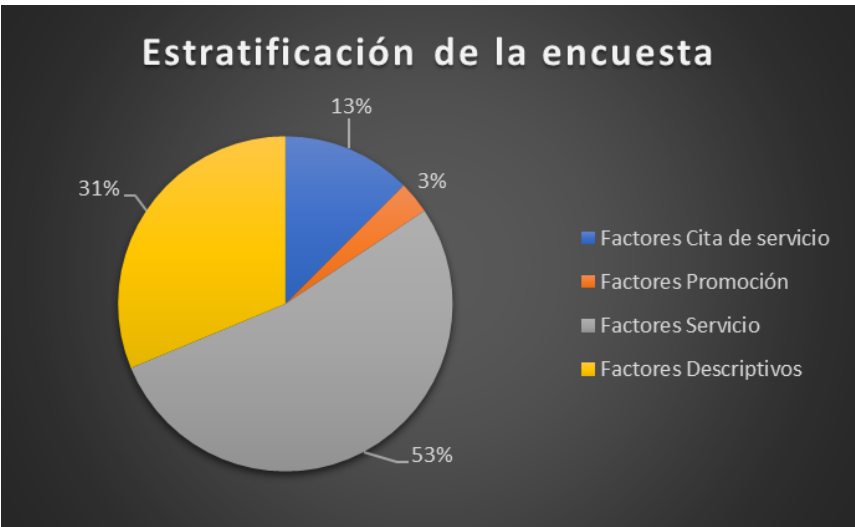


Figura 3.3 Estratificación de la encuesta de satisfacción del cliente.

- Factores descriptivos (Tabla 3.2): estos datos sirven para identificar los actores involucrados con la atención del cliente que visitó las instalaciones de postventa.

Tabla 3.2 Factores descriptivos del CSI.

Fecha de la encuesta	Zona
ID de la encuesta	Grupo
Estudio	Estado
ID del Distribuidor	ID del asesor
Distribuidor	Nombre del asesor

- Factor de promoción (Tabla 3.3): “*Net Promoter Score (NPS)*” se traduce como “el puntaje meta de promoción” es un indicador que mide la satisfacción del cliente, partiendo si en una conversación casual recomendaría o no los productos de una compañía. Se suele medir en una escala del 0 al 10, donde los clientes que responden del 9 al 10 son “promotores”, del 7 al 8 “pasivos” (usuarios satisfechos, pero no leales) y del 0 al 6 “detractores”, clientes insatisfechos y que dan referencias negativas sobre la compañía y sus productos (Botey, 2022).

Tabla 3.3 Factores de promoción del CSI.

MG NPS Servicio

- Factores de cita de servicio (Tabla 3.4): estas preguntas se dirigen para evaluar al personal encargado de citas dentro del departamento.

Tabla 3.4 Factores de cita de servicio del CSI.

Fue fácil agendar la cita de servicio	Medio por el cual se realizó la cita (otro)
Medio por el cual se realizó la cita	Tiempo para hablar con el asesor

- Factores de servicio (Tabla 3.5): son preguntas orientadas a evaluar la atención por parte de los AS al momento que los clientes se encuentran en las instalaciones de servicio; comenzando desde el proceso para ingresar la unidad al taller de mantenimiento, seguimiento durante las reparaciones y la entrega del automóvil. Así mismo, se evalúa si hubo comunicación posterior al servicio de mantenimiento para verificar que los trabajos se hayan realizado correctamente.

Tabla 3.5 Factores de servicio del CSI.

El vehículo estuvo listo cuando se prometió	Contacto posterior a la visita
Explicación de los trabajos realizados al vehículo	Experiencia general de servicio
El asesor lo mantuvo informado sobre el estatus de su vehículo	Iniciación de servicio
El trabajo se realizó bien a la primera	Asesor de servicio
Motivo por el que no se completó correctamente todo el trabajo la primera vez	Instalaciones de servicio
Motivo por el que no se completó correctamente todo el trabajo la primera vez (otro)	Entrega del vehículo en servicio
Condición del vehículo en la entrega	Calidad del servicio
Los ajustes del vehículo se regresaron igual	Comentarios sobre la experiencia de servicio
Tiempo para terminar el papeleo	

3.1.6 Resultados de los factores evaluados por el CSI

A continuación, se presentan los resultados que ha obtenido la empresa bajo el esquema de trabajo presentado en el diagrama de *front and back office* en la evaluación del Índice de Satisfacción del Cliente de Servicio (CSI) de la empresa J.D. Power.

- Resultado del factor de promoción NPS:

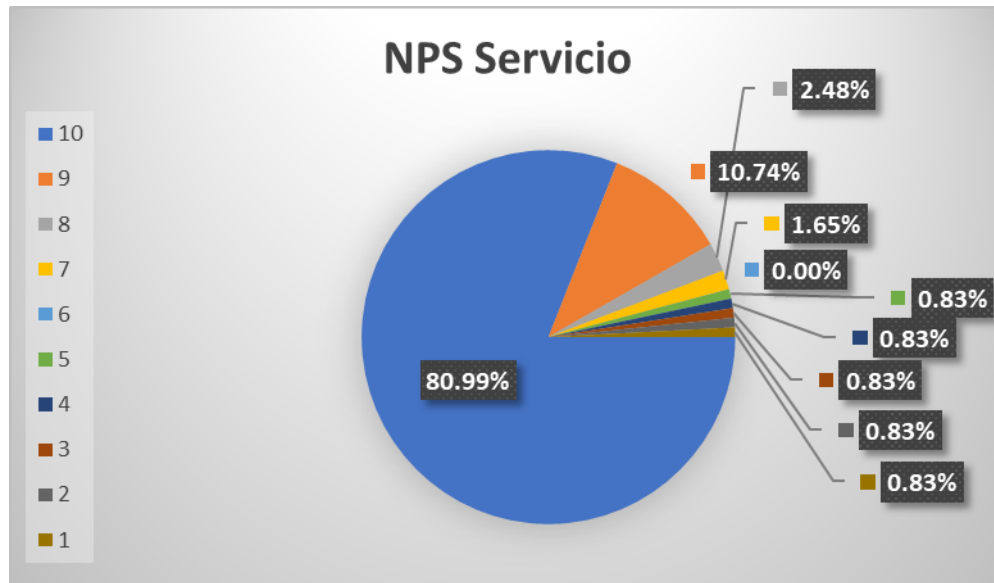


Figura 3.4 Resultados de la pyme del factor de promoción.

Los resultados de este factor indicaron que aproximadamente 8 de cada 10 clientes que son atendidos en el departamento, se consideran como “promotores”. Esto significa que se encuentran satisfechos con el servicio recibido y en una plática casual con conocidos pueden hablar de manera positiva sobre la atención (Botey, 2022).

- Resultados de los factores de cita de servicio: facilidad para agendar cita de servicio, medio para realizar la cita de servicio, otro medio para realizar la cita de servicio y tiempo para hablar con el asesor de servicio.



Figura 3.5 Resultado del factor: facilidad para agendar la cita de servicio.

El resultado de este factor indicó que prácticamente todos los clientes del departamento pueden agendar sin problemas su cita de servicio.

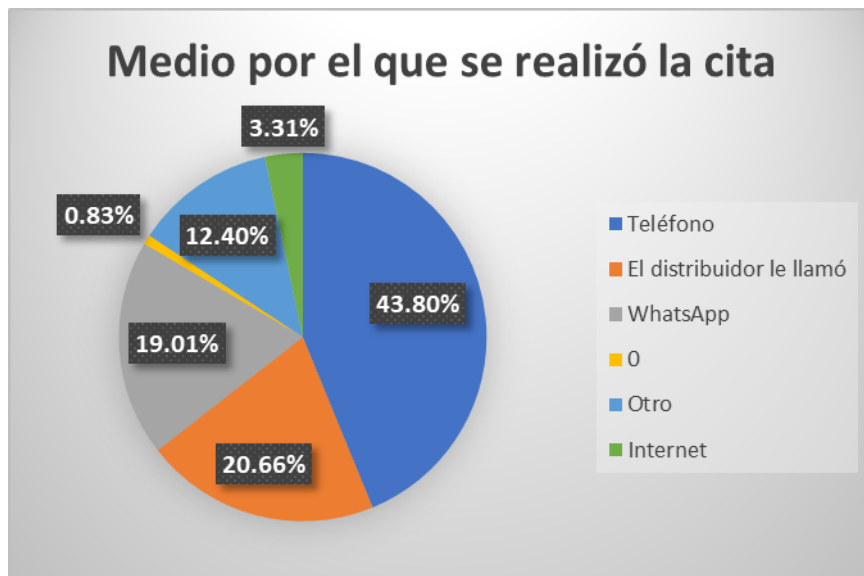


Figura 3.6 Resultado del factor: Medio por el cual se realizó la cita.

Complementado al factor anterior, el medio por el que se realizó la cita, en este indicador se presenta los canales que comúnmente utilizaban los clientes. El medio más utilizado

para agendar era por teléfono; sin embargo, los canales sobre los cuales interesaba obtener una mayor participación eran: el distribuidor le llamó y WhatsApp.



Figura 3.7 Resultado del factor: Otro medio por el cual se realizó la cita.

Adicionalmente, J.D. Power agrega un factor con respuesta abierta para que el cliente mencione si utilizó otro medio para agendar la cita. En este caso, tras la limpieza de la base de datos, se encontró que las otras opciones eran: el cliente fue a la agencia y el cliente llamó a la agencia.

Estos tres factores: facilidad para agendar el servicio, medio por el cual se realizó la cita y otro adicional, se encuentran relacionados; ya que de la respuesta “No hizo cita” representa un 0.92% el cual corresponde a las respuestas vacías del factor medio por el cual se realizó la cita; sin embargo, al analizar los otros medios para agendar, se encontraron las respuestas con significados similares, los cuales se presentan en la Figura 3.7.

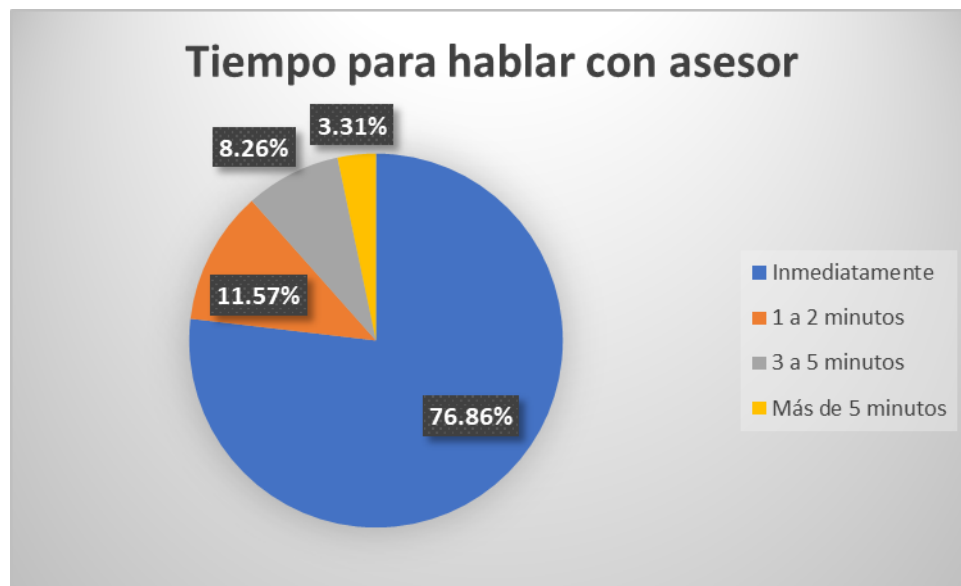


Figura 3.8 Resultado del factor: tiempo para hablar con el asesor.

Por último, los resultados del factor de citas de servicio: tiempo para hablar con el asesor, la mayoría de los clientes eran atendidos “inmediatamente”, ya que la comunicación era principalmente vía teléfono por llamada.

- Resultados de los factores de servicio: entrega del vehículo cuando se prometió, explicación de los trabajos realizados, contacto posterior a la visita, explicación de los trabajos realizados al vehículo, experiencia general de servicio, el asesor lo mantuvo informado sobre el estatus del vehículo, iniciación de servicio, el trabajo se realizó bien a la primera, asesor de servicio, motivo por el que no se completó correctamente todo el trabajo la primera vez, instalaciones de servicio, motivo por el que no se completó correctamente todo el trabajo la primera vez (otro), entrega del vehículo en servicio, condición del vehículo en la entrega, calidad del servicio, los ajustes del vehículo se regresaron igual, comentarios sobre la experiencia de servicio, tiempo para terminar el papeleo.

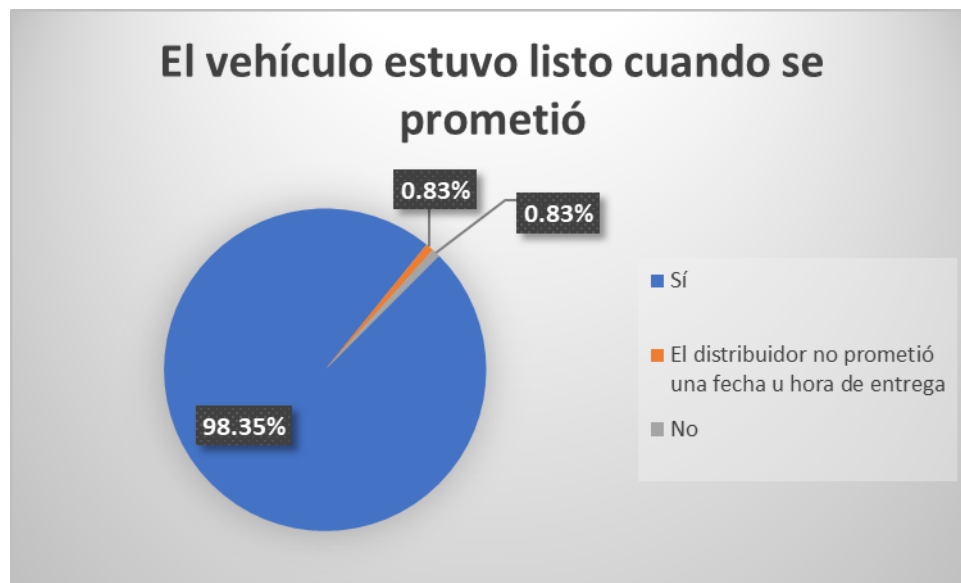


Figura 3.9 Resultados de la entrega del vehículo tras servicio de mantenimiento.

Este indicador mostró que la organización y comunicación entre personal de taller y asesores de servicio es lo suficientemente eficiente para poder cumplir prácticamente con todos los clientes con las fechas promesa de entrega.



Figura 3.10 Resultado del factor: explicación de los trabajos realizados.

Este indicador evalúa la capacidad de los asesores de servicio para explicar a los clientes sobre los procesos y procedimientos realizados mientras se trabajó en el vehículo. El resultado de este factor indicó que los asesores se encuentran altamente capacitados para realizar esta actividad.

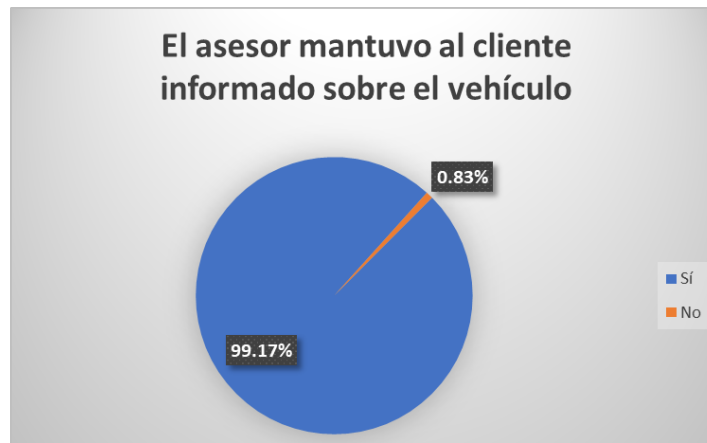


Figura 3.11 Resultado del factor: comunicación del asesor durante el servicio.

La finalidad para este indicador es asegurar la comunicación continua con el dueño del vehículo, mientras este se encuentra en las instalaciones del departamento. Esto con el fin de notificar el cliente en caso de que la unidad requiera algún trabajo adicional (no contemplado durante la recepción) o avisar que el servicio ha finalizado y puede ir por la unidad.

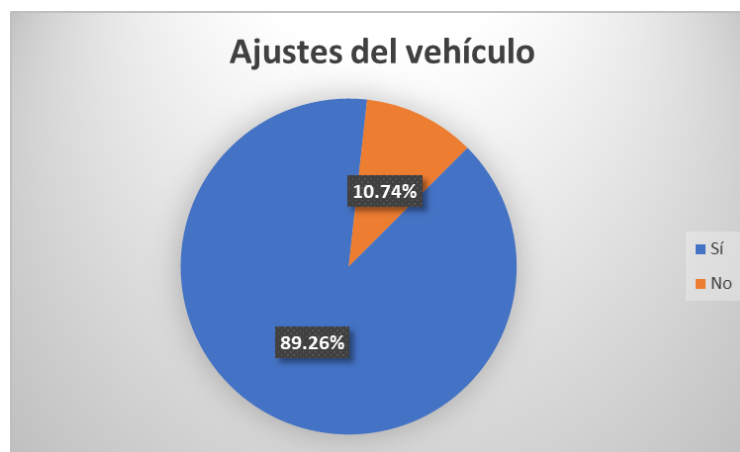


Figura 3.12 Resultado del factor: ajustes del vehículo.

Este indicador se refiere que, al momento de regresar el vehículo a su dueño, conserve la posición de espejos, asientos, entre otros, en la misma posición de cuando la unidad fue recibida en el taller.

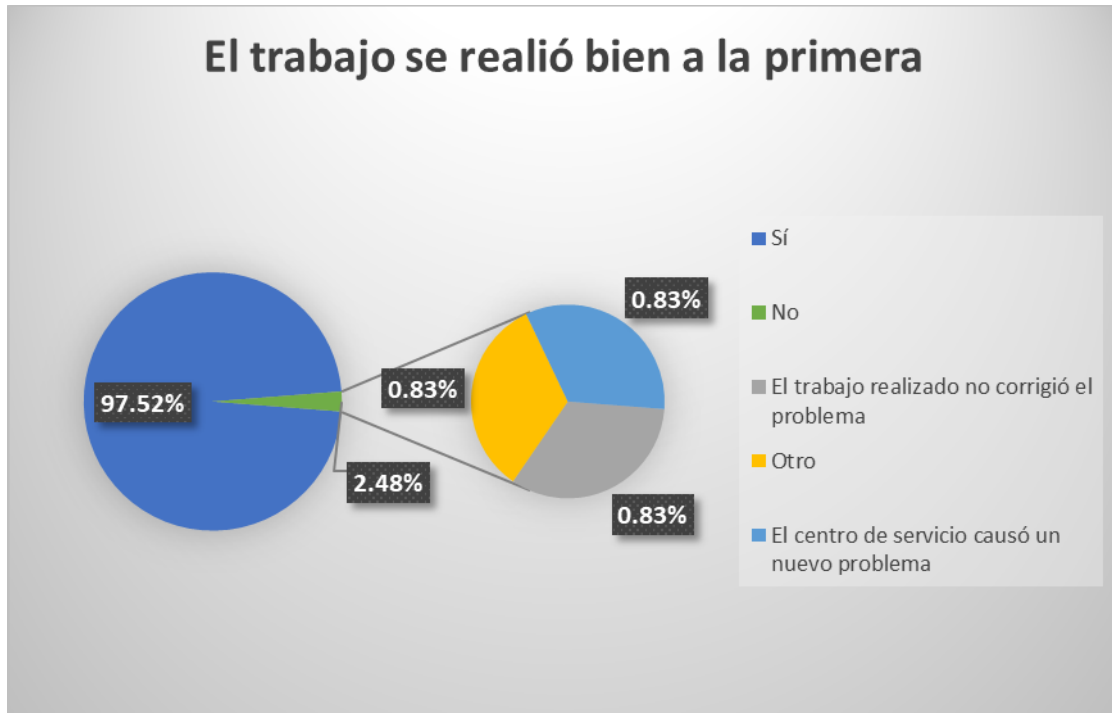


Figura 3.13 Resultado del factor: del trabajo bien realizado.

Este indicador es para evaluar el desempeño conjunto de los técnicos de taller y asesores. Sin embargo, los resultados de este factor mostraron que en muy pocas ocasiones los trabajos en los vehículos no se concretan de manera satisfactoria, solamente en el 2.48% de los casos. Dentro de este factor, el estrato donde el trabajo no se realizó bien, se subdividió en tres aspectos:

- El trabajo realizado no corrigió el problema (0.83%): suele ser por un mal diagnóstico.
- El centro de servicio causó un nuevo problema (0.83%): surgen por un fallo oculto o como consecuencia del mal funcionamiento previo.
- Otro (0.83%): malas prácticas realizadas en el taller que afectaron la corrección de alguna falla presenten en el vehículo.

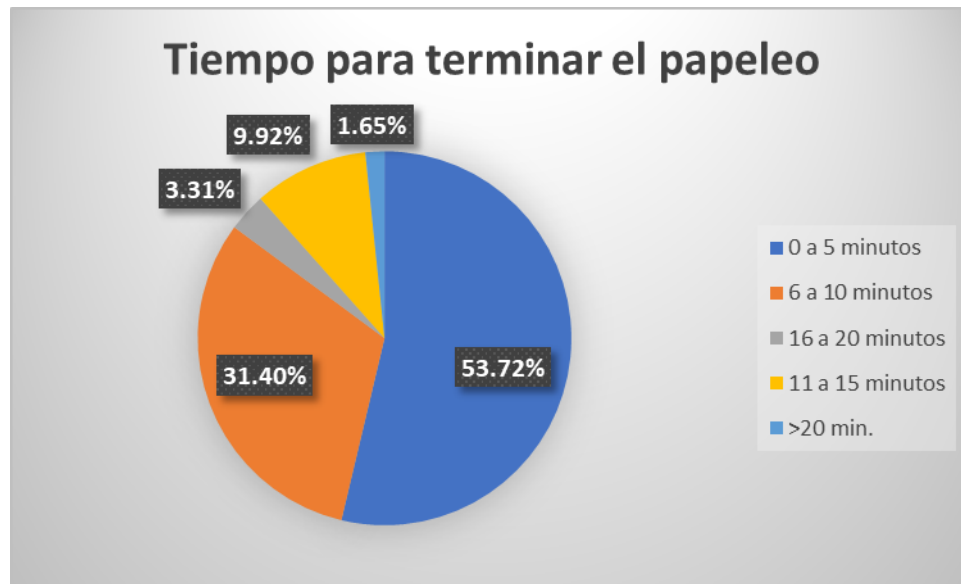


Figura 3.14 Resultado del factor: tiempo para terminar el papeleo.

La información que brinda este indicador es especialmente valiosa para el encargado de procesos, ya que permite identificar su existen cuellos de botella que retrasaran la operación de postventa. La información de este factor mostró que a 8 de cada 10 clientes, se les devolvió su unidad en un tiempo máximo de 10 minutos.



Figura 3.15 Resultado del factor: contacto posterior al servicio.

Este indicador fue considerado como uno de los más importantes para garantizar un resultado favorable en las encuestas del CSI. Puesto que brinda la oportunidad para volver a citar el cliente y atender la inconformidad que pueda tener respecto al servicio o solicitar su apoyo para que responda la encuesta de J.D. Power.

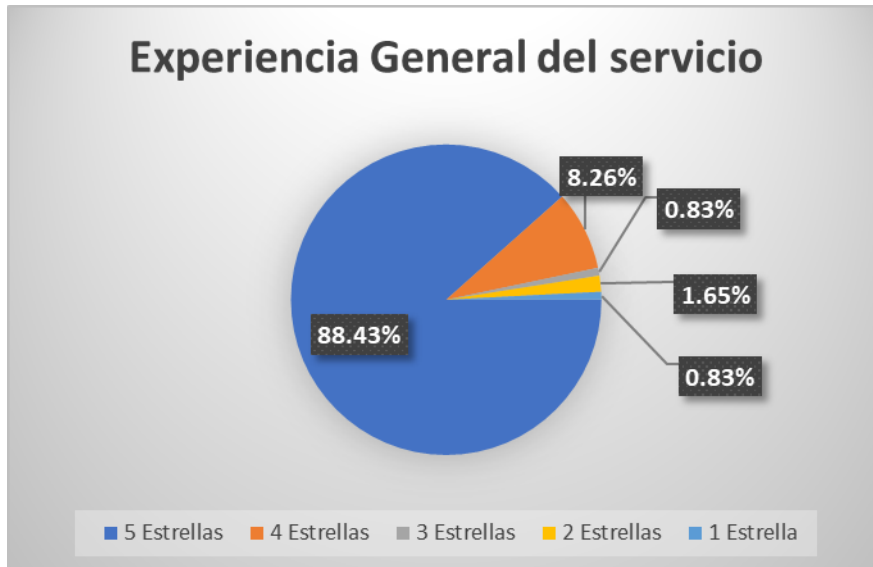


Figura 3.16 Resultado del factor: experiencia general del servicio.

Respecto al factor de la experiencia general del servicio, el distribuidor tenía un promedio de 4.83 estrellas.

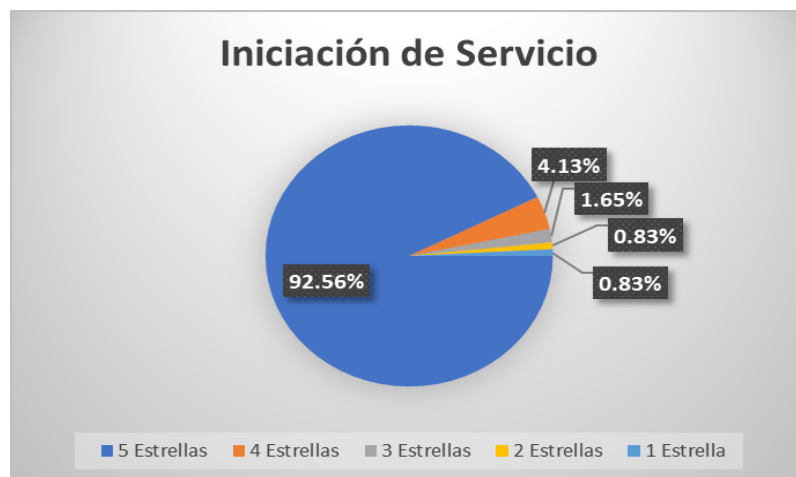


Figura 3.17 Resultado del factor: iniciación del servicio.

Este factor tenía un promedio de 4.87 estrellas, un valor por encima el mínimo aceptable de 4.5 estrellas.

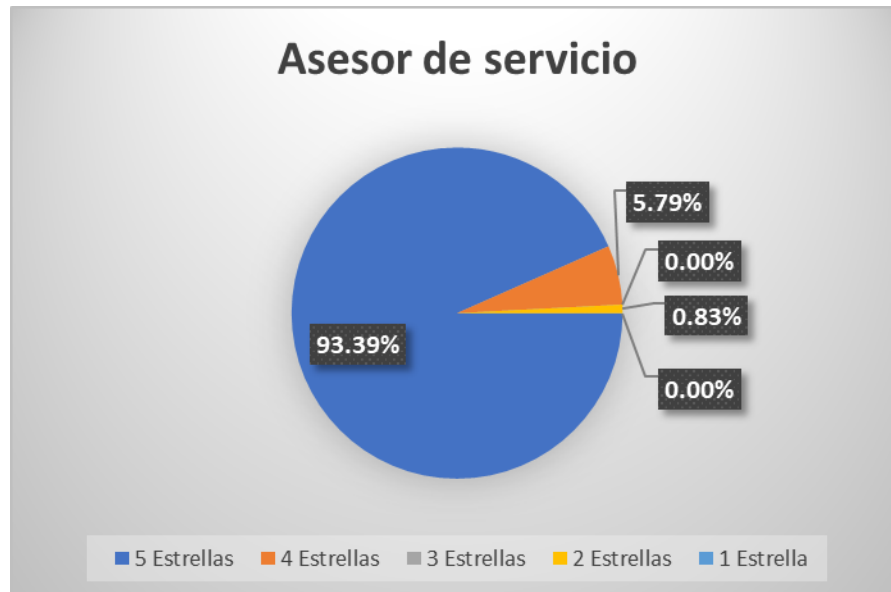


Figura 3.18 Resultado del factor: Asesor de servicio.

Este factor midió directamente el trato por parte de los asesores de servicio hacia sus clientes, sin distinguir si la atención es de manera presencial o remota (por llamada o mensaje). El indicador resultó con un promedio de 4.92 estrellas.

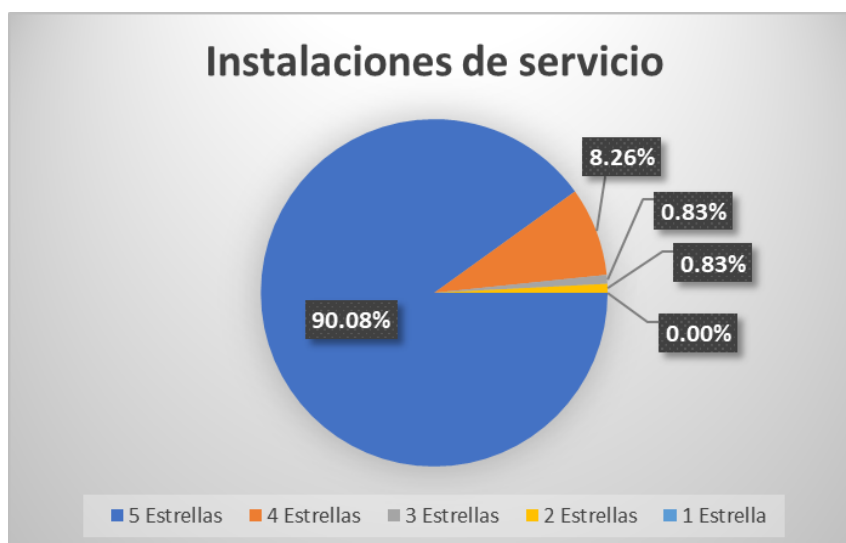


Figura 3.19 Resultado del factor: instalaciones de servicio.

Este factor no evalúa directamente a los colaboradores del departamento; en su lugar, califica al personal de mantenimiento y limpieza para conservar en óptimas condiciones a las instalaciones del distribuidor. Dorada tuvo un promedio de 4.88 estrellas.

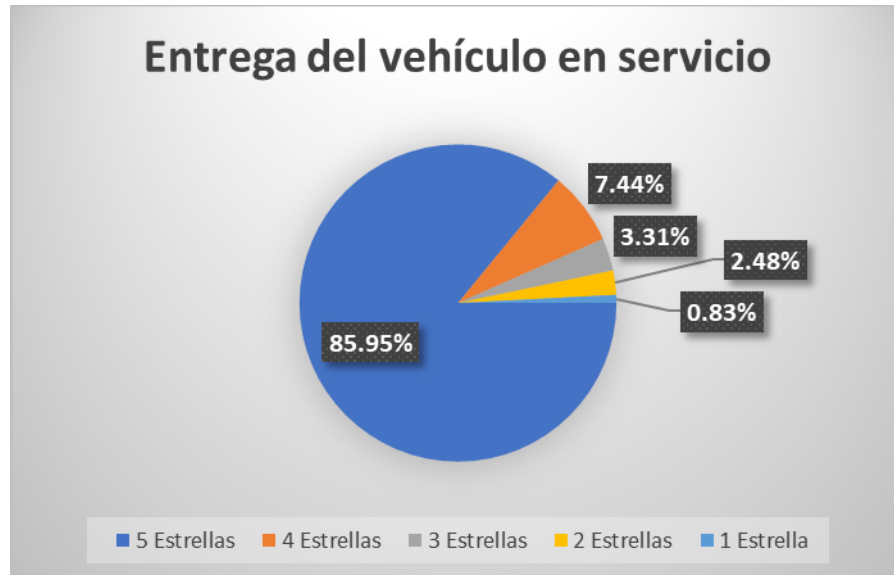


Figura 3.20 Resultado del factor: entrega del vehículo en servicio.

En este indicador el distribuidor tenía un promedio de 4.75 estrellas y se evaluaban las facilidades y amenidades ofrecidas por el personal de postventa para la recepción del vehículo en el taller.

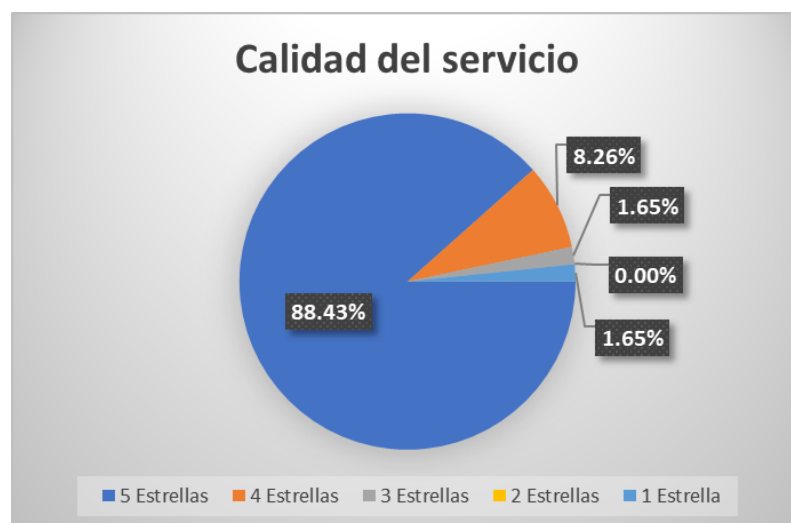


Figura 3.21 Resultado del factor: calidad del servicio.

Con este indicador se evalúa si los trabajos de mantenimiento preventivo realizados en el vehículo cumplieron con las necesidades de los usuarios. En este factor, el promedio fue de 4.82.

Como se pudo observar en los factores de servicio: experiencia general, iniciación, asesor, instalaciones, entrega del vehículo en servicio, calidad del servicio; todos se encontraron por encima de 4.70 estrellas, ya que en el departamento se han establecido procedimientos de penalización sobre los bonos de los asesores por incumplimiento en objetivos del CSI.

Indicador	Promedio CSI		Penalización	
	Promedio requerido	Promedio obtenido	Penalización	\$
CSI ★★★★★	4.60 - 5	4.55 - 4.59	Penalización	\$ -
	4.00 - 4.54	4.00 - 4.54	Penalización	\$ 1,000.00
	3.00 - 3.99	3.00 - 3.99	Penalización	\$ 2,000.00
	2.00 - 2.99	2.00 - 2.99	Penalización	\$ 3,000.00
	0- 1.99	0- 1.99	Penalización	\$ 4,000.00

* Si el promedio se mantiene mas 3 meses por abajo del objetivo se penalizara el doble.

Figura 3.22 Esquema de penalización a asesores por incumplimiento del CSI.

3.1.7 Principales resultados y cumplimiento del departamento postventa evaluado por el CSI

Adicionalmente, en la siguiente Tabla 3.6 se presentan las principales respuestas de la pyme en la evaluación realizada por el CSI antes presentados en los gráficos.

Tabla 3.6 Principales resultados de la pyme en el CSI.

Factor	Respuesta	% de cumplimiento
MG NPS Servicio	10	80.99%
	9	10.74%
	8	2.48%
Facilidad para agendar el servicio	Sí	98.35%
	No	0.83%
	No hizo cita, simplemente llegó al taller	0.83%
Medio por el cual se realizó la cita	Teléfono	43.80%
	El distribuidor le llamó	20.66%
	WhatsApp	19.01%
Medio por el cual se realizó la cita (Otro)	Cliente fue a la agencia	11.57%
	El cliente llamó a la agencia	0.83%
Tiempo para hablar con el asesor	Inmediatamente	76.86%
	1 a 2 minutos	11.57%
	3 a 5 minutos	8.26%
El vehículo estuvo listo cuando se prometió	Sí	98.35%
	El distribuidor no prometió una fecha u hora de entrega	0.83%
	No	0.83%
Explicación de los trabajos realizados al vehículo	Sí	98.35%
	No	1.65%
El asesor lo mantuvo informado sobre el estatus de su vehículo	Sí	99.17%
	No	0.83%
Los ajustes del vehículo se regresaron igual	Sí	89.26%
	No	10.74%
Motivo por el que no se completó correctamente todo el trabajo la primera vez	Sí	97.52%
	Otro	0.83%
	El trabajo realizado no corrigió el problema	0.83%
Tiempo para terminar el papeleo	0 a 5 minutos	53.72%
	6 a 10 minutos	31.40%
	11 a 15 minutos	9.92%
Contacto posterior a la visita	No	93.39%
	Sí	6.61%
Experiencia general de Servicio	5 estrellas	88.43%
	4 estrellas	8.26%
	3 estrellas	0.83%
Iniciación de Servicio	5 estrellas	92.56%
	4 estrellas	4.13%
	3 estrellas	1.65%
Asesor de Servicio	5 estrellas	93.39%
	4 estrellas	5.79%
	3 estrellas	0.00%
Instalaciones de Servicio	5 estrellas	90.08%
	4 estrellas	8.26%
	3 estrellas	0.83%
Entrega del Vehículo en Servicio	5 estrellas	85.95%
	4 estrellas	7.44%
	3 estrellas	3.31%
Calidad del Servicio	5 estrellas	88.43%
	4 estrellas	8.26%
	3 estrellas	1.65%

3.2 Áreas de oportunidad en el proceso de atención postventa

Para identificar las áreas de oportunidad de la pyme respecto al nivel de satisfacción del cliente de postventa, se contrastaron los resultados obtenidos en el CSI contra las metas que la empresa buscar alcanzar; de este modo, los factores con las mayores brechas se convirtieron en oportunidades para mejorar. A continuación, se escriben las respuestas meta que la pyme busca conseguir para cada factor evaluado en el CSI (Tabla 3.7):

Tabla 3.7 Resultados obtenidos por la pyme dentro del CSI.

Factor	Calificación objetivo	Cumplimiento
MG NPS Servicio	CSI = 9 ó 10	91.74%
Fue fácil agendar la cita de servicio	CSI = Sí	98.35%
Medio por el cual se realizó la cita	CSI = El distribuidor le llamó ó WhatsApp	39.67%
Tiempo para hablar con el asesor	CSI < 2 minutos	88.43%
El vehículo estuvo listo cuando se prometió	CSI = Sí	98.35%
Explicación de los trabajos realizados al vehículo	CSI = Sí	98.35%
El asesor lo mantuvo informado sobre el estatus de su vehículo	CSI = Sí	99.17%
El trabajo se realizó bien a la primera	CSI = Sí	97.52%
Condición del vehículo en la entrega	CSI = Más limpio	90.08%
Los ajustes del vehículo se regresaron igual	CSI = Sí	89.26%
Tiempo para terminar el papeleo	CSI < 10 minutos	85.12%
Contacto posterior a la visita	CSI = Sí	93.39%
Experiencia general de Servicio	CSI = 5	88.43%
Iniciación de Servicio	CSI = 5	92.56%
Asesor de Servicio	CSI = 5	93.39%
Instalaciones de Servicio	CSI = 5	90.08%
Entrega del Vehículo en Servicio	CSI = 5	85.95%
Calidad del Servicio	CSI = 5	88.43%

Además, la empresa establece que su objetivo es cumplir con sus metas en un 90% de cada factor del CSI que se evalúa. En el siguiente gráfico se presenta el desempeño general de la pyme de acuerdo con sus metas establecidas en el CSI:

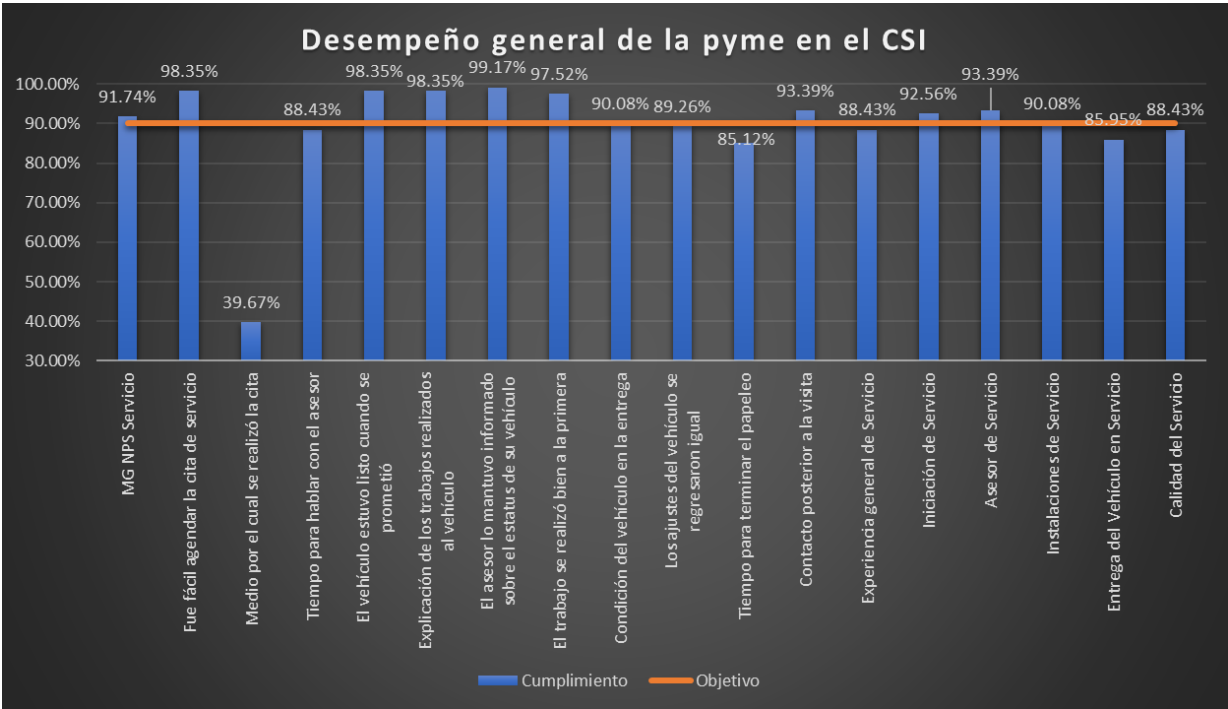


Figura 3.23 Áreas de oportunidad de la pyme.

Como se puede observar, los factores que presentan las mayores brechas son los siguientes:

Tabla 3.8 Áreas de oportunidad en el departamento de postventa.

Área de oportunidad (AO)	Brecha de cumplimiento
Medio por el cual se realizó la cita	(50.33%)
Tiempo para hablar con el asesor	(1.57%)
Los ajustes del vehículo se regresaron igual	(0.74%)
Tiempo para terminar el papeleo	(4.88%)
Experiencia general de servicio	(1.57%)
Entrega del vehículo en servicio	(4.05%)
Calidad del Servicio	(1.57%)

De estas áreas de oportunidad hay que observar que dos de ellas evalúan directamente el desempeño del asesor de servicio y demandan la intervención física de una persona.

- Los ajustes del vehículo se regresaron igual.
- Tiempo para terminar el papeleo.
- Entrega del vehículo en servicio.

Por lo que se encuentran fuera del alcance de las acciones que puede realizar un asistente virtual; no obstante, regresando el diagrama de proceso de *front & back office*, dichas AO se concentran en la “Fase 1: bienvenida y cita proactiva”, por lo que es necesario enfocar en esa dirección recursos para mejorar la relación con los clientes.

De estas áreas de oportunidad hay que observar que dos de ellas evalúan directamente el desempeño del asesor de servicio (tiempo para terminar el papeleo y entrega del vehículo en servicio) y demandan una interacción física de persona a persona, por lo que se encuentran fuera del alcance de las acciones que puede realizar un asistente virtual.

El hecho que las AO se presentaran principalmente por el lado del encargado de citas hizo sentido, ya que la mayor cantidad de factores evaluados en el CSI, así como puntos de control para garantizar la satisfacción del cliente, estaban en la parte del proceso del asesor de servicio, mientras el vehículo estaba en las instalaciones del departamento.

En consecuencia, no se contemplaba al encargado de citas como un elemento de valor para mejorar la atención del departamento hacia sus clientes.

3.3 Determinación de los indicadores clave de desempeño

Los indicadores clave de desempeño (KPI) que miden el desarrollo de este proyecto se dividen en dos categorías: los KPI referentes a los factores de CSI y los que miden el funcionamiento del asistente virtual inteligente (AVI).

Respecto a los KPI para la satisfacción del cliente, se establecieron tras replantear las áreas de oportunidad (AO) como objetivos estratégicos y luego se definieron como una función matemática. A continuación, se enlistan las de oportunidad que se encontraron en los resultados del CSI de la pyme:

- AO1: Medio por el cual se realizó la cita
- AO2: Tiempo para hablar con el asesor

- AO3: Experiencia general de servicio
- AO4: Calidad del Servicio

Mientras, los KPI para el AVI se establecieron para medir el uso y la utilidad para los clientes de postventa.

3.3.1 Indicadores clave de desempeño sobre el CSI

Los objetivos estratégicos (OE) se establecieron en el mismo orden en que se postularon las áreas de oportunidad.

- OE1: Aumentar el porcentaje en que se agendan las citas de servicio por medio de WhatsApp y siendo el distribuidor quien contacta a los clientes, mediante el uso de una herramienta digital que facilite la comunicación, para aumentar nivel de satisfacción de los clientes de postventa.

Ecuación 3.1 KPI: Medio para generar la cita

Medio para generar la cita

$$= \frac{(\text{Núm. respuestas: el distribuidor le llamó}) + (\text{Núm. respuestas: WhatsApp})}{\text{Número total de encuestas}} \times 100$$

- OE2: Facilitar la comunicación del cliente hacia el asesor de servicio, para que el tiempo de espera no sea mayor a dos minutos, mediante el uso de una herramienta digital para el departamento de postventa de la pyme.

Ecuación 3.2 KPI: Tiempo para hablar con el asesor.

Tiempo para hablar con el asesor

$$= \frac{(\text{Núm. respuestas: inmediatamente}) + (\text{Núm. respuestas: 1 a 2 min.})}{\text{Número total de encuestas}} \times 100$$

- OE3: Aumentar el porcentaje de respuestas de 5 estrellas sobre la experiencia general de servicio, mediante la implementación de una herramienta para satisfacer las necesidades del de postventa de la pyme.

Ecuación 3.3 KPI: experiencia general de servicio.

$$\text{Experiencia general de servicio} = \frac{\text{Núm. respuestas: 5 estrellas}}{\text{Número total de encuestas}} \times 100$$

- OE4: Aumentar el porcentaje de respuestas de 5 estrellas sobre la calidad del servicio, mediante la implementación de una herramienta para satisfacer las necesidades del de postventa de la pyme:

Ecuación 3.4 KPI: calidad del servicio.

$$\text{Calidad del servicio} = \frac{\text{Núm. respuestas: 5 estrellas}}{\text{Número total de encuestas}} \times 100$$

3.3.2 Indicadores clave de desempeño del AVI

Los indicadores clave de desempeño del asistente virtual inteligente están enfocados en medir la frecuencia en que se utiliza el AVI y el tiempo de respuesta.

Indicador 1:

Ecuación 3.5 KPI: frecuencia de uso del AVI.

$$\text{Frecuencia de uso} = \text{Núm. usuarios diferentes atendidos} \times \text{Día}$$

Indicador 2:

Ecuación 3.6 KPI: tiempo medio en responder AVI.

$$\text{Tiempo medio en responder} = \frac{\sum_{i=1}^n (H_{avi} - H_u)}{n}$$

Donde:

- H_{avi} = Hora de respuesta del AVI.
- H_u = Hora de respuesta del usuario.
- n = Número de usuarios distintos.

3.4 Selección del asistente virtual inteligente

Antes de seleccionar el asistente virtual inteligente se establecieron los requerimientos que debe cumplir el AVI para mejorar la satisfacción del cliente partiendo de las áreas de oportunidad que se encontraron en el proceso, sin afectar negativamente los resultados de la pyme dentro de los demás factores del CSI.

Después de convertir las AO en requerimientos que debe cumplir el AVI y se puede definir de manera precisa el alcance y el funcionamiento que debe cumplir dentro de la empresa, así como su incidencia dentro del proceso de atención al cliente de servicio.

Con todos esos elementos identificados, es posible seleccionar la mejor herramienta para crear el asistente virtual inteligente y, finalmente, configurar su modelo de funcionamiento, de modo que brinde la información necesaria para el soporte de la toma de decisiones, brindar seguimiento a los clientes cumplir con sus necesidades para favorecer su satisfacción.

3.4.1 Requerimientos del asistente virtual inteligente

Los requerimientos del AVI fueron las áreas de oportunidad, junto con su respuesta objetivo por parte de la empresa, que se encontraron tras comparar el proceso de atención al cliente de postventa contra los resultados dentro del CSI.

- AO1: Medio por el cual se realizó la cita: CSI = El distribuidor le llamó y WhatsApp

El AVI ser capaz de agendar citas para SdM, mediante WhatsApp o facilitando al personal de postventa contactar a sus clientes.

- AO2: Tiempo para hablar con el asesor: CSI < 2 minutos.

El AVI debe ser capaz de facilitar la comunicación de los clientes con el personal de postventa en un breve periodo de tiempo.

- AO3: Experiencia general de servicio. CSI = 5 estrellas

El AVI debe ser capaz de contribuir a mejorar la experiencia del usuario.

- AO4: Calidad del servicio. CSI = 5 estrellas

El AVI debe funcionar correctamente sin que afecte los demás factores evaluados por el CSI.

3.4.2 Funcionamiento del asistente virtual inteligente

De las actividades del proceso de atención al cliente de postventa que se presentó mediante el diagrama de *front y back office*, el AVI se encargó de automatizar las actividades relacionadas con el diálogo con el cliente antes y después del servicio de mantenimiento. Por este motivo, el alcance del AVI se limitó a tres funciones con distintas actividades:

- Función 1: contactar clientes de servicio.
 - Dar la bienvenida a los nuevos clientes de postventa.
 - Invitar a los usuarios a comprar accesorios y eventos dentro del distribuidor.
 - Contactar al cliente después de realizar el SdM.
- Función 2: agendar servicios de mantenimiento.
 - Realizar citas proactivas de SdM.
 - Confirmar asistencias para el SdM.
- Función 3: evaluar procesos.
 - Realizar la encuesta de salida del SdM.
 - Encuestar a los usuarios sobre el funcionamiento del AVI.

Dentro las actividades del AVI, se agregó una adicional que originalmente no estaba contemplada dentro del proceso del departamento servicio: encuestar a los usuarios sobre el funcionamiento del asistente virtual. De esta manera, las actividades subsecuentes a la recepción del automóvil (fase 2 del proceso) en las instalaciones de postventa hasta la devolución la unidad tras el servicio de mantenimiento se encuentra fuera del alcance de este AVI, ya que implican una interacción física con el usuario.



Figura 3.24 Diagrama de funcionamiento del AVI.

3.4.3 Proceso Analítico Jerárquico (AHP) en la selección del AVI

Para seleccionar la herramienta con la que se desarrolló el Asistente Virtual Inteligente se siguió la metodología del Proceso Analítico Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process, AHP*) y, con base a los resultados, se evaluaron herramientas disponibles en la web para crear el AVI y, finalmente, se seleccionó la herramienta que mejor satisface las demandas primarias y secundarias y cumple con las funciones determinadas en el apartado anterior (3.4.2).

- Planteamiento del problema a los líderes de opinión del departamento (gerente de servicio, encargado de procesos y encargado de citas):

¿Qué criterios y subcriterios (demandas primarias y secundarias) se deben considerar para crear un asistente virtual inteligente incorporado al departamento de postventa y cumpla con los requerimientos determinados previamente?

Para responder a esa pregunta se les pidió a los líderes de opinión que seleccionaran, de los requerimientos propuestos por otros autores (Tabla 2.4), aquellos que cumplan con las políticas de la marca y contribuyan a realizar las funciones del AVI. Sus respuestas se registraron en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9 Demandas primarias consideradas por los líderes de opinión del departamento.

Líder de opinión	Demandas primarias				
Encargado de procesos	Fiabilidad	Seguridad	Monitoreo	Interoperabilidad	Tiempo de respuesta
Encargado de citas	IA	Usabilidad	Tiempo de respuesta	Servicio al cliente	Interoperabilidad
Gerente de servicio	Seguridad	Monitoreo	Procesar datos del usuario	Interoperabilidad	Usabilidad

Tras conocer la perspectiva de los líderes de opinión, se consensaron las respuestas para ser consideradas como “demandas primarias” para implementar la metodología del AHP (Figura 3.25).

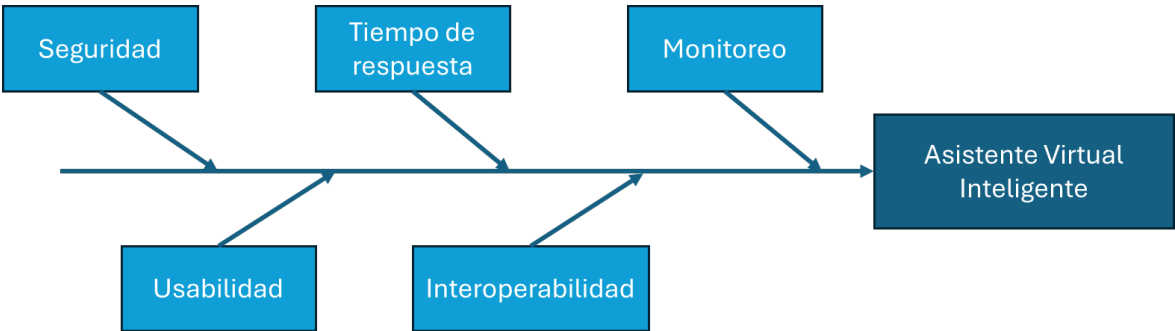


Figura 3.25 Diagrama causa-efecto de demandas primarias para la selección del AVI.

- Definición de las demandas primarias:
 - **Seguridad (S):** proteger la información de los usuarios de manera local, para cumplir con las políticas de privacidad y confidencialidad de datos de la marca (Trujillo et al., 2023).
 - **Tiempo de respuesta (T):** establecer el tiempo en que el asistente virtual regrese una respuesta al cliente (David Chaparro et al., 2021).
 - **Monitoreo (M):** supervisar el funcionamiento del asistente virtual para garantizar el cumplimiento de sus objetivos (Palacios et al., 2020).

- **Usabilidad (U):** integración a plataformas digitales (software) para facilitar el acceso información actualizada y la comunicación entre colaboradores (Abata et al., 2018).
 - **Interoperabilidad (I):** agilidad para realizar cambios y actualizaciones desde distintos dispositivos (hardware) en tiempo real (Abata et al., 2018).
- Cálculo del peso o nivel de importancia de las demandas primarias:

Tabla 3.10 Matriz de AHP para las demandas primarias.

Calificación de expertos									
	S	T	M	U	I	Σ renglón	Wi	%	Orden
S T M U I	1	3	1/2	1/3	3	0.925	0.185	18.51%	3
	1/3	1	1/3	1/3	1/2	0.388	0.078	7.77%	5
	2	3	1	1/3	3	1.172	0.234	23.44%	2
	3	3	3	1	3	1.995	0.399	39.90%	1
	1/3	2	1/3	1/3	1	0.519	0.104	10.39%	4
	6.67	12.00	5.17	2.33	10.50	5.000		100%	

- Gráfico del nivel de importancia de las demandas primarias.

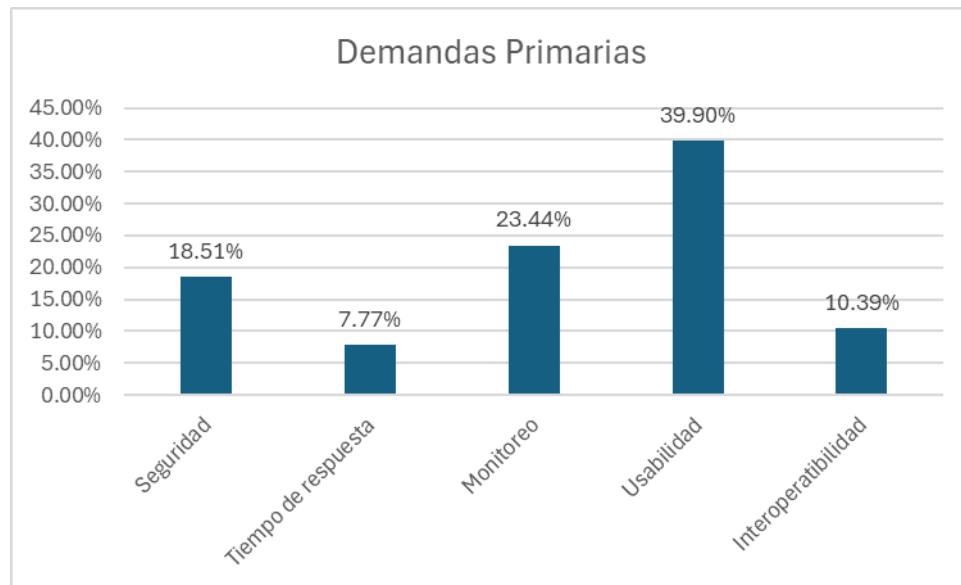


Figura 3.26 Gráfico del peso de las demandas primarias.

Como lo marca la metodología de AHP, el proceso anterior (determinación de las demandas, definición de estas y cálculo de su nivel de importancia), se repitió para las demandas secundarias.

- Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias de **seguridad**:

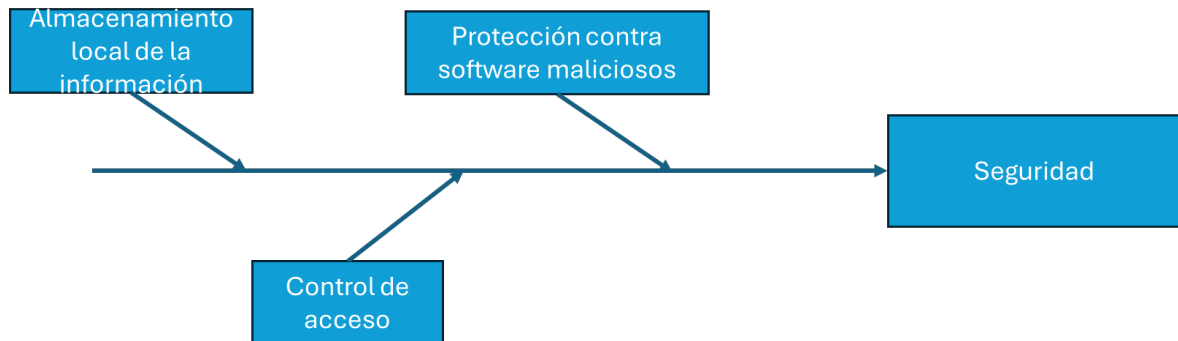


Figura 3.27 Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias (seguridad).

- Definición de las demandas secundarias de **seguridad**:
 - **Almacenamiento local de la información (DSA1)**: el resguardo de la información no puede ser en servidores dispositivos externos a los de la empresa.
 - **Protección contra software maliciosos (DSA2)**: garantizar que la información de los clientes no podrá ser robada por un sistema operativo externo o que afecte el funcionamiento del hardware de la empresa.
 - **Control de acceso (DSA3)**: administrar el acceso de los colaboradores a la plataforma digital y limitar el número de personas que tengan las credenciales de acceso al asistente virtual.
- Cálculo del nivel de importancia de las demandas secundarias sobre **seguridad**:

Tabla 3.11 Matriz de AHP para la demandas secundarias (seguridad).

	DSA1	DSA2	DSA3	$\sum$ renglón	Wi	%	Orden
DSA1	1	5	3	1.900	0.633	63.33%	1
DSA2	1/5	1	1/3	0.318	0.106	10.62%	3
DSA3	1/3	3	1	0.781	0.260	26.05%	2
	1.53	9.00	4.33	3.000		100%	

- Gráfico del nivel de importancia de las demandas secundarias de seguridad:

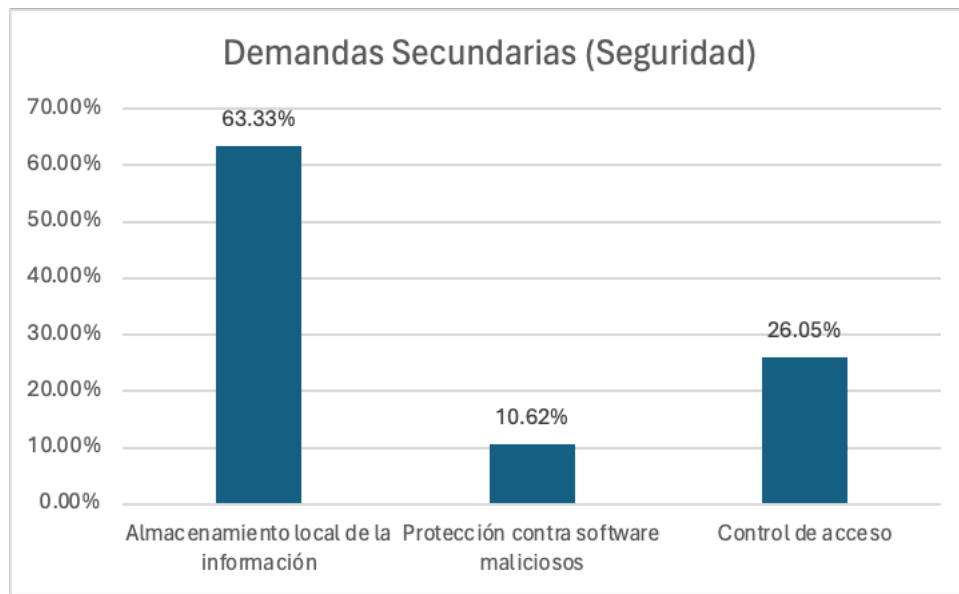


Figura 3.28 Grafico del peso de la demandas secundaria (seguridad).

- Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias del tiempo de respuesta:

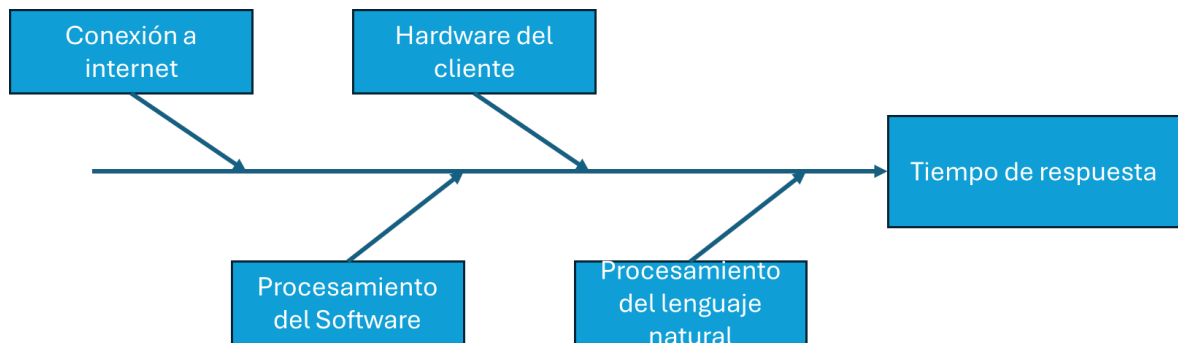


Figura 3.29 Demandas secundarias sobre el tiempo de respuesta.

- Definición de las demandas secundarias del tiempo de respuesta:
 - **Conexión a internet (DSB1):** contar con un enlace constante a internet desde el dispositivo donde se ejecute el AVI.
 - **Hardware del cliente (DSB2):** la capacidad del dispositivo del cliente para recibir mensajes mediante WhatsApp.
 - **Procesamiento del software (DSB3):** la eficiencia con la que el hardware de la empresa puede ejecutar el software del AVI.

- **Procesamiento del lenguaje natural (DSB4):** es la capacidad del AVI interpretar las respuestas de los usuarios en las conversaciones.
- Cálculo del nivel de importancia de las demandas secundarias sobre el **tiempo de respuesta:**

Tabla 3.12 Matriz de AHP para las demandas secundarias (tiempo de respuesta).

Calificación de expertos								
	DSB1	DSB2	DSB3	DSB4	Σ renglón	Wi	%	Orden
DSB1	1	3	2	3	1.724	0.431	43.10%	1
DSB2	1/3	1	1/3	1/3	0.382	0.096	9.56%	4
DSB3	1/2	3	1	2	1.091	0.273	27.27%	2
DSB4	1/2	3	1/2	1	0.803	0.201	20.07%	3
	2.33	10.00	3.83	6.33	4.000		100%	

- Gráfico del nivel de importancia de las demandas secundarias del **tiempo de respuesta:**

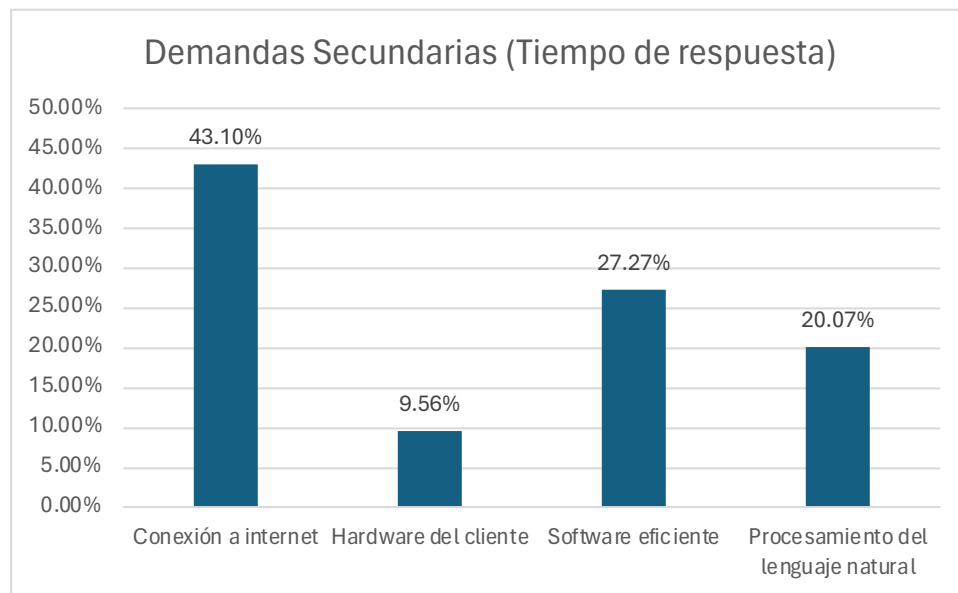


Figura 3.30 Grafico del peso de las demandas secundarias (tiempo de respuesta).

- Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias de **monitoreo:**

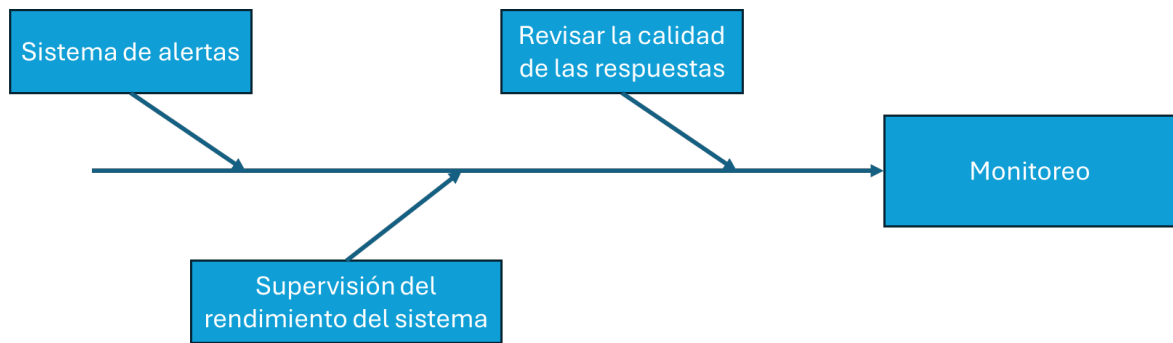


Figura 3.31 Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias sobre monitoreo.

- Definición de las demandas secundarias del **monitoreo**:
 - Sistema de alertas (DSC1): mecanismo diseñado para detectar y comunicar eventos con condiciones específicas que requieren atención inmediata.
 - Revisar la calidad de las respuestas (DSC2): evaluar y asegurar que las respuestas proporcionadas, sean de utilidad para el cliente y la información que brinda sea relevante.
 - Supervisión del rendimiento del sistema (DSC3): es el proceso constante de monitoreo y evaluación del funcionamiento del asistente virtual inteligente.
- Cálculo del nivel de importancia de las demandas secundarias sobre el **monitoreo**:

Tabla 3.13 Matriz de AHP para las demandas secundarias (monitoreo).

Calificación de expertos							
	DSC1	DSC2	DSC3	Σ renglón	Wi	%	Orden
DSC1	1	1/3	1/5	Σ renglón	Wi	%	Orden
DSC2	3	1	1/3	0.318	0.106	10.62%	3
DSC3	5	3	1	0.781	0.260	26.05%	2
	9.00	4.33	1.53	1.900	0.633	63.33%	1
				3.000		100%	

- Gráfico del nivel de importancia de las demandas secundarias del **monitoreo**:

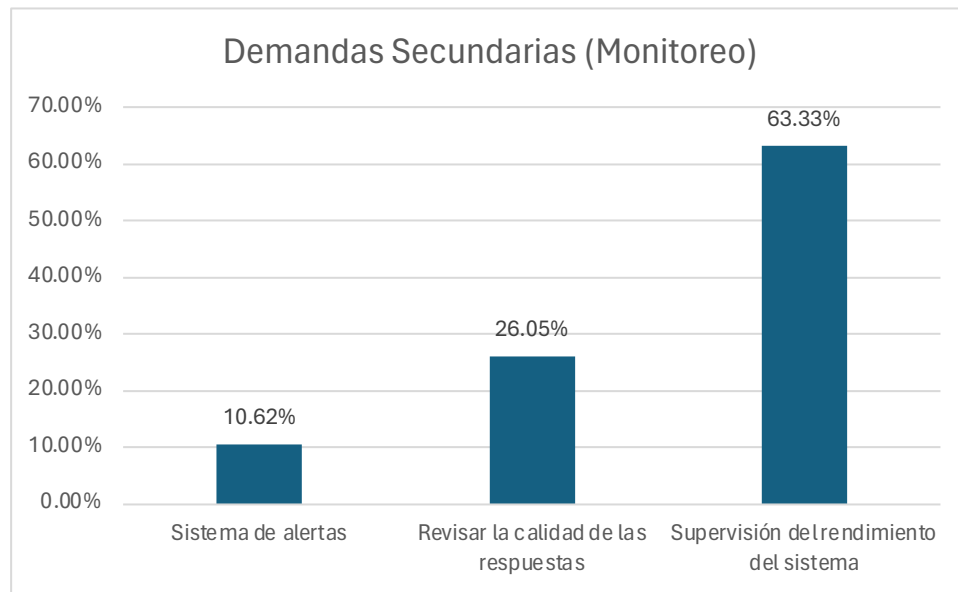


Figura 3.32 Grafico del peso de las demandas secundarias (monitoreo).

- Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias de **usabilidad**:

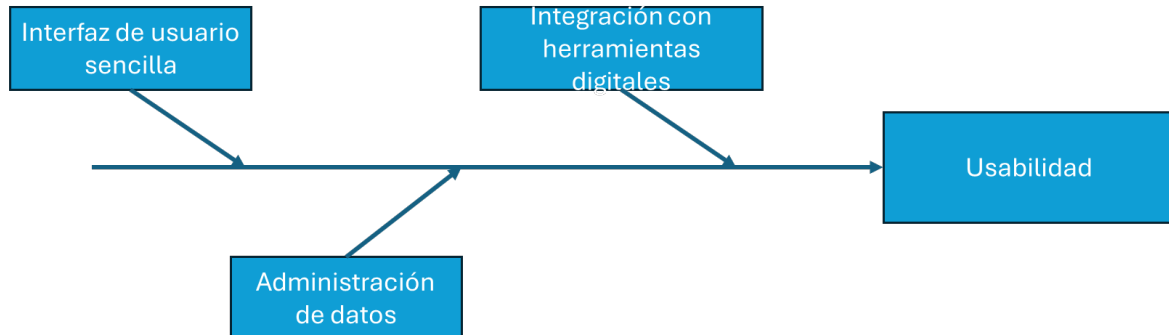


Figura 3.33 Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias sobre usabilidad.

- Definición de las demandas secundarias de la **usabilidad**:
 - **Interfaz de usuario sencilla (DSD1)**: la interacción entre usuario y sistema del AVI debe ser intuitivo, fácil de usar y comprender, minimizando la complejidad y las dificultades.
 - **Integración con herramientas digitales (DSD2)**: capacidad del AVI para funcionar con recursos de internet (Google Sheets) para almacenar información relevante para los usuarios.

- **Administración de datos (DSD3):** almacenar, organizar y clasificar información de la organización de manera eficiente, segura y conforme a las políticas de la marca.
- Cálculo del nivel de importancia de las demandas secundarias sobre la **usabilidad**:

Tabla 3.14 Matriz de AHP para las demandas secundarias (usabilidad).

Calificación de expertos							
	DSD1	DSD2	DSD3	$\sum$ renglón	Wi	%	Orden
DSD1	1	3	1/3	0.781	0.260	26.05%	2
DSD2	1/3	1	1/5	0.318	0.106	10.62%	3
DSD3	3	5	1	1.900	0.633	63.33%	1
	4.33	9.00	1.53	3.000		100%	

- Gráfico del nivel de importancia de las demandas secundarias la **usabilidad**:

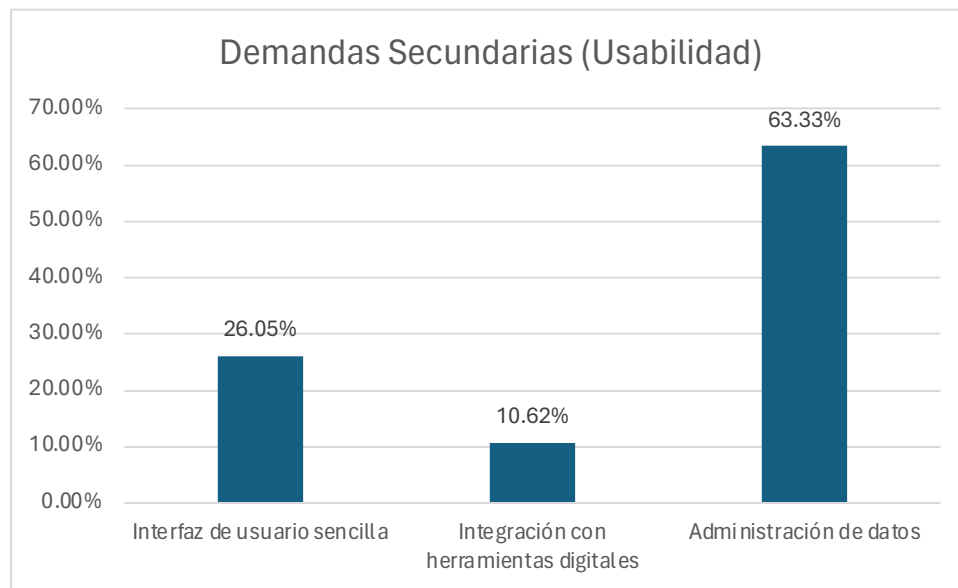


Figura 3.34 Grafico del peso de las demandas secundarias (usabilidad).

- Diagrama de causa-efecto de las demandas secundarias de **interoperabilidad**:

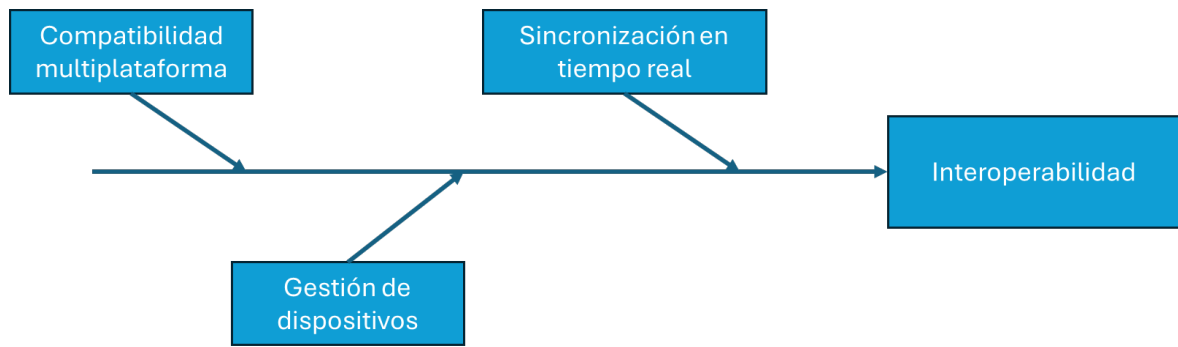


Figura 3.35 Diagrama casusa-efecto de las demandas secundarias sobre interoperabilidad.

- Definición de las demandas secundarias de la **interoperabilidad**:
 - **Compatibilidad multiplataforma (DSE1)**: se refiere a la capacidad del AVI para funcionar correctamente en diferentes sistemas operativos o distintos tipos de dispositivos.
 - **Sincronización en tiempo real (DSE2)**: actualización de la información de manera inmediata o en breves periodos de tiempo en todos los dispositivos conectados al AVI.
 - **Gestión de dispositivos (DSE3)**: es la administración de los hardware de la empresa conectados al AVI; esto implica el monitoreo de dispositivos, actualización de la información; así como autorizar el inicio y cierre de sesiones.
- Cálculo del nivel de importancia de las demandas secundarias sobre la **interoperabilidad**:

Tabla 3.15 Matriz de AHP para las demandas secundarias (interoperabilidad).

Calificación de expertos							
	DSE1	DSE2	DSE3	Σ renglón	Wi	%	Orden
DSE1	1	1/5	1/3	0.318	0.106	10.62%	3
DSE2	5	1	3	1.900	0.633	63.33%	1
DSE3	3	1/3	1	0.781	0.260	26.05%	2
	9.00	1.53	4.33	3.000		100%	

- Gráfico del nivel de importancia de las demandas secundarias de la **interoperabilidad**:

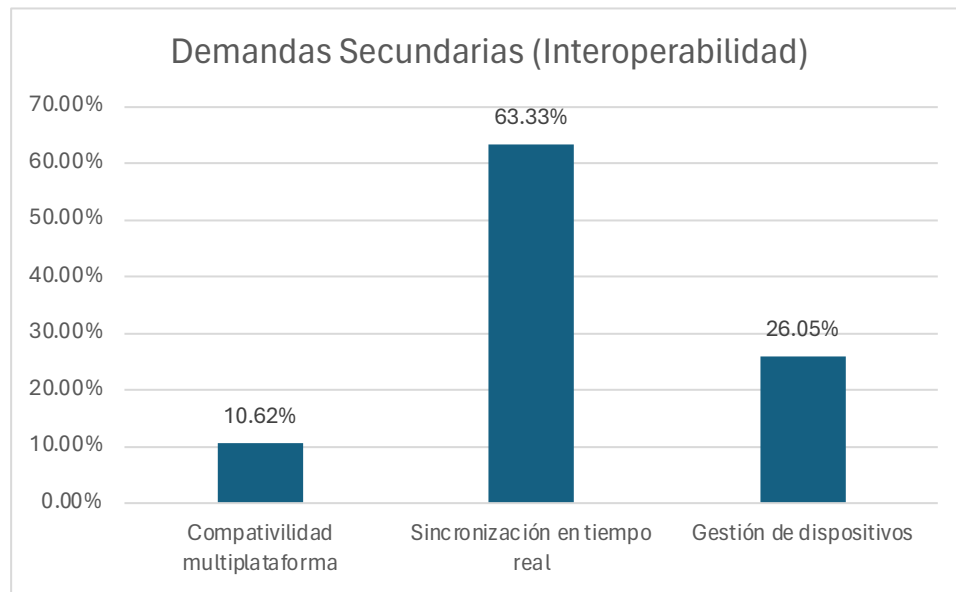


Figura 3.36 Grafico del peso de las demandas secundarias (interoperabilidad).

Para considerar como aceptables los juicios emitidos por los líderes de opinión en el AHP, se debe calcular la Relación de Índice de Consistencia (RIC) y resultar igual o menor a 0.1 o 10%, como se muestra en la siguiente

Tabla 3.16.

Tabla 3.16 Valores de los RIC para las demandas primarias y secundarias.

Aplicación del AHP		
Demandas primarias:	Valor RIC = 9 %	
	Demandas Secundarias	Valor RIC (%)
Seguridad	Almacenamiento local de la información	4.8%
	Protección contra software maliciosos	
	Control de acceso	
Tiempo de respuesta	Conexión a internet	10%
	Hardware que soporte el sistema	
	Software eficiente	
	Procesamiento del lenguaje natural	
Monitoreo	Sistema de alertas	4.8%
	Revisar la calidad de las respuestas	
	Supervisión del rendimiento del sistema	
Usabilidad	Interfaz de usuario sencilla	4.8%
	Integración con herramientas digitales	
	Administración de datos	
Interoperabilidad	Compatibilidad multiplataforma	4.8%
	Sincronización en tiempo real	

Gestión de dispositivos

Tras comprobar que los juicios emitidos por los líderes de opinión son aceptables, se calculó el peso de importancia para las demandas primarias y secundarias (Tabla 3.17).

Tabla 3.17 Pesos de importancia de las demandas primarias y secundarias.

Demandas primarias	% (Wi)	Demanda secundaria	Promedio (Wi)	Importancia
Seguridad	0.1851	Almacenamiento local de la información	0.633	0.117
		Protección contra software maliciosos	0.106	0.020
		Control de acceso	0.260	0.048
Tiempo de respuesta	0.0777	Conexión a internet	0.431	0.033
		Hardware que soporte el sistema	0.096	0.007
		Software eficiente	0.273	0.021
		Procesamiento del lenguaje natural	0.201	0.016
Monitoreo	0.2344	Sistema de alertas	0.106	0.025
		Revisar la calidad de las respuestas	0.260	0.061
		Supervisión del rendimiento del sistema	0.633	0.148
Usabilidad	0.3990	Interfaz de usuario sencilla	0.260	0.104
		Integración con herramientas digitales	0.106	0.042
		Administración de datos	0.633	0.253
Interoperabilidad	0.1039	Compatibilidad multiplataforma	0.106	0.011
		Sincronización en tiempo real	0.633	0.066
		Gestión de dispositivos	0.260	0.027
Total:	100%			100%

3.4.4 Evaluación de las herramientas para desarrollar el AVI

Con base a los resultados del AHP se evaluaron plataformas digitales enfocadas en la creación de asistentes virtuales integrados con WhatsApp (Tabla 3.18). Finalmente se hicieron pruebas con cuatro herramientas: Manychats, Botize, Wasapi y la Extensión para WhatsApp Web y Google Sheets.

Tabla 3.18 Evaluación de herramientas para crear un AVI.

Demandas Primarias	Demandas Secundarias	Importancia	Manychats	Botize	Wasapi	Extensión de WAB & GS
Seguridad	Almacenamiento local de la información	0.117				✓
	Protección contra software maliciosos	0.020				✓
	Control de acceso	0.048				✓
Tiempo de respuesta	Conexión a internet	0.033	✓	✓	✓	✓
	Hardware que soporte el sistema	0.007	✓	✓	✓	✓
	Software eficiente	0.021				✓
	Procesamiento del lenguaje natural	0.016	✓	✓	✓	✓
Monitoreo	Sistema de alertas	0.025				✓
	Revisar la calidad de las respuestas	0.061	✓	✓	✓	✓
	Supervisión del rendimiento del sistema	0.148				✓
Usabilidad	Interfaz de usuario sencilla	0.104				✓
	Integración con herramientas digitales	0.042	✓	✓	✓	✓
	Administración de datos	0.253				✓
Interoperabilidad	Compatibilidad multiplataforma	0.011	✓	✓	✓	✓
	Sincronización en tiempo real	0.066	✓	✓	✓	✓
	Gestión de dispositivos	0.027	✓	✓	✓	✓
Total:		1.00	8	8	8	16

Un elemento común entre las herramientas Manychats, Botize y Wasapi es que para su funcionamiento es indispensable el enlace entre la herramienta con una cuenta de Facebook Business, lo que implica aceptar a las políticas por cuenta de negocio de Meta.

Lo que significa que, si la cuenta de Facebook no cumple con los requisitos, el asistente virtual tampoco va a funcionar. Con base estos resultados, la herramienta seleccionada fue WhatsApp Web y Google Sheets (WAW&GS).

3.5 Descripción del Asistente Virtual Inteligente

Como herramienta para crear el AVI, se utilizó un recurso del navegador Chrome la “*Extensión de WhatsApp Web & Google Sheets*”, ya que ofrece ventajas como una tarifa de uso fija sin importar el número de mensajes o tiempo de las conversaciones, la integración con *Google Sheets* (GS) y una interfaz sencilla para automatizar las conversaciones (López, 2024).

Como se determinó en la sección anterior, la herramienta que cumple de mejor manera con las demandas de funcionamiento es la “*Extensión de WhatsApp Web & Google Sheets*”. Con este recurso digital, el AVI funciona agregando una serie de herramientas a la pantalla de WhatsApp Web (WAW) que permiten al usuario, filtrar, automatizar y responder a las conversaciones con los clientes. En la Figura 3.37 se muestra una captura de pantalla de la interfaz del AVI donde se resaltan las opciones adicionales: barra de embudos (1), barra de herramientas (2), botón del chatbot (3), barra de respuestas rápidas (4) y botón del CRM (5).

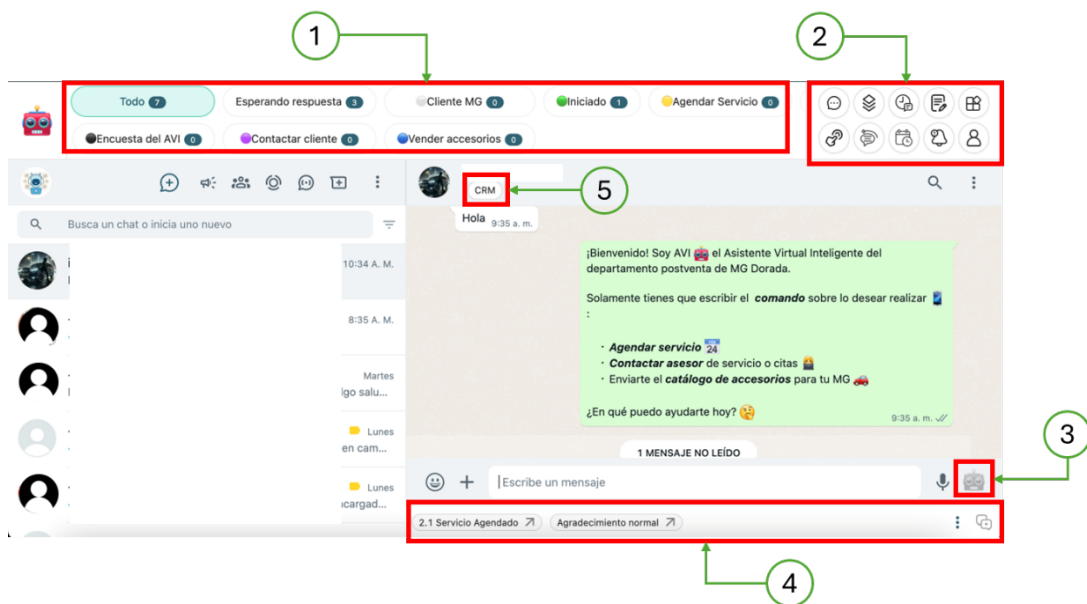


Figura 3.37 Interfaz del AVI en WAW.

Barra de embudos (1): los embudos son filtros que permiten al usuario organizar y categorizar las conversaciones en WhatsApp según sus necesidades específicas. Estos embudos son creados y configurados por el usuario para optimizar la interacción con el asistente virtual.

Área de herramientas (2): las herramientas con las que cuenta el asistente virtual, enlistadas de izquierda a derecha y de arriba abajo, son:

- Difusiones: permite enviar un mensaje masivo al instante en varias conversaciones grupadas por un embudo o etiqueta, así como individualmente.
- Plantillas: permite guardar mensajes predeterminados.
- Programar difusiones: similar a las difusiones, pero esta herramienta permite programar los mensajes para una fecha y hora determinados.
- Notas: agrega un comentario o información para una conversación específica.
- Configuración: ofrece más herramientas como exportar contactos, generar enlaces de WhatsApp o “importar y exportar”, lo que permite trasladar la configuración del AVI de una computadora a otra.
- Embudos: es la herramienta que permite crear los filtros para las conversaciones.
- Reglas: es la herramienta donde se crean los flujos de conversaciones automatizadas, permite cambiar entre embudos a partir de palabras clave.
- Recordatorios: son mensajes que el administrador del AVI puede programar para sí mismo en una fecha y hora determinados.
- Notificaciones: es el panel para configurar las notificaciones de las conversaciones para la persona a cargo del AVI.
- Perfil: se encuentra la información sobre la cuenta del AVI (vigencia de licencia, correo de usuario).

Ícono del chatbot (3): Este ícono se colorea cuando el asistente virtual detecta información para responder automáticamente.

Respuestas rápidas (4): Son mensajes preestablecidos por el administrador para responder más rápido a los usuarios.

Botón de CRM (5): es el panel de control para el administrador del asistente virtual, donde, entre otras acciones, se programan los recordatorios para enviar mensajes de confirmación al servicio, encuestas de seguimiento, etc (Figura 3.38). Cuenta con 5 herramientas: perfil (permite agregar información al contacto del cliente, como fecha de nacimiento, correo electrónico, etc.), pestañas (sirve para eliminar o agregar la conversación a un embudo determinado), recordatorios (programa un mensaje para el cliente), notas y notificaciones (crea una alerta para dar seguimiento al cliente).

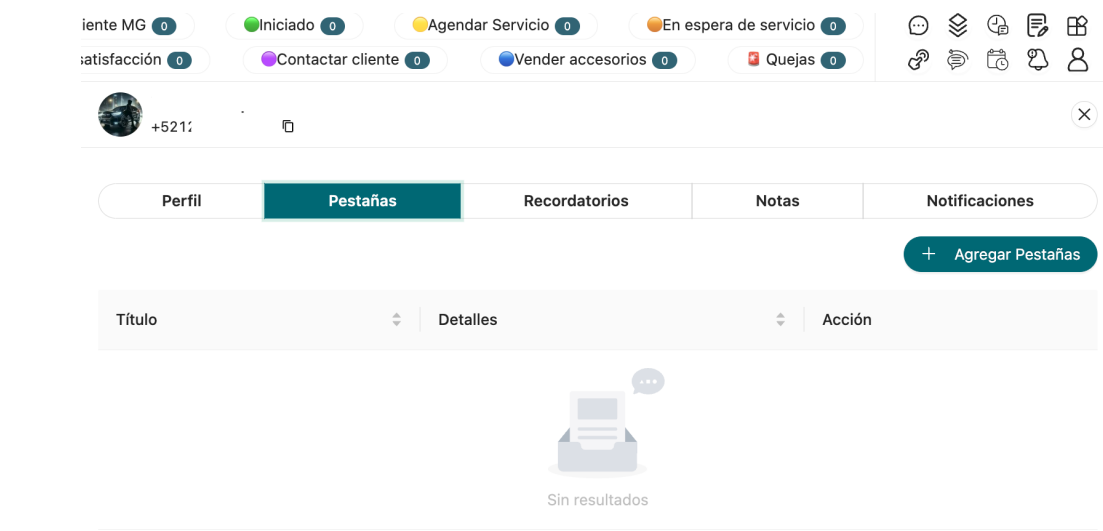


Figura 3.38 Interfaz de la herramienta de CRM.

3.5.1 Configuración del AVI con la Extensión de *WAB & GSI*

Para cumplir con las funciones antes determinadas en la sección 3.4.2, fue necesario crear principalmente embudos y reglas específicas, complementados con el uso de herramientas del AVI como el CRM y programar mensajes. Todo dirigido para incidir en las AO y mejorar los resultados del departamento en el CSI.

Respecto a los embudos se crearon los siguientes filtros:

- **Todos:** es el universo de conversaciones existentes en la cuenta de WhatsApp del departamento.
- **Esperando respuesta:** son las conversaciones que aún no son atendidas por parte del departamento.

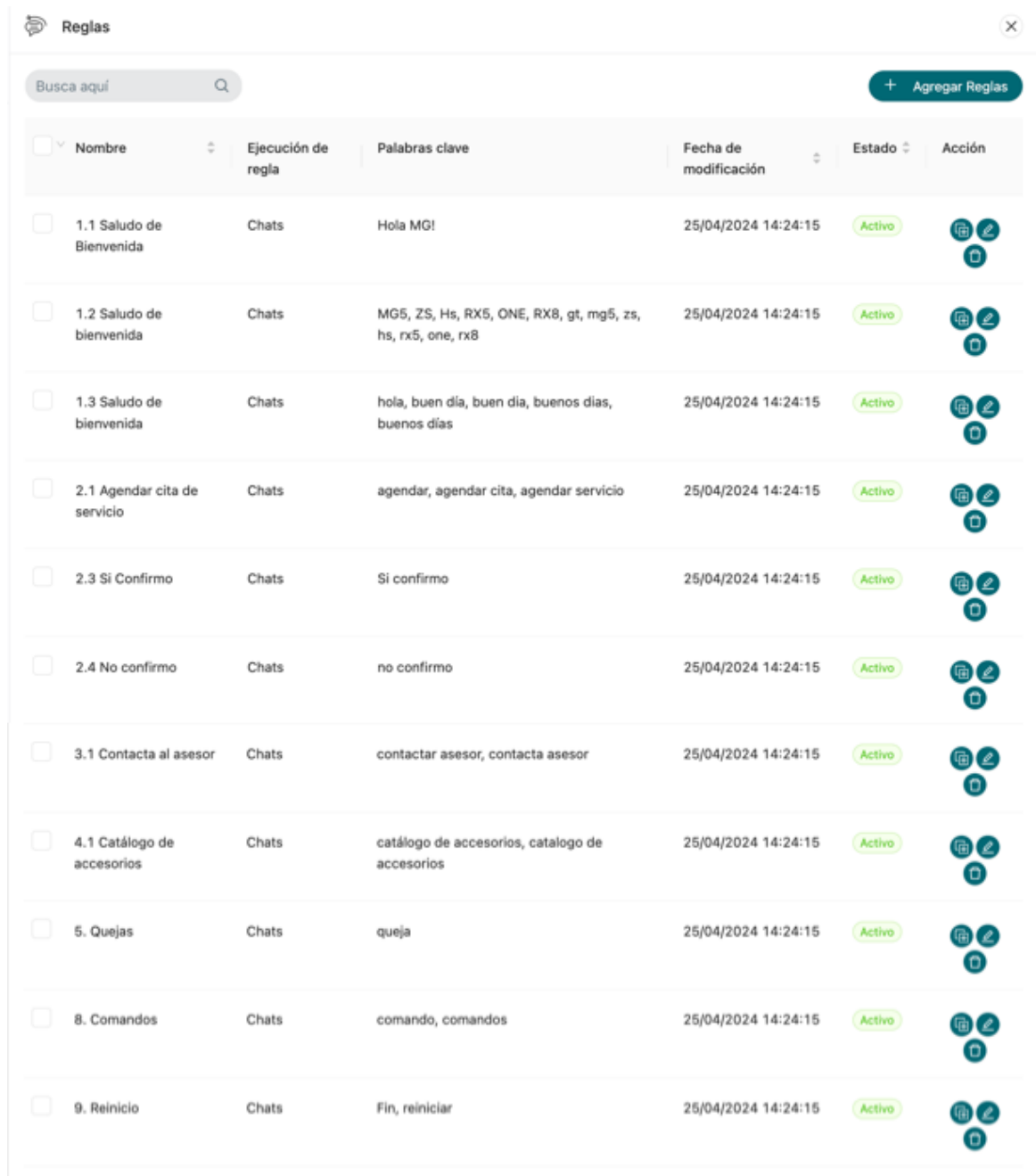
- **Cliente MG:** agrupa las conversaciones de los usuarios que se han registrados los datos relacionados con su vehículo en la base de datos de servicio proactivo.
- **Iniciado:** filtra a los clientes que han comenzado una conversación con el AVI.
- **Agendar servicio:** filtra las conversaciones de los clientes que desean agendar una cita para el servicio de mantenimiento de su vehículo.
- **En espera de servicio:** agrupa a los clientes que agendaron su cita de servicio, pero aún no han confirmado su asistencia.
- **Confirmado para servicio:** agrupa a los clientes que se espera atender en las instalaciones de posventa para realizar el servicio de mantenimiento.
- **Encuesta de satisfacción:** agrupa a los clientes que visitaron las instalaciones de posventa para realizar el SdM de su vehículo y se les debe contactar para darles seguimiento mediante una encuesta.
- **Contactar cliente:** filtra a los clientes que iniciaron conversación con el AVI, pero no continuaron la plática.
- **Vender accesorios:** agrupa a los clientes que están interesados en conocer el catálogo de accesorios oficial para su vehículo.
- **Quejas:** agrupa las conversaciones con los clientes que desean externar una queja sobre la atención recibida en el distribuidor.

Mientras que, las reglas creadas para automatizar los flujos de conversación y los cambios de embudos para guiar el proceso de atención con el AVI, son las siguientes (Tabla 3.19):

Tabla 3.19 Reglas de funcionamiento del AVI.

Nombre	Objetivo de la regla	Acciones en embudos
1.1 Saludo de bienvenida (Hola MG!)	Registrar los datos (VIN, kilometraje actual y distribuidor donde compró el vehículo) del cliente en GS.	Agregar: Cliente MG. Eliminar: Todos.
1.2 Saludo de bienvenida	Continuar la conversación con el cliente después de registrar la información de usuario, presentando el menú de opciones.	Agregar: Iniciado. Eliminar: Todos, Cliente MG.
1.3 Saludo de bienvenida	Iniciar o continuar la conversación con todo tipo de cliente, sin estar necesariamente registrado en GS.	Agregar: Iniciado. Eliminar: Cliente MG, Todos.
2.1 Agendar cita de servicio	Solicitar al cliente información (VIN, fecha y hora) para registrar su visita al taller para realizar el SdM.	Agregar: Agendar servicio, En espera de servicio. Eliminar: Iniciado.
2.3 Si confirmo	Destacar a los clientes que próximamente estarán en las instalaciones de postventa para realizar el servicio de mantenimiento.	Agregar: En espera de servicio. Eliminar: Agendar servicio
2.4 No confirmo	Invitar a los clientes a reagendar su cita para servicio de mantenimiento.	Agregar: Agendar servicio. Eliminar: En espera de servicio.
3.1 Contactar al asesor	Identificar a los clientes que requieren comunicarse con el personal de postventa.	Agregar: Contactar cliente. Eliminar: Iniciado.
4.1 Catálogo de accesorios	Dar a conocer a los clientes los productos oficiales disponibles para personalizar su vehículo o de uso personal.	Agregar: Vender accesorios. Eliminar: Iniciado.
5. Quejas	Atender las inconformidades de los clientes respecto a la atención que han recibido por parte de postventa.	Agregar: Quejas. Eliminar: todos los embudos.
8. Comandos	Desplegar la lista de comandos disponibles en el AVI para interactuar con el cliente.	Agregar: Iniciado. Eliminar: de todos los embudos.
9. Reinicio	Finalizar la conversación por parte del cliente con el AVI, tras ser atendidas sus necesidades.	Agregar: Cliente MG, Todo. Eliminar: Todos los embudos.

En la siguiente Figura 3.49 se presentan las reglas vistas desde la interfaz del Asistente Virtual Inteligente. En dicha imagen se observa el botón “+ Agregar Reglas”, que permite crear nuevos flujos de conversación. Estas reglas comienzan a funcionar cuando en el dialogo de una conversación en WAW aparecen “palabras clave” para iniciar una nueva secuencia.



Nombre	Ejecución de regla	Palabras clave	Fecha de modificación	Estado	Acción
1.1 Saludo de Bienvenida	Chats	Hola MG!	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
1.2 Saludo de bienvenida	Chats	MG5, Z5, Hs, RX5, ONE, RX8, gt, mg5, zs, hs, rx5, one, rx8	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
1.3 Saludo de bienvenida	Chats	hola, buen día, buen dia, buenos días, buenos días	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
2.1 Agendar cita de servicio	Chats	agendar, agendar cita, agendar servicio	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
2.3 Si Confirmo	Chats	Si confirmo	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
2.4 No confirmo	Chats	no confirmo	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
3.1 Contacta al asesor	Chats	contactar asesor, contacta asesor	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
4.1 Catálogo de accesorios	Chats	catálogo de accesorios, catalogo de accesorios	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
5. Quejas	Chats	queja	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
8. Comandos	Chats	comando, comandos	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]
9. Reinicio	Chats	Fin, reiniciar	25/04/2024 14:24:15	Activo	[Iconos de configuración]

Figura 3.39 Reglas de funcionamiento del AVI.

3.5.2 Procedimientos de operación del AVI

Con el uso de este asistente virtual de cara a cumplir con las funciones operación establecidas, se deben realizar uno o alguno de los siguientes procedimientos: vincular un contacto de WhatsApp Web con Google Sheets, agendar servicio de mantenimiento y envío de mensajes masivos (encuesta de seguimiento).

- Vincular un contacto de WhatsApp Web con Google Sheets.

1.- Crear un libro de Google Sheets (GS) directamente desde Google Drive, ya que, de cargar un archivo de Excel no se podrá vincular con otros libros en la plataforma y tampoco se podrá sincronizar automáticamente.

2.- Este libro de GS podrá llevar cualquier nombre; sin embargo, es importante que en los permisos de “Compartir” se encuentre habilitada la opción de que “*cualquier usuario de internet que tenga el vínculo puede editarlo*” (Figura 3.50).

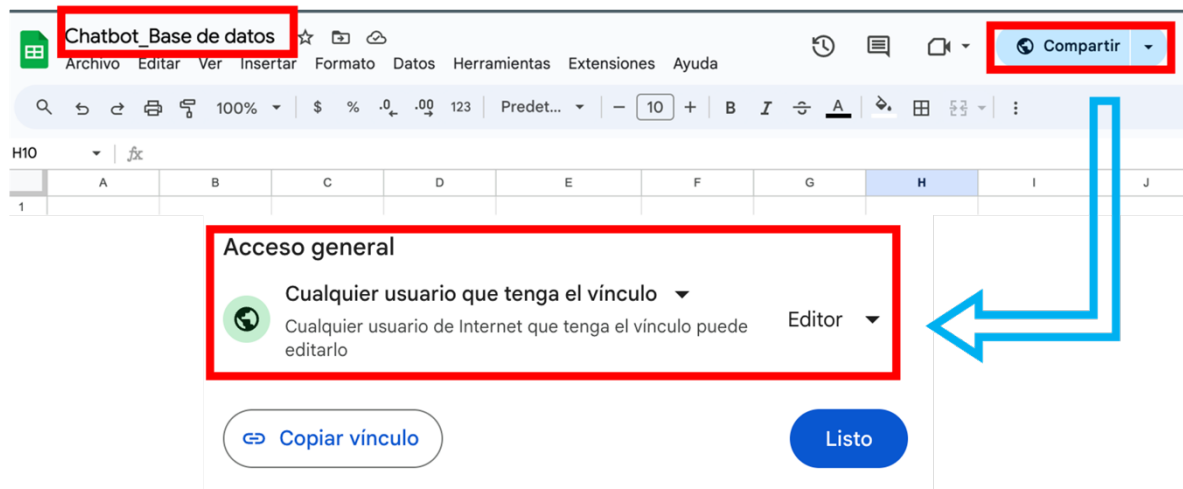


Figura 3.40 Elementos del libro de Google Sheets para el AVI.

3.- Después se deben crear 3 hojas dentro del libro con los siguientes nombres y respetando el siguiente orden: “editar”, “ver” y “variables” (Figura 3.51):



Figura 3.41 Hojas para vincular el libro de GS con el AVI.

4.- Lo último por hacer en GS es identificar el “id” del libro; este es el elemento que vincula al AVI con el libro de GS. El *id* es la cadena de caracteres de la dirección URL que se encuentra entre los elementos “/d/” y “/edit” (Figura 3.42).

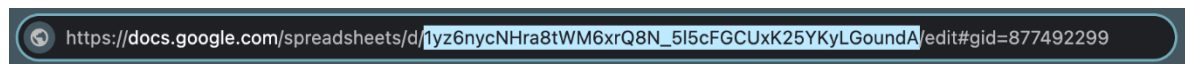


Figura 3.42 ID de un documento de GS.

5.- Ahora desde la interfaz de WhatsApp Business Web (WAW), se selecciona la conversación con el contacto para agregar al libro de GS y se da clic sobre el número de celular para abrir el apartado de información del contacto (Figura 3.43).

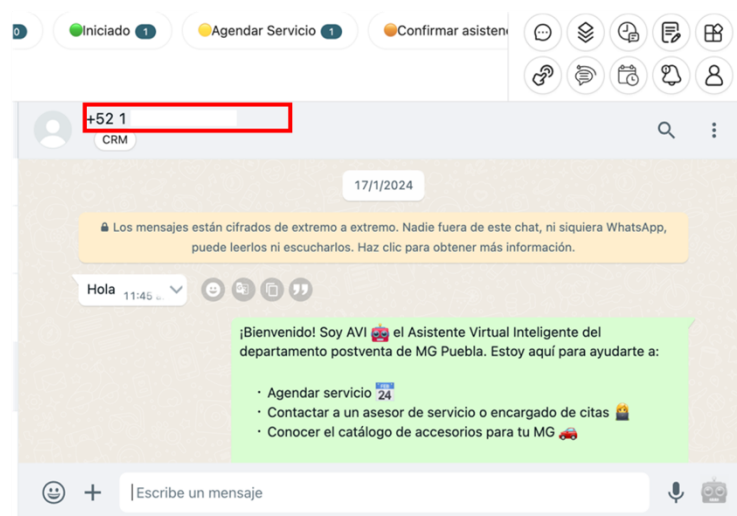


Figura 3.43 Pantalla del chat en WAW.

6.- En el apartado de información del contacto, por la extensión de Chrome, se podrán observar algunos elementos adicionales (Figura 3.44). En primer lugar, en “*Introduzca el ID de spreadsheet*” se debe pegar la cadena de caracteres identificados en el punto 4 y, después un clic el botón de “Cargar Google Sheets” (será necesario esperar unos segundos hasta el que botón cambie ligeramente de color).

7.- Más abajo, se encuentran 3 cuadros de datos y un botón de “Actualizar”, al dar clic sobre cada uno de los cuadros, aparecerán los nombres de las hojas del documento de GS, se seleccionarán las opciones como se muestran en la siguiente figura: ver, editar y variables. Por último, se debe dar clic en el botón de “Actualizar” y, unos segundos después pasará a decir “Actualizado”.

The screenshot shows a form titled 'Info. del contacto' with a close button (X). Below the title is a large text input field containing '+52 1'. Further down, there is a section highlighted with a red border containing the following elements:

- A text input field labeled 'Introduzca el ID de spreadsheet'.
- A green button labeled 'Cargar Google Sheets'.
- Three buttons: 'ver', 'editar', and 'variables'.
- An 'Actualizar' button.
- A toggle switch labeled 'Procesar Variables desde Google Sheets' which is currently turned 'on'.

Figura 3.44 Elementos para vincular un contacto a un libro de GS.

8.- Tras completar el paso anterior, se debe cerrar el apartado de “información del contacto”, regresar a la conversación y dar nuevamente clic en “información del contacto” para que la información se sincronice entre GS y WAW; en este apartado, debajo de las casillas para la ingresar la información de GS (paso 6 y 7) se encuentra la sección de “Detalles” (Figura 3.45).

The screenshot shows the 'Info. del contacto' form with the 'Detalles' section expanded. It displays two Google Sheets integration cards:

- The first card is titled 'Vista CRM - Google Sheets' and shows fields for 'WhatsApp' and 'MG'.
- The second card is titled 'Editar CRM - Google Sheets' and also shows fields for 'WhatsApp' and 'MG'. A red box highlights an 'Editar' button located to the right of the second card.

Figura 3.45 Libro de GS vinculado a un contacto de WAW.

En esta sección de detalles primero se encuentra: “**Vista CRM**” (donde se muestra información almacenada en la hoja “ver” de GS) y “**Editar CRM**” (lo que permite ingresar información desde WAW para grabarla en la hoja “editar”). Para esto último, se tiene que dar clic en la opción de “Editar”, se ingresan los datos en los apartados correspondientes y dar clic al botón de “Actualizar”, hay que esperar 10 segundos y repetir el paso 8.

- Agendar servicio de mantenimiento

Los clientes que requieren agendar servicio de mantenimiento son enviados por el asistente virtual al embudo de “Agendar Servicio”.

Tras ingresar a la conversación con el cliente, presionar el botón de CRM, y la opción de “Recordatorios”, aparecerá la siguiente pantalla (Figura 3.46):



Figura 3.46 Pantalla de "Recordatorios".

Es en este punto el momento donde se programa el mensaje de recordatorio y confirmación para asistir al servicio de mantenimiento mediante la opción de “Agregar recordatorios”. Posteriormente, se debe configurar el recordatorio seleccionando las siguientes opciones (Figura 3.47):

- “Una vez”.
- “Seleccionar plantilla”, en este caso la opción: 2.2 Recordatorio de servicio. Este es el mensaje que recibirá el cliente.

- “Programar fecha y hora”: se abrirá un calendario y reloj donde el usuario estable el momento en que el cliente recibirá el mensaje programado.
- “Guardar”, si esta acción no se guarda, el mensaje no será enviado.

Tras presionar el botón de “Guardar”, la pantalla regresa al panel de CRM en la opción de “Recordatorios”, ahí estará el mensaje con el estado “programado”.

Figura 3.47 Configuración de los recordatorios.

Finalmente, para llevar un mayor control y evitar caer en confusiones con los embudos, es necesario para al cliente de “Agendar Servicio” a “En espera de servicio”. Esto se hace de la siguiente manera desde la pantalla de CRM (Figura 3.48):

- Oprimir la pestaña de Embudos.
- Seleccionar la opción en verde “+ Agregar Embudos”.
- Quitar la selección de “Agendar Servicio” y marcar “En espera de servicio”.

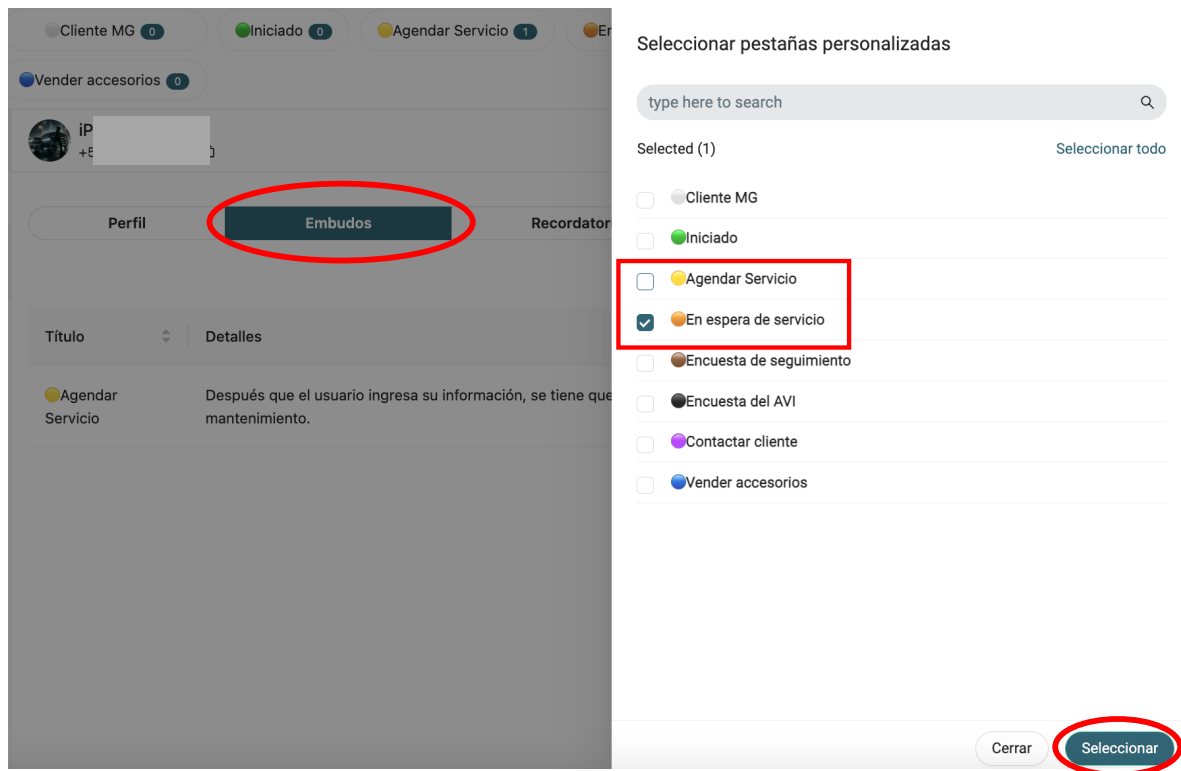


Figura 3.48 Pantalla de selección de embudos (Agendar servicio-En espera de servicio).

El embudo de “En espera de servicio” es para aquellos clientes que ya tienen agendada su cita de servicio en las instalaciones de postventa, pero están a la espera de confirmar su asistencia para realizar los trabajos correspondientes.

- Envío de encuestas de seguimiento.

Este proceso es muy similar al anterior donde se programa el recordatorio para enviar el mensaje de confirmación al servicio de mantenimiento; sin embargo, es necesario realizar algunas operaciones adicionales:

Primero es necesario validar que los clientes en el embudo de “Confirmado para Servicio” efectivamente asistieron a las instalaciones de postventa para realizar los trabajos correspondientes en su unidad. En caso de que si haber asistido, se cambiaran al embudo de “Encuesta de satisfacción” (Figura 3.49); en el caso contrario, se deben regresar al embudo de “Agendar Servicio”.

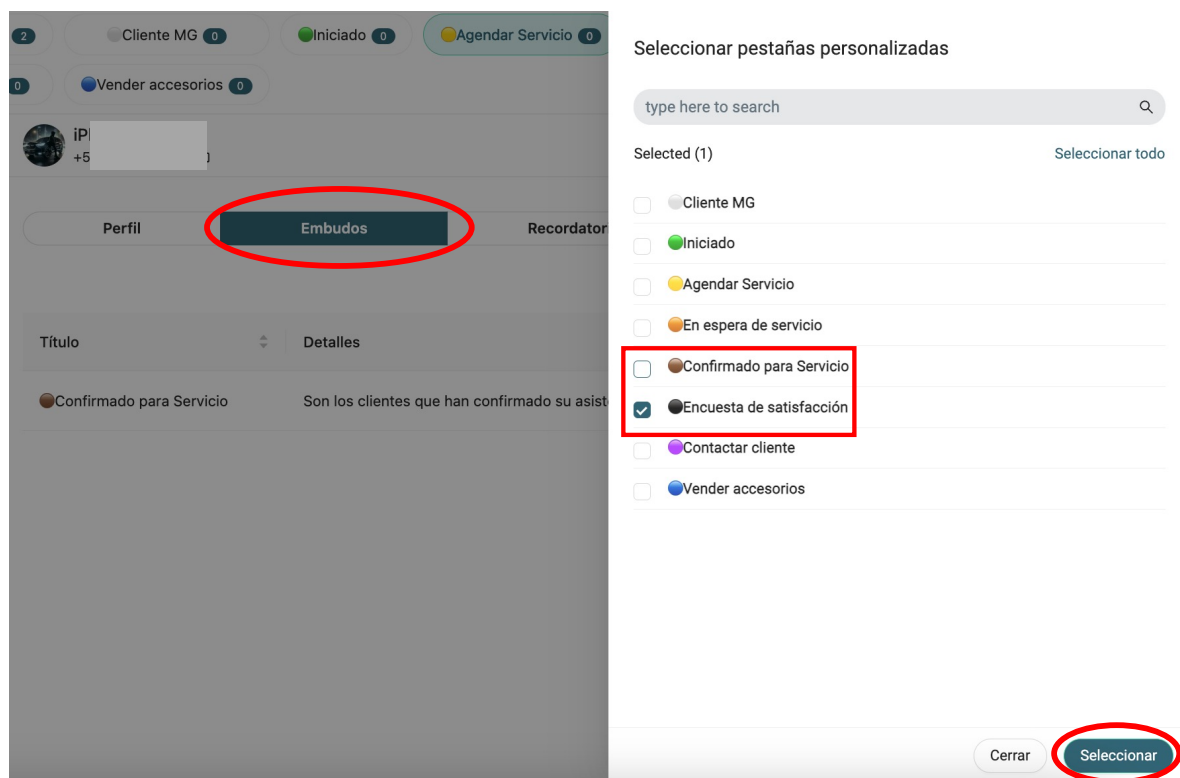


Figura 3.49 Pantalla de selección de embudos (Confirmado para Servicio-Encuesta de satisfacción).

Después se hace la programación del recordatorio (como se vio en el proceso anterior), pero se debe seleccionar la plantilla “2.5 Encuesta de seguimiento” (**Figura 3.50**) y “Guardar”.

Seleccionar plantilla

Busca aquí

- ☐ 1. Menú AVI (Iniciado) [Chats]
- ☐ 2.1 Agendar servicio [Embudos]
- ☐ 2.3 Si Confirmo [Embudos]
- ☐ 2.4 No Confirmo [Embudos]
- ☒ 2.5 Encuesta de seguimiento [Embudos]
- ☐ Recordatorio de Servicio [Chats]

Cerrar Guardar

Figura 3.50 Selección de la encuesta de seguimiento.

Lo siguiente es programar la fecha y hora en que va a ser enviada la encuesta de seguimiento y se establecerán un cambio en los embudos; se agrega a “Clientes MG” y se elimina de “Encuesta de satisfacción” (Figura 3.51). Con estas acciones, también se estaría terminando el proceso de atención a clientes por servicio de mantenimiento.

Programar fecha y hora

2024-02-27 19:16:20

☐ Acciones de Grupos

☒ Acciones de Embudos

☒ Agregar a Embudos

Cliente MG X

☒ Eliminar de Embudos

Encuesta de satisfacción X

☐ Acciones de Etiquetas

☐ Archivar chat

☐ Bloquear chat

☐ Envío automático si el tiempo de programación se ha ido

Cerrar Guardar

Figura 3.51 Cambio en los embudos para la encuesta de seguimiento.

3.5.3 Limitantes de la herramienta Extensión de WhatsApp Web con Google Sheets como AVI

Es importante mencionar que la herramienta, WhatsApp Web con Google Sheets, seleccionada para crear el AVI, a pesar cumplir con todos los criterios de selección establecidos por los líderes de opinión de la organización, tiene las siguientes limitantes:

- Funciona únicamente con una computadora encendida.
- Modificaciones en la configuración del AVI.
- Funcionamiento mediante palabras clave.

Respecto a la primera limitante, el AVI automatiza los flujos de conversación mediante una extensión para el navegador web de Chrome, por lo que es indispensable que este encendida una computadora donde se ejecute la aplicación de WhatsApp Web. Mientras, la computadora se encuentra apagada, el AVI no funciona.

Para este proyecto de tesis concretamente, dicha limitante no fue con aspecto negativo, ya que dentro de los criterios de selección se encontraba el monitoreo, para supervisar la operación del AVI por el encargado de citas; sin embargo, esto puede ser un aspecto negativo para una organización con criterios distintos.

Adicionalmente, se encuentra una limitante respecto a las modificaciones sobre la configuración del AVI realizadas en distintos dispositivos; lo que implica que, si un usuario realiza cambios en el funcionamiento del asistente, el resto de los dispositivos no se sincronizan a la nueva versión automáticamente a los cambios realizados. En consecuencia, cada vez que se hace un cambio en la configuración, es necesario “exportarla” y después “importarla” en cada computadora donde funciona en AVI.

Finalmente, la limitante sobre el funcionamiento mediante palabras clave, ya que la metodología que emplea el AVI para filtrar las charlas con los clientes y dirigir las a cada flujo de conversación; esto implica que en los mensajes enviados por los clientes se encuentren ciertas palabras específicas para cada flujo. En consecuencia, si la configuración del AVI para establecer los flujos de conversación es escasa respecto a las palabras clave, es probable que el asistente no funcione correctamente.

Capítulo 4

Resultados de la implementación

La implementación del Asistente Virtual Inteligente se realizó en dos etapas; la primera consistió en la instalación, capacitación y pruebas del chatbot; mientras que la segunda fue para la implementación del AVI. Las fechas que comprendieron ambas etapas fueron las siguientes:

- Periodo de pruebas (periodo 1): del 26 al 29 de febrero de 2024, tres días.
- Periodo de implementación (periodo 2): 01 de marzo al 16 de mayo de 2024, 2 meses y 16 días (Figura 4.1).



Figura 4.1 Implementación del AVI en el departamento de postventa.

4.1 Ejecución de las funciones del AVI

A continuación, se presenta cómo el AVI cumplió con las acciones que fueron determinadas en la sección 3.4.2, automatizando actividades clave en la atención de los clientes de postventa e incidiendo en factores que son evaluados por el CSI.

Contactar clientes de servicio (Función 1): dar la bienvenida a los nuevos clientes de postventa, invitar a los usuarios a comprar accesorios y eventos dentro del distribuidor, contactar al cliente después de realizar el SdM (Figura 4.2).

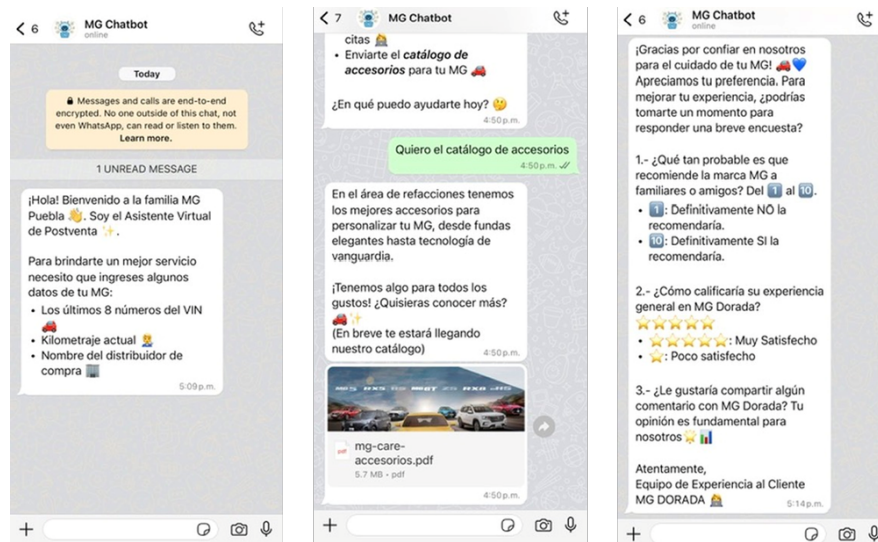


Figura 4.2 Cumplimiento de las funciones: contactar clientes de servicio.

Agendar servicios de mantenimiento (Función 2): realizar citas proactivas de SdM y confirmar asistencias para el SdM (Figura 4.3).

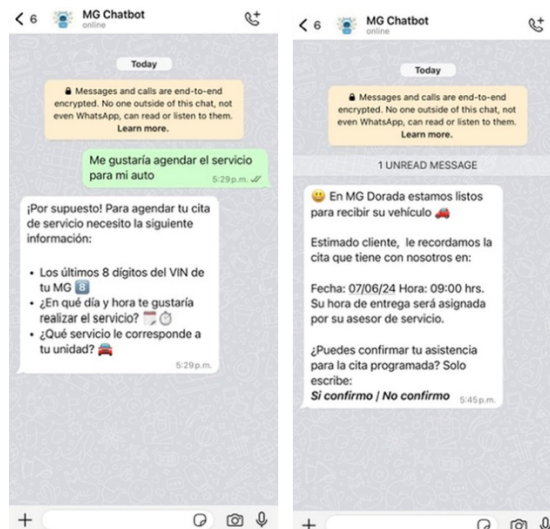


Figura 4.3 Cumplimiento de las funciones para agendar servicios de mantenimiento.

Evaluar procesos (Función 3): realizar la encuesta de salida del SdM y encuestar a los usuarios sobre el funcionamiento del AVI (Figura 4.4).



Figura 4.4 Cumplimiento de las funciones de evaluar procesos.

4.2 Desafíos para la implementación del AVI

El principal reto que se presentó durante la implementación del AVI fue: la resistencia al cambio por el personal del departamento; específicamente respecto a la manera en que utilizaban WhatsApp y la forma en que se compartían los reportes diarios de servicio.

Respecto a la resistencia al cambio sobre la manera de utilizar WhatsApp Web; antes del proyecto esta plataforma únicamente se empleaba para enviar y responder mensajes a los clientes, lo que es un procedimiento muy sencillo por la naturaleza de la aplicación. Sin embargo, el AVI agregó funciones adicionales a la interfaz en el navegador de Chrome, lo que implicó un periodo para familiarizarse con estas nuevas acciones, tales como: vincular información de los contactos a GS, programar difusiones de mensajes o el uso de la herramienta de CRM.

Este desafío se presentó durante el "periodo de pruebas", previo a la implementación a los clientes en general del departamento. Para atender este reto se elaboró una guía de usuario donde se describe como utilizar las funciones del AVI; además, la mayor parte del tiempo de este periodo de pruebas estuvo destinado para capacitar a los encargados de citas y procesos.

Evidentemente, el cambio de utilizar WhatsApp como una herramienta de soporte para automatizar actividades del departamento y no solo para responder mensajes a los clientes,

no fue un cambio sencillo, principalmente para el encargado de citas (quien utilizaba directamente el AVI), pero en medida que se familiarizó con la interfaz y, realmente facilitaba su trabajo diario, se logró la adopción de esta nueva herramienta.

El segundo desafío sobre la resistencia al cambio de los colaboradores del departamento fue sobre el procedimiento para compartir información. Antes de este proyecto, la información se intercambiaba mediante reportes en Excel que se enviaban antes de finalizar la jornada laboral vía correo electrónico. No obstante, este procedimiento implicaba reenvíos del reporte, en caso de que faltara información o terminarlo antes de la hora de salida; situaciones que, si no se cumplían, representaban cuellos de botella y que el flujo de intercambio de información fuera lento.

Al inicio, cuando se propuso sustituir los reportes diarios en Excel por un libro en la nube de Google Sheets, los colaboradores del departamento no estuvieron de acuerdo, principalmente por el desconocimiento sobre la plataforma; no obstante, tras la capacitación, se llegó al consenso que la aplicación es muy similar a Excel, incluso por la forma de ingresar fórmulas para hacer cálculos, pero con la ventaja de actualizar los datos en tiempo real desde distintos dispositivos.

Sin duda, la resistencia al cambio por parte de los colaboradores fue el principal obstáculo de este proyecto, pero con capacitación y manuales de operación se facilitó la adopción de estos recursos digitales. A pesar de esto, el verdadero punto de inflexión que detuvo la oposición para usar el AVI fue el momento donde los colaboradores comprobaron que las funciones de este asistente virtual efectivamente simplificaban las actividades diarias y les permitía ahorrar tiempo al intercambiar información en tiempo real.

4.3 Tablero de control

La herramienta con la que se realizó el Tablero de Control (TC) fue *Google Sheets* (GS), ya que tiene la facilidad de integrarse con el AVI, para almacenar y extraer información de sus hojas; además, uno de los retos de la pyme en su transición digital fue su resistencia al cambio, siendo Microsoft Excel y el correo electrónico como principales herramientas de intercambio de información.

En consecuencia, para que el cambio digital para el departamento no fuera agresivo, GS fue una excelente herramienta por su interfaz en la nube, similar a la que se encuentra en Excel, pero con la ventaja de actualizar información de distintos remitentes en tiempo real.

Para que los colaboradores del departamento tuvieran un acceso directo al TC, se establecieron dos rutas de ingreso, mediante el siguiente hipervínculo o escaneando un código QR (Figura 4.5). Sin embargo, era necesario que descargaran la aplicación de “*Google Sheets*” para dispositivos Android o IOS, dependiendo del sistema operativo en que se deseara acceder al TC.

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1y458hJiVM6wLtxFN0WxjVsW8gZJcMwI6zs8PD71xtA/edit?usp=drive_link



Figura 4.5 Código QR para acceder al Tablero de Control.

El tablero de control cuenta con cinco pantallas:

- Menú principal.
- Agregar información.
- Factores CSI.
- Desempeño general.
- Comparación entre periodos.
- Proceso de postventa.

La pantalla de **menú principal** (Figura 4.6) es donde se presentan las opciones que ofrece el tablero de control a los colaboradores para su consulta; ahí se encuentran botones para ir a las demás pantallas y acceder a la información de la empresa respecto al índice de satisfacción del cliente de servicio.



Figura 4.6 Menú de inicio del tablero de control.

El primero botón del menú es para **agregar información** al tablero de control (más resultados de encuestas). Para esto, el administrador del TC solamente descarga el reporte de encuestas en el portal de J.D. Power, seleccionar las celdas del Excel que se descargó y pegar la información en la hoja del tablero de control (Figura 4.7).

Fecha de la Encuesta	ID de la Encuesta	Estudio	ID del Distribuidor	Distribuidor	Zona	Grupo	Estado	ID del asesor	Nombre del asesor	MG NPS Servicio	¿agendar la cita de por el cual se realizó la encuesta?	Por el cual se realizó la encuesta
24/08/23	175206	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD01	RGE RODRIGUEZ R	9	Sí	Internet
30/08/23	174244	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	9	Sí	Teléfono
30/08/23	175336	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	Teléfono
30/08/23	175338	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD01	RGE RODRIGUEZ R	9	Sí	Otro
30/08/23	178307	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD01	RGE RODRIGUEZ R	9	Sí	El distribuidor le llamo
31/08/23	176645	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD01	RGE RODRIGUEZ R	10	Sí	El distribuidor le llamo
31/08/23	178039	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD01	RGE RODRIGUEZ R	10	Sí	El distribuidor le llamo
04/09/23	181374	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	WhatsApp
05/09/23	179509	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD01	RGE RODRIGUEZ R	10	Sí	Teléfono
05/09/23	180972	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	Teléfono
05/09/23	181200	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	Teléfono
07/09/23	180968	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD01	RGE RODRIGUEZ R	10	Sí	WhatsApp
11/09/23	182295	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD01	RGE RODRIGUEZ R	10	Sí	Teléfono
12/09/23	181350	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	Otro
18/09/23	186852	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	WhatsApp
20/09/23	187484	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	Teléfono
25/09/23	189413	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	Teléfono
25/09/23	189444	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	WhatsApp
02/10/23	192226	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	WhatsApp
02/10/23	192451	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	Teléfono
03/10/23	190972	Servicio	NAMX10080	MG Dorada	Zona 1	Excelencia	Puebla	ASD02	ANUEL MENDOZA C	10	Sí	Otro

Figura 4.7 Pantalla para agregar información al tablero de control.

El siguiente botón del menú es **Factores CSI**, donde se presenta información relevante para los líderes de opinión sobre el estado general e histórico de cada factor evaluado sobre la satisfacción al cliente de postventa (Figura 4.8).

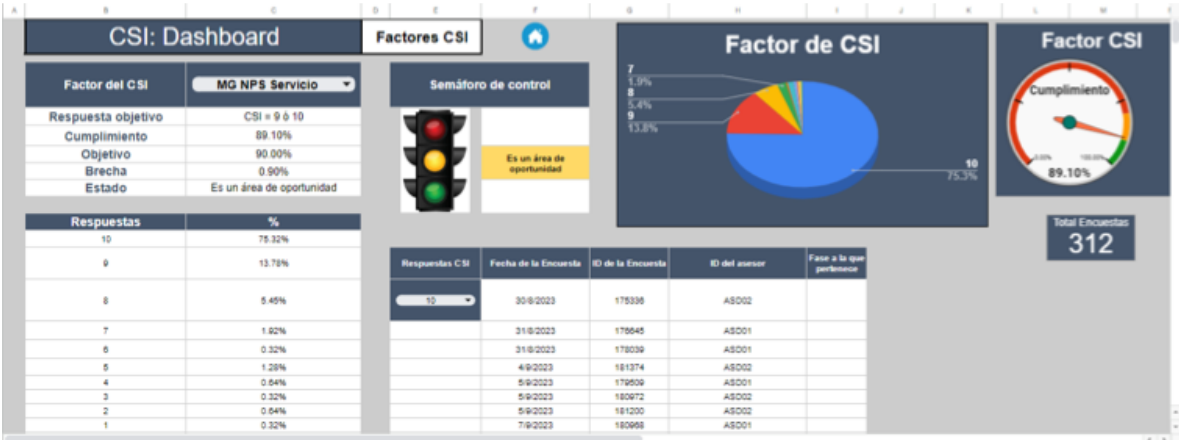


Figura 4.8 Pantalla de Factores CSI en el tablero de control.

El tercer botón corresponde al **desempeño general** del departamento dentro del CSI, se agrupan todos los factores que componen el estudio y se presentan las brechas de cumplimiento con respecto a los objetivos del departamento (Figura 4.9).

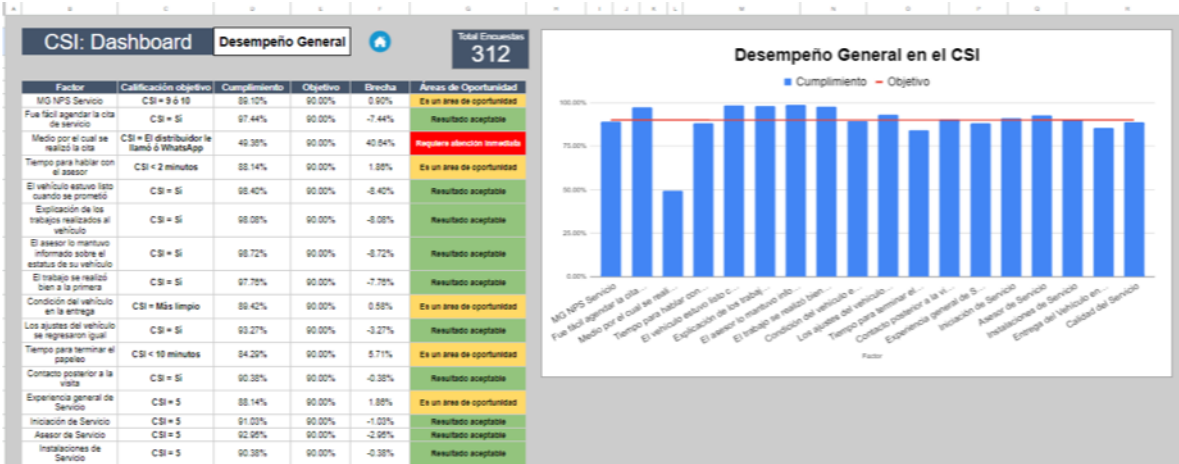


Figura 4.9 Pantalla del desempeño general del departamento en el CSI.

La última pantalla es de **comparación entre periodos**, donde se presentan los resultados en el CSI del departamento para dos rangos de tiempo establecidos por el usuario del

tablero de control y poder evaluar cómo ha cambiado el desempeño de la organización (Figura 4.10).

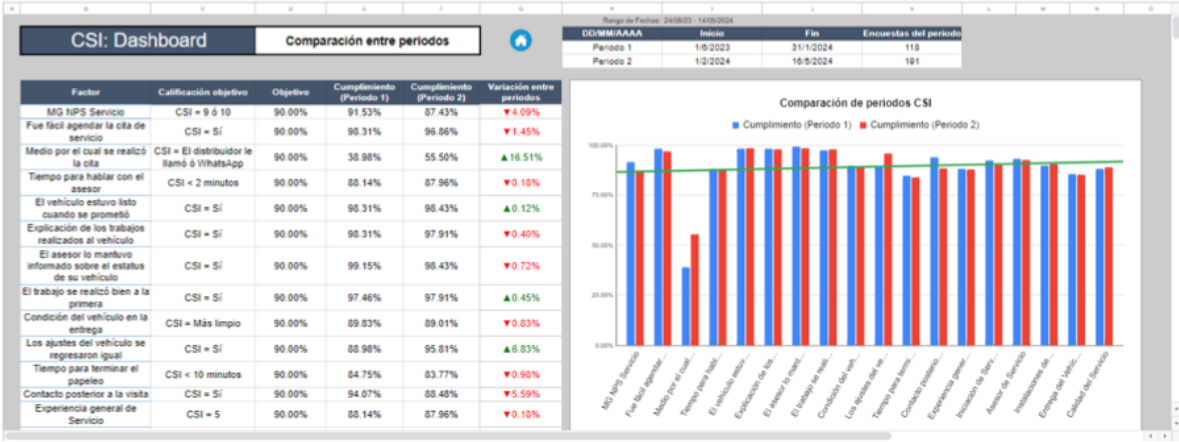


Figura 4.10 Pantalla de comparación entre periodos del tablero de control.

4.4 Resultados del desempeño del AVI en el CSI

A continuación, se presentan los resultados obtenidos respecto a las áreas de oportunidad identificadas en la sección 3.2 y que marcaron las funciones que debe cumplir el AVI automatizando actividades en la atención postventa de la organización con sus clientes. En la siguiente Figura 4.11, se muestra un gráfico comparando los resultados antes de la implementación y después de esta.

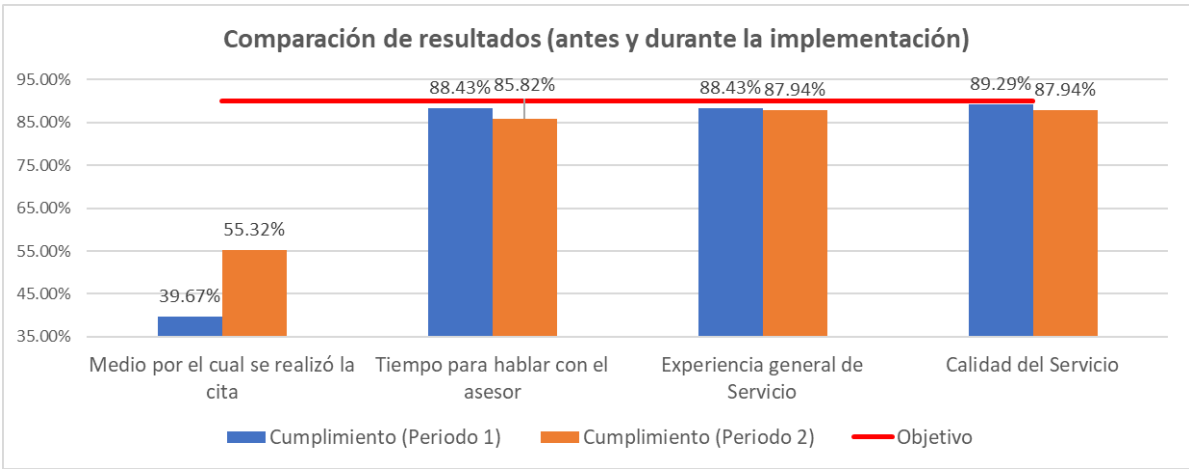


Figura 4.11 Comparación de resultados de los factores que inciden en el AVI.

Por otro lado, en la siguiente Tabla 4.1 se muestran los resultados obtenidos con el resto de los factores evaluados por el CSI.

Tabla 4.1 Comparación de resultados en el CSI antes y durante la implementación.

Factor	Calificación objetivo	Cumplimiento (Periodo 1)	Cumplimiento (Periodo 2)	Variación entre periodos
MG NPS Servicio	CSI = 9 ó 10	91.74%	85.82%	▼5.92%
Fue fácil agendar la cita de servicio	CSI = Sí	98.35%	97.87%	▼0.48%
Medio por el cual se realizó la cita	CSI = El distribuidor le llamó ó WhatsApp	39.67%	55.32%	▲15.65%
Tiempo para hablar con el asesor	CSI < 2 minutos	88.43%	85.82%	▼2.61%
El vehículo estuvo listo cuando se prometió	CSI = Sí	98.35%	98.58%	▲0.23%
Explicación de los trabajos realizados al vehículo	CSI = Sí	98.35%	97.16%	▼1.19%
El asesor lo mantuvo informado sobre el estatus de su vehículo	CSI = Sí	99.17%	97.87%	▼1.30%
El trabajo se realizó bien a la primera	CSI = Sí	97.52%	97.87%	▲0.35%
Condición del vehículo en la entrega	CSI = Más limpio	90.08%	87.94%	▼2.14%
Los ajustes del vehículo se regresaron igual	CSI = Sí	89.26%	95.04%	▲5.78%
Tiempo para terminar el papeleo	CSI < 10 minutos	85.12%	84.40%	▼0.72%
Contacto posterior a la visita	CSI = Sí	93.39%	88.65%	▼4.74%
Experiencia general de Servicio	CSI = 5	88.43%	87.94%	▼0.49%
Iniciación de Servicio	CSI = 5	92.56%	90.07%	▼2.49%
Asesor de Servicio	CSI = 5	93.39%	92.91%	▼0.48%
Instalaciones de Servicio	CSI = 5	90.08%	90.07%	▼0.01%
Entrega del Vehículo en Servicio	CSI = 5	85.95%	83.69%	▼2.26%
Calidad del Servicio	CSI = 5	88.43%	87.94%	▼0.49%

Como se puede ver en la Tabla 4.1, 14 de 18 factores muestran una tendencia a ampliar la brecha contra el objetivo de cumplimiento previsto por los líderes de opinión de la empresa (90%); sin embargo, esto revela que, durante los último dos meses y medio, la dirección del departamento se da desenfocado del resto de actividades relacionadas.

Por ejemplo, actividades relacionadas con la “Fase 2: Servicio de Mantenimiento” que antes superaban el estándar de calidad, ahora requieren más atención, tales como: la condición de entrega del vehículo o el contacto posterior a la visita. Sin embargo, este descenso en el desempeño del departamento dentro del CSI no es a consecuencia de la implementación del AVI, ya que su funcionamiento se centra en la “Fase 1: Bienvenida y Cita Proactiva”.

Por otro lado, respecto a los factores dentro los que, si inciden en el AVI, se encuentra el de “medio por el cual se realizó la cita”, con un cumplimiento inicial del 39.67%; sin embargo, con el soporte del chatbot, este factor redujo su brecha para llegar a un cumplimiento del 55.32%. Siendo el factor que más ha reducido su brecha para alcanzar su objetivo. Esta tendencia permite proyectar que con unos meses más de implementación hubiera alcanzado el cumplimiento del 90%.

4.5 Desempeño del Asistente Virtual Inteligente

Como se estableció en el apartado 3.3.2, el funcionamiento del AVI fue medido en función al número de clientes atendidos por día (Figura 4.12) y el tiempo medio promedio para responder a estos (Figura 4.13). Durante el periodo de implementación, el AVI atendió a 949 usuarios distintos por día en total, con una media de 12 al día y con 5 minutos promedio de espera.

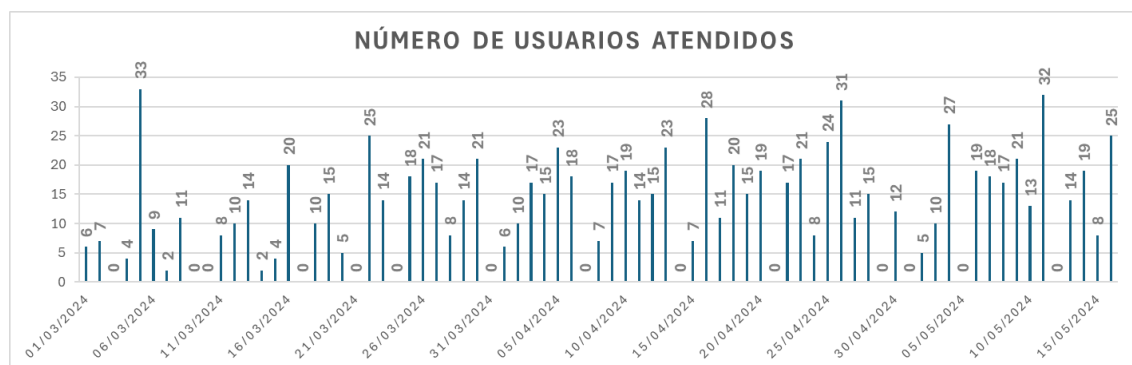


Figura 4.12 Número de usuarios atendidos por el AVI.

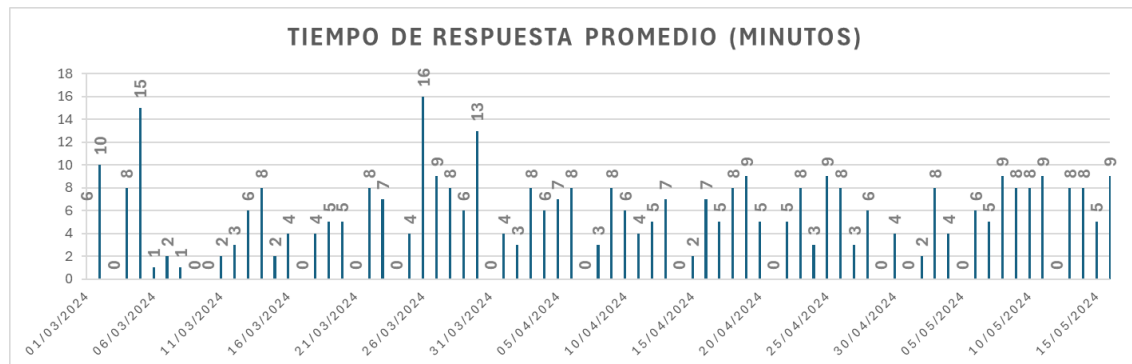


Figura 4.13 Tiempo medio de respuesta del AVI a los clientes.

Sin embargo, para tener un punto de referencia respecto al plazo aproximado de espera del cliente para comunicarse con los colaboradores, se utilizó el factor del CSI: tiempo promedio para hablar con el asesor, donde las opciones de respuesta son (Figura 4.14): inmediatamente (0 minutos), 1 a 2 minutos (2), 3 a 5 minutos (4) y más de 5 minutos (6).



Figura 4.14 Tiempo promedio para hablar con el asesor (minutos).

Cabe destacar que este indicador midió de manera conjunta a todos los canales de comunicación (teléfono, el distribuidor le llamó, WhatsApp, internet u otro) y como se descubrió en los resultados de los factores evaluados por el CSI, específicamente en la Figura 3.6, el principal canal es mediante llamada telefónica.

En consecuencia, el tiempo de respuesta es menor en comparación con la implementación del AVI, pero el canal es diferente; además, que las respuestas por parte del chatbot fueron automatizadas con un rango de espera de 5 a 20 segundos para enviar los mensajes a los clientes.

Conclusiones

Personalmente, me parece que las tecnologías de la información, el uso de Inteligencia Artificial, asistentes virtuales y otras herramientas derivadas de la Revolución Industrial 4.0, son recursos que cada vez será más común ver su uso por empresas de distintos tamaños y giros; ya ha quedado demostrado por distintos autores y por medio de múltiples aplicaciones disponibles en la web que las organizaciones pueden beneficiarse del uso de estas.

No obstante, también abre las puertas a nuevos retos y desafíos como lo son la capacitación del personal para utilizar esas tecnologías, la investigación continua para conocer qué nuevas herramientas pueden ser utilizadas y, el último reto sería determinar si realmente el uso de estas tecnologías digitales está brindando un beneficio significativo para la organización.

Respecto a la metodología para la implementación del asistente virtual inteligente. Es una metodología que puede ser desarrollada por empresas de giros distintos al automotriz; los requisitos que se deberán cumplir son identificar la variable sobre la que se quiere trabajar (en este caso, fue la satisfacción de los clientes de postventa), identificar o establecer un instrumento con el que se mida la variable a mejorar (por ejemplo el CSI de la empresa J.D. Power para empresas automotrices) y, finalmente establecer un diagrama de proceso donde se vean reflejados los factores que evalúan la variable de estudio y las personas que intervienen en su ejecución. Considerando estos tres requisitos, es posible desarrollar la metodología que se implementó en este trabajo de tesis.

Respecto al Asistente Virtual Inteligente, la herramienta que se utilizó también cuenta con suficientes atributos para ser implementada por empresas de giros ajenos a la automotriz. Ofrece ventajas como la incorporación con *Google Sheets*, una herramienta equivalente a Microsoft Excel, para almacenar información de los usuarios y para alimentar respuestas con información de una base de datos.

Otra ventaja del AVI es que, aunque funciona con WhatsApp Web, un recurso de la empresa digital Meta, no requiere vincularse con otros servicios ofrecidos por esta empresa, tales como *Business Facebook* o *Meta for Developers*; ya que la vinculación del AVI con servicios de ese tipo implica respetar también sus políticas de uso, lo que culmina en cumplir con

más requisitos externos para poder utilizar el chatbot. Además, si una de las cuentas involucradas infringe las políticas de Meta puede inhabilitar el resto de las cuentas. Por último, el costo de la licencia por el uso del AVI; Meta establece que el periodo para concretarse una venta no puede ser mayor a 24hrs., por lo que las conversaciones en WhatsApp que superen ese periodo tendrán un costo extra por mensaje, dependiendo la herramienta para el AVI que se utilice, además que cada flujo de conversación debe ser revisado y autorizado por Meta.

En comparación con la herramienta de *Extensión para WhatsApp Web & Google Sheets*, no enfrenta las limitantes antes mencionadas, ya que funciona de manera externa como un complemento dentro del navegador web Chrome. Los flujos de conversación son creados libremente por el administrador el AVI y la tarifa de uso es fija durante el tiempo que se decida contratar, en consecuencia, no hay cargos extra por la longitud o duración de la conversación con el usuario.

Otro aspecto, que en un inicio se consideraba como una limitante, pero en realidad es una ventaja de esta herramienta de WAW&GS es que solamente funciona mientras la computadora(s) donde se encuentra instalado el AVI está encendida. Es una ventaja, ya que, permite el monitoreo sobre las conversaciones por parte del personal de postventa que trabajen con el AVI. Esto evita que se de información errónea a los clientes y se reduce el riesgo de malentendidos por una comunicación errónea. Este aspecto, en adición con una función nativa de WhatsApp Business que permite enviar una respuesta automática para los mensajes que llegan fuera del horario de oficina, permite comenzar la limitante de funcionamiento sólo cuando una computadora está encendida.

Por último, respecto al AVI, su interfaz con el usuario es sencilla de usar, el usuario no requiere tener conocimientos sobre programación para crear los flujos de conversación con el chatbot, pero la información disponible en la web es limitada, por lo que se espera que esta tesis brinde información valiosa para las personas que desean utilizar esta herramienta.

Finalmente, los resultados obtenidos por el AVI para mejorar el nivel de satisfacción de los clientes de postventa, de las cuatro AO sobre las que tuvo incidencia, el factor de “Medio por el cual se realizó la cita” fue el que tuvo una mayor reducción en su brecha para alcanzar

el cumplimiento buscado por la empresa. En contraste, otros factores que inicialmente no requirieron atención por parte del personal del departamento, después se convirtieron en AO, pero no fue derivado de la implementación del AVI, ya que estaban fuera de las funciones para las cuales fue diseñado.

Con base al análisis de brechas realizado para identificar las áreas de oportunidad, hizo sentido que se encontraran en el proceso realizado por el encargado de citas, ya que la mayor cantidad de factores evaluados en el CSI, así como puntos de control para garantizar la satisfacción del cliente, estaban en la parte del proceso del asesor de servicio, cuando el vehículo se encuentra en las instalaciones del departamento.

En consecuencia, no se tenía en consideración la importancia del encargado de citas como un elemento que sumaba valor para mejorar la atención del departamento hacia sus clientes.

Trabajos futuros

Como trabajo por realizar se encuentra desarrollar esta metodología de diseño e implementación de un asistente virtual inteligente para mejorar la atención a los clientes en empresas con otros giros distintos a la automotriz, ya que esto implicaría un punto de partida sustancialmente diferente partiendo de los siguientes pasos:

- Seleccionar una empresa con el interés de implementar tecnologías de la información para mejorar el desempeño de su actividad.
- Identificar la variable de estudio que se desea mejorar con un asistente virtual.
- Establecer los factores que miden la variable de estudio o investigar si ya existe un instrumento de medición previamente validado.
- Definir el diagrama de proceso en que la empresa desarrolla la variable de medición con sus clientes y, además se encuentre relacionado con el instrumento de medición de la variable.
- Posteriormente, habría que analizar qué herramienta de creación es la más apropiada para realizar el nuevo AVI, ya que, dependiendo de los requerimientos, funciones y demandas, podría ser diferente o el mismo, pero con una configuración distinta.

El trabajo futuro está dirigido a empresas de otros giros con el fin de probar la metodología en otros ámbitos con variables distintas y con un margen de tiempo para la implementación que oscile entre seis y ocho meses.

Abreviaturas

- CSI: Índice de Satisfacción del Cliente de Servicio (*Costumer Service Indicator*).
- KPI: Indicador Clave de Desempeño (Key Performance Indicator).
- LGAC: Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento.
- CONAHCYT: Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología.
- PRONACE: Programas Nacionales Estratégicos.
- SSyS: Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- IA: Inteligencia Artificial.
- IoT: Internet de las Cosas (Internet of Things).
- 4IR: Cuarta Revolución Industrial (Fourth Industrial Revolution).
- INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- AMIA: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz.
- WAW: WhatsApp Web
- GS: Google Sheets
- WAW: WhatsApp Web.
- AVI: Asistente Virtual Inteligente.
- SdM: Servicio de Mantenimiento.
- AdS: Asesor de Servicio.

Referencias bibliográficas

- Abata, C., Ramírez, P., & Hurtado, F. (2018). *Desarrollo de un Prototipo de Asistente Virtual Inteligente para la Gestión del Conocimiento de una Organización*.
- Abdelghafar, N. M., & El-Sharief, M. A. (2020). *The Use of Industry 4.0 Concepts in the Retailing Process of the Automotive Industry*. Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Egipto.
- Álvarez, M. de L. (2020). Industria 4.0 y participación de organismos intermedios en el sector automotriz en México. *INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO*.
- Ariza Ramírez, F. J., & Ariza Ramírez, J. M. (2013). *Información y atención al cliente*. McGraw-Hill.
- Augusto Cortez Vásquez, Hugo Vega Huerta, & Jaime Pariona Quispe. (2009, diciembre). Procesamiento de lenguaje natural. *Revista de ingeniería de sistemas e informática*, 6.
- Bona, G. D., Cesarotti, V., Arcese, G., & Gallo, T. (2021). Implementation of Industry 4.0 technology: New opportunities and challenges for maintenance strategy. *Procedia Computer Science*, 180, 424–429. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.258>
- Botey, P. (2022, marzo 7). *Net Promoter Score: NPS · ¿Qué es y cómo se calcula? - InboundCycle*. <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/net-promoter-score-nps-que-es-y-como-se-calcula>
- Calignano, F., & Mercurio, V. (2023). An overview of the impact of additive manufacturing on supply chain, reshoring, and sustainability. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 7, 100103. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2023.100103>
- Carrillo, J., Gomis, R., De los Santos, S., Covarrubias, L., & Matus, M. (2020). ¿Podrán transitar los ingenieros a la Industria 4.0? Análisis industrial en Baja California. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 8(22). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2020.22.76089>
- Conacyt. (s/f). Pronace—Educación. *Conacyt*. Recuperado el 4 de mayo de 2023, de <https://conacyt.mx/pronaces/pronaces-educacion/>
- Conahcyt. (s/f). Pronace—Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad. *Conahcyt*. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://conahcyt.mx/pronaces/pronaces-sistemas-socioecologicos/>
- Contreras, P. T. (2021). Percepción empresarial sobre la Industria 4.0 en la operación aduanera de la industria automotriz y de autopartes. *Tejiendo el Conocimiento*.
- Cortés, C. B. Y., Landeta, J. M. I., & Chacón, J. G. B. (2017). *El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras*.
- Cortes, E. A. C. (s/f). *MIA – Generales – ITO – DEPI*. Recuperado el 7 de mayo de 2023, de

<http://depi.orizaba.tecnm.mx/mia/mia-generales/>

Cruz, J. M. (2021). Historia de la Industria 4.0. *Logicbus SA de CV*.

David Chaparro, Sergio Luján, & Santiago Meliá. (2021). *Desarrollo de una Aplicación Móvil para la Comunicación de Personas con Discapacidad con Asistentes Virtuales Inteligentes de Dispositivos IoT*. Universidad de Alicante.

Debanjan Dutt, Vijay Natarajan, Alexander Wilson, & Ryan Robinson. (2020). Steering into Industry 4.0 in the automotive sector. *Automotive News, Delitte Insights*.

Demeter, K., Losonci, D., Marciniak, R., Nagy, J., Móricz, P., Matyusz, Z., Baksa, M., Freund, A., Jámbo, Z., Pistru, B., & Diófási, O. (2020). INDUSTRY 4.0 THROUGH THE LENSES OF TECHNOLOGY, STRATEGY, AND ORGANIZATION: A COMPILATION OF CASE STUDY EVIDENCE IPAR 4.0 A TECHNOLÓGIA, STRATÉGIA ÉS SZERVEZET. *BUDAPEST MANAGEMENT REVIEW*.

Eslami, M. H., Achtenhagen, L., Bertsch, C. T., & Lehmann, A. (2023). Knowledge-sharing across supply chain actors in adopting Industry 4.0 technologies: An exploratory case study within the automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122118. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122118>

Firestore. (s/f). Firestore. Recuperado el 25 de mayo de 2023, de <https://firebase.google.com/?hl=es-419>

García, A. G. (2020). Los retos de las pymes en el contexto de la Industria 4.0: Una revisión teórica. *INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO*.

Gažová, A., Papulová, Z., & Smolka, D. (2022). Effect of Business Process Management on Level of Automation and Technologies Connected to Industry 4.0. *Procedia Computer Science*, 200, 1498–1507. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.351>

Gómez, D. (2023, abril 5). *Qué es el servicio al cliente y cómo brindarlo de forma excepcional*. <https://blog.hubspot.es/service/buen-servicio-a-clientes>

Goodstein, L. D., Nolan, T. M., & Pfeiffer, J. W. (1999). *Planeación estratégica aplicada: Como desarrollar un plan que realmente funcione*. McGraw-Hill.

Hoyos, A. E., & Lasso De La Vega, C. (2017). Pymes como modelo económico en la creación de estrategias de comunicación. *Retos*, 7(13), 59. <https://doi.org/10.17163/ret.n13.2017.04>

Ibarra, E. L., & Sámano, M. Á. (2020). La formación educativa en México ¿Habilita para el perfil laboral de la Industria 4.0? *INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO*.

IBM. (s/f). *¿Qué es un chatbot?* Recuperado el 24 de mayo de 2023, de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/chatbots>

Ikome, J. M., Laseinde, O. T., & Kanakana, M. G. (2022). The Future of the Automotive

Manufacturing Industry in Developing Nations: A Case Study of its Sustainability Based on South Africa's Paradigm. *Procedia Computer Science*, 200, 1165–1173. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.316>

J.D. Power. (2023). *Mexico Customer Satisfaction Index (CSI) Study*. J.D. Power. <https://mexico.jdpower.com/es/automotriz/mexico-customer-satisfaction-index-csi-study>

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2002). *El Cuadro de Mando Integral* (Gestión 2000).

Kato, T. (2021). Factors of loyalty across corporate brand images, products, dealers, sales staff, and after-sales services in the automotive industry. *Procedia Computer Science*, 192, 1411–1421. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.08.144>

Liu, L., Song, W., & Liu, Y. (2023). Leveraging digital capabilities toward a circular economy: Reinforcing sustainable supply chain management with Industry 4.0 technologies. *Computers & Industrial Engineering*, 178, 109113. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109113>

Llopis, C., Rubio, F., & Valero, F. (2021). Impact of Digital Transformation on the Automotive Industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120343. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120343>

Lon Safko. (2019). *The Artificial Intelligence Chatbot: Unexpected Positive Consequences*.

López, K. (2024). *CRM WhatsApp & Google Sheets*. <https://www.youtube.com/>

Martínez, A. (2020). *Retos en la implementación de Industria 4.0 el caso de gkn Driveline*.

META. (2023). *Productos de Facebook, herramientas para desarrolladores*. Meta for Developers. <https://developers.facebook.com/products/>

Mohamed, S. (2019). *Digital Transformation For The Automotive Aftersales and Fine-Tuning the Concept of Workshop 4.0*. Politecnico di Torino.

Naji, M. (2018). Industria 4.0, competencia digital y el nuevo Sistema de Formación Profesional para el empleo. *Revista Internacional y Comparada de RELACIONES LABORALES Y DERECHO DEL EMPLEO*.

Nava, K. M., Ábrego, S., Guajado, A., Leyva, O. U., Torres, C. Y., & Gil, J. (2019). La incorporación de la Industria 4.0 en el sector de autopartes en Nuevo León, México. *Revista Innovaciones de Negocios*, 16(32). <https://doi.org/10.29105/rinn16.32-3>

Noah Petherbridge. (2023). *What is RiveScript?* <https://www.rivescript.com/about>

Palacios, J., Bosquez, V., & Palacios, Á. (2020). INTEGRACIÓN DE UN ASISTENTE VIRTUAL EN AMBIENTES DE VIDA ASISTIDA POR COMPUTADOR PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA. *Revista de Investigación Talentos*, 7(1), 48–61. <https://doi.org/10.33789/talentos.7.1.122>

- Parmenter David. (2010). *Key Performance Indicators. Developing, Implementing and Using Winning KPIS*. John Wiley & Sons, Inc.
- Pourrahmani, H., Yavarinasab, A., Zahedi, R., Gharehghani, A., Mohammadi, M. H., Bastani, P., & Van herle, J. (2022). The applications of Internet of Things in the automotive industry: A review of the batteries, fuel cells, and engines. *Internet of Things*, 19, 100579. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2022.100579>
- Raj, S. (2019). *Building Chatbots with Python: Using Natural Language Processing and Machine Learning*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4096-0>
- Ramírez, M., Mayuet, P. F., Vazquez, J. M., & Batista, M. (2020). Sustainability in the Aerospace, Naval, and Automotive Supply Chain 4.0: Descriptive Review. *Materials*, 13(24), 5625. <https://doi.org/10.3390/ma13245625>
- Ramos, R. R. (2020). *Nivel de implementación de Industria 4.0 en dos empresas del sector automotriz en Mérida, Yucatá*. Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Mérida.
- Raquel Lázaro Gutiérrez. (2021). *Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario* (Universidad de Castilla-La Mancha & J. M. Tejero González, Eds.). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. https://doi.org/10.18239/estudios_2021.171.00
- Román, J. L. del V. (2021). *Industria 4.0: La transformación digital de la industria*. CONFERENCIA DE DIRECTORES Y DECANOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA, España.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process* (Vol. 175). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6>
- Statista. (2023). *Automoción: Principales países productores del mundo en 2022*. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/611251/principales-productores-automovilisticos-del-mundo-por-vehiculos-fabricados/>
- TLW, R. (2023, abril 10). *Producción y exportación de autos en México crecen 8% primer trimestre de 2023*. THE LOGISTICS WORLD | Conéctate e inspírate. <https://thelogisticsworld.com/actualidad-logistica/produccion-y-exportacion-industria-autotriz-mexico-crecen-8-primer-trimestre-de-2023/>
- Trujillo, G., Mejía, D., & Rodríguez, L. (2023). Asistentes Virtuales y la Calidad de Servicio al Cliente. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review /Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*, 13(4), 1–10. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v13.4816>
- Whitten, J. L., & Bentley, L. D. (2008). *Análisis de sistemas. Diseño y Métodos*. McGraw-Hill.