



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**PERFIL DE PROYECTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA DE LAVADO DE VEHÍCULOS AUTOMATIZADO EN
TEGUCIGALPA, HONDURAS.**

**SUSTENTADO POR:
DELMÍ YALIXA HERNÁNDEZ FUENTES**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.

OCTUBRE, 2025

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

SECRETARIO GENERAL

RÓGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANA FACULTAD DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS

**PERFIL DE PROYECTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE UN SISTEMA DE LAVADO DE VEHÍCULOS
AUTOMATIZADO EN TEGUCIGALPA, HONDURAS.**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN**

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

**ASESOR METODOLÓGICO
MINA CECILIA GARCÍA**

**MIEMBROS DE LA TERNA:
RIGOBERTO RODRÍGUEZ
JOSÉ ARIEL FLORES**

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2025

Delmi Yalixa Hernández Fuentes

Todos los derechos son reservados.



FACULTAD DE POSTGRADO

PERFIL DE PROYECTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE LAVADO DE VEHÍCULOS AUTOMATIZADO EN TEGUCIGALPA, HONDURAS

DELMÍ YALIXA HERNÁNDEZ FUENTES

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad determinar el perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado en Tegucigalpa, Honduras, que permita conocer el alcance de los servicios que se son más contratados, así como las demandas del mercado meta para visualizar los resultados del proyecto. En la metodología, se utilizó un enfoque cuantitativo, el alcance descriptivo con diseño no experimental. Los resultados determinaron las características demográficas y la posesión de vehículo, ya que el 51.2% que corresponde a hombres y el 48.8% a mujeres tienen rangos de edades de entre 18 a 50 años, principalmente en los rangos de 41-a 50 años; en cuanto a los hábitos, un 87.5% ya utiliza un Carwash, con mayor frecuencia quincenal 39.2% y mensual 25%. Sobre el nivel de aceptación para un nuevo Carwash automatizado, el 72.6% estaría dispuesto a visitarlo, de manera consensuada en ambos géneros siempre y cuando sea de calidad. Se recomendó implementar un sistema de servicio de lavado de vehículos automatizado con tecnología moderna que reduzca los tiempos de espera y garantice calidad constante; asimismo, se propone un perfil de proyecto siguiendo un plan de implementación del Sistema de Gestión de Proyectos a través de la administración de Portafolio y Programas. Utilizando elementos de la Guía del PMBOK® y la metodología de Lean Six Sigma.

Palabras claves: Automatización, Carwash, Portafolio, Perfil de proyecto, Servicios.



GRADUATE SCHOOL

PROJECT PROFILE FOR THE IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATED VEHICLE WASHING SYSTEM IN TEGUCIGALPA, HONDURAS.

DELMÍ YALIXA HERNÁNDEZ FUENTES

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the project profile for the implementation of an automated car wash system in Tegucigalpa, Honduras. This will allow us to understand the scope of the most frequently contracted services, as well as the demands of the target market, in order to visualize the project's results. The methodology used was quantitative, a descriptive approach, and a non-experimental design. The results determined demographic characteristics and vehicle ownership, with 51.2% of men and 48.8% women ranging in age from 18 to 50 years, primarily in the 41- to 50-year-old range. Regarding habits, 87.5% already use a car wash, with a higher frequency of bi-weekly visits (39.2%) and monthly visits (25%). Regarding the acceptance level for a new automated car wash, 72.6% would be willing to visit one, by consensus across both genders, as long as it is of high quality. The recommendation was to implement an automated car wash system using modern technology to reduce waiting times and ensure consistent quality. A project profile is also proposed, following a Project Management System implementation plan through Portfolio and Program Management. Elements from the PMBOK® Guide and the Lean Six Sigma methodology are used.

Keywords: Automation, Carwash, Portfolio, Project Profile, Services.

DEDICATORIA

En esta oportunidad quiero dedicar este triunfo académico primeramente a Dios, por darme la fortaleza, la salud y la sabiduría para culminar esta etapa. A mi familia por su apoyo incondicional, mis hijos Jade Colette Salgado Hernández y Kervin Esaú Salgado Hernández por ser mi mayor fuente de motivación, a mi madre quien con su esfuerzo me anima al logro de mi meta por medio de sus consejos y tolerancia incentivándome a seguir adelante en el desarrollo de esta investigación con éxito. A mis amigos y colegas, por acompañarme en este camino, con sus palabras de aliento, paciencia y comprensión en los momentos difíciles. A mí misma, por no rendirme, y por confiar en mi capacidad y dar lo mejor de mí en cada paso del proceso.

Delmi Yalixa Hernández Fuentes

AGRADECIMIENTO

Agradecida principalmente con Dios, me ha concedido oportunidades y brindado la sabiduría necesaria para aprovechar el momento idóneo; cuando mis ojos estaban perdidos, él estuvo en todo momento, y seguirá a mi lado moldeando mi vida y allanando el camino. A mi madre que ha sido mi apoyo en este recorrido y que desde niña ha sido estimulante en tener deseo de conocimiento, cuyo amor incondicional me ha inspirado en todo momento para alcanzar mis metas propuestas. Nuestra familia y amigos quienes han dedicado tiempo, recursos y esfuerzos alentándome de alguna forma a no rendirme ante la adversidad, y mostrando su disposición a apoyarme, aunque sea con una respuesta de silencio. Finalmente, a quienes colocaron a mi disposición su tiempo y que sin restricciones me compartieron su conocimiento y experiencia, apostando por la generación de profesionales de éxito, los docentes.

Delmi Yalixa Hernández Fuentes

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.1 INTRODUCCIÓN	17
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	18
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	20
1.3.1 Enunciado del problema.....	20
1.3.2 Formulación del problema.....	20
1.3.3 Preguntas de Investigación.....	21
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	21
1.4.1 Objetivo General	21
1.4.1 Objetivo Específicos.....	21
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	22
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	24
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	24
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	26
2.2.1 MERCADO	26
2.2.2 COMPETENCIA.....	26
2.2.3 MARCA	26
2.2.4 POSICIONAMIENTO	27
2.2.5 SISTEMA DE LAVADO DE VEHÍCULOS.....	27
2.2.6 SERVICIO DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE.....	28
2.2.7 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	28
2.2.8 AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	28
2.2.9 AGUAS PLUVIALES	29
2.2.10 PROMOCIÓN	29
2.2.11 PRECIO.....	29
2.2.12 AGUAS RESIDUALES.....	29
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO	30
2.3.1 BASES TEÓRICAS.....	30
2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS.....	33
2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS	36

2.4 MARCO LEGAL	37
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	42
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA	42
3.1.1 CONSISTENCIA METODOLÓGICA	42
3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO	43
3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	44
3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS	45
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.3.1 POBLACIÓN	45
3.3.2 MUESTRA.....	46
3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO.....	46
3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS	47
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	47
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS.....	48
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS	48
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS	48
4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS.....	49
4.2.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y TENENCIA DE VEHÍCULO	49
4.2.2 HÁBITOS DE CONSUMO Y FRECUENCIA	53
4.2.3 DISPOSICIÓN HACIA UN NUEVO SERVICIO DE AUTO LAVADO	
AUTOMATIZADO.....	61
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
5.1 CONCLUSIONES	63
5.2 RECOMENDACIONES.....	64
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....	66
6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA.....	66
6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	66
6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA	67
6.3.1 OBJETIVO GENERAL	67
6.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	67

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO	68
6.4.1DESCRIPCIÓN	68
6.4.2DESARROLLO	75
6.5 MEDIDAS DE CONTROL	155
6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	156
6.7 PRESUPUESTO E IMPACTO DEL PRESUPUESTO	159
6.8 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA.	163
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	164
ANEXOS	169
Anexo 1 Instrumento de Recolección de Datos	169

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diseño de la Investigación.....	43
Figura 2 Género predominante según la edad del mercado objetivo.....	49
Figura 3 Disponibilidad de vehículo según género.....	50
Figura 4 Edad y tenencia de vehículo.....	51
Figura 5 Frecuencia de lavado de vehículo según género.....	53
Figura 6 Grupo de edad más recurrente en lavado de vehículo.....	54
Figura 7 Frecuencia de lavado y canal que atrae mayor número de clientes.....	55
Figura 8 Tipo de servicio que contrata.....	56
Figura 9 Pago por servicio según grupo de edad.....	57
Figura 10 Carwash que visita con frecuencia.....	58
Figura 11 Tiempo promedio de espera por el servicio de lavado de su automóvil.....	59
Figura 12 Nivel de satisfacción.....	60
Figura 13 Disposición de usar el servicio según genero.....	61
Figura 14 Disponibilidad para optar por el servicio según monto pagado.....	62
Figura 15. Estructura de Desglose de Trabajo [EDT].....	80
Figura 16. Planos del proyecto.....	115
Figura 17. Diagrama de Gantt, primera parte.....	132
Figura 18. Diagrama de Gantt, segunda parte.....	133
Figura 19. Diagrama de Gantt, segunda parte.....	134
Figura 20. Matriz de Priorización.....	154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consistencia Metodológica.....	42
Tabla 2. Operacionalización de las Variables.....	44
Tabla 3. Desarrollo de la Formula de Poblaciones finitas	46
Tabla 5. Parámetros para el Cálculo de la Muestra.	46
Tabla 5. Diccionario de la EDT del Entregable "Inicio"	81
Tabla 6. Diccionario de la EDT del entregable " Investigación de Mercado".....	82
Tabla 7. Diccionario de la EDT del entregable “Diseño del Sistema Automatizado”	84
Tabla 8. Diccionario de la EDT del entregable “Planificación Detallada”.....	85
Tabla 9. Diccionario de la EDT del entregable “Construcción e instalación”.....	87
Tabla 10. Diccionario de la EDT del entregable “marketing y estrategia de lanzamiento”	89
Tabla 11. Diccionario de la EDT del entregable “entrega del Proyecto”	90
Tabla 12. Plan de Gestión de Interesados	92
Tabla 13. Plan de Gestión del Proyecto.....	96
Tabla 14. Plan de Gestión de Calidad.....	99
Tabla 15. Plan de Gestión de Requisitos.	102
Tabla 16. Estructura de trazabilidad	104
Tabla 17. Análisis de la viabilidad económica y financiera	108
Tabla 18. Análisis FODA y estrategias.....	110
Tabla 19. Análisis técnico del proyecto.....	112
Tabla 20. Análisis ambiental del proyecto.....	116
Tabla 21. Plan de gestión ambiental del proyecto.	118
Tabla 22. Análisis legal del proyecto.....	124
Tabla 23. Plan de gestión del cronograma	127
Tabla 24. Concordancia de proyecto	129
Tabla 25. Plan de gestión de costos	135
Tabla 26. Plan de gestión de los recursos	137
Tabla 27. Plan de adquisición de recursos físicos.....	138
Tabla 28. Máquinas y equipo principal.....	139
Tabla 29. Infraestructura y Obra Civil.....	139

Tabla 30. Equipo Auxiliar y Mobiliario.	139
Tabla 31. Servicios Públicos.....	140
Tabla 32. Insumos de Limpieza.....	140
Tabla 33. Capacitación y Seguridad Laboral.....	140
Tabla 34. Adquisiciones requeridas para la implementación del proyecto	141
Tabla 35. Valor numérico probabilidad e impacto	143
Tabla 36. Clasificación del Riesgo	143
Tabla 37. Matriz de riesgos.....	144
Tabla 38. Plan de Contingencia	145
Tabla 39. Matriz de Comunicaciones	147
Tabla 40. Construcción e instalaciones.....	150
Tabla 41. Marketing y estrategia de lanzamiento	151
Tabla 42. Entrega del proyecto	152
Tabla 43. Cronograma de Implementación.....	156
Tabla 44. Presupuesto del Proyecto	159
Tabla 45. Disponibilidad y Líneas de Presupuesto.....	161
Tabla 46. Flujo Neto Anual Estimado	161
Tabla 47. Concordancia de los segmentos de la tesis y propuesta.....	163

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La presente propuesta de proyecto se enfoca en realizar un estudio que permita conocer la factibilidad de mercado para la implementación de un negocio de Auto Lavado Automático. En la actualidad este servicio de auto lavado tiene mucha demanda, esto en vista que un alto porcentaje de la población de Tegucigalpa cuenta con vehículo propio y por consiguiente requiere del servicio de lavado de vehículo. Si bien es cierto este servicio ya existe en el mercado, pero el mismo no se brinda al cliente con procesos automatizados, sino que en su mayoría son procesos manuales. En este mundo cambiante e innovador los clientes buscan un servicio de calidad, rapidez, eficiencia y hasta se podría decir con un valor agregado como ser la tecnología.

El proyecto de auto lavado automático está orientado en la reducción del tiempo de prestación del servicio, con la aplicación de procesos automatizados que permita lograr hacer uso más eficiente de los recursos (humano, agua, espacio físico, tiempo) este contará con tecnología de punta, lo cual permitirá poder generar una ventaja competitiva. Agregando a ello el proceso sobre la optimización del recurso del agua, se implementará un sistema de optimización de agua, lo cual contribuirá de gran manera al medio ambiente. La finalidad para el desarrollo de esta propuesta es poder superar las expectativas del cliente, logrando satisfacer las necesidades, con un nuevo concepto totalmente innovador, enfocado en aprovechar cada uno de los recursos del auto lavado automático.

También se busca poder ofrecer a los clientes servicios complementarios al auto lavado automático, logrando con esto crear una diferenciación frente a los competidores, los clientes buscan ahorrar tiempo, y sería perfecto que el cliente encuentre en un negocio de auto lavado automático otros servicios especializados en el mantenimiento preventivo de vehículos, generando de esta manera valor agregado y posicionamiento en el mercado, claro está que este valor agregado conlleva a una mayor inversión en la implementación del proyecto, se espera lograr captar un amplio mercado de clientes potenciales.

El presente análisis se realiza para determinar una propuesta que permita conocer la factibilidad de mercado para implementar negocio de Lavado de vehículos Automatizado, el cual se estructura de cuatro pilares fundamentales, Estudio de Mercado, Estudio Organizacional y finalmente Estudio Legal-Ambiental, considerando la población de Tegucigalpa M.D.C. de Honduras con un nivel de ingresos medio.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Actualmente en la ciudad de Tegucigalpa existen 350 empresas que prestan el servicio de auto lavado de vehículos (en el sector formal e informal de la economía), estas poseen una infraestructura tecnológica reducida que, en buena medida, no logra satisfacer las necesidades de los clientes (Alcaldía Municipal MDC).

En la ciudad de Tegucigalpa existe una gran cantidad de vehículos “de acuerdo con el último número del área de infotecnología del registro del Instituto de la Propiedad en Honduras el parque vehicular es de más de un millón 400 mil vehículos, de los cuales más de 500 mil son motocicletas” (IP, 2025).

Refiriéndose puntualmente al departamento de Francisco Morazán, aquí se concentran 297 mil vehículos lo que representa un 33% del total del parque vehicular y 156 mil motocicletas (Baquedano, 2016).

Al mismo tiempo, el estilo de vida que está tomando la capital es cada día más “agitado” y esto impide que las personas dispongan de su tiempo para lavar el vehículo o menos aún tener que esperar para ser atendido, razones por las cuales los servicios de lavado manual o tradicionales son con frecuencia mal percibidos en cuanto al factor de servicio de rapidez y calidad.

Dicho lo anterior y tomando en consideración el estilo de vida actual, se hace cada vez más necesario optimizar el factor tiempo al momento de adquirir un servicio en particular. Por otra parte, existe el problema de la calidad de los servicios de auto lavado, ya que muchos centros de lavados se ubican en subterráneos o estacionamientos, los cuales poseen muy mala calidad de luz, lo que no deja a relucir bien la calidad de este servicio.

En los últimos tiempos el negocio de autolavado ha gozado de buena popularidad, y esto sin haber conocido nada acerca de este rubro productivo, excepto lo que hayan tenido en aquella época

una simple manguera, cubetas y franelas para realizar la labor manual de un lavado de automóvil, sin utilizar ningún tipo de maquinaria simplemente realizando un lavado manual.

La necesidad de crear establecimientos de autolavados en México nace desde hace varios años atrás, por la falta de tiempo, el ritmo agitado de vida actual y la gran población automotriz. Encuestas aseguran que el 97% de conductores se sienten mejor cuando conducen un vehículo limpio. Es por ello que mucho inversionista les ha interesado el ramo de lavado de automóviles por la poca inversión y grandes utilidades en proporción a la empresa (Edersaidvelasco's Blog, 2010).

Antecedentes Breve de la Historia del Lavado de Coches en la Industria

Alrededor de 1928, los ingenieros de lavado de coches fueron pioneros en la idea de un lavado de autos que funcionara de manera que el vehículo se detuviera a través de un mecanismo que permitiera unirse entre sí, esto funcionaba de forma que el vehículo fuera retirado por una máquina, y restregado a través de cepillos manuales. La idea se convirtió en realidad en 1946, cuando el primer lavado de coches semiautomática apareció en Detroit.

Puede ser difícil de recordar que la industria no siempre contó con los mejores estándares de tecnología, prueba de ello fue los avances que con el tiempo dieron surgimiento al primer lavado de coches semiautomática, este hizo su debut en los Estados Unidos en el año de 1946, y fue a partir de ahí que se puede decir que la industria ha crecido en tamaño, calidad y tecnología.

Después de haber sido inspirado por un lavado de autos en la década de 1950, Dan Hanna abrió su propio negocio en Oregón. Un exitoso hombre de negocios poseía 31 lavados de autos, y comenzó la ingeniería de su propio equipo. Luego pasó a desarrollar invenciones que darían forma a la industria, lo cual le permitió destacarse a nivel mundial como uno de los mejores fabricantes de coches de primera clase, según el sitio web de la compañía Hanna Wash Sistemas Car International, LLC.

También en la década de 1950, varios profesionales de lavado de coches se reunieron y formaron la Asociación para lavacoches. Hoy en día la organización es conocida como la Asociación Internacional Carwash, y representa a la industria con los boletines de noticias mensuales, relaciones gubernamentales y una exposición anual.

La Asociación Internacional Carwash estima que aproximadamente 22.000 lavados de automóviles en todo el mundo desde 1950 hasta ahora emplean a alrededor de 500.000 personas (pretexsa.com, s.f.).

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Enunciado del problema

En la actualidad, la elevada cantidad de vehículos localizados en la ciudad de Tegucigalpa hace que el servicio de lavado de automóviles tradicional sea insuficiente; tanto para las empresas que brindan el servicio como para los usuarios.

1.3.2 Formulación del problema

Desde el punto de vista del usuario, existen dos factores importantes a considerar; un servicio de calidad y el factor tiempo, un lavado de automóvil manual o tradicional implica que el cliente debe de disponer en promedio con 2 horas de su tiempo para poder obtener el servicio de auto lavado de vehículo y sumando a esto el factor de la calidad del servicio, según expertos ahora no se va a comparar un lavado de automóvil manual a un lavado automático.

Desde la perspectiva del dueño del negocio del lavado automático de vehículos los mayores inconvenientes son, el recurso humano, el gasto desmedido de agua y la insatisfacción por parte del cliente por el tiempo de demora en la espera de la prestación del servicio.

Claro está que existe una gran demanda del servicio del lavado de automóviles formal e informal, pero esta forma actual de servicio genera una problemática, el desperdicio del recurso del agua y el tiempo que se invierte en realizar la labor del lavado lo cual genera en el cliente un servicio de poca calidad, en vista de esta problemática planteada es que surge la oportunidad de mercado de poder innovar en este rubro de auto lavado automático de vehículos, implementando sistemas actuales con tecnología de alta calidad.

El proyecto tiene como alcance conocer la factibilidad para implementar el negocio de auto lavado automático y que este justifique la necesidad de crear el servicio que satisfaga a los clientes, logrando competitividad y diferenciación, para ello se han identificado las siguientes preguntas de investigación.

1.3.3 Preguntas de Investigación

1.3.3.1. Pregunta General de Investigación

¿Cuál es el perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado?

1.3.3.2. Preguntas Específicas de Investigación

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y tenencia de vehículos en clientes potenciales en la ciudad de Tegucigalpa Honduras?
2. ¿Cuáles son los hábitos de consumo y las preferencias del servicio de lavado con mayor demanda en Tegucigalpa, Honduras?
3. ¿Cuál es la disposición de los clientes ante un nuevo servicio de lavado automatizado?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo General

Determinar el perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado en Tegucigalpa, Honduras.

1.4.1 Objetivo Específicos

1. Describir las características sociodemográficas y tenencia de vehículos en clientes potenciales en la ciudad de Tegucigalpa Honduras.
2. Identificar los hábitos de consumo y las preferencias del servicio de lavado con mayor demanda.
3. Determinar la disposición de los clientes ante un nuevo servicio de lavado automatizado.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar el perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado en Tegucigalpa, Honduras; siendo una oportunidad de negocio considerando que el mercado existente hay brechas en cuanto a la calidad del servicio brindado al cliente, tiempos de espera, comodidad y nivel de satisfacción. Se logra identificar que en la ciudad de Tegucigalpa el servicio actual presenta falencias en la no disponibilidad de un lavado automatizado, lo cual abre una ventana de oportunidades para el negocio planteado (El Herald, 2019).

Tomando en cuenta las estadísticas de aumentos masivos de vehículos en Tegucigalpa con aumentos anuales del 100% desde el 2012, lo que significa que en los últimos 7 años existe mayor número de personas que cuentan con vehículo propio, no solo debido a que las distancias son mayores entre los lugares de habitación y el sector urbano donde las personas laboran, sino también por la inseguridad que existe en el país, en vista de la demanda de vehículos en la población de Tegucigalpa, surge la necesidad de negocio de auto lavado automático para vehículos, se proyecta como un negocio rentable e innovador, con una gran demanda.

Esta propuesta de negocio se justifica con base a los criterios de Fernández Collado, y Baptista Lucio (2010).

En cuanto a la conveniencia, en la ciudad de Tegucigalpa se considera que existe un amplio mercado para el rubro de auto lavado, el cual va incrementando día a día, se identificó que, aunque existan muchos competidores, existe un mercado donde se puede competir, por ello, la investigación busca determinar la prefactibilidad para iniciar con un negocio de auto lavado de vehículo.

Sobre la relevancia social, se considera que con la implementación de este proyecto se espera proveer una fuente de empleo en el país, es un rubro con un mercado competitivo, lo cual permite incursionar con nuevas estrategias.

Por otra parte, sobre las implicaciones prácticas, se estima que la investigación genera un negocio con valor agregado al mercado de lavado automatizado ya que se considera incorporar un equipo con tecnología de punta, siendo un proyecto con realización alcanzable.

En cuanto al valor teórico, la investigación pretende aportar conocimiento científico mediante resultados replicables y que sea utilizada como marco de referencia para futuros proyectos de implementación en el rubro de auto lavado y para la academia.

Finalmente se considera con una utilidad metodológica valiosa, ya que esta investigación se desarrolla bajo los requerimientos metodológicos validados por la ciencia, para que el resultados sean utilizados como parámetro en investigaciones futuras.

Esta propuesta de negocio se desarrolla en Honduras en la Ciudad de Tegucigalpa del M.D.C, se podría decir que la justificación de la realización de dicho proyecto es tomando en consideración el alto incremento del parqueo vehicular en Francisco Morazán. El parque vehicular es de más de un millón 400 mil vehículos, de los cuales más de 500 mil son motocicletas”, refiriéndose puntualmente al departamento de Francisco Morazán, aquí se concentran 297 mil vehículos lo que representa un 33% del total del parque vehicular y 156 mil motocicletas (Baquedano, 2016).

En vista a esto se visualiza una oportunidad de negocio porque a mayor población que tiene acceso a adquirir un vehículo esto trae consigo otra necesidad y es la de lavar su vehículo, lo cual permite que se pueda incrementar el mercado la implementación de negocios de auto lavado de vehículos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

Como factor importante cabe recalcar que el servicio de auto lavado de vehículos inició realizándose de forma manual y que con el paso del tiempo y la evolución de la tecnología las empresas se han ido adaptando a nuevos sistemas automatizados, los lavaderos de carros tradicionalmente han sido uno de los negocios que desperdicia el vital líquido del agua.

El mundo actual exige cada día estar a la vanguardia, innovar, crecer y aplicar todas las estrategias que permitan a las empresas mantenerse compitiendo en el mercado, con nuevos servicios y productos atractivos para los clientes. En este contexto se analizará el mercado de auto lavado de vehículos y para ello se determinará un poco sobre cómo algunas empresas importantes a nivel internacional han incursionado en el mercado de lavado de automóviles y que han logrado expandirse en otros países.

El PMI, es catalogado como una entidad internacional que brinda las directrices de proyectos, lo que pretende esta organización es determinar los parámetros que se necesita para que puedan orientar a la gestión de proyectos, proponiendo procesos que se pueden realizar para cualquier tipo de proyectos con la finalidad de ser más eficientes en su gestión. Se considera de gran importancia ya que aporta las directrices necesarias para la gestionar proyectos en cualquier organización. Asimismo, ayuda a usar el mismo idioma en los distintos países que utilizan esta metodología debido a que con el PMI ayuda al logro de mejores resultados (Project Management Institute, 2021).

Por otra parte, la guía del Project Management Body of Knowledge (Pmbok), ofrece los conceptos claves para la dirección de proyectos, su función principal que se hable el mismo idioma, por lo cual con esta metodología se dispone de la capacidad de apegarse a las necesidades que en cada proyecto puedan identificarse, sin que se dependa de alguna organización ya que PMBOK usa un léxico de fácil comprensión (Giraldo González et al., 2018).

Honduras hoy en día es un país con mucho potencial a nivel nacional y con mucha demanda en cuanto a auto lavados de automóviles, ya que cuenta con mucha experiencia en realizar este

tipo de servicios, algo muy importante recalcar es que la mayoría son jóvenes emprendedores y con muchas ganas de superación que a su corta edad ya cuentan con negocio propio, sin embargo, la meta es seguir innovando y poder expandirse internacionalmente (La Tribuna, 2019).

En cuanto al parque vehicular en Honduras, tiene un crecimiento relevante para el cierre del 2019 se espera un aumento de dos millones de automotores respecto al año, según la Dirección Nacional de Vialidad de Tránsito (DNVT) se estiman que cada mes ingresan 20,000.00 vehículos, entre Motocicletas y carros livianos (La Prensa, 2019).

Es importante mencionar que a nivel general de la industria de auto lavados automático hay escasez en la oferta de servicios profesionales para un interesante mercado con necesidades concretas, es decir, en la actualidad, los participantes que desarrollan el servicio de Auto lavado automático lo hacen con escasa tecnología, recursos insuficientes y deficientes procesos de servicio de calidad que conllevan a que el usuario en promedio debe esperar 60 a 90 para recibir el servicio de auto lavado de vehículo, cabe mencionar que no se cuenta con la infraestructura necesaria, lo cual implica para el cliente tiene que invertir más tiempo y esperar para poder ser atendido, es posible apreciar una clara insatisfacción en el mercado y en consecuencia el concepto que se asocia al servicio de lavado de automóviles (La Prensa2019).

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se determina que existe una oportunidad de negocio en este rubro de auto lavado automático, es por ello que surgió esta propuesta de proyecto la cual podrá atender aquellos aspectos deficientes en el servicio actual y resolver la problemática actual.

- Lentitud de los servicios actuales en lavado de automóviles.
- Infraestructura deficiente con clientes esperando al sol.
- Inexistencia de servicios asociados que permitan una espera productiva y placentera.
- Inexistencia de servicios tales como Wifi.
- No cuentan con un sistema de citas automatizadas.
- Una sala de espera (te, café, refresco etc.).

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

Con el fin de aclarar algunos conceptos técnicos que se manejaron durante la investigación se realiza el siguiente rosario.

2.2.1 MERCADO

El mercado se conoce como un conjunto de transacciones y acuerdos de intercambio de bienes o servicios entre las personas naturales o jurídicas, un acuerdo mutuo de las transacciones entre individuos e instituciones. Se conoce como el ambiente social por el que se facilitan las condiciones para el intercambio de satisfacciones; este ambiente lo integran los oferentes y demandantes de los bienes y servicios que entran en una relación comercial con el fin de buscar la satisfacción de las necesidades. Por lo cual, se puede decir que el mercado es el lugar o espacio físico o virtual en donde confluyen la oferta y la demanda en un proceso transacción comercial que busca la satisfacción bidireccional de necesidades (Moya, 2011).

2.2.2 COMPETENCIA

La competencia tiene diversas definiciones se ha empleado en el desarrollo de la educación y la formación profesional, en el caso de la competencia de mercado es un sistema comercial ya establecido e inherente al mundo empresarial de hoy, ya sea perfecta o imperfecta, como también conocida como competencia desleal, cualquiera sea, existe y convive en el mercado actual; la razón es porque resulta útil para el consumidor o empresas cuando es correcta, así, cuando esta se da con ciertas libertades del mercado, tenderá de este modo a darse en un entorno económico beneficioso para quien consume un bien o servicio, que es en sí, el objetivo final. Igualmente, las empresas que producen bienes y servicios a través de los cuales tratan de satisfacer las necesidades del mercado que nuestra empresa puede atender (Alba Marrugo et al., 2022).

2.2.3 MARCA

Las marcas son como símbolo vital para la identificación, intercambio y toma de decisiones de consumo, que han pasado a convertirse en ejes esenciales sobre los cuales se soporta el comercio actual, las cuales adquieren un valor que supera incluso al de los bienes, servicios y empresas a los cuales representan, al ser posible apreciarlas el mundo de la publicidad y del mercadeo, en el que

su relevancia es cada día mayor y su impacto sobre las personas influenciadas por estas disciplinas llega cada vez más lejos, pues permiten mediar no solo en las decisiones de compra y venta de productos, sino también en los estilos de vida, las relaciones sociales y familiares, los intereses políticos, ambientales, económicos e incluso religiosos, permitiendo que tales logos o signos representativos aumenten sus alcances día a día y logren formar parte de la vida de las personas. La marca por lo tanto, conlleva nombres de los elementos claves con que se identifica un producto en el mercado objetivo (Cepeda-Palacio, 2014).

2.2.4 POSICIONAMIENTO

Se conoce como posicionamiento al lugar que, un producto o marca, ocupan en la mente de los clientes, relativa a sus necesidades como a productos que compiten o marcas y a las decisiones e intención del vendedor de crear tal posición. Así, la noción de posicionamiento comprende consideraciones tanto competitivas como las necesidades de cliente. Por ello, nuestro enfoque propone que el posicionamiento no es un hecho aislado y que compete sólo al área de marketing, porque dependiendo de cuál es el posicionamiento de nuestro producto/marca o empresa, podremos desarrollar, por ejemplo, una estrategia de penetración de mercados, una de diversificación o una de integración. Por lo cual, el posicionamiento se refiere al concepto(s) o atributo(s) con que el fabricante desea ubicar su producto y/o servicio, su marca o su empresa en la mente del consumidor (Coca, 2007).

2.2.5 SISTEMA DE LAVADO DE VEHÍCULOS

El sistema de lavado de vehículos se conoce como aquellas instalaciones que permiten eliminar la suciedad de los automóviles, la cual aparece por el hecho de estar el vehículo en contacto con el aire, suele ser polvo ambiental, aceites, grasas y derivados de petróleo con alto contenido de turbidez. Igualmente, se conoce como un proceso que ayuda al mantenimiento del automotor, para realizar el proceso se utilizan insumos como el agua y jabón. La mayoría de los usuarios lo realizan de manera manual y otros acuden a lugares que están especializados en realizar este proceso de manera automática. El sistema de lavado automático tiene dos tipos, el puente de lavado y el túnel de lavado (Armendáriz & Jiménez, 2022).

2.2.6 SERVICIO DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE

El servicio de satisfacción al cliente es el conjunto de actividades que la empresa organiza con el fin de dar soporte en el manejo, utilización y/o consumo del producto/servicio, y de mantener una relación permanente con el cliente para facilitar la compra repetitiva.

Según Timm, (2013) "el servicio al cliente es la percepción del cliente sobre la excelencia del servicio, resultado de la comparación entre las expectativas del cliente y el servicio que la empresa le proporciona" (p. 5).

Zeithaml et al., (2012) definió que el servicio al cliente es la provisión de un servicio de apoyo a los clientes antes, durante y después de la compra. Se trata de ayudar a los clientes a encontrar lo que necesitan, resolver sus problemas y brindarles una experiencia positiva (p. 3).

2.2.7 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

La de abastecimiento de agua potable es un sistema que permite que llegue el agua desde el lugar de captación al punto de consumo en condiciones correctas, tanto en calidad como en cantidad. Es un grupo de componentes que permiten proporcionar agua a distintos sectores, comunidades, etc., en calidad apta para la satisfacción y uso de este recurso en las actividades básicas del ser humano. Estos sistemas son de fundamental necesidad para la ejecución de actividades comerciales, domésticas e industriales en las distintas comunidades y sectores de nuestro país. Suelen trabajar por acción de bombeo, gravedad o inclusive la aplicación de ambas soluciones (Yoza & Lluilema, 2023).

2.2.8 AGUAS SUBTERRÁNEAS

El agua subterránea se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la Tierra y es parte de la precipitación que se filtra a través del suelo hasta llegar al material rocoso que está saturado de agua. Es por lo tanto, que el nivel de importancia es incuestionable. Sin embargo, es frecuente no tomar en cuenta que para una administración ambientalmente segura, la mejor práctica es proteger este recurso de la contaminación, porque la descontaminación de un acuífero suele ser un proceso muy largo, costoso y a veces prácticamente irreversible o irrealizable (Pérez, 2004).

2.2.9 AGUAS PLUVIALES

Son las aguas producto de la lluvia o precipitación que escurren sobre la superficie del terreno de precipitación natural. En áreas urbanas, las aguas pluviales urbanas son agua de lluvia que no absorbe el suelo y escurre por edificios, calles, estacionamientos, y otras superficies, las cuales fluyen hasta las alcantarillas y el sistema de drenaje pluvial de cada ciudad (Yoza & Lluilema, 2023).

2.2.10 PROMOCIÓN

Es una acción extraordinaria que consiste en ofrecer un beneficio adicional al del producto/servicio por un tiempo corto y con un objetivo específico, generalmente circunstancial. El posicionamiento, una estrategia de éxito para los negocios redacta que, el posicionamiento inicia con un producto que puede ser un artículo, un servicio, una compañía, una institución e incluso un ser humano, no solo hace referencia a un producto, sino con lo que se hace con la actitud y pensamientos de los probables futuros clientes, es decir, como se ubica el nombre del producto en la mente de estos (Bautista, 2025).

2.2.11 PRECIO

Valor que el cliente está dispuesto a pagar a cambio de un bien o servicio; valor de un producto en el mercado, está asociado a un conjunto de particularidades y de eventos coyunturales, asociados al mismo, y en consecuencia, existen distintos valores para diferentes perfiles de compradores y, también, para el vendedor, por lo cual es la cantidad finalmente acordada entre comprador y vendedor para llevar a cabo la transacción de compraventa (Bautista, 2025).

2.2.12 AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por influencia antropogénica. Las aguas residuales incluyen las aguas usadas domésticas y urbanas, y los residuos líquidos industriales o mineros eliminados, o las aguas que se mezclaron con las anteriores (aguas pluviales o naturales). Igualmente, son cualquier tipo de agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica, o que no tiene valor inmediato

para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella (Yoza & Lluilema, 2023).

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.3.1 BASES TEÓRICAS

2.3.1.1 BUSINESS MODEL CANVA

El lienzo del modelo de negocio tuvo sus inicios en 2004 como parte de la tesis doctoral de Osterwalder y Pigneur (2010) sobre "Ontología de Modelos de Negocios". La herramienta se convirtió luego en el Business Model Canvas. Éste lienzo del modelo de negocio es como un lenguaje común que ayuda a descubrir, visualizar, evaluar y modificar modelos de negocio. Siendo una herramienta novedosa con una aplicación cada vez más frecuente, debido a su capacidad de plasmar sobre un lienzo las realidades que debe articular todo emprendedor.

Según Reaño (2018), “el modelo Canvas es una nueva herramienta para la identificación y análisis de ideas emprendedoras”, siendo útil para contribuir a definir un modelo de negocio, ya sea desde la fase de gestión de un emprendimiento hasta una gran empresa que esté en funcionamiento y que desee redefinir o relanzar algún producto o servicio.

Una de las características principales del lienzo o modelo Canvas, es que se basa en la utilización de una representación visual lo cual facilita y promueve la lluvia de ideas, propiciando la discusión de diferentes alternativas para la definición de un modelo de negocio; a la vez ayuda a comunicar ese modelo de negocio a todos los interesados, tal como socios de negocio, empleados o inclusive los clientes (Brandenburger & Stuart, 1996).

El modelo se divide en nueve módulos básicos que reflejen la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos, estos nueve módulos cubren las cuatro áreas principales de un negocio como: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica, siendo posible usarlo para anteproyecto o una estrategia debido a que aporta las estructuras, procesos y sistemas de una empresa ideal.

En cuanto a la presente investigación, se fortalece al sustentarse con el Business Model Canvas, ya que permite presentar de una manera estructurada y visual todos los elementos esenciales que conforman un modelo o propuesta de valor, con los segmentos de clientes, canales, , fuente de ingreso, recursos clave, actividades clave, socios estratégicos, estructura de costos y relaciones con los clientes; facilitando la coherencia interna del perfil de proyecto y la identificación temprana de los factores críticos para su sostenibilidad operativa y financiera.

2.2.1.2 LAS CINCO FUERZAS DE PORTER

Las exigencias del mercado y las nuevas tecnologías, las empresas están obligadas a ser más competitivas y así lograr posicionarse en el mercado y de esta forma ofrecer a los clientes una variedad de productos y servicios que la competencia, por esta razón es que existen diversos factores que las hacen cada vez más competitivas en cuanto a precio, marca, estilo, tamaño, color etc. Cualquiera que sea el giro de la empresa, las 5 fuerzas de Porter son esencialmente un gran concepto de los negocios por medio del cual se pueden maximizar los recursos y superar a la competencia, según Porter si no se cuenta con un plan perfectamente elaborado, no se puede sobrevivir en el mundo de los negocios de ninguna forma. El posicionamiento de Porter ayuda a efectuar un análisis estratégico a la industria o sector, en dos tipos básicos de estrategias genéricas en el posicionamiento dentro de la industria que las empresas, afectando el alcance de las operaciones de una empresa, provocan la tercera estrategia genérica, que es el enfoque en un segmento (Porter M. , 2008).

Si bien es cierto que en el mundo de los negocios siempre existen nuevos competidores, rivalidades, productos o servicios sustitutos, y que se debe de contar con poder de negociación entre proveedores y compradores, la aplicación de estas fuerzas de Porter para este proyecto permite poder estar siempre a la vanguardia, el permitir sobrevivir en el mercado son estrategias que todo el tiempo las empresas tienen que estar aplicando para poder mantenerse en el mercado (Riquelme Leiva, 2015).

Y al hablar de estrategias la pretensión de este proyecto de auto lavado automático es contar con un valor agregado, y es la automatización de esos procesos de lavado de vehículos que

actualmente los Car Wash no lo brindan en el mercado, esto permite ingresar al mercado como competidores con rivalidad, porque es algo nuevo, con mejor servicio y calidad, agregando a esto el tema de responsabilidad social por el tema de cuidar el vital líquido del agua. Al ofrecer un mejor servicio o producto, eso no impide el ingreso de nuevos competidores, pero si nos empuja a buscar mejores ideas para competir y fidelizar al cliente con la marca, brindando un mejor servicio, innovando con nueva tecnología, y mantener la cartera y ganar nuevos clientes (Porter M. , 2008).

Por otra parte, el modelo de las 5 fuerzas de Porter brinda un análisis competitivo evaluando el poder de negociación de clientes y proveedores, la amenaza de nuevos competidores, la amenaza de los productos sustitutos y el nivel de rivalidad en el mercado, permitiendo anticipar el grado de competitividad del sector y la capacidad del proyecto para posicionarse con ventajas estratégicas. Por lo cual, esta teoría no solo sustenta la formulación del proyecto, sino que proporciona evidencia analítica sobre su factibilidad, sostenibilidad y diferenciación en el mercado.

2.3.1.3 TEORÍA DE LAS CAPACIDADES DINÁMICAS

La teoría de las capacidades dinámicas actualmente es uno de los principales planteamientos teóricos en la administración estratégica. Tiene sus orígenes en el espíritu de la competencia basada en la innovación de Schumpeter en el año de 1934, donde la ventaja competitiva la cual estaba basada en la destrucción creativa de recursos existentes y la recombinación en nuevas capacidades operativas. Igualmente, se conocen otras ideas y configuración de competencias, y capacidades combinadas, que permitieron desarrollar la noción de las capacidades dinámicas, siendo considerada como la teoría que ha influido en diferentes investigadores para utilizarlo como un marco teórico. Por otra parte, se ve como una ventaja competitiva en un entorno turbulento como una función de las capacidades dinámicas más que posicionamiento competitivo. El término dinámico refleja principalmente la capacidad para renovar, cambiar o modificar las competencias, los recursos, las capacidades y los modelos de negocios para que sea congruente con el entorno cambiante (Barreto, 2010).

Las capacidades dinámicas han sido descritas como conceptos abstractos y complejos, Barreto (2010) expresaba que el desarrollo de la perspectiva de las capacidades dinámicas propone un modelo teórico que agrupa y relaciona el conjunto de variables internas de la organización con

el entorno, nuestro objetivo es el llenar este vacío, para lo cual inicialmente revisaremos algunos conceptos sobre el tema, posteriormente relacionaremos los constructos del modelo por medio de proposiciones.

2.3.1.4 ECOSISTEMA DE NEGOCIOS

Los ecosistemas emprendedores son de mucha importancia ya que informan a los responsables políticos y a los emprendedores sobre el papel fundamental que desempeñan una comunidad y su cultura en el proceso emprendedor. El emprendimiento no puede existir sin oportunidades empresariales, Stam y van de Ven (2021) enfatizan que el ecosistema empresarial se compone de dos palabras separadas como emprendedor y ecosistema.

El primer componente, se refiere a situaciones meramente en las que nuevos bienes, servicios, materias primas y métodos organizativos pueden introducirse y venderse a un precio superior a su costo de producción, mientras que el segundo describe la interacción de los organismos vivos y su entorno. Al aplicar este fenómeno en el entorno empresarial, un ecosistema empresarial incluye el entorno, los emprendedores y sus negocios como organismos vivos. Esta perspectiva biológica explica las complejas relaciones e interrelaciones que configuran los ecosistemas emprendedores. El ecosistema emprendedor representa una forma de interacción social continua (Stam & Van de Ven, 2021).

2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS

Para el desarrollo del proyecto de autolavado automático se analizarán dos de las cinco fuerzas de Porter, las cuales son las que se consideran con mayor relevancia para dicho proyecto.

La posibilidad de amenazas ante nuevos competidores: En Honduras existe una cantidad de negocios informales dedicados al lavado de automóviles, es por ello que se toma como punto de partida en como contrarrestar esta amenaza, ya que es captación de clientes que dejaría de percibir el negocio de auto lavado automático, al identificar estos negocios informales es necesario que se apliquen estrategias innovadoras para atraer a nuevos clientes, aunque exista cantidad de

negocios informales existen características únicas de un negocio que hacen que el cliente identifique la marca.

La rivalidad entre los competidores: Existe una gran rivalidad entre los negocios de auto lavado de vehículos, pero este proyecto de auto lavado automático tiene ese valor agregado de nuevos procesos automatizados, esto es lo que hace que la rivalidad sea mayor porque cada empresa está innovando, agregando tecnología.

2.3.2.1 PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS PMO BAJO EL MARCO DEL PMI EN LA OAP PARA LOS PROYECTOS FINANCIADOS POR FONDECYT

En esta investigación el autor Escobar (2021) plantea una Propuesta de Diseño e Implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos PMO bajo el marco del PMI en la Oficina de Administración de Proyectos OAP para los proyectos financiados por FONDECYT, con la finalidad de mejorar la gestión de proyectos de investigación, la gestión de riesgos y facilitar el seguimiento de los grupos de procesos de ejecución, monitoreo-control y cierre de proyectos.

Mediante esta metodología se pudo generar una propuesta para estandarizar procedimientos y controlar acciones que sean acordes con la correcta gestión de proyectos de investigación, siendo elemental el uso de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos- PMBOK, como marco teórico y referencia para establecer pautas y normas para la gestión adecuada de proyectos.

La metodología PMBOK® (Project Management Body of Knowledge), proporciona un marco integral para la gestión de proyectos que está basada en procesos estandarizados donde se incluye etapas desde la iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y cierre de los proyectos. Su enfoque permite la organización de manera sistemática de cada uno de los recursos, el alcance, el tiempo, los costos la calidad, los riesgos y las comunicaciones del proyecto. Esta metodología igualmente asegura que los proyectos se desarrollen bajo un control preciso cumpliendo con los objetivos establecidos, plazos y presupuestos, facilitando de esa manera la toma de decisiones

debido a que se basada en la documentación y en el seguimiento continuo del avance (Bautista Medranda, 2025).

Para la presente investigación, esta metodología permite estructurar y controlar todas las fases del proyecto. En la fase de planificación, permite definir el alcance, los cronogramas, los costos y los recursos necesarios; en la fase de ejecución, se efectúan la instalación de los equipos, se construye la infraestructura y se capacita al personal. Mediante el seguimiento y control, se hace posible la supervisión del desempeño, se gestionan los riesgos y se asegura la calidad del servicio. En la etapa del cierre, se verifican los entregables, se transfieren los conocimientos y se consolida la documentación del proyecto, asegurando de esa manera la viabilidad y sostenibilidad (Bautista Medranda, 2025).

2.3.2.2 APLICACIÓN DE LEAN SIX SIGMA PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE TRABAJOS DE GRADO EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Por medio de la metodología de aplicación de Lean Six Sigma en Educación los autores García Jiménez et al. (2023) pudieron proponer un proyecto de mejora del proceso de trabajos de grado en una Institución de Educación Superior utilizando, donde se identificó que el proceso de revisión de trabajos de grado tarda más de lo esperado, alcanzando hasta 40 días en lugar de los 9 días estipulados. Además, se consideraba la reducción del tiempo de entrega del proceso en un 54% y aumentar el indicador de Valor Agregado del 8% al 17%, así como el incrementar el índice First Pass Yield hasta un 40%.

Los resultados permitieron identificar que el proceso de revisión de trabajos de grado tarda más de lo esperado, alcanzando hasta 40 días en lugar de los 9 días estipulados, por lo que con el uso de la metodología Lean Six Sigma se puede mejorar la eficiencia y calidad en procesos educativos, por medio del modelo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) para estructurar el proyecto de mejora, y fortalecer las áreas críticas que generan mayor desperdicio, por medio de indicadores clave para controlar el rendimiento del proceso a lo largo del tiempo.

Por otra parte, es importante enfatizar que la metodología Lean Six Sigma Tiene una combinación de principios de eficiencia de Lean con la reducción de la variabilidad de Six Sigma, qué hace uso del ciclo DMAIC conocido como definir, medir, analizar, mejorar y controlar, siendo una herramienta altamente estructurada para optimizar procesos. Asimismo permita identificar, cuantificar deficiencias, implementar mejoras basadas en datos y garantizar la sostenibilidad de los resultados, de tal manera que se asegure que los procesos operen con un alto grado de calidad, eficiencia y consistencia. Debido a su enfoque cuantitativo y sistemático se facilitan las tomas de decisiones basadas en evidencia y mejora continua (Armendáriz & Jiménez, 2022).

Para la presente investigación, esta metodología permitirá diseñar un sistema eficiente, rápido y de alta calidad. En la fase de definir, permitiría establecer objetivos para la reducción de tiempo de espera y mejora en la satisfacción del cliente; se podría medir cuantificable mente el tiempo de lavado el consumo del agua y de productos de limpieza. En analizar se podría identificar los cuellos de botella y desperdicios; en mejorar, se podría seleccionar tecnologías de lavado automatizado que permitan optimizar la disposición de la planta, y finalmente se podría controlar a través de indicadores de desempeño y planes de mantenimiento con la finalidad de garantizar la sostenibilidad de la calidad y la eficiencia del servicio, permitiendo que el perfil del proyecto contemple las necesidades tanto de mercado como la viabilidad técnica y operativa de lavado automatizado (Armendáriz & Jiménez, 2022).

2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Para este apartado se describirán las herramientas que serán utilizados para recopilar toda la información relevante para el desarrollo del proyecto, tomando en consideración los instrumentos para el desarrollo del perfil del proyecto.

Tomando como referencia las metodologías planteadas en el segmento anterior, los instrumentos Lean Six Sigma permiten medir, analizar y optimizar los procesos de manera cuantitativa y sistemática. Entre los principales instrumentos se encuentran las hojas de recolección de datos que permiten registrar los tiempos y procesos, las incidencias y consumo de recursos; las encuestas y cuestionarios ayudan a evaluar la satisfacción de los clientes y a obtener una percepción de calidad. Los diagrama de flujo, ayudan a visualizar cada etapa del proceso y a

detectar los cuellos de botella, los diagramas de flujo de causa y efecto ayudan a identificar las raíces de los problemas, mientras que los gráficos de control e histogramas facilitan el análisis de la variabilidad del proceso y monitorean la mejora continua, ayudando a la toma de decisiones basadas en datos y a una implementación efectiva de los procesos para el proyecto de lavado automatizado de vehículos (Armendáriz & Jiménez, 2022).

Por otra parte, en la metodología PMBOK®, los instrumentos se enfocan en la planificación, control y seguimiento del proyecto de una manera estructurada. Los principales instrumentos incluyen el acta de constitución del proyecto la cual formaliza los objetivos alcance y responsables; los planes de gestión de alcance, cronograma y costos con los cuales se puede controlar el avance y los recursos; los planes de gestión y alcance, cronogramas y costos con los que es posible controlar el avance y los recursos. Igualmente, la matriz de riesgo ayuda ahí identificar, evaluar y mitigar las posibles contingencias, mientras que el registro de interesados documenta las expectativas y el nivel de influencia, y finalmente, los cuestionarios entrevistas con los cuales se recopila la información cuantitativa de los involucrados. Estos instrumentos aseguran que el control sea integral, garantizando el cumplimiento de los plazos, presupuestos y la calidad en el lavado automatizado de vehículos (Bautista Medranda, 2025).

2.4 MARCO LEGAL

Como todo proyecto este debe de contar con la información legal, la cual debe de describir la sujeción a leyes, regulaciones y reglamentos, y las directrices ambientales a que estará sujeto el negocio de Auto lavado automático, estarán ubicado en la ciudad de Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central.

ARTÍCULO 63.

Se prohíbe el uso irracional del agua, entendiéndose como:

- a) El uso de las llaves públicas que el SANAA instale o tenga instaladas para fines contrarios al interés comunitario.
- b) Acaparamiento de su uso por personas distintas a sus usuarios

- c) Conexión de mangueras para el lavado de automóviles, riego de calles, plantas, baños de personas o animales, lavado de artículos y objetos que conlleven el desperdicio exagerado del agua.
- d) Conexión de derivaciones que partan de la cañería respectiva de la llave pública.
- e) Y todo aquel uso indebido que vaya en perjuicio de la colectividad y por ende de la nación.

En estos casos se impondrán las multas y sanciones establecidas en el artículo 44 del presente Reglamento. En caso de que se trate la reconexión al sistema, cuando se haya hecho sin la previa autorización del SANAA, el usuario deberá cancelar en concepto de multa de Lps. 1,000.00 Mil lempiras, para reconectarse de nuevo al sistema.

CONSTITUCIÓN DE UNA SOCIEDAD

El rubro del negocio es ofrecer el servicio de lavado automático de vehículos, el establecimiento se ubicará en la Ciudad de Tegucigalpa, iniciando operaciones desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de 2020.

El negocio de auto lavado automático se constituirá como una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. de R.L.) de capital fijo, el Código de Comercio de Honduras establece en los Artículos No. 66 al 89 los lineamientos a cumplir por este tipo de sociedad, indicando que la sociedad existirá bajo una razón o denominación social seguida de las palabras Sociedad de Responsabilidad Limitada o sus siglas S. de R. L. El límite de socios máximo es 25 y el capital social no será menor a L5, 000 dividido en partes sociales y será administrado por uno o más gerentes («- código comercio.pdf», s. f.).

Pasos para crear un negocio son:

- Los pasos estipulados en el Código de Comercio para una S. de R.L.
- Escritura pública tramitada por un notario público.
- Inscribirse en el Registro Mercantil en la Cámara de Comercio e Industria de Tegucigalpa (CCIT).
- Registro Tributario Nacional– RTN (en las oficinas de la Dirección Ejecutiva de Ingresos, DEI).
- Autorización de libros contables.

- Permiso de operación.
- Permiso para instalación de rótulo otorgado por la alcaldía (El Herald, 2014).
- Permiso sanitario.

SUJECIÓN A LEYES Y REGULACIONES

La sujeción a leyes, normativas y regulaciones es obligatoria para todo negocio, por lo que se debe velar por el cumplimiento de lo establecido en las siguientes Leyes:

- Código de Comercio.
- Código del Trabajo.
- Ley de Protección al Consumidor.
- Ley de Impuesto sobre la Renta (y sus derivaciones Ganancias de Capital, aportación Solidaria y Activo Neto.)
- Ley de Equidad Tributaria.
- Ley de Equilibrio Financiero y la Protección Social.
- Ley de Simplificación Administrativa.
- Ley de Impuesto sobre Ventas.
- Ley de Municipalidades.
- Plan de Arbitrios (impuestos, contribuciones y tasas que apliquen).
- Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS).
- RAP- FOSovi.
- INFOP.

RESPONSABILIDAD LABORAL

La relación entre el patrono y el empleado es regulada por el Código del Trabajo a continuación, se indican los artículos en donde se describen los derechos y deberes de cada parte (República de Honduras, s. f.).

- Obligaciones de los patronos 95.
- Prohibiciones a los patronos 96.
- Obligaciones de los trabajadores 97.

- Prohibiciones a los trabajadores 98.

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

En Honduras la responsabilidad ambiental de las empresas está establecida en la Ley General del Ambiente y su reglamento.

DELITOS AMBIENTALES

De acuerdo a lo establecido en la ley general del ambiente el estado conservará el ambiente de delitos ambientales sin perjuicio de otros que se tipifican en leyes especiales:

Contaminantes peligrosos cuyo uso esté prohibido o sin su previo tratamiento, en los mares de jurisdicción nacional, incluyendo la zona marítimo-terrestre, o en los cursos o depósitos de aguas continentales y subterráneas, incluyendo los sistemas de abastecimiento de agua a poblaciones, o infiltrar en el suelo o subsuelo, aguas residuales o desechos con las mismas características de las indicadas, que causen o puedan causar la muerte de una o más personas, o grave daño a la salud humana o al ecosistema en general (SERNA, 2019).

El Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) junio 2019 anuncio que intensificara las acciones contra las empresas de auto lavado (Car Cash) que usen agua potable y en sus actividades de limpieza.

En Tegucigalpa existe una crisis del racionamiento del vital líquido del agua, en vista de esta problemática el jefe de operaciones del SANAA indicó que a este tipo de negocios no se les concederá conexiones y que se dará prioridad solamente para el consumo humano, esto porque se ha detectado un número creciente de conexiones domiciliarias que sirven para estas actividades de CARWASH.

Cabe destacar también que existen muchas empresas que se dedican al auto lavado y deben abastecerse por medio de agua de pozo o comprada a carros cisterna. También enfatizar que hay sanciones por el no cumplimiento, un corte del servicio y una multa que equivale al doble del consumo del líquido en el lavado (La Prensa, 2014).

En Honduras la responsabilidad ambiental de las empresas está establecida en la Ley General del Ambiente y su reglamento. La Norma de Gestión Ambiental ISO 14001 (2004) menciona:

Las Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente, acorde con su política y objetivos ambientales. Lo hacen en el contexto de una legislación cada vez más exigente, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar la protección ambiental, y de un aumento de la preocupación expresada por las partes interesadas por los temas ambientales, incluido el desarrollo sostenible. (p. Vi)

Estas mismas normas establecen la metodología para las buenas prácticas de la gestión ambiental que incluyen lo siguiente: planificar, hacer, verificar, actuar, lo cual es conocido como la metodología PHVA (ISO, 2004).

A continuación, se incluye una explicación de lo que se espera lograr en cada fase de acuerdo con La Norma de Gestión Ambiental ISO 14001 (2004):

- Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.
- Hacer: implementar los procesos.
- Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política ambiental, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados.
- Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión ambiental (p. vi).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Este capítulo se plantea el diseño metodológico que será utilizado para el desarrollo de la investigación, donde se identificación el enfoque, diseño, operacionalización de las variables descripción de la población, selección de la muestra, los instrumentos de recolección, las técnicas y las fuentes de información que son necesarias para cubrir las necesidades que demanda la investigación.

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

3.1.1 CONSISTENCIA METODOLÓGICA

Tabla 1. Consistencia Metodológica

Título	Objetivos		Preguntas
	General	Específicos	
Perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado en Tegucigalpa, Honduras.	Determinar el perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado en Tegucigalpa, Honduras.	O1. Describir las características sociodemográficas y tenencia de vehículos en clientes potenciales en la ciudad de Tegucigalpa Honduras.	P1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y tenencia de vehículos en clientes potenciales en la ciudad de Tegucigalpa Honduras?
		O2. Identificar los hábitos de consumo y las preferencias del servicio de lavado con mayor demanda.	P2. ¿Cuáles son los hábitos de consumo y las preferencias del servicio de lavado con mayor demanda en Tegucigalpa, Honduras?
		O3. Determinar la disposición de los clientes ante un nuevo servicio de lavado automatizado.	P3. ¿Cuál es la disposición de los clientes ante un nuevo servicio de lavado automatizado?

3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

El esquema de variables se considera como una estructura donde se resumen las principales variables usadas en la investigación variables, indicadores que luego son convertidos en preguntas y planteadas en el instrumento de recolección de datos.

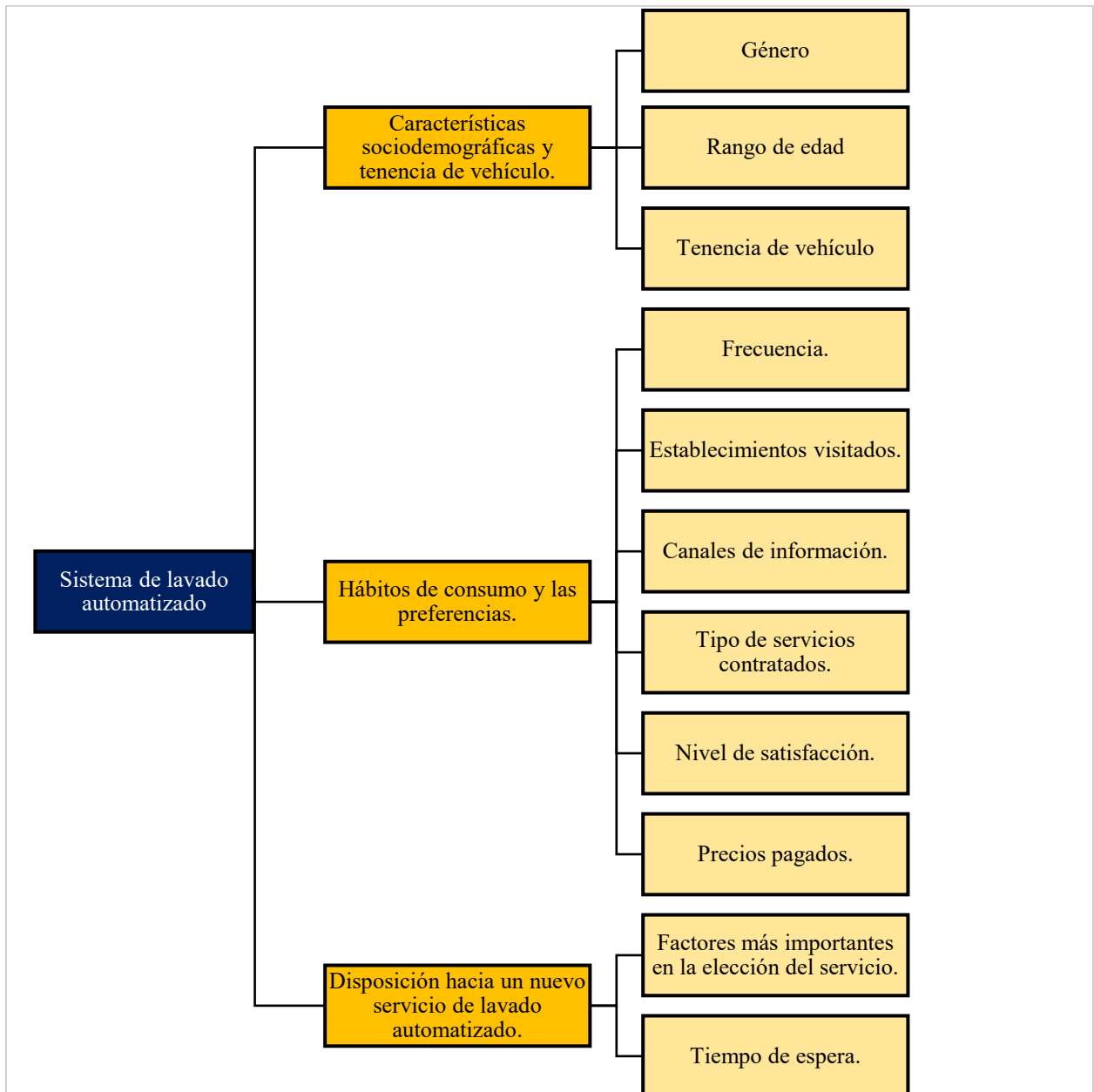


Figura 1 Diseño de la Investigación

3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operacionalización de las variables se presenta en la siguiente tabla en la cual se establece una ruta lógica, que incluye la definición conceptual, operacional, los indicadores y los ítems que dan respuesta a cada variable, las cuales son planteadas en el instrumento de investigación como preguntas.

Tabla 2. Operacionalización de las Variables

Variables	Definición		Indicadores	Ítem
	Conceptual	Operacional		
Características sociodemográficas y tenencia de vehículo.	Son las características de una población que pueden influir en comportamientos y preferencias, así como la así como las características y posición de vehículo (Pham & Vu, 2023).	Las características sociodemográficas serán medidas mediante indicadores como la edad, genero,	Masculino Femenino Rango de edad: 18-30 31-40 41-50 51-65 Tenencia de vehículo	1, 2,3
Hábitos de consumo y las preferencias.	Son patrones de compra y sus criterios de decisión de los productos consumidos (Kotler et al., 2023)	Los hábitos de consumo y las preferencias serán medidos con indicadores como	Frecuencia. Establecimientos visitados. Canales de información. Tipo de servicios contratados. Nivel de satisfacción. Precios pagados.	4,5,6,7,8,9, 10,11
Disposición hacia un nuevo servicio de lavado automatizado.			Factores más importantes en la elección del servicio. Tiempo de espera.	12,13

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

En la presente investigación se hizo uso del enfoque cuantitativo considerando que el propósito de recolectar datos información de la población estudiada, mediante una encuesta estructurada, diseñada para obtener información estadística sobre la aceptación, demanda y comportamiento de los potenciales usuarios del proyecto servicio de autolavado automatizado, con los cuales se podrá fundamentar el perfil de proyecto, garantizando una propuesta real del contexto en el que se pretende considerar para el proyecto.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se plantea un diseño no experimental, ya que las variables no serán manipuladas sino analizadas en su entorno natural; considerando que permite plantear estrategias de investigación que no manipulan las variables de estudio de manera controlada, sino que observan y miden las variables en su estado natural.

Igualmente, en la presente investigación se usará un diseño transversal/transeccional considerando que este diseño es un método de investigación observacional que implica la recolección de datos en un solo momento en el tiempo de una muestra representativa de la población de estudio

El alcance de esta investigación es descriptivo por lo que pretende analizar el perfil del cliente, sus frecuencias, necesidades prioritarias al momento de contratar el servicio y su nivel de satisfacción

3.3.1 POBLACIÓN

Para el respectivo estudio de mercado se considera como población meta habitantes de las principales ciudades de Tegucigalpa y Comayagüela, con un número de personas de 1, 143,373 según el Instituto Nacional de Estadística (INE).

3.3.2 MUESTRA

En cuanto a la muestra de la presente investigación se considera un total de 413, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 4.8% que refleja un tamaño de la muestra de 413, hecha mediante el cálculo estadístico mediante el uso de una formula de poblaciones finitas descritas en el próximo segmento.

3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO

En el cálculo de la muestra se considera un 4% de error muestral, un 1.96 (95%) de nivel de confianza y un 4.8%% de proporción de éxito, según lo siguiente:

Tabla 3. Desarrollo de la Formula de Poblaciones finitas

	Formula	Desarrollo		
n=	$Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N$	$(1.96)^2 (0.5) (0.5) (1,143,373)$		
	$E^2(n-1) + Z^2 \cdot P \cdot Q$	$(0.04)^2(1,143.373) + (1.96)^2(0.5)(0.5)$		
	n=	$3.8416 * 0.25 * 1,143,373$		
		$0.002304 * 1,143,372 + 0.9604$		
	n=	$1,099,730$	412.6	413
		$2,664.96$		

Tabla 4. Parámetros para el Cálculo de la Muestra.

Parámetro	Descripción	Valor aplicado
(N)	Tamaño de la población total	1,143,373 habitantes (INE, 2024)
(Z)	Nivel de confianza estadística	1.96 (95%)
(p)	Probabilidad de ocurrencia	0.5 (50%)
(q)	Probabilidad complementaria (1-p)	0.5 (50%)
(e)	Margen de error permitido	0.048 (4.8%)

La muestra obtenida corresponde a 413, con la cual se podrá evaluar la oferta y demanda del rubro de auto lavado de vehículos, para ello es necesario aplicar una investigación de campo, esto con el objetivo de poder tener información a la mano lo cual permite conocer los gustos y preferencias de los clientes.

3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

El desarrollo de la investigación consistió en recopilar toda la información e identificar las variables con mayor relevancia. Se utilizaron varios métodos para el desarrollo de la investigación los cuales se detallan instrumentos:

Indagador: este consiste en recopilar información de fuentes primarias y secundarias, las cuales tienen que ser confiables.

Análisis y síntesis: se realizó consultas bibliográficas las cuales permitió poder tener un panorama más amplio sobre el rubro de auto lavado de vehículos, dicha información fue utilizada para el marco teórico.

Cuestionario (entrevista): el diseño de este instrumento o técnica tiene que elaborarse con un profundo análisis, ya que debe de contener las preguntas o variables de la investigación, se detallan los puntos a considerar para el diseño de dicho cuestionario

Estructura de la pregunta

Tipo de preguntas abiertas y cerradas

Preguntas puntuales relacionando variables de estudio

Lenguaje apropiado al segmento de personas que va dirigida

Técnica documental: de la información recopilada con esta técnica se realizó la elaboración del marco conceptual, parte legal y todo lo relacionado al desarrollo de la implementación del negocio de auto lavado automático.

Diseño de la entrevista:

Se definió aplicar una entrevista abierta, esta técnica permite obtener información más relevante, sobre el tema de estudio, de esta forma obtener evidencias empíricas de la población que accede a este servicio de autolavado de vehículo, también se aplicarán encuestas estructuradas con preguntas cerradas.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la recolección de datos y soporte de la investigación se examinaron diversas fuentes de información de tipo histórica y actualizada entre las cuales se describen las fuentes primarias y secundarias.

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

La información primaria se obtendrá directamente de encuestas las cuales serán dirigidas a propietarios y administradores de auto lavados de vehículos. también de otras variables, Dinámicas de grupo con expertos y entrevistas en profundidad que Permitan conocer información cualitativa muy relevante para realizar un diagnóstico OFA y perfilar mejor algunas de las variables anteriores para ser incluidas posteriormente en un cuestionario que genere información cuantitativa.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Información secundaria se obtendrá de libros que traten sobre el tema de investigación, así también datos estadísticos oficiales, estudios previos y otras fuentes indicadas, se recopilará información mediante fuentes bibliográficas de instituciones que se relacionen con estudios sobre lavado de vehículos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El presente capítulo contiene todo lo relacionado con el estudio de mercado, el cual nos permite tener información relevante para realizar el análisis del rubro de auto lavado automático en la zona de Tegucigalpa, se utilizó la encuesta como instrumento para la recolección de la información, el análisis de este instrumento consiste en realizar cruce de variables de las preguntas claves para el desarrollo del estudio, el cual brindará toda la información necesaria para conocer la aceptación que puede tener el negocio de autolavado automático.

Tomando en consideración que existe un mercado amplio en este rubro, la implementación de este proyecto de auto lavado automático se centrará en dar un valor agregado al servicio, que le permita diferenciarse de la competencia.

4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

1. Identificar las zonas donde existe mayor movimiento vehicular.
2. Analizar el crecimiento del rubro de auto lavado automático.

A continuación, se presenta el análisis e interpretación de datos de los factores más relevantes que están relacionados con los objetivos del proyecto, como ser la demanda, la oferta, ubicación del negocio, precio, competencia.

4.2.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y TENENCIA DE VEHÍCULO

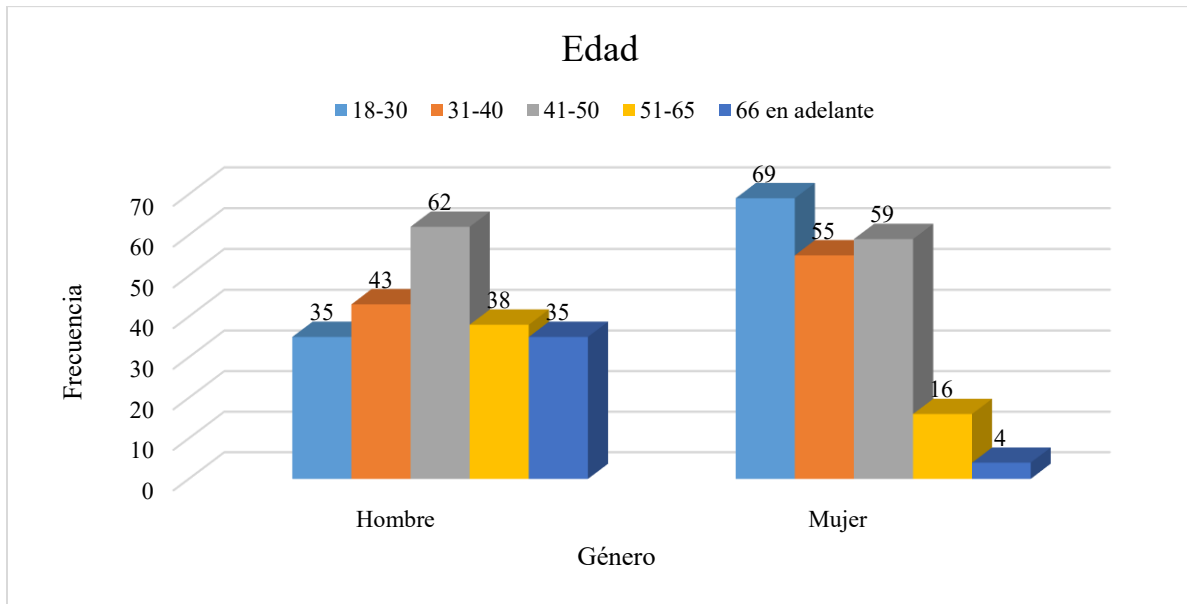


Figura 2 Género predominante según la edad del mercado objetivo

En la figura 3 se presentan los resultados relacionados con las variables género y edad y su predominancia, cuyo objetivo es identificar el perfil sociodemográfico del mercado objetivo para el servicio de lavado automotriz. Según las respuestas se evidencia que un 51.2% con una frecuencia de 213 hombres y el 48.8% que corresponde a 202 mujeres se distribuyen según los

rangos más representativos con un rango de edad entre los 18-30 años, hay 35 hombres (8.4 %) y 69 mujeres (16.6 %), sumando 104 personas, siendo este grupo con más participación femenina en los jóvenes adultos. Por otra parte, en el rango 31-40 años, se registran 43 hombres (10.3 %) y 55 mujeres (13.2 %) lo cual indica un mercado equilibrado, pero con ligera mayoría femenina; en edades de 41-50 años, predominan los hombres con 62 casos (14.9 %) frente a 59 mujeres (14.2 %), sumando 121 siendo este el grupo más numeroso dentro de la muestra.

Otros rangos mayores, de 51-65 años, hay 38 hombres (9.1 %) y 16 mujeres (3.8 %), con un total de 54 personas (13 %), refleja una disminución de la participación femenina disminuye significativamente. En el grupo de 66 años en adelante, se registran 35 hombres (8.4 %) y 4 mujeres (1 %) sumando 39 personas (9.4 %), evidenciando que los adultos mayores son principalmente hombres. Esta distribución evidencia que se debe considerar el diseño de estrategias de captación y comunicación ante el establecimiento de un nuevo Carwash.

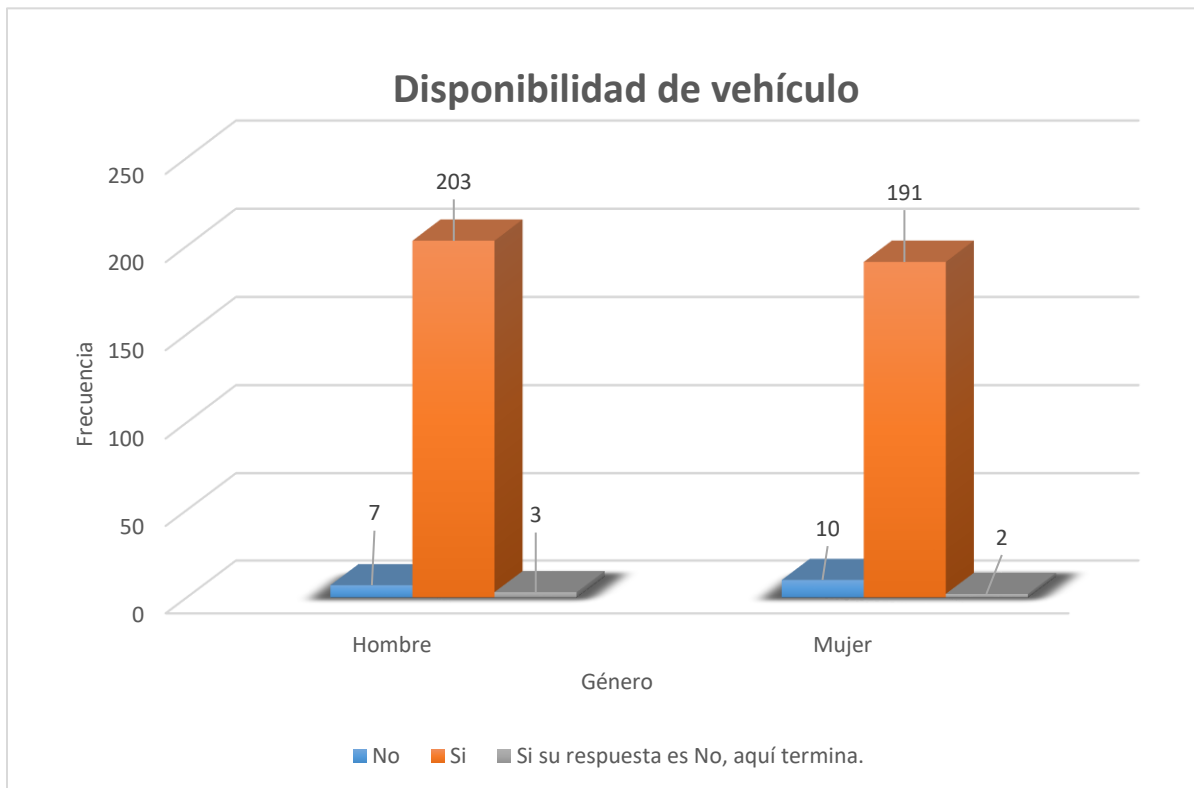


Figura 3 Disponibilidad de vehículo según género

En la figura 4 se presentan los resultados relacionados con la disponibilidad de vehículos según género, lo cual permite identificar una proporción real del mercado potencial para el establecimiento de un carwash. Los resultados evidencian que un 94.7% con una frecuencia de 394 poseen vehículo, mientras que únicamente 4.1% con una frecuencia de 17 no lo poseen, mientras un 1.2% que corresponde a 5 no completaron la respuesta; lo anterior indica que la gran mayoría se encuentra dentro del mercado objetivo real, siendo válido, pertinente para el estudio y confirma que existe una base sólida de posibles clientes. El análisis muestra que tanto el público masculino como el femenino deben ser considerados dentro del mercado meta del Carwash.

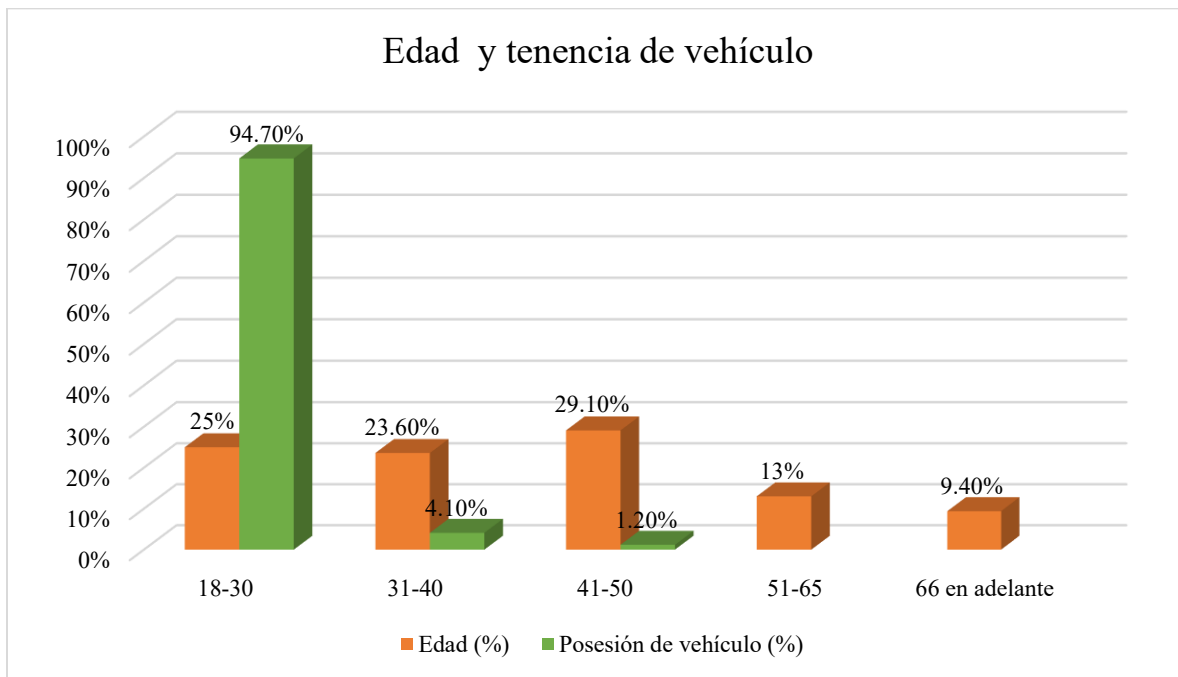


Figura 4 Edad y tenencia de vehículo

La figura 5 presenta los resultados relacionados con las edades en que se inicia la tenencia de vehículo con la finalidad de identificar según los grupos etarios más representativos, como un

mercado potencial para el servicio de carwash. Los resultados evidencian que la mayoría de los encuestados posee vehículo con una frecuencia de 394 personas que representa el 94.7% frente a una cantidad de 17 que corresponde al 4.1% que no lo poseen y una frecuencia de 5 representado por 1.2% que no respondieron.

Según los rangos de edad, los grupos con mayor cantidad de propietarios de vehículo se encuentran entre 41-50 años para un total de 115 personas, seguido por edades entre 18-30 años con 96 personas y de 31-40 años con 92 personas, lo cual indica que los adultos jóvenes y de mediana edad concentran la mayor parte del mercado objetivo. Por otra parte, los rangos de 51-65 años y 66 años en adelante, con 53 y 38 personas respectivamente, representan un segmento significativo que podría ser atendido. Los grupos sin vehículo se concentran principalmente en los rangos más jóvenes (18-30 años, con 6 personas) y en adultos medios de 41-50 años con un total de 5 personas mostrando que la tenencia de vehículo aumenta con la edad hasta la mediana edad.

4.2.2 HÁBITOS DE CONSUMO Y FRECUENCIA

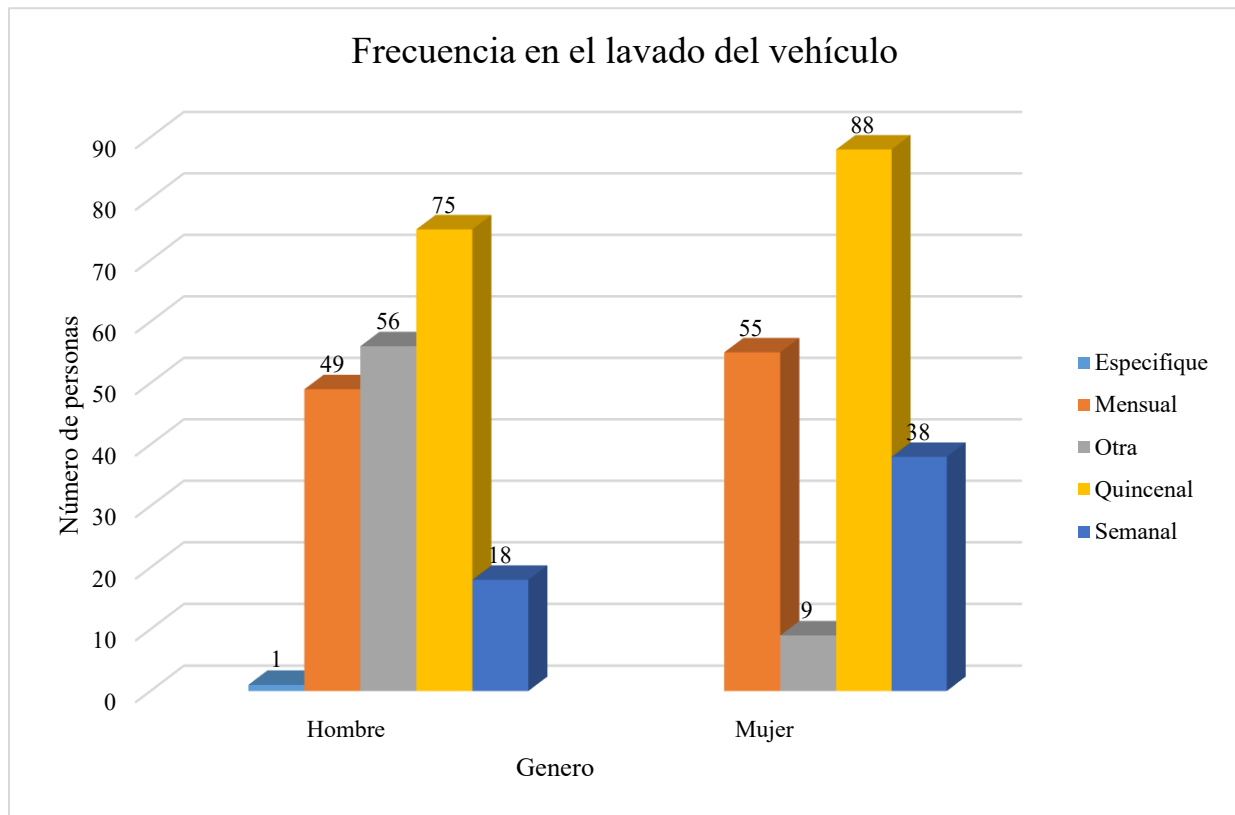


Figura 5 Frecuencia de lavado de vehículo según género

En la figura 6 se presentan los resultados relacionados con la frecuencia de lavado entre género con la finalidad de identificar la proporción de clientes activos frente a aquellos que aún no utilizan estos servicios, cuyos resultados evidencian un total de 416 encuestados, 364 personas (87.5 %) ya llevan su vehículo a algún Carwash, mientras que 33 personas (7.9 %) aún no lo hacen y 17 casos (4.1 %) no aplican, probablemente porque no poseen vehículo o no completaron la respuesta. Esto indica que la gran mayoría del mercado objetivo ya está familiarizada con este tipo de servicios, lo cual sugiere un nivel de demanda existente y una clientela predispuesta a evaluar alternativas, como un nuevo Carwash automático.

Al analizar por género, se observa que 182 hombres y 182 mujeres son usuarios activos de Carwash, mostrando una distribución equilibrada. Por otro lado, los que aún no utilizan el servicio se dividen en 8 hombres y 9 mujeres, lo que representa un segmento reducido pero con potencial de captación, especialmente si se ofrecen beneficios como rapidez, precios competitivos o servicios complementarios.

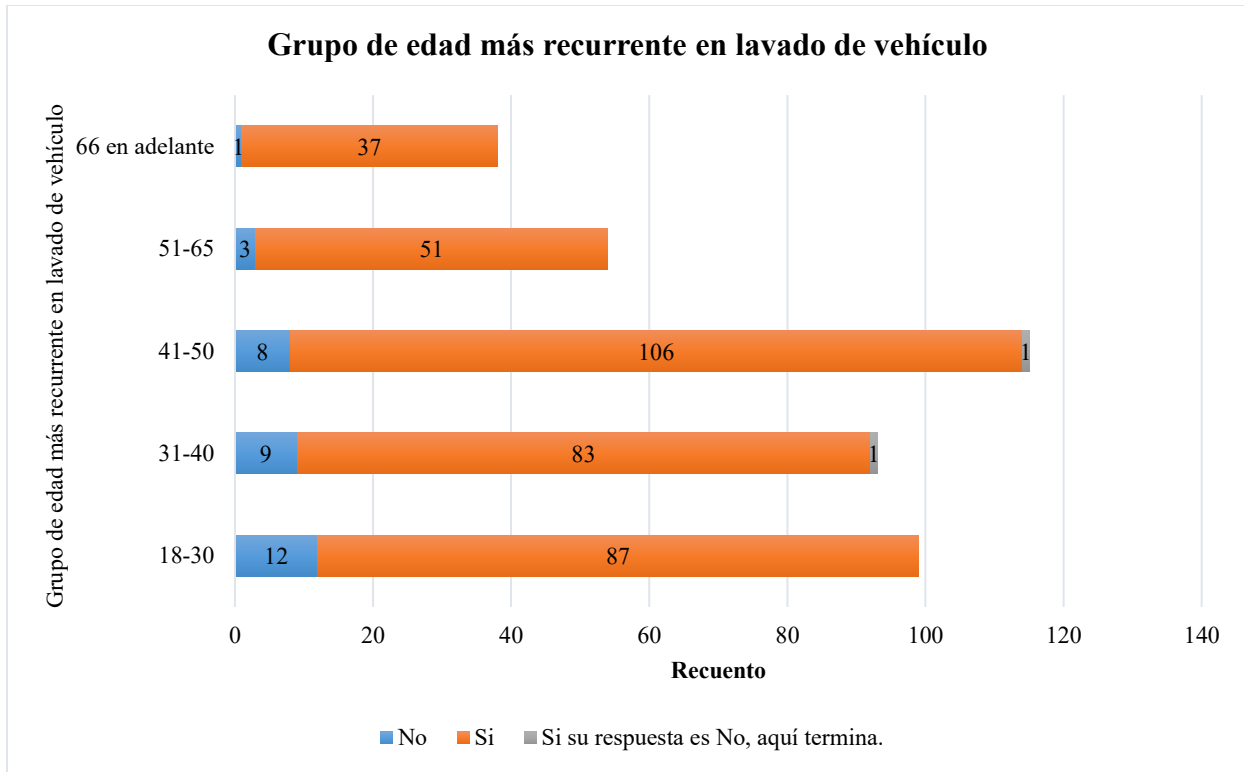


Figura 6 Grupo de edad más recurrente en lavado de vehículo

En la figura 7 se presentan los resultados relacionados con el grupo de edad más recurrente en el lavado de vehículo, donde la mayoría de los encuestados ya utiliza algún Carwash, con 364 personas (87.5 %), mientras que 33 personas (7.9 %) no lo hacen y 17 casos (4.1 %) no aplican, probablemente porque no poseen vehículo o no completaron la respuesta; lo cual evidencia que existe un mercado consolidado, con un número significativo de clientes acostumbrados a servicios de limpieza automotriz.

En cuanto a los rangos de edad, se observa que el segmento más grande de usuarios activos está entre 41-50 años con una frecuencia de 106 personas, seguido por 18-30 años con un número de 87 personas y 31-40 años con una cantidad de 83 personas. Estos grupos representan las edades más relevantes para el negocio. Por otra parte, los grupos de 51-65 años con una frecuencia de 51 personas y 66 años en adelante con una cantidad de 37 personas muestran menor participación, lo que sugiere que, aunque existe demanda, el volumen es menor y probablemente requieren estrategias específicas de captación. Por otra parte el grupo que actualmente no utiliza Carwash se concentra principalmente en las edades 18-30 con 12 personas, 31-40 con 9 personas y 41-50 con un total de 8 personas, evidenciando un mercado principal de Carwash que se concentra entre los 18 y 50 años, con alta penetración de uso.

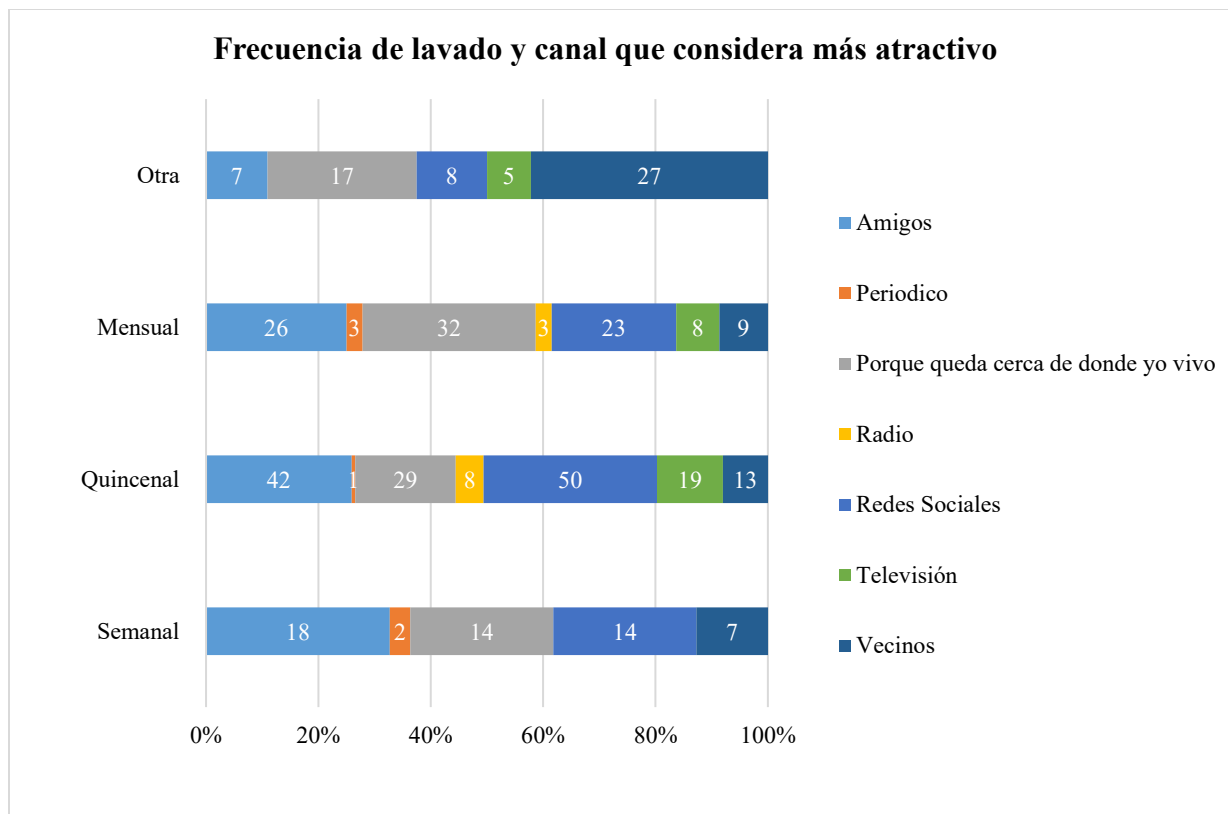


Figura 7 Frecuencia de lavado y canal que atrae mayor número de clientes

En la figura 8 se presentan los resultados relacionados con la frecuencia de lavado de vehículo y medio por el cual los clientes se enteraron del Carwash que visitan actualmente, donde se observa que los clientes que hacen la limpieza de su vehículo quincenalmente constituyen el grupo más numeroso con un total de 163 personas. Dentro de este grupo, los canales más efectivos fueron Redes Sociales con 50 casos, el Periódico con 42 casos y Radio con 29 casos, lo que indica que los clientes regulares suelen informarse a través de medios masivos tradicionales y digitales.

Por otro lado, los clientes que limpian su vehículo mensualmente son 104 personas quienes se enteraron mayormente a través de Televisión con 23 casos y Periódico 26 casos, reflejando que la comunicación tradicional sigue siendo relevante para aquellos con menor frecuencia de uso. Los segmentos con limpieza semanal son 56 personas, mientras quienes calificaron en otra presentan menor número de casos, pero destacan que Radio y por medio de los Vecinos sugiriendo que para segmentos particulares los medios locales y cercanía geográfica influyen en la elección del Carwash.

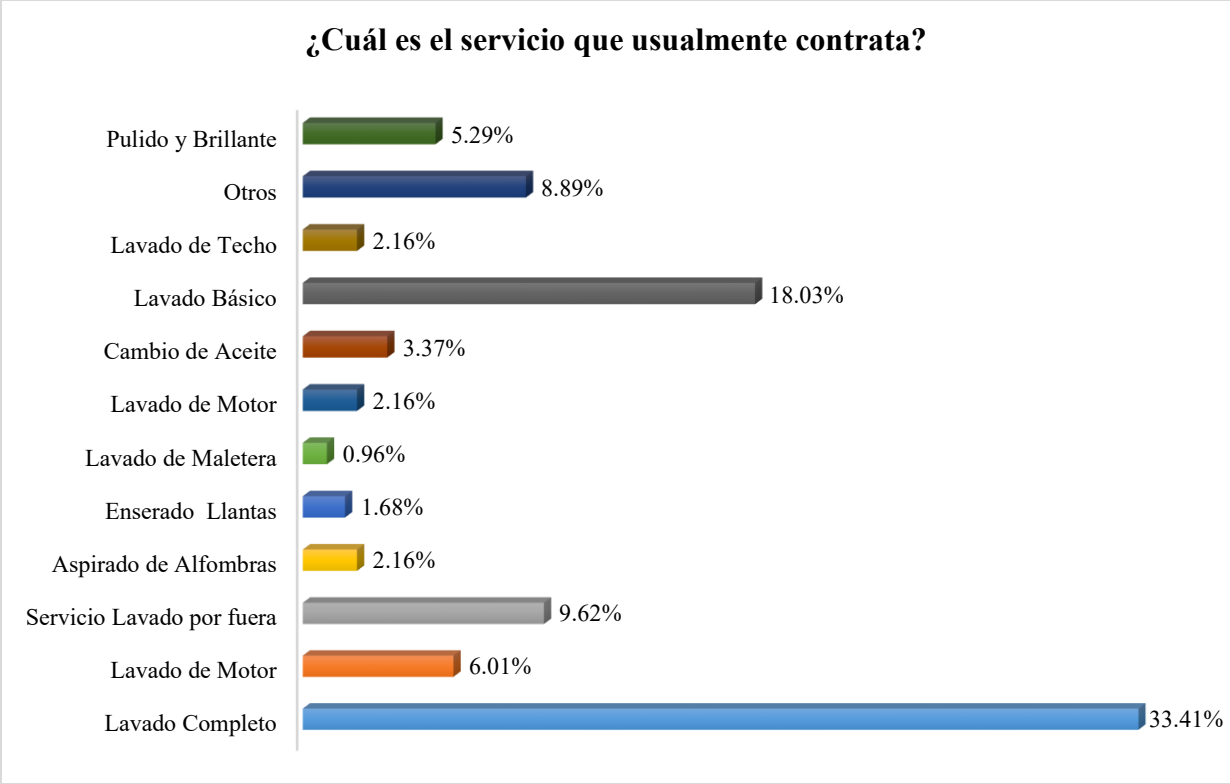


Figura 8 Tipo de servicio que contrata

En la figura 9 se presentan los resultados relacionados con el tipo de servicios que los clientes usualmente contratan en los Carwash, donde el servicio más solicitado es el Lavado Completo, con un total de 139 personas que representa el 33.4%, seguido por el Lavado Básico, que representa a 75 personas con un 18.0%, lo cual evidencia que los clientes valoran tanto la limpieza integral de su vehículo como opciones más rápidas o económicas.

Por otra parte, los servicios más especializados como Pulido y Brillante con 22 personas, que corresponde a un 5.3%, Cambio de Aceite con 14 personas con un 3.4%, el Lavado de Motor con 25+9 personas, que suman un 8.2% y otros como Aspirado de Alfombras, Encerado de Llantas o Lavado de Maletera presentan menor frecuencia individual. Además, un 8.9 % de los clientes mencionó “Otros”, lo que sugiere que existen servicios no contemplados en la lista que podrían representar nichos de demanda. Esto indica que la oferta principal debe centrarse en Lavado Completo y Lavado Básico, incorporando de forma opcional los servicios especializados para atraer clientes que buscan valor agregado, diferenciando la propuesta frente a la competencia.

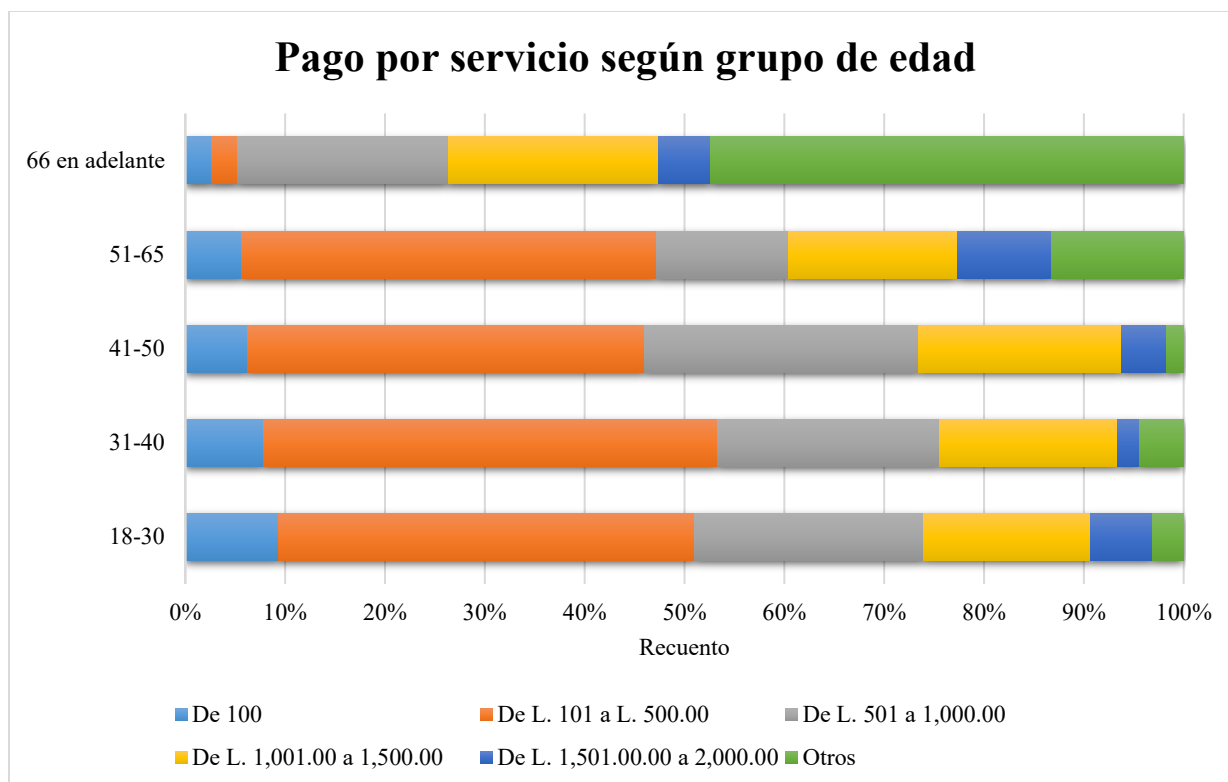


Figura 9 Pago por servicio según grupo de edad

En la figura 10 se presentan los resultados relacionados con el pago por servicio según el grupo de edad, donde la mayoría de los clientes que pagan tarifas medias y bajas se concentra en los rangos de edad 18-50 años que presenta 40 personas pagando entre L.101 a L.500, mientras que en el grupo 31-40 años con 41 personas y en 41-50 años con un total de 45 personas dentro de este mismo rango de pago; esto indica que los adultos jóvenes y de mediana edad tienden a buscar servicios accesibles, probablemente priorizando precio y frecuencia de uso.

Por otra parte, los rangos de mayor edad, como 51-65 años y 66 en adelante, se observa un patrón diferente aunque existe presencia en los rangos de pago medio, hay un aumento en clientes que pagan cantidades más altas, como De L.1,001 a L.1,500 y De L.1,501 a L.2,000, reflejando que este grupo podría estar más dispuesto a invertir en servicios de mayor calidad o especializados. Estos datos evidencian que los rangos de 18-50 años representan el segmento más numeroso y sensible al precio, lo cual sugiere diseñar una estructura de precios flexible, ofreciendo servicios básicos accesibles para los clientes jóvenes y opciones premium o complementarias para los clientes de mayor edad, maximizando así la cobertura del mercado y la rentabilidad del negocio.

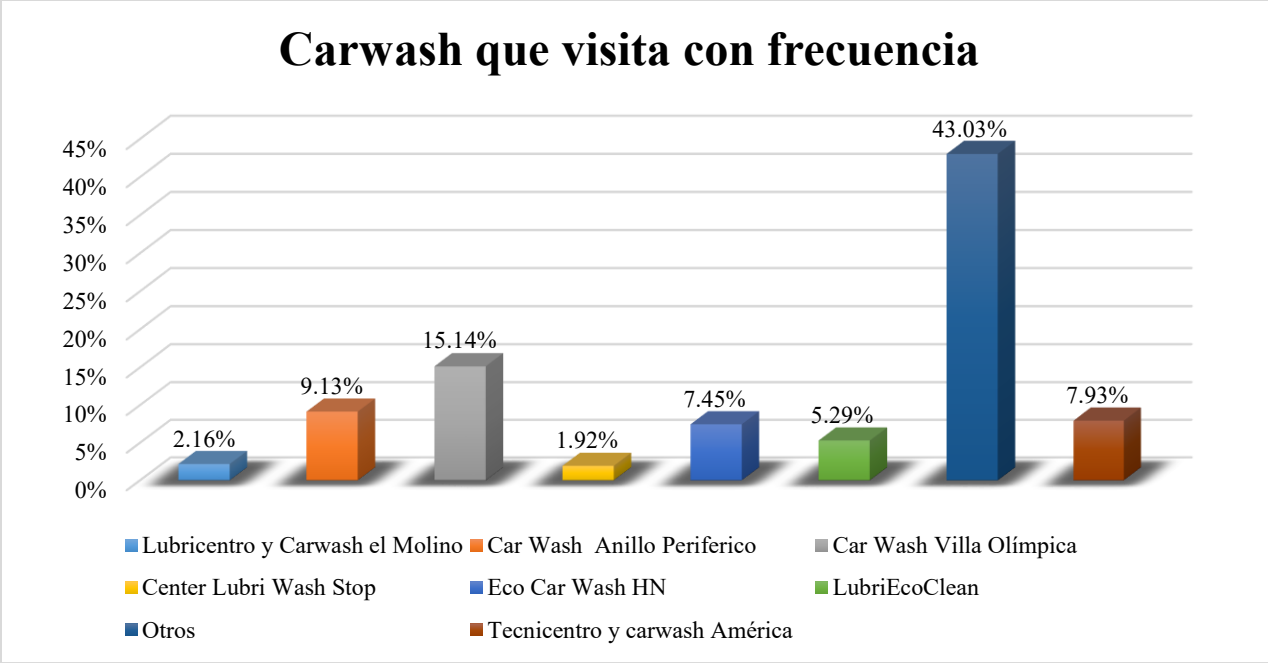


Figura 10 Carwash que visita con frecuencia

En la figura 11 se Presentan los resultados relacionados con los carwash que actualmente son visitados, donde se refleja cierto grado de dispersión de la competencia en cuanto al posicionamiento de estos establecimientos en la mente del consumidor. Al observar los datos, se destaca que la categoría “Otros” tiene la mayor concentración de las preferencias, con 179 personas que equivalente al 43% del total de encuestados.

Estos datos evidencian un alto grado de fragmentación, donde existen múltiples Carwash pequeños o de menor renombre que capturan casi la mitad de la clientela de forma dispersa; le siguen el Car Wash Villa Olímpica que representa el 15.1 % con una frecuencia de 63 clientes y el Car Wash Anillo Periférico con un 9.1% y un total de 38 clientes, situándose como los establecimientos individuales con mayor mención y afluencia de usuarios en la zona.

En cuanto al resto de opciones, se evidencia menor participación pero no menos relevantes tales como Tecnicentro y Carwash América con un 7.9 % respectivamente, Eco Car Wash HN con 7.5 % y Género no especificado/otro Carwash local con un 7.9 %. Asimismo, nombres con menor presencia como LubriEcoClean con un 5.3 %, Lubricentro y Carwash El Molino 2.2%; y finalmente Center Lubri Wash Stop con 1.9 %. Éste análisis resulta pertinente ya que permite conocer el nivel de competencia y el posicionamiento de cada establecimiento en la mente del consumidor, ya que al conocer cuales ha visitado permite mapear el mercado y entender la distribución de la clientela.

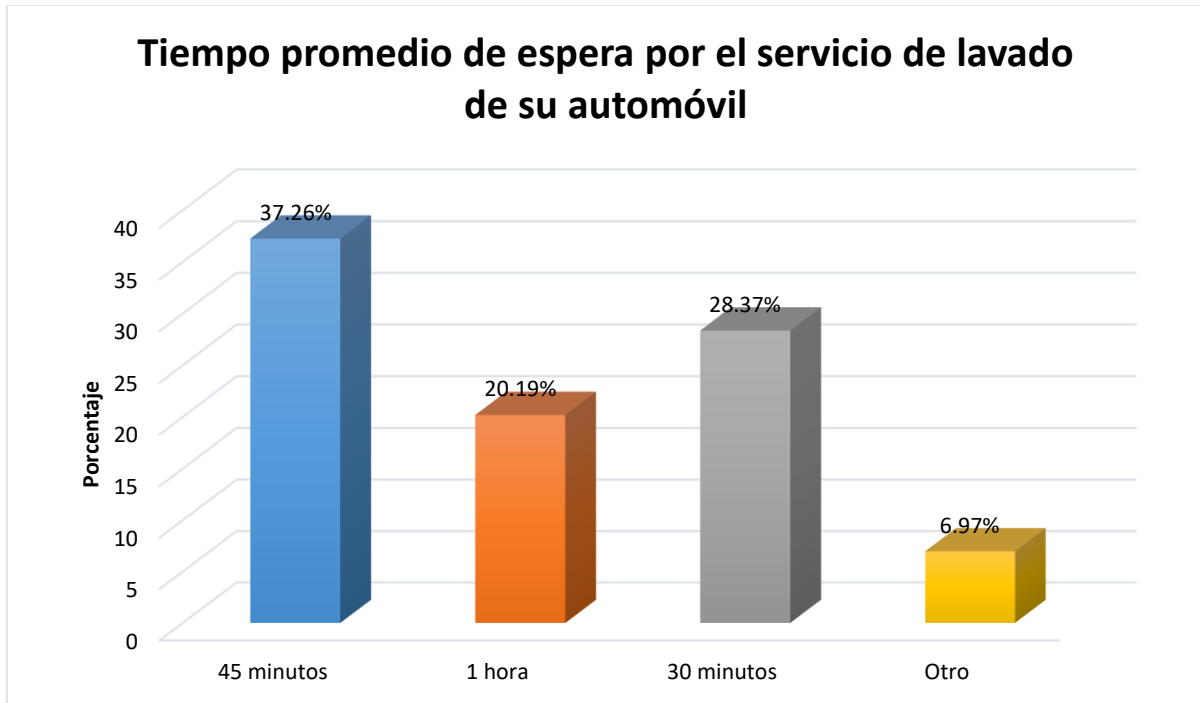


Figura 11 Tiempo promedio de espera por el servicio de lavado de su automóvil

En la figura 12 se presentan las respuestas en relación con el tiempo promedio de espera por el servicio de lavado de automóvil, cuyos resultados indican que el 37.26% con una frecuencia de 155 personas esperaría 45 minutos, seguido por 28.4 % con una frecuencia de 118 personas quienes aceptarían esperar 30 minutos, el 20.2 % que corresponde a 84 personas tolerarían 1 hora, mientras que un 6.97% % representado por 29 personas califican otro, lo que refleja que el tiempo puede ser más corto.

Ante estos resultados se considera que el 65.7 % de los clientes esperan que el servicio se complete entre 30 a 45 minutos, lo cual evidencia que la gran mayoría valora un servicio rápido y eficiente.

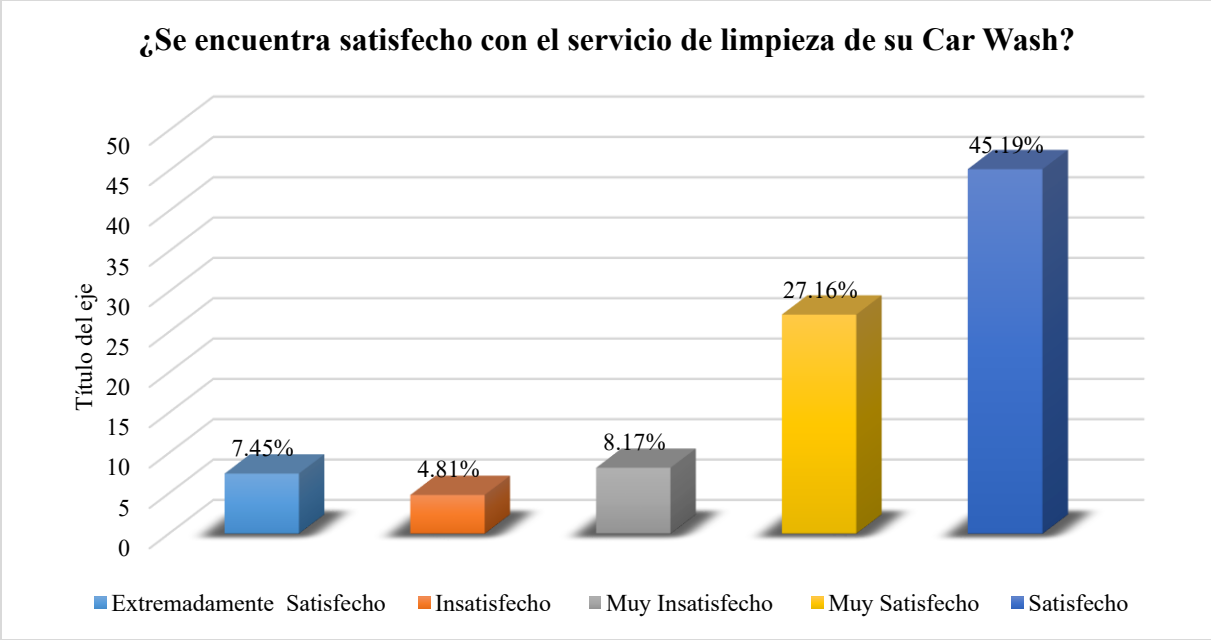


Figura 12 Nivel de satisfacción

En la figura 13 se presentan los resultados relacionados con el nivel de satisfacción de los encuestados, donde un 7.45% un 7.5% (31) manifestó estar extremadamente satisfecho, lo que indica que, aunque es una proporción menor, existe un grupo que percibe el servicio con excelente calidad; el 4.8% (20) que se siente insatisfecho; el 8.17% (34) que se declaró muy insatisfecho; seguido por aquellos que están muy satisfechos, con un 27.2% (113); grupo más representativo es el de clientes que se sienten satisfechos, con un 45.2% (188). Estos resultados reflejan que la mayoría de los clientes mantiene una percepción positiva, pero existen áreas que requieren atención al momento de desarrollar o implementar un proyecto de servicio de lavado automático.

4.2.3 DISPOSICIÓN HACIA UN NUEVO SERVICIO DE AUTO LAVADO AUTOMATIZADO

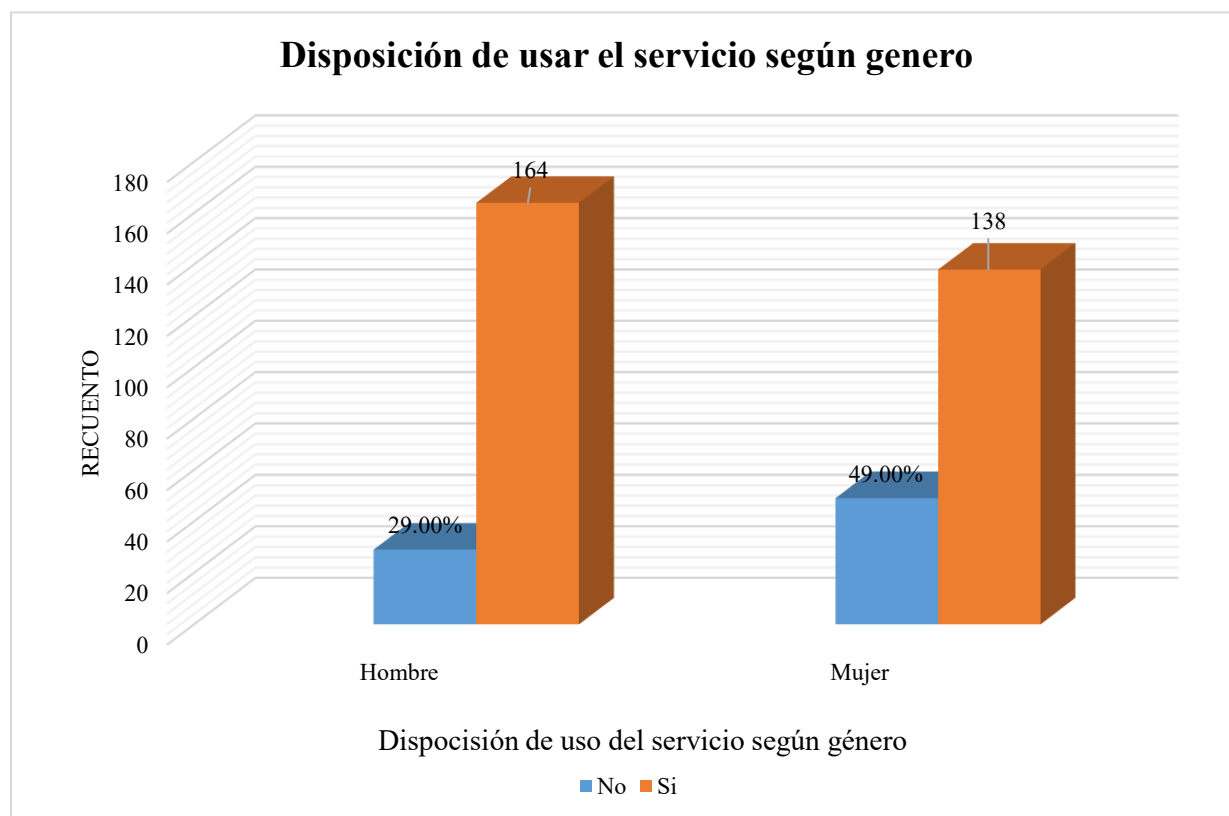


Figura 13 Disposición de usar el servicio según género

En la figura 14 se presentan los resultados relacionados con la disposición de usar el servicio según género, donde se evidencia que la mayor parte de la muestra posee un automóvil, independientemente de su género. En el caso de los hombres, 203 (de un total de 213) respondieron que sí poseen vehículo, mientras que solo 7 indicaron no poseerlo y 3 finalizaron la encuesta sin continuar. De manera similar, entre las mujeres, 191 (de un total de 203) confirmaron tener vehículo, 10 no poseen y 2 interrumpieron la encuesta. En total, 394 personas (94.7%) cuentan con vehículo, frente a 17 (4.1%) que no poseen, y 5 (1.2%) que no completaron el cuestionario.

Esto refleja que la gran mayoría de los participantes son propietarios de un vehículo, lo que es coherente con la población objetivo del estudio, ya que la investigación se centra en el perfil de clientes para un servicio de lavado de vehículos automatizado. Este hallazgo es clave porque valida que la muestra está compuesta principalmente por el mercado meta (personas con vehículo). lo que sugiere que las estrategias del servicio deben contemplar ambos géneros como clientes importantes.

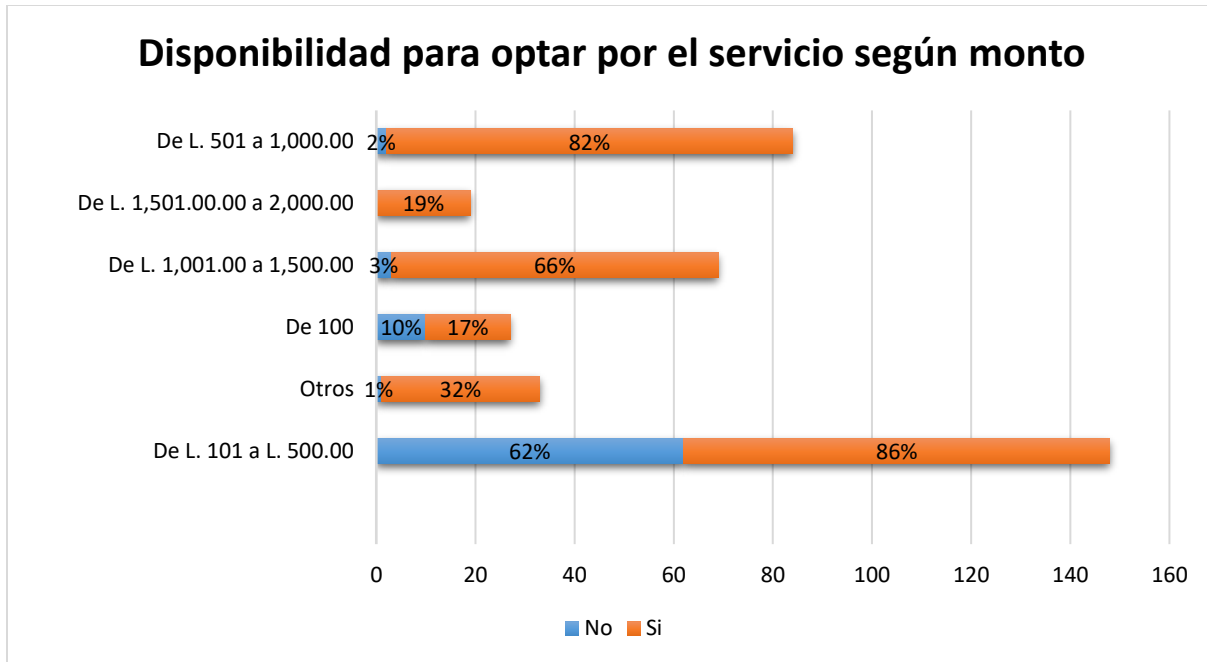


Figura 14 Disponibilidad para optar por el servicio según monto pagado

En la figura 15 se presentan los resultados relacionados con la disposición de optar por el servicio según el monto pagado, donde del total de 416 encuestados, un número de 302 personas que corresponde al 72.6% estarían dispuestas a visitar el nuevo Carwash, mientras que 36 personas representando el 8.7% no lo harían y 78 casos que corresponde al 18.7% representan otras respuestas o segmentaciones específicas, evidenciando una alta predisposición al cambio.

En cuanto a los rangos de gasto, se observa que los clientes que actualmente pagan entre L.101 a L.500 con un total de 149 personas presentan una alta disposición a visitar el nuevo Carwash, con 86 personas favorables, mostrando que el segmento de tarifa media es el más numeroso y receptivo. Los clientes que pagan entre L.501 a L.1,000 con un número de 88 personas también presentan buena aceptación, con 82 personas dispuestas a probar el nuevo servicio. Por otra parte, los segmentos de mayor gasto, como De L.1,001 a L.1,500 y De L.1,501 a L.2,000, aunque menores en número, muestran igualmente interés en cambiar de proveedor si el servicio ofrece mejoras significativas; esto evidencia que la mayoría de los clientes actuales, especialmente aquellos de tarifa media y media-alta, están dispuestos a visitar un nuevo carwash automático.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. Los hallazgos permitieron determinar las características demográficas y la posición de vehículo, ya que el 51.2% corresponde a hombres y el 48.8% a mujeres en rangos de edades de 18 a 50 años, principalmente en los rangos de 41-a 50 años de edad. Igualmente, se determinó que el 94.7% posee un vehículo, lo que confirma que la muestra está correctamente orientada al mercado meta. Este perfil indica que el servicio debe adaptarse a un público diverso, con estrategias diferenciadas para atraer tanto a clientes jóvenes como adultos de mediana edad, considerando que estos concentran la mayor parte de la demanda. Por lo tanto, esta información permite realizar el análisis situacional, tomar como base las referencias el análisis el incremento del parque vehicular que existe en departamento de Francisco Morazán, el cual corresponde a 297 mil vehículos que representa un 33% del total del parque vehicular, se considera factible la implementación del negocio de auto lavado automático, ya que existe un mercado amplio con mucha oportunidad de crecimiento y expansión.

2. En cuanto al análisis de los hábitos de consumo y las preferencias del servicio de lavado, cuyos resultados determinan que un 87.5% ya utiliza un carwash, con mayor frecuencia quincenal (39.2%) y mensual (25%), lo que evidencia un mercado familiarizado y con demanda activa; por otra parte, los canales de comunicación más efectivos para captar clientes son las redes sociales, seguidas por medios tradicionales como periódico y radio. En cuanto a los servicios más demandados, se destaca el lavado completo (33.4%) y el básico (18%), lo que sugiere que la oferta debe priorizar rapidez y calidad, complementando con servicios especializados para nichos específicos. Además, los precios preferidos se concentran entre L.101 y L.500, especialmente en los grupos de 18 a 50 años, mostrando sensibilidad al costo pero con disposición a pagar más por calidad en grupos mayores.

3. Los resultados permitieron determinar el nivel de aceptación para un nuevo carwash automatizado, los datos determinan que el 72.6% estaría dispuesto a visitarlo, de manera consensuada en ambos géneros y rasgos de edad, donde se destaca que algunos clientes con pagos elevados tienen apertura a optar por el servicio siempre y cuando sea de calidad, lo que refleja una gran oportunidad para introducir un modelo diferenciado, que sea rápido y eficiente. Por lo cual, considerando que un perfil de empresa innovadora en el rubro de lavado de vehículos automatizado

en Honduras podría contar con equipo de tecnología de punta con los mejores procesos de optimización de tiempo, con altos estándares de calidad, ofreciendo el mejor servicio, con implementación de estrategias competitivas que nos permita permanecer en el mercado y diferencias de la competencia.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Implementar un sistema de servicio de lavado de vehículos automatizado con tecnología moderna donde se consideren la demografía y características de los clientes, que estiman que prefieren menos tiempos de espera y garantice calidad constante, diferenciándose de la competencia, dado que existe una alta dispersión en las preferencias de los consumidores y múltiples carwash pequeños compiten en el mercado. Además, es una fuente de empleo, con mano de obra especializada en el rubro, un negocio con ideas innovadoras, con un mercado potencial dispuesto a competir y mantenerse entre los mejores.

2. Establecer un servicio de lavado automatizado de vehículos donde se suplan las demandas que resultaron del sondeo efectuado, así como los protocolos de control de calidad que aseguren un servicio rápido y eficiente, generando fidelidad y ventaja competitiva, ya que un factor determinante es el tiempo y la calidad para la aceptación del servicio, se sugiere establecer supervisiones, con innovación permanente y mejoramiento continuo para mejor satisfacción a los clientes y atraer fidelidad a la empresa. Además, por las exigencias del mercado, es necesario estar a la vanguardia de las nuevas tendencias, en estos tiempos los cambios tecnológicos están a la orden del día, es uno de los factores más importantes que permite que las empresas se mantengan en el mercado y que puedan, el negocio de autolavado automático tiene que ir aplicando cambios estratégicos orientados a brindar un servicio de alta calidad.

3. Implementar un proyecto de lavado automatizado con procesos de servicios eficientes donde se pueda reutilización brindar un servicio diferenciado así como el cuidado ambiental como el cuidado del agua mediante un sistema de reutilización, apegado a los reglamentos legales establecidos. Asimismo, se debe realizar las supervisiones permanentes de cada uno de los procesos y determinar planes en caso de tener desviaciones de acuerdo con lo esperado. El rubro de auto lavado automático es un mercado que se encuentra saturado, por lo tanto, se tiene que

trabajar mucho en la parte de innovación y valor agregado, que le permita sobresalir en el mercado y permanecer en el mismo, ofreciendo un servicio con los mejores estándares, enfocado en reducción de tiempo manteniendo siempre la calidad del servicio.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

Este apartado tiene como objetivo plantear un perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado en Tegucigalpa, Honduras. En base al análisis de datos cuantitativos y cualitativos que fueron presentados en el capítulo IV, cuyos resultados son de sustento para el planteamiento de este perfil en concordancia con los objetivos generales y específicos, y su afectación por medio de las variables identificadas.

6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA

Modelo de aplicación del enfoque del PMI® para un Proyecto de Lavado Automático de Vehículos, en la colonia El Sitio, Tegucigalpa, Honduras

6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La presente justificación se sustenta en referencia con el análisis de los datos, mediante el estudio de campo el cual proporcionó información relevante obtenido del instrumento aplicado, cuyos resultados permitieron identificar los hábitos de consumo con un 87.5% que hace uso de un carwash, con mayor recurrencia quincenal (39.2%) y mensual (25%), lo que evidencia un mercado familiarizado y con demanda activa. En cuanto a los servicios más demandados, se destaca el lavado completo (33.4%) y el básico (18%), lo que sugiere que la oferta debe priorizar rapidez y calidad, mientras que los precios preferidos se concentran entre L.101 y L.500, especialmente en los grupos de 18 a 50 años, mostrando sensibilidad al costo pero con disposición a pagar más por calidad en grupos mayores.

Igualmente tiene un buen nivel de aceptación con resultados del 72.6% de los encuestados que indican que estarían dispuestos a visitarlo; de manera consensuada en ambos géneros y rasgos de edad, donde se destaca que algunos clientes con pagos elevados tienen apertura a optar por el servicio siempre y cuando sea de calidad, lo que refleja una gran oportunidad para introducir un modelo diferenciado, que sea rápido y eficiente. Estos hallazgos indican que ha diseñar un perfil de proyecto se puede lograr un buen nivel de rentabilidad y factibilidad, siempre y cuando se alinee

con los procedimientos necesarios que tal perfil requiera, lo cual permitirá que al ser implementado se pueda generar ciertos beneficios monetarios.

6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA

Para desarrollar un Proyecto de Autolavado Automatizado en Honduras, se considera efectuar una planificación, diseño e implementación de un sistema que sea innovador para el lavado de vehículos; se considera utilizar los lineamientos del PMBOK® y metodologías ágiles para la gestión de proyectos, por lo que este perfil propuesto se aplicará en primera instancia en la ciudad seleccionada para su instalación, siendo Tegucigalpa, Honduras, con inicio de ejecución en el mes de octubre de presente año 2025 y con una duración estimada de seis meses.

6.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un perfil de proyecto para la implementación de un sistema de “Lavado Automático de Vehículos” en Tegucigalpa, Honduras, utilizando los lineamientos del PMBOK y metodologías ágiles para la gestión de proyectos.

6.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Elaborar un plan de gestión del alcance en el que se definan los entregables y límites del proyecto, durante la fase inicial de planificación.
2. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para establecer las actividades, secuencia y duración estimada, en un periodo de dos semanas posteriores a la definición del alcance.
3. Formular el plan de gestión de costos para estimar, presupuestar y controlar los gastos del proyecto, antes del inicio de la fase de ejecución.

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO

6.4.1 DESCRIPCIÓN

En el presente proyecto se implementará un sistema integral para el Autolavado Automatizado de Vehículo, cuyas fases serán gestionadas desde el inicio hasta la entrega final del mismo, asociando cada una de las actividades con los objetivos estratégicos de eficiencia, calidad y satisfacción de los futuros clientes.

Por medio de esta metodología planteada, se garantizará el control, seguimiento y visibilidad de todas las operaciones y cada una de las etapas del proyecto, asegurando de esa manera que los beneficios esperados, tanto a nivel operativos como comerciales, sean alcanzados de forma muy efectiva.

6.4.1.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN

Denominación del Proyecto	Proyecto Lavado Automático de Vehículos	Fecha	13/09/2025
Agentes Intervinientes			
Cliente (CL)			
Organización ejecutante			
Ejecutiva del Proyecto (EJ)	Lic. Delmi Y. Hernández		
Event Manager (EM)			
Miembros del equipo (TM)	Administrador 1	Controlar la calidad del servicio. Contabilidad y coordinar al personal del lavado	
	Caja 1	Maneja cobros y emisión de tickets. Registro de servicios y apoya en atención al cliente	
	Operadores 3	Pueden operar túneles automáticos, limpieza completa. Trabajo Especializados	
Justificación del proyecto	Este proyecto responde a la evidencian de una clara oportunidad de negocio en la implementación de un autolavado automatizado en el departamento de Francisco Morazán, donde el crecimiento del parque vehicular y la alta		

	<p>proporción de usuarios que ya un 87.5% recurren a este tipo de servicios, lo cual muestra un mercado activo y en expansión.</p> <p>La disposición de hacer uso de un servicio automatizado, junto con la preferencia por servicios completos y de calidad, confirma la viabilidad de un modelo innovador que optimice tiempo y brinde un servicio eficiente y diferenciado.</p> <p>Además, el perfil demográfico diverso entre jóvenes y adultos de mediana edad refleja la necesidad de estrategias adaptadas para atender distintas expectativas de los clientes; con este contexto, el proyecto no solo responde a una demanda insatisfecha de rapidez y calidad en el servicio, sino que también impulsa la modernización del sector, genera empleo y fortalece la competitividad local.</p> <p>Por otro lado, se estima que el periodo de ejecución del proyecto, desde la planificación hasta la puesta en marcha, sea de 6 meses, garantizando una implementación adecuada y alineada con los estándares de calidad proyectados.</p>
Objetivos	
Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar el autolavado automatizado en un plazo máximo de 6 meses desde el inicio del proyecto. ✓ Lanzamiento del servicio al público objetivo al finalizar la construcción e instalación.
Costo	El presupuesto estimado no deberá superar los USD 126,793.30.
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción de infraestructura necesaria para el autolavado. ✓ Instalación de equipos automatizados y sistemas de control. ✓ Desarrollo de campañas de marketing para el lanzamiento. ✓ Capacitación del personal operativo y manuales de uso.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ B1: Generación de empleo para al menos 4 personas en la operación diaria y soporte técnico. ✓ B2: Aumento del número de clientes recurrentes, alcanzando al menos 200 clientes en el primer trimestre. ✓ B3: Rentabilidad estimada del 30% sobre los costos del proyecto durante el primer año de operación.

Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La inversión inicial no debe superar el presupuesto asignado de USD 126,793.30 o su equivalente en lempiras. ✓ El autolavado debe cumplir con normas de seguridad y medioambientales. ✓ La implementación debe finalizar antes de la temporada en los meses de mayor demanda de servicios de lavado. ✓ Los equipos instalados deben ser compatibles y automatizados, evitando procesos manuales que retrasen la operación.
	✓

Planificación temporal

Desarrollo de Actividades	Me s 1	Me s 2	Me s 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Estudios de factibilidad técnica, financiera y ambiental. Trámites legales y permisos municipales.						
Adquisición del terreno, diseño arquitectónico e ingenieril, planificación de obra civil.						
Construcción de la infraestructura básica y adecuación del terreno: Drenaje, canaletas, conexiones de agua y energía.						
Instalación de equipos automatizados de lavado, sistema de reciclaje de agua y generador eléctrico.						
Pruebas técnicas de funcionamiento de maquinaria y servicios. Capacitación del personal en operación, atención al cliente y protocolos de seguridad.						
Estrategia de marketing digital, campañas de prelanzamiento y apertura oficial del Autolavado Automático.						

Presupuesto	Infraestructura	28,600.00
	Equipos	26,197.48
	Mobiliario	2,138.00
	Servicios	2,241.60
	Insumos	2,652.72
	Personal	45,120.00
	Permisos	1,400.00
	Marketing	1,800.00
	Capacitación	2,200.00
	Reserva de Contingencia (10%)	7,043.50
	Transporte	7,400.00
	TOTAL GENERAL:	126,793.30

Incluido		No Incluido
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción de la infraestructura física del autolavado. ✓ Instalación de equipos automatizados y de control. ✓ Estrategia de marketing y comunicación digital. ✓ Creación y gestión de perfiles en redes sociales. ✓ Diseño de imagen corporativa y naming del servicio. ✓ Capacitación inicial del personal. ✓ Adquisición de seguros, licencias y permisos. ✓ Servicios de valor agregado: aspirado, encerado y desinfección. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Costos de mantenimiento preventivo posterior al primer año (a cargo de la empresa). ✓ Renovación tecnológica o actualización de equipos a futuro. ✓ Expansión a nuevas sucursales (no contemplado en la fase inicial). ✓ Servicios de outsourcing para logística de agua o energía. ✓ Programas de fidelización más allá del primer año (se diseñarán posteriormente).
Entregables principales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Terreno y adecuación del espacio. ✓ Infraestructura del autolavado. ✓ Equipos automatizados de lavado. ✓ Mobiliario y equipo de apoyo. ✓ Personal contratado y capacitado. ✓ Sistema de gestión y control. ✓ Servicios básicos habilitados. ✓ Insumos iniciales de limpieza. ✓ Identidad visual y marketing. ✓ Estrategia de lanzamiento y campaña digital. ✓ Manual de operaciones y protocolos. ✓ Evento de inauguración oficial. 	
Agentes Afectados (stakeholders)		
Patrocinadores Aliados estratégicos	FiproLimp S.A.	Productos de limpieza especializados (shampoo, cera, desengrasante)
	HidroTec Honduras	Sistemas de reciclaje de agua y tanques de almacenamiento
	PowerElectro S.A.	Generadores eléctricos y sistemas de energía de respaldo
	AutoTech Solutions	Equipos automatizados de lavado y software de control
	Banco Atlántida	Financiamiento y apoyo económico inicial

Proveedores	Distribuidora Nacional de Equipos	Lavadoras automáticas y aspiradoras industriales
	ProLimpieza HN	Insumos de limpieza, aromatizantes y multiusos
	Mobiliarios y Más	Mesas, sillas, muebles y equipo de oficina
	Claro / Tigo	Servicios de internet y comunicación digital
Afectados Stakeholders locales	Vecinos de la zona	Impacto por ruido, tránsito y operación del autolavado
	Municipalidad de Tegucigalpa	Permisos, licencias de operación y regulación ambiental
	Secretaría de Salud / SANAA	Control de calidad de agua y cumplimiento sanitario
	Policía Municipal	Seguridad, señalización y control de tránsito
Requisitos Principales		
Agente	Requisito	Criterio de Aceptación
Cliente / Propietario	El autolavado debe disponer de señalización e imagen corporativa clara y visible.	Logo y branding visibles en la infraestructura y material promocional.
Patrocinadores / Proveedores	Cumplir con la entrega de equipos, maquinaria e insumos en tiempo y forma según contrato.	Recepción de equipos e insumos conforme a cronograma y lista de control de inventario.
Equipo de Proyecto	Se debe utilizar un software de gestión de operaciones y control de clientes.	Software instalado y funcional para monitoreo de procesos y registro de servicios.
Vecinos	Se debe l autolavado no genere ruidos excesivos ni afecte el tránsito local.	Medición de niveles de ruido dentro de los límites permitidos y señalización de tránsito adecuada.
Municipio / Ayuntamiento	Que se cumplan todas las normativas legales, ambientales y sanitarias.	Permisos y licencias obtenidos y verificados antes de la apertura.
Personal Operativo	Que los equipos sean seguros y fáciles de operar, con capacitación completa.	Personal certificado en operación de maquinaria y protocolos de seguridad implementados.
Clientes	Que el servicio sea rápido, eficiente y de alta calidad.	Tiempo promedio de lavado y aspirado conforme a estándares definidos; satisfacción del cliente $\geq 85\%$.

Proveedores de servicios tecnológicos	Que el sistema de control y facturación funcione correctamente.	Software integrado, reportes automáticos y sin errores de registro de clientes y pagos.	
Riesgos			
Riesgo	Impacto	Probabilidad	Plan de Mitigación
Retraso en la entrega de equipos o maquinaria	ALTO	MEDIA	Confirmar fechas de entrega con proveedores, incluir cláusulas de penalización y tener proveedores alternativos.
Incumplimiento de permisos municipales o ambientales	ALTO	MEDIA	Realizar trámites con anticipación, seguimiento constante y asesoría legal especializada.
Fallas eléctricas o interrupción del suministro de energía	ALTO	MEDIA	Instalar generador de respaldo y sistemas de protección eléctrica.
Fallas en el sistema automatizado de lavado	ALTO	MEDIA	Pruebas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y contrato de soporte técnico con proveedor.
Accidentes laborales o lesiones del personal	ALTO	BAJA	Capacitación en seguridad, equipo de protección personal obligatorio y protocolos de emergencia.
Rechazo del público al nuevo servicio	MEDIO	MEDIA	Campaña de marketing dirigida, promociones iniciales y encuestas de satisfacción para ajustes.
Problemas con el suministro de agua	MEDIO	MEDIA	Instalar tanques de almacenamiento, sistema de reciclaje y plan de compra adicional de agua.
Incremento de costos por inflación o imprevistos	MEDIO	ALTA	Presupuesto con margen de contingencia (10-15%) y seguimiento mensual de gastos.

Conflictos con vecinos por ruido o tráfico	MEDIO	BAJA	Señalización, horarios de operación controlados y comunicación preventiva con la comunidad.
Avería del generador o sistema de reciclaje de agua	ALTO	BAJA	Contratar mantenimiento preventivo y tener repuestos esenciales disponibles.

Estrategia de Gestión


Para la gestión del presente proyecto se considera implementar un sistema de comunicación y control interno, que este basado en procesos y estándares de gestión de proyectos de la empresa, haciendo uso de una metodología híbrida que combine una planificación tradicional para las fases de construcción e instalación, y metodologías ágiles para la capacitación del personal, pruebas de funcionamiento y estrategias de marketing digital.

Por otro lado, se considera habilitar una sala dentro de las oficinas del proyecto para que el equipo pueda reunirse de manera constante, colocar tableros visuales, cronogramas y documentación de control, así como supervisar el avance de las operaciones.

En cuanto al reporte de progreso, se deberá efectuar de manera mensual al propietario y a los principales patrocinadores, incluyendo el estado de la construcción, instalación de equipos, pruebas de funcionamiento, capacitación del personal y la ejecución de campañas de marketing; todas estas acciones se consideran, con la finalidad de garantizar una comunicación clara, seguimiento efectivo y toma de decisiones oportuna ante cualquier eventualidad.

Nombramientos

Se confirma al equipo de gestión

CEO	EJ	EV
Lic. Lizeth Velásquez Silva	Lic. Delmi Y. Hernández	

Fuente: Guía PMBOK® (2025)

6.4.2 DESARROLLO

Para la fase de desarrollo se utilizarán herramientas y metodologías, que están fundamentadas en las teorías y conceptos que fueron revisados en el capítulo II de este documento, cuyo objetivo es de asegurar la correcta planificación, diseño, implementación y el control del Autolavado Automatizado de Vehículos, garantizando eficiencia, calidad en el servicio y cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Cada una de las fases se clasificaron según las actividades del proyecto de Autolavado Automatizado de Vehículo, en función de los beneficios esperados y de los objetivos estratégicos del negocio a futuro, asignando un valor de prioridad según la importancia que cada etapa requiere para la dirección del proyecto.

De esta manera, es posible proporcionar una visualización organizada y el control efectivo de cada una de las acciones, asegurando de esa manera que la ejecución de este cumpla con los estándares de eficiencia, calidad y satisfacción del cliente.

La guía PMBOK® es una herramienta para la gestión de integración al proyecto, con el cual se desarrolla el acta de constitución de este, ya que permite que el documento indique los objetivos estratégicos siguiendo un orden adecuado que la guía PMBOK® establece. De esa manera, se logra tener una visibilidad por beneficios y objetivos estratégicos, incluyendo el costo inicial del Proyecto como también la duración de este.

6.4.2.2 GESTIÓN DEL ALCANCE

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Proyecto Lavado Automático de Vehículos			PLAV	

PROCESO DE DEFINICIÓN DE ALCANCE
<p>El Proyecto Autolavado Automatizado tiene como propósito diseñar, planificar e implementar un sistema moderno de lavado de vehículos que integre tecnología automatizada, infraestructura eficiente y estrategias de marketing innovadoras. El alcance contempla desde la investigación de mercado, diseño del sistema, planificación detallada, construcción, instalación, hasta la entrega formal del proyecto y su lanzamiento comercial.</p>
<p>¿Qué?: Implementación de un autolavado automatizado de vehículos con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alcance físico: Instalación de dos túneles de lavado automático (sin secado), área de oficinas, sala de espera para clientes y zona de aspirado interior. Proyección de un tercer túnel para aumentar la capacidad de servicio en el futuro. ✓ Servicios e infraestructura: Agua potable, energía eléctrica trifásica, sistema de drenaje y filtrado de aguas residuales, acceso pavimentado, seguridad en el ingreso y circuito de cámaras de monitoreo. ✓ Extensión: Área total de aproximadamente 337.75 m² (19.30 m x 17.50 m).
<p>¿Quién?:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipo de proyecto liderado por el gerente del proyecto y coordinadores de área técnica y operativa. ✓ Contratistas de obra civil y proveedores de equipos automatizados. ✓ Personal operativo por capacitar. ✓ Patrocinadores y financistas del proyecto. ✓ Autoridades locales para permisos y regulaciones.

- ✓ Comunidad y clientes como actores clave para validar servicios y aceptación del proyecto.

¿Cómo?:

El proyecto se ejecutará en fases secuenciales: inicio, planificación, construcción e instalación, pruebas de funcionamiento, capacitación del personal, lanzamiento y cierre. Se aplicarán metodologías PMI® y buenas prácticas en gestión de proyectos, con seguimiento de calidad, control de riesgos y monitoreo de hitos críticos.

¿Cuándo?: El proyecto se llevará a cabo en un período estimado de 6 meses, comenzando el 06 de octubre de 2025, con fases delimitadas por hitos técnicos y entregables parciales que aseguren la ejecución dentro del tiempo planificado.

¿Dónde?: La ubicación del proyecto será en Tegucigalpa, en un terreno de fácil acceso vehicular, rodeado de zonas comercial y residencial, optimizando la visibilidad y flujo de clientes.

¿Con qué?: Recursos financieros estimados en USD 126,793.30, que incluyen:

- ✓ Materiales de construcción y obras civiles.
- ✓ Equipos automatizados de lavado y software de control.
- ✓ Servicios básicos de agua, energía eléctrica y drenaje.
- ✓ Recursos humanos para operación y capacitación.
- ✓ Herramientas de marketing y promoción.

Criterios de éxito:

- ✓ Tiempo: Implementación completa del autolavado dentro de los 6 meses establecidos.
- ✓ Costo: Cumplimiento del presupuesto máximo de USD 126,793.30.
- ✓ Alcance: Instalación de los túneles de lavado, áreas de servicio y oficinas conforme a las especificaciones.
- ✓ Beneficios: Generación de empleo para al menos 4 personas, satisfacción del cliente \geq 85% y rentabilidad estimada del 30% sobre costos en el primer año de operación.
- ✓ Calidad: Equipos y servicios operativos, seguros y conformes a normativas locales y estándares de la industria.

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL EDT

La estructura de desglose de trabajo (EDT) permite descomponer el proyecto de autolavado automatizado en niveles jerárquicos, entregables y actividades, garantizando que todas las tareas necesarias para la ejecución sean identificadas y planificadas.

Esto facilita la asignación de responsabilidades, el control de tiempos y costos, y asegura que el alcance definido en el acta de constitución se cumpla en su totalidad.

¿Qué?: La EDT del proyecto se desarrollará por niveles:

- ✓ **Nivel 1:** Nombre del proyecto: Lavado Automático de Vehículos
- ✓ **Nivel 2:** Entregables principales, como infraestructura, túneles de lavado, área de oficinas, sala de espera, zona de aspirado, instalación de servicios básicos y sistema de monitoreo.
- ✓ **Nivel 3:** Actividades correspondientes a cada entregable, por ejemplo: construcción de la infraestructura, adquisición e instalación de equipos, pruebas de funcionamiento, capacitación de personal y campañas de marketing.

¿Quién?

- ✓ Director del proyecto y equipo de planificación.
- ✓ Profesionales multidisciplinarios: ingeniero civil, arquitecto, especialista en sistemas de control, ambientalista, experto financiero y equipo de marketing.
- ✓ Proveedores de equipos y servicios, y personal operativo.

¿Cómo?

- ✓ Reuniones colaborativas con los interesados y patrocinadores del proyecto.
- ✓ Elaboración de la EDT mediante software de gestión de proyectos (Microsoft Word y/o herramientas de diagramación).
- ✓ La EDT se basará en el alcance definido en el acta de constitución y en los criterios de éxito previamente establecidos.

¿Cuándo?: Durante la fase de planificación, previo al inicio de la construcción e instalación de los equipos automatizados, y antes de iniciar la ejecución física del proyecto.

¿Dónde?

- ✓ Oficina principal del proyecto en Tegucigalpa para coordinación del equipo técnico.
- ✓ En el terreno del autolavado para validación y revisión de entregables y actividades en sitio.

¿Con qué?

- ✓ Documentación del proyecto: acta de constitución, plan de gestión del alcance y objetivos de éxito.
- ✓ Software de gestión de proyectos y herramientas de diagramación.
- ✓ Lineamientos del PMI® y normativas locales de construcción y operación de servicios automotrices.

PROCESO PARA ESTABLECER LA LÍNEA BASE DEL ALCANCE

Para la línea base del alcance se proporciona una descripción detallada del proyecto Lavado Automático de Vehículos, Honduras (LAV-HON), de sus entregables, restricciones, supuestos y criterios de aceptación. El alcance de este será formalizado una vez pactado con las condiciones y acuerdos entre las partes interesadas, incluyendo proveedores de equipos, aliados estratégicos y la gerencia general.

En cuanto al presupuesto se contempla un estimado de USD 126,793.30 o su cambio en lempiras a un plazo máximo de 6 meses, considerando como entregable principal la implementación de un sistema automatizado de lavado de vehículos que integre infraestructura, tecnología y campañas de lanzamiento comercial.

PROCESO PARA LA ACEPTACIÓN DEL ALCANCE

Durante el proceso de ejecución del proyecto, la Gerencia de Proyectos será responsable de verificar el cumplimiento de cada entregable conforme a lo definido en el alcance, la EDT y el diccionario del proyecto.

Este proceso debe garantizar que no existan desviaciones respecto a lo establecido, cada entregable será validado en función de los tiempos asignados a las actividades, asegurando así la continuidad de la vida del proyecto y la satisfacción de los objetivos estratégicos de la empresa.

6.4.2.3 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO [EDT]

En la figura número 17 se muestra la estructura de desglose de trabajo requerido para la implementación del proyecto Lavado Automático de Vehículos [LAV], así como los entregables generados en cada una de sus fases.

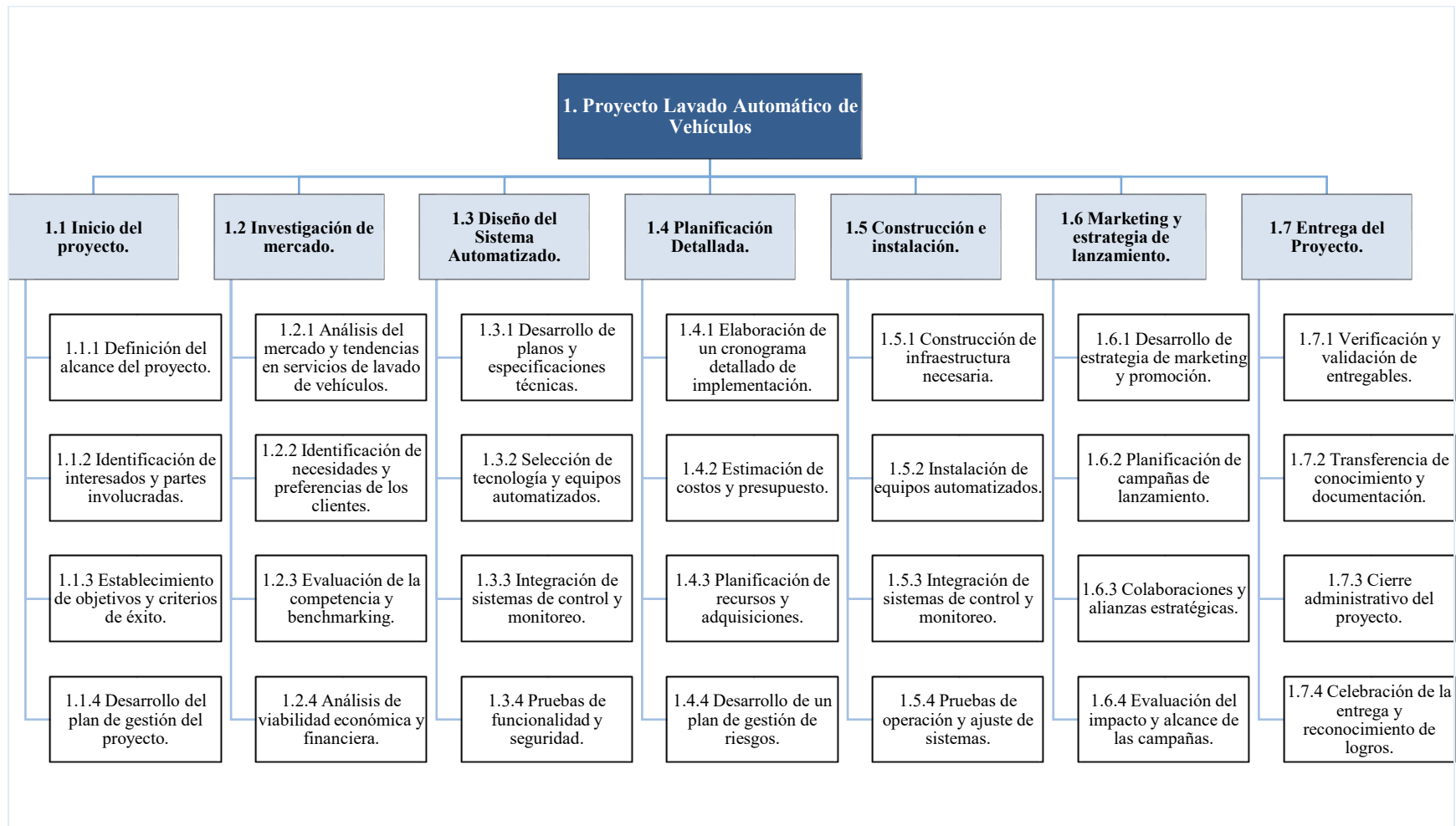


Figura 15. Estructura de Desglose de Trabajo [EDT].

Tabla 5. Diccionario de la EDT del Entregable "Inicio"

A continuación, se presenta el diccionario EDT donde se plantea la descripción de cada uno de los paquetes de trabajo incluidos en la estructura de desglose de trabajo para facilitar la comprensión de dicha estructura.

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
Código del entregable			1	

Campo	Detalle
Nombre del entregable	Inicio del Proyecto
Descripción	Esta fase establece las bases del proyecto, incluyendo la definición del alcance preliminar, la identificación de los interesados y partes involucradas, el establecimiento de objetivos y criterios de éxito, y el desarrollo del plan de gestión del proyecto. Es fundamental para orientar, coordinar y controlar las fases posteriores del proyecto.
Responsable	Director del proyecto y equipo de planificación.
Actividades / Subentregables	1.1.1 Definición del alcance del proyecto. 1.1.2 Identificación de interesados y partes involucradas. 1.1.3 Establecimiento de objetivos y criterios de éxito. 1.1.4 Desarrollo del plan de gestión del proyecto.
Dependencias	Autorización y aprobación del patrocinador.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos: director del proyecto, equipo técnico de planificación y patrocinador. ✓ Materiales: acta de constitución, información preliminar del terreno, normativa local y datos de mercado. ✓ Tecnológicos: MS Project, Excel, Word y herramientas de comunicación virtual.

Campo	Detalle
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acta de constitución del proyecto. ✓ Definición preliminar del alcance. ✓ Matriz de interesados. ✓ Plan de gestión del proyecto.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que el alcance esté claramente delimitado y documentado. ✓ Que los interesados claves estén identificados y analizados. ✓ Que los objetivos y criterios de éxito sean medibles y alcanzables. ✓ Que el plan de gestión del proyecto integre lineamientos de control, coordinación y seguimiento. ✓ Aprobación formal del patrocinador.
Duración	28 días
Fecha de inicio	Lunes 6 de octubre del 2025
Fecha de finalización	Viernes 31 de octubre del 2025
Fuente	Project Management Institute [PMI®], 2025

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6. Diccionario de la EDT del entregable " Investigación de Mercado"

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
Código del entregable			2	

Campo	Detalle
Nombre del entregable	Investigación de Mercado
Descripción	Esta fase comprende el estudio detallado del mercado de servicios de lavado de vehículos, incluyendo tendencias actuales, necesidades y preferencias de los clientes, análisis de la competencia y benchmarking, así como la evaluación de la viabilidad económica y financiera. Sus

Campo	Detalle
	resultados permitirán definir estrategias de posicionamiento y fundamentar decisiones de inversión y operación.
Responsable	Director del proyecto, equipo de marketing y analistas de mercado.
Actividades / Subentregables	<p>1.2.1 Análisis del mercado y tendencias en servicios de lavado de vehículos.</p> <p>1.2.2 Identificación de necesidades y preferencias de los clientes.</p> <p>1.2.3 Evaluación de la competencia y benchmarking.</p> <p>1.2.4 Análisis de viabilidad económica y financiera.</p>
Dependencias	Aprobación del plan de inicio del proyecto y definición preliminar del alcance.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos: analistas de mercado, equipo de marketing, director del proyecto. ✓ Materiales: reportes de mercado, encuestas, entrevistas a clientes, datos estadísticos. ✓ Tecnológicos: MS Excel, herramientas de análisis de datos, software de encuestas, bases de datos de mercado.
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de análisis de mercado y tendencias. ✓ Matriz de necesidades y preferencias de clientes. ✓ Benchmarking y evaluación de la competencia. <p>Informe de viabilidad económica y financiera.</p>
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que el análisis de mercado refleje tendencias actualizadas y confiables. ✓ Que las necesidades y preferencias de los clientes estén claramente identificadas. ✓ Que la evaluación de la competencia y benchmarking sea completa y verificable. ✓ Que la viabilidad económica y financiera esté documentada con cálculos claros y consistentes. ✓ Aprobación formal del patrocinador.
Duración	21 días

Campo	Detalle
Fecha de inicio	Lunes 3 de noviembre del 2025
Fecha de finalización	Viernes 21 de noviembre del 2025
Fuente	Project Management Institute [PMI®], 2025

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. Diccionario de la EDT del entregable “Diseño del Sistema Automatizado”

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
Código del entregable			3	

Campo	Detalle
Nombre del entregable	Diseño del Sistema Automatizado
Descripción	Esta fase incluye la planificación técnica y detallada del sistema de lavado automático, abarcando la elaboración de planos, especificaciones técnicas, selección de equipos y tecnología, integración de sistemas de control y monitoreo, y pruebas de funcionalidad y seguridad. Garantiza que la operación futura sea eficiente, segura y cumpla con los estándares técnicos requeridos.
Responsable	Director del proyecto, ingeniero civil, ingeniero eléctrico, ingeniero mecánico, especialista en automatización, arquitecto del proyecto.
Actividades / Subentregables	1.3.1 Desarrollo de planos y especificaciones técnicas. 1.3.2 Selección de tecnología y equipos automatizados. 1.3.3 Integración de sistemas de control y monitoreo. 1.3.4 Pruebas de funcionalidad y seguridad.
Dependencias	Aprobación del entregable 1.2 “Investigación de Mercado” y definición detallada del alcance.

Campo	Detalle
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos: ingenieros especializados, arquitecto, equipo técnico de proyecto. ✓ Materiales: planos, manuales técnicos, especificaciones de equipos. ✓ Tecnológicos: software de diseño CAD, simuladores de automatización, herramientas de monitoreo y pruebas técnicas.
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planos y especificaciones técnicas aprobadas. ✓ Selección de equipos automatizados y tecnología. ✓ Integración de sistemas de control y monitoreo. ✓ Informe de pruebas de funcionalidad y seguridad.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que los planos y especificaciones cumplan con normas técnicas y de seguridad. ✓ Que los equipos seleccionados sean compatibles y eficientes. ✓ Que la integración de sistemas garantice control y monitoreo continuo. ✓ Que las pruebas de funcional.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8. Diccionario de la EDT del entregable “Planificación Detallada”

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
Código del entregable			4	

Campo	Detalle
Descripción	Esta fase se centra en la planificación integral del proyecto, definiendo el cronograma de actividades, estimación de costos y presupuesto, asignación de recursos humanos y materiales, adquisición de equipos, y elaboración del plan de gestión de riesgos. Garantiza que la ejecución del proyecto sea

Campo	Detalle
	eficiente, controlada y cumpla con los objetivos establecidos en alcance, tiempo y costo.
Responsable	Director del proyecto, planificador del proyecto, jefe de finanzas, ingeniero de planificación, especialista en adquisiciones y responsable de riesgos.
Actividades / Subentregables	1.4.1 Elaboración de un cronograma detallado de implementación. 1.4.2 Estimación de costos y presupuesto. 1.4.3 Planificación de recursos y adquisiciones. 1.4.4 Desarrollo de un plan de gestión de riesgos.
Dependencias	Entregables previos: 1.1 “Inicio del Proyecto”, 1.2 “Investigación de Mercado” y, 1.3 “Diseño del Sistema Automatizado”.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos: equipo de planificación, jefe de finanzas, responsable de adquisiciones, especialista en riesgos. ✓ Materiales: documentación del proyecto, listas de recursos, cotizaciones de proveedores. ✓ Tecnológicos: MS Project, Excel, software de estimación de costos, herramientas de gestión de riesgos.
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cronograma detallado aprobado. ✓ Presupuesto estimado y plan de costos. ✓ Plan de asignación de recursos y adquisiciones. ✓ Plan de gestión de riesgos documentado y validado.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que el cronograma contemple todas las actividades críticas y dependencias. ✓ Que el presupuesto esté completo y alineado con el alcance. ✓ Que los recursos estén asignados de manera adecuada. ✓ Que los riesgos estén identificados, evaluados y mitigados. ✓ Aprobación formal del patrocinador.
Duración	30 días
Fecha de inicio	Martes 23 de diciembre del 2025

Campo	Detalle
Fecha de finalización	Jueves 23 de enero del 2026
Fuente	Project Management Institute [PMI®], 2025

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Diccionario de la EDT del entregable “Construcción e instalación”

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
Código del entregable			5	

Campo	Detalle
Nombre del entregable	Construcción e instalación
Descripción	Esta fase comprende la ejecución física del proyecto, incluyendo la construcción de la infraestructura necesaria para el autolavado, la instalación de equipos automatizados, la integración de sistemas de control y monitoreo, así como las pruebas de operación y ajuste de los sistemas para garantizar un funcionamiento seguro, eficiente y conforme a los estándares definidos.
Responsable	Director del proyecto, ingeniero civil, supervisor de obra, técnico en automatización, especialista en control de calidad y proveedor de equipos.
Actividades / Subentregables	1.5.1 Construcción de infraestructura necesaria. 1.5.2 Instalación de equipos automatizados. 1.5.3 Integración de sistemas de control y monitoreo. 1.5.4 Pruebas de operación y ajuste de sistemas.
Dependencias	Entregables previos: 1.1 “Inicio del Proyecto”, 1.2 “Investigación de Mercado”, 1.3 “Diseño del Sistema Automatizado” y,

	1.4 “Planificación Detallada”.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos: ingenieros civiles, técnicos de instalación, especialistas en sistemas de control, personal de supervisión. ✓ Materiales: cemento, acero, tuberías, cableado eléctrico, equipos de lavado automático, mobiliario y accesorios. ✓ Tecnológicos: herramientas de construcción, software de monitoreo, manuales técnicos de los equipos, sistemas de control automatizados.
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Infraestructura construida y habilitada. ✓ Equipos automatizados instalados y funcionales. ✓ Sistemas de control y monitoreo integrados. ✓ Pruebas de operación y ajustes completados y validados.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que la infraestructura cumpla con planos y especificaciones técnicas. ✓ Que los equipos funcionen según los estándares de fabricante. ✓ Que los sistemas de control operen correctamente. ✓ Que las pruebas de funcionamiento confirmen la seguridad, eficiencia y confiabilidad. ✓ Aprobación formal del patrocinador.
Duración	60 días
Fecha de inicio	Viernes 24 de enero del 2026
Fecha de finalización	Jueves 23 de marzo del 2026
Fuente	Project Management Institute [PMI®], 2025

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Diccionario de la EDT del entregable “marketing y estrategia de lanzamiento”

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
Código del entregable			6	
Campo	Detalle			
Descripción	Esta fase contempla la planificación, desarrollo e implementación de acciones de marketing y promoción para posicionar el autolavado en el mercado. Incluye la elaboración de campañas de lanzamiento, establecimiento de colaboraciones estratégicas con aliados comerciales y evaluación del impacto y alcance de las estrategias aplicadas, con el fin de garantizar la aceptación del servicio por parte del público objetivo y la generación de clientes recurrentes.			
Responsable	Director del proyecto, equipo de marketing, diseñador gráfico, especialista en redes sociales, agencia de publicidad y aliados estratégicos.			
Actividades / Subentregables	1.6.1 Desarrollo de estrategia de marketing y promoción.1.6.2 Planificación de campañas de lanzamiento.1.6.3 Colaboraciones y alianzas estratégicas.1.6.4 Evaluación del impacto y alcance de las campañas.			
Dependencias	Entregables previos: 1.1 “Inicio del Proyecto”, 1.2 “Investigación de Mercado”, 1.3 “Diseño del Sistema Automatizado” y, 1.5 “Construcción e instalación”.			
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos: equipo de marketing, diseñador gráfico, community manager, agencia de publicidad, aliados estratégicos. ✓ Materiales: material promocional, señalización, folletos, banners y stands. ✓ Tecnológicos: software de diseño gráfico, herramientas de gestión de redes sociales, plataformas de análisis de impacto, correo electrónico y página web. 			

Campo	Detalle
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrategia de marketing y promoción documentada. ✓ Plan de campañas de lanzamiento. ✓ Acuerdos de colaboraciones y alianzas estratégicas. ✓ Informe de evaluación del impacto y alcance de las campañas.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que la estrategia de marketing esté alineada con el posicionamiento del servicio. ✓ Que las campañas de lanzamiento estén ejecutadas según lo planificado. ✓ Que las colaboraciones y alianzas se formalicen mediante acuerdos o contratos. ✓ Que el informe de impacto y alcance confirme el logro de objetivos de promoción y captación de clientes.
Duración	30 días
Fecha de inicio	Viernes 24 de marzo del 2026
Fecha de finalización	Jueves 23 de abril del 2026
Fuente	Project Management Institute [PMI®], 2025

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. Diccionario de la EDT del entregable “entrega del Proyecto”

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
Código del entregable			7	

Campo	Detalle
Descripción	Esta fase final del proyecto incluye la verificación y validación de todos los entregables, la transferencia de conocimiento y documentación al cliente o propietario, el cierre administrativo formal del proyecto y la celebración de los logros alcanzados. Garantiza que el proyecto cumpla con los objetivos de tiempo, costo, alcance y calidad establecidos.

Campo	Detalle
Responsable	Director del proyecto, equipo de gestión de proyectos, jefes de área y patrocinador.
Actividades / Subentregables	1.7.1 Verificación y validación de entregables. 1.7.2 Transferencia de conocimiento y documentación. 1.7.3 Cierre administrativo del proyecto. 1.7.4 Celebración de la entrega y reconocimiento de logros.
Dependencias	Entregables previos: todas las fases anteriores (1.1 a 1.6) deben estar completadas y validadas.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos: director del proyecto, equipo de gestión, personal operativo. ✓ Materiales: documentación del proyecto, manuales de operación, informes de pruebas, certificaciones. ✓ Tecnológicos: sistemas de control del autolavado, software de gestión, herramientas de archivo y presentación.
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe final de verificación y validación de entregables. ✓ Documentación completa del proyecto. ✓ Acta de cierre administrativo. ✓ Evento de entrega y reconocimiento formal.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que todos los entregables estén completos y validados. ✓ Que la documentación y manuales se transfieran correctamente al propietario. ✓ Que el cierre administrativo esté aprobado y registrado. ✓ Que se reconozcan formalmente los logros y la participación del equipo.
Duración	14 días
Fecha de inicio	Viernes 24 de abril del 2026
Fecha de finalización	Jueves 7 de mayo del 2026
Fuente	Project Management Institute [PMI®], 2025

Fuente: Elaboración Propia

6.4.2.4 PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de interesados.
Lavado Automático de Vehículos				LAV	

Tabla 12. Plan de Gestión de Interesados

Clave del interesado	Nivel actual de involucramiento en el proyecto	Nivel deseado de involucramiento en el proyecto	Alcance del cambio para el interesado	Impacto del cambio para el interesado	Análisis de las relaciones del interesado
Propietarios / Inversionistas del proyecto	Alto	Alto	Alta participación en la toma de decisiones estratégicas, asignación de presupuesto y aprobación de adquisiciones clave.	Visibilidad directa en el éxito del negocio, retorno de la inversión y posicionamiento en el mercado de servicios automotrices.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presidencia y Vicepresidencia del proyecto ✓ Gerente General ✓ Asesor Financiero
Gerente del Proyecto	Alto	Alto	Responsable de la planificación, ejecución y control del proyecto.	Alto, debido a que coordinará proveedores, contratistas y supervisará el cumplimiento del cronograma.	Brinda seguimiento y control sobre la ejecución del proyecto, reporta avances a los inversionistas.
Clientes (usuarios del servicio de lavado automático)	Medio	Alto	Acceso a un servicio rápido, moderno y de calidad que facilite	Alto, al mejorar la experiencia de servicio de lavado de autos en la ciudad.	Su percepción y satisfacción determinarán la sostenibilidad y crecimiento del negocio.

Clave del interesado	Nivel actual de involucramiento en el proyecto	Nivel deseado de involucramiento en el proyecto	Alcance del cambio para el interesado	Impacto del cambio para el interesado	Análisis de las relaciones del interesado
			el cuidado de sus vehículos.		
Proveedores de maquinaria, químicos y consumibles	Medio	Medio-Alto	Suministro de equipos de lavado automático, insumos y productos de limpieza.	Moderado, ya que sus tiempos de entrega y calidad influirán directamente en el inicio y operación del servicio.	Relación contractual basada en calidad, precios y cumplimiento de entregas.
Personal Operativo y Administrativo	Bajo	Medio	Capacitación en operación de equipos, servicio al cliente y protocolos de seguridad.	Medio, debido a la mejora de sus competencias y estabilidad laboral.	Clave para garantizar la continuidad y eficiencia del servicio.
Autoridades Locales / Municipales (permisos y regulaciones ambientales)	Bajo	Medio	Otorgamiento de permisos de operación y supervisión de cumplimiento ambiental.	Alto, en el cumplimiento de normativas legales y ambientales.	Se mantiene comunicación formal para asegurar la legalidad de las operaciones.
MÉTODO DE ACTUALIZACIÓN Y REFINAMIENTO DEL PLAN					
<p>El plan de involucramiento de los interesados se actualizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Qué: Matriz de interesados, niveles de influencia y comunicación. ✓ Quién: Gerente del Proyecto y equipo de gestión. ✓ Cómo: En base a actas de reuniones, retroalimentación de clientes y cambios en el cronograma. ✓ Cuándo: Después de cada reunión de seguimiento o cuando exista un cambio significativo. ✓ Dónde: Documentado en la oficina del proyecto y compartido vía correo electrónico. 					
Además, se aplicará control de versiones para garantizar trazabilidad y transparencia en las modificaciones.					

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.5 ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS Y CRITERIOS DE ÉXITO.

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS Y CRITERIOS DE ÉXITO.				
Lavado Automático de Vehículos			LAV	

Campo	Detalle
Objetivos del proyecto:	<p>El proyecto Lavado Automático de Vehículos (LAV) tiene como finalidad implementar un servicio de lavado automatizado eficiente y rentable, garantizando la satisfacción del cliente y la sostenibilidad operativa.</p> <p>Los objetivos se establecen bajo cuatro dimensiones clave:</p>
1. Tiempo:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar el autolavado automatizado en un plazo máximo de 6 meses desde el inicio del proyecto. ✓ Lanzamiento del servicio al público objetivo al finalizar la construcción e instalación.
2. Costo:	Mantener el presupuesto total del proyecto dentro del límite de USD 126,793.30 , incluyendo infraestructura, equipos, capacitación y marketing inicial.
1. Alcance:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción de la infraestructura necesaria para el autolavado, incluyendo dos túneles automáticos y áreas de atención al cliente. ✓ Instalación de equipos automatizados de lavado y sistemas de control y monitoreo. ✓ Desarrollo de campañas de marketing para el lanzamiento del servicio. ✓ Capacitación del personal operativo y entrega de manuales de uso.
2. Beneficios esperados:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generar empleo para al menos 4 personas en las operaciones diarias y soporte técnico.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alcanzar un mínimo de 200 clientes recurrentes durante el primer trimestre de operación. ✓ Lograr una rentabilidad estimada del 30% sobre los costos del proyecto durante el primer año de operación.
<p>3. Criterios de éxito del proyecto:</p>	<p>Para considerar que el proyecto ha sido exitoso, se evaluarán los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplimiento del plazo de ejecución y entrega del proyecto. ✓ Ajuste del presupuesto total dentro del límite establecido. ✓ Finalización de todos los entregables previstos en el alcance, incluyendo infraestructura, equipos, sistemas de control, capacitación y estrategia de marketing. ✓ Satisfacción de los clientes y aceptación del servicio, medida por indicadores de uso y retroalimentación. ✓ Generación de empleo y rentabilidad proyectada alcanzada durante el primer año. ✓ Cumplimiento de todas las normas de seguridad y medioambientales aplicables al autolavado.
<p>Este apartado establece de manera clara y medible los objetivos que guiarán la planificación, ejecución, seguimiento y cierre del proyecto, sirviendo de referencia para todas las fases posteriores y asegurando el alineamiento con los intereses de los patrocinadores, clientes y partes involucradas.</p>	

6.4.2.6 DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO

Tabla 13. Plan de Gestión del Proyecto.

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Hernández			13/09/2025
Control de versiones				
Proyecto Lavado Automático de Vehículos			PLAV	

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y ENFOQUE MULTIFASE					
Ciclo De Vida Del Proyecto			Enfoque Multifase		
Fase del proyecto (1er nivel de la EDT)	Entregable principal de la fase	Consideraciones para el inicio de la fase.	Consideraciones para el cierre de la fase.		
Establecimiento de parámetros sobre el proyecto estratégico AAV-HON	Autolavado Automatizado de Vehículos	Acta de Constitución (Definición de Alcance, Objetivos y Beneficios del Proyecto)	Aprobación del proyecto y aceptación formal de los entregables		
PROCESOS DE INICIO DE PROYECTOS					
PROCESO	NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	ENTRADAS	MODO DE TRABAJO	SALIDAS
Inicio	Fase I	Reuniones / Juicio de Expertos	Activos de los procesos de la organización, factores externos	Predictivo	Acta de Constitución del Proyecto
Planeación	Fase II	Reuniones / Juicio de Expertos / Software de Gestión de Proyectos	Acta de Constitución, Documentación del Proyecto	Predictivo	Plan General de Dirección del Proyecto
Ejecución	Fase III	Reuniones / Juicio de Expertos /	Plan General de Dirección	Predictivo	Actualización de documentos del proyecto,

		Sistema de Control de Proyectos	del Proyecto, Documentos		Reportes de Avance
Monitoreo y Control	Fase IV	Reuniones / Juicio de Expertos / Sistema de Control de Proyectos	Plan de Dirección, Documentos del Proyecto, Solicitudes de Cambio	Predictivo	Actualizaciones del Plan de Gestión y control de calidad
Cierre	Fase V	Reuniones / Juicio de Expertos / Sistema de Control de Proyectos	Documentos finales, Plan de Gestión	Predictivo	Acta de recepción de entregables, Informe de Cierre, Lecciones Aprendidas
Inicio	Fase I	Reuniones / Juicio de Expertos	Activos de los procesos de la organización, factores externos	Predictivo	Acta de Constitución del Proyecto
Planeación	Fase II	Reuniones / Juicio de Expertos / Software de Gestión de Proyectos	Acta de Constitución, Documentación del Proyecto	Predictivo	Plan General de Dirección del Proyecto

ENFOQUE DE TRABAJO

Aplicar los procesos de la Guía PMBOK®, incorporando Lean Six Sigma para optimización de tiempos y recursos.

Secuenciar los entregables con todos los involucrados, usando un enfoque predictivo.

Minimizar variaciones en el costo del proyecto.

Asegurar la calidad de los entregables mediante la participación activa de los patrocinadores y supervisores del proyecto.

GESTIÓN DE LÍNEAS BASE

Se proporcionará una descripción detallada del proyecto, entregables, restricciones, supuestos y criterios de aceptación. Se ejecutará con un presupuesto estimado de USD 126,793.30 y un plazo total de ejecución de 6 meses, considerando todas las fases del proyecto desde la planificación hasta la entrega final.

REVISIONES DE GESTIÓN			
Tipo de Revisión	Contenido	Extensión / Alcance	Oportunidad
N/D	N/D	N/D	N/D
PLANES QUE SE ADJUNTAN AL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO			
1. Plan de Gestión del Alcance			Sí
2. Plan de gestión de Requisitos.			Sí
3. Plan de Gestión del Cronograma			Sí
4. Plan de Gestión de Costos			Sí
5. Plan de Gestión de Interesados			Sí
6. Plan de Gestión de la Calidad			Sí
7. Plan de Gestión de los Recursos			Sí
8. Plan de Gestión de las Comunicaciones			Sí
9. Plan de Gestión de Riesgos			Sí
10. Plan de Gestión de las Adquisiciones			Sí
11. Plan de Gestión de Interesados:			Sí
METODOLOGÍA			
<p>El plan se desarrollará aplicando prácticas del PMI®, combinando planificación tradicional para la construcción e instalación con enfoques ágiles en actividades de capacitación, pruebas y marketing. Se realizarán reuniones periódicas de coordinación y seguimiento, así como reportes mensuales al patrocinador y principales stakeholders.</p>			
RESULTADO ESPERADO			
<p>Un documento aprobado por el patrocinador que sirva como guía operativa y de control, facilitando la ejecución eficiente del proyecto, la resolución de conflictos, la correcta asignación de recursos y la obtención de los objetivos y beneficios definidos en el proyecto LAV.</p>			

Fuente: Elaboración Propia según la Guía PMBOK® (2025)

6.4.2.7 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Tabla 14. Plan de Gestión de Calidad.

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de Calidad
Lavado Automático de Vehículos				LAV	

ESTÁNDAR O NORMA DE CALIDAD APLICABLE	
ISO 9001:2015: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestión de la calidad en servicios. 	Normativa ambiental hondureña: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplimiento en el uso de agua y manejo de desechos. ✓ Buenas prácticas de seguridad industrial.
OBJETIVOS DE CALIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantizar un servicio de lavado eficiente, rápido y seguro para los clientes. ✓ Optimizar el uso de agua y energía mediante prácticas sostenibles. ✓ Asegurar la satisfacción del cliente en un 90% o más de las encuestas de calidad. ✓ Cumplir con los estándares de higiene, seguridad y normativa ambiental aplicable. ✓ Estandarizar los procesos operativos del lavado para minimizar retrabajos y errores. 	
ROLES PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD	
ROL N.º 1: Coordinador de Calidad.	Objetivos del rol: asegurar el cumplimiento de normas ISO y controles internos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Funciones: verificar procesos, realizar auditorías internas, coordinar capacitación. ✓ Nivel de autoridad: Alto. ✓ Reporta a: Gerente de Proyecto. ✓ Supervisa a: personal operativo y técnico. ✓ Requisitos de conocimientos: ISO 9001, normativa ambiental, Lean Six Sigma.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Requisitos de habilidades: liderazgo, comunicación, análisis de datos. ✓ Experiencia: 3 a 5 años en control de calidad o servicios similares.
ROL N.º 2: Supervisor Operativo de Calidad.	<p>Objetivos: inspeccionar procedimientos de lavado, consumo de insumos y satisfacción del cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Funciones: supervisar operarios, aplicar listas de verificación, levantar reportes. ✓ Nivel de autoridad: Medio. ✓ Reporta a: Coordinador de Calidad. ✓ Requisitos: experiencia mínima de 2 años en supervisión de operaciones.

REVISIONES DE CALIDAD

ENTREGABLES/PROCESOS	REVISIONES DE CALIDAD
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lista de verificación de procesos de lavado y secado. ✓ Indicadores de consumo de agua y químicos por vehículo. ✓ Tiempo promedio de atención por cliente. ✓ Registro de satisfacción del cliente (encuestas). ✓ Reportes de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actualización mensual de listas de verificación. ✓ Auditoría interna trimestral de cumplimiento de normas. ✓ Análisis semestral de indicadores de consumo y sostenibilidad. ✓ Encuestas de satisfacción aplicadas cada fin de mes.

ACTIVIDADES DE CONTROL Y GESTIÓN DE CALIDAD

Actividades de control de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitación continua en servicio al cliente y sostenibilidad.
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación de programas de mejora continua (Kaizen). ✓ Revisión de estándares y actualización de procedimientos. ✓ Reuniones quincenales de seguimiento de indicadores de calidad.
Actividades de gestión de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección diaria de equipos y maquinaria. ✓ Aplicación de checklist en cada turno de trabajo. ✓ Control del consumo de agua y energía mediante medidores digitales. ✓ Registro de incidentes y no conformidades.
Herramientas de calidad	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lean Six Sigma o el nivel Cinturón Amarillo. ✓ Kaizen para la mejora continua. ✓ Diagramas de flujo de procesos. ✓ Encuestas de satisfacción del cliente. ✓ KPI's de eficiencia tales como agua, tiempo, clientes atendidos. 	
PROCEDIMIENTOS RELEVANTES DE LA CALIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimiento de operación estándar para lavado automático. ✓ Procedimiento de uso eficiente de agua y químicos. ✓ Procedimiento de mantenimiento preventivo de maquinaria. ✓ Procedimiento de atención al cliente y gestión de reclamos. ✓ Procedimiento de seguridad ocupacional y uso de EPP. 	

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.7 PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS

Tabla 15. Plan de Gestión de Requisitos.

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS				
Lavado Automático de Vehículos				
			LAV	

ACTIVIDADES DE REQUISITOS
<p>Los requisitos del proyecto serán identificados a partir de los interesados: gerencia, proveedores de equipos automatizados, personal operativo y clientes potenciales.</p> <p>Se documentarán detalladamente, incluyendo funcionalidad del sistema, infraestructura, recursos humanos, campañas de marketing y procedimientos de operación. Todos los requisitos serán revisados y validados antes de la implementación.</p>
ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN
<p>Si un interesado solicita cambios en los requisitos, se realizará una evaluación del impacto sobre el cronograma, presupuesto y alcance.</p> <p>Cada cambio será documentado y aprobado formalmente antes de su implementación, asegurando que no afecte la integridad del proyecto. Se mantendrá un registro de versiones de requisitos y modificaciones.</p>
PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS
<p>Los requisitos serán priorizados mediante una matriz de priorización, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Complejidad técnica ✓ Impacto en la operación ✓ Viabilidad económica

✓ **Beneficio estratégico**

Cada requisito recibirá un valor de prioridad y se actualizará en conjunto con la planificación general del proyecto.

MÉTRICAS DEL PRODUCTO

- ✓ Seguimiento de avances de la instalación de equipos automatizados cuya meta es **100%** implementado al final del proyecto.
- ✓ Porcentaje de cumplimiento del cronograma de construcción e instalación con una meta \geq **95%**.
- ✓ Nivel de satisfacción de los interesados respecto a la funcionalidad y desempeño del sistema con una meta \geq **90%**.

ESTRUCTURA DE TRAZABILIDAD

Se documentarán los atributos de cada requisito, incluyendo:

- ✓ Prioridad
- ✓ Estado actual clasificado según Pendiente, En progreso, Cumplido.
- ✓ Fecha de cumplimiento estimada
- ✓ Estabilidad
- ✓ Complejidad
- ✓ Responsable de verificación

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Estructura de trazabilidad

ID Requisito	Requisito	Prioridad	Estado	Fecha Estimada de Cumplimiento	Responsable	Complejidad
1.1.1	Definición del alcance del proyecto	9	Pendiente	10/10/2025	Gerente de Proyecto	3
1.1.2	Identificación de interesados y partes involucradas	9	Pendiente	12/10/2025	Gerente de Proyecto	3
1.1.3	Establecimiento de objetivos y criterios de éxito	9	Pendiente	15/10/2025	Gerente de Proyecto	3
1.1.4	Desarrollo del plan de gestión del proyecto	9	Pendiente	18/10/2025	Gerente de Proyecto	3
1.2.1	Análisis del mercado y tendencias	9	Pendiente	25/10/2025	Analista de Mercado	3
1.2.2	Identificación de necesidades y preferencias de clientes	9	Pendiente	28/10/2025	Analista de Mercado	3
1.2.3	Evaluación de la competencia y benchmarking	3	Pendiente	30/10/2025	Analista de Mercado	3
1.2.4	Análisis de viabilidad económica y financiera	9	Pendiente	2/11/2025	Contador/Finanzas	9
1.3.1	Desarrollo de planos y especificaciones técnicas	9	Pendiente	10/11/2025	Ingeniero Civil/Arquitecto	9
1.3.2	Selección de tecnología y equipos automatizados	9	Pendiente	15/11/2025	Ingeniero Mecánico/Técnico	9
1.3.3	Integración de sistemas de control y monitoreo	9	Pendiente	20/11/2025	Ingeniero en Automatización	9
1.3.4	Pruebas de funcionalidad y seguridad	9	Pendiente	25/11/2025	Ingeniero de Calidad	9
1.4.1	Elaboración de cronograma detallado de implementación	9	Pendiente	28/11/2025	Planificador de Proyecto	3

ID Requisito	Requisito	Prioridad	Estado	Fecha Estimada de Cumplimiento	Responsable	Complejidad
1.4.2	Estimación de costos y presupuesto	9	Pendiente	30/11/2025	Contador/Finanzas	9
1.4.3	Planificación de recursos y adquisiciones	9	Pendiente	2/12/2025	Gerente de Proyecto	9
1.4.4	Desarrollo de plan de gestión de riesgos	9	Pendiente	5/12/2025	Gerente de Proyecto	9
1.5.1	Construcción de infraestructura necesaria	9	Pendiente	20/12/2025	Contratista/Ingeniero Civil	9
1.5.2	Instalación de equipos automatizados	9	Pendiente	25/12/2025	Proveedor de Equipos	9
1.5.3	Integración de sistemas de control y monitoreo	9	Pendiente	28/12/2025	Ingeniero en Automatización	9
1.5.4	Pruebas de operación y ajuste de sistemas	9	Pendiente	30/12/2025	Ingeniero de Calidad	9
1.6.1	Desarrollo de estrategia de marketing y promoción	3	Pendiente	5/1/2026	Marketing	3
1.6.2	Planificación de campañas de lanzamiento	3	Pendiente	10/1/2026	Marketing	3
1.6.3	Colaboraciones y alianzas estratégicas	3	Pendiente	15/1/2026	Marketing	3
1.6.4	Evaluación del impacto y alcance de las campañas	3	Pendiente	20/1/2026	Marketing	3
1.7.1	Verificación y validación de entregables	9	Pendiente	25/1/2026	Gerente de Proyecto	9
1.7.2	Transferencia de conocimiento y documentación	9	Pendiente	28/1/2026	Gerente de Proyecto	9
1.7.3	Cierre administrativo del proyecto	9	Pendiente	30/1/2026	Gerente de Proyecto	9
1.7.4	Celebración de la entrega y reconocimiento de logros	1	Pendiente	31/1/2026	Recursos Humanos	1

Fuente: Elaboración Propia

6.4.2.8 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
INVESTIGACIÓN DE MERCADO			2	

6.4.2.8.1 ANÁLISIS DEL MERCADO Y TENDENCIAS EN SERVICIOS DE LAVADO DE VEHÍCULOS.

En la última década, el mercado de lavado de vehículos en Honduras ha mostrado un crecimiento sostenido, impulsado por el incremento en el parque vehicular de Tegucigalpa, que supera los 450,000 automotores registrados; este aumento ha generado una demanda constante de servicios de limpieza, mantenimiento y estética automotriz.

TENDENCIAS CLAVE IDENTIFICADAS	
AUTOMATIZACIÓN DEL SERVICIO	Los clientes demandan rapidez y eficiencia; los sistemas de túneles automatizados permiten reducir los tiempos de espera de 40 minutos a menos de 10.
CONCIENCIA AMBIENTAL	Existe una mayor preferencia por negocios que utilizan sistemas de reciclaje de agua y productos biodegradables.
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	El mercado ya no se limita al lavado básico; los clientes valoran encerados rápidos, aspirado interior, desinfección y aromatización.
DIGITALIZACIÓN Y RESERVAS	Aplicaciones móviles y redes sociales están siendo usadas para atraer clientes mediante promociones, programas de fidelización y reservas en línea.
CAMBIO EN LA PREFERENCIA DEL CLIENTE	El consumidor urbano busca calidad, ahorro de tiempo y conveniencia, incluso con disposición de pagar más por un servicio automatizado, limpio y confiable.

IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y PREFERENCIAS DE LOS CLIENTES

A través de encuestas y observación de mercado en Tegucigalpa, se han identificado las siguientes preferencias del cliente objetivo, ya sea de clase media y alta con vehículo propio:

- ✓ Rapidez y eficiencia, donde más del 70% de los usuarios prefieren servicios que duren menos de 15 minutos.
- ✓ Calidad en la limpieza, debido a que los clientes buscan resultados visibles, especialmente en vidrios, llantas y tapicería.
- ✓ Precios accesibles pero diferenciados, ya que existe disposición a pagar entre L.101 a L.500 por un servicio completo automatizado, siempre que se garantice mayor rapidez y ahorro de agua.
- ✓ Ubicación estratégica, debido a que los usuarios siempre consideran puntos de fácil acceso, cercanos a zonas residenciales y vías de alto tráfico.
- ✓ Comodidad y valor agregado, donde los servicios como café, Wi-Fi gratuito o sala de espera mejoran la percepción del negocio.
- ✓ Sostenibilidad ambiental, siendo un sector importante de clientes que pueden ser atraídos debido a la inclinación hacia empresas con sistemas de reutilización de agua y políticas de responsabilidad social.

EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA Y BENCHMARKING

En Tegucigalpa existen alrededor de 350 negocios de autolavado, entre formales e informales, la mayoría ofreciendo servicios manuales con limitaciones tecnológicas.

PRINCIPALES COMPETIDORES IDENTIFICADOS

- ✓ Lavados manuales tradicionales los cuales son económicos con precios de entre L.80 a L.120, pero tardan más de 40 minutos y tienen baja calidad estandarizada.
- ✓ Centros automatizados pocos en la ciudad con servicios más rápidos y modernos, con precios entre L.150 – L.250.
- ✓ Lavados móviles o a domicilio es un modelo en crecimiento, pero con dificultades de abastecimiento de agua y costos más elevados.

BENCHMARKING PARA LAS MEJORES PRÁCTICAS IDENTIFICADAS

- ✓ Estandarización de procesos con los cuales se puede garantizar tiempos de atención consistentes.

- ✓ Modelos de membresías para lavados ilimitados mensuales a precio fijo.
- ✓ Sistemas ecoeficientes con reciclaje de agua con reducción del consumo en un 70%.
- ✓ Valor agregado con ofertas de limpieza interior profunda, pulido y desinfección antibacteriana.

El análisis evidencia que aunque existe competencia, hay un nicho sin explotar en la zona de la Colonia El Sitio para el lavado automatizado, rápido, con enfoque ambiental y precios competitivos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Análisis de la viabilidad económica y financiera

ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA
La viabilidad económica y financiera del proyecto de sistema de lavado automatizado de vehículos en la colonia El Sitio, Tegucigalpa, se fundamenta en la evaluación de la inversión inicial requerida, los costos operativos anuales, la proyección de ingresos esperados y la determinación del punto de equilibrio financiero.
INVERSIÓN INICIAL CON OPERACIÓN ANUAL
La inversión total del proyecto asciende a USD 126,793.30, desglosados en: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Infraestructura y obra civil USD 28,600.00 ✓ Maquinaria y equipos principales USD 26,197.48 ✓ Mobiliario y equipo auxiliar USD 2,138.00 ✓ Permisos y licencias USD 1,400.00 ✓ Marketing y promoción inicial USD 1,800.00 ✓ Capacitación y seguridad laboral USD 2,200.00 ✓ Transporte y logística USD 7,400.00 ✓ Reserva de contingencia (10%) USD 7,043.50 ✓ Costos de operación anual como personal, insumos y servicios públicos USD 50,014.32
Total global del proyecto USD 126,793.30; de este total, la inversión inicial fija (CAPEX) representa aproximadamente USD 76,779.00, mientras que los costos operativos del primer año (OPEX) ascienden a USD 50,014.32.
COSTOS DE OPERACIÓN
El desglose de los costos operativos para un año completo es el siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recursos humanos por USD 45,120.00 ✓ Insumos de limpieza por USD 2,652.72 ✓ Servicios públicos y compra adicional de agua por USD 2,241.60

- ✓ Costo operativo anual total por USD 50,014.32
- ✓ Costo operativo mensual promedio por USD 4,167.86

Considerando estos costos, se establece un rango estimado que sirva como de referencia para la sostenibilidad financiera del negocio, al identificar el monto mínimo mensual que debe generarse en ingresos para cubrir gastos fijos y variables.

PROYECCIÓN DE INGRESOS

La proyección de ingresos se basa en la demanda estimada del mercado y en un precio promedio de USD 6.00 por servicio de lavado automatizado.

- ✓ Capacidad estimada de atención de 40 vehículos por día 5 vehículos por hora en una jornada de 8 horas.
- ✓ Ingreso diario estimado de $40 \times 6.00 = \text{USD } 240.00$
- ✓ Ingreso mensual estimado por 26 días laborables a $240 \times 26 = \text{USD } 6,240.00$
- ✓ Ingreso anual proyectado corresponde a $6,240 \times 12 = \text{USD } 74,880.00$

Este cálculo se considera conservador y puede aumentar en escenarios de alta demanda como fines de semana, promociones, clientes corporativos o motocicletas en volumen.

PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio (PE) se determina con la fórmula:

PE=	Precio promedio por servicio	– Costo variable por servicio
	Costos fijos anuales	

- ✓ Costos fijos anuales por USD 50,014.32
- ✓ Precio promedio por servicio por USD 6.00
- ✓ Costo variable por servicio como insumos y agua con un aprox. USD 1.20

PE=	USD 6.00	– USD 1.20	10,420 servicios/año
	USD 50,014.32		

Esto equivale a 868 servicios al mes o 33 servicios diarios.

Dado que la proyección conservadora estima 40 servicios diarios, el proyecto logra superar el punto de equilibrio en condiciones normales de operación

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

- ✓ Ingresos anuales proyectados por USD 74,880.00
- ✓ Costos operativos anuales por USD 50,014.32
- ✓ Utilidad operativa estimada por USD 24,865.68

Este cálculo proyecto del proyecto y su capacidad de recuperación en un plazo aproximado de 3 a 4 años, dependiendo de la estabilidad de la demanda y el control de costos. Lo cual implica una rentabilidad operativa del 19.6% sobre la inversión total, lo que valida la factibilidad del proyecto y su capacidad de recuperación en un plazo aproximado de 3 a 4 años, dependiendo de la estabilidad de la demanda y el control de costos.

Como resultados de este análisis, el proyecto es económicamente viable, ya que se estima una inversión inicial es significativa, pero la demanda existente de más de 1.4 millones de vehículos en Tegucigalpa respalda un mercado potencial amplio.

Con un control eficiente de insumos, personal y servicios, y con estrategias de marketing que aseguren la captación de al menos 40 clientes diarios, el negocio no solo cubre sus costos, sino que genera utilidades sostenibles en el mediano plazo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Análisis FODA y estrategias

Estrategias FO (Fortalezas + Oportunidades)		Estrategias DO (Debilidades + Oportunidades)	
FO1:	Usar tecnología automatizada para captar clientes que valoren rapidez y calidad (F1 + O1, O2).	DO1:	Realizar campañas de marketing y promociones para mejorar el reconocimiento de la marca (D2 + O1, O2).
FO2:	Capacitar personal en atención y técnicas de servicios premium para aprovechar alianzas corporativas (F2 + O3).	DO2:	Negociar acuerdos con proveedores de insumos especializados para reducir dependencia y costos (D3 + O1, O4).
FO3:	Implementar programas ecológicos de reciclaje de agua para atraer clientes conscientes del medio ambiente (F4 + O4).	DO3:	Desarrollar plan financiero para amortizar inversión inicial y costos operativos (D1 + O1, O2).

	Estrategias FA (Fortalezas + Amenazas)		Estrategias DA (Debilidades + Amenazas)
FA1:	Usar eficiencia de procesos y tecnología para diferenciarse de la competencia (F1, F4 + A1).	DA1:	Diversificar proveedores y ajustar costos para mitigar riesgos por fluctuaciones de insumos (D1, D3 + A2).
FA2:	Capacitar al personal en cumplimiento normativo y protocolos de seguridad para adaptarse a cambios regulatorios (F2 + A3).	DA2:	Implementar campañas de branding y fidelización para enfrentar competencia y bajo reconocimiento de marca (D2, D4 + A1).
FA3:	Ofrecer servicios adicionales y paquetes premium en temporada baja para contrarrestar variabilidad de la demanda (F5 + A4).	DA3:	Evaluar inversión gradual en maquinaria y marketing para minimizar riesgos financieros (D1 + A2, A4).

Fuente: Elaboración Propia.

6.4.2.9 DISEÑO DEL SISTEMA AUTOMATIZADO

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
DISEÑO DEL SISTEMA AUTOMATIZADO			3	

En consecuencia con el apartado 1.3 donde se plantea el diseño del sistema automatizado, se respalda de manera directa el análisis de viabilidad técnica descrita en la Tabla 17, ya que organiza de forma operativa las acciones necesarias para garantizar la factibilidad del sistema de lavado automatizado.

Se presenta un plano general y se plantea las especificaciones técnicas lo cual responde a los requerimientos de infraestructura y ubicación; la selección de tecnología y equipos automatizados se alinea con la adopción de equipos de última generación que aseguran eficiencia y sostenibilidad; la integración de sistemas de control y monitoreo coincide con las soluciones técnicas de gestión y supervisión operativa descritas en el análisis; y finalmente, las pruebas de funcionalidad y

seguridad permiten validar las condiciones de mantenimiento y mitigación de riesgos, asegurando la coherencia entre la planificación estratégica y la implementación del proyecto.

Tabla 19. Análisis técnico del proyecto.

ANÁLISIS TÉCNICO
<p>El análisis técnico tiene como propósito evaluar la factibilidad, eficiencia y sostenibilidad del proyecto en cuanto a infraestructura, tecnología, equipos y procesos de operación, Este apartado permite establecer la viabilidad de implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado, considerando las características físicas del sitio, los recursos técnicos necesarios y las soluciones de soporte requeridas.</p>
INFRAESTRUCTURA Y UBICACIÓN
<p>La ubicación del proyecto se considera para la Colonia El Sitio, en Tegucigalpa, la cual presenta una ubicación estratégica debido a su conectividad con ejes de tránsito urbano y zonas residenciales. El proyecto para esta zona reúne los requerimientos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Terreno e instalaciones: con un área mínima estimada de 800 a 1,200 m², lo cual hace posible la circulación vehicular, las áreas de espera, la zona de control y de salida. ✓ Construcción de estructuras de soporte: para poder instalar los equipos automatizados, con pavimento reforzado en hormigón para soportar alto tráfico y humedad. ✓ Espacios de oficina: diseñados para el área de caja, sala de espera y los servicios para empleados. ✓ Accesibilidad: el área debe tener acceso y vías pavimentadas y de alto flujo, que aseguren la circulación de la demanda constante de clientes. ✓ Servicios básicos: energía eléctrica de mediana capacidad (trifásica) y abastecimiento de agua con sistema de recirculación.
TECNOLOGÍA Y EQUIPOS PRINCIPALES
<p>El núcleo principal del proyecto es la adopción de tecnología de lavado automatizado, lo cual debe garantizar aspectos como la rapidez, eficiencia y menor consumo de recursos.</p>

<p>EQUIPOS DE LAVADO AUTOMATIZADO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Túnel de lavado con capacidad de 30 a 60 vehículos por hora. ✓ Cepillos de polietileno de última generación para reducir daños en pintura. ✓ Sistema de inyección de espuma activa y champú biodegradable. ✓ Secadores de aire de alta presión para finalización rápida.
<p>SISTEMAS DE CONTROL Y MONITOREO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sensores de proximidad y alineación vehicular. ✓ Panel de control centralizado (PLC) con interfaz digital. ✓ Monitoreo remoto vía software para diagnóstico de fallas.
<p>TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE AGUA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema de reciclaje con filtros de arena, carbón activado y separación de aceites. ✓ Capacidad de reutilización del 80% del agua consumida. ✓ Plantas de ósmosis inversa como respaldo para garantizar calidad en enjuagues finales.
<p>ENERGÍA Y RESPALDO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema eléctrico trifásico con respaldo en generador. ✓ Posibilidad de integración de paneles solares para reducir costos operativos.
<p>REQUERIMIENTOS OPERATIVOS</p>	
<p>PERSONAL TÉCNICO Y OPERATIVO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 supervisor de operaciones. ✓ 2 técnicos en mantenimiento preventivo y correctivo. ✓ 3 a 5 operarios para atención al cliente y supervisión del flujo vehicular.
<p>CAPACIDAD DE SERVICIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lavado estándar entre 5 a 7 minutos por vehículo.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promedio diario estimado entre 200 a 250 vehículos en horarios de mayor demanda.
MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa preventivo mensual en motores, bombas y sistemas eléctricos. ✓ Mantenimiento mayor semestral de equipos principales.
INNOVACIÓN Y DIFERENCIACIÓN TÉCNICA	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación de kioscos de autoservicio con pago electrónico. ✓ Aplicación móvil con sistema de reservas y programas de fidelización. ✓ Integración futura de lavado ecológico sin agua para motocicletas. ✓ Servicio complementario: aspirado automático y limpieza interna con estaciones de ozono. 	
ESCALABILIDAD Y EXPANSIÓN	
El diseño técnico permite escalabilidad en dos fases:	
Fase 1	Instalación de túnel básico de lavado con capacidad de 30 autos por hora.
Fase 2	Ampliación con doble carril y servicios complementarios como detallado, encerado, plan de membresías.
EVALUACIÓN DE RIESGOS TÉCNICOS	
RIESGO ELÉCTRICO	Interrupciones frecuentes en la zona; mitigación con generador de respaldo.
RIESGO DE FALLAS MECÁNICAS	Mitigado mediante contratos de mantenimiento preventivo con proveedores internacionales.
RIESGO DE VARIACIÓN EN CALIDAD DE AGUA	Resuelto con planta de tratamiento y reservas adicionales de cisterna.
El proyecto de Lavado Automático de Vehículos planificado para la Colonia El Sitio, Tegucigalpa, luego del análisis se considera técnicamente factible y viable, dado que la infraestructura disponible y la tecnología seleccionada permiten atender una demanda significativa con eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad ambiental.	

Por su parte, el uso de sistemas de recirculación de agua, equipos de última generación y soporte técnico especializado aseguran la continuidad operativa y la competitividad en el mercado de servicios de autolavado.

Fuente: Elaboración Propia

Planos del Anteproyecto

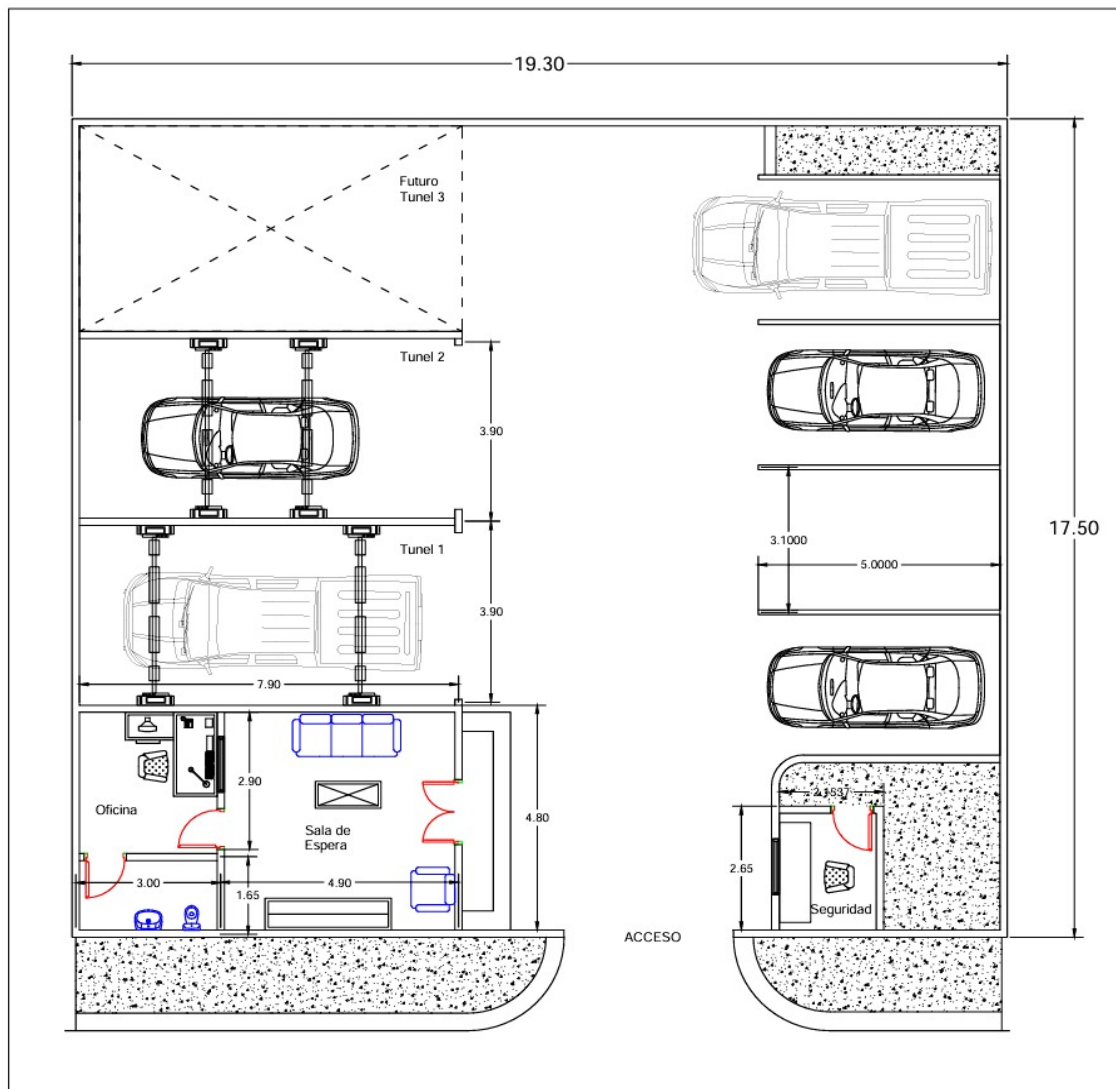


Figura 16. Planos del proyecto.

La figura 18 se presenta el plano general del proyecto de lavado automatizado de vehículos el cual constituye una herramienta elemental para la fase de diseño e implementación, ya que facilita la visualización detallada de la distribución de la infraestructura, la ubicación de la

maquinaria y el flujo de operación dentro de las instalaciones asignadas para el proyecto; siendo un documento técnico que garantiza que la construcción e instalación se pueda realizar de acuerdo con los requerimientos establecidos, para optimizar el uso del espacio, los recursos y el aseguramiento del cumplimiento de las normas técnicas y ambientales.

Tabla 20. Análisis ambiental del proyecto.

ANÁLISIS AMBIENTAL	
<p>El proyecto LAV implicará la construcción y operación de un autolavado automático de vehículos con dos túneles inicialmente y sus instalaciones complementarias en un entorno urbano residencial/comercial; cuyos impactos ambientales potenciales y más relevantes se relacionan con el consumo y descarga de agua, manejo de aceites, detergentes y residuos, ruido y molestias a la comunidad, emisiones puntuales por generadores y riesgos de derrames.</p> <p>Por lo cual, con un diseño y gestión adecuados, que estén centrados en una planta de tratamiento y un sistema robusto de reutilización, es posible minimizar impactos, garantizar cumplimiento normativo y obtener beneficios ambientales y operativos como la reducción del consumo de agua, economía de costos, imagen sostenible.</p>	
IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emisiones difusas de polvo y pequeñas emisiones por maquinaria. ✓ Ruido puntual por obras y movimientos de camiones. ✓ Generación de residuos de construcción (escombros, envases). ✓ Alteración temporal de drenajes superficiales si no se controlan erosiones.
FASE DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo de agua la cual es demandada para procesos de lavado. ✓ Descarga de efluentes debido al riesgo de vertidos de aguas con detergentes, aceites y sólidos si no se tratan.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Residuos peligrosos y aceites, ya sea en lodos, separadores de aceites, envases de químicos. ✓ Ruido, debido a que los equipos, bombas, generador de respaldo hacen en operación. ✓ Emisiones de polvillo, generador por medio de la combustión misma. ✓ Riesgo de derrames tanto químico o de aceite en maniobras de instalación/servicio. ✓ Impacto visual y tráfico relacionado con el flujo vehicular y estacionamiento.
--	--

MARCO DE REFERENCIA NORMATIVO

Este marco referencial normativo permite indicar las autoridades y tipos de permiso que son necesarios integrar en el proyecto así como la verificación de los requisitos locales al momento de gestionar trámites.

- ✓ Permisos municipales sobre el uso de suelo, licencia de construcción y funcionamiento en la Municipalidad de Tegucigalpa.
- ✓ Autoridad sanitaria, manejo de aguas y sustancias como el SANAA y Secretaría de Salud debido a las normas de descargas, manejo químico.
- ✓ Normativa ambiental nacional de SERNA/SEMA u otro organismo sectorial que esté vigente, para determinar los requisitos para tratamiento y descarga, gestión de residuos peligrosos.
- ✓ Reglas eléctricas y de seguridad industrial en la ENEE y la normativa laboral.

Nota: Se debe consultar listado específico de requisitos, formatos con la Municipalidad y SANAA al iniciar los trámites.

VALORACIÓN DEL IMPACTO Y PRIORIDADES DE GESTIÓN

Para la valoración del impacto y prioridades de gestión se debe considerar el siguiente orden:

- ✓ **Alto:** Control y tratamiento de efluentes.
- ✓ **Alto:** Manejo de aceites y residuos peligrosos.
- ✓ **Alto:** Abastecimiento seguro de agua y plan de contingencia.
- ✓ **Medio:** Control de ruido y comunicación con la comunidad.
- ✓ **Medio:** Emisiones por generador y mantenimiento de equipos.
- ✓ **Bajo/Medio:** Gestión de residuos no peligrosos y limpieza.

Fuente: Elaboración propia

Considerando la relevancia de los aspectos ambientales, se presenta un plan de gestión ambiental, el cual pueda servir de parámetro para efectuar un seguimiento adecuado en la implementación del proyecto.

Tabla 21. Plan de gestión ambiental del proyecto.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	
OBJETIVO DEL PGA	Minimizar y controlar los impactos ambientales del LAV, garantizando la reutilización eficiente del agua, asegurar el cumplimiento de requisitos legales y proveer un marco operativo con responsabilidades, controles y metas medibles.
ESTRUCTURA DEL PGA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas de diseño ambiental preventivas. 2. Sistema de tratamiento y reutilización de aguas a nivel técnico y operativo. 3. Estrategias de abastecimiento complementario de agua. 4. Manejo de residuos y químicos. 5. Control de emisiones y ruido. 6. Monitoreo ambiental y KPIs. 7. Capacitación, comunicación y participación comunitaria. 8. Procedimientos de contingencia y emergencia. 9. Supervisión, auditorías y revisión periódica. 	
MEDIDAS DE DISEÑO Y MITIGACIÓN PREVENTIVA	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contención y pavimentos: superficies impermeables y pendientes controladas hacia rejillas y tanques de recolección para evitar filtraciones a suelo. ✓ Pavimento de hormigón armado con canales de recolección. ✓ Bandejas secundarias bajo tanques y contenedores de químicos/aceites. ✓ Ubicación estratégica de los tanques y equipos alejados del límite perimetral cuando sea posible, con barreras visuales y acústicas. ✓ Cerramiento y señalización de áreas de almacenamiento de productos peligrosos y rutas de evacuación. 	

- ✓ Zonas con drenajes separados: aguas pluviales (captación para lluvia) y aguas de proceso (captación hacia tratamiento).

DISEÑO OPERATIVO PARA EL SISTEMA DE TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS

ESQUEMA DE PROCESO SUGERIDO

- ✓ Pretratamiento físico, como rejillas y decantadores primarios para remover sólidos grandes y arena.
- ✓ Separador de aceite y grasa o skimmer más trampa de hidrocarburos.
- ✓ Coagulación/flotación, este es opcional y puede ser utilizado dependiendo de la carga de sólidos/aceites.
- ✓ Filtro multimedia con arena o carbón activo para reducir turbidez y materia orgánica.
- ✓ Ultrafiltración (UF) o microfiltración para retener sólidos finos.
- ✓ Desinfección final, con UV de preferencia para no generar subproductos clorados o cloración controlada como respaldo.
- ✓ Tanque de almacenamiento del agua tratada o buffer con sensor de nivel y recirculación a la bomba de proceso.
- ✓ Tratamiento de lodos con espesadores o deshidratación y disposición controlada el cual debe ser un gestor autorizado.

DIMENSIONAMIENTO

- ✓ Demanda estimada con reciclaje para aproximadamente 50 servicios por día a 150 L por servicio, el consumo bruto sería de 7.5 m³/día.
- ✓ Con reciclaje al 85%, make-up water ≈ 1.125 m³/día.
- ✓ Tanque buffer recomendado con una capacidad mínima 10 a 15 m³ para gestionar variaciones y mantenimiento.
- ✓ Tanque de almacenamiento de aguas pluviales, considerando la implementación de captura de agua el cual debe ser dimensionado en relación con el área de captación y pluviometría, la cual puede ser opcional.

EQUIPOS Y MATERIALES

- ✓ Rejillas y separadores de sólidos.
- ✓ Separador de hidrocarburos o coalescedor.

- ✓ Filtro multimedia con arena o carbón.
- ✓ Módulo de ultrafiltración (UF).
- ✓ Lámpara UV industrial con capacidad acorde al caudal.
- ✓ Bombas de suministro con variador de frecuencia (VFD).
- ✓ Tanques de almacenamiento, ya sea de PE o fibra de vidrio con contención secundaria.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- ✓ Programa de limpieza y retrolavado de filtros puede ser a diario, semanal o según carga.
- ✓ Mantenimiento de membranas UF, ya sea en lavado químico periódico, vida útil según fabricante.
- ✓ Revisión mensual de válvulas y bombas.
- ✓ Contrato de servicio para mantenimiento preventivo y reemplazo de partes críticas.

OPCIONES DE ABASTECIMIENTO COMPLEMENTARIO

Prioridad 1. Reutilización in situ + cosecha pluvial	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiene ventajas debido a que se reduce consumo de red, mejora imagen ambiental, disminuye costos. ✓ En la implementación el techado de áreas de captación pueden ser techos de sala de espera y oficinas, haciendo uso de canaletas, filtros y tanque de almacenamiento. Usar para make-up water tras tratamiento simple como sedimentador + cloro/UV si se mezcla. ✓ Dimensionamiento inicial, puede considerarse con tanques de 5–10 m³ según captación de techos y patrón de lluvia.
Prioridad 2. Suministro municipal con conexión SANAA.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El uso como fuente principal de make-up si la red lo permite y como respaldo a cosecha pluvial. ✓ Se debe recomendar la colocación de un medidor independiente y contrato de suministro; optimizar uso durante horas valle.
Prioridad 3. Pozo propio (solo si hidrogeología favorable y permisos)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las ventajas consisten en que tiene autonomía parcial; los requisitos del estudio hidrogeológico, permiso de perforación, evaluación de impacto y control de calidad del agua. ✓ El riesgo consiste en una posible sobreexplotación y problemas legales si no se tiene autorización.

<p>Prioridad 4. Camiones cisterna o compra puntual</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El uso puede ser usado como una contingencia ante fallas de planta o periodos de demanda extraordinaria. ✓ En cuanto al coste podría ser alto por m³ siendo recomendable solo para picos.
<p>MANEJO DE QUÍMICOS, ACEITES Y RESIDUOS</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Almacenamiento en tanques denominados con contención secundaria con una capacidad 110% del volumen, SDS disponibles. ✓ Dosificación con sistemas automatizados para minimizar desperdicio y sobredosificación. ✓ Lodos y aceites deben tener una separación y entrega a gestor autorizado; lodos deshidratados para disposición segura. ✓ Envases vacíos se deben tener en almacenamiento temporal y entrega a gestor de residuos o reciclador autorizado. ✓ Registros por medio de bitácora de gestión de residuos, donde se incluyan fechas, cantidades, gestor receptor. 	
<p>CONTROL DE RUIDO, EMISIONES Y ASPECTOS DE VECINDAD</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas con paneles acústicos perimetrales, aislamiento del cuarto de generador, limitación de horarios para pruebas y mantenimiento ruidoso, por ejemplo de 08:00–18:00. ✓ Generador su uso debe considerarse solo en emergencias; inspecciones periódicas; ubicación con barrera y campana acústica. ✓ Comunicación mediante reunión informativa con la junta vecinal, línea de atención/WhatsApp para quejas y feedback, indicadores ambientales visibles, considerando por ejemplo el % de agua reutilizada mensual. 	
<p>PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL POR MEDIO DE KPIS Y FRECUENCIA</p>	
<p>KPIS PROPUESTOS Y METAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tasa de reutilización del agua de $\geq 85\%$ meta operacional. ✓ Turbidez del agua tratada de < 5 NTU. ✓ SST, Sólidos suspendidos totales en agua tratada de < 50 mg/L. ✓ Aceites y grasas en agua tratada de < 10 mg/L. ✓ DBO en agua tratada de < 50 mg/L si se descarga a red. ✓ Incidentes por derrame con una meta de 0 por año.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quejas comunitarias con una meta de ≤ 2 por año en gestión.
FRECUENCIA DE MONITOREO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diario con registro de volúmenes tanto de captación, consumo, agua tratada, niveles en tanques, así como las alarmas de turbidez. ✓ Semanal con pruebas rápidas de turbidez y pH. ✓ Mensual haciendo los análisis completos en laboratorio de SST, DBO, aceites, pH, conductividad. ✓ Trimestral con revisiones de protocolos, auditoría interna y reporte consolidado. ✓ Anual con auditoría externa y revisión del PGA.
FORMATOS Y REGISTRO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantilla diaria de producción y agua en litros entrantes, reciclados, make-up. ✓ Registro de mantenimiento preventivo y correctivo. ✓ Bitácora de residuos por tipo, cantidad, gestor. ✓ Registro de non-conformidades y acciones correctivas.
PROCEDIMIENTOS DE CONTINGENCIA Y RESPUESTA A EMERGENCIAS	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plan de contención de derrames que contenga un kit de arena absorbente, barreras, contenedores, responsables y procedimientos paso a paso. ✓ Protocolo de fallo de planta de tratamiento con desvío a tanque de buffer, llamada a proveedor de servicio, uso de agua de respaldo con compra y comunicación a autoridades si hay descarga no controlada. ✓ Simulacros debiendo realizarse simulacros semestrales ante el derrame y corte de energía. 	
CAPACITACIÓN Y GOBERNANZA	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Roles clave con coordinador ambiental o un responsable del PG A, un operador de planta a diario, un gerente de proyecto para la aprobación, el proveedor tratamiento para el mantenimiento. ✓ Programa de formación con inducción inicial de 2 días más los de reciclajes trimestrales en manejo de químicos, seguridad y operación de planta de reciclaje. 	

- ✓ Comunicaciones con reuniones trimestrales con la comunidad y reportes anuales públicos sobre indicadores ambientales

INTEGRACIÓN LEGAL Y PERMISOS CON ACCIONES INMEDIATAS

- ✓ Visita y consulta con la Municipalidad para requisitos de uso de suelo y licencias.
- ✓ Consulta con SANAA y la Secretaría de Salud sobre condiciones para conexión/descarga y requisitos para venta de agua tratada en caso de que aplique.
- ✓ Solicitar estudios técnicos en hidrogeología si se evalúa la incorporación de un pozo y aprobación de diseño de planta de tratamiento si lo exige la autoridad.
- ✓ Contratos con gestores de residuos y proveedores de tratamiento para el mantenimiento membranas, retirada de lodos.

CRONOGRAMA DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- ✓ Semana 0–4, deben iniciarse los estudios preliminares, permisos iniciales y elección de proveedor de planta.
- ✓ Semana 4–10, se debe estimar la adquisición e instalación de planta de tratamiento y tanques.
- ✓ Semana 8–12, se deben realizar las pruebas de comisionado y puesta en marcha ambiental; capacitación del personal.
- ✓ Operación se debe iniciar el monitoreo continuo y reportes mensuales

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El componente ambiental se considera el más crítico es la gestión del agua; al invertir en una planta de tratamiento con UF + UV y tanques de buffer resulta esencial para la viabilidad y la licencia de operación.
- ✓ La reutilización de aproximadamente el 85% se transforma una limitación en oportunidad, ya que se reduce OPEX, mejora imagen y abre la posibilidad de servicios auxiliares, tales como venta de agua no potable o riego local, si la normativa lo permite.
- ✓ Combinar fuentes de reciclaje + captación de lluvia + conexión municipal como respaldo da robustez al suministro.
- ✓ Permisos y comunicación temprana con autoridades y comunidad evitan retrasos y generan aceptación local.
- ✓ Monitoreo riguroso y KPIs definidos son imprescindibles para demostrar cumplimiento y mantener la operación rentable y responsable.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. Análisis legal del proyecto.

ANÁLISIS LEGAL
<p>Para la implementación de un proyecto de lavado automático de vehículos en la Colonia El Sitio, Tegucigalpa, se requiere un análisis detallado del marco legal vigente en Honduras, considerando aspectos municipales, ambientales, laborales, tributarios, comerciales y regulatorios.</p> <p>Este análisis busca asegurar el cumplimiento de todas las disposiciones aplicables y garantizar la operación bajo un marco de legalidad, transparencia y sostenibilidad.</p>
MARCO JURÍDICO MUNICIPAL
<ul style="list-style-type: none">✓ Permiso de uso de suelo y construcción, ante la Municipalidad del Distrito Central regula el uso de suelo mediante la Gerencia de Control de la Construcción y Urbanismo. Se debe obtener la licencia de construcción y autorización para el tipo de giro del proyecto de lavado automático de vehículos.✓ Licencia de operación municipal, la cual debe ser gestionada una vez concluida la obra, se debe solicitar el permiso de operación anual para negocios, con pago de tasas municipales.
<p>Nota: el sustento legal debe ser conforme a:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ley de Municipalidades de Honduras (Decreto 134-90).- Reglamento de Construcciones de la Alcaldía Municipal del Distrito Central.
MARCO LEGAL AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none">✓ Licencia ambiental, según la Ley General del Ambiente (Decreto 104-93), todo proyecto que implique uso de agua y generación de efluentes requiere autorización de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).✓ Estudio de impacto ambiental (EIA), donde el proyecto deberá contar con un EIA simplificado que contemple el manejo de aguas residuales, reutilización de agua, emisiones sonoras y consumo energético.✓ Sistema de tratamiento y reutilización de agua el cual se exige instalar trampas de grasas, filtros y sistemas de recirculación para cumplir con la Norma Técnica de Vertidos de Honduras.
<p>Nota: el sustento legal según:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ley General del Ambiente (Decreto 104-93).

- Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA).
- Reglamento de Aguas Residuales.

MARCO LEGAL SANITARIO

- ✓ Permiso sanitario de operación ante la Secretaría de Salud exige autorización para negocios que manejan agua y productos químicos.
- ✓ Regulación del uso de químicos y detergentes, donde se deben utilizar insumos que cumplan con normas de biodegradabilidad y no afecten el sistema de aguas residuales.

Nota. Sustento legal según:

- ✓ Ley de Salud (Decreto 65-91).
- ✓ Normas Técnicas de la Secretaría de Salud en materia de control sanitario.

MARCO LABORAL

- ✓ Contratación del personal, en el proyecto empleará operarios y técnicos, por lo que se deben cumplir las normativas laborales de contratación, salario mínimo y seguridad social.
- ✓ Afiliación al Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS).
- ✓ Cumplimiento de normas de seguridad ocupacional, con provisión de equipo de protección personal (EPP) y capacitaciones sobre manipulación de químicos y uso de maquinaria automatizada.

Nota. Sustento legal según:

- ✓ Código del Trabajo de Honduras.
- ✓ Ley del Seguro Social (Decreto 140-1959).
- ✓ Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional.

MARCO TRIBUTARIO Y MERCANTIL

- ✓ Constitución legal de la empresa, que puede registrarse como Sociedad Mercantil o Empresa Individual de Responsabilidad Limitada en el Registro Mercantil.
- ✓ Registro Tributario Nacional (RTN) es de carácter obligatorio para facturación.
- ✓ Pago de impuestos donde se incluye el Impuesto Sobre la Renta (ISR), Impuesto sobre Ventas (ISV), y tasas municipales.

Nota. Sustento legal según:

- ✓ Código de Comercio de Honduras.

- ✓ Ley de Impuesto sobre la Renta.
- ✓ Ley de Municipalidades.

NORMATIVA DE SEGURIDAD E INFRAESTRUCTURA

- ✓ Norma de seguridad eléctrica, debido a que el sistema automatizado debe cumplir con estándares de instalación aprobados por la ENEE (Empresa Nacional de Energía Eléctrica).
- ✓ Protección contra incendios, debiendo cumplir con los requisitos del Cuerpo de Bomberos, incluyendo instalación de extintores y señalización.
- ✓ Accesibilidad, ya que el diseño debe garantizar acceso universal en cumplimiento con la Ley de Equidad y Desarrollo Integral para las Personas con Discapacidad (Decreto 160-2005).

OBLIGACIONES ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO

- ✓ Gestión y reutilización del agua, mediante la presentación de un plan de reutilización y ahorro de agua ante SERNA, mostrando eficiencia en consumo y reducción de vertidos.
- ✓ Reporte periódico con el cual se debe informar a la autoridad ambiental sobre volúmenes de agua reutilizada y calidad de vertidos.
- ✓ Cumplimiento con normas ISO opcionales, ya que se recomienda implementar normas como la ISO 14001 para la Gestión Ambiental y para fortalecer la imagen de responsabilidad social empresarial.

PLAN LEGAL DE IMPLEMENTACIÓN

1. Solicitar uso de suelo y licencia de construcción en la Alcaldía Municipal.
2. Presentar Estudio de Impacto Ambiental ante SERNA.
3. Tramitar licencia ambiental y sanitaria.
4. Constituir la empresa y registrar en el RTN y Registro Mercantil.
5. Gestionar afiliación de trabajadores al IHSS y establecer contratos conforme al Código del Trabajo.
6. Obtener licencia de operación municipal anual.
7. Cumplir con inspecciones de la Secretaría de Salud y del Cuerpo de Bomberos.

Fuente: Elaboración Propia

6.4.2.10 PLANIFICACIÓN DETALLADA.

Versión	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha
1.0	Delmi Y. Hernández			13/09/2025
Lavado Automático de Vehículos			LAV	
PLANIFICACIÓN DETALLADA.			4	

La planificación detallada constituye una fase clave del proyecto, ya que permite establecer de forma precisa la hoja de ruta para su ejecución. En esta etapa se elabora un cronograma detallado de implementación, en el que se define las actividades, plazos y responsables de cada tarea, asegurando un control adecuado del tiempo.

Asimismo, se realiza la estimación de costos y presupuesto, con el fin de garantizar un uso eficiente de los recursos financieros y prever necesidades de inversión. Paralelamente, se lleva a cabo la planificación de recursos y adquisiciones, que incluye la identificación de proveedores, equipos, materiales y personal requerido para cada fase.

Finalmente, se desarrolla un plan de gestión de riesgos, que contempla posibles eventualidades y define estrategias de mitigación y contingencia, asegurando la sostenibilidad y el éxito del proyecto.

6.4.2.10.1 PLAN DE GESTIÓN DE CRONOGRAMA

Tabla 23. Plan de gestión del cronograma

DESARROLLO DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO
Para el proyecto LAV, se utilizarán reuniones periódicas y juicio de expertos con el equipo del proyecto, proveedores de equipos automatizados, contratistas y la gerencia, para planificar, ajustar y controlar la secuencia de actividades del cronograma.
PERIODO DE LANZAMIENTO E ITERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lanzamiento: octubre de 2025 ✓ Período de Finalización: marzo de 2026 o 6 meses de ejecución.
NIVEL DE EXACTITUD
Se realizarán reuniones semanales de 1 hora:

1. 30 minutos para exponer los avances de los paquetes de trabajo.
2. 30 minutos para consultas, observaciones y ajustes del cronograma por parte de los interesados.

RECURSO		UNIDAD DE MEDIDA
Gerente de Proyecto		Horas 4/día
Ingeniero de Automatización		Horas 8/día
Analista de Mercado		Horas 8/día
Contratista/Proveedor de equipos		Horas 8/día
ENLACES CON LOS PROCEDIMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitorear y controlar el trabajo del proyecto. ✓ Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto. ✓ Registrar los avances en una plataforma de gestión de proyectos similares a Excel, MS Project o Gantt Online, y otros. 		
UMBRAL DE CONTROL		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comparar paquetes de trabajo vs. entregables según el EDT. ✓ Revisar desviaciones mayores al 10% en el cronograma para acciones correctivas. 		
REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ % de tareas completadas en línea base: Número de actividades realizadas dividido por el total de actividades planificadas. ✓ Técnicas de valor ganado: EV, PV, AC para medir desempeño y variaciones de tiempo. ✓ Medidas de desempeño del cronograma: % de actividades completadas por tiempo asignado. 		
FORMATOS DE LOS INFORMES		
INFORME		FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN
Avance semanal del proyecto al Gerente del Proyecto		Todos los lunes a las 2 PM
Formato de solicitud de cambios		Cuando lo soliciten los interesados
Informe mensual de estado del cronograma		Último día hábil de cada mes

Fuente: Elaboración Propia

En tabla 24 detallada a continuación se presenta el cronograma del proyecto cuyos detalles plantean el nombre de la tarea, la duración en días el inicio y fin de cada actividad.

Tabla 24. Concordancia de proyecto

ID	EDT	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN	PREDECESORES
0	0	Proyecto Lavado Automático de Vehículos	132 días	Lun 6-oct-25	Vie 5-mar-26	
1	1	Inicio del proyecto	15 días	Lun 6-oct-25	Vie 24-oct-25	0
1.1	1.1	Definición del alcance del proyecto	5 días	Lun 6-oct-25	Vie 10-oct-25	1
1.2	1.2	Identificación de interesados y partes involucradas	3 días	Lun 13-oct-25	Mié 15-oct-25	1.1
1.3	1.3	Establecimiento de objetivos y criterios de éxito	4 días	Jue 16-oct-25	Mar 21-oct-25	1.2
1.4	1.4	Desarrollo del plan de gestión del proyecto	3 días	Mié 22-oct-25	Vie 24-oct-25	1.3
2	1.2	Investigación de mercado	20 días	Lun 27-oct-25	Vie 21-nov-25	1.4
2.1	1.2.1	Análisis de mercado y tendencias	5 días	Lun 27-oct-25	Vie 31-oct-25	2
2.2	1.2.2	Identificación de necesidades y preferencias	5 días	Lun 3-nov-25	Vie 7-nov-25	2.1
2.3	1.2.3	Evaluación de competencia y benchmarking	5 días	Lun 10-nov-25	Vie 14-nov-25	2.2
2.4	1.2.4	Análisis de viabilidad económica y financiera	5 días	Lun 17-nov-25	Vie 21-nov-25	2.3

ID	EDT	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN	PREDECESORES
3	1.3	Diseño del Sistema Automatizado	25 días	Lun 24-nov-25	Vie 30-dic-25	2.4
3.1	1.3.1	Desarrollo de planos y especificaciones técnicas	8 días	Lun 24-nov-25	Vie 5-dic-25	3
3.2	1.3.2	Selección de tecnología y equipos automatizados	7 días	Lun 8-dic-25	Vie 19-dic-25	3.1
3.3	1.3.3	Integración de sistemas de control y monitoreo	5 días	Lun 22-dic-25	Vie 26-dic-25	3.2
3.4	1.3.4	Pruebas de funcionalidad y seguridad	5 días	Lun 29-dic-25	Vie 2-ene-26	3.3
4	1.4	Planificación detallada	20 días	Lun 5-ene-26	Vie 30-ene-26	3.4
4.1	1.4.1	Elaboración del cronograma detallado	5 días	Lun 5-ene-26	Vie 9-ene-26	4
4.2	1.4.2	Estimación de costos y presupuesto	5 días	Lun 12-ene-26	Vie 16-ene-26	4.1
4.3	1.4.3	Planificación de recursos y adquisiciones	5 días	Lun 19-ene-26	Vie 23-ene-26	4.2
4.4	1.4.4	Desarrollo del plan de gestión de riesgos	5 días	Lun 26-ene-26	Vie 30-ene-26	4.3
5	1.5	Construcción e instalación	30 días	Lun 2-feb-26	Vie 13-mar-26	4.4
5.1	1.5.1	Construcción de infraestructura	10 días	Lun 2-feb-26	Vie 13-feb-26	5
5.2	1.5.2	Instalación de equipos automatizados	10 días	Lun 16-feb-26	Vie 27-feb-26	5.1
5.3	1.5.3	Integración de sistemas de control y monitoreo	5 días	Lun 2-mar-26	Vie 6-mar-26	5.2

ID	EDT	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN	PREDECESORES
5.4	1.5.4	Pruebas de operación y ajuste de sistemas	5 días	Lun 9-mar-26	Vie 13-mar-26	5.3
6	1.6	Marketing y estrategia de lanzamiento	10 días	Lun 9-mar-26	Vie 20-mar-26	5.4
6.1	1.6.1	Desarrollo de estrategia de marketing	3 días	Lun 9-mar-26	Mié 11-mar-26	6
6.2	1.6.2	Planificación de campañas de lanzamiento	3 días	Jue 12-mar-26	Lun 16-mar-26	6.1
6.3	1.6.3	Colaboraciones y alianzas estratégicas	2 días	Mar 17-mar-26	Jue 18-mar-26	6.2
6.4	1.6.4	Evaluación del impacto y alcance de campañas	2 días	Vie 19-mar-26	Vie 20-mar-26	6.3
7	1.7	Entrega del Proyecto	5 días	Lun 23-mar-26	Vie 27-mar-26	6.4
7.1	1.7.1	Verificación y validación de entregables	2 días	Lun 23-mar-26	Mar 24-mar-26	7
7.2	1.7.2	Transferencia de conocimiento y documentación	2 días	Jue 25-mar-26	Vie 26-mar-26	7.1
7.3	1.7.3	Cierre administrativo del proyecto	1 día	Lun 23-mar-26	Vie 27-mar-26	7.2
7.4	1.7.4	Celebración de la entrega y reconocimiento de logros	1 día	Vie 27-mar-26	Vie 27-mar-26	7.3

Fuente: Elaboración Propia

TÍTULO DEL PROYECTO

Lavado Automático de Vehículos, Honduras [LAA-HON]

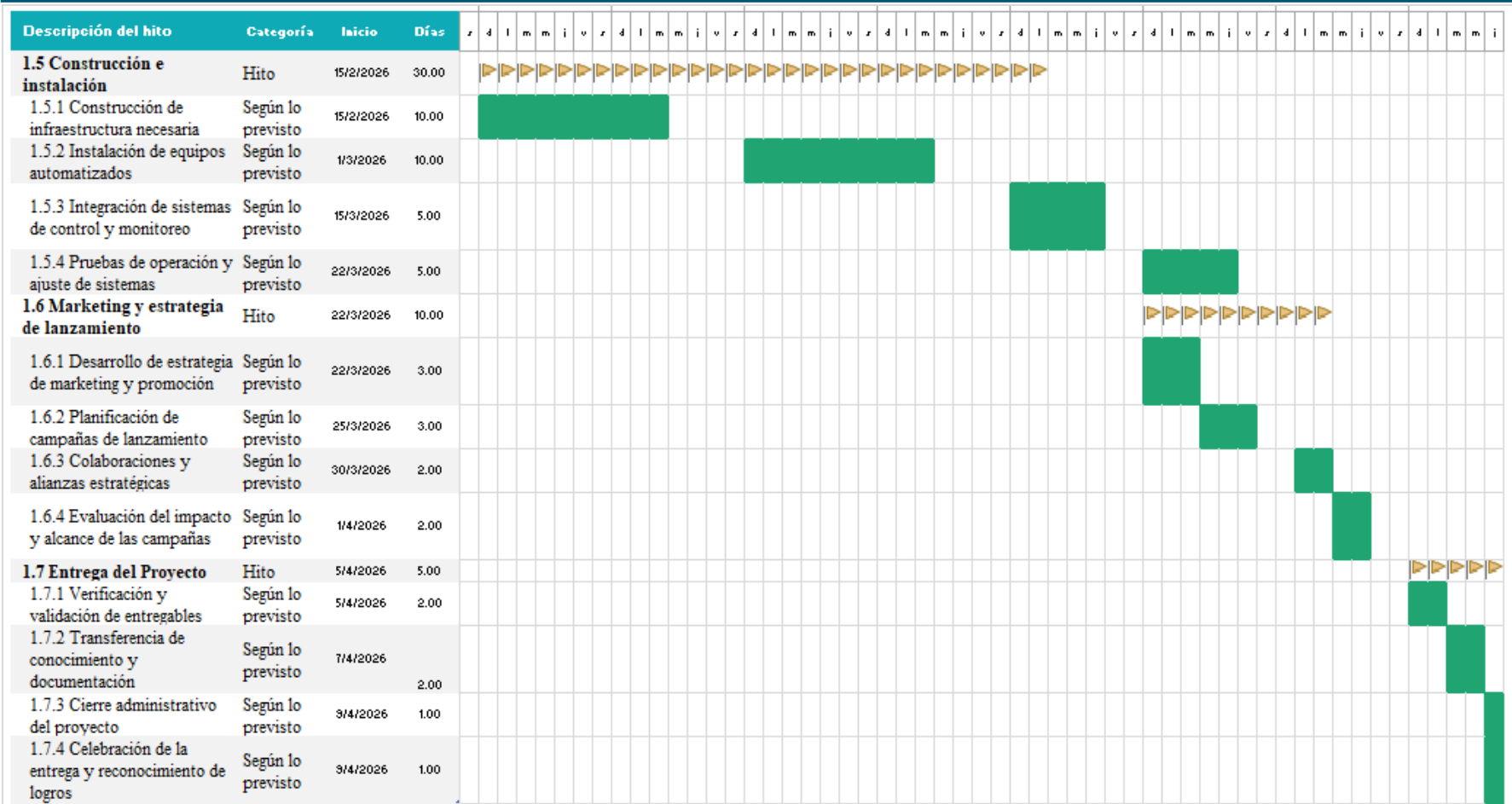


Figura 19. Diagrama de Gantt, segunda parte.

Fuente: Elaboración propia, Gantt (2025).

6.4.2.10.2 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1.0	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de Costos

Tabla 25. Plan de gestión de costos

UNIDADES DE MEDIDA		
TIPO DE RECURSO	UNIDAD DE MEDIDA	
Activo fijo (equipos)	Unidad	
Materiales e insumos	Unidad	
Recurso humano	Costo por hora	
Servicios externos	Costo por contrato	
Energía/agua	Consumo mensual	
NIVEL DE PRECISIÓN		
TIPO DE ESTIMACIÓN	NIVEL DE PRECISIÓN	
Estimación análoga	95% – 100%	
Estimación paramétrica	90% – 100%	
NIVEL DE EXACTITUD		
TIPO DE ESTIMACIÓN	NIVEL DE EXACTITUD	
Estimación análoga	-5% / +10%	
Estimación paramétrica	-1% / +10%	
ENLACE CON LOS PROCEDIMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN		
El proyecto se registrará bajo los lineamientos administrativos y financieros establecidos para adquisiciones y contrataciones en Honduras, cumpliendo con la política interna de la empresa gestora del proyecto		
UMBRAL DE CONTROL		
Alcance: Proyecto / Fase / Entregable	Variación Permitida	Acción por tomar si la variación excede lo permitido

PROYECTO COMPLETO	± 5% del costo planificado	Ajuste inmediato, revisión del presupuesto y aprobación por el Comité de Proyecto
REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO		
ALCANCES		
Proyecto completo dividido en fases:		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalación de equipos ✓ Construcción de la infraestructura base ✓ Implementación del sistema automatizado ✓ Marketing y lanzamiento 		
Método de medición:		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Curva S (Valor Ganado). ✓ Modo de medición: Reportes quincenales de avance financiero y físico. 		
FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS		
FORMATO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUÉ, CÓMO, CUANDO, DÓNDE, CON QUÉ	
Plan de gestión de costos	Documento que detalla la planificación, asignación y control del presupuesto.	
Control de costos	Evaluación de variaciones y ajustes en función de los informes de progreso.	
Línea base de costos	Presupuesto aprobado: USD 126,793.30 o su equivalente en lempiras.	
DETALLES ADICIONALES DE LA GESTIÓN DE COSTOS		
Selección del financiamiento:		
Fondos propios y créditos bancarios de apoyo comercial.		
Fluctuaciones en los tipos de cambio:		
Se utilizará como referencia el tipo de cambio oficial del Banco Central de Honduras.		
Registro de costos:		
Se llevará control en tres categorías principales:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Costos de obra civil e infraestructura 2. Equipos y maquinaria de autolavado 3. Operación y recursos humanos 		

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.10.3 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de los Recursos
Lavado Automático de Vehículos				LAV	

Tabla 26. Plan de gestión de los recursos

Puesto	Cantidad	Meses	Costo Unitario USD	Costo Total (USD)
Administrador	1	12	1,481.48	17,777.78
Cajero(a)	1	12	666.67	8,000.00
Operarios de lavado	3	12	444.44	16,000.00
Subtotal Personal				USD 41,777.78
ADQUISICIÓN DE RECURSOS HUMANOS				
<p>El proceso de contratación de personal que incluye tanto operarios, técnico de mantenimiento y supervisor estará a cargo del Departamento de Recursos Humanos y Administración del proyecto siguiendo las políticas internas de contratación. Se debe priorizar al personal con experiencia en operación de maquinaria automatizada, atención al cliente y mantenimiento preventivo.</p>				
ROLES Y RESPONSABILIDADES				
<p>Gerente del Proyecto. Coordinar la planificación, ejecución y cierre del proyecto. Responsable de costos, cronograma y resultados.</p> <p>Supervisor de Operaciones. Asegurar el correcto funcionamiento del lavado, coordinar al personal y controlar insumos.</p>				

Técnico en Mantenimiento.

Encargado del mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y sistemas eléctricos.

Operarios.

Ejecutar el proceso de lavado, asistir a clientes, supervisar químicos y garantizar la seguridad operativa.

Área Administrativa.

Gestionar finanzas, atención al cliente, proveedores y reportes.

GESTIÓN DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DEL PROYECTO

- ✓ El equipo estará dedicado únicamente a las actividades del proyecto.
- ✓ Jornada laboral de lunes a sábado de 8:00 AM a 5:00 PM.
- ✓ Todo el personal operativo reportará directamente al Supervisor de Operaciones.
- ✓ El equipo tendrá capacitaciones previas en seguridad industrial y uso de maquinaria.
- ✓ El personal quedará liberado una vez entregado el proyecto y finalizada la fase de implementación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Plan de adquisición de recursos físicos

ADQUISICIÓN DE RECURSOS FÍSICOS

El proceso de adquisición de los equipos y materiales se realizará mediante licitación y evaluación de proveedores locales e internacionales, garantizando:

- ✓ Costos competitivos.
- ✓ Cumplimiento de estándares de calidad y normativas ambientales de Honduras.
- ✓ Garantía y soporte técnico de los equipos donde el área de Compras y Finanzas será responsable del proceso.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Máquinas y equipo principal

Detalle	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total (USD)
Lavadora automática túneles	2	9,746.60	19,493.20
Caja registradora	1	203.70	203.70
Tanques de agua (almacenamiento)	3	393.70	1,181.11
Aspiradora industrial	1	1,085.00	1,085.00
Generador eléctrico	1	425.92	425.92
Sistema de reciclaje de agua	1	1,688.89	1,688.89
Canaletas y drenaje	2	89.56	179.12
Subtotal Equipos			USD 24,256.95

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Infraestructura y Obra Civil

Detalle	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total USD
Instalación de túneles, estructura metálica, techo, piso con drenaje.	1	15,555.56	15,555.56
Área de oficinas y sala de espera (paredes, piso, acabados)	1	4,444.44	4,444.44
Baños y vestidores, para clientes y personal.	2	1,666.67	3,333.33
Instalación hidráulica y sanitaria	1	1,851.85	1,851.85
Instalación eléctrica industrial	1	1,296.30	1,296.30
Subtotal Infraestructura			USD 26,481.48

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Equipo Auxiliar y Mobiliario.

Detalle	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total (USD)
Mesas	3	51.67	155.00
Sillas	6	55.19	331.11
Microondas	1	73.15	73.15
Muebles de oficina	3	114.81	344.44
Laptop	2	537.96	1,075.93
Subtotal Mobiliario			USD 1,979.63

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Servicios Públicos.

Detalle	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total USD
Energía eléctrica (ENEE)	12	35.1851852	422.22
Agua potable (SANAA)	12	12.962963	155.56
Internet	12	32.2222222	386.67
Compra adicional de agua	12	92.59	1,111.11
Subtotal Servicios			USD 2,075.56

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Insumos de Limpieza

Detalle	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total (USD)
Champú para autos	189	3.48148148	658.00
Cera líquida	125	5.92592593	740.74
Desengrasante	62	3.62962963	225.04
Limpiavidrios	62	4	248.00
Aromatizantes	31	2.96296296	91.85
Limpiador multipropósito	95	5.18518519	492.59
Subtotal Insumos			USD 2,456.22

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Capacitación y Seguridad Laboral

Detalle	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total (USD)
Capacitación en maquinaria	1	740.74	740.74
Equipo de protección personal (EPP)	5	222.22	1,111.11
Manuales y protocolos de seguridad	1	185.19	185.19
Subtotal Capacitación			USD 2,037.04

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.10.4 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de adquisiciones.
Lavado Automático de Vehículos				LAV	
<p>Para la implementación del proyecto de Lavado Automático de Vehículos es indispensable realizar la adquisición de equipos especializados, insumos de limpieza, mobiliario y servicios necesarios para su correcto funcionamiento.</p> <p>Con el fin de garantizar transparencia y eficiencia, las adquisiciones se regirán bajo el principio de presentación de al menos 3 ofertas, priorizando criterios de calidad, precio y tiempo de entrega.</p>					
PROCESO DE ADQUISICIONES					
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de necesidades: derivadas del plan de recursos. ✓ Definición del tipo de adquisición: activos fijos, insumos recurrentes o servicios. ✓ Solicitud de ofertas (mínimo 3 proveedores). ✓ Evaluación de propuestas: calidad, tiempo de entrega, costo, garantía y soporte técnico. ✓ Selección del proveedor: mediante análisis comparativo. ✓ Formalización contractual: contrato de compra directa, arrendamiento o llave en mano. ✓ Seguimiento y control: validación de entregas, instalación y pruebas de funcionamiento. 					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Adquisiciones requeridas para la implementación del proyecto

Detalle	Tipo	Tipo de Contrato	Cantidad
Lavadoras automáticas tipo túnel	Activo Fijo	Compra Directa	2
Aspiradora industrial	Activo Fijo	Compra Directa	1
Generador eléctrico	Activo Fijo	Compra Directa	1
Tanques de almacenamiento de agua	Activo Fijo	Compra Directa	3

Detalle	Tipo	Tipo de Contrato	Cantidad
Sistema de reciclaje de agua	Activo Fijo	Compra Directa	1
Caja registradora electrónica	Activo Fijo	Compra Directa	1
Canaletas y drenajes	Activo Fijo	Compra Directa	2
Laptop para administración	Activo Fijo	Compra Directa	2
Muebles de oficina (sillas, mesas)	Activo Fijo	Compra Directa	9 conjunto)
Microondas (uso del personal)	Activo Fijo	Compra Directa	1
Insumos de limpieza (shampoo, cera, desengrasante, aromatizantes, limpiavidrios)	Insumos recurrentes	Contrato Marco (compras mensuales)	Varias
Servicios básicos (energía, agua, internet)	Servicios	Contrato de suministro	12 meses
Personal operativo (lavadores, cajero, administrador)	Recurso Humano	Contrato laboral (indefinido o anual)	5
Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo	Servicio	Precio fijo / Contrato anual	1
Publicidad y marketing inicial	Servicio	Contrato temporal	1 campaña

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES

- ✓ Calidad del producto/servicio según certificación de equipos, garantía mínima de 1 año.
- ✓ Precio competitivo según cotización comparativa.
- ✓ Tiempo de entrega según prioridad en proveedores nacionales para insumos recurrentes.
- ✓ Soporte postventa según disponibilidad de repuestos, asistencia técnica.
- ✓ Experiencia y reputación del proveedor.

PLAN DE SEGUIMIENTO

- ✓ Reuniones mensuales con proveedores clave.
- ✓ Registro de entregas y facturación controlado por el área administrativa.
- ✓ Indicadores de desempeño de proveedores (KPI): puntualidad, calidad y cumplimiento contractual.

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.10.5 PLAN DE GESTION DE RIESGOS

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de riesgos.
Lavado Automático de Vehículos				LAV	

Tabla 35. Valor numérico probabilidad e impacto

PROBABILIDAD	VALOR NUMÉRICO	IMPACTO	VALOR NUMÉRICO
Muy Improbable	0.1	Muy Bajo	0.05
Relativamente Probable	0.3	Bajo	0.10
Probable	0.5	Moderado	0.20
Muy Probable	0.7	Alto	0.40
Casi Certeza	0.9	Muy Alto	0.80

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Clasificación del Riesgo

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD X IMPACTO
Muy Alto	Mayor a 0.50
Alto	Menor a 0.50
Medio	Menor a 0.30
Bajo	Menor a 0.12
Muy Bajo	Menor a 0.05
PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mitigar riesgos técnicos: mantenimiento preventivo, equipos de respaldo, proveedores confiables. ✓ Fortalecer gestión interna: capacitación, incentivos al personal, controles financieros estrictos. ✓ Asegurar viabilidad comercial: campañas publicitarias, promociones iniciales, diferenciación en servicio. ✓ Cubrir riesgos externos: seguros, reservas de contingencia, contratos de largo plazo con proveedores. 	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37. Matriz de riesgos

Categoría	Riesgo	Tipo	Prob.	Impacto	P x I	Nivel de Riesgo	Estrategia	Respuesta
1. Riesgos Técnicos	Fallas en lavadoras automáticas	Amenaza	0.5	0.8	0.40	Alto	Mitigar	Contratos de mantenimiento preventivo y correctivo
	Corte de energía eléctrica	Amenaza	0.7	0.4	0.28	Medio	Mitigar	Uso de generador eléctrico de respaldo
	Baja calidad en insumos de limpieza	Amenaza	0.3	0.4	0.12	Bajo	Evitar	Selección de proveedores certificados
	Inundación en drenajes	Amenaza	0.3	0.8	0.24	Medio	Mitigar	Diseño de canaletas y mantenimiento periódico
2. Riesgos de Gestión	Retrasos en adquisiciones	Amenaza	0.7	0.8	0.56	Muy Alto	Evitar	Planificar compras con anticipación
	Rotación de personal clave	Amenaza	0.5	0.4	0.20	Medio	Mitigar	Plan de incentivos y capacitación continua
	Deficiente control financiero	Amenaza	0.3	0.8	0.24	Medio	Evitar	Registros contables y auditorías periódicas
	Problemas de comunicación interna	Amenaza	0.7	0.4	0.28	Medio	Mitigar	Aplicación estricta del plan de comunicaciones
3. Riesgos Comerciales	Baja demanda inicial de clientes	Amenaza	0.5	0.8	0.40	Alto	Mitigar	Estrategia de marketing local y promociones
	Competencia agresiva	Amenaza	0.7	0.8	0.56	Muy Alto	Mitigar	Diferenciación en servicio y calidad
	Incumplimiento de proveedores	Amenaza	0.7	0.4	0.28	Medio	Mitigar	Contratos con cláusulas de penalización
4. Riesgos Externos	Inestabilidad política	Amenaza	0.9	0.3	0.27	Medio	Aceptar	Buscar respaldo financiero alternativo
	Variación en tasas de cambio (USD/LPS)	Amenaza	0.5	0.8	0.40	Alto	Mitigar	Estimar reservas de contingencia
	Aumento en precio de insumos	Amenaza	0.7	0.8	0.56	Muy Alto	Mitigar	Negociar precios fijos con proveedores

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38. Plan de Contingencia

Categoría	Riesgo	Nivel de Riesgo (P x I)	Estrategia	Plan de Contingencia	Responsable	Recursos Necesarios	Tiempo de Respuesta
Riesgos Técnicos	Fallas en lavadoras automáticas	Medio (0.40)	Mitigar	Activar contrato de mantenimiento correctivo; reemplazo inmediato del equipo averiado	Técnico de mantenimiento	Herramientas, repuestos, proveedor de servicio	24 horas
	Corte de energía eléctrica	Bajo (0.28)	Mitigar	Encender generador eléctrico y verificar suministro de combustible	Encargado de operaciones	Generador, combustible, técnico eléctrico	1 hora
	Baja calidad en insumos de limpieza	Bajo (0.12)	Evitar	Cambiar proveedor; revisar inventario y control de calidad de productos	Supervisor de compras	Lista de proveedores alternos, control de calidad	48 horas
	Inundación en drenajes	Bajo (0.24)	Mitigar	Desaguar área afectada, limpiar canaletas y evaluar daños	Encargado de mantenimiento	Equipo de limpieza, bombas de agua, personal de apoyo	12 horas
Riesgos de Gestión	Retrasos en adquisiciones	Alto (0.56)	Evitar	Activar compras urgentes con proveedores alternos y usar inventario de reserva	Gerente de compras	Base de datos de proveedores, fondos de emergencia	24 horas
	Rotación de personal clave	Bajo (0.20)	Mitigar	Activar plan de reemplazo temporal y redistribución de funciones	RRHH	Personal suplente, plan de capacitación	72 horas
	Deficiente control financiero	Bajo (0.24)	Evitar	Revisión inmediata de registros contables y control de gastos no planificados	Administrador financiero	Software contable, auditor interno	48 horas

Categoría	Riesgo	Nivel de Riesgo (P x I)	Estrategia	Plan de Contingencia	Responsable	Recursos Necesarios	Tiempo de Respuesta
	Problemas de comunicación interna	Bajo (0.28)	Mitigar	Reunión de coordinación urgente, uso de canales oficiales internos	Coordinador de operaciones	Plataforma de comunicación, protocolo interno	12 horas
Riesgos Comerciales	Baja demanda inicial de clientes	Medio (0.40)	Mitigar	Campaña promocional inmediata y alianzas estratégicas locales	Encargado de marketing	Publicidad, redes sociales, descuentos	7 días
	Competencia agresiva	Alto (0.56)	Mitigar	Activar plan de fidelización y diferenciación de servicio	Gerente comercial	Base de clientes, beneficios exclusivos, capacitación	7 días
	Incumplimiento de proveedores	Bajo (0.28)	Mitigar	Aplicar cláusulas de penalización y activar proveedor alternativo	Encargado de compras	Contratos, proveedores de respaldo	48 horas
Riesgos Externos	Inestabilidad política	Bajo (0.27)	Aceptar	Evaluar impacto financiero y ajustar presupuesto operativo	Gerencia general	Asesor financiero, comunicación externa	Según evolución del evento
	Variación en tasas de cambio (USD/LPS)	Medio (0.40)	Mitigar	Ajustar precios, revisar márgenes y activar reserva financiera	Gerente financiero	Cuentas en divisas, proyecciones económicas	72 horas
	Aumento en precio de insumos	Alto (0.56)	Mitigar	Renegociar contratos y buscar nuevos proveedores	Encargado de compras	Cotizaciones, fondos de reserva	72 horas
	Desastres naturales (lluvias intensas)	Medio (0.40)	Mitigar	Activar protocolo de emergencia, trasladar equipos y personal a zonas seguras	Coordinador de seguridad	Equipo de protección, seguro, transporte	Inmediato

Fuente: Elaboración Propia

6.4.2.11 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de comunicaciones.
Lavado Automático de Vehículos				LAV	

Tabla 39. Matriz de Comunicaciones

Requisitos de comunicación de interesados	Información para comunicar	Razones de la distribución	Programa / frecuencia	Responsable de comunicar	Responsable de aprobar	Personas / grupos receptores	Métodos o tecnologías de comunicación
Acta de Constitución	Documentos de definición del proyecto, organigrama, alcance, entregables	Informar el inicio del proyecto a los interesados clave	Una única vez al inicio	Gerente del Proyecto	Inversionistas principales	Personal administrativo y operativo	Reunión presencial / virtual
Plan de dirección del proyecto	Plan que determina cómo se ejecutará el proyecto	Alinear expectativas y roles	Una única vez al inicio	Gerente del Proyecto	Inversionistas principales	Personal administrativo y operativo	Reunión presencial / virtual
Cronograma del proyecto	Actividades y plazos	Mantener informado al personal sobre	Semanal (cada lunes)	Gerente del Proyecto	Administrador General	Equipo operativo, proveedores	Correo electrónico,

Requisitos de comunicación de interesados	Información para comunicar	Razones de la distribución	Programa / frecuencia	Responsable de comunicar	Responsable de aprobar	Personas / grupos receptores	Métodos o tecnologías de comunicación
		el estado de ejecución					WhatsApp, reuniones
Presupuesto	Costos estimados, línea base del costo	Informar y controlar recursos financieros	Una única vez al inicio y cada modificación	Gerente del Proyecto	Inversionistas principales	Administrador y contador	Reunión presencial, correo electrónico
Solicitudes de cambios	Formatos y registros de cambios (alcance, tiempo, costo)	Evaluar impactos de modificaciones	Cuando se soliciten	Gerente del Proyecto	Inversionistas principales	Administrador, líderes de equipo	Correo electrónico, reuniones
Seguimiento interno	Estado de actividades, riesgos, avances o atrasos	Garantizar control y monitoreo constante	Diario	Administrador General	Gerente del Proyecto	Personal operativo y administrativo	WhatsApp, correo electrónico
Avances del proyecto	Grado de avance del proyecto	Mantener informado al equipo y a los inversionistas	Semanal (cada viernes)	Gerente del Proyecto	Inversionistas principales	Personal clave, proveedores	Informe por correo electrónico
Atrasos del proyecto	Actividades retrasadas	Definir acciones correctivas oportunas	Diario	Administrador General	Gerente del Proyecto	Equipo operativo	WhatsApp, correo electrónico
Cierre del proyecto	Entregables: documentación, planes de	Formalizar la finalización del proyecto	Al finalizar el proyecto	Gerente del Proyecto	Inversionistas principales	Todo el personal y	Reunión presencial o virtual

Requisitos de comunicación de interesados	Información para comunicar	Razones de la distribución	Programa / frecuencia	Responsable de comunicar	Responsable de aprobar	Personas / grupos receptores	Métodos o tecnologías de comunicación
	acción, acta de cierre					proveedores clave	
RECURSOS ASIGNADOS PARA LA COMUNICACIÓN							
Tiempo:							
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniones semanales de seguimiento (1 hora). ✓ Comunicación diaria por WhatsApp/Correo (15 minutos promedio). ✓ Reuniones de inicio y cierre del proyecto (2 horas c/u) 							
Presupuesto:							
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Servicios de internet y telefonía de L 870 mensuales). ✓ Plataformas digitales WhatsApp, Google Meet, correo electrónico: sin costo adicional relevante). ✓ Material impreso o documentos de informes, actas: estimado L 3,000. 							
Medios habilitados:							
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grupos de WhatsApp para comunicación operativa. ✓ Correo electrónico formal para reportes financieros y técnicos. ✓ Reuniones presenciales o virtuales con inversionistas y administradores. 							

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.12 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN.

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de riesgos.
Lavado Automático de Vehículos				LAV	
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES				5	

Tabla 40. Construcción e instalaciones

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES	
<p>La fase de construcción e instalación se plantea de manera referencial dentro del perfil del proyecto, con el objetivo de dejar establecido el alcance, los componentes y las acciones generales que se desarrollarían en caso de avanzar a la etapa de ejecución, con la finalidad de definir lineamientos que garanticen la factibilidad del montaje del sistema automatizado de lavado de vehículos.</p>	
Construcción de infraestructura necesaria	Se contempla la construcción de la nave principal, áreas de oficinas, sala de espera, baños y espacios de servicios básicos, considerando especificaciones generales de diseño funcional, accesibilidad y seguridad. Estas obras se proyectan de acuerdo con la normativa vigente, dejando abierto el detalle técnico a una fase posterior de ingeniería y ejecución.
Instalación de equipos automatizados	Se proyecta la colocación de los equipos principales (lavadora de túneles, sistema de reciclaje de agua, aspiradoras industriales, etc.), definiendo su disposición general en el espacio físico. A este nivel se identifican las necesidades de conexión eléctrica, hidráulica y de drenaje, sin entrar al detalle de la instalación técnica, que se desarrollará en fases posteriores.
Integración de sistemas de control y monitoreo	Se plantea la incorporación de un sistema de control centralizado que permita supervisar la operación de los equipos y el uso eficiente de recursos (agua y energía). Este punto queda delineado de forma conceptual, para ser detallado en fases de diseño técnico e implementación tecnológica.
Pruebas de operación y ajuste de sistemas	En el perfil se reconoce la necesidad de realizar pruebas de funcionamiento y calibración de los equipos, así como la validación de protocolos de seguridad laboral y ambiental. Sin

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES	
	embargo, los procedimientos específicos y cronogramas de pruebas se desarrollarán en etapas posteriores, una vez confirmada la aprobación y financiamiento del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.13 MARKETING Y ESTRATEGIA DE LANZAMIENTO

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de riesgos.
Lavado Automático de Vehículos				LAV	
MARKETING Y ESTRATEGIA DE LANZAMIENTO				6	

Tabla 41. Marketing y estrategia de lanzamiento

MARKETING Y ESTRATEGIA DE LANZAMIENTO
La fase de marketing y estrategia de lanzamiento tiene como propósito establecer lineamientos preliminares para posicionar el sistema automatizado de lavado de vehículos en Tegucigalpa, asegurando su diferenciación en el mercado y la atracción de clientes desde el inicio de operaciones. En esta etapa de perfil, se plantean acciones generales y prospectivas que orientarán un plan detallado de marketing en fases posteriores.
DESARROLLO DE ESTRATEGIA DE MARKETING Y PROMOCIÓN
Se proyecta una estrategia de marketing enfocada en destacar la innovación, rapidez y sostenibilidad del servicio. A nivel conceptual, se plantean acciones de promoción digital como redes sociales, pauta en línea, página web informativa, marketing directo como volantes, banners en puntos estratégicos y promociones iniciales donde se den descuentos por apertura, programas de fidelización. El énfasis estará en transmitir confianza, modernidad y compromiso ambiental.
PLANIFICACIÓN DE CAMPAÑAS DE LANZAMIENTO
Se prevé el diseño de campañas de lanzamiento en dos fases: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Preapertura, orientada a crear expectativa en el mercado a través de anuncios, teasers en redes sociales.

MARKETING Y ESTRATEGIA DE LANZAMIENTO

- ✓ Apertura oficial, con actividades de promoción directa con ofertas especiales, servicio gratuito a los primeros clientes, cupones de descuento, que permitan generar flujo de usuarios desde el primer día de operación.

COLABORACIONES Y ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Se plantea la búsqueda de alianzas con talleres mecánicos, concesionarios de vehículos, aseguradoras y empresas de transporte, a fin de establecer convenios de colaboración y beneficios cruzados. Estas alianzas no solo aportarían clientes recurrentes, sino también un mayor respaldo al posicionamiento del proyecto. Asimismo, se contempla la vinculación con marcas de productos automotrices (lubricantes, accesorios, químicos de limpieza

EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y ALCANCE DE LAS CAMPAÑAS

En este nivel de perfil, se define la necesidad de establecer indicadores clave de desempeño (KPIs), tales como número de clientes atendidos durante el primer mes, nivel de participación en campañas digitales, incremento de seguidores en redes sociales, y retorno sobre la inversión en publicidad. Estos indicadores permitirán, en fases de ejecución, medir la efectividad de las campañas y realizar ajustes estratégicos de manera oportuna.

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.14 ENTREGA DEL PROYECTO

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Plan de Gestión de riesgos.
Lavado Automático de Vehículos				LAV	
ENTREGA DEL PROYECTO				7	

Tabla 42. Entrega del proyecto

ENTREGA DEL PROYECTO

La entrega del proyecto constituye la fase final del ciclo de gestión, en la cual se asegura que los resultados obtenidos cumplan con los objetivos planteados y se formaliza el cierre administrativo y técnico. En el nivel de perfil, este bloque plantea los lineamientos que deberán ser considerados

ENTREGA DEL PROYECTO

al momento de culminar el proyecto, asegurando orden, transparencia y reconocimiento de los logros alcanzados.

VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE ENTREGABLES

En esta etapa se prevé la revisión integral de todos los entregables definidos en el plan de proyecto. La validación contempla verificar que el diseño, los estudios técnicos, los análisis económicos y los planes de gestión cumplan con los criterios de calidad, alcance y pertinencia establecidos. Se establecerán mecanismos de control como listas de verificación y sesiones de revisión con los interesados clave, asegurando conformidad antes del cierre.

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN

El proyecto deberá concluir con la entrega formal de documentación técnica, administrativa y financiera. Esto incluye planos, especificaciones, presupuestos, análisis de mercado, matrices de riesgos y planes de gestión. Además, se prevé la transferencia de conocimiento a los futuros responsables de la fase de implementación, mediante manuales y capacitaciones orientadas al uso y aplicación de los productos generados en este perfil.

CIERRE ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO

A nivel administrativo, se plantea la ejecución de actividades de cierre como la liquidación de cuentas, formalización de contratos si los hubiere, y consolidación de reportes finales. Este cierre permitirá garantizar que no queden aspectos pendientes y que el proyecto quede debidamente documentado para auditorías internas o futuras fases de ejecución.

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.15 MATRIZ DE PRIORIZACIONES

Lean Six Sigma es una herramienta de priorización de proyectos, que permite que el gerente de proyecto disponga de orden de prioridades al momento de ejecutar el proyecto, la cual se presenta en la figura 21 muestra la matriz de priorización aplicada.

Matriz de priorización / Selección de soluciones											Fecha: 13/9/2025										
Nombre del Proyecto: Proyecto Autolavado Automático											Director del Proyecto: Delmy Hernández										
Multiplicador de importancia de los requisitos											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Opciones	Tiempo de entrega	Satisfacción del cliente	Facilidad de implementación	Tiempo de implementación	Costo	Recursos Humanos	Humanos Infraestructura	Tecnología y Equipo	Normativa y Permisos	Riesgo Asociado	Impacto en Marketing y Comercialización	Total									
1.1 Inicio del proyecto	1	3	1	1	3	1	3	9	3	1	3	198									
1.1.1 Definición del alcance del proyecto	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.1.2 Identificación de interesados y partes involucradas	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.1.3 Establecimiento de objetivos y criterios de éxito	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.1.4 Desarrollo del plan de gestión del proyecto	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.2 Investigación de mercado	1	3	1	1	3	1	3	9	3	1	3	198									
1.2.1 Análisis del mercado y tendencias en servicios de lavado de vehículos	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.2.2 Identificación de necesidades y preferencias de los clientes	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.2.3 Evaluación de la competencia y benchmarking	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.2.4 Análisis de viabilidad económica y financiera	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.3 Diseño del Sistema Automatizado	1	3	1	1	3	1	3	9	3	1	3	198									
1.3.1 Desarrollo de planos y especificaciones técnicas	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.3.2 Selección de tecnología y equipos automatizados	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.3.3 Integración de sistemas de control y monitoreo	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.3.4 Pruebas de funcionalidad y seguridad	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.4 Planificación Detallada	1	3	1	1	3	1	3	9	3	1	3	198									
1.4.1 Elaboración de un cronograma detallado de implementación	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.4.2 Estimación de costos y presupuesto	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.4.3 Planificación de recursos y adquisiciones	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.4.4 Desarrollo de un plan de gestión de riesgos	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.5 Construcción e instalación	1	3	1	1	3	1	3	9	3	1	3	198									
1.5.1 Construcción de infraestructura necesaria	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.5.2 Instalación de equipos automatizados	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.5.3 Integración de sistemas de control y monitoreo	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.5.4 Pruebas de operación y ajuste de sistemas	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.6 Marketing y estrategia de lanzamiento	1	3	1	1	3	1	3	9	3	1	3	198									
1.6.1 Desarrollo de estrategia de marketing y promoción	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.6.2 Planificación de campañas de lanzamiento	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.6.3 Colaboraciones y alianzas estratégicas	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.6.4 Evaluación del impacto y alcance de las campañas	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.7 Entrega del Proyecto	1	3	1	1	3	1	3	9	3	1	3	198									
1.7.1 Verificación y validación de entregables	3	9	3	3	9	1	3	9	3	1	3	256									
1.7.2 Transferencia de conocimiento y documentación	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.7.3 Cierre administrativo del proyecto	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									
1.7.4 Celebración de la entrega y reconocimiento de logros	3	3	3	3	3	1	3	9	3	1	3	214									

Figura 20. Matriz de Priorización.

Fuente: Lean Six Sigma(2025).

6.5 MEDIDAS DE CONTROL

Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1	Delmi Y. Hernández	Asesor Temático	Acta de Constitución del Proyecto	13-sep-25	Medidas de control
Lavado Automático de Vehículos				LAV	
MEDIDAS DE CONTROL					
Para garantizar el seguimiento efectivo y el cumplimiento de los objetivos del proyecto Lavado Automático de Vehículos – LAV, se implementarán las siguientes medidas de control:					
Indicadores de desempeño del servicio.	Se establecerán métricas que permitan evaluar la eficiencia del lavado automático, incluyendo tiempo promedio por vehículo, nivel de satisfacción del cliente y cantidad de vehículos atendidos por día.				
Cumplimiento de tiempos de ejecución.	Se verificará que cada fase del proyecto, desde la instalación de equipos hasta la operación completa del lavado, se realice dentro de los plazos definidos en el cronograma aprobado.				
Control de costos operativos y de inversión.	Se realizará un seguimiento constante de los costos de instalación, mantenimiento, consumibles y operación del lavado automático, comparándolos con el presupuesto planificado para identificar desviaciones y aplicar correctivos oportunos.				
Monitoreo de indicadores de calidad.	Se implementarán controles periódicos sobre la calidad del servicio, como la limpieza efectiva del vehículo, el estado de los equipos y la satisfacción del cliente, garantizando que se cumplan los estándares definidos.				
Reporte y visibilidad de la operación.	Se generarán informes periódicos con datos de desempeño, costos y cumplimiento de objetivos, que permitirán a la gerencia tener visibilidad completa de la operación del lavado automático y tomar decisiones informadas para la mejora continua.				
Gestión de riesgos y contingencias.	Se establecerán protocolos de control para identificar, evaluar y mitigar riesgos que puedan afectar la operación, como fallas en los equipos, interrupciones en el suministro de agua o electricidad, asegurando la continuidad del servicio.				

Fuente: Elaboración propia

6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

El proyecto tiene una duración de 150 días equivalente a 6 meses, con horario de trabajo de lunes a viernes de 8:00 am a 5:30 pm, con una hora de almuerzo. Excluyendo de dicha planificación días feriados y asueto

Tabla 43. Cronograma de Implementación

Descripción del hito	Categoría	Inicio	Días	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1.1 Inicio del proyecto	Hito	7/10/2025	150.00						
1.1.1 Definición del alcance del proyecto	Según lo previsto	7/10/2025	5.00						
1.1.2 Identificación de interesados y partes involucradas	Según lo previsto	14/10/2025	3.00						
1.1.3 Establecimiento de objetivos y criterios de éxito	Según lo previsto	17/10/2025	4.00						
1.1.4 Desarrollo del plan de gestión del proyecto	Según lo previsto	23/10/2025	3.00						
1.2 Investigación de mercado	Hito	28/10/2025	25.00						
1.2.1 Análisis del mercado y tendencias en servicios de lavado de vehículos	Según lo previsto	28/10/2025	5.00						
1.2.2 Identificación de necesidades y preferencias de los clientes	Según lo previsto	3/11/2025	5.00						
1.2.3 Evaluación de la competencia y benchmarking	Según lo previsto	11/11/2025	5.00						
1.2.4 Análisis de viabilidad económica y financiera	Según lo previsto	18/11/2025	5.00						

Descripción del hito	Categoría	Inicio	Días	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1.3 Diseño del Sistema Automatizado	Hito	25/11/2025	25.00						
1.3.1 Desarrollo de planos y especificaciones técnicas	Según lo previsto	25/11/2025	8.00						
1.3.2 Selección de tecnología y equipos automatizados	Según lo previsto	9/12/2025	7.00						
1.3.3 Integración de sistemas de control y monitoreo	Según lo previsto	23/12/2025	5.00						
1.3.4 Pruebas de funcionalidad y seguridad	Según lo previsto	30/12/2025	5.00						
1.4 Planificación Detallada	Hito	6/1/2026	20.00						
1.4.1 Elaboración de un cronograma detallado de implementación	Según lo previsto	6/1/2026	5.00						
1.4.2 Estimación de costos y presupuesto	Según lo previsto	13/1/2026	5.00						
1.4.3 Planificación de recursos y adquisiciones	Según lo previsto	20/1/2026	5.00						
1.4.4 Desarrollo de un plan de gestión de riesgos	Según lo previsto	27/1/2026	5.00						
1.5 Construcción e instalación	Hito	3/2/2026	30.00						
1.5.1 Construcción de infraestructura necesaria	Según lo previsto	3/2/2026	10.00						
1.5.2 Instalación de equipos automatizados	Según lo previsto	17/2/2026	10.00						
1.5.3 Integración de sistemas de control y monitoreo	Según lo previsto	3/3/2026	5.00						
1.5.4 Pruebas de operación y ajuste de sistemas	Según lo previsto	10/3/2026	5.00						

Descripción del hito	Categoría	Inicio	Días	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1.6 Marketing y estrategia de lanzamiento	Hito	10/3/2026	10.00						
1.6.1 Desarrollo de estrategia de marketing y promoción	Según lo previsto	10/3/2026	3.00						
1.6.2 Planificación de campañas de lanzamiento	Según lo previsto	13/3/2026	3.00						
1.6.3 Colaboraciones y alianzas estratégicas	Según lo previsto	18/3/2026	2.00						
1.6.4 Evaluación del impacto y alcance de las campañas	Según lo previsto	20/3/2026	2.00						
1.7 Entrega del Proyecto	Hito	24/3/2026	5.00						
1.7.1 Verificación y validación de entregables	Según lo previsto	24/3/2026	2.00						
1.7.2 Transferencia de conocimiento y documentación	Según lo previsto	26/3/2026	2.00						
1.7.3 Cierre administrativo del proyecto	Según lo previsto	28/3/2026	1.00						
1.7.4 Celebración de la entrega y reconocimiento de logros	Según lo previsto	28/3/2026	1.00						

6.7 PRESUPUESTO E IMPACTO DEL PRESUPUESTO

Para la implementación del proyecto de Lavado Automático de Vehículos, el presupuesto requerido asciende a USD 126,793.30; este monto contempla una reserva de contingencia del 10% equivalente a USD 7,043.50, destinada a cubrir gastos adicionales que pudieran surgir durante la ejecución del proyecto. Los costos estimados están basados en cotización de mercado para su inicio más el estimado de operación anual.

Es importante destacar que este presupuesto incluye los costos de infraestructura, maquinaria, insumos, servicios públicos, personal, permisos, marketing, capacitación y logística necesarios para la puesta en marcha; sin embargo, no se contemplan en este presupuesto los gastos operativos recurrentes posteriores al primer año de funcionamiento.

Tabla 44. Presupuesto del Proyecto

Capítulo / Rubro	Detalle	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
Infraestructura y Obra Civil	Construcción de nave principal (estructura metálica, techo, piso con drenaje)	1	16,800.00	16,800.00
	Área de oficinas y sala de espera (paredes, piso, acabados)	1	4,800.00	4,800.00
	Baños y vestidores (para clientes y personal)	2	1,800.00	3,600.00
	Instalación hidráulica y sanitaria	1	2,000.00	2,000.00
	Instalación eléctrica industrial	1	1,400.00	1,400.00
Subtotal Infraestructura				28,600.00
Máquinas y Equipo Principal	Lavadora automática túneles	2	10,526.33	21,052.66
	Caja registradora	1	219.99	219.99
	Tanques de agua (almacenamiento)	3	425.20	1,275.60
	Aspiradora industrial	1	1,171.80	1,171.80
	Generador eléctrico	1	459.99	459.99
	Sistema de reciclaje de agua	1	1,824.00	1,824.00
	Canaletas y drenaje	2	96.72	193.44
Subtotal Equipos				26,197.48
Equipo Auxiliar y Mobiliario	Mesas	3	55.80	167.40
	Sillas	6	59.60	357.60
	Microondas	1	79.00	79.00
	Muebles de oficina	3	124.00	372.00
	Laptop	2	581.00	1,162.00

Capítulo / Rubro	Detalle	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
			Subtotal Mobiliario	2,138.00
Servicios Públicos (12 meses)	Energía eléctrica (ENEE)	12	38.00	456.00
	Agua potable (SANAA)	12	14.00	168.00
	Internet	12	34.80	417.60
	Compra adicional de agua	12	100.00	1,200.00
			Subtotal Servicios	2,241.60
Insumos de Limpieza (Anuales)	Champú para autos	189	3.76	710.64
	Cera líquida	125	6.40	800.00
	Desengrasante	62	3.92	243.04
	Limpiavidrios	62	4.32	267.84
	Aromatizantes	31	3.20	99.20
	Limpiador multipropósito	95	5.60	532.00
			Subtotal Insumos	2,652.72
Recursos Humanos (12 meses iniciales)	Administrador	1	1,600.00	19,200.00
	Cajero(a)	1	720.00	8,640.00
	Operarios de lavado	3	480.00	17,280.00
			Subtotal Personal	45,120.00
Permisos y Licencias	Permiso municipal de operación	1	480.00	480.00
	Licencia ambiental	1	720.00	720.00
	Registro sanitario (químicos)	1	200.00	200.00
			Subtotal Permisos	1,400.00
Marketing y Promoción Inicial	Publicidad en redes sociales	6 meses	120.00	720.00
	Banners y material impreso	1	480.00	480.00
	Promoción de apertura (descuentos, cupones)	1	600.00	600.00
			Subtotal Marketing	1,800.00
Capacitación y Seguridad Laboral	Capacitación en maquinaria	1	800.00	800.00
	Equipo de protección personal (EPP)	5 personas	240.00	1,200.00
	Manuales y protocolos de seguridad	1	200.00	200.00
			Subtotal Capacitación	2,200.00
Transporte y Logística	Transporte de maquinaria pesada	1	1,000.00	1,000.00
	Vehículo utilitario para operaciones	1	6,400.00	6,400.00
			Subtotal Transporte	7,400.00
Reserva de Contingencia (10%)	Contingencia			7,043.50
			TOTAL GENERAL	126,793.30

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45. Disponibilidad y Líneas de Presupuesto

Fuente	Monto (USD)	Porcentaje
Aporte propio	37,900.00	30%
Crédito bancario	88,893.30	70%
Total	126,793.30	100%

Fuente: Elaboración Propia

Las condiciones del crédito consideran un interés anual del 12% a un plazo de 5 años con una cuota anual estimada de amortización más interés de USD 24,708.60.

Tabla 46. Flujo Neto Anual Estimado

Año	Ingresos (USD)	Costos (USD)	Flujo Neto (USD)
1	93,600.00	56,714.32	36,885.68
2	93,600.00	56,714.32	36,885.68
3	93,600.00	56,714.32	36,885.68
4	93,600.00	56,714.32	36,885.68
5	93,600.00	56,714.32	36,885.68

Fuente: Elaboración Propia

En relación con el periodo de recuperación (Playback) se calcula conforme a los siguiente:

$$\text{Playback} = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Flujo Neto Anual}} = \frac{126,793.30}{36,885.68} = 3.44 \text{ años}$$

De acuerdo con el calculo anterior, el periodo de recuperación corresponde a 3.44 años.

Por su parte, el ROI se calcula conforme a los siguiente:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Flujo Neto Anual}}{\text{Inversión Inicial}} \times 100 = \frac{36,885.68}{126,793.30} \times 100 = 29.10\%$$

Ante el cálculo anterior los resultados indican que el ROI anual corresponde a 29.10%.

Suponiendo una tasa de descuento del **12% anual**:

$$VPN = \sum_{t=1}^5 \frac{36,885.68}{(1 + 0.12)^t} - 126,793.30$$

$$\begin{aligned} VPN &= 36,885.68 \times 3.6048 - 126,793.30 = 133,058.30 - 126,793.30 \\ &= 6,265.00 \text{ USD} \end{aligned}$$

Por el VPN es positivo con más de USD 6,265, lo que indica viabilidad financiera.

Según los cálculos anteriores, el estudio financiero indica que el proyecto es económicamente viable y rentable, con una inversión de 126,793.30 USD, donde un 70% se obtiene mediante un crédito bancario y el 30% restante mediante un aporte propio, Se proyecta una rentabilidad del 29.1% y un periodo de recuperación de 3.4 años, lo cual evidencia una rápida recuperación del capital invertido.

Además, el valor presente neto (VPN) es positivo con USD 6,265, lo que confirma que los flujos financieros respaldan a factibilidad del proyecto, garantizando su sostenibilidad económica y su capacidad para generar utilidades en el mediano plazo.

6.8 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

Este segmento corresponde a la correlación de los capítulos desarrollados en esta investigación, que incluye título, objetivos generales y específicos sustentados con Metodología de Lean Six Sigma y la Guía del PMBOK®. Igualmente, se plantean las variables cuyos resultados se obtuvieron por medio de una encuesta a la población objetivo, que luego se analizaron; se plantearon las conclusiones de los hallazgos que dieron paso al planteamiento de la propuesta del perfil.

Tabla 47. Concordancia de los segmentos de la tesis y propuesta.

Título de la Investigación	Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V	Capítulo VI	
	General	Específicos	Teorías/ Metodologías	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la Propuesta	Alcance
Perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado en Tegucigalpa, Honduras.	Determinar el perfil de proyecto para la implementación de un sistema de lavado de vehículos automatizado en Tegucigalpa, Honduras.	OE1. Describir las características sociodemográficas y tenencia de vehículos en clientes potenciales en la ciudad de Tegucigalpa Honduras.	1. Lean Six Sigma. 2. Guía PMBOK®	Características sociodemográficas y tenencia de vehículo.	1, 143,373 según el Instituto Nacional de Estadística (INE)	Encuesta	Determino que el perfil del mercado está integrado con una mayoría de hombres 51.2% y mujeres con 48.8% entre 18 y 50 años; el 94.7% posee vehículo, lo que confirma un mercado meta amplio y en crecimiento en Francisco Morazán, con alto potencial para implementar un carwash automatizado.	“Lavado Automático de Vehículos”	Desarrollar un plan de implementación del Sistema de Gestión de Proyectos a través de la administración de Portafolio y Programas. Utilizando elementos de la Guía del PMBOK® y la metodología de Lean Six Sigma.
		OE2. Identificar los hábitos de consumo y las preferencias del servicio de lavado con mayor demanda.		Hábitos de consumo y las preferencias.			En cuanto a los hábitos y preferencias, el 87.5% ya usa carwash, principalmente de forma quincenal y mensual. Hay preferencia de servicios completos y básicos, con precios entre L.101 y L.500. Las redes sociales son el canal más efectivo para captar clientes, aunque los medios tradicionales aún influyen.		
		OE3. Determinar la disposición de los clientes ante un nuevo servicio de lavado automatizado.		Disposición hacia un nuevo servicio de lavado automatizado.			Aceptación del servicio: El 72.6% está dispuesto a visitar un carwash automatizado, mostrando apertura si se garantiza rapidez y calidad. Esto representa una oportunidad para diferenciarse con tecnología de punta, procesos eficientes y estrategias competitivas que fortalezcan la permanencia en el mercado.		

Fuente: Elaboración Propia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Ayala, L. (15 de 10 de 2018). TORMO FRANQUICIAS CONSULTING. Obtenido de <https://tormofranquicias.es/la-evolucion-de-las-franquicias-de-gasolineras-y-lavado-de-coches/>
- Alba Marrugo, M. A., Cardénas Niño, L., Arana Medina, C. M., Betancur Arias, J. D., & Restrepo Arismendy, A. M. (2022). Estudio de revisión del concepto de competencias en el ámbito organizacional. *Diversitas*, 18(2). <https://doi.org/10.15332/22563067.8176>
- Alba Marrugo, M. A., Cardénas Niño, L., Arana Medina, C. M., Betancur Arias, J. D., & Restrepo Arismendy, A. M. (2022). Estudio de revisión del concepto de competencias en el ámbito organizacional. *Diversitas*, 18(2). <https://doi.org/10.15332/22563067.8176>
- Armendáriz Zavala, I. H., & Jiménez Luzuriaga, L. (2022). Automatización de un proceso de lavado de autos “Car Wash” con monitoreo remoto por Web Editor (Tesis de grado). Repositorio Institucional, Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22822/4/UPS-GT003838.pdf>
- Arndt, A. 2011. Assessing dynamic capabilities: Mintzberg schools of thought. *S.Afr.J.Bus.Manage.* 42 (1): 1-9.
- Baquedano, K. (22 de 02 de 2016). Mas Noticias. Recuperado el 18 de 08 de 2019, de <https://www.laprensa.hn/honduras/932327-410/m%C3%A1s-de-14-millones-de-veh%C3%ADculos-circulan-en-honduras>
- Barreto, I. 2010. Dinamic capabilities: A review of past research and an agenda for the future *Journal of Management.* 36 (1): 256-280.
- Bendickson, JS, Irwin, JG, Cowden, BJ y McDowell, WC (2021). El ecosistema empresarial: un ecosistema de conocimiento que se expande ante vacíos institucionales: grupos, problemas y acciones. *Investigación y práctica en gestión del conocimiento*, 19 (1), 117-126.
- Cepeda-Palacio, S. D. (2014). Alcances actuales del concepto de marca: Un estudio comparativo, en la historia. *Entramado*, 10(2), 128–142. Universidad Libre. <https://www.redalyc.org/pdf/2654/265433711009.pdf>
- Cetindamar, D., Lammers, T. y Zhang, Y. (2020). Explorando las transferencias de conocimiento de una tecnología en un ecosistema empresarial: El caso de la inteligencia artificial en Sídney. *Thunderbird International Business Review*, 62 (5), 457-474.

- Cho, DS, Ryan, li., y Buciuni, G. (2021). Ecosistemas empresariales evolutivos: Una vía de investigación. *Economía de la pequeña empresa*, 1-19.
- Coca Carasila, M. (2007). Importancia y concepto del posicionamiento: Una breve revisión teórica. *Perspectivas*, (20), 105–114. Universidad Católica Boliviana San Pablo. <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942331007.pdf>
- DriveSmart. (12 de 05 de 2015). DriveSmart. Recuperado el 31 de 08 de 2019, de <http://drive-smart.com/es/blog/2015/05/12/asi-funcionaba-el-primer-autolavado-de-coches-de-la-historia-en-1924/>
- Edersaidvelasco's Blog. (27 de 04 de 2010). Obtenido de <https://edersaidvelasco.wordpress.com/2010/04/27/1-antecedentes-del-auto-lavado-en-mexico/>
- Edersaidvelasco's Blog. (27 de 04 de 2010). Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <https://edersaidvelasco.wordpress.com/2010/04/27/1-antecedentes-del-auto-lavado-en-mexico/>
- Escobar Tintaya, M. R. (2021). Propuesta de diseño e implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos PMO bajo el marco del PMI en la OAP para los proyectos financiados por FONDECYT [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/19934>
- Excelsior. (11 de 02 de 2014). Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <https://www.excelsior.com.mx/de-la-red/2014/02/11/943242>
- García Jimenez, J. C., Peña Montoya, C. C., Rodríguez Mera, M. A., & Guerrero Moreno, D. (2023). Aplicación de Lean Six Sigma para la mejora del proceso de trabajos de grado en una Institución de Educación Superior. *Scientia et Technica*, 28(02), 73–85. <https://doi.org/10.22517/23447214.24773>
- Girado Gallo, C. (01 de 05 de 2013). Obtenido de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/prontowash-hizo-que-lavar-carros-se-convirtiera-en-un-negocio-ecologico-2037647>
- Giraldo González, G. E., Castañeda Mondragón, J. C., Correa Basto, O., & Sánchez Ángel, J. C. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 55–83. <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2018>

- Giraldo González, G. E., Castañeda Mondragón, J. C., Correa Basto, O., & Sánchez Ángel, J. C. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 55–83. <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2018>
- Hernandez, S., Fernandez, C., & Baptista, L. (2018). Obtenido de https://www.academia.edu/23889615/_Hern%C3%A1ndez_Sampieri_R._Fern%C3%A1ndez_Collado_C._y_Baptista_Lucio_M._P_2010_
- King Car Wash. (30 de 08 de 2019). Obtenido de <http://kingcarwash.org/quedebosaber4.html>
- La Prensa. (25 de 09 de 2014). Obtenido de <https://www.laprensa.hn/honduras/tegucigalpa/751339-98/proh%C3%ADben-uso-de-agua-potable-en-carwashes-en-tegucigalpa>
- Maza, P. (14 de 08 de 2012). El lavado de coches automático cumple 50 años. Recuperado el 31 de 08 de 2019, de <https://noticias coches.com/noticias-motor/el-lavado-de-coches-automatico-cumple-50-anos/55256>
- Moya, P. (2011). Fundamentos de mercadeo. Recuperado de http://virtual.remington.edu.co/file.php/947/Herramientas_Directivos/Modulos/Administracion_de_Negocios_Internacionales/05-fundamento_de_mercadeo.pdf
- Orellana, X. (15 de 08 de 2019). La Prensa. Obtenido de <https://www.laprensa.hn/honduras/1310479-410/honduras-parque-vehicular-2019-2-millones-automotores>
- Pavlou, P. & Sawy, O. 2011. Understanding the elusive black box of dynamic capabilities. *Decision Sciences*. 42 (1): 239-273
- Pérez Ceballos, R. (2004). Vulnerabilidad del agua subterránea a la contaminación de nitratos en el estado de Yucatán. *Revista Ingeniería*, 8, 33-42. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46780104>
- Posventa Info. (16 de 08 de 2012). Obtenido de https://www.posventa.info/noticias/el-lavado-de-coches-automatico-cumple-medio-siglo-de-vida_30041_102.html
- Project Management Institute. (2021). The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (Seventh edition). Project Management Institute.

Project Management Institute. (2021). The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (Seventh edition). Project Management Instituto.

Ramirez, A. (10 de 01 de 2018). Imagen Poblana. Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <https://imagenpoblana.com/18/01/10/lavacoches-actividad-que-tambien-da-ganancias-pero-con-esfuerzo>

Riquelme Leiva, , M. (06 de 2015). Clave para el Éxito de la Empresa. Santiago, Chile. Obtenido de <https://www.5fuerzasdeporter.com/>

Yoza Nata, D. G., & Lluilema Rosero, E. K. (2023). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto San Cristóbal de la parroquia Juan Gómez Rendón (Tesis de grado). Repositorio Institucional, Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26101/1/UPS-GT004620.pdf>

CARTA DE APROBACIÓN

Estimada:

DELMY YALIXA HERNANDEZ FUENTES

Una vez concluida la etapa final de revisiones y constatado que el documento de tesis está conforme a las mejoras indicadas en el proceso de revisión final, de acuerdo con la normativa de forma y fondo de UNITEC le comunico que puede iniciar sus trámites para solicitar terna y tramites de graduación.

Deseándole suerte en este proceso reciba mis felicitaciones por haber alcanzado esta meta.

Att.

Dra. Mina Cecilia García Lezcano

Catedrático Proyecto Final de Graduación, Sección 10721

ANEXOS

Anexo 1 Instrumento de Recolección de Datos



FACULTAD DE POSTGRADO

Estimado señor(a) por este medio estamos solicitando su valiosa ayuda para el Desarrollo de una investigación sobre la factibilidad de Proyecto de un Lavado de Vehículos Automatizado en Tegucigalpa, queremos saber cuál ha sido su experiencia con el lavado de vehículos y cuáles son los servicios que ofrecen:

Instrucciones: A continuación, se le presentan varias preguntas en la que deberá seleccionar la respuesta que usted considere conveniente de acuerdo a su experiencia.

1. Género
 - a) Masculino
 - b) Femenino

2. Rango de edad
 - a) 18-30
 - b) 31-40
 - c) 41-50
 - d) 51-65

3. ¿Posee usted Vehículo?
 - a) Si
 - b) No**

Si su respuesta es NO, aquí termina.

4. ¿Actualmente lleva su vehículo a algún Car Wash?
 - a) Si
 - b) No**

Si su respuesta es NO, aquí termina.

5. ¿Como se llaman los Carwash que Visita?
- a) Car Wash El Paso
 - b) Premium Car Wash
 - c) Car Wash Deep Clean
 - d) Eco Car Wash HN
 - e) Otros _____
6. ¿Con que frecuencia realiza usted la limpieza de su vehículo?
- a) Semanal
 - b) Mensual
 - c) Quincenal
 - d) Otra
 - e) Especifique _____
7. ¿Cómo se enteró de la existencia del Carwash al que Visita actualmente?
- a) Periódico
 - b) Redes Sociales
 - c) Radio
 - d) Amigos
 - e) Televisión
 - f) Vecinos
 - g) Porque queda cerca de donde yo vivo
8. ¿Se encuentra satisfecho con el servicio de limpieza de su Car Wash?
- a) Muy Insatisfecho
 - b) Insatisfecho
 - c) Satisfecho
 - d) Muy Satisfecho
 - e) Extremadamente Satisfecho
9. ¿Cuál es el servicio que usualmente contrata?
- a) Lavado Completo
 - b) Servicio Lavado por fuera.
 - c) Lavado Básico
 - d) Lavado de Motor
 - e) Pulido y Brillante
 - f) Cambio de Aceite
 - g) Lavado de Techo
 - h) Lavado de Motor
 - i) Lavado de Maletera
 - j) Aspirado de Alfombras
 - k) Enserado Llantas

10. ¿Cuánto paga actualmente usted por el servicio de su Automóvil?
- a) De L.100.00
 - b) De L. 101 a L. 500.00
 - c) De L. 501 a 1,000.00
 - d) De L. 1,001.00 a 1,500.00
 - e) De L. 1,501.00.00 a 2,000.00
 - f) Otros: _____
11. ¿Visitaría un nuevo Auto Lavado Automático ubicado en la Salida de Valle de Ángeles FM que le brinde un mejor servicio en menor tiempo?
- a) Si
 - b) No
12. ¿Cuáles servicios tiene el Car Cash que actualmente visita?
- a) Precios
 - b) Calidad de Servicio
 - c) Atención
 - d) Tiempo
 - e) Instalaciones
 - f) Área Food
13. ¿Cuánto es el Tiempo Promedio que estaría dispuesto a esperar por el servicio de Lavado de su Automóvil?
- a) 30 minutos
 - b) 45 minutos
 - c) 1 hora
 - d) Otro _____

¡Gracias por su colaboración!