



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Desarrollo de un asistente inteligente para el control de la satisfacción de los
clientes de S.P.A. Talleres**

**PLAN DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

**Erik Ariel Ayala Pastuña,
Yadira Nataly Quilumba Barba**

TUTOR:

José Ezequiel Naranjo Robalino

Latacunga, Marzo 2026

Latacunga, 09 de Marzo del 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Ayala Pastuña Erick Ariel, Quilumba Barba Yadira Nataly declaramos ser autores del proyecto de titulación "Desarrollo de un asistente inteligente para el control de la satisfacción de los clientes de S.P.A Talleres.", siendo el Ing. Naranjo Robalino José Ezequiel tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.

Ayala Pastuña Erik Ariel

CC. 0550106397

Quilumba Barba Yadira Nataly

CC. 0550038459

Latacunga, 09 de marzo del 2026

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “Desarrollo de un asistente inteligente para el control de la satisfacción de los clientes de S.P.A. Talleres”, propuesto por los estudiantes Ayala Pastuña Erik Ariel, Quilumba Barba Yadira Nataly de la Carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Naranjo Robalino José Ezequiel, MSc.

C.C. 1804710463

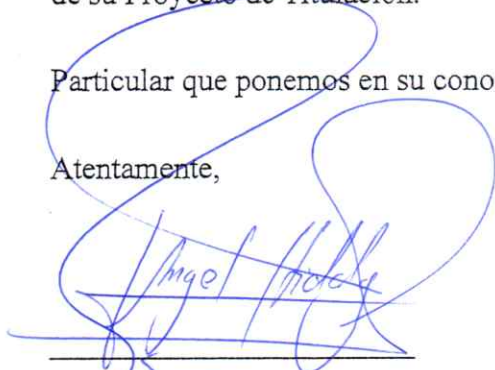
TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “Desarrollo de un asistente inteligente para el control de la satisfacción de los clientes de S.P.A. Talleres”, propuesto por los estudiantes Ayala Pastuña Erik Ariel, Quilumba Barba Yadira Nataly de la Carrera de Ingeniería Industrial, nos permitimos indicar que los estudiantes han concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad **Proyecto de Investigación**, en virtud de lo cual los postulantes puedan presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

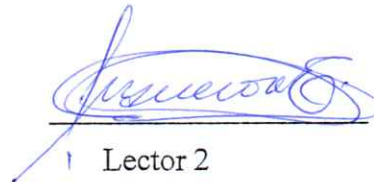
Particular que ponemos en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



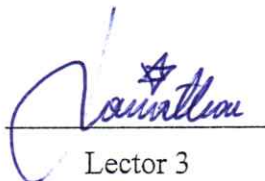
Lector 1 (Presidente)

Ing. Ángel Guillermo Hidalgo Oñate MSc
CC: 0503257404



Lector 2

Dr. Medardo Ángel Ulloa Enríquez
CC: 1000970325



Lector 3

Dr. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo
CC: 0703323824

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mis padres quienes me brindaron su gran apoyo y confianza para cumplir una etapa en mi vida, también me da gusto agradecer a quienes me alentaron en mis días más complicados.

Ayala Pastuña Erik Ariel

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme la fortaleza, salud y sabiduría necesarias para culminar este proceso académico.

A mi familia, por su amor incondicional, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por ser mi mayor motivación. Su apoyo constante ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

Al Ing. José Naranjo, por su guía, paciencia y valiosos aportes que enriquecieron significativamente el desarrollo de esta investigación. Su dedicación y compromiso fueron claves para avanzar con seguridad en cada etapa.

A mis docentes y a la universidad, por compartir sus conocimientos y por fomentar en mí el espíritu crítico y profesional que hoy me permite culminar esta etapa con éxito.

A mis compañeros y amigos, por su apoyo, colaboración y palabras de aliento durante el proceso. Cada conversación y cada gesto de ayuda hicieron más llevadero este camino.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, aportaron a la realización de esta tesis.

Yadira Quilumba

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres y a mis hermanos, que a pesar de todo lo vivido y los obstáculos en la vida supimos sobrellevar las situaciones y surgir y seguir adelante.

Ayala Pastuña Erik Ariel

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, con todo mi amor y gratitud, a mi familia, quienes han sido la base y la fuerza que me acompañó durante este proceso. A mis padres, por su apoyo incondicional y por enseñarme a perseverar aun en los momentos más difíciles.

De manera muy especial, dedico esta tesis a mi abuelito, que hoy descansa en el cielo. Su recuerdo, sus valores y su ejemplo de bondad continúan iluminando mi camino. Aunque no esté físicamente presente, sé que su espíritu me acompaña y celebra este logro conmigo.

Dedico también este esfuerzo a mis dos hijas, quienes son mi mayor inspiración y motivo para seguir adelante cada día. Ellas me enseñan el significado del amor y me impulsan a luchar por un futuro mejor. Este logro es para ustedes, porque todo lo que hago, lo hago pensando en su bienestar y en el ejemplo que deseo dejarles.

A todas las personas que creyeron en mí, gracias por su apoyo, paciencia y confianza. Este logro es también suyo.

Yadira Quilumba

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “Desarrollo de un asistente inteligente para el control de la satisfacción de los clientes de S.P.A. Talleres”

Autores:

Ayala Pastuña Erik Ariel

Quilumba Barba Yadira Nataly

RESUMEN

El problema identificado se relacionó con la gestión manual de consultas y reservas de citas, realizada principalmente mediante llamadas telefónicas y redes sociales, lo que generaba tiempos de respuesta prolongados, dificultades en la organización de la información de los clientes y una elevada carga administrativa para el propietario del taller. El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo desarrollar e implementar un asistente conversacional basado en inteligencia artificial para optimizar el proceso de atención al cliente en la empresa S.P.A. Talleres, dedicada a los servicios de enderezado y pintura automotriz. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque en la mejora de procesos y un nivel descriptivo–evaluativo. La población estuvo conformada por los clientes del taller y se consideró una muestra de 20 usuarios. Para la recolección de información se utilizaron técnicas de observación directa del proceso de atención, entrevistas al propietario, encuestas de satisfacción a los clientes y un estudio de tiempos mediante temporización continua. Con base en el diagnóstico se diseñó e implementó un chatbot mediante plataformas de automatización y procesamiento de lenguaje natural, capaz de interactuar con los clientes, registrar datos del usuario y del vehículo, y gestionar de manera automatizada la programación, consulta y cancelación de citas. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la eficiencia del proceso, reduciendo el tiempo promedio de atención de 28,06 minutos a 22,58 minutos, lo que representa un ahorro de 5,48 minutos por cliente y una mejora del 19,53%. Del mismo modo la percepción del servicio mejoró, incrementándose la rapidez de atención del 50% al 80%, la facilidad del servicio del 60% al 90% y la satisfacción general del 70% al 85%. La implementación requirió una inversión inicial de 957,16 USD, y recuperando la inversión en aproximadamente 8 meses. Estos resultados confirman que la implementación de un asistente conversacional contribuye significativamente a mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio al cliente.

Palabras clave: chatbot, inteligencia artificial, automatización de procesos, atención al cliente, gestión de citas, talleres automotrices

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

Theme: “An Intelligent Assistant Development for Monitoring Customer Satisfaction at S.P.A. Talleres.”

Author:

Ayala Pastuña Erik Ariel

Quilumba Barba Yadira Nataly

ABSTRACT

The identified problem was related to appointments and bookings manual management, through phone calls and social media, which generated long response times, difficulties in organising customer information and a high administrative burden for the workshop owner. This research project aimed to develop and implement a conversational assistant based on artificial intelligence to optimize the customer service process at S.P.A. company repair shop, to straightening and automotive paint services. Applied type was in this research, focusing on process improvement and a descriptive-evaluative level. The customers from the repair shop and a sample of 20 users were considered. For the information collection, direct observation techniques of the care process were used, owner interviews, customer satisfaction surveys and a time study by continuous timing. Based on the diagnosis, a chatbot was designed and implemented using automation platforms and natural language processing, capable of interacting with customers, recording user and vehicle data, and managing scheduling in an automated manner, consultation and appointments cancellation. The results showed significant improvements in process efficiency, reducing the average attention time from 28.06 minutes to 22.58 minutes, representing a saving of 5.48 minutes per client and an improvement of 19.53%. Similarly, service perception improved, with the speed of care increasing from 50% to 80%, ease of service from 60% to 90%, and overall satisfaction from 70% to 85%. Implementation required an initial investment of \$957.16, and recouping the investment in approximately 8 months. These results confirm that a conversational assistant implementation contributes significantly to improving operational efficiency and customer service quality.

Keywords: chatbot, artificial intelligence, process automation, customer service, appointment management, auto repair shop.

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: “**DESARROLLO DE UN ASISTENTE INTELIGENTE PARA EL CONTROL DE LA SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES DE S.P.A. TALLERES**” presentado por **Ayala Pastuña Erik Ariel** y **Yadira Nataly Quilumba Barba**, egresados de la Carrera de **Ingeniería Industrial** perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Marzo del 2026

Atentamente,



Mg. Lidia Rebeca Yugla Lema
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502652340



ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
1.1. TÍTULO.....	1
1.2. TIPO DE PROYECTO.....	1
1.3. CARRERA	1
1.4. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN VINCULADO	1
1.5. EQUIPO DE TRABAJO	1
1.6. ÁREA DE CONOCIMIENTO	1
1.7. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.8. SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA	1
2. INTRODUCCION	2
2.1. SITUACIÓN PROBLÉMICA	3
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2.3. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN	4
2.3.1. Objeto de Investigación: Control de la satisfacción de los clientes.....	4
2.3.2. Campo de Acción: 3310 Tecnología Industrial.....	4
2.4. BENEFICIARIOS	4
2.4.1. Beneficiarios directos	4
2.4.2. Beneficiarios Indirectos	4
2.5. JUSTIFICACIÓN.....	4
2.6. OBJETIVOS.....	5
2.6.1. General.....	5
2.6.2. Específicos	5
2.7. SISTEMA DE TAREAS	6
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
3.1. ANTECEDENTES	7
3.1.1. Chatbots y atención al cliente	12
3.1.2. Procesamiento del lenguaje natural (PNL)	12
3.1.3. Plataforma Botpress para desarrollar chat bots	13
3.1.4. Make	13
3.1.5. Botpress: baja integración con el servicio de atención al cliente	13
4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	14
4.1. ÉNFASIS EN LA INVESTIGACIÓN	14
4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	14
4.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	15

4.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	15
4.5. POBLACIÓN Y MUESTRA	16
4.6. RECOPIACIÓN DE DATOS.....	16
4.7. FÓRMULAS UTILIZADAS.....	17
4.8. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DESIGN THINKING.....	18
4.8.1. Fase 1: Empatizar	18
4.8.2. Fase 2: Definir	19
4.8.3. Fase 3: Idear.....	21
4.8.4. Fase 4: Prototipar	22
4.8.4.1. Tabla referencial para los flujogramas de recepción	22
4.9. CARACTERIZACIÓN DE LOS CLIENTES DE LA EMPRESA.....	23
4.9.1. Caracterización geográfica y demográficos.....	24
4.9.1.1. Edad.....	24
4.9.1.2. Género	25
4.9.1.3. Nivel de formación académica	25
4.9.1.4. Tipo de vehículo	26
4.9.1.5. Ciudad	26
4.9.2. Caracterización conductual.....	27
4.9.2.1. Medios de comunicación usados para el agendamiento de citas y consulta de información.....	27
4.9.2.2. Medios de pago preferenciales	27
4.9.2.3. Frecuencia de visita	28
4.9.2.4. Justificación del uso de web chat y WhatsApp + Chatbot	28
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	29
5.1. OBJETIVO 1	29
5.1.1. Descripción general de la empresa.	29
5.1.1.1. Historia	29
5.1.1.2. Misión.....	29
5.1.1.3. Visión.....	30
5.1.1.4. Valores	30
5.1.1.5. Políticas	30
5.1.2. Ubicación	32
5.1.3. Estructura organizacional	33
5.1.4. Información general y de contacto	33

5.1.5. Servicios ofertados.....	34
5.1.6. Mapa de procesos	34
5.1.7. Descripción de los procesos de la organización	36
5.1.7.1. Procesos estratégicos.....	36
5.1.7.2. Procesos Operativos	36
5.1.7.3. Procesos de apoyo	38
5.1.8. Descripción de los procesos operativos.....	38
5.1.8.1. Recepción de vehículo.....	39
5.1.8.2. Diagnóstico y Revisión visual.....	40
5.1.8.3. Desensamble.....	40
5.1.8.4. Enderezado	41
5.1.8.5. Preparación.....	42
5.1.8.6. Pintura	43
5.1.8.7. Ensamble	43
5.1.8.8. Control de calidad	44
5.1.8.9. Entrega del vehículo	45
5.1.9. Análisis del estado actual de la empresa.....	45
5.1.9.1. Levantamiento de procesos operativos.....	45
5.1.9.2. Proceso de recepción del vehículo	46
5.1.9.3. Proceso de diagnóstico y revisión visual.....	47
5.1.9.4. Proceso de desensamble	48
5.1.9.5. Proceso de enderezado	49
5.1.9.6. Proceso de preparación para pintura	51
5.1.9.7. Proceso de pintura	53
5.1.9.8. Proceso de ensamble	54
5.1.9.9. Proceso control de calidad.....	56
5.1.9.10. Proceso de entrega del vehículo	57
5.1.10. Selección del proceso de estudio.	58
5.1.10.1. Entrevista dirigida al propietario de la empresa.....	58
5.1.10.2. Entrevista al propietario en torno al proceso de recepción de vehículos.	59
5.1.10.3. Análisis de la entrevista.....	61
5.1.11. Estudio de tiempos.....	61
5.1.12. Puntos de ineficiencia	66

5.1.12.1. Datos objetivos del diagnóstico.....	66
5.1.12.2. Evidencia cualitativa del propietario.....	66
5.1.13. Comparación con otros procesos.....	66
5.1.14. Viabilidad tecnológica.....	68
5.1.15. Canales de comunicación.....	68
5.1.16. Encuesta dirigida a los clientes.....	69
5.1.16.1. Rapidez del servicio.....	71
5.1.16.2. Cordialidad del personal.....	71
5.1.16.3. Facilidad de atención.....	71
5.1.16.4. Satisfacción del cliente.....	71
5.2. OBJETIVO 2.....	72
5.2.1. Fichas frecuentes del taller.....	72
5.2.1.1. Solicitudes de los clientes.....	72
5.2.1.2. Logística operativa del proceso.....	73
5.2.2. Integración del chatbot.....	75
5.2.3. Arquitectura.....	77
5.2.4. Flujos de conversación.....	78
5.2.5. Descripción de los flujos de conversación.....	80
5.2.6. Dudas.....	80
5.2.7. Agendar citas.....	81
5.2.7.1. Make - Disponibilidad para la cita.....	83
5.2.7.2. Make - Agendar citas.....	83
5.2.8. Reagendar citas.....	84
5.2.8.1. Make - Reagendar.....	86
5.2.8.2. Make - Existencia de una cita.....	86
5.2.9. Cancelar citas.....	87
5.2.9.1. Make - Cancelar citas.....	89
5.2.10. Base de datos.....	89
5.2.11. Recordatorio de la cita.....	90
5.2.11.1. Automatización de Make-Recordatorio.....	90
5.2.12. Códigos de conexión Botpress-Make.....	91
5.2.12.1. Código de consulta de disponibilidad.....	91
5.2.12.2. Código para agendar cita.....	91

5.2.12.3. Código de consulta de la existencia de citas	92
5.2.12.4. Reagendar citas.....	93
5.2.12.5. Cancelar citas	94
5.3. OBJETIVO 3	95
5.3.1. Mapa de procesos propuesto para S.P.A. Talleres	95
5.3.2. Diagrama de flujo del proceso de recepción de vehículos con la integración del chatbot. 97	
5.3.3. Estudio de tiempos del chatbot	98
5.3.4. Estudio de tiempos de la nueva actividad.....	101
5.3.5. Eficiencia del proceso	104
5.3.6. Encuesta de Satisfacción del Cliente	106
5.3.7. Encuesta de Reducción de Carga Administrativa (Propietario).....	107
5.3.8. Análisis de la encuesta de satisfacción del cliente.....	108
5.3.8.1. Rapidez del servicio:	109
5.3.8.2. Cordialidad del personal:.....	109
5.3.8.3. Facilidad de atención:.....	109
5.3.8.4. Satisfacción del cliente:.....	110
5.3.9. Análisis de la Encuesta de Reducción de Carga Administrativa (Propietario).....	110
5.3.10. Tabla comparativa del proceso antes vs después	111
5.3.11. Escala de usabilidad del sistema SUS (System Usability Scale).....	111
5.3.12. Inversión	114
5.3.13. Costos anuales operativos.....	115
5.3.14. Cálculo del ROI	115
U	116
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118
6.1. CONCLUSIONES.....	118
6.2. RECOMENDACIONES	118
7. REFERENCIAS	119
8. ANEXOS.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios Directos.	4
Tabla 2. Beneficiarios Indirectos.	4
Tabla 3. Tabla de sistemas de tareas a realizar.....	6
Tabla 4. Lista de clientes que ingresan a S.P.A. Talleres.....	16
Tabla 5. Síntesis del problema.....	21
Tabla 6. Matriz de ponderación de las ideas más viables.....	22
Tabla 7. Tabla de actividades para el diagrama de flujo.....	23
Tabla 8. Plataformas de automatización para el control y seguimiento de información del usuario.....	23
Tabla 9. Información de contacto.....	34
Tabla 10. Servicios ofertados ‘S.P.A. Talleres’	34
Tabla 11. Procesos Estratégicos S.P.A. Talleres	36
Tabla 12. Procesos Operativos S.P.A. Talleres.....	37
Tabla 13. Procesos de Apoyo S.P.A. Talleres.....	38
Tabla 14. Levantamiento de procesos: Recepción de Vehículos.....	46
Tabla 15. Levantamiento de procesos: Diagnóstico y revisión visual.....	47
Tabla 16. Levantamiento de procesos: Desensamblar.....	48
Tabla 17. Levantamiento de procesos: Enderezado.....	50
Tabla 18. Levantamiento de procesos: Preparación.....	52
Tabla 19. Levantamiento de procesos: Pintura.....	53
Tabla 20. Levantamiento de procesos: Ensamblaje.....	55
Tabla 21. Levantamiento de procesos: Control de calidad.....	56
Tabla 22. Levantamiento de procesos: Entrega de vehículo.....	57
Tabla 23. Registros de tiempos observados en el proceso de recepción del vehículo.....	62
Tabla 24. Cálculo del promedio, desviación estándar y límites.....	62
Tabla 25. Identificación de tiempos dentro y fuera de los límites de control.....	63
Tabla 26. Organización de los datos para elaborar la gráfica.....	63
Tabla 27. Análisis estadístico del promedio, la desviación estándar y los límites	64
Tabla 28. Cálculo del tamaño de la muestra y análisis estadístico.....	64

Tabla 29. Tiempos dentro del límite.	65
Tabla 30. Tiempo estándar.	65
Tabla 31. Medios de comunicación tradicionales.	68
Tabla 32. Tabla de respuestas de la encuesta del estado actual del proceso.	70
Tabla 33. Ficha 1 solicitud de los clientes antes de agendar.	72
Tabla 34. Solicitud del cliente durante el servicio.	72
Tabla 35. Solicitudes del cliente post-servicio	73
Tabla 36. Recepción del vehículo.	73
Tabla 37. Diagnostico técnico.	74
Tabla 38. Desensamble y enderezada.	75
Tabla 39. Levantamiento de procesos: Recepción de vehículos con chatbot.	97
Tabla 40. Tiempos en minutos obtenidos del chatbot.	98
Tabla 41. Tabla de promedio, desviación estándar y límites	98
Tabla 42. Tabla de verificación de límites.	99
Tabla 43. Tabla con datos para la gráfica.	99
Tabla 44. Tabla de desviación estándar mayor.	100
Tabla 45. Tabla de tamaño de la muestra.	101
Tabla 46. Tabla del tiempo estándar.	101
Tabla 47. Tiempos de verificación de datos.	102
Tabla 48. Tabla estadística de verificación de datos.	102
Tabla 49. Tabla de los límites de control.	102
Tabla 50. Tabla de desviación estándar.	102
Tabla 51. Tabla para calcular la muestra.	103
Tabla 52. Tiempo estándar.	103
Tabla 53. Tabla del tiempo estándar antes del chatbot.	104
Tabla 54. Tabla de tiempo estándar después de la implementación del chatbot.	105
Tabla 55. Tabla de respuestas de los clientes que interactuaron con chatbot.	108
Tabla 56. Comparación del proceso de atención antes y después del chatbot.	111
Tabla 57. Tabla de respuestas obtenidas de la encuesta de la escala SUS (System Usability Scale)	112
Tabla 58. Puntuación y calificación promedio.	113
Tabla 59. Tabla de inversión para el desarrollo del sistema.	115
Tabla 60. Costos operativos anuales.	115
Tabla 61. Utilidad Percibida.	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de empatía de los clientes de S.P.A Talleres.....	18
Figura 2. Mapa de empatía del propietario de la empresa.....	18
Figura 3. Mapa de empatía de los técnicos de S.P.A. Talleres.	19
Figura 4. Diagrama de Ishikawa.....	20
Figura 5. Lluvia de ideas.	21
Figura 6. Gráfico de sectores de las edades de los clientes de S.P.A. Talleres.....	24
Figura 7. Gráfico de sectores del género de los clientes de S.P.A. Talleres.	25
Figura 8. Gráfico de sectores del nivel de formación académica de los clientes de S.P.A. Talleres.....	25
Figura 9. Gráfico de sectores del tipo de vehículos de los clientes de S.P.A. Talleres.....	26
Figura 10. Gráfico de sectores de las ciudades a las que pertenecen los clientes de S.P.A. Talleres.....	26
Figura 11. Gráfico de sectores de los medios de comunicación de los clientes de S.P.A. Talleres.	27
Figura 12. Gráfico de sectores de los medios de pago de los clientes de S.P.A. Talleres.	27
Figura 13. Gráfico de sectores de la frecuencia de visita de los clientes de S.P.A. Talleres. ...	28
Figura 14. Ubicación de S.P.A. Talleres.	32
Figura 15. Organigrama S.P.A. Talleres.	33
Figura 16. Mapa de procesos de S.P.A Talleres.....	35
Figura 17. Recepción de vehículo.	40
Figura 18. Diagnóstico y proforma.....	40
Figura 19. Desmontaje de la cabina.	41
Figura 20. Enderezado.....	42
Figura 21. Preparación para la pintura.	42
Figura 22. Pintura de vehículo.....	43
Figura 23. Ensamblaje.....	44
Figura 24. Control de calidad.	44
Figura 25. Entrega del Vehículo.	45
Figura 26. Diagrama de flujo del proceso de recepción.....	47
Figura 27. Diagrama de flujo del proceso de diagnóstico y revisión visual.....	48
Figura 28. Diagrama de flujo del proceso de desensamble.	49

Figura 29. Diagrama de flujo del proceso de Enderezado.....	51
Figura 30. Diagrama de flujo del proceso de Preparación.	53
Figura 31. Diagrama de flujo del proceso de Pintura.....	54
Figura 32. Diagrama de flujo del proceso de Ensamblaje.....	55
Figura 33. Diagrama de flujo del proceso de Control de calidad.	57
Figura 34. Diagrama de flujo del proceso de Entrega del vehículo	58
Figura 35. Grafica de control de los tiempos.	63
Figura 36. Asistente virtual insertado en el sitio web de la empresa.....	76
Figura 37. Chatbot integrado a WhatsApp de la empresa.	76
Figura 38. Arquitectura de recepción automatizada mediante chatbot.....	77
Figura 39. Diagrama general del flujo de conversación del chatbot.....	79
Figura 40. Inicio de los flujos de comunicación (Estudio de Botpress).....	80
Figura 41. Flujograma de dudas en base a la información proporcionada en el chatbot.....	81
Figura 42. Flujograma de agendamiento de citas.	82
Figura 43. Flujo del escenario de Make para la verificación de citas disponibles.	83
Figura 44. Flujo del escenario Make para el agendamiento de citas.	84
Figura 45. Flujograma del reagenda miento de citas.....	85
Figura 46. Flujo del escenario de Make para el reagendamiento de citas.	86
Figura 47. Escenario de Make para la consulta de citas existentes.	87
Figura 48. Flujograma de cancelación de citas.	88
Figura 49. Escenario de Make para la cancelación de citas.	89
Figura 50. Base de datos con toda la información necesaria para agendar las citas.	89
Figura 51. Base de datos del agendamiento de citas.	90
Figura 52. Recordatorio de citas en el escenario de Make.	90
Figura 53. Código de Botpress para validad citas disponibles.....	91
Figura 54. Código de Botpress para el agendamiento de citas.....	92
Figura 55. Código de Botpress para verificar existencias de citas.....	93
Figura 56. Código del Botpress para el reagendamiento de citas.....	94
Figura 57. Código de Botpress para la cancelación de citas.	95
Figura 58. Mapa de procesos de S.P.A Talleres propuesto	96
Figura 59. Flujograma de la recepción del vehículo con chatbot.....	98
Figura 60. Grafica de los límites de control.	100
Figura 61. Puntuación y calificación del SUS individual por cliente.....	113
Figura 62. Umbral de aceptabilidad.	114

ÍNDICE DE ECUACIONES

Customer Satisfaction Score (1).....	17
Retorno de inversión (2).....	17
Formula del método estadístico (3).....	17
Formula del número de observaciones (4).....	65
Calculo del número de observaciones (5).....	65
Indice de satisfacción CSAT (Customer Satisfaction Score) (6).....	71
CSAT (Customer Satisfaction Score) en la rapidez del proceso (7).....	71
CSAT (Customer Satisfaction Score) para evaluar la cordialidad del personal (8).....	71
CSAT (Customer Satisfaction Score) en la facilidad de atención (9).....	71
CSAT (Customer Satisfaction Score) de la satisfacción general de los clientes (10).....	71
Formula del número de observaciones de las nuevas actividades (11).....	101
Aplicación de la formula del método estadístico (12).....	101
Formula del número de observaciones para la nueva actividad (13).....	103
Cálculo del número de observaciones de la nueva actividad (14).....	103
Fórmula de la eficiencia (15).....	106
Eficiencia del proceso actual (16).....	106
Indice de satisfacción CSAT (Customer Satisfaction Score) del nuevo proceso (17).....	109
CSAT (Customer Satisfaction Score) en la rapidez con la automatización (18).....	109
CSAT (Customer Satisfaction Score) para evaluar la cordialidad percibida (19).....	109
CSAT (Customer Satisfaction Score) en la facilidad con el sistema (20).....	109
CSAT (Customer Satisfaction Score) de la satisfacción con el chatbot (21).....	110
Fórmula para medir los resultados de una escala SUS (22).....	113
Retorno a la inversión del sistema (23).....	115
Tiempo liberado mensualmente (24).....	116
Clientes adicionales por mes (25).....	116
Formula de la utilidad por cliente (26).....	116
Formula de la utilidad promedio (27).....	116
Ingreso adicional (28).....	117
Ingreso adicional anual (29).....	117
Beneficio neto anual (30).....	117
Retorno a la inversión con el chatbot (31).....	117
Payback o periodo de recuperación (32).....	117

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. TÍTULO

Desarrollo de un asistente conversacional para los clientes de S.P.A. Talleres

1.2. TIPO DE PROYECTO

Proyecto de Investigación

1.3. CARRERA

Ingeniería Industrial.

1.4. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN VINCULADO

Transformación digital: El impacto de las tecnologías 4.0 en la industria y la academia

1.5. EQUIPO DE TRABAJO

Tutor de titulación:

Ing. Naranjo Robalino José Ezequiel

Investigadores:

Ayala Pastuña Erik Ariel

Quilumba Barba Yadira Nataly.

1.6. ÁREA DE CONOCIMIENTO

3313 ingeniería y tecnología Industrial.

1.7. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tecnología industrial, gestión de la producción, riesgos y seguridad laboral.

1.8. SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA

Innovación tecnológica de los sistemas productivos.

2. INTRODUCCION

En la actualidad, el sector de servicios automotrices ha visto un incremento significativo, sobre todo en el área de estética de vehículos, donde empresas como Auto Talleres S. P. A. han logrado convertirse en protagonistas en la atención especializada para la limpieza, protección y restauración de automóviles. No obstante, a pesar del crecimiento en la demanda de estos servicios, muchas compañías en este ámbito aún presentan obstáculos en la atención al cliente, especialmente en lo que respecta a la gestión de reservas, consultas comunes, seguimiento de servicios y recomendaciones personalizadas [1].

S. P. A. Talleres, situada en un área urbana con alta demanda, ha observado que una gran parte de sus usuarios enfrenta problemas al intentar obtener información sobre los servicios que ofrecen, la disponibilidad de horarios o detalles específicos de cada tratamiento. Estas consultas se manejan principalmente a través de llamadas telefónicas o redes sociales, donde el personal responsable debe responder manualmente, lo que provoca cuellos de botella, tiempos de espera prolongados y una carga excesiva para el equipo humano. Esta situación influye no solo en la experiencia del cliente, sino que también limita el crecimiento operativo y comercial de la empresa [2].

Además, los clientes actuales tienden a buscar rapidez, disponibilidad constante y facilidad en la interacción con los negocios, especialmente a través de plataformas digitales. Ante estas expectativas, S. P. A. Talleres se encuentra en una desventaja frente a la competencia al no tener un sistema automatizado que permita ofrecer respuestas rápidas, precisas y accesibles las 24 horas. La falta de una solución tecnológica enfocada en la comunicación automatizada crea una dependencia excesiva de los recursos humanos y reduce la eficiencia operativa [3].

Por lo tanto, es necesario implementar un sistema que automatice las interacciones más frecuentes con los clientes, facilite la gestión de reservas, proporcione información detallada sobre los servicios disponibles y, al mismo tiempo, ofrezca una experiencia conversacional fluida y eficaz. En este escenario, el desarrollo de un asistente conversacional que utilice tecnologías de procesamiento de lenguaje natural y automatización de respuestas surge como una opción viable y estratégica para modernizar la atención al cliente en S. P. A Talleres [4].

Este proyecto de tesis tiene como objetivo solucionar este asunto mediante el diseño e implementación de un asistente conversacional que interactúe con los usuarios a través de canales digitales y que sea capaz de responder preguntas frecuentes, orientar al cliente en la elección del servicio más adecuado, mostrar disponibilidad de citas, realizar reservas y enviar

notificaciones o recordatorios [5]. Esta solución no solo aliviará la carga del personal, sino que también mejorará la satisfacción del cliente, optimizará los procesos internos y potenciará la presencia digital de la empresa frente a una competencia cada vez más tecnológica.

2.1. SITUACIÓN PROBLÉMÁTICA

S.P.A Talleres presenta dificultades en la gestión de la atención al cliente especialmente en los procesos de consulta de servicios agendamiento de citas y seguimientos del estado de los vehículos, actualmente estas actividades se realizan de forma manual mediante llamadas telefónicas o atención presencial lo que genera tiempos de espera prolongados, saturación del estado personal administrativo, posibles errores en el registro de la información, esta situación provoca insatisfacción de los clientes pérdida de oportunidades de servicio y una limitada capacidad de respuesta ante la creciente demanda.

Además, la falta de un sistema automatizado impide contar con indicadores claros sobre el nivel de satisfacción del cliente, frecuencia de vistas y principales requerimientos lo cual dificulta la toma de decisiones para la mejora continua del servicio. En un contexto donde los clientes demandan atención inmediata y disponibilidad permanente la empresa se ve en desventaja competitiva frente a otros talleres que incorporan herramientas digitales.

Por tanto, se evidencia la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita automatizar la interacción con los clientes optimizar la gestión de citas recopilar información relevante y mejorar la experiencia del usuario contribuyendo así al incremento de la eficiencia operativa y al fortalecimiento de la satisfacción del cliente.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La empresa S.P.A Talleres presenta deficiencias en la gestión de la atención al cliente y en el control de la satisfacción debido a la ausencia de un sistema automatizado que permita mejorar el agendamiento de citas, la atención de consultas frecuentes y el registro de información, lo que afecta al proceso de recepción y la experiencia del cliente.

2.3. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.3.1. **Objeto de Investigación:** Control de la satisfacción de los clientes.

2.3.2. **Campo de Acción:** 3310 Tecnología Industrial

2.4. BENEFICIARIOS

2.4.1. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos de la integración del chatbot en la empresa S.P.A Talleres se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Beneficiarios Directos.

Beneficiario	Cantidad	Observación
Operarios	4	Personal técnico encargado del área de operaciones.
Propietario	1	Encargado del área administrativa.
Clientes	20	Son clientes de un mes.

2.4.2. Beneficiarios Indirectos

La Tabla 2 muestra a los posibles beneficiarios del chatbot, ya que este sistema automatizado reduce costos, tiempos de operación y mejora la atención a los clientes en el auge de la digitalización.

Tabla 2. Beneficiarios Indirectos.

Beneficiario	Cantidad	Observación
Empresas con giro de negocio similares.	30	Posibles beneficiarios de la reducción de costos aumento de la eficiencia y mejora de atención al cliente.
Socios y Proveedores	10	Beneficiarios de la información de la empresa para posibles y futuros negocios.
Comunidad	100	Beneficiarios de la disponibilidad de información y servicios ofertados.

2.5. JUSTIFICACIÓN

El tema “Desarrollo de un asistente conversacional para los clientes de S.P.A. Talleres” motiva aspectos personales, académicos y laborales, debido a la necesidad de la empresa de gestionar mejor su asistencia a los clientes opta por usar herramientas tecnológicas capaces de ayudar en la reducción de errores y tiempos de atención al cliente.

Muchas veces la asistencia presencial genera pérdidas económicas por ser poco eficientes en el proceso de atención al cliente ya que el personal no se encuentra capacitado o no es lo suficientemente capaz para tratar y atraer la atención de los clientes, en necesidad de solucionar problemas antes mencionados, el interés nace por integrar tecnologías accesibles y que actualmente están en boga, con ello se puede automatizar y optimizar la tarea de atender de mejor manera a los clientes y agendar una cita desde la comodidad de sus hogares.

Reconociendo que el creciente avance tecnológico obliga a tener la necesidad de aplicar tecnologías que ayuden a mejorar la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas para mejorar su eficiencia en la atención del personal a los clientes y reducir errores capaces de producir pérdida de clientes quienes decidan optar por la atención de la competencia generando el desprestigio de las entidades y con ello pérdidas económicas, por medio de un asistente conversacional se puede disminuir la carga administrativa del gerente, mejorar la toma de decisiones en base al número de clientes por día que debe atender.

Este proyecto tiene apertura para la aplicación de los conocimientos en áreas como sistemas de información, programación y mejora continua de los procesos, adquiridos durante la carrera. También, permite la práctica de conocimientos en herramientas como inteligencia artificial, el procesamiento de lenguaje natural (NLP) y la automatización de procesos mediante chatbots, que actualmente la creciente incorporación de tecnologías sofisticadas tiene una creciente aplicación en entornos industriales y empresariales.

En teoría este proyecto representa el progreso del conocimiento al demostrar la aplicación práctica e innovadora de tecnologías de inteligencia artificial (IA) en la atención al cliente, con información actualizada; pudiendo ser base primordial para futuras investigaciones con un desarrollo de mayor alcance en la automatización y la toma de decisiones de forma inteligente.

2.6. OBJETIVOS

2.6.1. General

Desarrollar un asistente conversacional basado en inteligencia artificial para el control de la satisfacción de los clientes de S.P.A. Talleres.

2.6.2. Específicos

- Analizar el proceso actual de atención al cliente S.P.A. Talleres identificando tiempos de respuesta, canales de comunicación y principales puntos de ineficiencia.

- Diseñar el flujo conversacional de asistente virtual considerando las principales solicitudes de los clientes, los servicios ofrecidos y la lógica operativa del Taller.
- Evaluar el impacto del asistente virtual en los indicadores operativos del taller, tales como el tiempo promedio de atención, satisfacción del cliente y reducción de carga administrativa.

2.7. SISTEMA DE TAREAS

En la Tabla 3, se presenta las actividades y los resultados esperados con la aplicación de los objetivos específicos propuestos para el desarrollo adecuado de este proyecto.

Tabla 3. Tabla de sistemas de tareas a realizar.

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Analizar el proceso actual de atención al cliente S.P.A. Talleres identificando tiempos de respuesta, canales de comunicación y principales puntos de ineficiencia.	Observación directa del proceso actual.	Registro del proceso actual e informe detallado de las novedades encontradas.	Observación directa. Diagramas de flujo del proceso actual.
	Entrevistas a las partes interesadas.	Resumen de información base para el análisis y toma de decisiones sobre el problema específico.	Entrevistas. Análisis de la entrevista. Tabla de tiempos promedio.
Diseñar el flujo conversacional de asistente virtual considerando las principales solicitudes de los clientes, los servicios ofrecidos y la lógica operativa del Taller.	Análisis de los requerimientos necesarios para el desarrollo del chatbot.	Informe de los requerimientos funcionales y técnicos para el chatbot.	Guía de observación. Fichas técnicas del requerimiento.
	Diseño e implantación del chatbot.	Chatbot, capaz de responder en lenguaje natural a preguntas frecuentes sobre los servicios y agentamiento de citas en tiempo real.	Plataforma de diseño conversacional en Botpress. Diagramas de flujo conversacional.
Evaluar el impacto del asistente virtual en los indicadores operativos del taller, tales como el tiempo promedio de atención, satisfacción del cliente y reducción de carga administrativa.	Realizar pruebas funcionales.	Tabla de tiempos promedio del proceso con el sistema.	Hoja de cálculo. Cuestionario de satisfacción.
	Analizar la reducción de tiempos en la atención a los clientes.	Matriz comparativa del proceso automatizado y el proceso tradicional de atención al cliente.	Matriz comparativa de indicadores

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este proyecto se basa en los principios de la ingeniería industrial, la gestión de la calidad del servicio y la transformación digital, que afirman que la mejora de procesos y la automatización de tareas repetitivas permite mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. También se apoya en la aplicación de inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural para desarrollar asistentes virtuales capaces de brindar atención continua, reducir el tiempo de

respuesta y facilitar la gestión de citas e información. Estas teorías sustentan el uso de un asistente inteligente como herramienta para modernizar la atención al cliente en Auto Talleres S.P.A. y reforzar su competitividad en el sector de servicios de automóviles.

3.1. ANTECEDENTES

En los últimos años los chatbot se han consolidado como herramientas efectivas para mejorar la atención al cliente en empresas de servicios, estudios realizados en empresas latinoamericanas evidencian que el uso de asistentes conversacionales incrementa la satisfacción del cliente y reduce los tiempos de respuesta, especialmente en la reserva y consultas [6], [7]. Asimismo, investigaciones en el ámbito del comercio electrónico indican que los usuarios presentan mayor aceptación cuando el chatbot responde de forma inmediata y transparente, especialmente en tareas de complejidad media.

En Ecuador y países vecinos, diversos trabajos académicos han demostrado que la implementación de chatbot con NLP permite automatizar procesos administrativos, reducir la carga operativa y mejorar la recepción del servicio [8], [9]. En el sector de servicios técnicos la automatización de la comunicación con el cliente contribuye a una mejor planificación de recursos y disminución de error en el registro de información.

Estos antecedentes demuestran que el uso de asistentes inteligentes es una buena alternativa para mejorar los procesos de atención al cliente justificando su aplicación en S.P.A. Talleres.

La evidencia contempla el crecimiento del uso y la investigación de chatbots que promuevan la atención al cliente, se realizaron una revisión a documento científicos entre 2015 y 2020, se enfoca en estudios clave como la naturaleza de los chatbots, su implementación, la usabilidad percibida y el creciente avance de esta tecnología. Los asistentes virtuales o agentes conversacionales son unas denominaciones que recibe el chatbot, cuya tecnología permite una interacción fluida y automatizada con el usuario mediante la comunicación fluida del lenguaje natural, buscando reducir tiempos de espera y errores humanos, con ello se busca la satisfacción del cliente y mejorar la experiencia con la empresa; el aprendizaje cognitivo de las computadoras o inteligencias artificiales conjunto con el aprendizaje automático los chatbots pueden integrarse con plataformas de red social como WhatsApp, Telegram y Messenger, cobrando relevancia en su accesibilidad, fácil entendimiento y uso por el procesamiento de lenguaje natural guiando eficazmente al usuario a mejorar su experiencia. Se hace hincapié en lo valioso que es entrenar de forma adecuada al chatbot, integrándolo con base de datos y adaptarlo a lengua cotidiano de los usuarios, con esta herramienta se mejora significativa en los

tiempos de respuesta y satisfacción del cliente. En Ecuador los chatbots han destacado en sectores financieros [10]. Los asistentes conversacionales son una herramienta en expansión por su alcance tecnológico para la mejora de la atención al cliente.

La crisis sanitaria a causa del COVID-19, cambio profundamente el proceso de atención al cliente por la necesidad del distanciamiento social, la prohibición de uso de espacios físicos y el crecimiento acelerado de la digitalización y automatización de servicios en sectores comerciales, por ello los agentes comerciales basados o entrenado con inteligencia artificial surgieron como herramienta para mantener a los clientes satisfechos con lo que la empresa produce o ofrece e interactuar con ellos en tiempo real. En España, México, Ecuador, Estados Unidos y Reino Unido, la adopción de chatbots produjeron mejoras en los niveles de respuesta, personalización, accesibilidad y fidelización de los clientes, siendo estos asistentes virtuales estrategias clave de expansión y no solo una opción, es decir son una necesidad, su integración a múltiples canales como WhatsApp, Facebook Messenger, Telegram, páginas web, e incluso correo electrónico han demostrado que las empresas que adoptaron chatbots durante la crisis sanitaria aumentaron la productividad en un 20% y un 35%, al tiempo que redujeron sus costos operativos y elevaron los niveles de satisfacción del usuario que superan el 90% en sectores como salud, turismo y educación, manteniendo la operatividad de las empresas y precautelando la salud de las personas y clientes, minimizando los contagios por contacto físico [11].

Los chatbots o asistentes virtuales aprenden y adaptan mensajes recopilando datos útiles para una mejor atención a los usuarios, esto se puede traducir como una estrategia de marketing digital, dando paso a un análisis del comportamiento del cliente mucho más profundo, pudiendo transformar la toma de decisiones empresariales. Durante la pandemia ciertos sectores económicos implementaron chatbots de forma éxitos, en áreas como salud, educación, finanzas y turismo evidenciaron que su aplicabilidad transversal. Un ejemplo claro de esta aplicabilidad es el chatbot Catalina del Ministerio de Salud Pública de Ecuador, cuya función brindó información en tiempo real sobre protocolos de bioseguridad, o Gal de Aerolíneas Gol en Brasil, que optimizó la gestión de vuelos, demuestran su carácter adaptable y estratégico. El componente ético y emocional de la interacción hombre-maquina persiste debido a que la integración de esta herramienta tiene una escalabilidad muy grande por factores estratégicos, es decir existen herramientas tecnológicas para desarrollar chatbots en entornos multilingües y multicanales, pero se debe evaluar su funcionalidad en la integración, soporte de idioma y capacidad para automatizar procesos, haciendo mención a la humanización del lenguaje o la

privacidad, no se profundiza en los límites éticos del uso de IA ni en su impacto en la empleabilidad, particularmente en sectores dependientes del contacto humano [12].

La incorporación de los chatbots ha ocasionado gran interés en la educación y empresas por su capacidad de automatizar tareas, especialmente la atención al cliente para mejorar la experiencia del cliente y mejorar la reputación de la entidad. Analizar el uso de chatbots en instituciones de educación superior, para identificar la capacidad de respuestas inmediatas descongestionando canales tradicionales durante la pandemia impulso la adopción de esta herramienta; basándose en la implementación de tecnologías cognitivas y procesamiento del lenguaje natural. los universitarios interactúan de forma sencilla con la inteligencia artificial destacando las características de un servidor conversacional que usa lenguaje cotidiano. Por medio de estas interacciones el chatbot es capaz de analizar y entender las necesidades de sus usuarios manteniendo su interés para la usabilidad a durante sus trabajos cotidianos. Sin embargo, no se puede dejar atrás los aspectos éticos pues una inteligencia artificial debe ser un complemento por su flexibilidad y bajos costo, más no un sustituto a las oportunidades de desarrollo humano [13].

Los inteligencia artificial impulsa a los chatbots convirtiéndose en herramientas clave en la automatización de proceso de servicio al cliente, empresas como Google, IBM y plataformas como Facebook, Messenger y WhatsApp son pioneros en integrar asistentes virtuales para mejorar la interacción con los usuarios, siendo que esta tecnología está teniendo gran incorporación a nivel global, las características, ventajas y su funcionalidad son primordiales para tener una experiencia única con el chatbot, también tiene sus limitaciones de acuerdo a la necesidad del usuario o la tecnología usada para el desarrollo del bot, la implantación de IA conjuntamente con los conocimiento sobre psicología del consumidor, marketing, pueden mejorar el análisis de interacción con los clientes para mejorar la eficiencia del proceso automatizado; entonces los chatbot reducen costos entre un 30% y 70% en atención al cliente. Capaces de ofrecer asistencia en cualquier horario con respuestas inmediatas, reduciendo errores humanos y siendo personalizado para atraer la atención de los usuarios y su interacción flexible, fortaleciendo la reputación y mejorando la experiencia del cliente, puesto a que los chatbots pueden utilizar entre el 40% y 80% de las preguntas frecuentes y comunes en el servicio al cliente. A pesar de los avances tecnológicos existen brechas que persisten en la experiencia y la calidad real del uso de estas herramientas, el uso del lenguaje cotidiano o el procesamiento de lenguaje natural sigue siendo un reto principal debido a que muchas personas no tienen las mismas ideas o forma de interactuar con las herramientas tecnologías requiriendo

investigación exhaustiva en torno a la usabilidad, adaptación a las culturas y comportamiento de los usuarios [14].

La evolución tecnológica de los chatbots, desde su comienzo con sistemas como ELIZA o Clippy, hasta los actuales asistentes como Alexa, Siri, DialogFlow o Erica, herramientas sofisticadas que no solo procesan lenguaje natural, sino que también aprenden de las interacciones a través de machine learning, capaces de adaptándose al comportamiento y características del usuario. La elección de un bot adecuado, se define por la personalidad, los objetivos o necesidad del usuario, la prueba de una bot esta principalmente ligado a evaluar su desempeño y flexibilidad para el cliente. Algunos modelos son aplicables en pequeñas y medianas empresas, así como grandes industrias, lo que representa en gran importancia su utilidad en procesos estraticos que ayuden a la mejora continua de las empresas. Sin embargo, un 63,9% de industrias desconoce la existencia de estas herramientas debido a la resistencia al cambio o simplemente no comprenden que su aplicación es una estrategia potencial para expandirse como para mejorar la atención a los clientes y mantener su fidelidad. Esto ocurre por el desconocimiento tecnológico, la poca formación digital o la resistencia al cambio limitando el gran potencial de estas herramientas [15].

Mejorar el servicio de atención a los clientes en una empresa comercial, Lima 2022 ha sido uno de los objetivos planteados por el grupo de investigación considerando el análisis de muestras antes como después de usar el sistema online para las ventas, los datos se obtienen por medio de la recolección durante 5 semanas del mes de diciembre para analizarlos mediante indicadores de: tiempo de atención de pedidos, satisfacción del cliente como esfuerzo del cliente. Del mismo modo por medio de un estudio piloto se llevó a cabo métodos cuantitativos lo cual considero como favorable los requisitos necesarios para su aprobación, permitiendo la retroalimentación por las partes interesadas de la empresa comercial sobre si el chatbot cumple con los requisitos que plantea las necesidades de usar un servidor virtual. Las empresas han optado por mejora su eficiencia en la asistencia de callcenter al cliente por ello implementan herramientas tecnológicas como chatbots o asistentes virtuales de inteligencia artificial flexibles y amigables para los usuarios brindando información inmediata e influenciado una decisión de compra rápida. Esto quiere decir que el cliente siempre debe tener una experiencia extraordinaria para tener una idea positiva o negativa sobre la empresa, productos y servicios ofrecidos. De este modo se evidencia la reducción en el tiempo de atención reduciendo estancamientos y acelerando el proceso de venta, traduciéndolo en mayor recaudación presupuestaria por mayor salida de productos. No obstante ignorar la importancia de la mejora continua puede provocar

retrasos en la empresa por la evolución continua de la tecnología mejorando a los chatbots en mejores aplicaciones en el futuro. La interacción humana junto con la tecnología deben ir de la mano y no verse como competencia pues bien los servidores virtuales pueden ayudar y mejorar los tiempos de proceso de asistencia a los clientes son los trabajadores o personal encargado quienes toman decisiones acertadas de acuerdo a lo que el cliente pretende obtener al acercarse directamente a la empresa comercial [16].

Las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial pueden aportar al diseño de un chatbot y en conjunto con estrategias de CRM apoyan y enriquecer los procesos de interacción con el usuario, procesando y comprendiendo los requerimientos en base a la información que el humano necesita por la fácil comprensión por el procesamiento de lenguaje natural que promueve la interacción con esta herramienta, es decir simula conversaciones normales por medio de la red de internet o aplicaciones digitales. Estos chatbot o servidores virtuales que usan inteligencia artificial entrenados de manera adecuada pueden entregar imágenes, audio o videos del catálogo de productos, atrayendo de mejor manera la atención del cliente y promoviendo la necesidad de compra. Por medio de la implantación de herramientas cada vez más sofisticadas y digitales promueven la fidelización de los clientes y adopción de nuevos clientes puesto a que las nuevas generaciones tienden a usar herramientas tecnológicas para movilizarse y hacer compras de lo que necesitan, haciendo un vistazo de aquello se puede ser más eficiente y extender la reputación empresarial generando mayores ingresos. El desarrollo adecuado del chatbot requiere una interacción robusta, una inversión y el adecuado uso el procesamiento de lenguaje natural, siendo estos un reto por las expresiones y coloquialismos de los usuarios, buscando siempre la innovación y desarrollo de mejores técnicas para aumentar la capacidad de procesamiento del chatbot, la mejora continua representa la necesidad de siempre estar actualizado a las tecnologías emergentes para así adaptarse y entregar una atención caracterizada y adecuada al entorno cambiante [17].

El uso diario de la inteligencia artificial ha dejado de ser una idea del futuro para pasar a ser una herramienta del día a día para aspectos cotidianos y profesionales, los chatbots pueden imitar el comportamiento humano debido a su entrenamiento adecuado, pues de esta forma llegan a reemplazar acciones y tareas realizadas por humanos. en muchos casos reduciendo errores y tiempos de espera en la atención a los clientes, mejorando la experiencia y toma de decisiones, incluso en la actualidad de a visto que estas herramientas tecnológicas son medios de aprendizaje por la interacción continua. La competitividad y exigencia de los nuevos mercados empuja a los comercios y empresas a mejorar su eficiencia con el uso de tecnologías basados

en inteligencia artificial que han representado una oportunidad innovadora para extenderse y mantener la atención de los clientes sobre las organizaciones [18].

En Ecuador la implementación de un chatbot ha mejorado significativamente en la atención al cliente, minimizando retrasos en la consulta de preguntas frecuentes. Futuras investigaciones deberán abordar los desafíos culturales y las resistencias al cambio de los usuarios, pues la ética laboral y social debe ser un aspecto de gran importancia por la necesidad de ir de la mano con la tecnología es decir hombre-maquina deben trabajar por igual para llegar a un consenso y tomar decisiones adecuadas, entonces el reto ya no es solo implementarlos, sino integrarlos de manera eficiente, ética y centrada en el usuario. Cada vez es más común el uso de estas herramientas tecnológicas en acciones cotidianas evidenciando mejoras en el tiempo de respuesta de entre 10 a 2 minutos con un nivel de satisfacción del 70% al 90% en empresas que usan chatbot, Se debe tomar en consideración que el entorno sea favorable para poder desarrollar un chatbot adecuado y que su aplicabilidad ser exitosa y conlleve a la mejora continua, siendo accesible, responsable y sostenible [19].

3.1.1. Chatbots y atención al cliente

Los chatbots son sistemas conversacionales diseñados para interactuar con los usuarios utilizando lenguaje natural, permitiendo la automatización de consultas frecuentes y procesos administrativos básicos. Estudios recientes muestran que los chatbots mejoran la experiencia del usuario al ofrecer respuestas rápidas y consistentes, aumentando la confianza y la percepción de la calidad del servicio [20]. Se ha demostrado que la introducción de chatbots en las empresas de servicios reduce significativamente la carga de trabajo del personal administrativo, permitiéndoles centrarse más en tareas técnicas y operativas [21].

3.1.2. Procesamiento del lenguaje natural (PNL)

El procesamiento del lenguaje natural es una rama de la inteligencia artificial que permite a los sistemas comprender la intención del usuario y responder en conjunto. Los modelos actuales basados en aprendizaje profundo permiten el reconocimiento de variaciones lingüísticas y mejoran la precisión de las respuestas [22].

El uso de PNL en chatbots empresariales permite clasificar solicitudes, obtener datos relevantes y realizar acciones automáticas, facilitando la integración con sistemas de gestión internos, automatización de procesos para PYMES.

La automatización mediante plataformas de integración basadas en la nube permite conectar diferentes aplicaciones sin un desarrollo complejo. Estas plataformas ejecutan flujos de trabajo que incluyen validación de datos, almacenamiento de información y notificaciones automáticas. Estudios recientes muestran que la automatización de los procesos administrativos en las PYMES mejora la eficiencia operativa y reduce la posibilidad de error humano, especialmente en los procesos de atención al cliente y gestión de reservas [23].

3.1.3. Plataforma Botpress para desarrollar chat bots

Botpress es una plataforma especializada en el desarrollo de asistentes conversacionales empresariales que permiten crear flujos conversacionales, gestionar contextos y utilizar módulos integrados de PNL [24]. Su arquitectura modular facilita la integración con servicios externos a través de API, lo que permite la automatización de los procesos comerciales.

Botpress ofrece interfaces gráficas para el diseño de diálogos y permite el control de variables, validación de datos y control de estados de conversación, funciones esenciales de los sistemas de atención al cliente [25]. Además, admite implementaciones locales y en la nube, lo que brinda flexibilidad para empresas de todos los tamaños.

3.1.4. Make

Make es una plataforma de automatización que permite crear escenarios de integración entre aplicaciones utilizando flujos visuales [26]. Estos escenarios pueden desencadenarse por eventos como convocatorias de reuniones y realizar acciones como registrarse en bases de datos, enviar correos electrónicos o generar informes.

La integración entre las plataformas Make y chatbot permite que el asistente conversacional actúe como interfaz con el cliente, mientras que Make gestiona la lógica de automatización y almacenamiento de datos. Esta arquitectura proporciona escalabilidad y facilita el mantenimiento del sistema.

3.1.5. Botpress: baja integración con el servicio de atención al cliente

La integración entre Botpress y Make se realiza mediante solicitudes HTTP, lo que proporciona intercambio de datos en tiempo real. Cuando un usuario solicita una cita, Botpress captura la información y la envía a Make, quien confirma la disponibilidad y registra los datos, devolviendo una respuesta automática al chatbot.

Este tipo de arquitectura distribuida es muy utilizada en sistemas de reservas y servicios técnicos porque reduce la intervención humana y mejora la velocidad de respuesta [27]. Además, permite la generación de informes automáticos para evaluar el desempeño del servicio. Coherencia del marco teórico con el proyecto.

Las teorías de automatización de procesos, atención al cliente, PNL y transformación digital sustentan la propuesta de introducir un asistente inteligente integrado con Make en S.P.A. Talleres Botpress permite estructurar la interacción con el cliente, mientras que Make automatiza los procesos internos de registro y control de la información. El uso de una encuesta de trabajo permite medir objetivamente la reducción de los tiempos de atención y la mejora de la satisfacción del cliente, de acuerdo con el objetivo del proyecto de optimizar la gestión del proceso de recepción y atención al cliente [28].

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1. ÉNFASIS EN LA INVESTIGACIÓN

Este estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que se basa en la medición y análisis de datos numéricos obtenidos a través de un estudio de tiempos del proceso de recepción del vehículo. Este enfoque permite cuantificar el tiempo de ejecución de cada paso y una evaluación objetiva del desempeño del proceso.

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este estudio es de tipo aplicado, ya que está enfocado a la vida real en la empresa S.P.A. Talleres para la resolución de problemas identificados relacionados con el servicio al cliente y el control de la satisfacción del cliente. Utilizando herramientas tecnológicas basadas en inteligencia artificial, la empresa se esfuerza por mejorar los procesos de recepción, el agendamiento de citas y el seguimiento del servicio, así como para crear un mejor el rendimiento operativo del taller. Asimismo, el estudio ofrece un nivel explicativo, ya que busca analizar como la implementación de un asistente conversacional basado en inteligencia artificial influye en el proceso de atención al cliente. Para ello, se evalúan los resultados obtenidos antes y después de su implementación, lo que permite identificar cambios en el tiempo de atención las actividades del proceso y los canales de comunicación utilizados, evidenciando mejoras en la eficiencia del servicio y en la satisfacción del cliente.

4.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación utilizado es el método científico sustentado en el método sintético analítico y el método comparativo.

El método analítico permitió descomponer el proceso de atención al cliente en pasos elementales para identificar puntos de ineficiencia, tiempos de inactividad y sobrecarga administrativa. El método sintético facilitó la integración de los resultados obtenidos para desarrollar e implementar un asistente conversacional como solución tecnológica.

Se utilizó el método comparativo para analizar los indicadores del proceso tradicional y el proceso automatizado, evaluando el impacto del asistente inteligente en el tiempo de atención, carga administrativa y la satisfacción del cliente. El enfoque de la investigación es cuantitativo, ya que se basa en la medición de los tiempos de los procesos y el análisis de los resultados de encuestas estructuradas a los clientes.

4.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Observación directa:

Esto permitió registrar objetivamente el proceso real de servicio y aceptación del vehículo, para determinar los tiempos reales de ejecución y secuencia de operaciones.

Entrevista:

Se realizó una entrevista semiestructurada con el dueño del negocio para obtener información cualitativa sobre los problemas existentes, las necesidades del negocio y las expectativas de automatización de servicios.

Encuesta:

Se realizó encuesta para recolectar información directa de la S.P.A. Talleres a los clientes sobre la satisfacción con el proceso de atención en la recepción. Para ello se desarrolló un cuestionario estructurado con preguntas cerradas, que permitió obtener datos cuantificables sobre aspectos como tiempo de atención, calidad del servicio recibido y percepción del uso del asistente inteligente.

Medición del nivel de satisfacción del cliente:

Se utilizó para medir el nivel de satisfacción del cliente antes y después de la implementación del asistente de chat, evaluando aspectos como la rapidez del servicio, la cordialidad del servicio y la percepción general del servicio.

Estudio de tiempos:

Se utilizó una técnica de temporización continua para determinar el tiempo de ejecución de cada paso del proceso de recepción, lo que permitió calcular tiempos promedio y comparar la eficiencia del proceso tradicional frente al automatizado.

4.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población se conforma por los clientes que ingresan al área de recepción de la empresa, y en promedio se reciben 20 clientes en un mes laboral conformando así la muestra para el análisis en la Tabla 4 se muestra la lista con los nombres de los clientes.

Tabla 4. Lista de clientes que ingresan a S.P.A. Talleres.

N°	Nombre y Apellido
1	Alexander Taco
2	Stiven Toapaxi
3	Daniel Chugchilan
4	Victor Quiroga
5	Alexander Aquino
6	Lisbeth Arias
7	Leonor Vizcaino
8	Juan López
9	Jefferson Umajinga
10	Juan Villegas
11	Ander Changoluisa
12	Belén Rubio
13	Alexander Taco
14	Shirley Caiza
15	Guillermo Ugsha
16	Paulina Chiguano
17	Carlos Sandoval
18	Adriana Sillo
19	Juan Pacheco
20	Santiago Lara

4.6. RECOPIACIÓN DE DATOS.

La recopilación de datos se da en una hoja de cálculo de Excel para organizar, almacenar y su posterior análisis y con ello poder visualizar los datos de una manera estructurada y eficiente, en esta se puede integrar diagramas que mejoren la visibilidad de los datos recopilados. Se

recopila información por medio de fuentes primarias, ya que se recolecta de forma directa con los clientes que ingresaron durante un mes laboral.

4.7. FÓRMULAS UTILIZADAS

Una vez aplicada la encuesta dirigida a los clientes se analiza la rapidez del servicio, cordialidad del personal, facilidad de atención, satisfacción del cliente en la ecuación Customer (1) se utilizó un cálculo estadístico con el fin de determinar la impresión del servicio [29].

$$CSAT = \frac{\text{Total de respuestas favorables}}{\text{Total de encuestados}} \times 100 \quad (1)$$

En donde:

CSAT: Customer Satisfaction Score

El retorno de la inversión (ROI) en la ecuación (2) es un indicador financiero utilizado para evaluar la rentabilidad de un proyecto permitiendo la toma de decisiones de la inversión [30].

$$ROI = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Inversión}} \times 100 \quad (2)$$

En donde:

ROI: Retorno de inversión

En la ecuación Formula (3) se muestra la fórmula para determinar el número de muestras en el método estadístico del estudio de tiempos.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (3)$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 9.5%

4.8. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DESIGN THINKING

4.8.1. Fase 1: Empatizar



Figura 1. Mapa de empatía de los clientes de S.P.A Talleres.

En la Figura 1, se muestra el mapa de empatía de los clientes de S.P.A Talleres evidenciando las necesidades, quejas y expectativas que tienen los clientes, quienes buscan confianza, y un trabajo garantizado para sus vehículos.



Figura 2. Mapa de empatía del propietario de la empresa.

La Figura 2, se muestra el mapa de empatía del propietario de la empresa que busca siempre mejorar y mantenerse en el mercado.

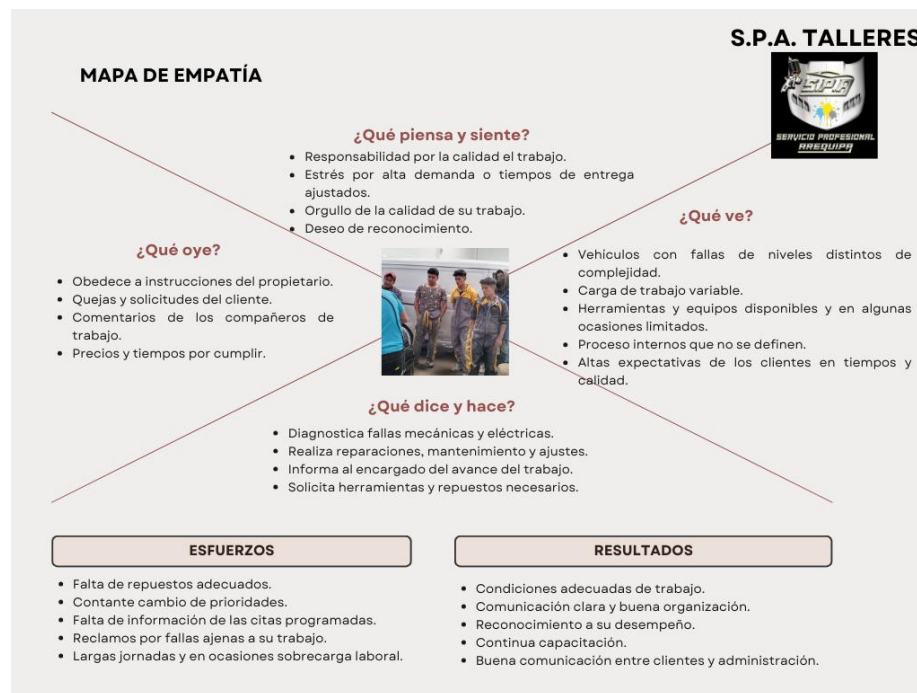


Figura 3. Mapa de empatía de los técnicos de S.P.A. Talleres.

En la Figura 3, se muestra el mapa de empatía de los técnicos del taller, quienes en la mayoría del tiempo por ausencia del propietario reciben las quejas y solicitudes de los clientes.

4.8.2. Fase 2: Definir

Durante la fase de empatizar se analizaron los problemas que tienen los stakeholders de la empresa S.P.A. Talleres, estas situaciones pueden afectar el buen desarrollo de la organización tanto interna como externa.

Al comparar las perspectivas de los stakeholders se repiten los siguientes criterios:

- Necesidad de disponer información clara y confiable sobre los servicios a través canales virtuales.
- Clientes cada vez más informados.
- Falta de información de las citas programadas.
- Desinformación del proceso de recepción.
- Desorganización en la atención a los clientes.
- Pérdida de clientes por falta de atención rápida y cordial.

Estas situaciones afectan directamente a la organización causando **deficiencias en la atención a los clientes**, afectando la gestión de los demás procesos ocasionando sobrecarga operativa, por la interrupción constante a consultas básicas al propietario o técnicos que se encuentran trabajando, conllevando a una insatisfacción del cliente por una atención inadecuada a sus solicitudes.

De esta forma se compromete la eficiencia del proceso, lo que afecta directamente el desempeño de los demás procesos operativos de la organización. Esta situación puede provocar retrasos en la atención, dificultades con la gestión de la información y una menor capacidad para responder a las necesidades de los clientes. Como resultado, la operación integrada de la empresa se ve afectada, limitando su capacidad para seguir siendo competitiva y lograr un crecimiento sostenible en el mercado. Para hallar la raíz de dichas novedades las causas que provocan la insatisfacción de los clientes por falta de una atención rápida y cordial se clasifican en seis grupos principales que se organizan y se analizan en un diagrama de Ishikawa.



Figura 4. Diagrama de Ishikawa.

Mediante el análisis de Ishikawa en la Figura 4, se demuestra que los factores que afectan la atención y por ende la satisfacción en el área de recepción se deben a la falta de una estandarización del proceso, la consideración a al número de quejas y reclamos de los clientes, así como el número de consultas resueltas por el propietario o técnicos, ausencia de información clara y concisa de los servicios, precios y tiempos de entrega, la falta de una herramienta digital que reduzca la carga operativa, y la organización adecuada de la información de los clientes.

Estos factores afectan directamente en la satisfacción de los clientes quienes buscan recibir una atención adecuada, rápida y cordial. Entonces ¿Cómo podríamos mejorar la atención del cliente

con una mejor comunicación y aplicación de una herramienta tecnológica adecuada que resuelva dudas y garantice el control y seguimiento de las citas programadas, reduciendo la carga administrativa? la Tabla 5, se muestra la síntesis de los problemas encontrados.

Tabla 5. Síntesis del problema.

Elemento	Descripción
Usuario principal afectado	Clientes de la empresa S.P.A. Talleres.
Stakeholders	Propietario (personal administrativo), técnicos.
Causa raíz	Limitaciones tecnológicas, metodológicas y de comunicación entre los distintos actores de la empresa
Consecuencia	Insatisfacción de los clientes por falta de rapidez de información y comunicación adecuada.
Criterio técnico aplicado	Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto).

4.8.3. Fase 3: Idear

Durante la sesión de brainstorming, se invitó a reflexionar sobre posibles mejoras en la atención al cliente, la comunicación entre los integrantes de la organización y el uso de herramientas digitales.

Partiendo del análisis de las causas detectadas en el diagrama de Ishikawa y los hallazgos obtenidos en la fase de empatía, se propusieron ideas que buscan atender las necesidades reales de los clientes, propietario, y técnicos. Se generaron las siguientes ideas que se muestran en la Figura 5:



Figura 5. Lluvia de ideas.

De acuerdo con la lluvia de ideas durante el brainstorming, se sugieren las ideas más viables.

- Implementar un sistema de gestión de citas en línea
- Diseñar un chatbot de atención al cliente
- Capacitar al personal en habilidades de comunicación y atención al cliente
- Espacio con un encargado de responder a preguntas frecuentes

4.8.4. Fase 4: Prototipar

La Tabla 6, muestra la ponderación de las ideas más viables en donde se considera una calificación del 1-5, y se considera a la importancia como el factor multiplicativo de la matriz de ponderación. De acuerdo con los resultados de la matriz ponderada la idea más idónea a desarrollar es el “Diseñar un chatbot de atención al cliente” que pueda responder preguntas frecuentes y realizar reservaciones.

Tabla 6. Matriz de ponderación de las ideas más viables.





Idea	Importancia	Factibilidad	Costo	Tiempo	Prototipo	Escalable	Total
1. Implementar un sistema de gestión de citas en línea	4	3	3	3	3	4	64
2. Diseñar un chatbot de atención al cliente	5	4	4	4	5	5	110
3. Capacitar al personal en habilidades de comunicación y atención al cliente	3	5	5	5	4	4	69
4. Espacio con un encargado de responder a preguntas frecuentes	4	2	4	2	1	3	48

4.8.4.1. Tabla referencial para los flujogramas de recepción

La Tabla 7, representa los símbolos necesarios para la creación de los diagramas de flujo en el levantamiento de procesos y análisis de la situación actual de la empresa.






Los diagramas de flujo hacen una representación gráfica o visual del flujo de operaciones de un proceso actividad, y también ayudan a entender las entradas y salidas existentes, estos diagramas ayudan a identificar cuellos de botella al combinarlos con métodos estadísticos como el estudio de tiempos se obtiene resultados como el proceso o actividad que más tiempo toma en realizarse.

Tabla 7. Tabla de actividades para el diagrama de flujo

N°	Actividades	Símbolo del proceso
1	Inicio/fin del proceso.	
2	Acciones o actividades del proceso.	
3	Decisión a cambios alternativos.	
4	Flecha de dirección que representa la dirección del flujo.	

Las plataformas mostradas en la Tabla 8 son herramientas esenciales para el control de información del usuario, con Botpress y Make se pudo automatizar tareas, mientras que Google Sheet, Google Calendar, y Gmail dan seguimiento a la información captada en la automatización.

Tabla 8. Plataformas de automatización para el control y seguimiento de información del usuario.

Número	Plataforma	Nombre	Descripción
1	 botpress	Botpress	Plataforma de AI conversacional abierta que permite a los usuarios construir, implementar y gestionar agentes conversacionales para automatizar servicios.
2	 make	Make	Plataforma de automatización de procesos que permite a los usuarios conectar con aplicaciones para automatizar tareas repetidas
3	 Google Sheets	Google Sheets	Aplicación de hoja de cálculo en línea gratuita que permite crear, editar y colaborar en documentos organizados por filas y columnas, documentado datos.
4		Google Calendar	Plataforma de servicio de Google que nos ayuda a crear eventos.
5		Gmail	Plataforma para el envío y recepción de notificaciones importantes.

Las herramientas mostradas son adecuadas para el desarrollo y control del chatbot y con ello organizar la información del cliente, haciendo seguimiento a sus requerimientos y disponibilidad, con el fin de garantizar su entera satisfacción. La automatización de un proceso puede generar mayor productividad.

4.9. CARACTERIZACIÓN DE LOS CLIENTES DE LA EMPRESA

Existen datos y distintas características de los clientes, permitiendo entender mejor las necesidades en base a la información obtenida según los fundamentos de Marketing de Mario

Mesa Holguín [31], se describen algunas características necesarias para entender a los clientes o usuarios y plantear soluciones adecuadas.

Entonces es necesario saber y entender de los clientes de S.P.A. Talleres las características geográficas y demográfica, genero, nivel de formación académica, tipo de vehículo, ciudad, los medios de comunicación más comunes, medios de pago preferenciales, y la frecuencia en la que los clientes visitan el taller.

En la actualidad la inclusión de género es un tema legal por lo tanto los clientes son libres de expresarse como ellos se identifiquen al momento de hacerles las encuestas. La recolección de datos se da luego de aplicar una encuesta a 20 clientes de la empresa, obteniendo las siguientes características.

4.9.1. Caracterización geográfica y demográficos

4.9.1.1. Edad

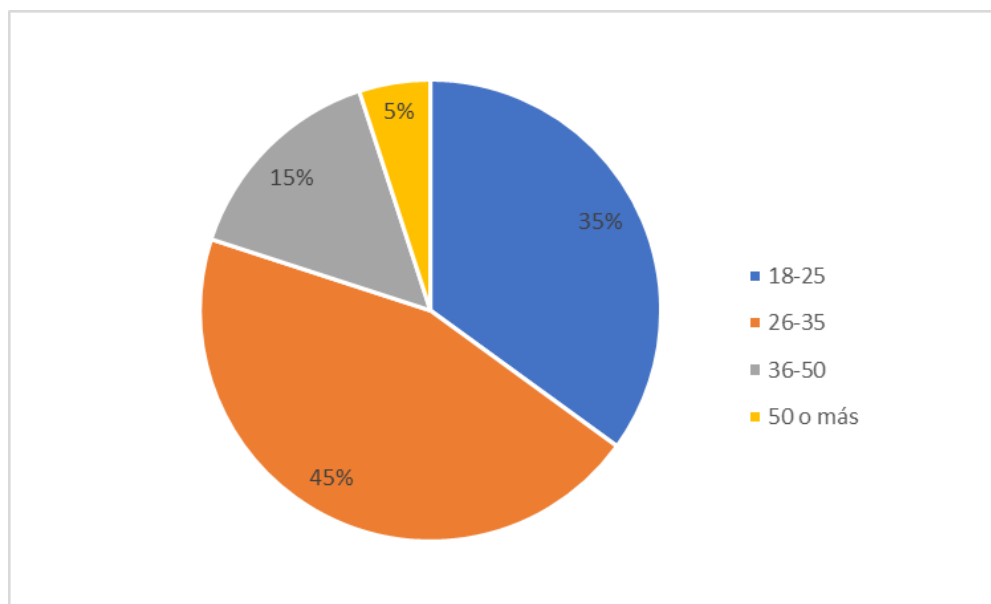


Figura 6. Gráfico de sectores de las edades de los clientes de S.P.A. Talleres.

La Figura 6 presenta la cantidad de clientes con edades diferentes pero que entra en el rango de edad que se requiere para tener un vehículo, entonces se obtuvo que el 80% son clientes jóvenes y adultos, mientras que el 20% de los clientes son personas mayores que usan medios de comunicación tradicionales y no se acogen a las nuevas herramientas digitales.

4.9.1.2. Género

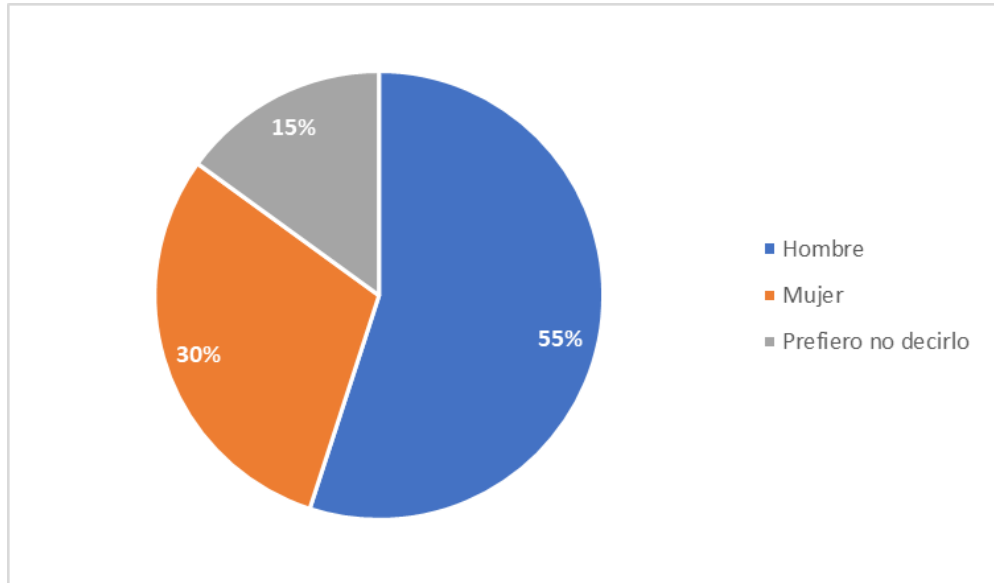


Figura 7. Gráfico de sectores del género de los clientes de S.P.A. Talleres.

La Figura 7 muestra que más de la mitad de los clientes son hombres, y un 30% de los clientes son mujeres, mientras que una cuarta parte prefiere no decir su género haciendo uso de la inclusión de género los clientes fueron libres de expresarse.

4.9.1.3. Nivel de formación académica

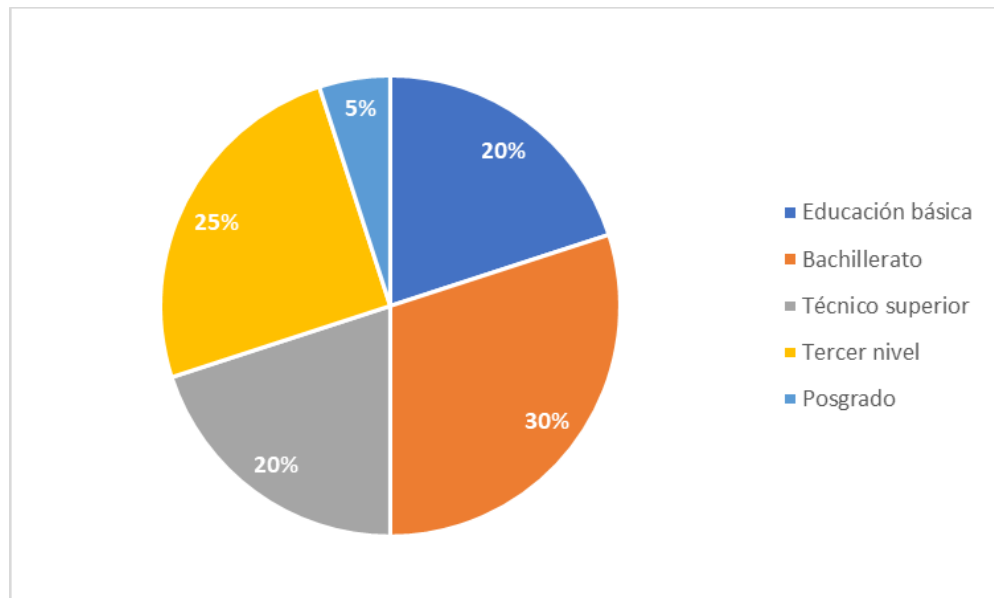


Figura 8. Gráfico de sectores del nivel de formación académica de los clientes de S.P.A. Talleres.

En la Figura 8 se aprecia que el 20% de los clientes tienen educación básica, el 30% tiene bachillerato y una tecnología superior, y un 25% de nuestros clientes tiene educación superior y posgrado.

4.9.1.4. Tipo de vehículo

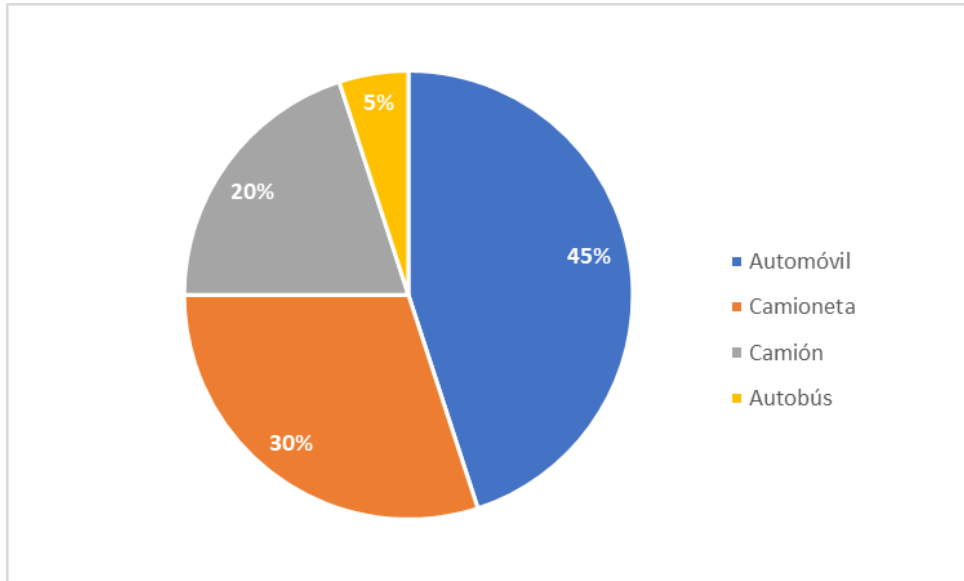


Figura 9. Gráfico de sectores del tipo de vehículos de los clientes de S.P.A. Talleres.

La Figura 9 muestra que el 75% de nuestros clientes tienen vehículos livianos y el 25% cuentan con vehículos pesados, estos ingresan al Taller con requerimientos distintos.

4.9.1.5. Ciudad

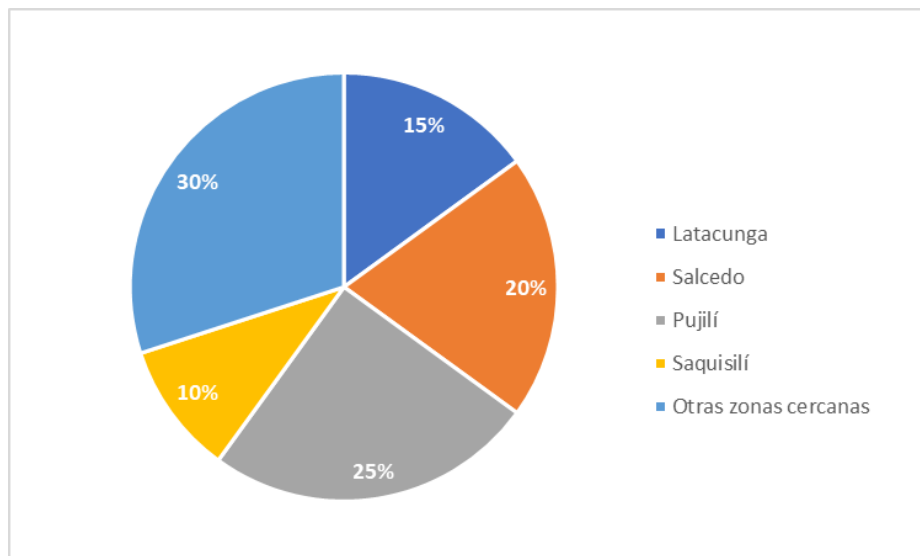


Figura 10. Gráfico de sectores de las ciudades a las que pertenecen los clientes de S.P.A. Talleres.

La Figura 10 demuestra que la gran parte de los clientes son de regiones o áreas aledañas a la ciudad en la que se encuentra localizada la empresa, lo que supone que nuestros clientes confían en el profesionalismo de nuestro trabajo.

4.9.2. Caracterización conductual

4.9.2.1. Medios de comunicación usados para el agendamiento de citas y consulta de información

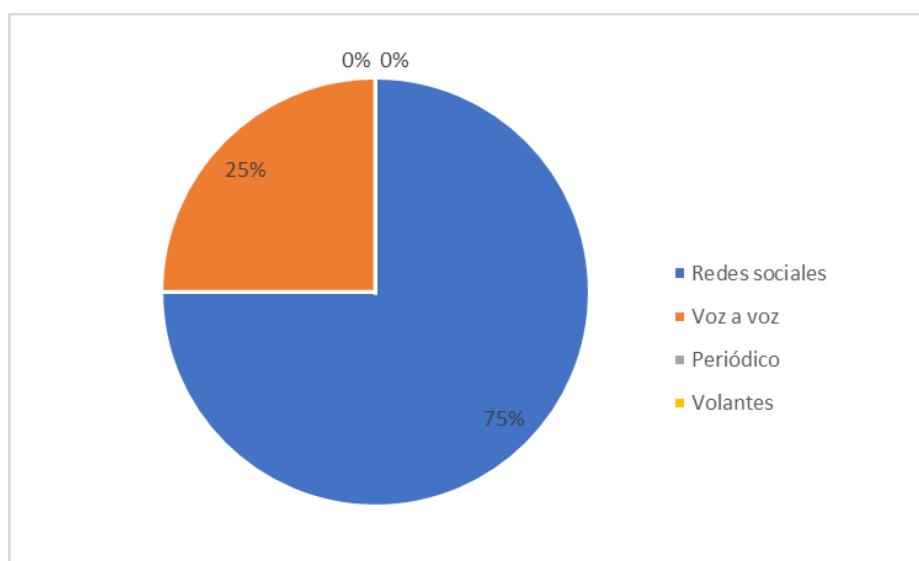


Figura 11. Gráfico de sectores de los medios de comunicación de los clientes de S.P.A. Talleres.

Al tener claro que el 80% de nuestros clientes son jóvenes y adultos, también que el 80% de ellos cuenta con educación adecuada y conocimiento de la tecnología; la Figura 11 muestra que la mayoría en un 75% prefiere usar redes sociales o canales digitales para consulta de información y conocer reseñas de cualquier entidad; y el 25% restante aún confía en las recomendaciones de familiares o amigos.

4.9.2.2. Medios de pago preferenciales

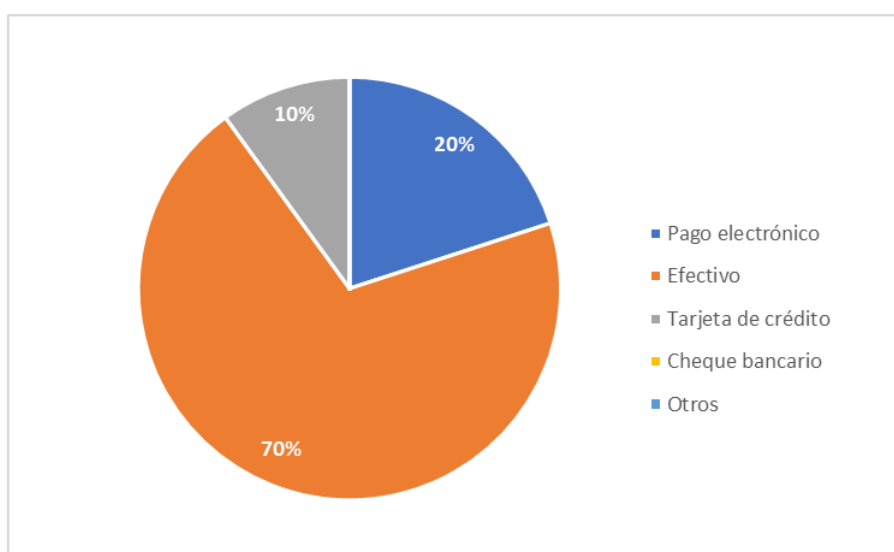


Figura 12. Gráfico de sectores de los medios de pago de los clientes de S.P.A. Talleres.

En la Figura 12 se observa que la mayoría en un 70% confía en pagos en efectivo por cualquier inconveniente con sus cuentas digitales, mientras que el 30% confía enteramente en la agilidad y disponibilidad del dinero electrónico.

4.9.2.3. Frecuencia de visita

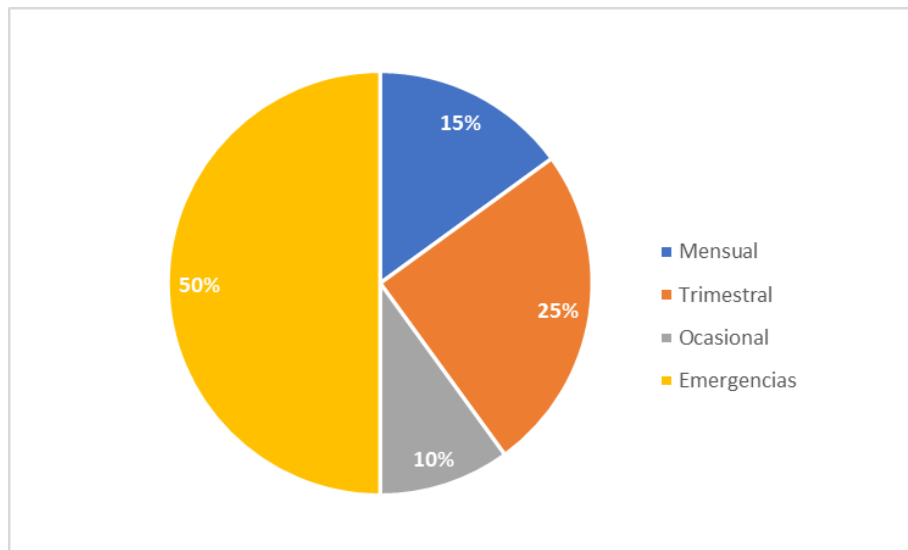


Figura 13. Gráfico de sectores de la frecuencia de visita de los clientes de S.P.A. Talleres.

Como se puede observar en la Figura 13 la mitad de los clientes acude al Taller especializado en enderezado y pintura solo cuando surgen emergencias a ellos se les atendería sin previa cita, ya que no siempre van a tener accidentes o la necesidad de una pintura o alineaciones, mientras que la otra mitad visita el taller de forma recurrente ya sea para cambios de aceite o están de paso y deciden realizar alguna revisión.

4.9.2.4. Justificación del uso de web chat y WhatsApp + Chatbot

De acuerdo con la caracterización de los clientes de S.P.A. Talleres el segmento 18–25 años y 26–35 años es el principal público objetivo del chatbot, porque cuentan con conocimiento digital, la educación es especializada en la gran parte de los clientes, y sobre todo representan el 80% de nuestros clientes, mientras que el 20% de nuestros clientes representa al segmento 36–50 años o más, quienes requieren una combinación chatbot + atención humana. Para ello se resuelve hacer uso de WhatsApp Business con el objetivo de atender a todos nuestros clientes y brindarles una atención personalizada.

La gran mayoría prefiere consultar información o agendar citas desde sitios web o canales digitales, mientras que una pequeña parte se hace presente de forma directa a realizar sus consultas y hacer uso de los servicios ofrecidos, sin embargo cada uno de nuestros clientes utiliza

WhatsApp como medio de comunicación más común es por ello que el chatbot se integra al sitio web de la empresa y un WhatsApp independiente para uso de la compañía, de este modo se busca llegar a todos los clientes y convencerlos de hacer uso del asistente virtual en una de sus varias presentaciones posibles.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. OBJETIVO 1

5.1.1. Descripción general de la empresa.

5.1.1.1. Historia

S.P.A. Talleres es una empresa ecuatoriana ubicada en la ciudad de Latacunga la cual presta un servicio especializado de enderezado, pintura y reparación estética de vehículos. Fundada por el ingeniero Edwin Arequipa, la empresa comenzó como un pequeño taller en el sector del Niagara al pasar el tiempo evolucionó a un negocio más profesional y estructurado.

Actualmente S.P.A. Talleres se encuentra en San Felipe cerca de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el Ingeniero Edwin Arequipa controla el taller junto con su esposa, cuenta con un técnico de enderezado y técnicos de lijado y pintura de automóviles, el taller atiende una amplia gama de vehículos, incluyendo automóviles, camionetas, buses y camiones, ofreciendo servicios completos de reparación y estética automotriz. La selección de materiales, herramientas y el manejo de maquinaria especializada se realiza con un enfoque técnico y de calidad, cumpliendo con normativas como ISO 9001 e incorporando buenas prácticas de atención al cliente.

La selección de materiales, componentes, herramientas y maquinaria en el taller es un proceso meticuloso que busca no solo cumplir, sino superar las expectativas de nuestros clientes.

5.1.1.2. Misión

Somos una empresa líder y de confianza en el sector de enderezado y pintura, enfocada en satisfacer las necesidades de nuestros clientes con oportunidad y calidad, comprometidos a realizar reparaciones integrales con garantía de excelencia, utilizando equipos y maquinaria de calidad, aplicando principio y estándares elevados en cada trabajo de esta manera buscamos crear un entorno competitivo que impulse el desarrollo económico del taller y contribuya al progreso de nuestro entorno.

5.1.1.3. Visión

Destacar como líder en su industria, enfocándose en la eficiencia del servicio y la atención al cliente, aspirando a ser reconocida a nivel nacional con un crecimiento sostenido y una constante mejora en la organización de sus procesos.

5.1.1.4. Valores

Con la empresa

- Respeto: Con la finalidad de brindar los mejores servicios a los clientes e implementar el respeto en los demás trabajadores (personal técnico).
- Puntualidad: Para poder brindarles confianza y seguridad a nuestros clientes.
- Trabajo en Equipo: Para poder trabajar de una forma más eficiente y sin retrasos y en un mejor ambiente laboral el taller fomenta el trabajo en equipo y la amistad sobre todo la comunicación con todos los miembros que conforman dicho taller.
- Calidad: Vivimos en un mundo donde todos dicen que tienen los mejores productos del mercado. Pero una cosa es afirmarlo y la otra es garantizar lo dicho. Los productos deben cumplir con los parámetros establecidos y prometidos, que sólo pueden ser cercanos a la perfección.

Con los clientes

- Honestidad: Ofrecer buenos servicios y de la mejor calidad, pero sobre todo se caracterizan por su honradez.
- Responsabilidad: Mostrar a los clientes que este taller tiene una de las mayores virtudes que es la responsabilidad y siempre se compromete a cumplir con las expectativas y pedidos de los clientes.
- Compromiso con el cliente: Poner al cliente en el centro de las operaciones y esforzarse por satisfacer y cumplir sus expectativas.
- Confianza: Ofrecer un servicio de calidad en donde nos enfoquemos en la transparencia y comunicación clara proporcionando estimaciones precisas de tiempo y costos.

5.1.1.5. Políticas

La política del S.P.A. Talleres es brindarles a los clientes los mejores servicios y que cumplan con cada uno de los requisitos de nuestros clientes para satisfacer sus pedidos de igual forma realizar los mejores procesos para que sus automóviles tengan las mejores condiciones posible

y obtengan la mejor reparación al igual que queden con los mejores acabados, por ello se adapta la política de la mejora y aprendizaje continuos para que podamos brindarles los mejores servicios conforme avanza la tecnología y adaptarnos al avance de la sociedad y de las nuevas necesidades de los clientes con respecto a sus automóviles.

Presupuestos y Estimaciones.

Se proporcionarán presupuestos detallados y estimaciones precisas antes de realizar cualquier trabajo en el vehículo. En caso de descubrir problemas adicionales durante el proceso de reparación, se informará al cliente y se buscará su aprobación antes de proceder.

Se proporcionarán presupuestos detallados y estimaciones precisas antes de realizar cualquier trabajo en el vehículo. En caso de descubrir problemas adicionales durante el proceso de reparación, se informará al cliente y se buscará su aprobación antes de proceder.

Garantías.

Todos los servicios realizados y las piezas instaladas estarán respaldados por una garantía específica. Se explicarán claramente los términos de la garantía.

Plazos de entrega.

Se establecerán plazos de entrega realistas y se harán todos los esfuerzos para cumplir con ellos. En caso de retrasos imprevistos, se informará al cliente de inmediato, y se les explicará las razones de la demora.

Mantenimiento de la calidad.

Se compromete a mantener altos estándares de calidad en todos los trabajos de enderezado, pintura y acabado final, realizados en el taller.

Comunicación con el cliente.

Se mantendrá una comunicación abierta y clara con el cliente en todas las etapas del proceso de reparación. Cualquier cambio significativo en el estado del vehículo o en los costos será comunicado de inmediato al cliente.

Confidencialidad y Seguridad.

Se garantizará la confidencialidad de la información del cliente, así como la seguridad de sus vehículos mientras estén en el taller.

Atención al Cliente.

Se brindará un servicio al cliente amable, profesional y respetuoso. Se dará respuesta a las consultas y preocupaciones de los clientes de manera oportuna.

Política de Pagos.

Se establecerán claramente las políticas de pago, incluidos los métodos de pago aceptados y los plazos de pago.

Mantenimiento del Taller.

Se mantendrán altos estándares de limpieza y orden en todas las áreas del taller.

Utilidad.

El taller cuenta con la política de utilidad de seguir creciendo con el tiempo y poder llegar a más clientes y crecer como negocio para poder seguir satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes.

5.1.2. Ubicación

S.P.A. Talleres se encuentra ubicada en el sector San Felipe de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi, Ecuador. Calle jamaica y 10 de agosto. Esta ubicación estratégica permite un fácil acceso tanto para clientes locales como para aquellos provenientes de zonas aledañas, también facilita a los nuevos proveedores la rápida reacción y acceso en caso de hacer pedidos adicionales mientras dura el trabajo de enderezado o pintura.

En la Figura 14, se muestra la ubicación exacta de la empresa Auto Talleres S.P.A, para el acercamiento preciso de los clientes, una referencia sería La calle Jamaica, en el barrio Guápulo.

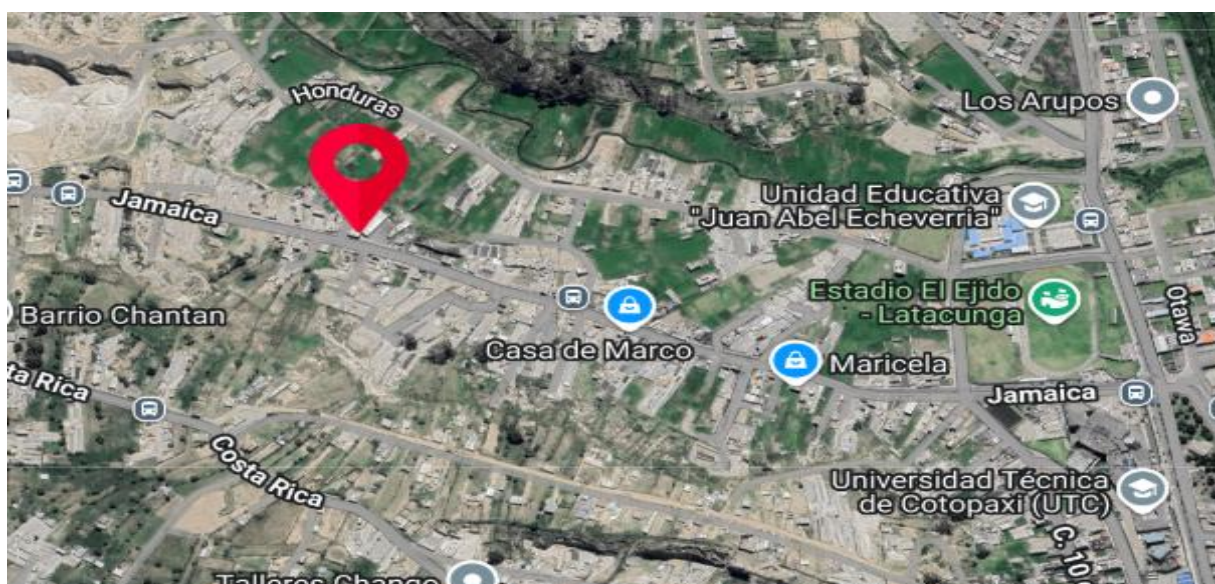


Figura 14. Ubicación de S.P.A. Talleres.

5.1.3. Estructura organizacional

En la Figura 15, se muestra el organigrama de S.P.A. Talleres que representa la estructura jerárquica y funcional que permite una gestión eficiente de las operaciones.

En la parte superior se encuentra la Gerencia, responsable de la toma de decisiones estratégicas, la administración general del negocio y la supervisión de todas las áreas.

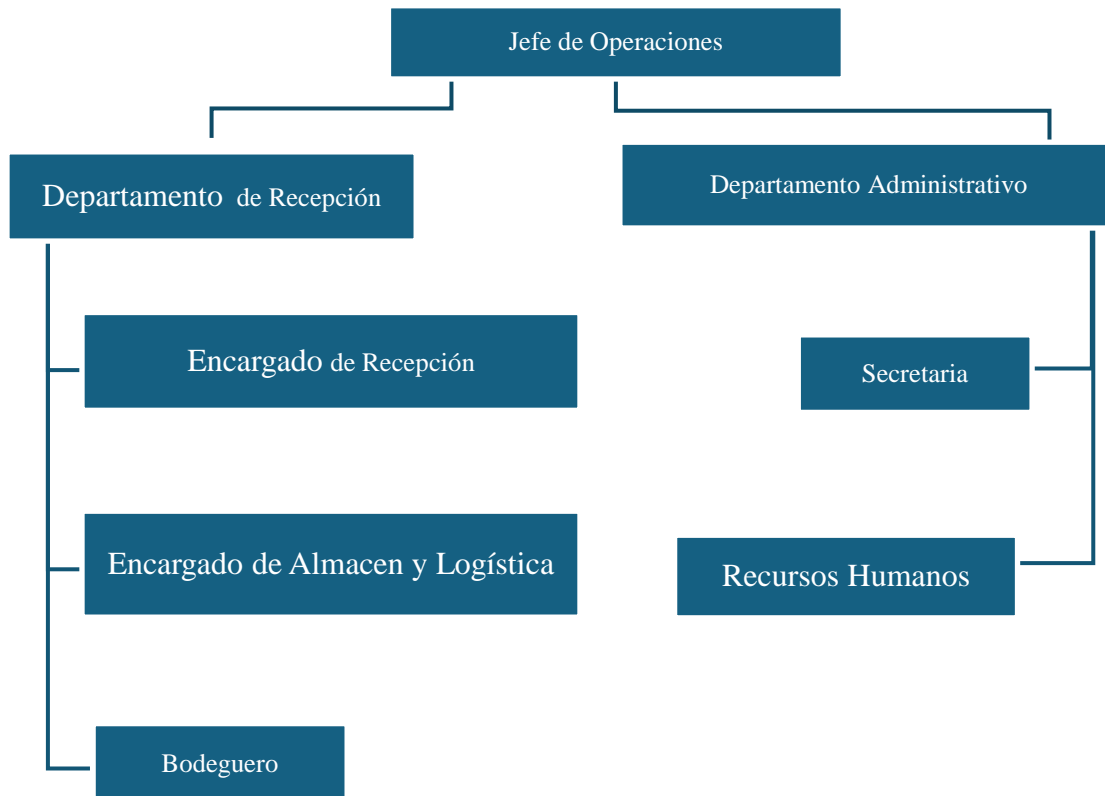


Figura 15. Organigrama S.P.A. Talleres.

5.1.4. Información general y de contacto

En la Tabla 9, se muestra información suficiente para el contacto directo con el jefe de la empresa, así como la página de Facebook de la entidad la cual en la actualidad funciona como sitio web principal.

Los clientes se acercan de forma directa para reparaciones o servicios requeridos principalmente el enderezado y pintura de vehículo, estos vehículos llegan de forma directa o principalmente se busca la disponibilidad para la presencia del propietario quien atiende de forma directa a sus clientes, mientras que los técnicos deben esperar al propietario para que el cliente sea atendido ya que ellos no cuentan con información suficiente para la atención a los clientes.

Tabla 9. Información de contacto.

CAMPO	DETALLE
Razón Social	S.P.A. Talleres
Propietario	Ing. Edwin Arequipa
Ubicación	San Felipe, Latacunga provincia de Cotopaxi, Ecuador. CALLE JAMAICA
Actividad Principal	Enderezado y pintura automotriz
Teléfono	+593 98 191 1423
Correo Electrónico	edy2a@hotmail.com
Página Web	https://www.facebook.com/felipinarequipa/?locale=es_LA

5.1.5. Servicios ofertados

En la Tabla 10. se describe los servicios prestados por la empresa ya que estos forman una parte importante en la empresa asegurando la calidad del trabajo realizado y se busca generar una expectativa adecuada de nuestra empresa y conseguir menciones y recomendaciones entre personas y así generar mayor ingreso con la atención de más clientes que requieran nuestros servicios.

Tabla 10. Servicios ofertados 'S.P.A. Talleres'

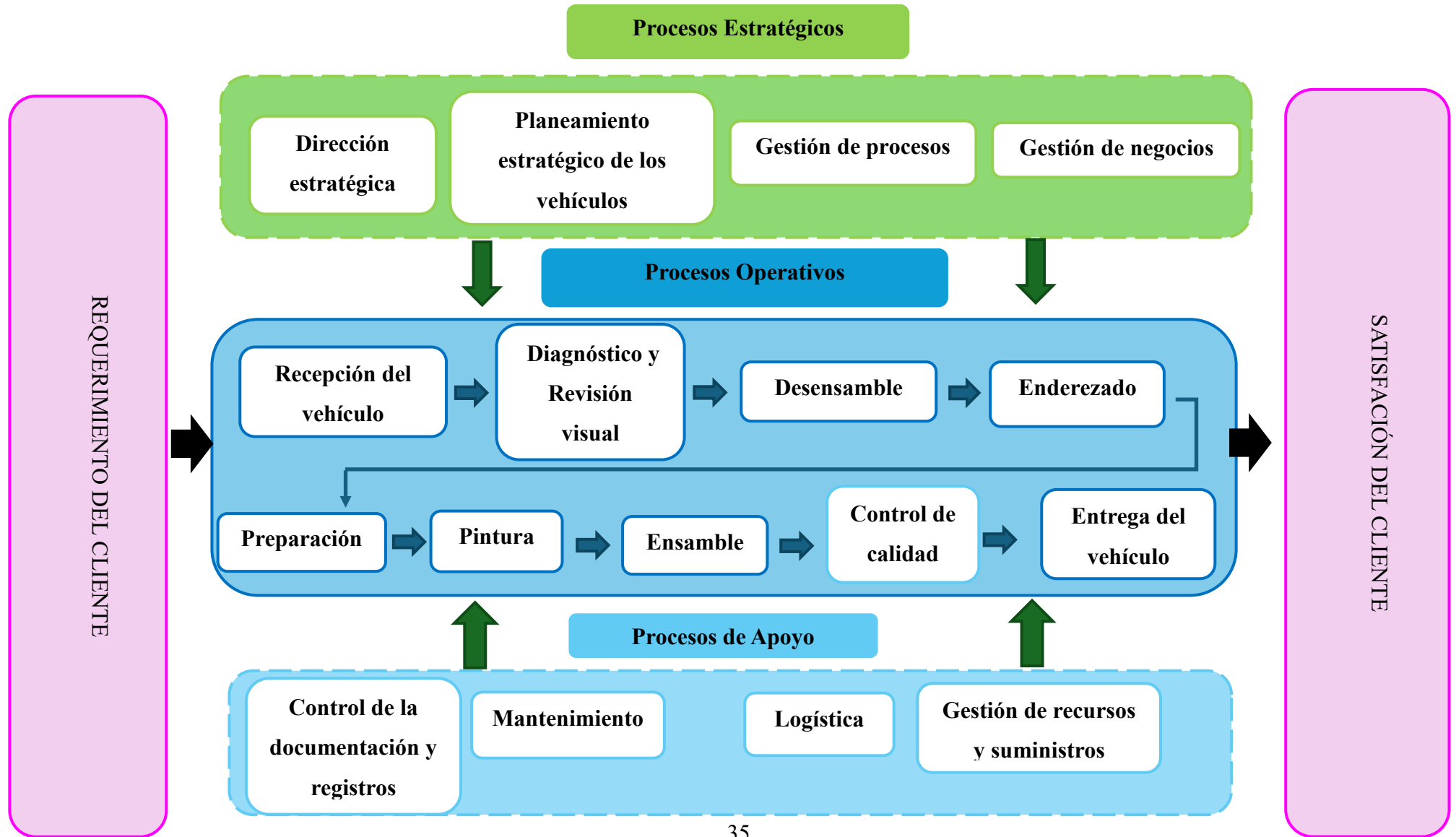
Servicios	Descripción
Enderezado	Corrección de las partes afectadas
Lijado y masillado	Tratamiento de las partes dañadas para su reparación
Pintura Automotriz	Aplicación de capas de pintura, uso de barnices y catalizadores
Ensamblaje de partes	Reinstalación de piezas verificación de los sistemas
Entrega con inspección	Limpieza, documentación, revisión con cliente y entrega de vehículo

5.1.6. Mapa de procesos

Los procesos se organizan y se integran entre sí para mantener lo operatividad de la organización, un mapa de proceso permite visualizar como esta estructurada una empresa desde la entrada de un cliente y todas las operaciones que surgen tanto de forma visible como de forma interna y se busca tener una salida con una satisfacción adecuada de cada usuario que necesita de los servicios ofrecidos.

En la Figura 16, representa las principales actividades de soporte y gestión involucradas en la prestación del servicio de automóvil y muestra la relación entre cada etapa desde la solicitud del cliente hasta la entrega del vehículo. Su propósito es determinar cómo se integran los procesos para garantizar un servicio eficiente y la adecuada satisfacción del cliente.

Figura 16. Mapa de procesos de S.P.A Talleres.



5.1.7. Descripción de los procesos de la organización


5.1.7.1. Procesos estratégicos

Los procesos estratégicos permiten definir la dirección a la empresa y asegurar el cumplimiento de sus objetivos a mediano y largo plazo. Son ejecutados por la alta dirección y tiene como propósito la planificación, control y evaluación del cumplimiento de los objetivos.

Para “S.P.A. Talleres”, estos procesos son claves para sostener su liderazgo y avances hacia sus objetivos institucionales de forma coordinada y eficaz.

En la Tabla 11, se muestra los procesos estratégicos de la empresa que va dirigida a la administración de esta.

Tabla 11. Procesos Estratégicos S.P.A. Talleres


		
“S.P.A. TALLERES” PROCESOS ESTRATÉGICOS (PE)		
Código	Proceso	Actividades
PE – 1	Dirección estratégica	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de talento humano.• Control de recursos financieros y materiales.
PE – 2	Planeamiento estratégico de los vehículos	<ul style="list-style-type: none">• Organización del trabajo diario.• Distribución de actividades por especialidad
PE – 3	Gestión de procesos	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación periódica del cumplimiento de los procedimientos.• Medición de resultados
PE – 4	Gestión negocios	<ul style="list-style-type: none">• Inventario de piezas.• Marketing.

5.1.7.2. Procesos Operativos

Los procesos operativos son en núcleo en una empresa. En “S.P.A. Talleres”, este lineamiento se estructura en una línea de producción fundamental, que se enfoca en la prestación de servicios automotriz. Esta empresa ofrece enderezado y pintura y está organizado para que su funcionamiento opere de manera paralela o complementaria dependiendo del daño del vehículo.

En la Tabla 12 se muestra todo el proceso de la empresa que agrega valor y cada uno de ello se lleva a cabo con personal técnico para satisfacer las necesidades del cliente.

Tabla 12. Procesos Operativos S.P.A. Talleres.


 “S.P.A. TALLERES” PROCESOS OPERATIVOS (PO)		
Código	Proceso	Actividades
PO - EP – 1	Recepción del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso del vehículo al taller. • Verificación del estado • Cotización del vehículo • Registro de orden de trabajo
PO - EP – 2	Diagnóstico y revisión visual	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección técnica. • Valoración del daño. • Aprobación del presupuesto. • Designación de un técnico especializado.
PO - EP – 3	Desensamble	<ul style="list-style-type: none"> • Desmontaje de piezas internas y externas del vehículo. • Clasificación de partes a restaurar o cambiar.
PO - EP – 4	Enderezado	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de piezas en buen estado. • Corrección estructural de la carrocería. • Reemplazo de piezas en mal estado. • Ajustes de geometría del chasis. • Uso de bancos de estiraje.
PO - EP - 5	Preparación	<ul style="list-style-type: none"> • Lijado de superficies. • Aplicación de masilla. • Enmascarado y limpieza de áreas.
PO - EP – 6	Pintura	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de pintura base. • Aplicación de capa transparente. • Curado y secado. • Revisión final del acabado.
PO - EP – 7	Ensamble	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de nuevas piezas o partes reparadas. • Ajuste y lineación final.
PO – EP – 8	Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de cada etapa del proceso. • Evaluación de satisfacción al cliente, antes y después de prestaciones del servicio.
PO - EP – 9	Entrega del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Control de calidad visual. • Limpieza final. • Facturación y entrega.

5.1.7.3. Procesos de apoyo

En “S.P.A. Talleres”, los procesos de apoyo mejoran y fortalecen la operatividad del taller, brindando los recursos, herramientas y entornos necesarios para que los procesos principales se puedan llevar a cabo sin ninguna interrupción. Sin estos procesos, la producción no podría mantenerse estable ni organizada.

En la Tabla 13 se muestra los procesos de apoyo que tiene la empresa para que funcione con calidad ya que sin estos procesos nada sería posible.

Tabla 13. Procesos de Apoyo S.P.A. Talleres.

		
Código	Proceso	Actividades
PA – 1	Control de la documentación y registros	<ul style="list-style-type: none">• Registro contable de ingresos y egresos.• Revisión presupuestaria mensual.
PA – 2	Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Valoración de herramientas del taller.• Reparación de equipos técnicos.• Revisión preventiva.
PA – 3	Logística	<ul style="list-style-type: none">• Servicios de tiempos de entrega.• Adecuada organización y distribución del espacio físico del taller.
PA – 4	Gestión de recursos y suministros.	<ul style="list-style-type: none">• Control de inventario.• Solicitud de provisiones.• Contacto con proveedores.• Organización de herramientas.

5.1.8. Descripción de los procesos operativos.

La reparación y restauración de un vehículo se enfoca en recuperar el estado original a la carrocería desgastados o antiguos, y de ser posible mejorarla. Este proceso incluye la recuperación de elementos mecánicos, la corrección de daños estructurales, las tareas de carrocería y pintura, así como la restauración de interiores y componentes estéticos.

En primer lugar, el cliente se comunica con el propietario quien asume el cargo recepcionista o se hace cargo del área de atención al cliente, posteriormente el vehículo se dirige al taller, posiblemente en situaciones que necesiten reparaciones particulares, aunque también podría ser simplemente un automóvil que requiera una nueva capa de pintura para mejorar su apariencia y estética superficial. Todos los aspectos vinculados con la condición del vehículo y los gastos vinculados a posibles labores se tratarán únicamente con el propietario del taller.

Como siguiente paso, se realiza el desmontaje de los elementos afectados esto en caso de tratarse de un percance vehicular muy fuerte capaz de necesitar alineamiento del chasis u otros elementos importantes es decir se restauración la estructura, los armazones y los paneles se adecuan mediante el enderezado y la soldadura, de lo contrario solo se requiere de reparación o sustitución de componentes mecánicos, eléctricos y de carrocería. Como consiguiente, se realiza el proceso anticorrosivo, el lijado y el enmasillado para acondicionar la superficie para la pintura. El repintado se lleva a cabo en cabinas especializadas, utilizando técnicas de equilibrio de color y acabado.

Finalmente, se lleva a cabo la instalación de componentes, pulido y limpieza para garantizar el funcionamiento, la seguridad, la estética del vehículo y el acatamiento de los estándares de calidad del taller.

5.1.8.1. Recepción de vehículo

El proceso de recepción del vehículo en S.P.A. Talleres inicia con la programación de una cita con el encargado del taller, una vez conformada la cita, el vehículo arriba al taller, y se procese a realizar el registro de datos del cliente y del auto móvil, y se verifica el estado físico al recibirlo, este vehículo puede requerir de reparaciones específicas o especiales de acuerdo al altercado que este haya sufrido, por ello se solicita a los clientes firmar la autorización para los trabajos, asignación de recursos necesarios, y la comunicación constante con el cliente relacionados con el estado del vehículo y los costos asociados a posibles trabajos adicionales serán abordados exclusivamente con el jefe del taller, al culminar la entrega se realiza por medio de la verificación y satisfacción del clientes y que su solicitud haya sido cumplida.

La Figura 17 muestra el estado inicial del vehículo, se debe mantener la confidencialidad de cada uno de nuestros clientes.



Figura 17. Recepción de vehículo.

5.1.8.2. Diagnóstico y Revisión visual

El propietario y los técnicos encargados de las distintas áreas de trabajo de acuerdo con la experiencia analizan la parte exterior como interior para detectar golpes, ralladura en carrocería, focos, o posibles fallas técnicas. Se obtendrá un presupuesto de la reparación con ello se esperará la decisión del cliente, para ello se llena una proforma que garantiza la formalidad para el inicio de los trabajos.

La Figura 18, muestra la revisión inicial en donde se realiza el diagnóstico de acuerdo con la información del cliente sobre el altercado que este vehículo haya tenido, es aquí en donde se estiman costos y la conformidad del cliente con el presupuesto planteado, se llegan a acuerdos en caso de presentarse reparaciones adicionales.



Figura 18. Diagnóstico y proforma.

5.1.8.3. Desensamble

La etapa de desensamble es uno de los procesos mediante el cual se desmonta de forma parcial o total los componentes externos o internos del vehículo que están involucrados en reparación

de acuerdo con el requerimiento del trabajo. Este paso se realiza después de recepción y diagnóstico también se toma en consideración la desconexión de la batería de ser necesario algún trabajo de soldadura. Se toma fotografías del estado inicial del vehículo en el área a desensamblar además se verifica si hay piezas selladas, atornilladas o remachadas. Y cada componente desmontado se etiqueta y se embodega de forma ordenada para la evidencia de la recuperación de algunas piezas o cambio total por repuestos nuevos y de esta forma gestionar de forma adecuada los recursos del cliente.

En este proceso se realiza el desmontaje sistemático cuya finalidad es retirar los componentes afectados, por ejemplo, la transmisión, motor, sistemas eléctricos o partes que requieren delicadeza. En la Figura 19, se observa el desmontaje de la cabina del vehículo para el acceso a la parte afectada con el fin de realizar un trabajo de excelencia.

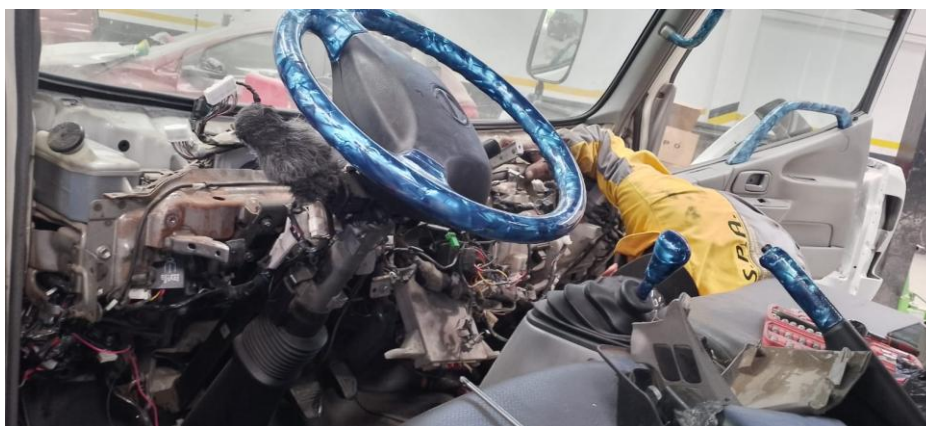


Figura 19. Desmontaje de la cabina.

5.1.8.4. Enderezado

El objetivo principal de este proceso es restaurar la geometría estructural original del chasis o carrocería de un vehículo que ha sufrido daños debido a un accidente de tránsito u otro altercado, garantizando la seguridad, el rendimiento y la integridad estructural del vehículo.

Con la ayuda de una prensa hidráulica y fijación en la cama de enderezado se busca recuperara las dimensiones, formas y alineaciones lo más originales posibles de las partes estructurales, para la posterior reinstalación de los componentes retirado en el proceso anterior. Aquí se garantiza el ajuste y el correcto funcionamiento de la parte estructural del vehículo. El montaje o armado de la carrocería se realiza después de haber pasado por un proceso de pintura para que este tenga el aspecto original.

La Figura 20, muestra al vehículo anclado a la prensa hidráulica para la alineación de chasis, o corrección de latas y metales impactados. Posteriormente se realiza una verificación con los

repuestos para asegurar su correcto funcionamiento y de esta forma pasamos a la preparación para la posterior pintura.



Figura 20. Enderezado.

5.1.8.5. Preparación

La preparación es el proceso intermedio entre el enderezado y aplicación de la pintura aquí es donde se garantiza que la superficie del vehículo este completamente lista para recibir el recubrimiento, esta etapa asegura la adhesión, durabilidad y acabado estético.

El objetivo es obtener superficie lisa, limpia y uniforme que se aplica pintura libre de imperfecciones y si existe correcciones se puede aplicar base como primaries, selladores o masillas. En este proceso también se realiza el empapelado del vehículo cuya finalidad es que las partes que no requieran pintura no resulten afectadas.

En la Figura 21, se observa la preparación del vehículo, empapelándolo para cubrir áreas donde la pintura no debe ingresar.



Figura 21. Preparación para la pintura.

5.1.8.6. Pintura

El objetivo de esta etapa es restaurar el acabado original del vehículo o darle uno nuevo acabado visual y uniformemente libre de defectos proteger la superficie del vehículo contra la corrosión, rayos uv para asegurar una compatibilidad total es decir un acabado original. Este proceso se lleva a cabo en cabinas especializadas y con técnicos especializados para evitar errores en la colorimetría del vehículo, por ello al cliente se le pide el código del color de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

La Figura 22, muestra la aplicación de la pintura sobre el fondo primario y se observa el empapelado de los vidrios, y otras partes que no requieran pintura haciendo más fácil el trabajo.

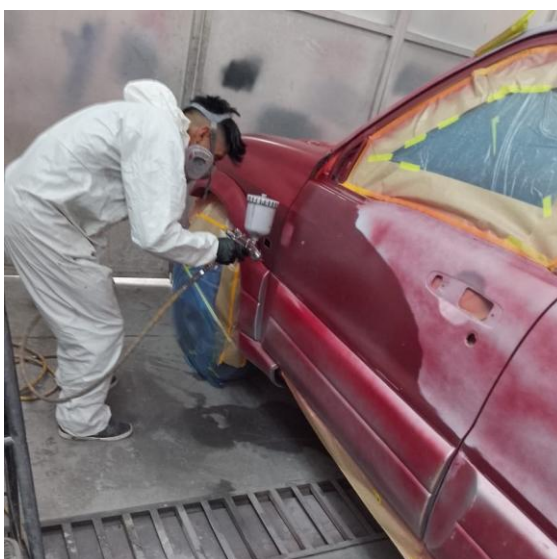


Figura 22. Pintura de vehículo.

5.1.8.7. Ensamble

Este es el proceso mediante el cual se reinstalan todos los componentes previamente desmontados o remplazados del vehículo.

Esta fase es muy crítica donde se presta atención al detalle para asegurar el ajuste preciso, correcto funcionamiento y seguridad.

Objetivos:

- Restaurar la integridad funcional del vehículo tanto visual como estético
- Asegurar el ajuste correcto con las partes
- Verificar el funcionamiento eléctrico
- Preparación del vehículo para su validación final del cliente
- Asegurar la funcionalidad de partes exteriores, interior, mecánicos

- Garantizar el ajuste y la alineación de todas las partes involucradas al cambio

La Figura 23, demuestra que el montaje no solo se debe hacer al final sino también posterior al enderezado para garantizar el correcto ajuste y verificar la calidad y la marca de los repuestos todo esto en base a la experiencia de los técnicos, luego se desmonta nuevamente para pintar las piezas por separado. Finalmente se juntan todas las piezas y se verifican el ajuste.



Figura 23. Ensamblaje

5.1.8.8. Control de calidad

Como se observa en la Figura 24, el control de calidad antes de la entrega del vehículo se realiza con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento, ajuste, y que no existan errores en los trabajos realizados en cada proceso operativo, aquí se evalúan posibles reprocesos o ajustes simples, en la gran mayoría el encargado del control de calidad es el mismo propietario si este se encuentra presente y disponible, de lo contrario un técnico especializado se encarga de realizar una inspección general para evitar fallas o posibles quejas por parte de los clientes.



Figura 24. Control de calidad.

5.1.8.9. Entrega del vehículo

La entrega del vehículo es la fase final del proceso de reparación en el cual se realiza una revisión completa y sistemática, esto garantiza que se devuelva al cliente un vehículo en condiciones óptimas de funcionamiento, limpieza y presentación junto con la satisfacción del cliente.

Objetivos:

- Verificar el correcto funcionamiento del vehículo, asegurando que no existan códigos de error, fugas, ruidos anormales u otras fallas mecánicas.
- Realizar una inspección final de trabajo realizado después se presenta al cliente las reparaciones o mantenimientos realizados en el vehículo.
- Formalizar el cierre administrativo y legal del servicio de reparación garantizando el registro y documentación correspondiente.

La Figura 25, muestra un vehículo con excelentes acabados, con una nueva capa de pintura y el encerado y pulido adecuado para darle una presentación como salido de fábrica.

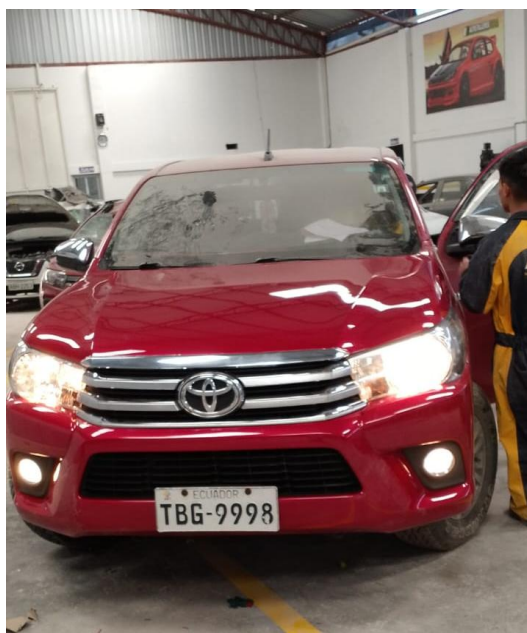


Figura 25. Entrega del Vehículo.

5.1.9. Análisis del estado actual de la empresa.

5.1.9.1. Levantamiento de procesos operativos

Todos los procesos, presentes en S.P.A. Talleres, se desarrollan en base a la experiencia de los operarios, ya que no se encuentran normalizadas ciertas actividades, es decir al momento de


realizar las actividades, cada operario toma en consideración los materiales y recursos necesario, por esta razón la empresa brinda información de los pasos y acciones más comunes para desarrollar el trabajo y así cumplir con los criterios de calidad de la entidad y satisfacer con las expectativas del cliente.

En esta sección se describen las actividades realizadas para recuperar la estructura original del vehículo.

5.1.9.2. Proceso de recepción del vehículo

En la Tabla 14, se presenta los aspectos importantes a tomar en consideración sobre el proceso de recepción del vehículo.

Tabla 14. Levantamiento de procesos: Recepción de Vehículos.

		Proceso	Recepción de Vehículos
		Código	PO - EP - 1
Objetivo	Realizar el proceso de recepción de vehículos, asegurando un servicio eficiente y profesional mediante una atención cordial.		
Entradas	Cliente, vehículo deteriorado.		
Recursos	Operarios.		
Salidas	Orden de trabajo, fotografías iniciales, aprobación del servicio.		
N°	Actividad	Descripción	
1	Saludo e identificación del cliente.	El cliente llega y se identifica.	
2	Toma de datos del cliente.	Datos del cliente y del vehículo.	
3	Inspección visual del vehículo.	Se realiza una evaluación preliminar del estado del vehículo.	
4	Registro de datos.	Se llena la orden de trabajo, y se registra en una base de datos tradicional.	
5	Confirmación y despedida.	Se le comunica al cliente los términos y condiciones del trabajo a realizar y se le hace firmar un acuerdo.	

En la Figura 26, se muestra la conectividad de las actividades, en este proceso se confirma la aceptación de los términos y condiciones sobre los costos adicionales de ser necesarios que

obviamente son proporcionados de acuerdo con las condiciones en las que se encuentre el vehículo.

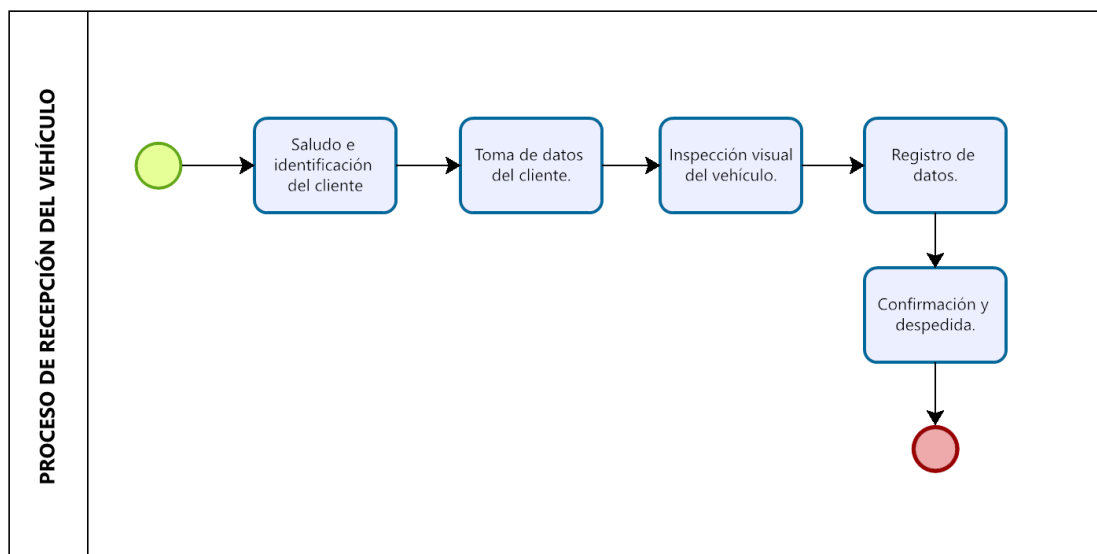



Figura 26. Diagrama de flujo del proceso de recepción.

5.1.9.3. Proceso de diagnóstico y revisión visual

En la Este proceso permite identificar partes completamente afectadas o necesarias para reparación, se mantiene una comunicación acertada con cada uno de los clientes.

Tabla 15, se presenta los aspectos importantes a tomar en consideración para el diagnóstico y llenado de la proforma. Este proceso permite identificar partes completamente afectadas o necesarias para reparación, se mantiene una comunicación acertada con cada uno de los clientes.

Tabla 15. Levantamiento de procesos: Diagnóstico y revisión visual.

		Proceso	Diagnóstico y revisión visual.
		Código	PO - EP - 2
Objetivo	Documentar las necesidades, y mantener una comunicación constante del progreso del trabajo.		
Entradas	Vehículo deteriorado.		
Recursos	Operarios.		
Salidas	Informe de daños, presupuesto, lista de materiales y repuestos		
Nº	Actividad	Descripción	
1	Evaluación del vehículo.	Verificar las partes recuperables y recursos a usar.	
2	Designar un técnico.	Técnico especializado para cada problema encontrado.	
3	Solicitud de materiales.	Pedido de los repuestos y materiales a usar en el trabajo.	
4	Entrega de los materiales a usar.	Recepción de materiales por parte del Técnico.	
5	Envío al área de enderezado.	Envío del vehículo al área de enderezado.	

En la Figura 27, se observan los pasos a seguir para la correcta designación de recursos para llevar a cabo el trabajo, y así también tener un control adecuado de las acciones ejecutadas durante la corrección pintura y todo lo relacionado con la adecuación del vehículo.

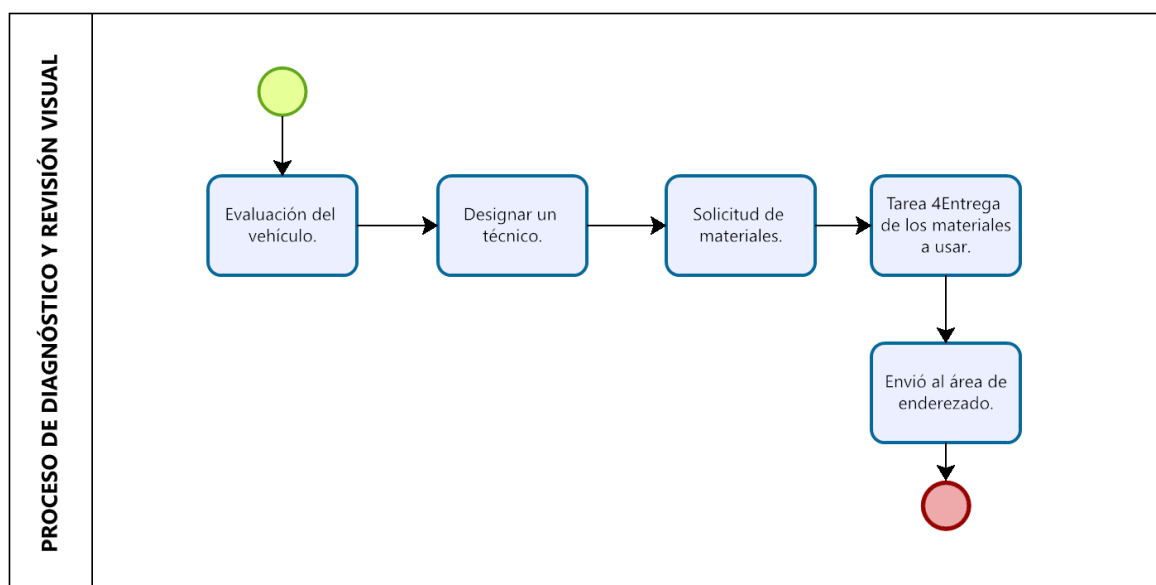



Figura 27. Diagrama de flujo del proceso de diagnóstico y revisión visual.

5.1.9.4. Proceso de desensamble

En la Tabla 16, se muestra las actividades a llevar a cabo para cumplir con el proceso de Desensamble.

Tabla 16. Levantamiento de procesos: Desensamblar

	Proceso	Desensamble
	Código	PO - EP – 3
Objetivo	Desmontar las partes dañadas o que obstaculizan el acceso a las áreas impactadas.	
Entradas	Vehículo en mal estado, orden de trabajo.	
Recursos	Operarios.	
Salidas	Informe de las partes recuperadas, vehículo listo para el enderezado.	
N°	Actividad	Descripción
1	Desmontaje de piezas internas y externas del vehículo.	Verificar las partes recuperables e informar sobre otros daños estructurales.
2	Etiquetado de las piezas recuperadas.	Selección de las piezas en buen estado y las que posiblemente se pueden reparar.
3	Almacenamiento adecuado para el posterior armado.	Designación de un are específica en la bodega, para resguardar las piezas en buen estado.

En la Figura 28 muestra el inicio y final del proceso de desmontaje del vehículo, el cual se realiza a través de una serie de pasos organizados que permiten el retiro cuidadoso de las piezas y componentes afectados.

El objetivo de este procedimiento es identificar las piezas que necesitan reparación o sustitución, y recuperar el mayor número posible de piezas que aún se encuentren en buen estado. Un desmontaje adecuado le permite optimizar el uso de los recursos disponibles, reducir los costos asociados con las reparaciones y reducir la necesidad de comprar repuestos nuevos. De esta forma, se ayuda a agilizar el proceso de mantenimiento y ofrecer al cliente un servicio más económico y eficiente.

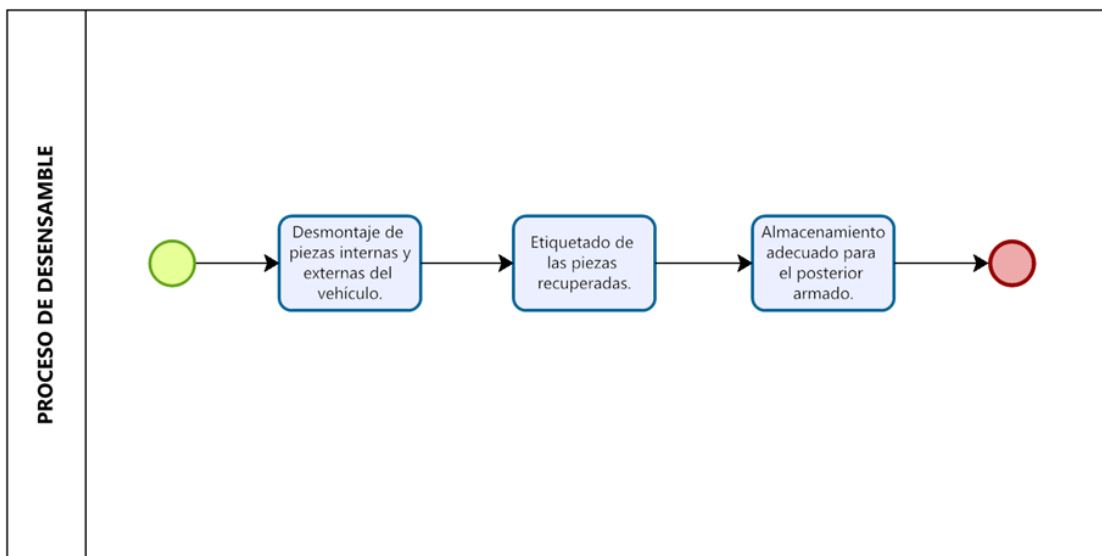



Figura 28. Diagrama de flujo del proceso de desensamblaje.

5.1.9.5. Proceso de enderezado

En la Tabla 17, se describe los pasos que se deben seguir para completar el proceso adecuado de recuperación del vehículo. El objetivo de cada etapa de detalle es restaurar la geometría, estética y estructura original de las piezas afectadas, garantizando que el vehículo recupere sus condiciones funcionales y visuales.

Durante este proceso, es importante utilizar herramientas, técnicas y materiales de calidad que permitan realizar los ajustes necesarios de forma precisa y segura. Asimismo, la correcta ejecución de estas acciones ayuda a mantener los estándares de calidad del taller, fortalecer la reputación de la empresa y garantizar la satisfacción del cliente con el servicio prestado.

Tabla 17. Levantamiento de procesos: Enderezado.

		Proceso	Enderezado
		Código	PO - EP – 4
Objetivo	Restaurar la geometría estructural del chasis o carrocería del vehículo que ha sufrido daños debido a un accidente de tránsito u otro incidente garantizando la seguridad, el rendimiento y la integridad estructural del vehículo.		
Entradas	Vehículo en mal estado, herramientas.		
Recursos	Operarios.		
Salidas	Carrocería alineada o reparada, verificación de sistema eléctrico.		
Nº	Actividad	Descripción	
1	Diagnóstico y preparación.	Se moviliza el vehículo a la prensa hidráulica para la corrección de la estructura impactada y alineación del chasis.	
2	Enderezado de la carrocería.	Extracción de golpes, moldeo del metal, alisamiento de la superficie.	
3	Reparación de piezas.	Con el uso de diferentes sueldas y el uso de otras herramientas se puede restaura algunas piezas en mal estado.	
4	Revisión del sistema electro del vehículo.	Hay que asegurar que todo el sistema eléctrico este en buenas condiciones y funcione de forma correcta.	
5	Reemplazo de piezas internas y externas.	Ensamble de la parte estructural interna y externa del vehículo.	
6	Acabado y verificación inicial.	Pruebas del correcto enderezado, adecuada apertura y cierre de puertas, cofres, y el correcto funcionamiento del sistema eléctrico.	

En la Figura 29, se describe la operación del proceso usando un diagrama de flujo que representa cada paso en secuencia. En esta etapa se comprueba si los componentes cumplen con las condiciones necesarias para continuar con el procedimiento.

Si se detectan errores o irregularidades, se puede reiniciar el proceso desde los pasos apropiados para realizar las correcciones necesarias. Por el contrario, si la operación sale como se espera, el proceso se completa satisfactoriamente para que puedan continuar las siguientes etapas del servicio o entrega del vehículo.

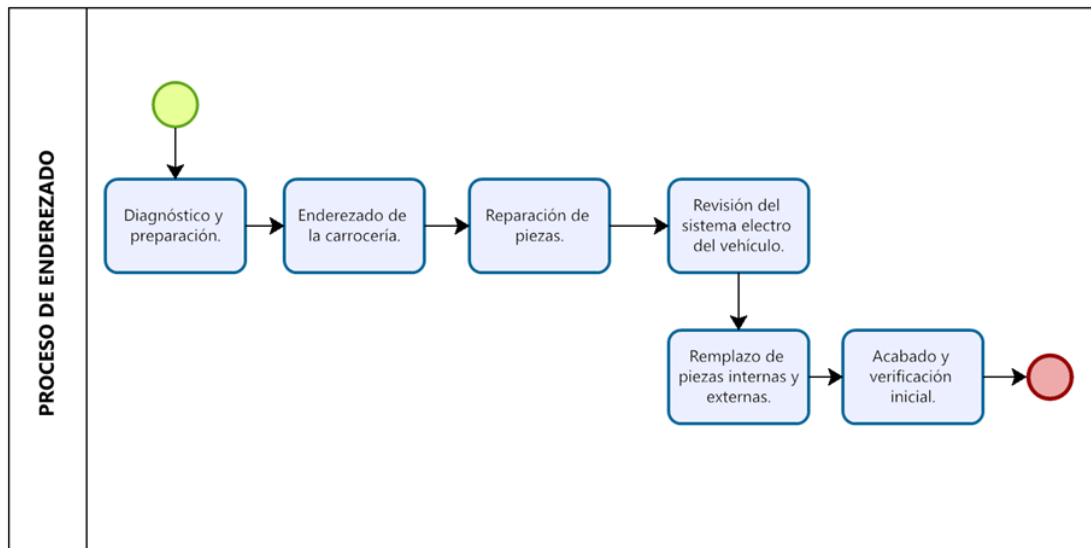



Figura 29. Diagrama de flujo del proceso de Enderezado.

5.1.9.6. Proceso de preparación para pintura

En la Tabla 18, se muestra la información correspondiente a los pasos a seguir en el proceso de preparación del vehículo antes de ingresar a la cabina de pintura. Este procedimiento incluye una serie de operaciones encaminadas a acondicionar la superficie del vehículo, como limpieza, lijado, aplicación de materiales preparatorios y protección de zonas no pintadas.

La correcta ejecución de estos pasos es fundamental para garantizar que el proceso de pintado se realiza en óptimas condiciones, asegurando una adecuada adherencia de la pintura y un suave acabado final. Además, seguir este proceso ayuda a mantener los estándares de calidad marcados por la empresa y garantizar la satisfacción del cliente con el resultado del servicio prestado.

Tabla 18. Levantamiento de procesos: Preparación.

		Proceso	Preparación
		Código	PO - EP – 5
Objetivo	Garantizar la correcta aplicación de las técnicas de masillado y lijado, asegurando que todos los vehículos que ingresen al área de pintado cumplan con los estándares de limpieza, desengrase y enmascarado requeridos, garantizando una superficie óptima para la aplicación de pintura.		
Entradas	Carrocería reparada, lijas, masilla		
Recursos	Operarios.		
Salidas	Vehículo fondeado y con superficie óptima para la aplicación de pintura.		
Nº	Actividad	Descripción	
1	Desengrasado.	Eliminar grasas o aceites residuales de la superficie a trabajar.	
2	Lijado y limpieza.	Se reducen las imperfecciones causadas por la soldadura u oxido presente en el metal.	
3	Aplicación de masilla.	En imperfecciones muy pronunciadas se le rellena con la masilla.	
4	Desbastado.	Nivelar la superficie.	
5	Enmascarado.	Cubrir con papel, cinta adhesiva, plástico, los espacios donde no debe ingresar el fondo.	
6	Aplicación de fondo.	Aplicación de un fondo blanco al vehículo para que la nueva capa de pintura no tenga contraste con la pintura anterior.	
7	Limpieza y lavado del vehículo.	Quitar el polvo acumulado con agua y lijas, para nivelar el fondo aplicado.	
8	Inspección de la superficie.	Inspección de la superficie, asegurando que no haya imperfecciones visibles.	

La Figura 30, muestra el conjunto de pasos que componen el proceso de preparación del vehículo antes de aplicar la pintura. Este procedimiento se desarrolla de forma secuencial, donde cada paso debe realizarse de manera ordenada y secuencial para asegurar que la superficie del vehículo se encuentre en condiciones adecuadas antes de iniciar el proceso de pintura. La correcta ejecución de cada paso permite eliminar la suciedad, corregir imperfecciones y preparar la superficie para una adecuada adherencia de la pintura. De esta forma se asegura que el resultado final cumple con los estándares de calidad marcados por la empresa y se consigue un acabado uniforme y duradero.

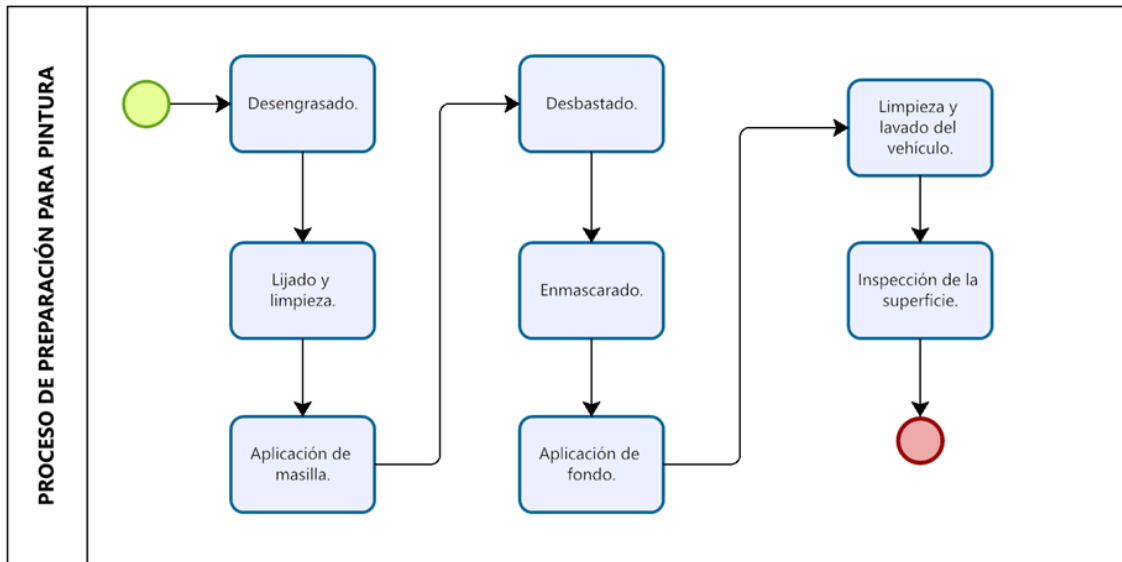



Figura 30. Diagrama de flujo del proceso de Preparación.

5.1.9.7. Proceso de pintura

En la Tabla 19, se presentan las actividades necesarias para una adecuada aplicación de pintura y poder cumplir con las expectativas del cliente.

Tabla 19. Levantamiento de procesos: Pintura

		Proceso	Pintura
		Código	PO - EP – 6
Objetivo	Aplicar una nueva capa de pintura con las normas del fabricante garantizando un pintado de calidad.		
Entradas	Pintura, barniz.		
Recursos	Operarios.		
Salidas	Vehículo con una nueva capa de pintura.		
Nº	Actividad	Descripción	
1	Movilidad del vehículo al área de pintado.	Mover el vehículo a la cabina de pintura.	
2	Aplicación de aire a presión.	Eliminación de residuos de polvo y agua.	
3	Empapelado.	Proteger las partes del vehículo que no necesitar ser pintadas.	
4	Aplicación de pintura.	Aplicación de pintura de acuerdo a la codificación del fabricante.	
5	Aplicación de barniz y catalizador.	Protección de la pintura y un acabado brillante.	
6	Secado.	Secado natural o con lampara de luz UV.	

La Figura 31, muestra los pasos a seguir para preparar y aplicar pintura para vehículos. Estos pasos se presentan en forma de diagrama de flujo para facilitar la comprensión del procedimiento y garantizar que cada paso se lleve a cabo con claridad. Seguir este proceso es fundamental para conseguir que la nueva capa de pintura tenga la suficiente adherencia a la superficie del vehículo para evitar problemas como separaciones, desniveles o defectos en el acabado final. Asimismo, la correcta ejecución de cada acción individual asegura el cumplimiento del trabajo realizado con los estándares y normas de calidad marcados por la empresa, lo que contribuye a ofrecer al cliente un servicio confiable y satisfactorio.

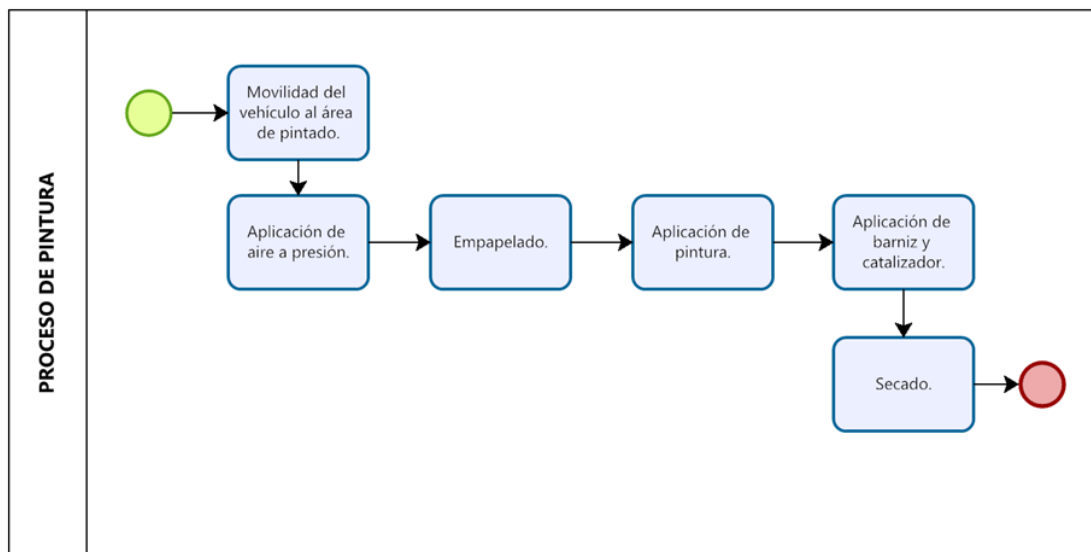



Figura 31. Diagrama de flujo del proceso de Pintura

5.1.9.8. Proceso de ensamble

En la Tabla 20, se detallan los pasos esenciales a seguir para realizar el correcto proceso de montaje del vehículo una vez realizadas las reparaciones o sustituido las piezas dañadas. Este paso es fundamental en el proceso de mantenimiento ya que garantiza que todos los componentes involucrados estén instalados correctamente, asegurando el correcto funcionamiento del vehículo. Asimismo, la correcta ejecución de estos pasos permite reducir la posibilidad de errores durante el montaje, optimizar el tiempo de trabajo de los técnicos y asegurar que el vehículo cumple con las condiciones necesarias para su posterior inspección y entrega al cliente. De esta forma contribuimos a mantener la calidad de los servicios y la fiabilidad del trabajo realizado por el taller.

Tabla 20. Levantamiento de procesos: Ensamblaje

		Proceso	Ensamble
		Código	PO - EP - 7
Objetivo	Ensamblar todos los componentes que forman parte del vehículo, para realizar pruebas estáticas y dinámicas de conducción		
Entradas	Vehículo pintado, herramientas, piezas desmontadas.		
Recursos	Operarios.		
Salidas	Vehículo pintado y reparado.		
Nº	Actividad	Descripción	
1	Movilidad del vehículo al área de ensamble.	Retiro del vehículo de la cabina de pintura.	
2	Inspección de repuestos.	Revisión de los repuestos para que sean adecuados y de la marca que necesita el vehículo para su correcto ajuste y funcionamiento.	
3	Ensamble de piezas.	Reemplazo con nuevos repuestos y colocación de las piezas recuperadas.	
4	Revisión sistema eléctrico y el correcto funcionamiento de alineación.	Evaluación del correcto funcionamiento del sistema eléctrico y alineación de las ruedas, apertura de puertas, etc.	
5	Reparación o ajustes adicionales.	En caso de identificar fallas se realizan pequeños ajustes adicionales.	

La Figura 32, muestra las actividades y decisiones a tomar para cumplir con el correcto ensamble del vehículo, y no desperdiciar recursos económicos.

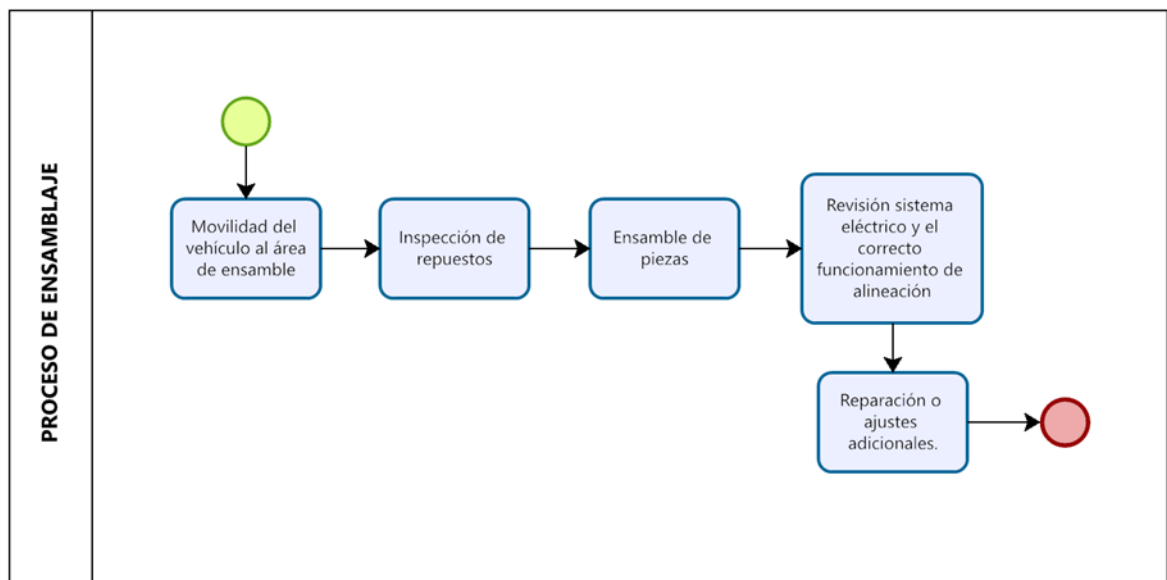



Figura 32. Diagrama de flujo del proceso de Ensamblaje

5.1.9.9. Proceso control de calidad

En la Tabla 21 se presentan todas las actividades a desarrollar durante el proceso de control de calidad.

Tabla 21. Levantamiento de procesos: Control de calidad.

		Proceso	Control de calidad
		Código	PO - EP – 8
Objetivo	Garantizar que el vehículo cumpla con los estándares de calidad establecidos antes de la entrega al cliente,		
Entradas	Vehículo terminado listo para inspección.		
Recursos	Inspector de calidad.		
Salidas	Vehículo aprobado conforme a estándares de calidad.		
Nº	Actividad	Descripción	
1	Recepción del vehículo para inspección.	Se recibe el vehículo terminado para empezar el proceso de inspección de calidad.	
2	Inspección visual general.	Se revisa el estado del vehículo tanto externo como interno para detectar defectos visibles.	
3	Verificación de acabados.	Se comprueba la calidad de pintura, ensamblaje, limpieza y presentación del vehículo.	
4	Comprobación funcional.	Validación del correcto funcionamiento del vehículo en componentes básicos.	
5	Registro de resultados de inspección.	Se documenta las conformidades y no conformidades detectadas.	
6	Identificación de no conformidades.	Determinan defectos o incumplimientos dependiendo a los estándares establecidos.	
7	Corrección o retrabajo.	Realizan ajustes necesarios para corregir los defectos detectados.	
8	Preinspección del vehículo.	Verificación de las correcciones para que cumplan con los estándares.	
9	Aprobación de calidad.	Autorización de vehículo ya que cumple con todos los criterios establecidos.	
10	Registro y archivo del control.	Archivan los registros de inspección y aprobación del proceso.	

En la Figura 33 se observa el flujo que sigue el proceso para evaluar posibles errores y con ello llevarlo a reprocesos o ajustes adicionales antes de presentarlo al cliente y realizar la entrega formal de su vehículo con acabados de calidad.

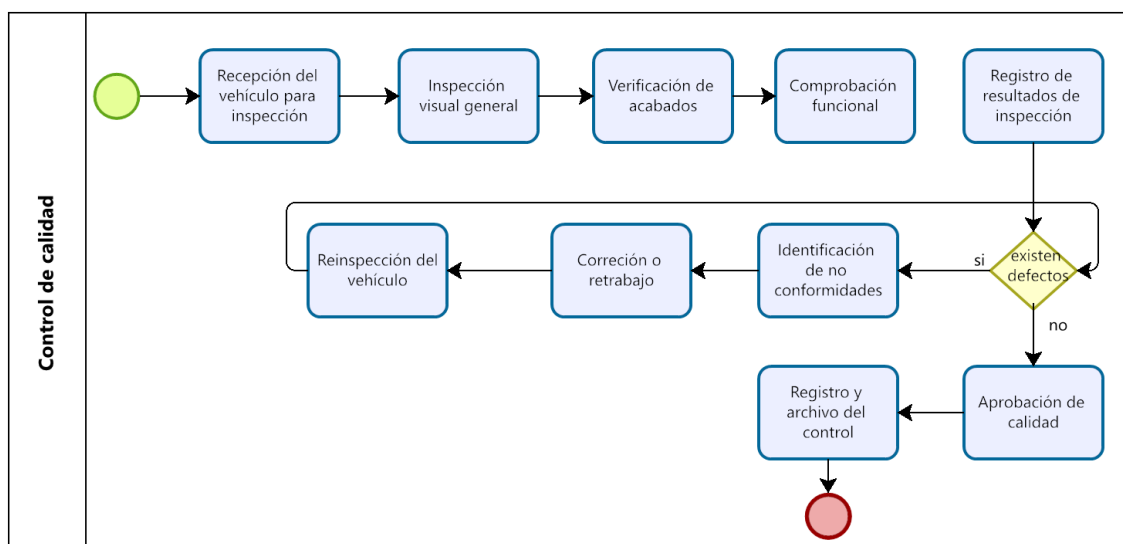



Figura 33. Diagrama de flujo del proceso de Control de calidad.

5.1.9.10. Proceso de entrega del vehículo

En la Tabla 22, se muestra las acciones necesarias para que el vehículo tenga un terminado de alta calidad y satisfacer las expectativas del cliente.

Tabla 22. Levantamiento de procesos: Entrega de vehículo

		Proceso	Entrega del vehículo
		Código	PO - EP - 9
Objetivo	Entregar un vehículo con brillo y resguardo de la pintura, pulido y encerado del vehículo, para mejorar su presentación.		
Entradas	Pulidora y productos de limpieza.		
Recursos	Operarios.		
Salidas	Vehículo en óptimas condiciones con la conformidad del cliente.		
Nº	Actividad	Descripción	
1	Aplicación de cera.	Aplicar una capa de cera protectora para resguardar la pintura de posibles daños y le darle brillo.	
2	Pulido del vehículo.	Se aplica pulimento para mejorar la apariencia de la pintura.	
3	Limpieza del vehículo.	En caso de que el vehículo este lleno de polvo se realiza una limpieza interna y externa.	
4	Inspección final.	Validación del correcto funcionamiento del vehículo y que la calidad de la pintura sea adecuada.	
5	Facturación.	Se proporciona una factura al cliente con el detalle de todo lo requerido en el trabajo.	
6	Entrega al propietario.	Recepción y satisfacción del cliente.	
7	Archivo de documentos.	Documentación de facturación, orden de trabajo, etc.	

En la Figura 34, se describe las acciones a ejecutar antes de la entrega mejorando la presentación y también está presente la decisión de suma importancia que si cumple o no con la calidad establecida y así saber también el nivel de satisfacción de nuestros clientes.

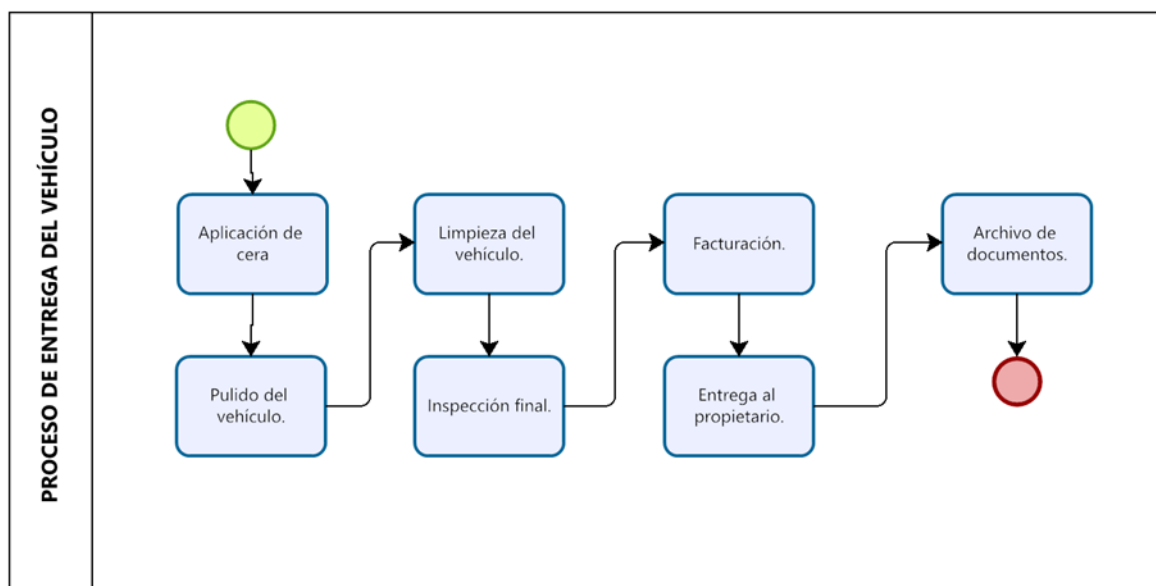


Figura 34. Diagrama de flujo del proceso de Entrega del vehículo

5.1.10. Selección del proceso de estudio.

5.1.10.1. Entrevista dirigida al propietario de la empresa.

¿Cuánto tiempo lleva operando el taller y cuántos vehículos atienden aproximadamente por semana o por mes?

El taller lleva funcionando ya 14 años en la ciudad de Latacunga, tenía un pequeño taller en el sector del Niágara, pero actualmente estamos ubicados en el sector de Guápulo detrás de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en este taller atendemos aproximadamente 5 autos por semana y al mes pueden ser de 15-20 autos, estos números varían de acuerdo al tipo de servicio requerido (enderezado, pintura, o servicios secundarios) y depende mucho de la complejidad del trabajo que se vaya a realizar, nuestros técnicos están especializados en cada área de trabajo y el trabajo realizado depende mucho de la experiencia que han adquiridos durante los años de servicio.

¿Cuántos colaboradores forman parte del equipo y cómo se distribuyen en los diferentes procesos?

El taller está conformado de 6 personas, tenemos 4 técnicos los cuales están divididos en el área de enderezado, preparación y pintura respectivamente, y también como propietario juntamente con mi esposa nos encargamos de la recepción y entrega los vehículos.

¿Existen procedimientos estandarizados o definidos para cada etapa del servicio (recepción, diagnóstico, pintura, etc.)?

Para el proceso de recepción se siguen una serie de pasos sin embargo no se tienen un estándar específico del proceso, mientras que el área de diagnóstico, enderezado, preparación, pintura, ensamblaje, están mejor estructurados y siguen una secuencia técnica, esta secuencia viene dada desde la recepción de los vehículos, y como ya menciones estos procesos a diferencia de la recepción varíen su tiempo de trabajo y numero de atenciones dependiendo del servicio requerido por los clientes.

¿Cuáles considera que son los puntos fuertes del taller?

Considero que los puntos fuertes del taller son la recepción a los clientes ya que es el principal punto de contacto con los clientes e influye mucho en la experiencia y fidelidad para que recomienden al taller, cosa que no ocurre con los demás procesos operativos.

¿Cuáles cree que son las principales debilidades o áreas con oportunidad de mejora?

Como se viene comentando el proceso de recepción se considera un proceso critico por el contacto directo con los clientes, y es un proceso medible ya que este no considera ninguna intervención técnica más que la experiencia en la revisión visual, la desorganización interna de los técnicos puede generar incomodidad de los clientes y desorganización en el proceso, ya que los técnicos no están enterados de las citas programadas, un sistema en donde se pueda registrar de forma más fácil los datos de los clientes y agendar citas automáticas desde la comodidad de sus casa serian de gran ayuda.

5.1.10.2. Entrevista al propietario en torno al proceso de recepción de vehículos.

¿Cuál es el procedimiento que se sigue actualmente cuando llega un cliente al taller?

Se le recibe con un saludo cordial, y se le pregunta en que le podemos ayudar y se le ofrece los servicios adicionales, y se hace una evaluación superficial del vehículo que necesita ser tratado en enderezado o pintura, se hace una estimación de costos y se le informara trabajos adicionales de acuerdo a como avance el trabajo comunicándole sí se requiere de más presupuesto y se hace una valoración de si el cliente está de acuerdo o no con las condiciones planteadas.

¿Qué información se solicita al cliente en la recepción?

Se solicitan los datos del cliente y del vehículo, información del siniestro o trabajo que se requiera, en caso de aplicar se solicita la información del seguro, información del estado y pertenencias dentro del vehículo, al final se hace una estimación y se firma una autorización afirmando haber aceptado todas las políticas y condiciones del trabajo en cuestión.

¿Quién se encarga de registrar los datos del vehículo y del cliente?

Actualmente me encargo yo como propietario y mi esposa que hace de secretaria.

¿Cuánto tiempo promedio toma atender a un cliente desde su llegada hasta que se registra el vehículo?

Aproximadamente se estima que la atención dure entre 20-30 minutos por la inspección visual inicial y también por los datos y la autorización que se requiere.

¿Qué herramientas se utilizan para el registro (libreta, computadora, sistema, hoja Excel, etc.)?

Actualmente todo se realiza en una base de datos de Excel y un checklist.

¿Cuáles son los principales medios de comunicación que tiene el Taller?

Los clientes pueden comunicarse directamente por medio de WhatsApp o Facebook Messenger, aunque WhatsApp es el medio más usado.

¿Existen pasos definidos o estandarizados para la recepción del vehículo?

Existe un diagrama de flujo de la recepción de vehículos, pero no consideraría que sean pasos estándar ya que se pueden mejorar.

¿Con qué frecuencia se presentan errores en el registro de datos o en la comunicación con el cliente?

Errores en el registro no suele ocurrir, la principal falencia suele ser en la comunicación debido a por la carga de trabajo no puedo atender llamadas o responder mensajes, y a veces no me encuentro en el taller por lo que los técnicos no están comunicados de la cita programada lo que genera espera de clientes y la incomodidad de estos.

¿Cuáles son las principales quejas o reclamos que suelen manifestar los clientes en la etapa de recepción?

- La inasistencia del propietario quien se encarga del proceso de recepción.

- Los técnicos no supieron atenderme a pesar de tener la cita programada.
- No se le informo con tiempo de problemas o costos adicionales.

¿Qué factores cree que generan pérdida de clientes o insatisfacción?

Existe solo un factor que es la falta de comunicación interna por la carga de trabajo.

¿Considera que un sistema automatizado (por ejemplo, un asistente virtual) ayudaría a reducir el tiempo de espera o mejorar la comunicación?

Teniendo en cuenta que actualmente las personas hacen más uso de la tecnología, un asistente virtual es lo que se requiere, es decir un asistente virtual estaría más al pendiente y no necesitaría precisamente la presencia de alguien que se encargue de atender y tomar los datos de los clientes, solo la inspección visual se mantiene debido a la experiencia que se requiere.

5.1.10.3. Análisis de la entrevista.

De acuerdo a la entrevista realizada al propietario de la empresa Auto Tallere SPA quien asume el cargo de atención a los clientes y recepción de vehículos, nos muestra que existen ineficiencias en la comunicación e información con los clientes, causando pérdida de clientes, y como tal los medios de comunicación para la actualidad son muy básicos, además se hace mención el tiempo promedio que es entre 20-30 minutos de espera o el tiempo que los clientes necesitan para que su vehículo entre oficialmente al taller para el servicio o trabajo que este requiera. Por la afirmación del propietario se necesita un asistente virtual para mejorar los aspectos de demora y falta de comunicación con los clientes, adicionalmente se busca mejorar el sistema de registro de datos que se realiza en papeles o en base de datos de Excel, pudiendo estos migrar hacia la nube para una mejor gestión y que no existan errores o pérdida de los datos de los clientes.

5.1.11. Estudio de tiempos

Para realizar un estudio de tiempos se tomó una muestra de 10 clientes atendidos durante el proceso de atención. Este número de observaciones nos permitió obtener una estimación inicial de la atención promedio. Según Niebel y Freivalds en Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño de Trabajo [32], los estudios de tiempos implican tomar varias observaciones o ciclos de un proceso para calcular un tiempo promedio y, luego de una prueba piloto, determinar si se necesitan más observaciones para obtener resultados representativos.

La Tabla 23, muestra los tiempos registrados en minutos para diez vehículos en el proceso de recepción. Se evaluaron cinco actividades: saludo, recolección de datos, inspección visual, registro y confirmación.

Estos datos permiten analizar la variabilidad de los tiempos de cada actividad, identificar posibles retrasos y determinar el tiempo medio de estudio de tiempos para mejorar la eficiencia del proceso.

Tabla 23. Registros de tiempos observados en el proceso de recepción del vehículo.

Vehículo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saludo	2,03	2,17	2,27	2,07	2,13	2,13	2,07	2,04	2,15	2,05
Toma de datos	5,03	5,18	5,12	5,02	5,12	5,25	5,01	5,24	5,35	5,1
Inspección visual	8,25	9,18	8,03	7,05	8,02	7,09	8,16	9,14	9,02	8,13
Registro	7,13	7,02	7,18	8,05	7,1	7,12	6,26	6,19	6,31	7,19
Confirmación	3,12	3,21	3,16	3,14	3,05	3,22	3,29	3,09	3,28	3,04

La Tabla 24 muestra el promedio, la desviación estándar y los límites de control superior (LCS) y los límites de control inferior (LCI) obtenidos de los tiempos registrados en cada paso del proceso. Estos valores permiten analizar la variabilidad del tiempo y determinar si el proceso se mantiene dentro de límites aceptables, lo que facilita la evaluación de la estabilidad del proceso en estudios de tiempos.

Tabla 24. Cálculo del promedio, desviación estándar y límites.

Promedio	Desviación Estándar	LCS	LCI
2,1	0,07	2,26	1,96
5,1	0,11	5,37	4,92
8,2	0,76	9,72	6,70
7,0	0,56	8,08	5,83
3,2	0,09	3,34	2,98

La Tabla 25 muestra los tiempos registrados para cada paso en el proceso de recepción del vehículo. Las celdas sombreadas indican valores que están dentro de los límites de control especificados, mientras que los valores sin color indican tiempos que están fuera de los límites aceptables. Esto permite identificar posibles cambios o irregularidades en el proceso, lo que facilita el análisis para mejorar la estabilidad y eficiencia del estudio de tiempos.

Tabla 25. Identificación de tiempos dentro y fuera de los límites de control.

Vehículo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saludo	2,03	2,17	2,27	2,07	2,13	2,13	2,07	2,04	2,15	2,05
Toma de datos	5,03	5,18	5,12	5,02	5,12	5,25	5,01	5,24	5,35	5,1
Inspección visual	8,25	9,18	8,03	7,05	8,02	7,09	8,16	9,14	9,02	8,13
Registro	7,13	7,02	7,18	8,05	7,1	7,12	6,26	6,19	6,31	7,19
Confirmación	3,12	3,21	3,16	3,14	3,05	3,22	3,29	3,09	3,28	3,04

La Tabla 26 muestra los tiempos de saludo observados, así como el límite de control superior (LCS) y el límite de control inferior (LCI). Estos datos están ordenados verticalmente para facilitar la creación de un gráfico de control para que puedas visualizar si los tiempos registrados se mantienen dentro de los límites marcados por el estudio de tiempos.

Tabla 26. Organización de los datos para elaborar la gráfica.

2,03	2,26	1,96
2,17	2,26	1,96
2,26	2,26	1,96
2,07	2,26	1,96
2,13	2,26	1,96
2,13	2,26	1,96
2,07	2,26	1,96
2,04	2,26	1,96
2,15	2,26	1,96
2,05	2,26	1,96

En la Figura 35 se muestra los tiempos observados de las diez operaciones de saludo del vehículo contra el límite de control superior (LCS) y el límite de control inferior (LCI). Se puede observar que uno de los valores supera ligeramente el límite superior de control, indicando una posible variación del proceso, mientras que los demás tiempos se mantienen dentro del rango establecido. Esto permite analizar el comportamiento del proceso e identificar posibles desviaciones.

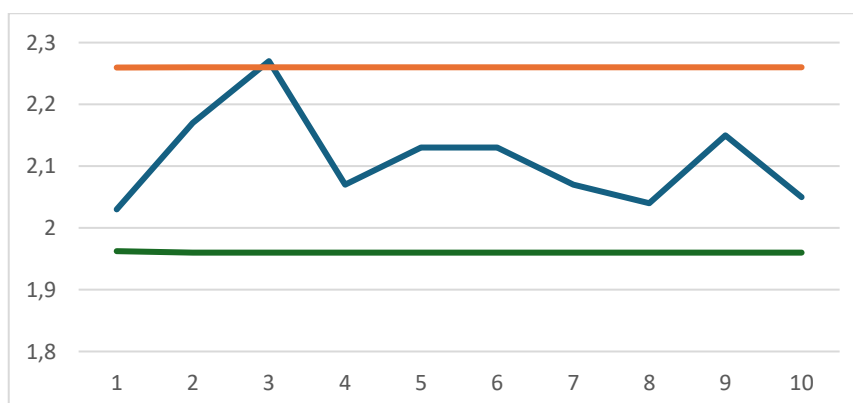


Figura 35. Gráfica de control de los tiempos.

La Tabla 27 que muestra la media y la desviación estándar de cinco conjuntos de datos, así como sus límites de control superiores (LCS) y límites de control inferiores (LCI). La desviación estándar de 1,18 está resaltada para indicar una mayor variabilidad en este conjunto en comparación con otros.

Tabla 27. Análisis estadístico del promedio, la desviación estándar y los límites

Promedio	Desviación Estándar	LCS	LCI
2,47	0,27	3,00	1,94
5,75	0,29	6,34	5,17
9,60	1,18	11,95	7,24
8,00	0,70	9,40	6,59
3,47	0,28	4,04	2,90

La Tabla 28 es utilizada para el análisis estadístico de la muestra. Registra varios valores de la variable de investigación y su cálculo al cuadrado, lo que permite realizar los pasos necesarios para obtener diversas mediciones estadísticas. A partir de estos datos se calculan métricas como la media, el rango y la constante, que se utilizan en el proceso de estimación. Además, la tabla contiene una serie de totales que facilitan el desarrollo de los cálculos. Este tipo de organización de la información es común en los procedimientos de control de calidad y análisis de datos porque permite estimar la variabilidad de la muestra y ayuda a determinar su tamaño apropiado para estudios posteriores.

Tabla 28. Cálculo del tamaño de la muestra y análisis estadístico.

Calcular tamaño de la muestra x	x ²		
5,03	25,30		
5,18	26,83	x	10
5,12	26,21	R	0,34
5,02	25,20	media	5,142
5,12	26,21	c	0,06612213
5,25	27,56		
5,01	25,10		
5,24	27,46		
5,35	28,62		
5,1	26,01		
total	51,42		
			264,52

La ecuación Formula del (4) representa la formula del método estadístico para la cantidad necesaria de muestras para la obtención de tiempo estándar. En la ecuación (5) se

presenta la aplicación de la fórmula teniendo un resultado de 0,6871 que permite trabajar con la misma cantidad de muestras planteadas a inicio.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (4)$$

$$n = \left(\frac{40\sqrt{10 * 264,52 - 51,42^2}}{51,42} \right)^2 = 0,6871 \quad (5)$$

La Tabla 29 muestra los datos registrados para diferentes vehículos en diferentes etapas del proceso de mantenimiento o inspección. Cada columna corresponde a un vehículo diferente, mientras que cada fila representa un paso específico del proceso, como el saludo inicial, la recopilación de datos, la inspección visual, el registro y la aprobación final. Esta organización permite observar y comparar el desempeño de todos los vehículos evaluados o el tiempo empleado en cada paso. La información facilita el análisis del flujo del proceso, la identificación de posibles variaciones entre etapas y el estudio del comportamiento general del servicio, lo que puede ser útil para evaluación de eficiencia, control de calidad o sugerencias de mejora de procedimientos.

Tabla 29. Tiempos dentro del límite.

Vehículo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saludo	2,03	2,17	2,25	2,07	2,13	2,13	2,07	2,04	2,15	2,05
Toma de datos	5,03	5,18	5,12	5,02	5,12	5,25	5,01	5,24	5,35	5,1
Inspección visual	8,25	9,18	8,03	7,05	8,02	7,09	8,16	9,14	9,02	8,13
Registro	7,13	7,02	7,18	8,05	7,1	7,12	6,26	6,19	6,31	7,19
Confirmación	3,12	3,21	3,16	3,14	3,05	3,22	3,29	3,09	3,28	3,04

En la Tabla 30 se muestra el **tiempo estándar de las actividades del proceso**, calculado a partir del tiempo observado, el factor de desempeño y los suplementos. Este valor permite establecer el tiempo requerido para realizar cada tarea de manera eficiente bajo condiciones normales de trabajo.

Tabla 30. Tiempo estándar.

TO	Ritmo	TN	Suplemento	Tack Time
2,11	0,97	2,05	0,15	2,35
5,14	0,95	4,88	0,18	5,76
8,21	0,92	7,55	0,17	8,83
6,96	0,94	6,54	0,15	7,52
3,16	0,98	3,10	0,16	3,59
			tiempo estándar	28,06

5.1.12. Puntos de ineficiencia

De acuerdo con lo planteado anteriormente se verifica un inconveniente visible en la comunicación, la toma de datos, y el registro, adicionalmente el desconocimiento de los técnicos sobre la cita genera una insatisfacción o incomodidad del servicio.

5.1.12.1. Datos objetivos del diagnóstico.

El proceso de recepción puede tomar hasta 28,06 minutos según la tabla de tiempos, este tiempo está distribuido en 5 actividades que conforman el proceso, destacando las siguientes actividades:

- Toma de datos 5,76 min y registro de datos 7,52 estas actividades toman más tiempo que el resto de actividades, la actividad de inspección es obligatoria pudiendo ser un tiempo muy variable por lo que este se mantiene y el registro se ejecutan manualmente en Excel, lo cual aumenta el riesgo de errores o pérdida de información.
- Falta de comunicación interna ya que los técnicos presentan desconocimiento sobre las citas programadas por el propietario generando incomodidad y descoordinación, según la entrevista.

5.1.12.2. Evidencia cualitativa del propietario

En la entrevista al propietario se evidencia que:

- Existen pérdida de clientes por falta de comunicación interna y seguimiento de los trabajos.
- En el proceso de recepción no hay acciones claras o actividades estándar, y no existe un encargado del área por lo que depende completamente del propietario o su esposa.
- El sistema actual carece de automatización, tomando registros y datos en papeles, checklist y hojas de Excel básicos.

5.1.13. Comparación con otros procesos

Para el proceso de recepción siguen una serie de pasos sin embargo no se tienen un estándar específico del proceso, mientras que el área de diagnóstico, enderezado, preparación, pintura, ensamblaje, están mejor estructurados y siguen una secuencia técnica, esta secuencia viene dada desde la recepción de los vehículos, además, estos procesos:

- No tienen tiempos comparables o estandarizables debido al tipo de servicio que se requiera esta variabilidad es dada por los daños que el vehículo presente.

- Requieren intervención física, técnica y decisiones especializadas, haciendo que estos procesos sean poco adecuados para la automatización con asistentes conversacionales.

El proceso de recepción al cliente cumple un papel fundamental dentro de la organización, a diferencia de otros procesos operativos del taller, la recepción constituye el primer punto de contacto entre el cliente y la empresa, estableciendo una comunicación adecuada, y con ello recopilar información precisa del vehículo para garantizar la adecuada asignación de recursos y la trazabilidad de los servicios.

A lo largo del diagnóstico de los procesos operativos de la organización, mostro que la fase de recepción a los clientes a menudo presenta problemas de demora, desorganización, e incluso pérdida de información por su forma de registro en herramientas tradicionales, provocando retrasos en la asignación de trabajos, errores en la estimación de tiempos de entrega, y en casos especiales la pérdida del cliente, estos inconvenientes afectan de forma directa al resto de procesos, es decir que en este proceso se generan cuellos de botella administrativos y técnicos, haciendo complicada la planificación de los trabajos en el taller.

Por los problemas presentes en el proceso y por la necesidad del propietario el proceso de recepción de clientes es adecuado para un estudio de automatización e implementación de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA), gracias a que gran parte de las actividades ejecutas tienen conexión directa con la gestión de la información, atención al cliente y comunicación con los clientes de forma interna.

El proceso de recepción es altamente repetitivo y orientado a la gestión de información y comunicación, siendo un proceso ideal para implementar un chatbot inteligente, que automatice actividades como:

- Agendar citas y notificación a todos los miembros de la organización.
- Registro automático de datos del cliente y del vehículo.
- Notificación actualizada del estado del vehículo.
- Recordatorios de entrega.

Por su impacto directo con la experiencia del usuario, y su influencia en el desempeño general de los demás procesos del taller y su viabilidad para la adaptación a soluciones tecnológicas, el proceso de recepción se justifica de forma técnica y metodológica orientada a la mejora continua, optimizando la etapa inicial fortaleciendo la relación con el cliente, y con ello garantizar la eficiencia global del sistema productivo y administrativo del taller.

5.1.14. Viabilidad tecnológica

El diagnóstico actual demuestra los principales cuellos de botella generados por la ineficiencia administrativa más no por procesos técnicos de reparación, los principales inconvenientes son la demora en la toma de datos, duplicidad en el registro, fallas en la comunicación y dependencia directa del propietario para coordinar cada atención. Por ellos un asistente virtual puede mejorando tiempos y reduciendo errores.





Por el desarrollo tecnológico de la inteligencia artificial un asistente virtual resulta viable por sus características medibles que facilitan la evaluación antes y después del uso de herramientas tecnológicas, estas características son:

- Tiempo promedio de atención al cliente.
- Nivel de satisfacción del usuario.
- Número de clientes atendidos por jornada.
- Reducción de errores en el registro y seguimiento de vehículos.

5.1.15. Canales de comunicación

En la Tabla 31, se muestran los principales canales de comunicación usados por el taller para la reserva de citas o recepción del vehículo.

Tabla 31. Medios de comunicación tradicionales.

Logo	Nombre	Descripción
	Presencial	El cliente se acerca de forma presencial a solicitar un servicio para su vehículo.
	WhatsApp	El cliente se comunica vía WhatsApp para hacer preguntas o solicitar un servicio y la disponibilidad de tiempo. (La respuesta dependerá de la disponibilidad el propietario encargado del área administrativa)
	Facebook	Página de Facebook para la publicidad y marketing de la empresa, como para posible comunicación con el cliente.
	Outlook	Correo electrónico para posible comunicación entre el cliente y propietario.

5.1.16. Encuesta dirigida a los clientes

La encuesta aplica busca analizar el estado actual de la atención a los clientes y con ello evaluar su nivel de satisfacción. Para ello se aplicaron las siguientes preguntas:

¿Cómo calificaría la rapidez del servicio?

- Muy rápida
- Rápida
- Aceptable
- Lenta
- Muy lenta

¿Cómo evaluaría la cordialidad del personal?

- Excelente
- Buena
- Regular
- Mala
- Muy mala

¿Qué tan fácil es la atención?

- Sí, mucho
- Sí, algo
- Neutral
- No mucho
- No en absoluto

¿Qué tan satisfecho está con la calidad del servicio en general?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Neutral
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

En la Tabla 32, se observan el número de respuestas obtenidas al emplear la encuesta a los 20 clientes con el objetivo de conocer su percepción sobre el proceso actual de recepción de

vehículos en la empresa. Los datos recopilados permiten identificar cómo los clientes evalúan aspectos relacionados con la organización del proceso, el tiempo de atención y la claridad de la información proporcionada en el momento de su recepción. El análisis de estas respuestas facilita comprender las principales fortalezas y debilidades del procedimiento existente, así como descubrir oportunidades de mejora, que contribuyen a la optimización de la atención al cliente y la eficiencia del servicio ofrecido por el taller.

Tabla 32. Tabla de respuestas de la encuesta del estado actual del proceso.

1. ¿Cómo calificaría la rapidez del servicio?	N° de respuestas
Muy rápida	0
Rápida	10
Aceptable	8
Lenta	2
Muy lenta	0
2. ¿Cómo evaluaría la cordialidad del personal?	N° de respuestas
Excelente	2
Buena	10
Regular	6
Mala	2
Muy mala	0
3. ¿Qué tan fácil es la atención?	N° de respuestas
Sí, mucho	0
Sí, algo	12
Neutral	6
No mucho	2
No en absoluto	0
4. ¿Qué tan satisfecho está con la calidad del servicio en general?	N° de respuestas
Muy satisfecho	2
Satisfecho	12
Neutral	2
Insatisfecho	4
Muy insatisfecho	0

Aplicando el índice de satisfacción CSAT (Customer Satisfaction Score) se evalúa que tan conforme se encuentra el cliente con el proceso actual. En la ecuación (6), se representa la fórmula aplicada para verificar ciertos parámetros específicos como es la rapidez del servicio, cordialidad del personal, facilidad de atención, y satisfacción del cliente.

$$\text{CSAT} = \frac{\text{Total de respuestas favorables}}{\text{Total de encuestados}} \times 100 \quad (6)$$

Total, de muestra=10

5.1.16.1. Rapidez del servicio

La ecuación (7) presenta la el CSAT (Customer Satisfaction Score) en la rapidez del proceso, para ello se toma en consideración las respuestas favorables sobre el número de muestra o total de encuestados.

$$\text{CSAT} = \frac{(\text{Muy rapido} + \text{Rapido})}{\text{Total de encuestados}} \times 100 = \frac{0 + 10}{20} \times 100 = \frac{10}{20} \times 100 = \mathbf{50\%} \quad (7)$$

5.1.16.2. Cordialidad del personal

La ecuación (8) presenta la el CSAT (Customer Satisfaction Score) para evaluar la cordialidad del personal en la atención a los clientes, para ello se toma en consideración las respuestas favorables sobre el número de muestra o total de encuestados.

$$\text{CSAT} = \frac{(\text{Excelente} + \text{Bueno})}{\text{Total de encuestados}} \times 100 = \frac{2 + 10}{20} \times 100 = \frac{12}{20} \times 100 = \mathbf{60\%} \quad (8)$$

5.1.16.3. Facilidad de atención

La ecuación (9) permite analizar el CSAT (Customer Satisfaction Score) en la facilidad de atención percibida por los clientes, para ello se toma en consideración las respuestas favorables sobre el número de muestra o total de encuestados.

$$\text{CSAT} = \frac{(\text{Si, mucho} + \text{Si, algo})}{\text{Total de encuestados}} \times 100 = \frac{0 + 12}{20} \times 100 = \frac{12}{20} \times 100 = \mathbf{60\%} \quad (9)$$

5.1.16.4. Satisfacción del cliente

La ecuación (10) muestra el CSAT (Customer Satisfaction Score) que permite tener un panorama del grado de satisfacción de nuestros clientes, para ello se toma en consideración las respuestas favorables sobre el número de muestra o total de encuestados.

$$\text{CSAT} = \frac{(\text{Muy satisfecho} + \text{Satisfecho})}{\text{Total de encuestados}} \times 100 = \frac{2 + 12}{20} \times 100 = \frac{14}{20} \times 100 = \mathbf{70\%} \quad (10)$$

5.2. OBJETIVO 2

5.2.1. Fichas frecuentes del taller

5.2.1.1. Solicitudes de los clientes

Ficha 1: Antes de agendar un servicio

En la Tabla 33 se muestra una pequeña descripción sobre la ficha de los clientes antes de agendar un servicio en el taller con una pregunta básica que realiza el cliente.

Tabla 33. Ficha 1 solicitud de los clientes antes de agendar.

Campo	Descripción
ID de solicitud	ATS01
Solicitud del cliente	¿Cuánto me cuesta la reparación?
Medio más común	Presencial
Frecuencia	Alta
Momento en el proceso	Antes de agendar
Observaciones	Los clientes no saben el nombre exacto de la falla se puede pedir fotos o si es presencial revisar la falla.

Ficha 2: Solicitudes del cliente durante el servicio

En la Tabla 34, se muestra la petición del cliente hacia su vehículo cuando el servicio es largo y el cliente puede dirigirse al taller.

Tabla 34. Solicitud del cliente durante el servicio.

Campo	Descripción
ID de solicitud	ATS02
Solicitud del cliente	¿Puedo ver el avance de mi vehículo?
Medio más común	WhatsApp/Presencial
Frecuencia	Media
Momento en el proceso	Durante el servicio
Observaciones	Los clientes se acercan al taller a ver los avances cuando el servicio es largo o en otro caso pide fotos de su vehículo y su actualización.

Ficha 3: Solicitudes del cliente post-servicio

En la Tabla 35, se muestra la interacción del cliente con el técnico antes de retirar su vehículo para luego no tener problemas con las piezas cambiadas.

Tabla 35. Solicitudes del cliente post-servicio

Campo	Descripción
ID de solicitud	ATS03
Solicitud del cliente	¿la pieza es original o alterna?
Medio más común	Presencial
Frecuencia	Media
Momento en el proceso	Post-servicio
Observaciones	Los clientes necesitan saber el tipo de pieza que se cambiara del vehículo esto puede ser por su costo.

5.2.1.2. Logística operativa del proceso

Ficha 1: Recepción del vehículo.

En la Tabla 36, se muestra toda la actividad que se realiza en el momento de la recepción del vehículo para no tener problemas a futuro y asegurarse que su vehículo tendrá una buena reparación.

Tabla 36. Recepción del vehículo.

Campo	Descripción
Etapas del proceso	Recepción de vehículo
Actor responsable	Propietario del taller
Acciones realizadas	Recepción del cliente y obtención de datos. Inspección visualizar de los daños. Breve explicación del procedimiento. Generar orden de trabajo.
Herramientas utilizadas	WhatsApp, checklist
Entrada esperada	El cliente llega con su carro dañado y describe el problema.
Salida esperada	Orden de trabajo generada.
Problemas frecuentes identificados	Información incompleta de los clientes ante los daños anteriores, una mala comunicación con el trabajo generado.
Posibles automatizaciones	Chatbot crea una base de datos con información básica.

Ficha 2: Enderezada y pintura

En la Tabla 37, se muestra como inicia el proceso en la reparación del vehículo y si el cliente está de acuerdo ya que el proceso se puede retrasar por falta de materiales y evitar una inconformidad con el cliente.

Tabla 37. Diagnostico técnico.

Campo	Descripción
Etapa del proceso	Diagnostico técnico
Actor responsable	Técnico encargado del problema
Acciones realizadas	Evaluación completa de la carrocería. Identificar los fallos y piezas por cambiar. Tiempo de duración del trabajo. Acordar un precio final por el trabajo.
Herramientas utilizadas	Checklist, herramientas de medición
Entrada esperada	Orden de trabajo generada desde la recepción del vehículo.
Salida esperada	Precio final acordado y empezar con el proceso de reparación.
Problemas frecuentes identificados	Retraso de trabajo por falta de repuestos, daños ocultos encontrados y quejas por costos implementados.
Posibles automatizaciones	Chatbot envía la cotización al cliente aprobación para empezar el trabajo y le guía a los pasos siguientes al cliente.

Ficha 3: Desensamble y enderezada.

En la Tabla 38 se describe el proceso de desmontaje de las piezas dañadas del vehículo para su posterior reparación, reemplazo o mejora según el tipo de problema encontrado durante el diagnóstico. Este paso es fundamental en el proceso de mantenimiento o reparación, ya que permite determinar con mayor precisión el estado de las piezas y determinar la intervención técnica necesaria. También es importante que se soliciten con antelación los repuestos necesarios para evitar retrasos en la ejecución de las operaciones.

Una planificación suficiente en la compra de repuestos ayuda a optimizar el tiempo de trabajo de los técnicos y asegurar la ejecución eficiente del proceso de reparación, evitando alargar innecesariamente el plazo de entrega del vehículo al cliente.

Tabla 38. Desensamble y enderezada.

Campo	Descripción
Etapa del proceso	Desensamble y enderezada
Actor responsable	Técnico encargado del proceso
Acciones realizadas	Despiece de las piezas afectadas. Evaluación estructural. Enderezado con materiales específicos del proceso. Corrección de fallos o golpes alineación de las superficies.
Herramientas utilizadas	Banco de enderezado, herramientas de tracción y el listado de piezas por cambiar o arreglar.
Entrada esperada	Orden de trabajo aprobado y repuestos disponibles.
Salida esperada	Carrocería arreglada, lista para la preparación y pintura.
Problemas frecuentes identificados	Retraso del trabajo por repuestos faltantes, daños ocultos no encontrados y tiempo de espera demasiado largo.
Posibles automatizaciones	Chatbot notifica al cliente sobre el avance o retraso en el proceso de su vehículo en reparación.

Las fichas tienen un ID de usuario que se le asigna al cliente cuando se llena la orden de trabajo esto código tiene AT01 que son las iniciales del nombre del taller y el número de cliente que sea tenemos las preguntas frecuentes que realizan los clientes en la cotización esto lo hacen de manera presencial y es muy frecuente cuando el cliente llega al taller no saben específicamente el daño que tiene el vehículo ya que al revisar el técnico puede encontrar fallas ocultas, en las tres siguientes fichas tenemos el código de servicio empieza con SE01 el cual son las iniciales del nombre del servicio en este caso es el servicio de enderezada y tiene el número de cliente también tenemos el nombre del servicio una breve descripción de lo que se realiza en cada proceso duración, el costo aproximado y en las últimas fichas se puede observar en que etapa esto nos sirve para cuando llegue el cliente y vea cuanto se avanzado con su vehículo también podemos saber si tuvo o no retrasos en el trabajo.

5.2.2. Integración del chatbot

El chatbot se creó con Botpress una plataforma para agentes de IA en el cual se crearon flujos de conversación, con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente de agendar, reagendar, y cancelar citas desde cualquier lugar en el que se encuentre, el taller se dedica al enderezado y pintura de vehículos que sufrieron percances vehiculares o simplemente necesitan una nueva capa de pintura.

En la Figura 36, se muestra al chatbot integrado a la página web, a la cual se puede acceder a la información general de la compañía.

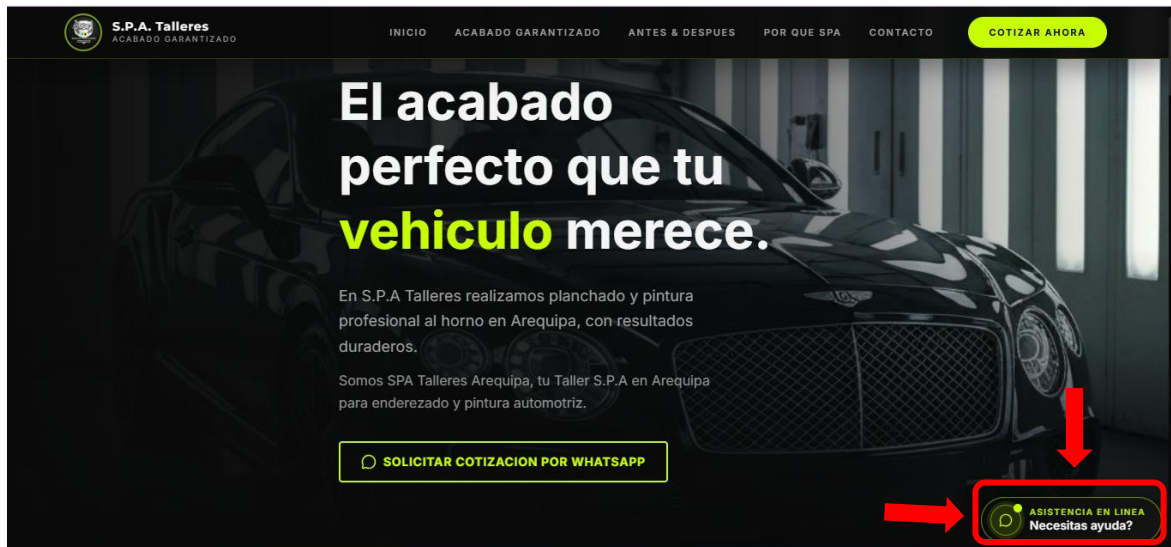


Figura 36. Asistente virtual insertado en el sitio web de la empresa.

El cliente no necesita tener una app dentro de su dispositivo que ocupe espacio de almacenamiento, ya que el chatbot está en un sitio web oficial de la empresa o un número independiente de WhatsApp Figura 37, de este modo llegamos a más usuarios.

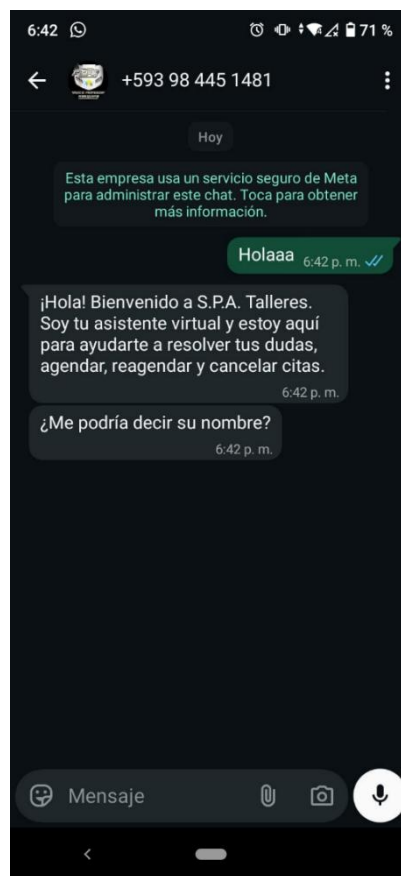


Figura 37. Chatbot integrado a WhatsApp de la empresa.

5.2.3. Arquitectura

La Figura 38, presenta la arquitectura del chatbot que integra make para la automatización de servicios mediante webhooks. La entrada y salida del sistema del usuario final empieza al interactuar con el chatbot por medio del dispositivo que este a su disposición, como computadora o teléfono móvil, enviando y recibiendo mensajes. La plataforma de chatbot (Botpress) gestiona la comunicación del usuario, encargándose del flujo conversacional, la captura de datos y la interpretación de las intenciones del usuario. Botpress no almacena la información de forma permanente, sino que actúa como intermediario inteligente.

A continuación, Botpress se conecta con Make por el servicio de Webhook, lo que representa la integración entre el chatbot y los servicios externos, los webhook permiten enviar solicitudes y recibir resultado de forma bidireccional.

Make es una plataforma de automatización, permitiendo procesar las acciones solicitadas por el usuario, tales como verificar disponibilidad, agendar, reagendar o cancelar citas.

Finalmente, Make se integra con Google, entre los servicios externos se incluyen:

- Google Calendar, para crear, actualizar o eliminar eventos.
- Google Sheets, destinado para la base de datos para el registro y control de citas.
- Gmail, utilizado para el envío de notificaciones y confirmaciones por correo electrónico.

Una vez ejecutadas las acciones solicitadas, Make devuelve la respuesta a Botpress por medio del Webhook, y el chatbot muestra el resultado al usuario final.

En conjunto, esta arquitectura destaca por su modularidad, escalabilidad y separación de responsabilidades, permitiendo una gestión eficiente del flujo conversacional, la automatización de tareas y la administración de la información del sistema.

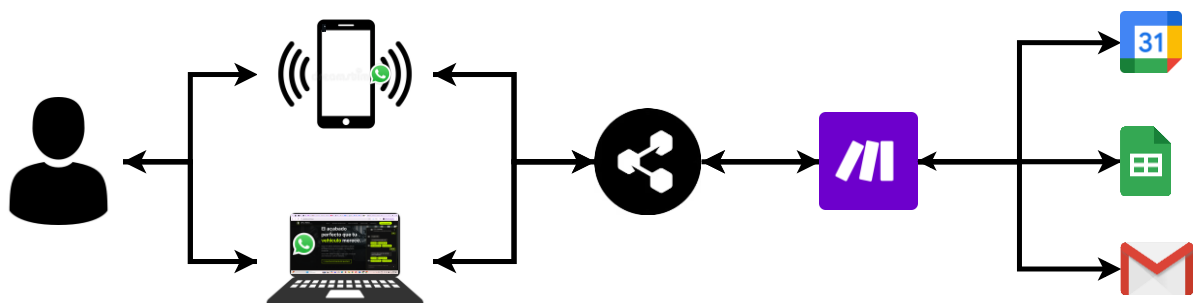


Figura 38. Arquitectura de recepción automatizada mediante chatbot.

5.2.4. Flujos de conversación

Al analizar el punto de ineficiencia, la recepción de clientes es un punto crítico por ser el primer punto de contacto e interacción con los clientes generando insatisfacción o satisfacción según la cordialidad percibida por parte del propietario técnicos lo cual se traduce en captación de potenciales clientes, y publicidad por medio de buenas reseñas en la atención.

Para evitar las novedades como la inasistencia del propietario o desconocimiento de los técnicos del taller de las citas generadas únicamente por el propietario, se crearon flujos de conversación que resuelva dudas sobre el taller, agende las citas de una manera más rápida, el cliente pueda reagendar e incluso cancelar la cita es decir tenga control de su información.

Estos flujos principalmente comienzan con la interacción del cliente y el chatbot le salude de forma cordial y le muestre los servicios o actividades disponibles, se muestra un menú con cuatro acciones disponibles:

- **Dudas:** este flujo tiene el objetivo de responder a todas las preguntas o dudas que el cliente tenga sobre precios o tiempos de entrega o en si los servicios que el Taller ofrece, una vez resuelta sus dudas se le presentan opciones ya que este chat esta configurado en un árbol de decisiones que ejecuta reglas y condiciones predefinidas.
- **Agendar cita:** este flujo también sucede luego de la primera interacción desde el menú principal o después de resolverse las dudas del usuario ya que este le presenta la opción de agendar citas, y con ello de alguna forma buscamos que el cliente use el sistema, y con ello se guarda información necesaria del cliente y su vehículo y con ello tener el control de su información.
- **Reagendar cita:** este flujo sucede desde el menú principal, y para ejecutarse de forma adecuada este flujo se le permite continuar únicamente a las personas que tengan agendada una cita, es decir primeramente se verifican los datos y se le permite cambiar la fecha y hora de la cita generada.
- **Cancelar cita:** en este flujo de igual forma que el flujo de reagendar se da pazo desde el menú inicial y con la verificación de los datos del usuario para que estos tengan un control de su información y sean seguros para que nadie ajeno sea capaz de modificar o alterar los datos proporcionados.

A continuación, en la Figura 39, se muestran los flujos de conversación el cual tiene la finalidad de explicar cómo funciona el chat internamente en la plataforma botpress y su interacción con el sistema de automatización de tareas make.

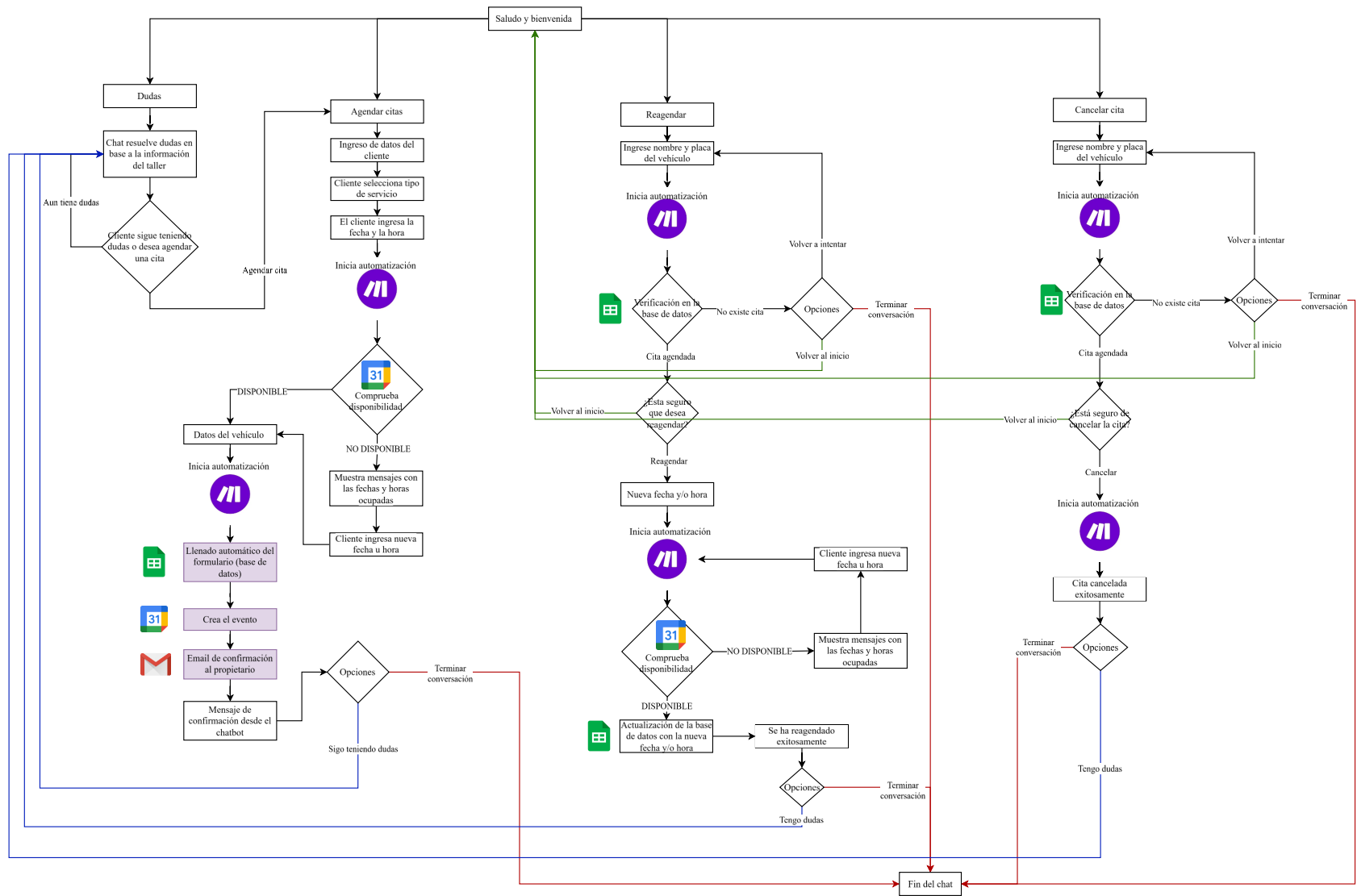


Figura 39. Diagrama general del flujo de conversación del chatbot

5.2.5. Descripción de los flujos de conversación

El cliente al interactuar con el chat este le saluda y le da la bienvenida, el chat está configurado para capturar información pertinente que el usuario le proporcione, en primera instancia se le presentan opciones para resuelve las dudas del cliente, seguido del agendamiento de citas, reagendar, o cancelar una cita existente.

En la Figura 40, se muestra que por medio de una AI transition se captura la información proporcionada por el cliente y lo dirige a los diferentes servicios que este chat ofrece.

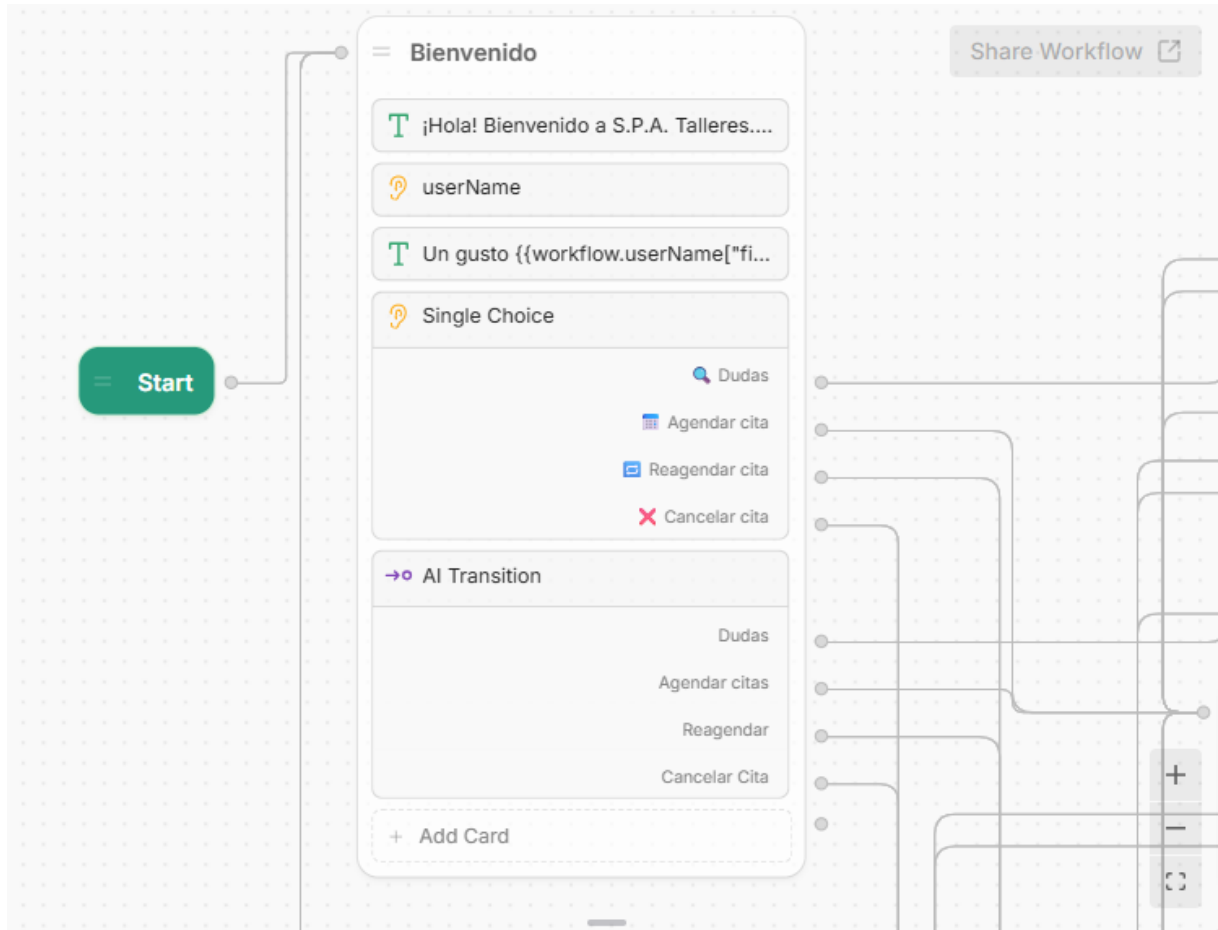


Figura 40. Inicio de los flujos de comunicación (Estudio de Botpress).

5.2.6. Dudas

El flujo dudas está presente con el fin de poder ayudar al cliente con información sobre algún servicio que el taller ofrece, en la Figura 41 se muestra el flujo de conversación del chat que responde las dudas del cliente con información del taller, si el cliente pregunta algo ajeno a la empresa el chat responde que no cuenta con esa información, resueltas las dudas se ofrece opciones de agendar cita o si desea hacer otra consulta; al mostrarle opciones al usuario produce que de alguna forma obliga al cliente a agende una cita.

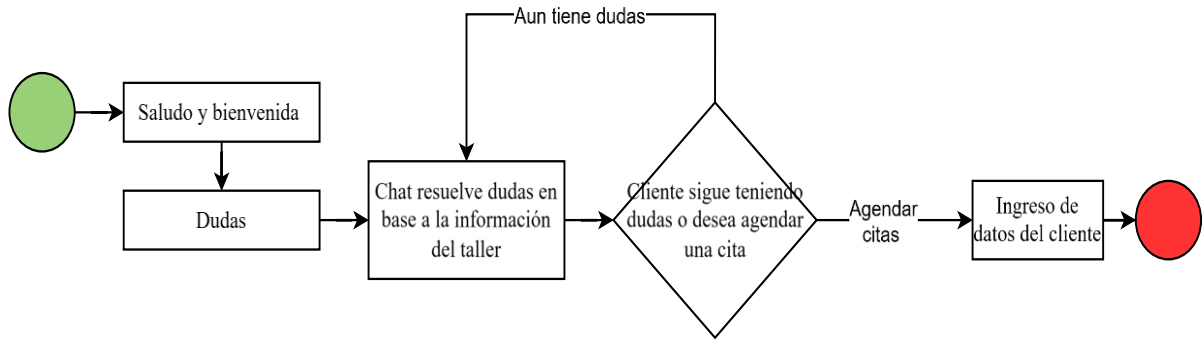


Figura 41. Flujograma de dudas en base a la información proporcionada en el chatbot.

5.2.7. Agendar citas

Agendar citas es un tema importante para el taller ya que este es un aspecto de primera interacción con los clientes siendo un punto crítico que representa la satisfacción del cliente.

El flujo comienza cuando el cliente ingresa la necesidad de “agendar una cita” o después de que el chat le haya resuelto las dudas, en la Figura 42, se muestra que, para agendar una cita necesitamos los datos del cliente, así como el servicio requerido, posterior se le pide la fecha y hora que desea reservar aquí se ejecuta una automatización de Make Figura 43. Para validar si existe o no la disponibilidad:

- **Disponible:** se ejecuta el flujo del chat de forma normal procediendo a pedir los datos del vehículo, una vez terminado se ejecuta otra automatización en Make Figura 44, con las variables guardadas que son el nombre y apellido, fecha, hora, teléfono, tipo de servicio, placa, marca y modelo del vehículo, con estos datos se llena la base de datos, y se crea un evento el Google Calendar, y se envía un Email de confirmación de agendamiento al propietario del taller. En el chat se muestran los mensajes de que se ha agendado correctamente y se ha enviado el email de confirmación.
- **No disponible:** al existir una cita para la misma fecha y hora se notifica al cliente por medio de un mensaje en el chat con las fechas y las horas ocupadas. De este modo el usuario escogerá una fecha o hora diferente para que se pueda ejecutar el flujo de forma normal.

Una vez terminado el proceso de agendamiento de la cita el chat pregunta si aún tiene dudas de esta forma el flujo es continuo o si quiere terminar la conversación dando fin a la conversación.

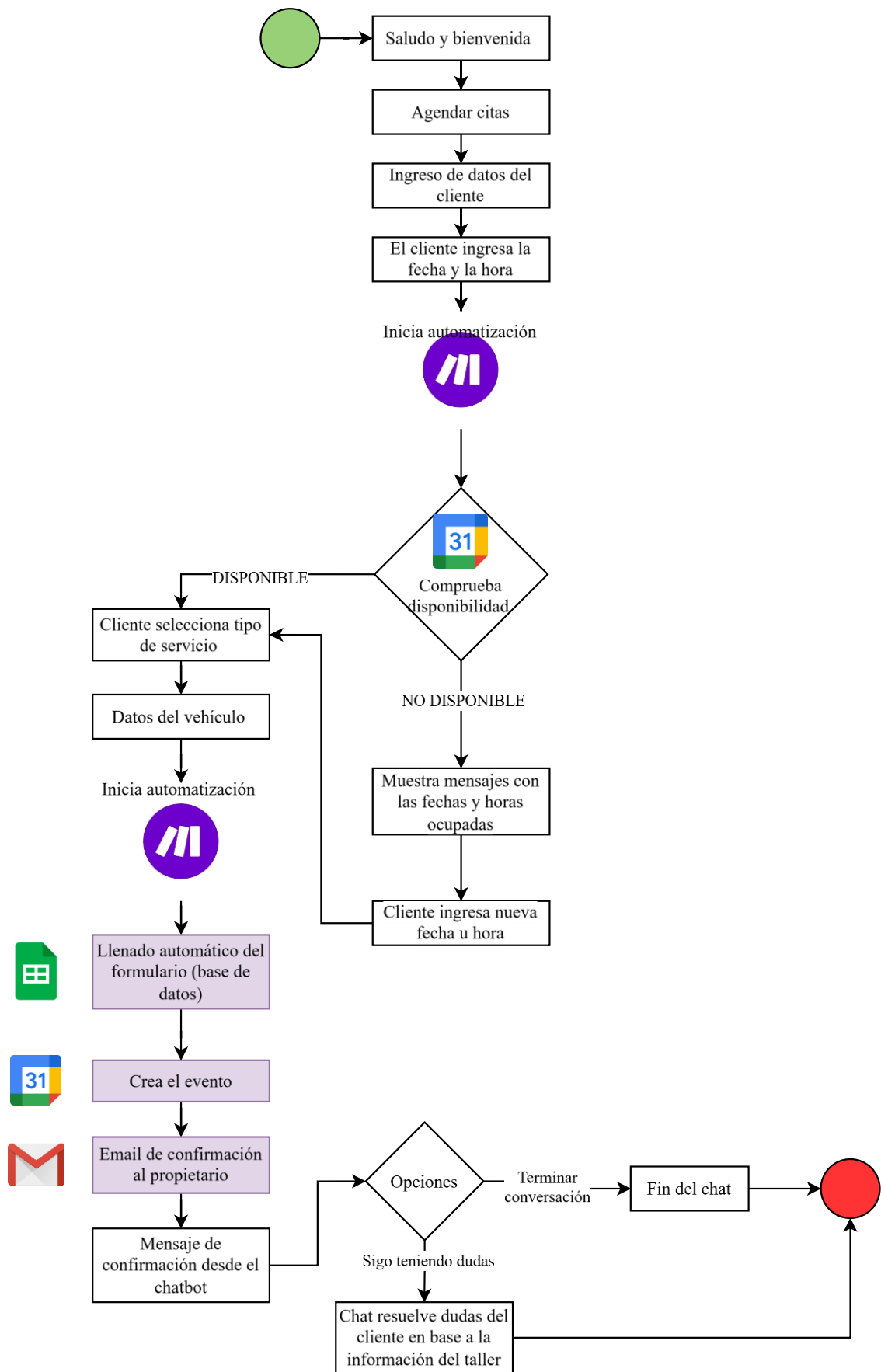


Figura 42. Flujograma de agendamiento de citas.

5.2.7.1. Make - Disponibilidad para la cita

La disponibilidad en Make Figura 43, se da con la captura de la fecha y hora desde el chat y con un Custom Webhook se conecta con Botpress para traer las variables necesarias.

Los Tools formatean la fecha y hora que son variables separadas a un formato ISO 8601 (RFC 3339) ejemplo: 2026-01-10T10:00:00Z, formato aceptado por Google Calendar.

Google Calendar realiza una búsqueda de todas las citas agendadas y por medio de un Text Aggregator se recopilan todas las fechas y horas agendas.

Los resultados son comunicados por el chat por medio de un Webhook Response.



Figura 43. Flujo del escenario de Make para la verificación de citas disponibles.

Este proceso de automatización es esencial para verificar la disponibilidad y no generar duplicidades ya que a cada cliente se le entrega una fecha y hora definida para su cita.

5.2.7.2. Make - Agendar citas

En la Figura 44, se muestra la automatización de Make en el cual un Custom Webhook se encarga de capturar todas las variables (datos del cliente, tipo de servicio, fecha y hora, datos del vehículo), posterior se registra la base de datos en Google Sheets para dar seguimiento a las citas.

Los Tools formatean la fecha y hora que están separados al formato ISO 8601 (RFC 3339), Google calendar acepta el formato de los Tools y cree el evento de la cita.

Un Router divide los caminos para notificar al propietario de que se ha agendado una cita, y el segundo camino por medio de un Webhook Response se envía la confirmación de la cita al chat, y se llena la tabla de recordatorios.



Figura 44. Flujo del escenario Make para el agendamiento de citas.

5.2.8. Reagendar citas

El flujo de conversación inicia después del saludo y bienvenida con la palabra o la opción “reagendar”, posteriormente el chat pide que ingrese el nombre y la placa del vehículo para dar paso a la automatización de Make Figura 45, y verificar en la base de datos la existencia de la cita.

- **Existe la cita:** el chat pregunta si está seguro de reagendar o quiere volver al inicio, si desea reagendar se debe ingresar la nueva fecha y la nueva hora en el cual se inicia nuevamente la automatización de la Figura 43, para que no existan citas cruzadas, al validar la disponibilidad se actualiza la base de datos con la nueva fecha y/o hora; el chat contesta al cliente de que se ha reagendado exitosamente, al terminar se da opciones para resolver cualquier duda pendiente o se dé fin a la conversación.
- **No existe la cita:** se muestran opciones de volver a intentar, volver al inicio o terminar la conversación; la opción de volver a intentar se usa solo si el cliente ingreso de forma incorrecta los datos y debe corregirlos, de este modo el ciclo de reagendar citas vuelve a iniciar hasta que el usuario puede cumplir con lo que desea.

De este modo con la verificación de datos el cliente sabe que su información está segura y evitamos que cualquier persona haga uso del sistema para causar errores en la recepción del vehículo ya que una vez generada la cita o reagendada el cliente debe acercarse para hacer uso del servicio que requiera es aquí en donde también verificamos los datos del cliente. Este flujo existe únicamente para que el cliente este cómodo con sus necesidades ya que tiene el control de su información y tiene la confianza de que habrá disponibilidad en otro momento.

Terminado el proceso de reagendar la cita se hace mención en el chat del éxito del proceso y se presentan opciones para resolver dudad o terminar la conversación,

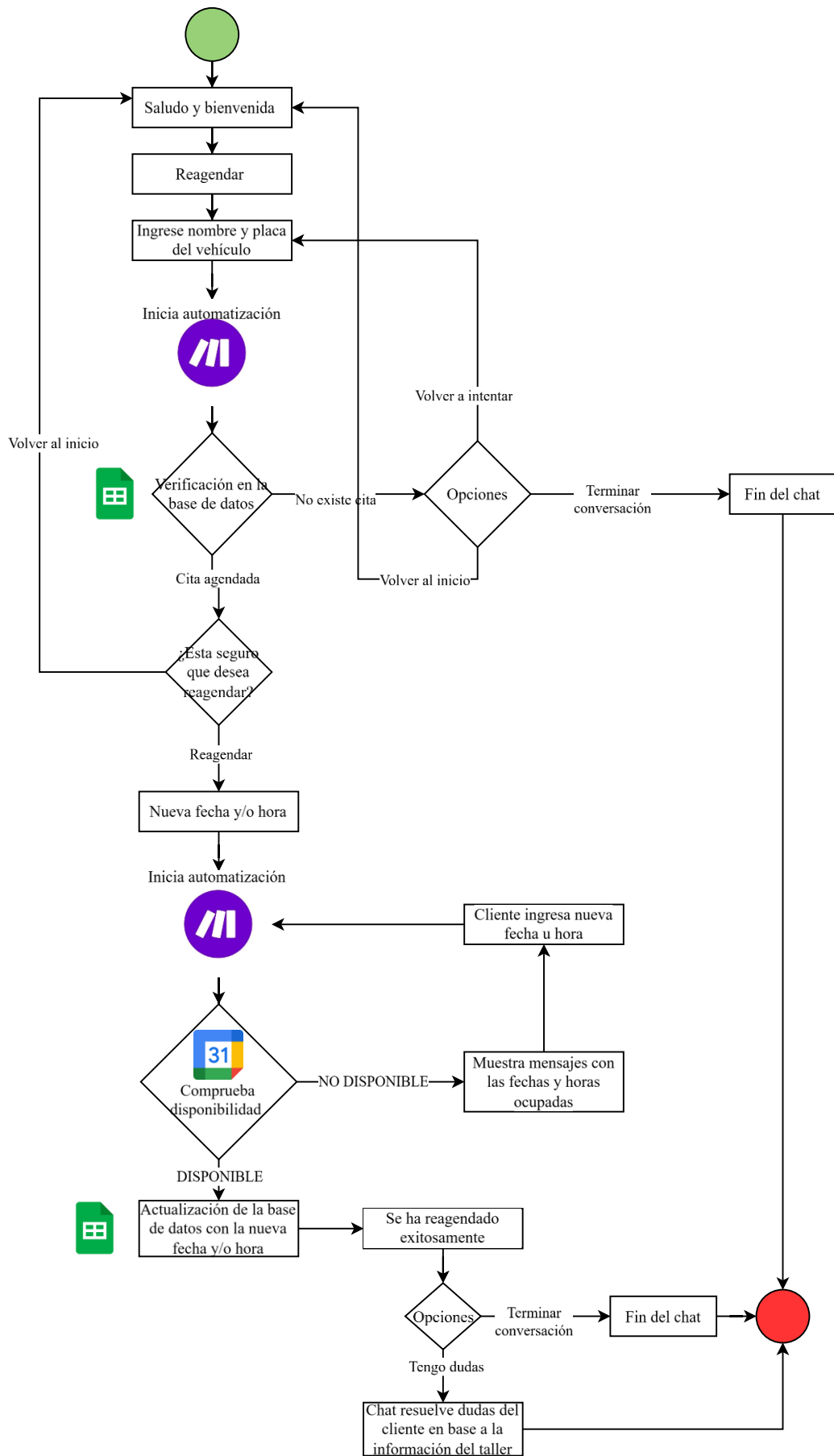


Figura 45. Flujograma del reagendamiento de citas.

5.2.8.1. Make - Reagendar

La automatización en Make Figura 46 del flujo de reagendar citas comienza con la capturar de los datos del chat con un Custom Webhook estos datos son el nombre y apellido, la placa del vehículo, la nueva fecha y/u hora; con las variables nombre y apellido y la placa del vehículo se realiza una búsqueda en la base de datos de Google Sheets y una vez encontrada la cita se procede a actualizar la base de datos con las nuevas variables fecha y/u hora.

Se procede a buscar el evento en Google Calendar con el ID guardado en la base de datos, recordemos que Calendar acepta únicamente el formato ISO 8601 (RFC 3339), por lo cual los Tools en el flujo sirven para formatear la fecha y hora y convertirlos a un formato adecuado, de este modo se actualiza el evento de la cita en Google Calendar y la fecha de recordatorio; por ultimo se notifica por Email al propietario que una cita fue reagendada.

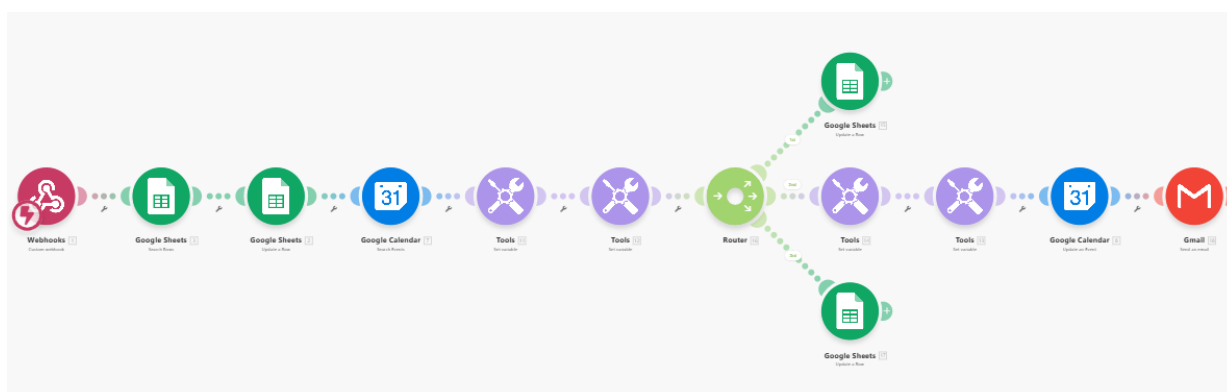


Figura 46. Flujo del escenario de Make para el reagendamiento de citas.

5.2.8.2. Make - Existencia de una cita

La automatización en Make Figura 47, para consultar citas comienza con un Custom Webhook quien captura de datos ingresados en el chat.

- Con el nombre y la placa se verifica la existencia de la cita en la base de datos de Google Sheets.
- Con el Reuter dividimos el flujo en dos caminos: el primer camino tiene la condición de permitir el paso solo si los datos existen con ello por un Webhook Response se le comunica al cliente de que su cita existe, el segundo camino tiene la condición de que si los datos ingresados no existen se le comunica al cliente de que no existe la cita. El chat toma estas respuestas y redirija la conversación al flujo correspondiente.

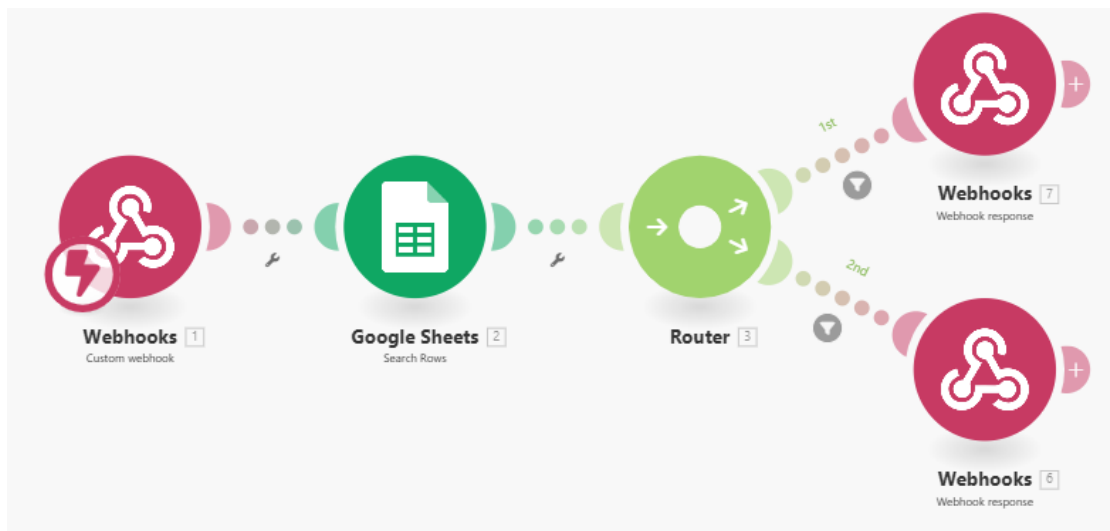


Figura 47. Escenario de Make para la consulta de citas existentes.

5.2.9. Cancelar citas

El flujo de cancelar citas mostrado en la Figura 48, comienza después del saludo y bienvenida con la opción o palabra “cancelar citas”, el chat pide que ingrese el nombre y la placa del vehículo por medio de estos datos se inicia una automatización en Make Figura 47, para verificar la existencia de la cita:

- **La cita existe:** el chat pregunta al cliente “¿está seguro de cancelar la cita?” se le da opciones entre volver al inicio o cancelar la cita; si desea cancelar la cita se inicia una automatización Figura 49 en el cual se cancela la cita de forma automática, y se notifica por medio del chat de que la cita ha sido cancelada exitosamente, en caso de tener alguna duda pendiente el chat debe responder de acuerdo a lo que el cliente solicite o simplemente si se desea finalizar el chat la conversación termina.
- **No existir la cita:** se da la opción de volver al inicio o terminar la conversación o a su vez volver a intentar la opción de volver a intentar se da si el cliente ingresó mal los datos y debe corregirlo, con este proceso el flujo de conversación fluye de forma normal.

El uso de este flujo por el usuario se da ya que por motivos ajenos que muchos prefieren no contar tienen contratiempos o encontraron una mejor opción por ello es necesario los clientes estén cómodos al tener control y poder dar seguimiento a su cita. Cada flujo mostrado tiene un objetivo principal que es generar comodidad y satisfacción de los clientes.

Una vez terminado el proceso de cancelar la cita se da respuesta por el chat que la cita fue cancelada de forma exitosa y se da opciones para que el usuario resuelva alguna duda o termine la conversación.

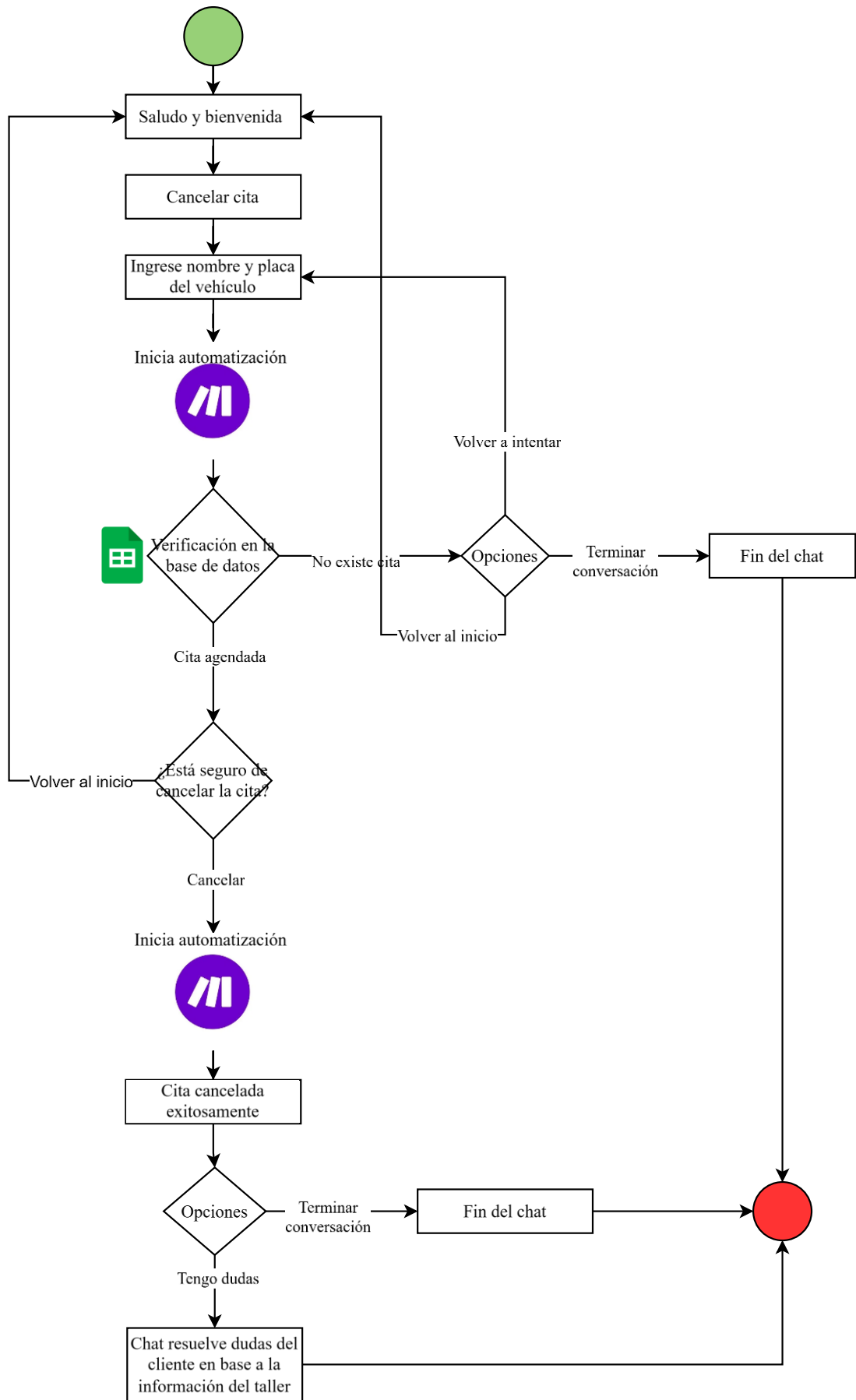


Figura 48. Flujograma de cancelación de citas.

5.2.9.1. Make - Cancelar citas

La automatización de cancelar citas Figura 49 comienza por:

- La captura de las variables desde el chat (nombre y apellido, placa del vehículo) con un Custom Webhook.
- Con la información proporcionada se realiza una búsqueda en la base de datos de Google Sheets, a la fila que contenga la información correcta.
- Se actualiza el estado de la cita a “cancelado” y se elimina el evento de Google Calendar.
- Por Email se notifica al propietario del proceso realizado.

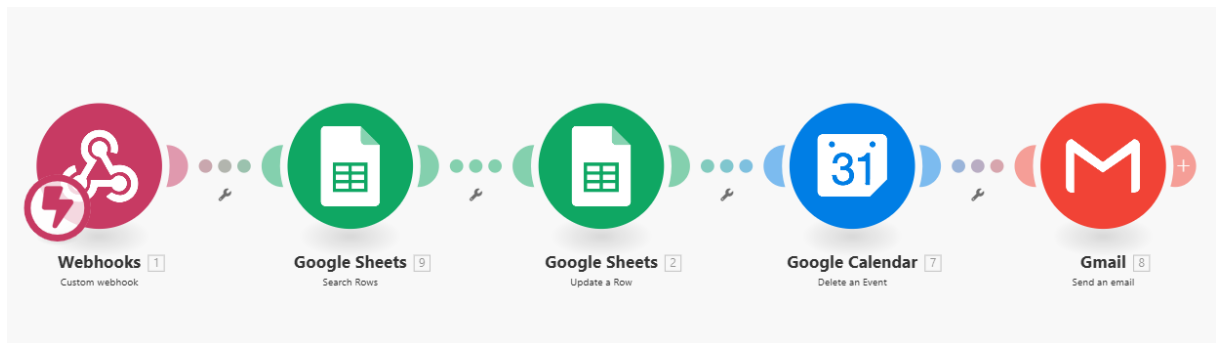


Figura 49. Escenario de Make para la cancelación de citas.

5.2.10. Base de datos

La Figura 50, muestra la tabla con los datos del cliente (nombre y apellido, teléfono) la fecha y hora, los datos del vehículo (placa, marca y modelo), ID del evento, del mismo modo el estado en el que se encuentra la cita. Los datos ayudan a dar seguimiento y trazabilidad a cada proceso de agendar, reagendar, cancelar citas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Nombre y Apellido	Fecha	Hora	Teléfono	Tipo de Se	Placa del vehículo	Marca del	Modelo de	ID del ever	Estado
15	Josue Naranjo	2026-01-26	16:00	997678321	Lavado (enci	HBB7519	Mazda	Mazda CX-5	eqn2k82r9ac	Agendada
16	Stiven Toapaxi	2026-01-27	17:00	987654321	Pintura	IBB4388	Mitsubishi	Montero Spo	tq960bq0a0k	Agendada
17	Danie Chugchilan	2026-01-28	10:00	998718498	Enderezado	PBG3316	Toyota	Hilux	2ifh5lgqv67a	Agendada
18	Victor Quiroga	2026-01-29	11:00	984180704	Enderezado	PBJ7617	Toyota	Hilux	61d7auh604	Cancelado
19	Alexander Aquina	2026-01-30	12:00	992249422	Enderezado	PBP3931	Hyundai	Creta	c61tve59hdg	Reagendada
20	Lisbeth Arias	2026-01-31	13:00	984677957	Enderezado	PBQ5359	Hyundai	Creta	rgk0krthvtr61	Agendada
21	Leonor Vizcaino	2026-02-24	14:00	990436670	Enderezado	PBT1401	Toyota	Hilux	fv6p37j5phsc	Reagendada
22	Juan Lopez	2026-02-24	15:00	987654321	Enderezado	PBW3095	Nissan	Pathfinder	eqn2k82r9ac	Reagendada
23	Jefferson Umajinga	2026-02-24	16:00	968687361	Enderezado	PBY8648	Toyota	Corolla	tq960bq0a0k	Agendada
24	Juan Villegas	2026-02-24	17:00	992861659	Pintura	PCE6710	Kia	Picanto	3rtcikitq3hqnc	Agendada
25	Ander Changoluisa	2026-02-26	10:00	995217616	Pintura	PCE8671	Jeep	Compass	nucktppi988c	Agendada
26	Belen Rubio	2026-02-28	14:00	980747654	Pintura	PCE9562	Mercedes-Bc	Clase A	b9jq25qboim	Agendada

Figura 50. Base de datos con toda la información necesaria para agendar las citas.

5.2.11. Recordatorio de la cita

El recordatorio de la cita se da lugar para notificar al propietario de la cita generada anteriormente la Figura 51 muestra la fecha de agendamiento y la fecha y hora para el recordatorio con un mensaje específico el cual se encuentra en pendiente y posterior a enviarse el recordatorio se actualiza a “enviado”.

Teléfono	Mensaje	Fecha cita	Fecha recordat	Estado
997678321	Recordatorio de	2025-12-26	2025-12-28T05:00:00	Enviado
987654321	Recordatorio de	2025-12-27	2025-12-28T05:00:00	Enviado
998718498	Recordatorio de	2025-12-28	2025-12-28T05:00:00	Enviado
984180704	Recordatorio de	2025-12-29	2025-12-28T05:00:00	Enviado
992249422	Recordatorio de	2025-12-31	2025-12-30T05:00:00	Enviado
984677957	Recordatorio de	2026-01-02	2026-01-01T05:00:00	Enviado
990436670	Recordatorio de	2026-01-04	2025-12-30T05:00:00	Enviado
987654321	Recordatorio de	2026-01-06	2026-01-01T05:00:00	Enviado
968687361	Recordatorio de	2025-12-30	2025-12-29T05:00:00	Enviado
992861659	Recordatorio de	2025-12-30	2025-12-29T05:00:00	Enviado

Figura 51. Base de datos del agendamiento de citas.

5.2.11.1. Automatización de Make-Recordatorio

La automatización en Make Figura 52, del recordatorio inicia por hacer una búsqueda en la tabla de Google Sheets de la fila en la que el recordatorio se encuentra pendiente, y está programado para que se envíe un Email con todo lo requerido para el evento.

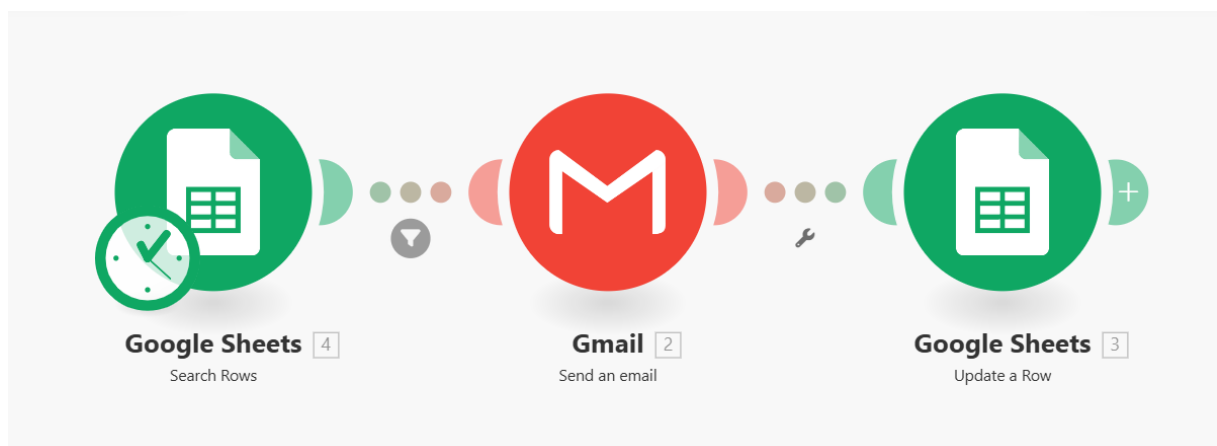


Figura 52. Recordatorio de citas en el escenario de Make.

5.2.12. Códigos de conexión Botpress-Make

5.2.12.1. Código de consulta de disponibilidad

La Figura 53, muestra un execute code dentro del flujo de botpress que permite verificar la disponibilidad de una fecha y hora, la información se envía desde Botpress hacia Make mediante un webhook,

- Se crea un objeto “pepe” que contiene la fecha y la hora ingresadas por el usuario en el chat de Botpress.
- Por medio de la solicitud HTTP POST (usando axios), los datos se envían a un Webhook de Make, donde se ejecuta la automatización de verificación de disponibilidad.
- Los resultados se envían desde Make.
- La variable workflow. disponible01 guarda las respuestas recibidas.
- El bloque try-catch garantiza el manejo de posibles fallas, evitando la interrupción del flujo en caso de que se interrumpa la conexión.

Su función principal es conectar Botpress con Make y que de forma automática se valide la disponibilidad de la cita para una fecha y hora específica proporcionada por el usuario.



```
</> Execute Code Back Esc  
  
Card name  
  
1 const pepe = {  
2   fecha: workflow.Date,  
3   hora: workflow.Hora  
4 }  
5  
6 try {  
7   const response = await axios.post('https://hook.us2.make.com/1vu2b8nwqmd8znkq5qx6hsyocfg7pgot', pepe);  
8   workflow.disponible01 = response.data  
9 }  
10 catch(error) {  
11   console.log(error)  
12 }  
  
Generate your action with AI  
Ask Botpress AI to edit code
```

Figura 53. Código de Botpress para validad citas disponibles.

5.2.12.2. Código para agendar cita

El execute code de la Figura 54, se utiliza para el registro de la cita en la base de datos, la información recopilada se envía de Botpress hacia Make mediante un Webhook.

- Se crea un objeto (pepe) que agrupa los datos del cliente (nombre, celular), el servicio requerido, la fecha y hora, y datos del vehículo (placa, marca y modelo).
- La cita está definida en un estado inicial como “**Agendada**”, permitiendo hacer un seguimiento y control en Make y en la base de datos.
- Por medio de la solicitud HTTP POST, la información se envían a un Webhook de Make, donde se ejecuta la automatización de registro en la base de cados, crear evento en calendar y notificar por Email el estado de la cita al cliente y al propietario.
- La respuesta se guarda en la variable workflow.disponible, lo que permite al chat confirmar que la cita fue agendada correctamente.
- El bloque try-catch garantiza el manejo de errores, para mantener la estabilidad del flujo en Botpress.

Su función es automatizar el agendamiento de citas desde Botpress hacia Make, registrando la información del cliente y del servicio en un sistema externo que nos permita gestionar la información obtenida.

```

1  const pepe = {
2    nombre: workflow.Nombre,
3    correo: workflow.email,
4    fecha: workflow.Date,
5    hora: workflow.Hora,
6    celular: user.telefono,
7    servicio: workflow.Servicios,
8    placa: workflow.placa_input,
9    marca: workflow.Marca,
10   modelo: workflow.modelo,
11   estado: "Agendada",
12 }
13
14 try {
15   const response = await axios.post('https://hook.us2.make.com/xbur91b1vsuuw7ehnpwkso1g22ahwu6', pepe);
16   workflow.disponible = response.data
17 }
18 catch(error) {
19   console.log(error)
20 }

```

Figura 54. Código de Botpress para el agendamiento de citas.

5.2.12.3. Código de consulta de la existencia de citas

El código presente en la Figura 55, garantiza que se valide la existencia de una cita y con ello gestionar su actualización con la comunicación entre Botpress y Make.

- Se establece el objeto (pepe) que contenga los datos clave del cliente, como el nombre y la placa del vehículo, siendo estos datos los criterios de búsqueda.

- A través de una solicitud HTTP POST, los datos se envía a un webhook de Make, validando en el sistema la existencia de la cita para la ejecución correspondiente.
- Make devuelve una respuesta con el resultado de si existe o no existe una cita para el usuario ingresado.
- Botpress continua su flujo según el resultado obtenido la cual se guarda en la variable `workflow.respuestaMake`.
- El uso de `try-catch` asegura el manejo de errores y evita interrupciones en el flujo conversacional.

El objetivo principal es comprobar la existencia de una cita para evitar que personas externas causen problemas a la cita de nuestros clientes, con ello se busca la actualización de los campos pertinentes según lo requerido por el usuario.

The screenshot shows the 'Execute Code' interface in Botpress. On the left, there is a 'Card name' field. The main area contains a code editor with the following JavaScript code:

```

1  const pepe = {
2    "accion": "actualizar_cita",
3    nombre: workflow.Nombre,
4    placa: workflow.placa_input,
5  }
6  }
7
8  try {
9    const response = await axios.post('https://hook.us2.make.com/3j0lrd7p5zu4f8uy1gsnrwym7h65ng6', pepe);
10   workflow.respuestaMake = response.data
11 }
12 catch(error) {
13   console.log(error)
14 }

```

Below the code editor, there is a section titled 'Generate your action with AI' with a text input field 'Ask Botpress AI to edit code' and a submit button.

Figura 55. Código de Botpress para verificar existencias de citas.

5.2.12.4. Reagendar citas

El excute code mostrado en la Figura 56, alberga el código para ejecutar la acción de reagendar una cita, mediante la integración entre Botpress y Make se actualiza la fecha y hora registradas anteriormente.

- Se determina la acción de actualizar cita que incluye datos necesarios para la identificación de la cita (nombre del cliente y placa del vehículo).
- La nueva fecha y hora, se envía junto al cambio de **“Reagendada”**, permitiendo un seguimiento al proceso.

- Make recibe la información a través de una solicitud HTTP POST hacia un Webhook para que se ejecuta la actualización en la base de datos.
- La respuesta de la automatización en Make se almacena en la variable `workflow.disponible`, lo que permite confirmar en el chat de botpress que la cita se ha reagendado exitosamente.
- El bloque try-catch garantiza el manejo de errores y la continuidad del flujo en Botpress.

Este código permite al usuario reagendar una cita existente desde el chat de Botpress, actualizando automáticamente por Make la información en la base de datos.

```

1  const pepe = {
2    "accion": "actualizar_cita",
3    nombre: workflow.Nombre,
4    placa: workflow.placa_input,
5    nueva_fecha: workflow.nueva_fecha,
6    nueva_hora: workflow.Hora,
7    estado: "Reagendada",
8  }
9  }
10
11
12  try {
13    const response = await axios.post('https://hook.us2.make.com/fz95ujkd1ajip4itvdv5iyapyvnbquqj', pepe);
14    workflow.disponible = response.data
15  }
16  catch(error) {
17    console.log(error)
18  }

```

Figura 56. Código del Botpress para el reagendamiento de citas.

5.2.12.5. Cancelar citas

Mediante la comunicación entre Botpress y Make, el execute code de la Figura 57, permite cancelar una cita existente desde el chat.

- Se determina la acción de cancelar citas, junto con el cambio de estado de la cita a **“Cancelado”**, asegurando que el evento tenga trazabilidad.
- Los datos de identificación son el nombre del cliente y placa del vehículo, con los cuales Make localiza la cita correspondiente a ser cancelada.
- Esta información es enviada a Make mediante una solicitud HTTP POST dirigida a un webhook, lo que permite ejecutar la cancelación y eliminación del evento previamente registrado en el sistema.

- La variable `workflow.disponible` guarda la respuesta de Make lo que ayuda a confirmar el estado de la cita dentro del flujo de conversación.
- El bloque `try-catch` gestiona posibles errores de comunicación, garantizando la estabilidad del flujo en Botpress.

Su objetivo es permitir al usuario cancelar de forma automática una cita desde Botpress, garantizando la actualización del estado dentro de la base de datos.

```

1  const pepe = {
2    "accion": "cancelar_cita",
3    estado: "Cancelado",
4    nombre: workflow.Nombre,
5    placa: workflow.placa_input,
6  }
7
8
9
10 try {
11   const response = await axios.post('https://hook.us2.make.com/2ayfif7z1wlnyh1368j6u8cm8yvvo7no', pepe);
12   workflow.disponible = response.data
13 }
14 catch(error) {
15   console.log(error)
16 }

```

Figura 57. Código de Botpress para la cancelación de citas.

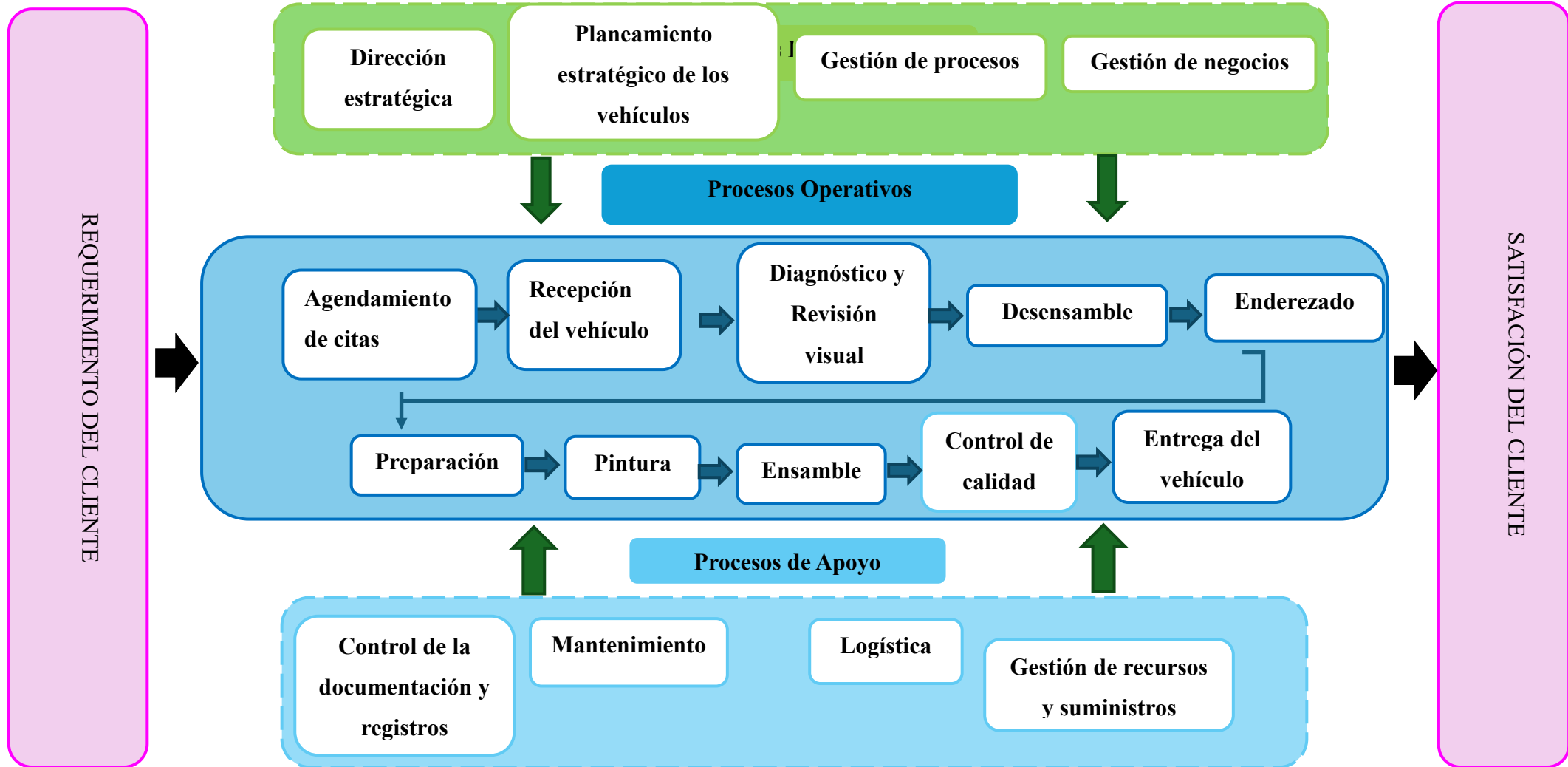
5.3. OBJETIVO 3

5.3.1. Mapa de procesos propuesto para S.P.A. Talleres

En la figura Figura 58 se muestra el mapa de proceso propuesto de S.P.A. Talleres, ya que al integrarse el sistema automatizado de agendamiento de citas se agrega una operación que en gran medida ayuda a la productividad de la empresa.

El agendamiento de citas sigue siendo una actividad independiente de los procesos operativos, ya que corresponde a la etapa previa a la llegada del cliente al taller. Con la introducción de un chatbot, este proceso se automatiza con una interacción conversacional vía WhatsApp, permitiendo registrar una solicitud de servicio y concertar citas antes de recibir el vehículo. Luego, cuando el cliente llega al taller, la operación de recogida del vehículo continúa el proceso operativo.


Figura 58. Mapa de procesos de S.P.A Talleres propuesto



5.3.2. Diagrama de flujo del proceso de recepción de vehículos con la integración del chatbot.

La siguiente Tabla 39, describe las actividades del proceso de recepción de vehículos en la empresa Auto Talleres S.P.A, para el nuevo proceso se ha integrado un chatbot que automatiza las tareas que se realizaban de forma manual y con ello se mejoran los tiempos del proceso, también se busca mejorar la satisfacción de los clientes siendo más cordial y dirigiéndonos a los clientes de una manera más cordial y asertiva y reducir la carga operativa del propietario y organizar de mejor manera los tiempos del proceso para mejorar la eficiencia del proceso y por ende los demás procesos, ya que este proceso representa la fidelidad y satisfacción de los clientes.

Tabla 39. Levantamiento de procesos: Recepción de vehículos con chatbot.

		Proceso	Recepción de Vehículos
		Código	PO - EP – 1
Objetivo	Realizar el proceso de recepción de vehículos, asegurando un servicio eficiente y profesional mediante una atención cordial.		
Entradas	Cliente, vehículo deteriorado.		
Recursos	Operarios.		
Salidas	Datos y orden de trabajo, fotografías iniciales, aprobación del servicio		
N°	Actividad	Descripción	
1	Interacción con el chat.	El cliente inicia contacto mediante el chatbot (web). El sistema saluda y solicita el servicio requerido.	
2	Toma de datos del cliente y el vehículo.	Registro automatizado en la base de datos.	
3	Llegada del cliente y verificación de datos.	Validación de la información.	
4	Inspección visual del vehículo.	Inspección técnica.	
5	Generación de la orden de trabajo.	Generación de orden de trabajo con especificaciones técnicas.	
6	Confirmación y despedida.	Se comunica al cliente los términos y condiciones del trabajo a realizar y se firma un acuerdo.	

La Figura 59, representa el flujo del proceso de la recepción de vehículos con la integración del chatbot, de esta forma se obtienen un flujo u orden de las actividades y trabajos que se realizan en cada uno de los procesos.

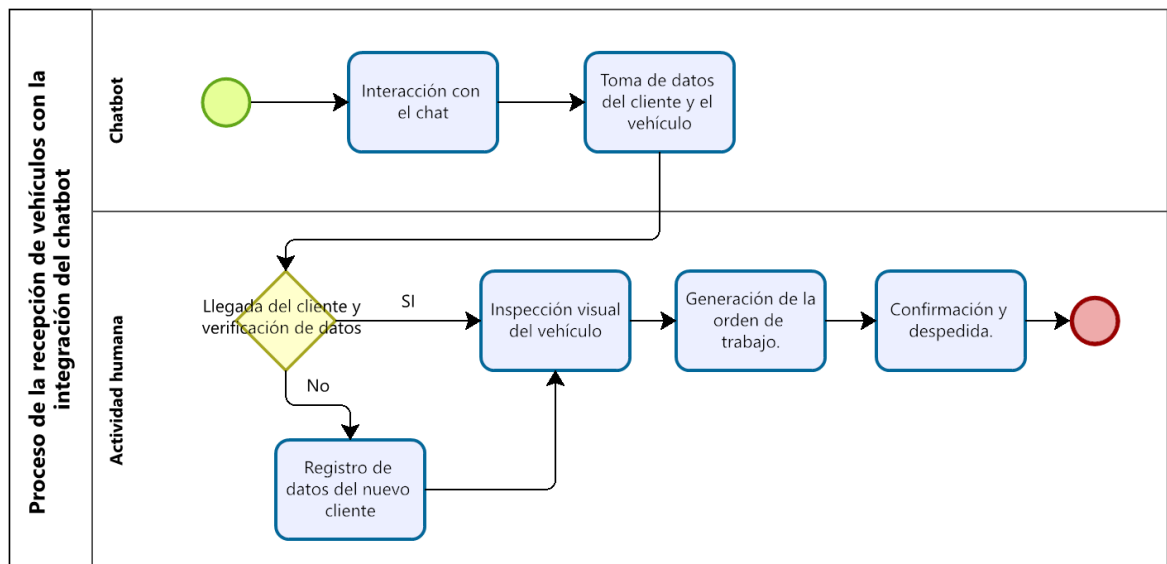


Figura 59. Flujograma de la recepción del vehículo con chatbot.

5.3.3. Estudio de tiempos del chatbot

La Tabla 40, muestra los tiempos registrados en minutos para diez vehículos en el proceso de recepción. Se evaluaron cinco actividades: interacción inicial con el chatbot, registro de datos del cliente y vehículo y verificación de datos. Estos datos permiten analizar la variabilidad de los tiempos de cada actividad determinar el tiempo medio de estudio de tiempos para mejorar la eficiencia del proceso.

Tabla 40. Tiempos en minutos obtenidos del chatbot

Cientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Interacción inicial con el chatbot	0,3	0,26	0,25	0,27	0,29	0,24	0,27	0,38	0,27	0,4
Registro de datos cliente y vehículo	1,14	1,15	1,22	1,02	1,13	1,18	1,23	1,05	1,16	1,2

La Tabla 41 muestra los valores obtenidos del promedio, desviación estándar y los límites esto nos ayudara para el gráfico y observar los que están dentro o fuera de los límites para una mejor funcionalidad del proceso.

Tabla 41. Tabla de promedio, desviación estándar y limites

Promedio	Desviación estándar	LCS	LCI
0,3	0,05	0,40	0,18
1,1	0,07	1,28	1,01

En la Tabla 42 muestra los datos registrados para diferentes vehículos en diferentes etapas del proceso. Cada columna corresponde a un vehículo diferente, mientras que cada fila representa un paso específico del proceso. Esta organización permite observar y comparar el desempeño de todos los vehículos evaluados o el tiempo empleado en cada paso. La información facilita el análisis del flujo del proceso, la identificación de posibles variaciones entre etapas y el estudio del comportamiento general del servicio, lo que puede ser útil para evaluación de eficiencia, control de calidad o sugerencias de mejora de procedimientos.

Tabla 42. Tabla de verificación de límites.

Cientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Interacción inicial con el chatbot	0,3	0,26	0,25	0,27	0,29	0,24	0,27	0,38	0,27	0,40
Registro de datos cliente y vehículo	1,14	1,15	1,22	1,02	1,13	1,18	1,23	1,05	1,16	1,20

En la Tabla 43 se muestra los datos de interacción inicial del chatbot que nos ayudara con la gráfica para observar que como está la funcionalidad del proceso para eso tenemos el límite superior e inferior de la misma fila.

Tabla 43. Tabla con datos para la gráfica.

0,3	0,40	0,18
0,26	0,40	0,18
0,25	0,40	0,18
0,27	0,40	0,18
0,29	0,40	0,18
0,24	0,40	0,18
0,27	0,40	0,18
0,38	0,40	0,18
0,27	0,40	0,18
0,4	0,40	0,18

En la Figura 60 se observa el límite superior e inferior y que el proceso funciona con una variabilidad dentro de los límites esto nos ayuda a la toma de decisiones y mantener el proceso como tal ya que no se encuentra ninguna variable que mejorar.

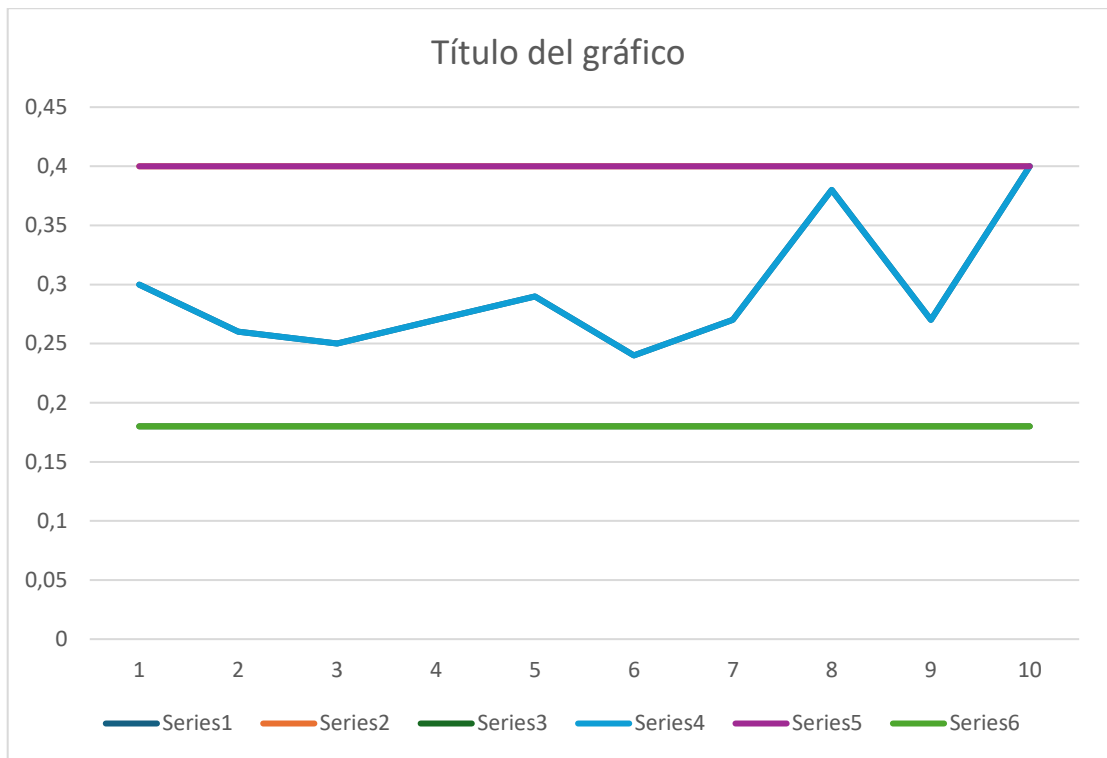


Figura 60. Grafica de los límites de control.

En la Tabla 44 se observa pintada la celda con el valor de la desviación estándar mayor entre las tres actividades esto nos ayudara con los siguientes cálculos para un mejor resultado.

Tabla 44. Tabla de desviación estándar mayor.

Promedio	Desviación estándar	LCS	LCI
0,3	0,05	0,40	0,18
1,1	0,07	1,28	1,01

En la Tabla 45 se muestra los datos de la segunda actividad organizados verticalmente esto una vez que se tiene la sumatoria de x se obtiene los valores de x cuadrado nos ayudara a obtener el tamaño de muestra, así como el rango la media y el número de muestra para realizar el estudio de tiempos.

Tabla 45. Tabla de tamaño de la muestra

Calcular tamaño de la muestra x	x ²		
1,14	1,30		
1,15	1,32	x=	10
1,22	1,49	R	0,21
1,02	1,04	media	1,148
1,13	1,28	c	0,18292683
1,18	1,39		
1,23	1,51		
1,05	1,10		
1,16	1,35		
1,2	1,44		
total	11,48		

La ecuación de la muestra Formula del (11) nos permite encontrar el número de muestras para las actividades automatizadas y la nueva actividad que se genera al integrar el sistema. En la ecuación (12) se presenta la aplicación de la formula del método estadístico dando un resultado de n = 0,3271 dando como resultado que el número de muestras realizadas son suficientes para el estudio.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2 \tag{11}$$

$$n = \left(\frac{40\sqrt{10 * 13,22 - 11,48^2}}{11,48} \right)^2 = 5,1184 \tag{12}$$

En la Tabla 46 se muestra el tiempo estándar de las tres actividades que se realiza con el chatbot esta información nos ayudara para una comparativa del proceso.

Tabla 46. Tabla del tiempo estándar.

	TO
	0,29
	1,15
Tiempo estándar	1,44

5.3.4. Estudio de tiempos de la nueva actividad

La Tabla 47 muestra los tiempos registrados durante el proceso de verificación de datos del cliente en diez observaciones diferentes. Los valores están expresados en minutos y corresponden al tiempo utilizado para confirmar la información proporcionada por cada cliente

durante el servicio. Estos datos permiten el análisis de la variabilidad del proceso y sirven de base para el estudio de los tiempos de estudio.

Tabla 47. Tiempos de verificación de datos.

Cientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Verificación de datos	1,07	1,03	1,06	1,1	1,06	1,04	1,12	1,15	1,04	1,06

La Tabla 48 muestra las estadísticas clave obtenidas de la actividad de inspección de datos del estudio de tiempos. Se incluyen el tiempo promedio, la desviación estándar y los límites de control superior (LCS) e inferior (LCI). Estos valores permiten analizar la estabilidad y variabilidad del proceso y determinar si los tiempos registrados se mantienen dentro de un rango aceptable.

Tabla 48. Tabla estadística de verificación de datos.

Promedio	Desviación estándar	LCS	LCI
1,1	0,04	1,15	1,00

La Tabla 49 muestra los tiempos registrados en la actividad de verificación de datos para 10 clientes. Las celdas están resaltadas en verde, lo que indica que todos los valores están dentro de los límites del estudio de tiempos. Esto demuestra que el proceso se mantiene estable y controlado, no mostrándose desviaciones significativas durante la medición.

Tabla 49. Tabla de los límites de control.

Cientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Verificación de datos	1,07	1,03	1,06	1,1	1,06	1,04	1,12	1,15	1,04	1,06

La Tabla 50 muestra los valores estadísticos obtenidos del estudio de tiempos para la operación de verificación de datos. Se observa un tiempo medio de 1,1 minutos y una desviación estándar de 0,04. Además, se definen límites de control con un límite de control superior (LCS) de 1,15 y un límite de control inferior (LCI) de 1,00, lo que permite comprobar que los tiempos registrados se mantienen dentro de un rango aceptable para el proceso.

Tabla 50. Tabla de desviación estándar.

Promedio	Desviación estándar	LCS	LCI
1,1	0,04	1,15	1,00

La Tabla 51 muestra el cálculo del tamaño de muestra utilizado en el estudio de tiempos para la actividad analizada. Se registran diez observaciones con sus correspondientes valores

transformados (x^2), para un total de 10,73 veces observadas y 11,53 valores al cuadrado. A partir de estos datos, determine el tamaño de la muestra ($x = 10$), el rango ($R = 0,12$), la media 1,073 y la constante $c=0.11183597$, parámetros para confirmar el número de observaciones necesarias para garantizar la confiabilidad del estudio de tiempos.

Tabla 51. Tabla para calcular la muestra.

Calcular tamaño de la muestra x	x^2		
1,07	1,14		
1,03	1,06	x=	10
1,06	1,12	R	0,12
1,1	1,21	media	1,073
1,06	1,12	c	0,11183597
1,04	1,08		
1,12	1,25		
1,15	1,32		
1,04	1,08		
1,06	1,12		
Total	10,73		
			11,53

La ecuación (13) muestra la aplicación de la fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra en un estudio de tiempos. A partir de los valores observados ($\sum x$ y $\sum x^2$) se realiza un cálculo para garantizar que el número de mediciones tomadas sea suficiente. El resultado obtenido en la ecuación (14) es $n = 1.8635$, lo que indica que el número de observaciones realizadas es suficiente para garantizar la confiabilidad de los datos de la encuesta.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (13)$$

$$n = \left(\frac{40\sqrt{10 * 11,53 - 10,73^2}}{10,73} \right)^2 = 1,8635 \quad (14)$$

La Tabla 52 muestra el cálculo del tiempo estándar para la actividad que se analiza. Se tienen en cuenta el Tiempo Observado (TO), el Factor de Ritmo del Operador, el Tiempo Normal (TN), la Provisión para Interrupciones o Contingencias y el Takt Time. De estos valores se obtiene un tiempo estándar de 1,20 minutos, que representa el tiempo promedio necesario para realizar la operación en condiciones normales de trabajo.

Tabla 52. Tiempo estándar.

TO	Ritmo	TN	Suplemento	Tack Time
----	-------	----	------------	-----------

1,07	0,97	1,04	0,15	1,20
------	------	------	------	------

5.3.5. Eficiencia del proceso

La Tabla 53 muestra los pasos seguidos en el proceso de atención al cliente antes de la implementación del chatbot, así como el tiempo promedio requerido para cada uno de ellos.

Cabe señalar que el proceso incluye cinco pasos principales: saludo e identificación del cliente, registro de datos, inspección visual del vehículo y confirmación del servicio. La suma de estas actividades da como resultado un tiempo estándar total para completar el proceso de atención de 28,06 minutos.

Tabla 53. Tabla del tiempo estándar antes del chatbot.

Nº	Actividad	Tiempo en minutos
1	Saludo e identificación del cliente	2,35
2	Registro de datos del cliente	5,76
3	Inspección visual del vehículo.	8,83
4	Registro de datos.	7,52
5	Confirmación del servicio y despedida.	3,59
Tiempo estándar		28,06 min

La Tabla 54 muestra las actividades en el proceso de atención al cliente después de la introducción del chatbot. En las primeras etapas, el chatbot es responsable de las interacciones iniciales y del registro de los datos del cliente y del vehículo, lo que reduce el tiempo necesario para estas actividades.

Luego, el personal del taller realiza actividades humanas como la recepción del cliente, la inspección visual del vehículo, la generación de órdenes de trabajo y la confirmación del servicio. Como resultado, el tiempo estándar total del proceso se ha reducido a 22,58 minutos, lo que demuestra una mejora en la eficiencia del servicio.

Tabla 54. Tabla de tiempo estándar después de la implementación del chatbot.

N°	Actividad con el chatbot	Después del chatbot en minutos
1	Interacción inicial con el chatbot.	0,29
2	Registro de datos del cliente y el vehículo.	1,15
Actividades humanas		
3	Recepción del cliente y verificación de datos.	1,20
4	Inspección visual del vehículo.	8,83
5	Generación de la orden de trabajo.	7,52
6	Confirmación del servicio y despedida.	3,59
Tiempo estándar		22,58

Justificación:

La comparación entre la Tabla 53 (tiempo estándar antes del chatbot) y la Tabla 54 (tiempo estándar después de la implementación del chatbot) muestra el impacto de la automatización en el proceso de atención al cliente del taller. Antes de la implementación, todo el proceso tardaba 28,06 minutos porque todos los pasos, incluido el saludo, la identificación y el registro de los datos del cliente, los realizaba manualmente el personal. Al implementar un chatbot, los primeros pasos del proceso, como la interacción inicial y el registro de los datos del cliente y del vehículo, se automatizan antes de que el cliente llegue al taller. Esto permite a los empleados centrarse directamente en las operaciones técnicas del servicio. Como resultado, el tiempo total del proceso se reduce a 22,58 minutos.

Como resultado, el tiempo total de servicio se reduce en aproximadamente 5,48 minutos, lo que significa una mayor eficiencia de los procesos, una mejor organización de la información y una reducción de la carga administrativa del personal, lo que también contribuye a mejorar la experiencia y satisfacción del cliente.

La eficiencia se calcula comparando los tiempos promedios antes y después del proceso de recepción de vehículos, para ello asignamos la siguiente ecuación Fórmula de (15):

$$n = \frac{\text{Tiempo inicial} - \text{tiempo final}}{\text{Tiempo inicial}} \times 100 \quad (15)$$

Aplicando los datos en la ecuación Eficiencia del (16), se obtiene el siguiente resultado:

$$n = \frac{28,06 - 22,58}{28,06} \times 100 = 19,53\% \quad (16)$$

El proceso de recepción con la integración del chatbot mejora los tiempos en un 19,53% en comparación con el proceso original, esto demuestra que el nuevo proceso es más rápido que el proceso anterior.

5.3.6. Encuesta de Satisfacción del Cliente

El objetivo de la encuesta es medir la percepción del cliente sobre el servicio y atención recibida por el chatbot.

¿Cómo calificaría la rapidez del servicio?

- Muy rápida
- Rápida
- Aceptable
- Lenta
- Muy lenta

¿Cómo evaluaría la cordialidad del personal?

- Excelente
- Buena
- Regular
- Mala
- Muy mala

¿El chatbot facilitó la atención?

- Sí, mucho
- Sí, algo
- Neutral

- No mucho
- No en absoluto

¿Qué tan satisfecho está con la calidad del servicio en general?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Neutral
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

5.3.7. Encuesta de Reducción de Carga Administrativa (Propietario)

Evaluar el impacto que tiene el chatbot en la carga administrativa, verificando su eficiencia en ámbitos de mejora del proceso operativo.

¿Ha disminuido el tiempo que dedica al registro de datos?

- Sí, significativamente
- Sí, algo
- No ha cambiado
- Ha aumentado
- No sé

¿Ha mejorado la eficiencia del proceso de atención al cliente?

- Sí, considerablemente
- Sí, un poco
- No ha cambiado
- Ha empeorado
- No sé

¿Qué impacto ha tenido el chatbot en la gestión administrativa diaria?

- Muy positivo
- Positivo
- Neutral
- Negativo
- Muy negativo

¿Recomendaría continuar con el uso del chatbot?

- Definitivamente sí
- Sí
- No estoy seguro
- No
- Definitivamente no

5.3.8. Análisis de la encuesta de satisfacción del cliente

Aplicando el índice de satisfacción CSAT (Customer Satisfaction Score) se evalúa que tan conforme se encuentra el cliente con el chatbot. La siguiente Tabla 55, muestra el número de respuestas de la encuesta aplicada a los 20 clientes, recordemos que en promedio se reciben 5 vehículos a la semana, por ello la encuesta se ha dirigido a nuestros clientes más fieles e invitamos a varios clientes a usar el chat y estas fueron sus respuestas:

Tabla 55. Tabla de respuestas de los clientes que interactuaron con chatbot.

1. ¿Cómo calificaría la rapidez del servicio?	Nº de respuestas
Muy rápida	4
Rápida	12
Aceptable	4
Lenta	0
Muy lenta	0
2. ¿Cómo evaluaría la cordialidad del personal?	Nº de respuestas
Excelente	2
Buena	12
Regular	4
Mala	2
Muy mala	0
3. ¿El chatbot facilitó la atención?	Nº de respuestas
Sí, mucho	10
Sí, algo	8
Neutral	2
No mucho	0
No en absoluto	0
4. ¿Qué tan satisfecho está con la calidad del servicio en general?	Nº de respuestas
Muy satisfecho	3
Satisfecho	14
Neutral	2

Insatisfecho	1
Muy insatisfecho	0

Aplicando el índice de satisfacción CSAT (Customer Satisfaction Score) se evalúa que tan conforme se encuentra el cliente con el nuevo proceso es decir con la integración del asistente virtual. En la ecuación (17), se representa la formula aplicada para verificar ciertos parámetros específicos como es la rapidez del servicio, cordialidad del personal, facilidad de atención, y satisfacción del cliente.

$$CSAT = \frac{\text{Total de respuestas favorables}}{\text{Total de encuestados}} \times 100 \quad (17)$$

Total=20

5.3.8.1. Rapidez del servicio:

La ecuación CSAT (18) permite analizar el CSAT (Customer Satisfaction Score) de la rapidez en la que el servicio se ejecuta con el nuevo sistema, para ello se toma en consideración las respuestas favorables sobre el número de muestra o total de encuestados.

$$CSAT = \frac{(\text{Muy rapido} + \text{Rapido})}{\text{Total de encuestados}} \times 100 = \frac{4 + 12}{20} \times 100 = \frac{16}{20} \times 100 = \mathbf{80\%} \quad (18)$$

5.3.8.2. Cordialidad del personal:

La ecuación (19) muestra el CSAT (Customer Satisfaction Score) en la cordialidad el personal, uno de los criterios importantes al momento de causar o generar confort y completa satisfacción con el servicio requerido, para ello se toma en consideración las respuestas favorables sobre el número de muestra o total de encuestados.

$$CSAT = \frac{(\text{Excelente} + \text{Bueno})}{\text{Total de encuestados}} \times 100 = \frac{2 + 12}{20} \times 100 = \frac{14}{20} \times 100 = \mathbf{70\%} \quad (19)$$

5.3.8.3. Facilidad de atención:

La ecuación (20) permite analizar el CSAT (Customer Satisfaction Score) en la facilidad de atención percibida con el nuevo sistema o la nueva forma de ser atendidos, para ello se toma en consideración las respuestas favorables sobre el número de muestra o total de encuestados.

$$CSAT = \frac{(\text{Si, mucho} + \text{Si, algo})}{\text{Total de encuestados}} \times 100 = \frac{10 + 8}{20} \times 100 = \frac{18}{20} \times 100 = \mathbf{90\%} \quad (20)$$

5.3.8.4. Satisfacción del cliente:

El CSAT (Customer Satisfaction Score) de la satisfacción general de los servicios presentado en la ecuación (21) determinan el nivel de confort de los clientes con el sistema virtual implementado con el fin de generar mejores resultados y mayor confianza de cada uno de los usuarios, para ello se toma en consideración las respuestas favorables sobre el número de muestra o total de encuestados.

$$CSAT = \frac{(\text{Muy satisfecho} + \text{Satisfecho})}{\text{Total de encuestados}} \times 100 = \frac{3 + 14}{20} \times 100 = \frac{17}{20} \times 100 = \mathbf{85\%} \quad (21)$$

Con estos datos podemos identificar áreas de mejora, por ejemplo, la rapidez del servicio tiene un 80% de satisfacción que podría mejora con el tiempo, la cordialidad del personal tiene un 70% de satisfacción este indicado que aún puede mejorar, la facilidad de atención tiene un 90% de aceptación un nivel muy bien recibido, y en general el 80% de los clientes se encuentran satisfechos con el servicio prestado.

5.3.9. Análisis de la Encuesta de Reducción de Carga Administrativa (Propietario)

¿Ha disminuido el tiempo que dedica al registro de datos?

Sí, significativamente

¿Ha mejorado la eficiencia del proceso de atención al cliente?

Sí, considerablemente

¿Qué impacto ha tenido el chatbot en la gestión administrativa diaria?

Positivo

¿Recomendaría continuar con el uso del chatbot?

Sí

Por medio de la encuesta se verifica que para el propietario el chatbot es bien aceptado ya que todas las preguntas planteadas tienen calificaciones positivas, considerando que aún se pueden mejorar en ciertas áreas buscando la satisfacción del cliente y una experiencia favorable que conlleve a obtener buenas reseñas y recomendaciones del trabajo que día a día se desempeña en el taller.

5.3.10. Tabla comparativa del proceso antes vs después

La Tabla 56 muestra la comparativa realizada del proceso anterior vs el proceso actual con el chatbot integrado. Se tiene en consideración que anteriormente no se medían formalmente las dimensiones mostradas en la tabla.

Tabla 56. Comparación del proceso de atención antes y después del chatbot

Dimensión	Antes del chatbot	Después del chatbot
Tiempo promedio de atención	28,06 min	22,58 min
Rapidez del servicio	CSAT 50 %	CSAT 80 %
Cordialidad	CSAT 60 %	CSAT 70 %
Facilidad de atención	CSAT 60 %	CSAT 90 %
Satisfacción del cliente	CSAT 70 %	CSAT 85 %
Tipo de atención	Manual	Automatizada + humana

El tiempo promedio del proceso anterior es de 28,06 min y con la integración de sistema es de 22,58 min, es decir que se ahorra 5,48 min por cliente. Y la rapidez del servicio mejoro en un 30% a diferencia del proceso anterior. La cordialidad percibida también mejoro en un 10% aunque se tienen planeado mejorar este indicador. La integración del chatbot mejoro la facilidad de atención en un 30% más que el proceso anterior. En general la satisfacción del cliente mejoro en un 15%. Estos indicadores permiten establecer una relación directa entre la eficiencia del proceso y la percepción del servicio por parte del cliente.

5.3.11. Escala de usabilidad del sistema SUS (System Usability Scale)

Se aplica una encuesta a los usuarios que interactúan con el chatbot con 10 preguntas estándar establecidas en el SUS (System Usability Scale). La encuesta está dirigida a quienes tienen una experiencia directa con el chatbot, en algunos casos se aplicó la encuesta de forma inmediata para evaluar su experiencia de manera eficaz y precisa. A continuación, se presentan las 10 preguntas planteadas:

1. Creo que me gustaría usar el chatbot con frecuencia.
2. Encontré al chatbot innecesariamente complejo.
3. Pensé que el chatbot era fácil de usar.
4. Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder usar este chatbot.
5. Encontré que las diversas funciones del chatbot estaban bien integradas
6. Pensé que había demasiada inconsistencia en este chatbot.
7. Imagino que la mayoría de las personas aprenderían a usar este sistema muy rápidamente.

8. Encontré al chatbot muy incómodo de usar.
9. Me sentí muy seguro(a) usando el chatbot.
10. Necesité aprender muchas cosas antes de poder empezar a usar este sistema.

La calificación se da en una escala del 1-5 estructurado de la siguiente forma:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. De acuerdo
4. Totalmente de acuerdo

En la Tabla 57 se presentan las respuestas obtenidas en la aplicación de la encuesta de las 10 preguntas correspondientes a SUS, la encuesta se aplica a 20 clientes de S.P.A. Talleres quienes tienen interacción directa con el chatbot

Tabla 57. Tabla de respuestas obtenidas de la encuesta de la escala SUS (System Usability Scale)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
Cliente 1	4	4	3	3	5	2	5	1	4	1	32
Cliente 2	5	5	2	2	4	1	4	2	4	1	30
Cliente 3	4	4	1	2	5	1	4	1	5	1	28
Cliente 4	5	3	1	1	4	2	4	2	4	2	28
Cliente 5	3	4	2	1	5	2	5	1	4	1	28
Cliente 6	4	5	3	3	4	2	5	1	5	1	33
Cliente 7	3	4	2	1	4	3	5	1	5	1	29
Cliente 8	4	5	1	2	4	2	4	1	5	1	29
Cliente 9	4	5	2	1	5	2	4	1	5	1	30
Cliente 10	4	3	2	2	5	1	4	2	4	1	28
Cliente 11	5	4	1	2	5	1	4	2	4	2	30
Cliente 12	3	3	2	2	5	1	5	2	5	1	29
Cliente 13	4	4	1	1	4	1	4	1	5	2	27
Cliente 14	5	5	3	1	3	1	5	2	5	2	32
Cliente 15	5	3	2	3	5	1	4	1	5	1	30
Cliente 16	4	4	2	1	5	2	4	1	5	2	30
Cliente 17	5	5	1	1	5	3	4	1	4	2	31
Cliente 18	4	4	1	2	5	1	5	2	5	1	30
Cliente 19	5	5	1	1	4	3	3	1	5	1	29
Cliente 20	4	4	1	1	5	1	5	2	4	1	28

La ecuación Fórmula para (22) representa la forma en la que calculamos una escala SUS, la formula sigue los siguientes pasos:

- Para preguntas impares (P1, P3, P5, P7, P9), resta 1 a la respuesta del usuario.
- Para preguntas pares (P2, P4, P6, P8, P10), resta la respuesta del usuario a 5.
- Suma todas las puntuaciones ajustadas.
- Multiplica la suma por 2.5.

$$SUS = ((P1 - 1) + (5 - P2) + (P3 - 1) + (5 - P4) + (P5 - 1) + (5 - P6) + (P7 - 1) + (5 - P8) + (P9 - 1) + (5 - P10)) \times 2,5 \quad (22)$$

En la Figura 61 se muestran las puntuaciones y calificaciones obtenidas por cada cliente luego de la aplicación de la ecuación para medir los resultados de una escala SUS de forma individual. Esta puntuación tiene una escala 0-100 en donde una puntuación alta corresponde a una usabilidad aceptable por parte de los usuarios.

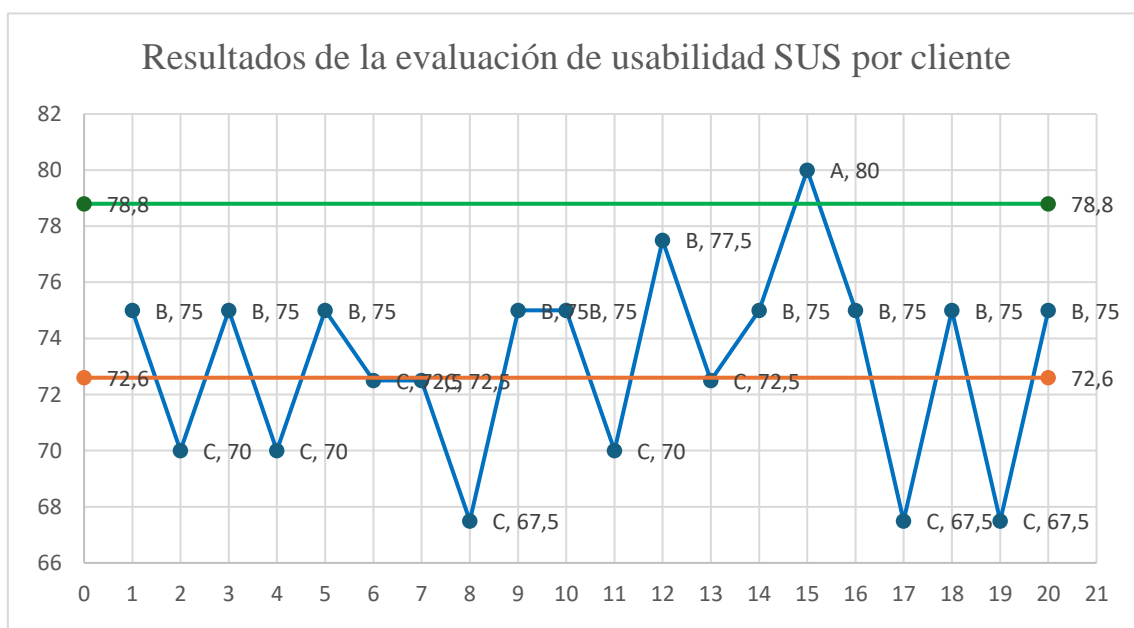


Figura 61. Puntuación y calificación del SUS individual por cliente.

A continuación, en la Tabla 58 se muestra el promedio de todos los puntos y la calificación obtenida teniendo alusión de que el chatbot está siendo percibido de buena forma por los clientes.

Tabla 58. Puntuación y calificación promedio.

Puntuación promedio	Calificación promedio
73,1	B

Esta puntuación de 73,1 se sitúa en el umbral de aceptabilidad mostrado en la Figura 62, en el cual una puntuación por encima de 70 es un resultado “Aceptable”, mientras que una puntuación por debajo de 50 quiere decir que el sistema no se acepta por diversos criterios, y los resultados que caen entre 50-70 representanta una aceptabilidad marginal con calificaciones de C a D.

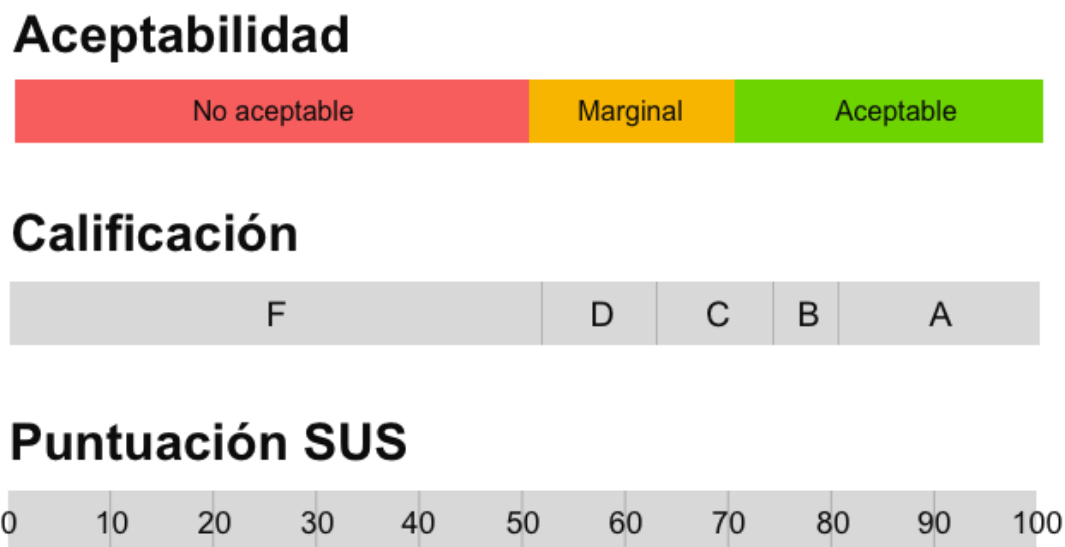


Figura 62. Umbral de aceptabilidad.

Los resultados de forma individual como el promedio de todos los participantes muestran que el chatbot es aceptable para los usuarios ya que el sistema permite hacer consultas, agendar citas y tener control de sus citas, pudiendo reagendar o cancelar las citas según crean pertinente, mostrando una interfaz intuitiva, y fácil de usar.

El sistema como tal no cuenta con una memoria integrada haciendo que los clientes tengan la confianza de que sus datos registrados están seguros y tienen control de su información.

5.3.12. Inversión

En la Tabla 59 muestra el costo aproximado de desarrollar e implementar un chatbot integrado en WhatsApp. Se incluyen actividades como desarrollo y configuración del sistema, integración con la API de WhatsApp, automatización mediante la plataforma Make y capacitación en el uso del sistema. La suma de estos elementos suma una inversión inicial total de \$957,16 necesaria para poner el sistema en funcionamiento.

Tabla 59. Tabla de inversión para el desarrollo del sistema.

Concepto	Costos estimados (USD)
Desarrollo y configuración del chatbot	700,00
Configuración de integración con WhatsApp API	125,00
Configuración de automatización en Make	100,00
Capacitación de uso del sistema	32,16
Inversión Total	957,16

5.3.13. Costos anuales operativos

En la Tabla 60 muestra los costos operativos anuales asociados con el funcionamiento de un sistema de chatbot. Estos incluyen el mantenimiento del sistema, la concesión de licencias de plataformas utilizadas para las operaciones, la automatización mediante la herramienta Make y el dominio del sitio web. La suma de estos costos representa un gasto anual total de \$1,375.44 requerido para asegurar la operación continua y disponibilidad del sistema implementado.

Tabla 60. Costos operativos anuales.

Concepto	Costos estimados (USD)
Mantenimiento	289,44
Licencia de plataformas (Botpress, A PIs)	948,00
Automatización en Make	108,00
Dominio del sitio web	30,00
Inversión Total	1375.44

5.3.14. Cálculo del ROI

Aplicando la formula en la ecuación (23) del retorno de inversión ROI se obtiene lo siguiente:

$$ROI = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Inversión}} \times 100 \quad (23)$$

Donde:

ROI: Retorno de Inversión

Beneficio neto: Ganancias - Inversión

Inversión: Inversión inicial

Ganancia promedio de los trabajadores: 30

Clientes adicionales generados por el chatbot

Al ahorrar **5,48 min por cliente** y mensualmente se atienden a **20 clientes al mes**, el tiempo liberado mensual se muestra en la ecuación Tiempo liberado (24):

$$20 \times 5,48 = 109,6 \text{ min/mes} \quad (24)$$

Entonces se divide el tiempo liberado al mes entre el nuevo tiempo de atención con el chatbot, que es **22,58 min por cliente**, obteniendo el resultado presentado en la ecuación Clientes adicionales (25):

$$109,6 \div 22,58 = 4,85 \approx 5 \text{ clientes adicionales por mes} \quad (25)$$

Por tanto, el sistema genera nuevos clientes lo que se traduce en ganancia por la prestación de los servicios ofertados por la empresa.

Utilidad promedio por cliente

La ecuación (26) presenta la fórmula correcta para hallar la utilidad promedio percibida por cliente:

$$\text{Utilidad por cliente} = \text{Precio del servicio} - \text{Costo del servicio} \quad (26)$$

Ya que el taller ofrece varios servicios es necesario el uso del promedio para la utilidad, la formula se muestra en la ecuación (27):

$$\text{Utilidad promedio} = \frac{\sum(\text{Precio} - \text{Costo})}{n} \quad (27)$$

En la Tabla 61, muestra la utilidad percibida ente el precio y el costo de los servicios prestados, y este está dividido par el numero de clientes adicionales.

Tabla 61. Utilidad Percibida.

Servicio	Precio (USD)	Costo (USD)	Utilidad (USD)
Cambio de aceite	40	25	15
Enderezada	150	100	50
Pintura	150	110	40
Pulido	60	35	25
Lavado integral	25	10	15
Total, de utilidad			145
División para 5 trabajadores			29

Ingreso adicional mensual

El tiempo ahorrado permite atender **5 clientes adicionales al mes**, y la utilidad promedio percibida por cliente es **29 USD**, entonces el ingreso adicional se presenta en la ecuación (28):

$$5 \times 29 = 145 \text{ USD} \quad (28)$$

Ingreso adicional mensual 145 USD/mes:

El Ingreso adicional anual se obtiene multiplicando el ingreso adicional por los 12 meses del año obteniendo el resultado de la ecuación (29):

$$145 \times 12 = 1740 \text{ USD/año} \quad (29)$$

Beneficio neto anual

Se tiene un costo operativo anual de **1.375,44 USD**, el beneficio neto anual es de 364,56 USD/año mostrado en la ecuación (30):

$$1740 - 1375,44 = 364,56 \text{ USD/año} \quad (30)$$

Sustituyendo datos en la formula del ROI (23) se obtienen un retorno del 38% presente en la ecuación (31):

$$ROI = \frac{364,56}{957,16} \times 100 = 38\% \quad (31)$$

Payback o periodo de recuperación

$$\text{Payback} = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Beneficio neto anual}} = 957,16 \div 364,56 = 2,62 \quad (32)$$

La inversión se recupera en aproximadamente en 2 años y 7 meses mostrado en la ecuación (32).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

La implementación de un chatbot permitió optimizar el proceso de atención al cliente en S.P.A. Talleres reduciendo significativamente el tiempo de respuesta y facilitando el acceso a información básica y programación de citas. Antes de la implementación del sistema automatizado, el proceso de aceptación del cliente tardaba un promedio de 28,06 minutos; Posteriormente, el tiempo de uso del asistente inteligente se redujo a 22,58 minutos, lo que corresponde a una reducción de aproximadamente 5,48 minutos, lo que indica una mejora del 19,53% en la eficiencia del proceso de atención. Esta optimización contribuye a una gestión de servicios más flexible y una mejor experiencia para los clientes.

El mapeo de procesos y los estudios de métodos mostraron que había actividades repetitivas y dependientes del personal que se automatizaban parcialmente con la ayuda de un asistente conversacional, lo que reducía la carga de trabajo del área de recepción. La integración de la plataforma Botpress con herramientas de automatización permitió gestionar de forma más organizada los datos de los clientes y los contratos, reduciendo errores en el registro de información y mejorando el control de procesos.

Los resultados obtenidos antes y después de la implementación muestran una mejora en el tiempo de atención y la percepción de los clientes sobre los servicios, lo que refleja un impacto positivo en la satisfacción del usuario. El uso de las tecnologías digitales disponibles demuestra que las pequeñas empresas pueden implementar soluciones de inteligencia artificial sin grandes inversiones, lo que fortalece su competitividad en la industria automotriz.

6.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar la funcionalidad del chatbot para incluir notificaciones automáticas sobre el estado del vehículo, recordatorios de mantenimiento y confirmación de entrega para mejorar aún más la comunicación con los clientes. Es importante capacitar al personal del taller en el uso y seguimiento del sistema automatizado para garantizar un correcto seguimiento de las citas y una atención suficiente en los casos en los que se requiera intervención humana.

Se recomienda realizar evaluaciones periódicas del desempeño del chatbot, analizando indicadores como tiempo de atención, número de interacciones y nivel de satisfacción del cliente, con el objetivo de introducir mejoras continuas en el sistema. Se recomienda integrar

el sistema chatbot con el software de gestión de taller para centralizar la información de clientes, vehículos y servicios realizados, lo que permitirá tomar mejores decisiones administrativas.

Se recomiendan investigaciones futuras para evaluar el impacto financiero de la automatización en la reducción de los costos operativos y el aumento de la productividad del personal.

Un chatbot a diferencia de una IA generativa tiene ciertas limitaciones ya que siguen un flujo o reglas predefinidas, estas limitaciones son:

1. Comprensión limitada del lenguaje natural
2. Respuestas predefinidas
3. Baja capacidad de adaptación
4. Limitaciones en conversaciones complejas
5. Dependencia de la estructura del flujo conversacional
6. Menor capacidad de aprendizaje autónomo

7. REFERENCIAS

- [1] «Núñez - AUTOR TACO CAYAMBE CARLOS ENRIQUE.pdf». Accedido: 27 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8010/6/UPS-QT06636.pdf>
- [2] «Dialnet-ElServicioAlClienteYSusProblemasActuales-8736285.pdf».
- [3] «Martínez Ochoa y Ordoñez Espinoza - 2024 - Transformación digital en la gestión de atención a.pdf».
- [4] «Morán y Maya - SISTEMA DE PROCESO, CONTROL Y REGISTRO DE INFORMAC.pdf». Accedido: 27 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4625/1/04%20ISC%20343%20Tesis.pdf>
- [5] «Segura Torres et al. - 2025 - Uso de chatbots inteligentes como herramienta estr.pdf».
- [6] «Full Text PDF». Accedido: 27 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://revistaimpulso.org/index.php/impulso/article/download/994/1585>
- [7] «Morán y Maya - AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE .pdf». Accedido: 27 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4625/2/04%20ISC%20343%20Articulo%20Periodistico.pdf>
- [8] «Full Text PDF». Accedido: 27 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.unesum.edu.ec/JTI/index.php/JTI/article/download/12/12>
- [9] «Full Text PDF». Accedido: 27 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/download/958/653>
- [10] «Full Text PDF». Accedido: 27 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/2401.12247>
- [11] «Dialnet-ChatbotUnaHerramientaDeAtencionAlClienteEnTiemposD-8591153.pdf».
- [12] «Full Text PDF». Accedido: 30 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/download/443/581>

- [13] «Ayón y Cristina - 2022 - El CHATBOT para el soporte en la atención a estudi.pdf». Accedido: 29 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24720/1/UPS-GT004279.pdf>
- [14] «.pdf».
- [15] «Ruiz - Evolución de los Chatbots revisión bibliográfica .pdf». Accedido: 30 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/67204/1/avduqueru.pdf>
- [16] «T061_74659712_40067538_T.pdf».
- [17] «Garay et al. - Propuesta de implementación de un chatbot para la .pdf». Accedido: 30 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/f8bfb6c8-f91e-40de-96f1-14ee7fb4ff6d/content>
- [18] «Pardo - INTELIGENCIA ARTIFICIAL ¿UNA QUIMERA.pdf». Accedido: 30 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/revista-79/isabel-de-val.pdf>
- [19] «Uso_de_chatbots_inteligentes_como_herramienta_estr.pdf».
- [20] Y. Feng, «Integrating AI-Based Chatbots for Automated Customer Support in E-Commerce: Using NLP Models like GPT for Real-Time Customer Service Automation», *Science and Technology of Engineering, Chemistry and Environmental Protection*, vol. 1, n.º 3, jun. 2025, doi: 10.61173/b3mmvc75.
- [21] W. E. Kedi, C. Ejimuda, C. Idemudia, y T. I. Ijomah, «AI Chatbot integration in SME marketing platforms: Improving customer interaction and service efficiency», *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, vol. 6, n.º 7, pp. 2332-2341, jul. 2024, doi: 10.51594/ijmer.v6i7.1327.
- [22] A. R. Nair, «Natural Language Processing (NLP) in Chatbot Customer Service», *IJRASET*, vol. 13, n.º 3, pp. 715-721, mar. 2025, doi: 10.22214/ijraset.2025.67353.
- [23] M. Mashaabi, A. Alotaibi, H. Qudaih, R. Alnashwan, y H. Al-Khalifa, «Natural Language Processing in Customer Service: A Systematic Review», 16 de diciembre de 2022, *arXiv*: arXiv:2212.09523. doi: 10.48550/arXiv.2212.09523.
- [24] «Botpress | The Complete AI Agent Platform». Accedido: 28 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://botpress.com/?utm_source=chatgpt.com
- [25] «Primeros pasos con Botpress». Accedido: 28 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://botpress.com/es/blog/getting-started-with-botpress?utm_source=chatgpt.com
- [26] Make, «Make | AI Workflow Automation Software & Tools», Make. Accedido: 28 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.make.com/en>
- [27] «Integración Make.com (Obsoleta) | Botpress Hub». Accedido: 28 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://botpress.com/es/integrations/make?utm_source=chatgpt.com
- [28] S. Gavrilava, C. Blanco González-Tejero, J. A. Gómez Gandía, y A. de Lucas Ancillo, «The impact of automation and optimization on customer experience: a consumer perspective», *Humanit Soc Sci Commun*, vol. 10, n.º 1, p. 877, nov. 2023, doi: 10.1057/s41599-023-02389-0.
- [29] L. Eboli y G. Mazzulla, «A New Customer Satisfaction Index for Evaluating Transit Service Quality», *Journal of Public Transportation*, vol. 12, n.º 3, pp. 21-37, jul. 2009, doi: 10.5038/2375-0901.12.3.2.
- [30] «What Is ROI? How to Calculate Return on Investment | Definition from TechTarget», Search CIO. Accedido: 5 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/ROI>

- [31] E. T. Roman, «FUNDAMENTOS DE MARKETING», *FUNDAMENTOS DE MARKETING*, Accedido: 2 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/49501322/FUNDAMENTOS_DE_MARKETING
- [32] «metodos-tiempos-y-movimientos.pdf». Accedido: 10 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://fdiazca.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/06/metodos-tiempos-y-movimientos.pdf>

8. ANEXOS



**AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL ASISTENTE VIRTUAL PARA LA
ATENCIÓN A LOS CLIENTES EN LA EMPRESA S.P.A. TALLERES**

CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN

Latacunga, 09 de marzo del 2026

Yo, Edwin Arequipa con cédula de ciudadanía N° 0503135022 en calidad de Representante de la Empresa S.P.A. Talleres, perteneciente a la parroquia San Felipe del cantón Latacunga, **CERTIFICO** por medio de la presente la implementación del Proyecto de investigación con título: "**Desarrollo de un asistente inteligente para el control de la satisfacción de los clientes de S.P.A. Talleres**" de autoría de los postulantes: Ayala Pastuña Erik Ariel con cedula de ciudadanía 0550106397 y Yadira Nataly Quilumba Barba con cedula de ciudadanía 0550038459, de la carrera de Ingeniería Industrial, el cual generó resultados de gran utilidad en la optimización del proceso de atención a los clientes.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente



Ing. Edwin Arequipa
Representante de la empresa S.P.A. Talleres
CI. 050313502

REGISTRO DE ASISTENCIA SEMANALES A TUTORÍAS

Título del proyecto de titulación: Desarrollo de un asistente inteligente para el control de la satisfacción de los clientes de S.P.A. Talleres

Estudiantes: Erik Ariel Ayala Pastuña - Yadira Nataly Quilumba Barba

Cédula: 0550106397 - 0550038459

Semana	Fecha	Hora	Actividad	Firma Estudiante	Observaciones
2	15/10/2025	9:00 – 10:00 am	Presentación de la propuesta de investigación y revisión del tema de tesis	 	El tutor revisa la propuesta presentada y aprueba el tema de investigación. Se inicia con el planteamiento del problema.
3	22/10/2025	9:00 – 10:00 am	Elaboración y revisión del planteamiento del problema y la formulación del problema	 	Se sugiere mejorar la redacción y delimitar claramente el alcance del estudio
4	29/10/2025	9:00 – 10:00 am	Desarrollo de los objetivos general y específicos del proyecto.	 	Se recomienda ajustar los objetivos para que estén alineados con el problema planteado
5	05/11/2025	9:00 – 10:00 am	Elaboración de la justificación e importancia del proyecto de investigación	 	Se recomienda incluir el impacto del proyecto en la empresa y los beneficios del uso de la inteligencia artificial.
6	12/11/2025	9:00 – 10:00 am	Desarrollo del marco teórico con revisión de literatura científica.	 	Se sugiere incluir más fuentes académicas y aplicar correctamente las citas en formato IEEE

7	19/11/2025	9:00 – 10:00 am	Revisión y corrección del marco teórico elaborado		Se recomienda ampliar los conceptos relacionados con chatbots, inteligencia artificial y atención al cliente
8	26/11/2025	9:00 – 10:00 am	Desarrollo de la metodología de investigación del proyecto		Se sugiere especificar el tipo de investigación, métodos y técnicas utilizadas
9	03/12/2025	9:00 – 10:00 am	Levantamiento de información y descripción general de la empresa objeto de estudio		Se recomienda detallar los procesos actuales de atención al cliente
10	10/12/2025	9:00 – 10:00 am	Elaboración de diagramas de procesos actuales mediante herramientas de modelado		Se sugiere organizar adecuadamente las actividades dentro del flujo del proceso
11	17/12/2025	9:00 – 10:00 am	Diseño de la arquitectura y funcionamiento del asistente conversacional.		Se recomienda explicar las herramientas tecnológicas utilizadas para el desarrollo del chatbot.
12	07/01/2026	9:00 – 10:00 am	Desarrollo e implementación del prototipo del asistente conversacional.		Se sugiere realizar pruebas iniciales del sistema para verificar su funcionamiento.
13	14/01/2026	9:00 – 10:00 am	Realización de pruebas del sistema y recopilación de resultados obtenidos		Se recomienda documentar los resultados y el tiempo de respuesta del sistema



14	21/01/2026	9:00 – 10:00 am	Análisis de resultados y elaboración del estudio de viabilidad económica del proyecto.		Se sugiere presentar los resultados mediante tablas y cálculos del retorno de inversión (ROI).
15	28/01/2026	9:00 – 10:00 am	Redacción de conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación		Se recomienda relacionar las conclusiones con los objetivos planteados al inicio del proyecto.
16	04/02/2026	9:00 – 10:00 am	Revisión final del documento de tesis y preparación para la entrega		Se indica realizar correcciones finales de formato, ortografía y actualización del índice.

Porcentaje Total de Asistencia a tutorías	100%
--	------

Ing. José Ezequiel Naranjo Robalino MSc

TUTOR