UNIVERSIDAD DE PIURA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL PIRHUA

PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO, ESPACIO Y MANO DE OBRA BAJO EL ENFOQUE LEAN MANAGEMENT, PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA "CAR WASH MR. G & H" E.I.R.L.

Sara Calle, Kevin Gonzales, Yunling Li, Valeria Moyano, Edward Valderrama

Piura, 18 de noviembre de 2017

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Esta obra está bajo una licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Propuesta de optimización del tiempo, espacio y mano de obra bajo el enfoque Lean Management, para la mejora de la eficiencia y productividad de la empresa "CAR WASH MR. G & H" E.I.R.L.

Informe Parcial del Curso de Proyectos

CALLE DOMÍNGUEZ, SARA NOELIA LOURDES

GONZALES RUIZ, KEVIN ANTONIO

LI LEÓN, YUNLING KATHERINE

MOYANO RAYGADA, VALERIA CAROLINA

VALDERRAMA RUBIO, EDWARD FERNANDO

Piura, Noviembre del 2017

PRÓLOGO

La idea del proyecto surge a partir de las deficiencias percibidas en el servicio de lavado de autos en la ciudad de Piura. Estas deficiencias se centran en los elevados tiempos de atención, la calidad del servicio y la capacidad de planta de las empresas que brindan dicho servicio.

Actualmente, Piura posee uno de los parques automotores más importantes del Perú, con aproximadamente 55 000 vehículos con una tasa de crecimiento de 6% al año, lo que refleja un aumento de casi el 70% en la última década, según el portal web Noticias Piura. Sin embargo, la industria del lavado de autos no muestra un desarrollo significativo que pueda satisfacer este crecimiento de la demanda.

La orientación de nuestro proyecto ha sido determinada después de una serie de reuniones con el profesor del curso el Dr. Ing. Dante Guerrero en donde se eligió la empresa "*Car Wash Mr. G & H EIRL*" por ser una de las que posee más afluencia de clientes y mayor capacidad de atención.

Después de una entrevista con el gerente general de la empresa, Christopher García Hilbck, quien aceptó las deficiencias en su servicio expuestas por nuestro equipo; se comprometió a ser el facilitador de la información y permitir la recopilación de la data necesaria para la elaboración del proyecto propuesto.

La solución que se plantea ante el problema descrito anteriormente es una serie de propuestas de mejora del rendimiento y eficiencia de los procesos y operaciones en el servicio del lavado y pintado de autos de esta empresa en específico y su hipotética implementación.

Se hace un agradecimiento especial al Dr. Ing. Dante Guerrero y a la Ing. Catherin Escobar por su dedicación y pasión en su papel como guías y asesores en estos 2 meses de arduo trabajo y al señor Christopher García Hilbck por brindarnos todas las facilidades necesarias para desarrollar nuestro proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN.....6

1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO **7**

1.1. ESTUDIO DE LEAN MANAGEMENT.....7

1.1.1. Los cinco principios del pensamiento *Lean* 8

1.1.2. Aplicación de *Lean* en servicios 9

1.2. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....10

1.2.1. Just in time (JIT) 10

1.2.1.1. Implementación JIT interno.....10

1.2.1.2. Implementación JIT externo 10

1.2.2. Value Strean Mapping 12

1.2.3. Poka-Yoke.....13

1.2.3.1. Diferencia entre técnicas y Poka-Yoke.....13

1.2.3.2. Funciones del Sistema Poka-Yoke.....14

1.2.3.3. Clasificación de los métodos Poka-Yoke.....14

1.2.3.4. Eficacia del Poka-Yoke.....15

1.2.4. Change Management.....17

1.2.4.1. Change Management: Un enfoque innovador 17

1.2.4.2. Change Management: Profesional facilitador del cambio 18

1.2.5. Kaizen 18

1.2.5.1. Las 5S.....19

1.2.5.2. Kaizen y el recurso estratégico: el tiempo 20

1.2.6. Total Quality Management 21

1.2.6.1. Implementación de la calidad y herramientas básicas 23

2. CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE LA EMPRESA.....24

2.1. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA 24

2.1.1. Misión y visión de la empresa 24
2.1.2. Objetivos de la empresa 24
2.1.3. Estrategias de la empresa 25
2.1.4. Análisis del entorno 26
2.1.4.1. Análisis general.....26
2.1.4.2. Análisis específico de las cinco fuerzas de Porter 28
2.1.5. Análisis de los recursos internos de la empresa 33
2.1.5.1. Tecnología.....33
2.1.5.2. Mano de Obra 37
2.1.5.3. Planta-Espacio.....38
2.1.5.4. Situación financiera 38
2.1.6. Análisis FORD.....40
2.1.6.1. Fortalezas 40
2.1.6.2. Oportunidades.....41
2.1.6.3. Riesgos.....41
2.1.6.4. Debilidades 42
2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE LA EMPRESA 43

3. CAPÍTULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO 46
3.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS 46
3.1.1. Informe de Campo 46
3.2. PROPUESTAS DE MEJORA 55
3.2.1. Manual de Procedimientos.....55
3.2.2. Plan de capacitación.....81
3.2.3. Propuestas de control de calidad.....87

4. CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE PROPUESTAS 97

4.1. INFORME DE PRUEBAS DE CAMPO: MAPRO 97
4.1.1. Objetivos.....97
4.1.2. Recursos utilizados 97
4.1.3. Métodos.....98
4.1.4. Resultados.....98

4.1.5. Observaciones 99
4.2. INFORME DE PRUEBA DE PROPUESTAS EN SOFTWARE EXTENDSIM 100
4.2.1. Simulación de procesos de lavado externo e interno 101
4.2.1.1. Resultados 115
4.2.2. Simulación de procesos de planta 116
4.2.2.1 Resultados 118
5. CAPÍTULO V: ANÁLISIS FINANCIERO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA 122
5.1. INVERSIÓN Y ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO .....
5.1.1. Inversión .....
5.1.2. Activos fijos .....
5.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO .....
5.2.1. Estructura del flujo de caja .....
5.2.2. Ingresos-egresos proyectados .....
5.3. RENTABILIDAD DE PROYECTO .....
5.3.1. Cálculo del VAN y de TIR .....
CONCLUSIONESY RECOMENDACIONES 124
BIBLIOGRAFÍA 131
ANEXOS .....

RESUMEN

El proyecto desarrollado tiene como fin fundamental la optimización del tiempo, mano de obra y espacio de la empresa "*Car Wash Mr. G & H EIRL*" bajo el enfoque *lean management*, para el cual se necesitó en primera instancia realizar un estudio y análisis de la situación actual de la empresa en cuanto al estado de sus procesos y operaciones para encontrar la manera idónea de darle forma a nuestras propuestas.

Los productos de este proyecto son 4: Manual de procedimientos, plan de capacitación, plan de calidad y una nueva distribución de planta. Para cumplir con los objetivos planteados y desarrollar las propuestas se hizo uso de diferentes herramientas como: Software ExtendSim, AutoCAD, Microsoft Visio entre otras. Así mismo, demandó un constante y arduo trabajo de campo por parte de los miembros del equipo.

Mejorar la eficiencia y productividad de la empresa con una mejor gestión de las variables mencionadas, genera mayores ingresos, lo cual hace atractiva la implementación de nuestras propuestas. Se midió, con pruebas de campo controladas y simulaciones en el software *ExtendSim,* que con estas mejoras, la capacidad de planta puede incrementarse hasta un 38 %, superando de esa forma ampliamente las expectativas que se tenían.

Capítulo I

Marco Teórico

En el presente capítulo, se desarrollará el marco teórico sobre el cual se sostiene el proyecto de optimización del tiempo, espacio y mano de obra bajo el enfoque *Lean Management*, para la mejora de la eficiencia y productividad de la empresa "CAR WASH MR. G & H" E.I.R.L.

Se definirán términos, conceptos y herramientas *Lean*, los cuales son la base de las propuestas de mejora que se describen en capítulos posteriores.

1.1. Estudio de *Lean Management*

Entre los múltiples significados del término *lean*, se tiene: "adj. Magro, delgado, enjuto, escaso, frugal, pobre… [Sociedades y organizaciones] restringido(a), reducido(a) [y por ende más eficaz]" (Lledó, Rivarola, Mercau, Cucchi, & Esquembre, 2006).

La idea fundamental de este concepto es que "no hay nada de más". No hay, en términos de esta filosofía, desperdicios. La principal fuente de los fracasos en proyectos de pequeña, mediana o gran envergadura se genera en la falta de exactitud, es decir, en la presencia de estos desperdicios que no agregan valor al producto o servicio.

Hay 2 palabras que juegan un rol muy importante en este enfoque: valor y desperdicios. En simples términos, busca maximizar el valor entregado, y como contrapartida, eliminar los desperdicios que abundan en una organización. Ésta perspectiva, encaja perfectamente en la corriente moderna de buscar el valor de los proyectos no en la mente de sus diseñadores, sino en la mente de los usuarios finales o clientes (Lledó, Rivarola, Mercau, Cucchi & Esquembre, 2006).

Una manera eficaz de prevenir el fracaso en un proyecto es examinar el comportamiento de la llamada *triple restricción*, o dicho de otra manera, cómo se comportan las cuatro dimensiones de los proyectos: tiempos, costo, alcance y calidad.

La dirección de proyectos nos demanda tener cuenta cada uno de los componentes de esta restricción, pero muchas veces la conexión entre los mismos, que se forja en el proceso de ejecución, no es la más eficiente. La restricción triple queda deformada de la siguiente manera:

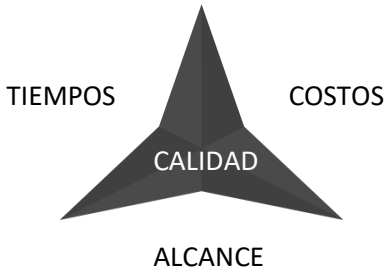


Figura 1: Restricción triple
Fuente: FREELIBROS.ORG

Los conceptos de geometría euclidiana, establecen que la distancia más corta entre dos puntos es un segmento de recta que pasa por ellos. En este caso, lo que se muestra en primera instancia es que existe una deficiencia o desperdicio. Muchas veces este desperdicio proviene de malos procesos. El pensamiento *lean* pretende que la restricción se cumpla de manera eficiente, como se muestra en la siguiente gráfica (Lledó et al. 2006).

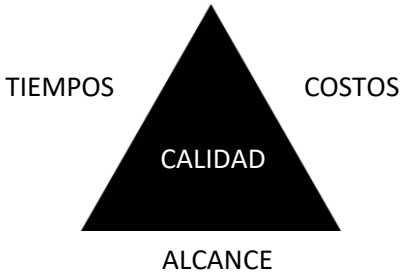


Figura 2: Pensamiento Lean
Fuente: FREELIBROS.ORG

1.1.1. Los cinco principios del pensamiento *Lean*

Esta filosofía o manera de pensar, puede resumirse concretamente en los cinco principios básicos que postula esta corriente:

- Definir el valor desde la perspectiva del cliente.
- Identificar el flujo de valor.
- Optimizar el flujo de valor, o permitir que fluya sin obstáculos.
- Permitir que el cliente extraiga el valor.
- Buscar permanentemente la perfección.

Es importante entender la dicotomía, la contraposición entre valor y desperdicio, porque en su corazón está la comprensión de la actitud que implica el conjunto de métodos que se sugieren para la optimización de los proyectos (Lledó et al. 2006).

1.1.2. Aplicación en servicios

La filosofía *lean* puede ser aplicada también a las organizaciones dedicadas al rubro de servicios. Sin embargo, dichas organizaciones (al contrario de las industriales) donde los procesos pueden ser estandarizados, tienen que absorber mucha más variedad y, por tanto, los procesos y las tareas estándar son menos útiles, aunque existe el mismo despilfarro en los servicios y los *managers* tienen que aprender a identificarlo y eliminarlo (Hope & Player, 2012).

Esta práctica tiene un potencial rendimiento que se centran principalmente en tres fundamentales puntos:

- **Mejorar la experiencia del cliente.** Al diseñar procesos desde la perspectiva del cliente, las empresas pueden eliminar errores y molestias, lo que da lugar a una experiencia de cliente mucho mejor.
- **Mejorar la satisfacción de los empleados**. Los empleados son más felices cuando pueden resolver los problemas de los clientes desde la primera oportunidad que tienen.
- **Reducir costes.** El potencial para la reducción de costes es enorme puesto que las tareas pueden llevarse a cabo en la mitad de tiempo y, por tanto, requieren menos personas y sistemas de control (Hope & Player, 2012) Pg. 228.

El potencial rendimiento de la filosofía lean en servicios debe ir de la mano con medidas que maximicen dicho potencial, que marquen las pautas y el camino. Las más relevantes son:

- **Evitar la estandarización**. Mientras las empresas de manufactureras utilizan la estandarización para aprender y mejorar, las organizaciones de servicios tienen que utilizar datos reales (tiempo empleado para ejecutar tareas, cantidad de tareas realizadas) para aprender y mejorar. El impacto de la estandarización en las organizaciones de servicios es perjudicial para la capacidad del sistema de absorber la variedad y aumenta costes.
- **Eliminar los objetivos específicos numéricos relativos a la actividad**. Los objetivos específicos establecidos de arriba abajo son el justo castigo de lean. Focalizan la atención de los managers en las casillas del organigrama de la organización y en actividades concretas en lugar de hacerlo en la totalidad del proceso de principio a fin.
- **Dejar de asumir que el problema lo constituyen las personas**. La inmensa mayoría de los problemas de servicios tienen que ver con el proceso y no con la gente empleada para operar en éste. La falta de acceso a información precisa y relevante de forma rápida es un clásico ejemplo de por qué fallan los sistemas de servicio (Hope & Player, 2012).

1.2. Sistemas de Producción

1.2.1 *Just in Time* (JIT)

Justo a Tiempo (JIT) es un sistema de producción orientado fundamentalmente a satisfacer las necesidades del consumidor y reducir costos en la gestión de inventarios, este sistema fue desarrollado por la compañía Toyota en Japón en los años 50's. El JIT hace hincapié a la entrega de los insumos y materiales justo a tiempo a las líneas de producción, en cantidades necesarias y cuando son necesitados. Solamente así, se podrá eliminar el despilfarro en la sobreproducción, esperas o tiempos muertos y excesos de stock (Cancino Espinoza & Ruelas Príncipe ,2014).

Los objetivos del sistema JIT son los siguientes:

- Relaciones cercanas con pocos proveedores y transportistas
- Información que es compartida entre compradores y proveedores
- Producción, compras frecuentes y transporte de bienes en pequeñas cantidades con niveles resultantes de inventario mínimo
- Eliminación de incertidumbre en lo posible a lo largo de la cadena de suministros
- Producción de calidad.

Para implementar un sistema JIT se debe considerar aspectos internos y externos:

1.2.1.1 Implementación JIT Interno

Es el que se utiliza al interior de la empresa, se refiere a toda la información, personas y existencias que se requieren entre las etapas y áreas del proceso productivo. Generalmente se hace uso del sistema de etiquetas de instrucciones o *Kanban*.

Kanban es una palabra en japonés que significa etiqueta de instrucciones, el objetivo de este sistema es el de optimizar el proceso productivo permitiendo:

- Cumplir con las necesidades justas de pedidos, acercarse a la cantidad económica de pedido (Economic Order Quantity).
- Reducir del trámite administrativo
- Reducir los niveles de inventarios
- Mantener tiempos de entrega cortos
- Incrementar la calidad, cero defectos

1.2.1.2 Implementación JIT Externo

Es el que se lleva a cabo fuera de la empresa, en el cual se interactúa principalmente con dos agentes; los proveedores y los clientes finales. En

relación con la ideología general JIT, se debe entregar al cliente la cantidad requerida por este y se debe recibir materiales exactos de los proveedores, todo en la cantidad indicada y en el momento indicado. Para implementar el JIT Externo se debe considerar las relaciones con estos dos agentes: vínculos con proveedores y clientes (Cancino Espinoza & Ruelas Príncipe, 2014).

Vínculos con los Proveedores

Se debe promover una buena relación con los proveedores para obtener materias primas de calidad y reducir los costos. Las acciones principales que se deben realizar para esta implementación son:

- Buscar proveedores con productos de alta calidad, alto volumen de ventas y un buen nivel de servicio.
- Asegurarse que el proveedor cuente con empaques con código de barra.
- Que cuente con una capacidad de compromiso con el tiempo requerido para la entrega de cada producto.
- Proveedor dispuesto a asumir los costos logísticos
- Gestionar contratos a largo plazo con los proveedores confiables.
- Manejo mínimo de papeleo.
- Compartir con el proveedor las proyecciones de demanda de pedidos.

Vínculos con los Clientes

Es importante afianzar la relación con nuestros clientes ya que sin ellos el proceso productivo no tendría sentido, es importante que la empresa conozca las distintas necesidades, especificaciones y que tipo de servicio está buscando, de esta manera puede retener y atraer nuevos clientes a través de un servicio diferenciado mejorando el posicionamiento en el mercado e incrementando la rentabilidad del negocio (Cancino Espinoza & Ruelas Príncipe ,2014).

Tabla 1. Visión JIT enfoque al cliente

ANTES	AHORA (JIT Externo Vínculo Cliente)
Vínculo transaccional con el cliente	Vínculo relacional con el cliente
Rentabilidad en la transacción	Rentabilidad en la relación
Hincapié en la adquisición de clientes	Hincapié en el Ciclo de Vida del Cliente
Se posee una visión parcial del cliente, solo se conoce lo justo y necesario para una transacción	Se posee una visión completa del cliente, desde los inputs para la transacción como las necesidades generales del cliente
Es mejor tener varios clientes moderadamente satisfechos, que pocos clientes satisfechos (que recibieron lo que se le prometió)	Es mejor a tener a todos los clientes satisfechos recibiendo a 100% lo que se les prometió
La base es la Segmentación	La base es la Individualización
Es masivo: Gestiona a grupos de clientes con un producto genérico	Es especializado: Ofrece productos personalizados según la necesidad de cada cliente
No le importa el tipo de cliente, sólo le importa vender	Se enfoca en el cliente, sus necesidades y satisfacción

Fuente: Cancino Espinoza & Ruelas Príncipe (2014)

1.2.2 *Value Stream Mapping* (VSM)

Se trata de una técnica que viene a dar respuesta a las necesidades planteadas por las empresas de cara a desarrollar cadenas de valor más competitivas, eficientes y flexibles con las que afrontar las dificultades de la economía actual.

En concreto, el VSM es una técnica gráfica que, mediante el empleo de iconos normalizados integra en una misma figura flujos logísticos de materiales y de información (Serrano Lasa, 2007).

El propósito de la herramienta es mapear las actividades con y sin valor añadido necesarias para llevar una familia de productos desde materia prima a producto terminado, o un proceso de servicios, con el objeto de localizar oportunidades de mejora mediante unas pautas basadas en conceptos de la Producción Ajustada para posteriormente graficar un posible estado futuro y lanzar proyectos de mejora.

Las etapas del proceso de value stream mapping se resumen en los siguientes puntos:

1º Elección de una familia de productos.

2º Mapeado de la situación inicial o actual.

3º Mapeado de la situación futura.

4º Definición de un plan de trabajo.

5º Implantación del plan de trabajo.

1.2.3 *Poka – Yoke*

Poka-yoke es un sistema que pretende evitar los errores de forma simple y sencilla. Busca lograr cero defectos en los procesos. La mayoría de defectos tiene como origen el error humano, pero esto va acompañado de más cosas como que el operario trabaja con más compañeros, utiliza herramientas, máquinas, y es en estas donde se puede reducir el número de fallas, evitar errores, buscando lograr "cero defectos".

Poka-yoke apareció con el sencillo pensamiento de "no hay que cometer ningún error", esto se logra al crear un sistema en el proceso para evitar que se cometa algún error.

Para evitar errores se puede realizar principalmente 3 métodos para conseguir el ansiado "cero defectos": alertando que existe el error, separando el producto con el error o evitando que se genere el error. Estos métodos utilizan dispositivos que pueden ser mecánicos o electrónicos y de distintas clases.

Cuando se controla un proceso se realizan inspecciones, estas tienen una característica diferente a una inspección común. El fin que tienen las inspecciones Poka-Yoke es ir corrigiendo el sistema y su implementación.

La regla de oro del sistema es "no le puedo aceptar un defecto al proveedor, yo no puedo cometer un defecto y el cliente no puede recibir un defecto" (López, 2013).

1.2.3.1 Diferencia entre una técnica y *Poka – Yoke*

La técnica colabora en la ejecución de una tarea, pero no siempre tiene en cuenta el resultado final. Es decir, la técnica nos ayuda a realizar dicha tarea, pero no nos asegura que se concrete con satisfacción. Por otro lado, un *Poka Yoke* utiliza técnicas y métodos para mejorar una tarea del proceso o producto final con la particularidad de hacer notar la presencia del error o evitarlo. El operario debe darse cuenta que está cometiendo un error o mejor aún le debe ser imposible poder cometerlo.

El diseño de un sistema "cero errores" es un proceso que requiere la invención de una actividad, un movimiento, un sensor, o el rediseño del proceso o producto. El secreto es ver las cosas lo más sencillo posible.

Tener un producto con cero defectos o realizar un servicio con cero errores, aporta un ahorro de costos debidos a errores evitables y aumentan la productividad y la seguridad de realizarlo satisfactoriamente; lo que implica directamente en términos de calidad.

Mientras el proceso se repita varias veces, involucre mayor dependencia del operario y cuanto mayor costo por producto tenga, mejor será utilizar el Poka- Joke, pues resolverá más problemas proporcionando como resultado mayor eficacia (Robinson, Using Poka-Yoke Techniques, 1997).

1.2.3.2 Funciones del sistema *Poka – Yoke*

Un sistema anti-errores posee dos funciones, una es hacer la inspección del 100% de las partes producidas, y la segunda es si ocurren anormalidades se da retroalimentación y acción correctiva. Es decir, controlar para que todo salga correctamente y/o advertir si algo sobresale de los límites.

Funciones reguladoras

- Métodos de Control: deben ser efectivos en influenciar las actividades del proceso. El sistema es un medio, no un fin. Hay que determinar cuál es el rango tolerable de variación que evite que se originen problemas. Hay dos fuentes de variación, una es aleatoria que se debe al azar y no se puede eliminar por completo y otra es asignable en la cual sí se puede reducir o eliminar las causas (Dudek-Burlikowska, 2009).
- Métodos de Advertencia: es un acto con el que se llama la atención a alguien, especialmente para avisarle o aconsejarle sobre alguna anormalidad. Este tipo de método advierte al trabajador de las anormalidades ocurridas, llamando su atención, mediante la activación de una luz y/o sonido. Si el trabajador no se da cuenta de la señal de advertencia, los defectos seguirán ocurriendo, por lo que este tipo de método tiene una función reguladora menos poderosa que la de métodos de control. El uso de métodos de advertencia se debe considerar cuando el impacto de las anormalidades sea mínimo o no sea crítico, o cuando factores técnico-económicos hagan la implantación de un método de control una tarea extremadamente difícil o poco viable (Dudek-Burlikowska, 2009).

1.2.3.3 Clasificación de los métodos *Poka – Yoke*

- Métodos de contacto: Son métodos donde un dispositivo sensitivo detecta las anormalidades en el acabado, forma o las dimensiones de la pieza; donde puede o no haber contacto entre el dispositivo y el producto.
- Método de valor fijo: Con este método, las anormalidades son detectadas por medio de la inspección de un número específico de movimientos. Es decir, cuando un número fijo de operaciones debe ser realizado en una estación de proceso.
- Método del paso-movimiento: Este método se utiliza para determinar si un movimiento o etapa en el proceso se ha realizado en el tiempo esperado. Estos

son métodos en el cual las anormalidades son detectadas inspeccionando los errores en movimientos estándares donde las operaciones son realizados con movimientos predeterminados. Este efectivo método tiene un amplio rango de aplicación, y la posibilidad de su uso debe de considerarse siempre que se esté planeando la implementación de un dispositivo Poka-Yoke (López, 2013).

1.2.3.4 Eficacia del *Poka-Yoke*

Básicamente se utilizan 6 pasos para aplicar el sistema a prueba de errores y que se describen a continuación:

- Identificar el defecto potencial o literal
  Se debe descubrir el error de la operación, producto o proceso que origine defectos. Se priorizan las áreas donde hay un gran número de errores o donde un solo error represente un alto costo. Para esto es muy útil describir en detalle el proceso.
  Se debe responder a las preguntas: ¿Qué ocurre? ¿Desde cuándo ocurre? ¿Con que frecuencia aparece? ¿Qué efecto genera? ¿De qué manera afecta las especificaciones del proceso/producto?
- Llegar a la raíz del error que origina el defecto
  Conocer puntualmente el error. Cuando se hace una inspección en la fuente se debe verificar los factores que causan errores.
  En función de búsqueda podemos utilizar las siguientes alternativas: “los 5 porqués”, el “análisis causa y efecto” y/o categorizar los errores a través de un “diagrama de Pareto”.
  Luego se diseña una priorización de errores para luego elegir el error a corregir.
  En este punto nos debemos responder: ¿Dónde ocurre exactamente el error? ¿Cuáles son las posibles causas? ¿Cuáles son los síntomas del problema? ¿Cuál es el impacto generado? ¿Qué riesgo tiene? ¿Cuál es su urgencia y su importancia? ¿Se ha hecho algo al respecto anteriormente? ¿Es una causa controlable? (esta última pregunta quiere decir si el problema está en el diseño del producto y no se puede controlar en el proceso y hay que revisar el diseño).
- Decidir el tipo de Poka-Yoke a utilizar
  Según las características del error identificado puede haber distintos dispositivos o métodos para aplicar.
  Luego de decidir que error comienzo a solucionar en primera instancia, se realiza el diseño de una priorización de Poka-Yoke para elegir el método a implementar.
  Se debe responder ¿El error necesita un método para solucionarse? ¿Cuáles son los métodos que tenemos a nuestro alcance? ¿Cuál es el costo de la

inversión? ¿Cuál es el tiempo de recupero de la inversión? ¿Cuál es la eficacia del método? ¿Qué capacitación necesita el personal?

- Probar método Poka-Yoke

  Una vez que se ha seleccionado el método, se debe tener el espacio, el tiempo, las herramientas, el software, etc. para poder probarlo. Se necesita un periodo de prueba y adaptación.

  Para confirmar que funciona adecuadamente y, proceder a realizar un plan de capacitación para su utilización.

  Realizando este paso se puede evitar cometer el error de creer que funciona y que luego genere dificultades dejando pasar por alto su objetivo.

- Capacitar al personal

  Cuando el método está en periodo de prueba se detalla todo lo que es necesario conocer para su utilización. Algunos métodos están diseñados para que cualquier persona no capacitada sea capaz de utilizarlo o para que no pueda equivocarse. Pero existen otros que requieren de gente capacitada para saber cómo actuar ante lo sucedido. Hay que asegurar que el conocimiento del personal implicado sea correcto.

- Revisar el desempeño

  Después de que el sistema esté operando por un lapso determinado (dependiendo de la frecuencia de la actividad) se debe controlar la operatividad, confiabilidad y mantenimiento. Se debe asegurar que cumpla su función objetiva.

  La evaluación final se hace corroborando los beneficios económicos, financiero y/o de imagen corporativa de haber aplicado el *Poka-Yoke*. (López, 2013)

Cuando uno se enfoca en los procesos con detenimiento encuentra errores que conllevan a la pérdida de calidad y en consecuencia perdemos beneficios. Para generar la mejora continua debemos tener un proceso que cumpla con los objetivos establecidos siendo eficiente y una de las mejores maneras de lograrlo es con *Poka-Yoke*.

Los métodos *Poka-Yoke* son simples, baratos y están en el proceso y/o en el lugar donde ocurre el error, gracias a este sistema se puede lograr evitar errores y defectos, dirigiéndonos hacia la calidad total e incluso más allá de la misma: la excelencia.

El beneficio de aplicar bien un sistema *Poka-Yoke* se refleja directamente en los ingresos de la empresa y también en lo más valioso que es la imagen corporativa. Aplicando los métodos *Poka-Yoke*, se espera que las empresas aumenten sus fuerzas de forma productiva y que sean comercialmente más eficientes en el mundo actual.

1.2.4 *Change Management*

Change Management es el proceso, las herramientas y las técnicas para administrar desde el lado de las personas el cambio en procesos, para alcanzar los resultados requeridos, y concretar el cambio de manera efectiva desde el agente individual del cambio, el interior del equipo y la totalidad del sistema.

Solamente si las organizaciones y los individuos de la organización aprenden, podrán generar un cambio positivo.

En otras palabras, el cambio es el resultado del proceso de aprendizaje en la organización que se centra en las siguientes preguntas: ¿Cuál es el fin de sostener y crecer como organización y como individuos dentro de la empresa?; ¿cuáles son los procedimientos?, ¿cuál es el conocimiento que es necesario mantener y dónde es necesario cambiar?, ¿Cómo podemos administrar el cambio, esto es en armonía con los valores que mantenemos como individuos y como organización? (Amorós).

1.2.4.1 *Change Management:* un enfoque innovador

Toda la administración de la empresa y metodologías de gestión, la tecnología, la comunicación, todo lo que ocurre en una organización o a nosotros mismos supone un cambio.

Entonces, ¿la Administración del cambio se aplica a todo?, ¿cuáles son los cambios entran dentro del concepto de change management y cuáles no?

The Integral Management Society, sociedad que estudia el concepto de *change management* y su puesta en práctica, limita el concepto a los cambios que se planean ordenadamente para mejorar. Es decir, el conjunto de pasos que conllevan. Por ejemplo, la reducción de riesgos o en el aprovechamiento de oportunidades. Igualmente, también encierra en su significado a los cambios producidos dentro de la organización que conllevan a una mayor integración de la misma.

La administración del cambio, está muy ligada, entonces, a la mejora continua, se trata de una cadena causa-efecto cuyo resultado es la mejoría o evolución de los procesos y resultados dentro de una organización. Sin embargo, el proceso de mejora continua tiene grandes obstáculos: la resistencia al cambio.

La resistencia al cambio generalmente se asocia a conflictos de intereses o se entiende como resistencia en una sola dirección: los resistentes son unas personas (generalmente algunos trabajadores) que oponen resistencia al cambio propuesto por otra (generalmente la Dirección).

Sin embargo, todas las personas en una organización tienen intereses y motivaciones muy complejas y, finalmente, realizan acciones, o no las realizan, por razones generalmente inconscientes.

Aunque los factores psicológicos son variados, se puede reunir todos estos en solo 3 que pueden ocasionar resistencia al cambio:

- Porque la visión de la empresa no está clara para todos y no se ha comprendido la real dimensión del proceso de diagnóstico de riesgo y oportunidades.
- Porque existe un conflicto de intereses.
- Porque no están claras las estrategias y pasos a seguir para llegar a esa visión.

1.2.4.2 *Change Management:* profesional facilitador del cambio

Así pues, el *change management* y la figura del profesional facilitador del cambio deben estar enfocados a facilitar un proceso de mejora constante en la organización y/o a nivel personal para cada uno de los trabajadores. Para ello, la empresa debe establecer un programa de administración del cambio, del que resultan proyectos específicos de corto alcance y que se enfocan esencialmente en liberar resistencias al cambio concretas que están impidiendo el proceso de mejora continua en la empresa. Si, por el contrario, no se tratan estas resistencias, las mismas, crecerán de manera natural según su naturaleza. Al contrario, al liberar estos bloqueos en los procesos, se producen sinergias positivas que revolucionan el proceso de mejora continua en la empresa.

Teniendo en cuenta siempre, que no se trata de "vencer" resistencias sino de disolverlas.

Es aquí donde entra en escena el profesional facilitador del change management, este experto tiene la tarea de colaborar con todas las áreas para diseñar y apoyar la concreción de acciones orientadas a generar sinergia para anular la resistencia y potenciar el logro de objetivos. Es necesario aclarar que el profesional facilitador no sustituye a ningún otro profesional del área en evaluación.

El facilitador diseña acciones concretas orientadas a desbloquear resistencias y lograr objetivos a corto y mediano plazo, para lo cual utiliza un método planificado, esto lo diferencia de facilitadores que ofrecen cursos motivacionales. (Amorós)

En conclusión, la adaptación natural al cambio es crucial para una organización de la misma forma que lo es en la naturaleza, al igual que animales y plantas, las organizaciones, formadas por individuos, encontrarán quieran o no condiciones cambiantes. Mientras más efectiva sea la estrategia para lidiar con los cambios, mejores serán las probabilidades de prosperar. (Amorós)

1.2.5 *Kaizen*

El *Kaizen* es un sistema de calidad que se enfoca en la mejora continua. La aplicación de este sistema en su inicio era de ámbito empresarial, ahora ha transcendido hasta el ámbito del hogar y de cualquier tipo de organización no empresarial.

Este sistema se originó en Japón y nació de la necesidad imperiosa que el pueblo japonés tenía para salir de la situación que vivía después de perder la Segunda Guerra Mundial, sumado a esto que la isla no posee una gran cantidad de recursos naturales que le permitiese colocarse a la altura de la potencias occidentales. El éxito de los sistemas de calidad japoneses, como el *Kaizen*, ha revolucionado la industria en Asia Oriental. Países como Singapur, Indonesia, China, Malasia entre otros han tenido un crecimiento acelerado debido a la adopción de este tipo de sistemas. (Melara, 2013)

Una de las herramientas de las que se vale el Kaizen son las 5S. Estas son cinco palabras japonesas que en forma sistemática ofrecen el paso a paso para alcanzar esa mejora continua. Desde luego no es la única herramienta, pero si la más elemental dentro de este sistema.

1.2.5.1 Las 5S

Las 5S no deben ser tomadas como una moda, ni como un "programa" del mes, sino como una conducta de la vida diaria. Por tanto, todo proyecto kaizen necesita incluir pasos de seguimiento.

El primer paso consiste en preparar mentalmente a los empleados para que acepten las 5S.

Como un aspecto preliminar al esfuerzo de las 5S, debe asignarse un tiempo para analizar la filosofía implícita de las 5S y sus beneficios:

- Creación de ambientes de trabajo limpios, higiénicos, agradables y seguros.
- Mejora sustancialmente del estado de ánimo, la moral y la motivación de los empleados.
- Eliminación de las diversas clases de muda minimizando, la necesidad de buscar herramientas, haciendo más fácil el trabajo de los operadores, reduciendo el trabajo físicamente agotador y liberando espacio.

La gerencia también debe comprender los muchos beneficios que las 5S entre estos:

- Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina; los empleados con autodisciplina están siempre participando en las 5 S, asumen un interés real en el *kaizen.*
- Reconocimiento de los problemas es el primer paso para la eliminación del desperdicio.
- Señalar anormalidades, tales como productos defectuosos y excedentes de inventario.
- Reducción del movimiento innecesario, como caminar y el trabajo y necesariamente agotador.
- Permite que se identifique visualmente y, por tanto, que se solucionen los problemas relacionados con escasez de materiales, líneas desbalanceadas, averías en las máquinas y demoras en las entregas.

- Resuelve grandes problemas logísticos de una forma simple.
- Hace visibles los problemas de calidad.
- Mejora la eficiencia en el trabajo y reduce los costos de operación.
- Reduce los accidentes industriales mediante la eliminación de pisos aceitosos y resbalosos, ambientes sucios, ropa inadecuada y operaciones inseguras.

Una vez comprendidos estos beneficios y asegurándose de que los empleados también los han entendido, la gerencia puede seguir adelante con el proyecto kaizen (Imai, 1998).

1.2.5.2 *Kaizen* y el recurso estratégico: el tiempo

El tiempo es uno de los recursos más escasos dentro de cualquier organización y, a pesar de ello, uno de los que se desperdician con más frecuencia.

Solamente ejerciendo control sobre este recurso valioso se pueden poner en marcha las otras tareas administrativas y prestarles el grado de atención que merecen.

El tiempo es el único activo irrecuperable que es común a todas las empresas independientemente de su tamaño. Es el recurso más crítico y valioso de cualquier empresa. Cuando se utiliza, se gasta, y nunca más volverá a estar disponible. Muchos otros activos son recuperables y pueden utilizarse en algún propósito alternativo si su primer uso no resulta satisfactorio; pero con el tiempo no se puede hacer lo mismo.

A pesar de que este recurso es extremadamente crítico y valioso, es uno de los activos que en la mayoría de las empresas se maneja con menor cuidado y ello puede ser así porque el tiempo no aparece en el balance o en los estados de resultados, dado que no es tangible y porque parece ser gratis.

Pero el tiempo es un activo administrable y de esto toma nota el *Kaizen*.

La utilización ineficiente del tiempo da como resultado el estancamiento. Los materiales, los productos, la información y los documentos permanecen en un lugar sin agregar valor alguno.

En el área de producción, el desperdicio temporal toma la forma de inventario.

En el trabajo de oficina, esto sucede cuando un documento o segmento de información permanece en un escritorio o dentro de un computador esperando una decisión o una firma. Todo estancamiento produce desperdicio. Los desperdicios conducen invariablemente a la pérdida de tiempo, por eso el lugar de trabajo debe estar siempre ordenado.

Los desperdicios son mucho más frecuentes en el sector servicios. Mediante la eliminación de los cuellos de botella de tiempo que no agregan valor, el sector servicios debe tener la capacidad de lograr incrementos sustanciales, tanto en eficiencia como en satisfacción del cliente.

> Todo lo que tenemos que hacer es ir a los lugares de trabajo, observar lo que está sucediendo allí, reconocer el desperdicio y emprender los pasos necesarios para su eliminación.
>
> En síntesis, el método *Kaizen* debe contemplar una visión sistémica de la empresa que participe activamente en los procesos productivos, y en la planificación comercial y financiera. Esto implica apelar a diversas estrategias de ingeniería donde la gestión estadística y el uso de las herramientas informáticas permitan aumentar y dar flexibilidad a la capacidad productiva. (Moreno, 2011)

1.2.6 *Total Quality Management* (TQM)

La Gestión de la Calidad Total es una estrategia de gestión desarrollada en las décadas de 1950 y 1960 por las industrias japonesas, a partir de las prácticas promovidas por el experto en materia de control de calidad W. Edwards Deming, impulsor en Japón de los círculos de calidad, también conocidos, en ese país, como "círculos de Deming".

La TQM está orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos de organización y ha sido ampliamente utilizada en todos los sectores, desde la manufactura a la educación, el gobierno y las industrias de servicios. Se le denomina total porque concierne a la organización de la empresa globalmente considerada y a las personas que trabajan en ella.

La implantación de un sistema TQM sirve para ayudar a la organización a conseguir el máximo de eficiencia y flexibilidad en todos sus procesos, enfocándola hacia la obtención de los objetivos a corto y medio plazo.

Dentro de este concepto agrupamos términos como "satisfacción al cliente", aplicándose tanto a la organización como al propio producto o servicio.

Lo que se pretende es obtener beneficios para todos los miembros dentro de la organización, por ello no se basa únicamente en la idea de vender un producto sino en ampliar acciones, introduciendo aspectos como la mejora de condiciones de trabajo, formación del personal, empoderamiento de empleados, etc.

Este modelo también se basa en una mejora continua por ello apuesta conseguir optimizar todas las áreas e introducir herramientas que mejoren la calidad total de la empresa.

Por ello es altamente recomendable oír hablar a los clientes internos y externos, los primeros se asocian a aquellos que forman parte de la organización o empresa, y los segundos son aquellos que no tienen relación interna con la organización pero que se abastecen de sus productos, por lo que se busca una satisfacción de ambos grupos.

La Gestión de la calidad total establece unos principios básicos para poder implementarla en una organización. Estos son:

- La calidad es lo primero.
- El cliente como una prioridad.

- Tratar de tomar decisiones justificadas mediante hechos y datos.
- Hacer una priorización de actividades.
- Control en origen de la actividad y tener un trato respetuoso hacia las personas.

Para la implantación de un sistema TQM se pueden usar varias herramientas auxiliares, aunque esto dependerá del tipo de organización y del momento en el que se encuentren o hacia donde se quieran dirigir. Se podrían diferenciar como herramientas básicas para la implantación del TQM las siguientes:

- Ciclo PDCA (*Plan*, *Do*, *Check*, *Act*).
- *Kaizen*, la práctica de estandarizar puestos de trabajo y las actividades que se realizan en los mismos.
- Establecer un cuadro de *Hoshin Kanri* para fijar objetivos y planificar estrategias.
- Uso de métodos que ayuden a ver cómo se encuentra la organización en todo momento mediante herramientas de medición como diagramas de control o histogramas (Valdés Herrera, 2011).

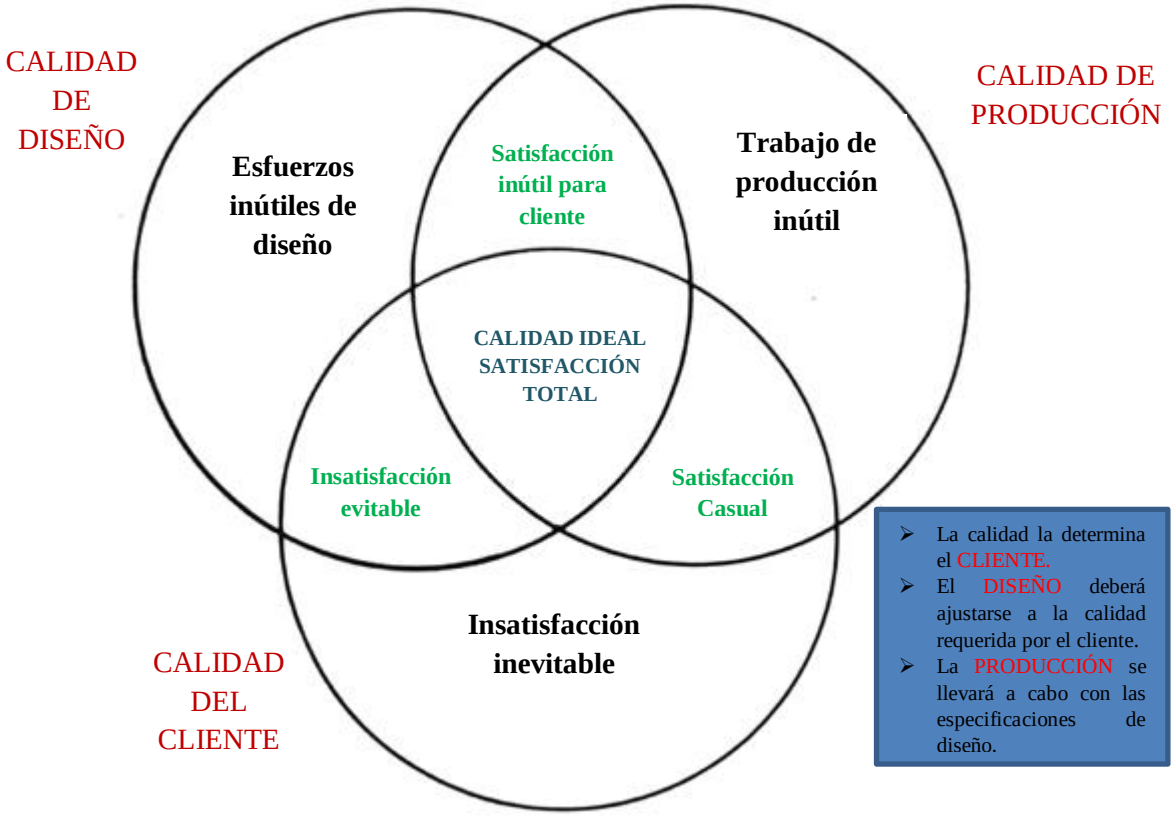


Figura 3: Diagrama de tres calidades
Fuente: Universidad Interamericana para el Desarrollo

En la figura 3, conforme los círculos van siendo más concéntricos, es señal de que en el diseño se han considerado cada uno de los requisitos que el cliente demandaba y en la

fabricación se han edificado todas las partes en base a los requerimientos de diseño y por tanto, se ha alcanzado un producto que va acorde con las exigencias del cliente (Universidad Interamericana para el Desarrollo, 2013).

1.1.1.1. Implantación de la calidad: las siete herramientas básicas

La implantación de la Calidad en los procesos que se desarrollan en la empresa supone partir de la calidad por inspección en el producto para incorporarla a los procesos.

Herramientas:

- HOJA DE RECOJIDA DE DATOS: Obtiene información del producto, componentes, proceso, departamento, medidas y especificaciones, responsable, operario, momento, etc. (Climent Serrano).
- HISTOGRAMA: Representación estadística de la variabilidad de los procesos. Permite distinguir los distintos problemas de calidad de los procesos.
- DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DE CAUSA - EFECTO: Representación ordenada de los problemas de calidad y sus posibles causas. Permite distinguir los distintos problemas de calidad y las causas que los generan (Climent Serrano).
- DIAGRAMA DE PARETO: Clasificación de los posibles problemas de calidad según su importancia. Puede aplicarse a los obtenidos por el diagrama causa-efecto para dirigir la acción (Climent Serrano).
- ANÁLISIS POR ESTRATIFICACIÓN: Separación por grupos de productos, situaciones y circunstancias distintas. Permite analizar los problemas (importantes) separando situaciones diferenciadas (Climent Serrano).
- DIAGRAMA DE DISPERSIÓN O CORRELACIÓN: Análisis de la correlación entre dos características de calidad o tipos de defectos. Estudiando ya un problema y sus causas, puede resolverse fácilmente otro relacionado (Climent Serrano).
- GRÁFICOS DE CONTROL: Son los instrumentos que permiten cuantificar los problemas de calidad por su variabilidad. Uso: inicialmente para obtener la variabilidad de características, sus excesos y comportamiento. Al finalizar (una vez corregidas/reducidas las causas de defectos) para constatar que así ha sido. (Climent Serrano)

Capítulo 2

Descripción de la Situación de la Empresa

Este capítulo describe a detalle cómo se encuentra la empresa la actualidad. Para lograr este objetivo se entrevistó al gerente de la empresa, quien identificó la misión y visión de su negocio, además de brindar la información necesaria para identificar las actividades, procedimientos y servicios que ofrece. Se realiza también un análisis interno y externo de la misma.

2.1. Análisis y diagnóstico de la empresa

La empresa "CAR WASH MR G & H" E.I.R.L, con RUC N° 20526556250, es una empresa individual de responsabilidad limitada, dedicada al lavado y pintado de autos, que se encuentra ubicada al costado de la cochera de la Clínica Belén, en el Sub Lote A7 - A N° S/N - Ex Fundo La Tina en la ciudad de Piura.

La empresa comenzó sus actividades el 1ero de febrero del año 2012 y desde ese momento, el gerente, Christopher Nikolai García Hilbck, se ha dedicado a equipar su negocio mediante máquinas que cuentan con una tecnología superior a la de otras empresas de la región que ofrecen similares servicios.

Nuestro equipo de trabajo, durante dos semanas arduas de investigación y entrevistas continuas con el gerente y operarios de la empresa, ha logrado obtener un análisis completo de la situación en la que se encuentra, de esta manera se podrá definir con mayor facilidad los problemas que atraviesa en la actualidad.

2.1.1 Misión y visión de la empresa

La empresa "CAR WASH MR G & H" E.I.R.L. a través de su eslogan "Limpio y seguro en 15 minutos" busca transmitir la siguiente misión y visión:

MISIÓN
Brindar el mejor servicio de lavado y embellecimiento de automóviles, por medio del trabajo en equipo, utilización de equipos modernos y trato amable para un mayor grado de satisfacción de nuestros clientes.

VISIÓN
Llegar a ser la empresa líder en innovación de lavado y embellecimiento de automóviles, en la región Piura, brindando un servicio de calidad, confiable y a precios razonables".

2.1.2. Objetivos de la empresa

La empresa Carwash Mr. G & H busca cumplir la visión plasmada dentro de un horizonte de 6 años a través de los siguientes objetivos:

- Obtener rentabilidad económica y social a través de una estructura financiera sólida.
- Lograr un alto nivel de calidad en cada uno de los servicios ofrecidos, contando con equipos modernos que mejoran la productividad y optimiza tiempos.
- Atraer y desarrollar nuevo mercado para un mayor alcance del servicio; asimismo aprovechar las oportunidades que le brinda el mismo mercado para una expansión en el norte del país.
- Aumentar la investigación en innovación y desarrollo de nuevos servicios adicionales que permitan brindar un servicio completo de lavado y embellecimiento de vehículos
- Alcanzar el mejor desempeño de los operarios, orientados siempre a la satisfacción del cliente.

2.1.3. Estrategias de la empresa

La empresa Mr. G & H, teniendo en cuenta la visión que se ha trazado, busca ser el taller más moderno en lavado y embellecimiento de vehículos en nuestra región, brindando un servicio de calidad con precios razonables.

Por ello, opta por la **diferenciación** como su estrategia competitiva; a través de un servicio innovador, eficiente y de calidad.

Diferenciación: Innovación

Esta es la principal estrategia definida por la empresa, en la cual busca distinguirse de los demás a través del uso de maquinaria moderna que agilicen los procesos y por ende mejore su productividad.

La empresa CAR WASH Mr. G & H se ha esforzado durante sus tres primeros años en desarrollar esta ventaja competitiva, logrando así ser conocida como la única empresa en la ciudad de Piura que cuenta con una máquina de lavado externo para vehículos (Tabla 2).

Figura 4. Publicidad de la empresa CAR WASH mostrando máquina de lavado externo como icono de innovación.
Fuente: Página Oficial de Facebook del "Car Wash Mr G & H E.I.R.L"

A través de esta ventaja competitiva, la empresa ha logrado brindar un mejor servicio, no depender mucho de la mano de obra, y lograr posicionarse como una empresa moderna en lavado y embellecimiento de autos en todo Piura. Además de ello, el gerente de la empresa considera que el hacer uso de tecnologías, reduce los errores en el lavado y pintado, dándole una mayor confiabilidad a su servicio.

Diferenciación: Eficiencia

Debido a las deficiencias percibidas en los últimos años por el gerente de la empresa, CARWASH Mr. G & H desea generar una ventaja competitiva a través de la mejora de la productividad de sus procesos, buscando el incremento de la eficiencia al realizar las actividades involucradas en las dos líneas de producción con las que cuenta actualmente: lavado y pintado.

Al desarrollar esta ventaja competitiva, la empresa espera disminuir los cuellos de botella, que usualmente es en el lavado interno del vehículo, y un aumento en el rendimiento de sus operarios; y generando así una reducción en los tiempos de espera y una mayor satisfacción en los clientes.

El equipo de proyecto se centrará en esta diferenciación, pues se brindarán propuestas que potencien esta ventaja competitiva y sean sostenibles en el tiempo.

Diferenciación: Calidad al precio justo

La empresa CARWASH Mr. G & H busca diferenciarse por brindar un servicio único, en donde las dos primeras ventajas competitivas contribuyen a esta tercera, dado que la presencia de equipos modernos y una mejora en la eficiencia de sus procesos, genera un aumento en la calidad del servicio, y por ende un aumento en la satisfacción del cliente.

Con esta ventaja competitiva, el gerente busca ofrecer a sus clientes una buena calidad en el servicio a precios accesibles, a los que define como “precios razonables”, de esta manera la relación calidad / precio que establezca sean proporcionales.

2.1.4. Análisis del entorno

2.1.4.1. Análisis general

a) Aspecto político – legal

Las normativas peruanas, a través de las cuales se debe regir la empresa, son las siguientes:

- La jornada de los trabajadores corresponde a ocho horas diarias o, lo que es igual, a 48 horas semanales, como máximo (Diario de economía y negocios de Perú, 2014).

- Los trabajadores tienen derecho a descanso semanal y anual, ambos remunerados (Monroe, 2012).
- Para que los establecimientos puedan llevar a cabo sus actividades económicas, la municipalidad debe concederles una autorización llamada licencia de funcionamiento (Congreso de la República, Normas Legales, 2007).
- Toda persona cuenta con el derecho a recibir, atención médica quirúrgica de emergencia cuando lo requiera, mientras exista el estado de grave riesgo para su salud (Ministerio de Salud del Perú, 2006).
- La empresa debe contar con la correcta preparación y respuesta ante situaciones de desastres (Congreso de la República, Ley Nº 29664).
- Una Mype, tendrá permitido, poseer una plantilla reducida y manejable, ya que estará exonerada de aportar la CTS, las gratificaciones, asignación familiar, participación en las utilidades y pólizas de seguro (Chuman, V., & Lujan, G. (2010). Estudio de prefactibilidad para la implementación de un lavadero de autos automatizado en la ciudad de Trujillo. Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú)
- Las Mypes, se podrán constituir en 72 horas por medio de la plataforma virtual del portal de servicios al ciudadano y a las empresas (Chuman, V., & Lujan, G. (2010). Estudio de prefactibilidad para la implementación de un lavadero de autos automatizado en la ciudad de Trujillo. Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú).
- Las aseguradoras exigen a las empresas de pintado y planchado de autos, contar con una cama de estiramiento.

b) Aspecto económico

Los últimos reportes económicos, nos muestran que en el año 2016, en Piura, hubo un bajo crecimiento de la economía (-3.2 %) y esto se puede volver a repetir éste año, siempre y cuando no se le dé primacía a la reconstrucción en la región (Rivera, 2017).

Sin embargo, hablando en cuanto al parque automotor en Piura, este viene a ser el más dinámico e importante del país, ya que cuenta con 55 000 vehículos y una tasa de crecimiento de 6% anual. Dentro de los cuales, el 12% representan vehículos de lujos, 52% vehículos de uso particular y 36% son vehículos tales como taxis o transportes pesados (Noticias Piura 3.0, 2017).

c) Aspecto social

El departamento de Piura cuenta con una población aproximada de 1 858 600 habitantes (la cual representa el 5.9% de la población nacional) y una tasa de crecimiento anual de 0.8 % por cada 100 habitantes (cpi, 2016).

De estos 1 858 600 habitantes (cpi, 2016):

219 800, tienen entre 0 a 5 años.
220 261 500, tienen entre 6 a 12 años.
221 181 400, tienen entre 13 a 17 años.
222 239 000, tienen entre 18 a 24 años.
223 416 700, tienen entre 25 a 39 años.
224 313 200, tienen entre 40 a 55 años.
225 227 000, tienen 56 a más años.

2.1.4.2. Análisis específico de las Cinco Fuerzas de Porter

a) Clientes

Toda persona que posea un vehículo es un cliente potencial. En la ciudad de Piura, el parque automotor cuenta con 55 mil vehículos con una tasa de crecimiento de 6% al año, lo que significa que a futuro esa cantidad seguirá en aumento (Noticias Piura, 2017).

De la cantidad total de vehículos, se tiene que el 81% sí hacen uso de un servicio de autolavado, teniendo así un tamaño de mercado disponible de 44 550 vehículos (Figura 4).

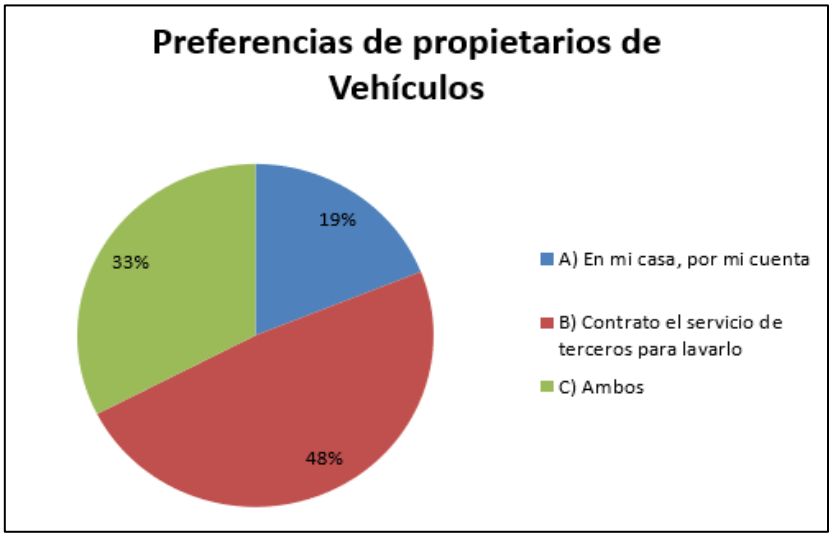


Figura 5. Gráfica de las preferencias de propietarios de vehículos.
Fuente: Elaboración propia.

Entre estos consumidores se encuentran personas de distintas edades, género y preferencias, las cuales influyen mucho en el desempeño del servicio, pues las expectativas que tienen por el mismo, es determinante para la empresa que desea mantener clientes fieles y sobre todo satisfechos.

Las expectativas más comunes son:

- Puntualidad y calidad en el servicio.
- Confiable
- Servicio de atención personalizado, buen trato del cliente, brindar información de los servicios que ofrece.
- Precios cómodos
- Presentación de local, organizado, limpio, personal uniformado.
- Mano de obra calificada para el distinto tipo de servicio que ser va a realizar.
- Ser detallistas en el limpiado del vehículo.
- Uso de buenos productos en el lavado del vehículo.
- Cuente con un lugar de espera cómodo, limpio, agradable: que cuente con buenas revistas y conexión WIFI.
- Ofrecer otros servicios tales como encerado, cambio de aceite, otros.
- Ofrecer un servicio premium para clientes frecuentes.
- Se encuentre en una buena ubicación.
- Se debe tener en cuenta que las expectativas que un cliente espera de un servicio de autolavado varían conforme a lo que quiere y lo que busca.

b) Proveedores

Teniendo en cuenta los insumos que necesita y servicios que ofrece, la influencia de los proveedores sobre el servicio puede ser variable.

Para un servicio de carwash en donde su recurso principal es el agua, el servicio que le ofrece EPS Grau es indispensable, por lo que depende mucho de este proveedor y este tendrá cierto poder sobre él.

Para los insumos de limpieza como: ceras, silicona, etc y accesorios como: escobillas, franelas y otros; la empresa de autolavados no dependerá mucho de sus proveedores, ya que existen sustitutos

c) Competidores

En nuestra región Piura existen muchos competidores en el sector de autolavados, formales e informales, en los cuales no hay mayores diferencias ya que todos cumplen la misma función: “dejar el auto limpio”; sin embargo, existen algunas variaciones que están dada por aquellos competidores que tienen costos conjuntos y brindan un servicio como un valor agregado a su rubro principal.

La presencia de varios competidores debido al crecimiento rápido de la industria de autolavados, los precios que lanzan al mercado y la diferenciación de su servicio ha contribuido a una alta intensidad de la rivalidad entre los competidores del sector; por

lo que nuestra empresa debe fijar bien sus ventajas competitivas para mantenerse activo en el sector.

Para la empresa en estudio, existen aproximadamente 14 empresas de autolavados que son consideras su competencia directa:

- CAR WASH KING EIRL
- Car Wash Bruno
- Lbm
- Autolavados KIKE
- Supra Car Wash & Autoboutique
- CAR WASH Miraflores
- Lubricentro – Car Wash Mi Cautivo SRL
- Aquario car wash
- Parking wash
- WKa Car Care
- Kike
- Chiroque Car wash
- APG AUTO Detailing
- Monsters Trucks Lavado de Autos
- Car Wash del centro comercial Real Plaza
- Car Wash del centro comercial Open Plaza
- Servicio de Car Wash de la autoboutique Yokohama
  (Ver Figura 6)

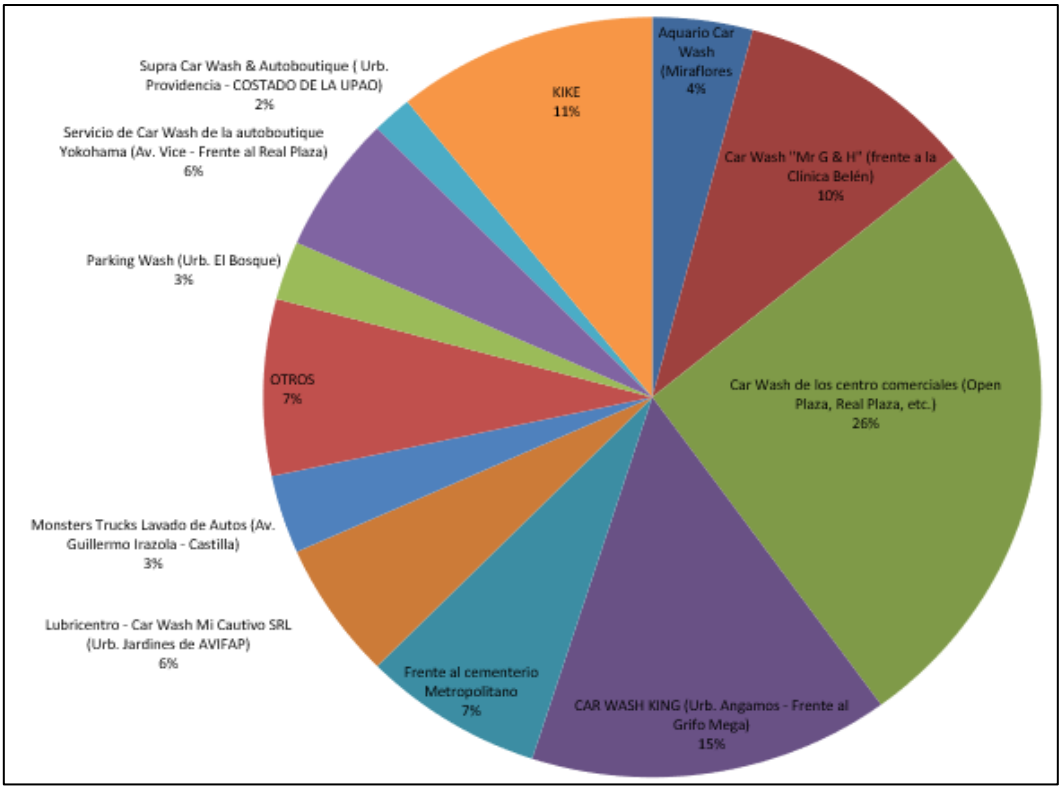


Figura 6. Gráfico de la distribución porcentual de la participación de las empresas
Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar claramente que los centros comerciales Open Plaza y Real Plaza son los que poseen mayor participación en el mercado.

d) Sustitutos

El sustituto esta dado por el mismo consumidor, quien prefiere lavar su vehículo en casa por sus propios medios.

Se logró determinar mediante una encuesta realizada (Anexo A: Encuesta) que el 19% de personas que poseen un auto prefieren lavarlo en casa, esto se debe a los factores que más influyen al momento de elegir si lavarlo o no en casa, tales como los precios altos, la desconfianza que tienen de dejar su auto en manos extrañas y la comodidad de realizarlo en las instalaciones de su hogar.

De los tres factores mencionados, el más influyente es el de los “precios altos” con el 52%, mientras que el factor “desconfianza” tiene 32% y por último queda “comodidad” con 16% (Figura 6)

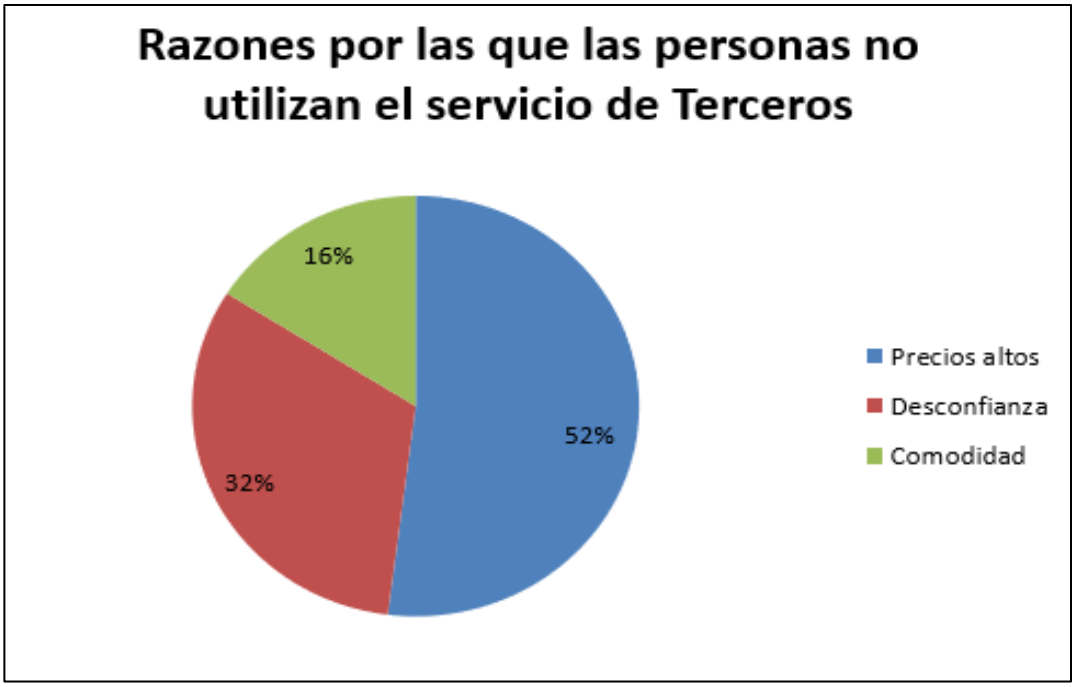


Figura 7. Gráfico con los factores del porque las personas no hacen uso del servicio de carwash.
Fuente: Elaboración propia

e) Competidores potenciales

Para determinar si existe amenaza de nuevos entrantes, se definen las barreras de entrada:

- Se requiere una alta inversión para la adquisición de las maquinas en la industria de autolavados.
- Buena aplicación de marketing para un posicionamiento fijo en la mente del consumidor.
- Falta de experiencia o profesionalismo en el tema de autolavados.
- Acceso de proveedores.

Debido a que no se han encontrado muchas barreras de entrada, la presencia de un competidor potencial es muy probable en este sector.

2.1.5. Análisis de los recursos internos de la empresa

2.1.5.1. Tecnología

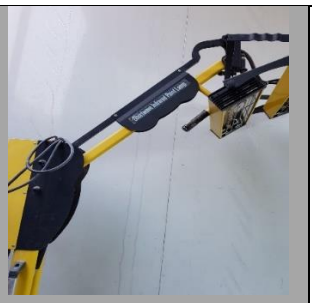
Tabla 2: Máquinas que posee la empresa

MÁQUINA	UNID.	MARCA	PRECIO	FUNCIÓN
HORNO DE PINTADO	1	KUPERFILT	20 000 dólares	Pintar y secar de manera rápida la pintura
SACABOLLO DIGITAL	1	ELEKTTRO WELDING	Por las dos máquinas 2 500 dólares	Quitar los golpes al auto, siempre y cuando la pintura ya está dañada.
T - HOTBOX (Por adquirir)	1			Desabollar el auto sin tocar su pintura
EQUIPO PARA REPARACIÓN DE PARABRISAS	1	GlasWeld	2 500 dólares	Reparar el parabrisas, en vez de cambiarlo, cuando le cae una piedra

EQUIPO PARA LA RECUPERACIÓN DE FAROS	1	GlasWeld	1 000 dólares	Recuperar los faros que se rayan u opacan
CAMA DE ESTIRAMIENTO O TRACCIONAMIENTO (Por adquirir)	1	KPMG RANGER	Apróx.70 000 dólares	Estirar chasis cuando al carro lo chocan. El auto se posiciona encima de esta y manualmente se va estirando.
BANCA DE ESTIRAMIENTO MOVIBLE	1			Es hidráulica, manual y tiene rueditas, razón por la cual permite optimizar espacio, ya que la puedes mover a donde quieras.
MÁQUINA LAVA-SALÓN	1	Topper	35 000 dólares	Lavar tapetes del auto.
MÁQUINA DE LAVADO DE AUTOS	1	AUTOEQUIP	45 000 dólares	Lavar un auto y posteriormente secarlo.

HIDROLAVADORA PEQUEÑA	1	KARCHER	800 – 1 000 soles	Eliminar polvo, barro o cualquier suciedad de los autos, rociando agua a alta.
HODROLAVADORA GRANDE	2	KARCHER	10 000 soles c/u.	Desprender la suciedad a través de un gran chorro, de agua, de gran fuerza.
ASPIRADORA	3	KARCHER	2 400 soles c/u	Limpiar la parte interior de los autos.
MÁQUINA DE SOLDADURA MIXTA	1	ELEKTTRO	2000 dólares	

COMPRESORA DE AIRE	3	CAMPBELL HAUSFELD	20 000 soles en total	
PULIDORA ELECTRÓNICA	1	DeWALT	4 499 dólares	Eliminar daños y defectos de las pinturas, como rayones, realzando el brillo a través del acabado final.
LÁMPARA INFRARROJA DE ONDA CORTA PARA PINTADO	1		800 dólares	Acelerar el proceso de secado en la pintura, reduciendo los tiempos del ciclo de reciclado.

Fuente: Elaboración propia

2.1.5.2. Mano de obra

Hasta hace aproximadamente seis meses, en la empresa, se tenía una alta rotación de personal. El motivo principal de esa rotación era, según lo cree así el gerente y titular del negocio, la falta de motivación por parte de los trabajadores.
Actualmente se posee un total de seis trabajadores:

Tabla 3: Distribución de personal en la empresa

NÚMERO DE OPERARIOS	FUNCIÓN QUE REALIZA
3	Lavado de autos
2	Pintado y planchado
1	Trabajador eventual
2	Supervisión de los autos

Fuente: Elaboración propia

A continuación, describiremos con mayor detalle, cada una de las funciones que realizan los trabajadores:

- Lavado de autos

El operario 1 se encarga de ingresar el auto, dirigirlo hasta la zona de pre- lavado y lavado y una vez que el carro está posicionado de manera adecuada, procede a lavar la parte exterior del carro (incluyendo las llantas).
Al finalizar el proceso de lavado y pre- lavado, el mismo operario lleva el auto a la zona de aspirado y lavado de salón, en donde el operario 2, abre el capote y lava el motor y una vez que termina de lavarlo, le pasa con una franela silicona negra. Así mismo, el operario 3, se dedica a aspirar, mientras que el operario 1 limpia la parte interior del carro (asientos, puertas, etc.)
Luego de esto, el operario 2, se asegura de que la parte externa del carro, esté totalmente seca, pasándole un paño. Por otro lado, el operario 3 aplica silicona

blanca al plástico de adentro del auto y después lava los tapices del carro, les hecha silicona negra empleando un trapo y los vuelve a introducir en el auto.
Posteriormente, el operario 3, echa cera negra a las llantas y el operario 2 limpia las ventanas por dentro y por fuera.

- Pintado y planchado de autos

Estos operarios se encargan de reparar los golpes en la pintura de un auto.

- Trabajador eventual:

Es un pintor volante (no fijo), es decir viene ocasionalmente.

- Supervisión de los autos

Se encargan de revisar y cerciorarse que el carro haya sido lavado y/o pintado de modo indicado, para poder entregarlo en condiciones óptimas al cliente. Además también son responsables del cobro del servicio brindado y de registrar las ventas y gastos de la empresa, en un Excel.

Sin embargo, no siempre se ha contado con tres operarios en el área de lavado de autos. Anteriormente, ha habido hasta seis trabajadores, pues se pensaba que al tener más carros que atender era necesario poner más personal a cargo.

Pero tal pensamiento no fue del todo acertado, ya que los trabajadores en vez de avanzar más rápido, se retrasaban más de lo habitual. Es decir, el resultado no fue el esperado, se lograba lavar entre 24 y 25 carros quedándose hasta las 10 – 11 p.m., mientras que hoy en día con solo tres operarios se lava entre 19 a 23 autos quedándose hasta las 6 p.m.

2.1.5.3. Planta – Espacio

El establecimiento cuenta con un área de aproximadamente 1000 m^2, de los cuales 54 m^2 son utilizados para oficinas del área administrativas y la sala de espera.
El área de Pre-Lavado ocupa 60 m^2 y el horno de pintura aproximadamente 30 m^2.
Para mayor detalle, ver ANEXO B: Planta y Distribución Actual

2.1.5.4. Situación financiera

Se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Sólo se tomarán en cuenta egresos e ingresos de pintura y lavado de vehículos.
- En el caso del lavado; existen 5 paquetes/tarifas.

Tabla 4: Tarifario

PAQUETE	P1	P3	P4	P5	PS
SERVICIO	Lavado exterior.	Lavado exterior e interior.	Lavado exterior, interior y de motor.	Lavado exterior y de motor.	Lavado de salón.
PRECIO (soles)	15	25	30	20	200

Fuente: Elaboración propia

Nota: Se considera que un mes tendrá 25 días laborales. El paquete P2 no existe.

a) Ingresos:

Un análisis de la data histórica arrojó el siguiente promedio de demandas en un mes:

Tabla 5: Demandas mensuales

PAQUETE	P1	P3	P4	P5	PS
PROMEDIO HISTÓRICO DE DEMANDA POR DÍA	4	9	7	0.04	
PROMEDIO HISTÓRICO DE DEMANDA POR MES	89	215	176	1	12

Fuente: Elaboración propia

Con esta información podemos obtener los ingresos gracias al lavado de vehículos.

Tabla 6: Ingresos por lavado

PAQUETE	P1	P3	P4	P5	PS
DEMANDA MENSUAL	89	215	176	1	12
PRECIO (soles)	15	25	30	20	200
INGRESOS MENSUALES (soles)	1 335	5 375	5 280	20	2 400
TOTAL (soles)	14 410				

Fuente: Elaboración propia

En el caso del pintado; el precio se cobra por paño/parte de la carrocería (200 soles por paño), según se nos informó, al mes se están pintando aproximadamente 46 paños por mes. Por lo que se calcula un ingreso de 9 200 soles en pintado.

b) Egresos:

Tabla 7: Egresos

CONCEPTO	GASTO	NOTA
MATERIALES/INSUMOS LAVADO	500	Materiales comprados cada mes para el área de lavado
MATERIALES/INSUMOS PINTADO	4 140	Materiales necesarios para pintar los paños de todo un mes
MOD	5 100	Sueldos de trabajadores
AGUA	450	0.1 m³ por vehículo
GASTOS ADMINISTRATIVOS	3 000	Sueldos parte administrativa
TOTAL (soles)	**13 190**	

Fuente: Elaboración propia

Con esta información se puede obtener l valor de las ganancias aproximadas que genera la empresa en lavado y pintado.; 10 420 soles. Recordemos que estos cálculos son aproximaciones a partir de la data que se nos proporcionó en forma de registros y las entrevistas que hemos tenido con los operarios y el gerente; el cual no nos proporcionó la información financiera exacta para hacer un análisis más detallado.

2.1.6. Análisis FORD

2.1.6.1. Fortalezas

- Cuenta con una máquina para el prelavado y lavado exterior de los vehículos; lo que proporciona menores tiempos de operación (disminuyendo las horas-hombre utilizadas y un mejor acabado en el vehículo.
- Vocación por seguir innovando en cuanto a equipos; en palabras del gerente: "Deseo traer equipos modernos y buenos a precios competitivos",
- Lleva 5 años operando por lo que ya tiene experiencia en el sector; además de haber logrado obtener clientes fieles, que ven a la empresa como su "autolavado de confianza".
- Cuenta con un amplio terreno propio; con el tamaño apropiado para las operaciones. Además de poseer un terreno colindante que también puede aprovechar.
- Posee una pequeña sala de espera con bebidas y asientos; a fin de que el cliente se encuentre cómodo mientras su vehículo pasa por el proceso de lavado/pintado.
- Existe un "control de calidad" al final del lavado; la asistente del gerente revisa cada vehículo antes de salir a fin de verificar el estado del mismo antes de entregarlo al cliente.

2.1.6.2. Oportunidades

- Llegada de nuevos clientes debido al aumento de la población de la ciudad y al crecimiento del parque automotor piurano a un tasa de un 6% por año.
- De los 55000 vehículos que circulan por la ciudad; el 64% son vehículos particulares (público habitual de los autolavados) (Noticias Piura 3.0, 2017).
- La deficiente infraestructura de las autopistas en la ciudad; ha generado levantamiento de polvo y exceso de suciedad en las calles de la ciudad. Lo cual aumenta la frecuencia con la que los vehículos necesitan limpieza/mantenimiento.
- Asimismo; las lluvias propias de ciertas épocas del año, también aumentan la frecuencia de lavado de los autos.
- Oportunidad de aliarse con las aseguradoras a fin de que éstas recomienden su empresa a sus afiliados a cambio de descuentos y ofertas para los mismos.

2.1.6.3. Riesgos

- El clima seguirá siendo una amenaza latente hasta que se haga una reparación del techo que fue dañado por las lluvias de marzo.
- Los autolavados informales se presentan como una alternativa económica al servicio que presta.
- La escasez de agua (insumo importante para el lavado) que presenta nuestro ecosistema (ya sea nivel global y local), puede llegar a generar grandes costes adicionales.
- Ingreso de competidores con mayores capitales.
- Incremento de los precios de otros insumos importantes.
- Disminución de las proyecciones para el crecimiento de la economía del país en los próximos años. Asimismo, la economía de la región se vio seriamente afectada por los fenómenos climáticos del presente año; se puede apreciar el impacto de la inactividad de la sociedad debido a las lluvias, en los ingresos del Car Wash; los cuales tuvieron un bajón importante en febrero, marzo y abril.

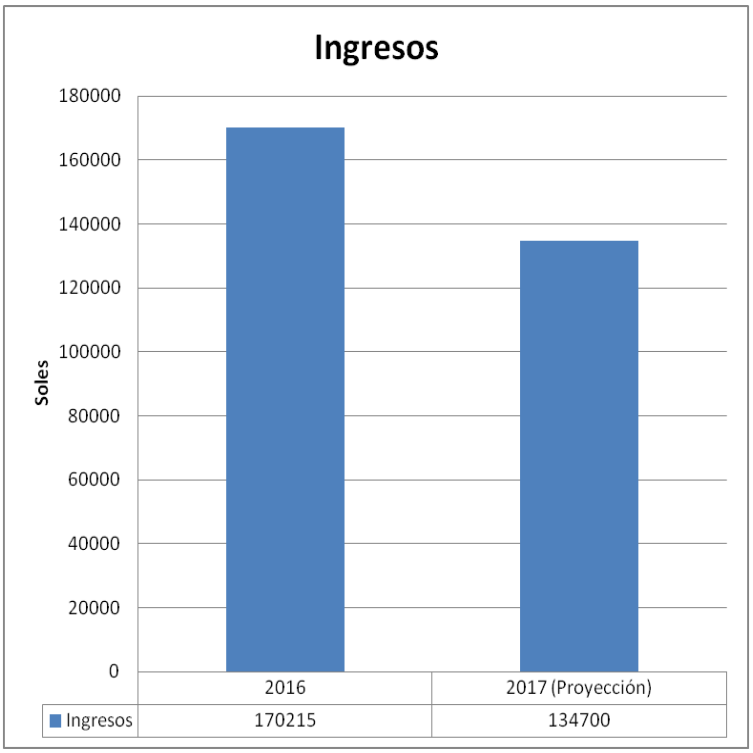


Figura 8. Comparación entre ingresos de dos años consecutivos.
Fuente: Elaboración propia

2.1.6.4. Debilidades

- Se han presentado problemas debido a la alta rotación del personal.
- El desorden es evidente en ciertas partes de las instalaciones; herramientas dispersas por algunas zonas, el terreno colindante se encuentra lleno de escombros de construcción, etc.
- En ciertos momentos del día; los operarios se encuentran sin supervisión, por lo que suelen omitir ciertas partes del trabajo, por ejemplo: el lavado de la parte inferior del vehículo.
- Personal poco motivado e identificado con su trabajo; en palabras del gerente: “a algunos les da vergüenza trabajar lavando autos”.
- En una entrevista con los empleados, se nos comunicó que ciertas áreas del terreno son usadas para el cobro de estacionamiento. Esto, a pesar de generar ingresos adicionales, llega a entorpecer las labores de lavado y el movimiento de los vehículos.
- Los tiempos de espera son muy altos en días de gran demanda; especialmente sábados y lunes.
- Infraestructura dañada debido a los fenómenos climáticos sufridos por nuestra región a comienzos de este año.

- El gerente admite no haber hecho una correcta inversión en marketing; no ha resaltado sus ventajas competitivas (tecnología a buen precio) antes la sociedad. Se destaca ausencia en las redes sociales.

2.2. Definición del problema de la empresa

En base a la información analizada de la empresa y con la ayuda de la herramienta "Diagrama de ISHIKAWA" o también conocido como "Espina de pescado" se identificaron una serie de dificultades que afectan la calidad de su servicio.

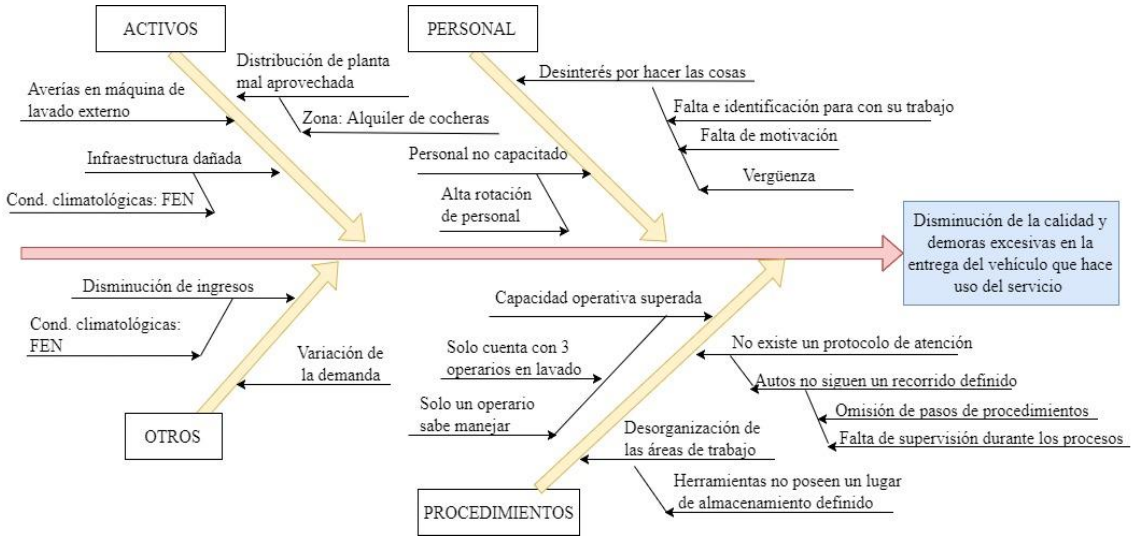


Figura 9. Diagrama de ISHIKAWA para la identificación del problema y sus causas-raíces.
Fuente: Elaboración propia.

PERSONAL

Es la mano de obra de la empresa, la cual no se encuentra capacitada debido a la alta rotación de personal que existía hasta hace seis meses; además de ello, el desinterés por parte del empleado, provocado por falta de motivación e identificación para con su trabajo, impacta de manera negativa en la calidad del servicio ofrecido.

ACTIVOS

Hace referencia a los equipos, materiales y el lugar donde se lleva a cabo el servicio. Dentro de este grupo se han identificado los siguientes inconvenientes:

Infraestructura dañada y mal aprovechada; las condiciones climatológicas adversas (FEN) provocaron daños al techo de lona que poseía el local, además de facilitar la acumulación de escombros en el terreno aledaño adicional que posee la empresa.

Una zona se utiliza para alquiler de cocheras a ciertos clientes externos; como se indicó antes, esto puede representar un ingreso adicional a la empresa, pero desde el punto de vista del proceso de lavado, representa espacio desperdiciado y puede llegar a complicar las maniobras dentro del local; en especial en días de alta demanda.

Existen averías en la máquina de lavado externo, lo cual retrasa el flujo de trabajo ya que este es el primer proceso que se lleva a cabo y del cual dependen las demás actividades.

PROCEDIMIENTOS

Es el factor que más inconvenientes presenta, y del que la empresa depende para el buen funcionamiento de su servicio. Se identificaron los siguientes inconvenientes:

No existe un protocolo de atención: los autos no siguen un recorrido definido; se van acomodando a medida que haya disponibilidad de espacio o de operarios.

Falta de supervisión a los empleados durante el proceso; se observó que ciertos empleados no cumplían con los procedimientos que requerían ciertos vehículos, debido a que no existía una persona que supervisara su trabajo. Al no existir un orden estipulados dentro de sus operaciones, omitían pasos a fin de "ahorrar tiempo", esta omisión influye de manera negativa en la calidad del trabajo que se entrega al cliente. Esto va relacionado con el "control de calidad" que se realiza al final del proceso; este control se realiza de manera visual y puede llegar a estar afectada por la subjetividad/opinión de la asistente que hace la revisión, pudiendo desembocar en insatisfacción del cliente.

Se aprecia desorden y desorganización dentro de las áreas de trabajo; algunas herramientas no poseen un lugar claro de almacenamiento, por lo que se les suele almacenar apiladas en un rincón cercano al horno de pintura.

Capacidad operativa del personal se ve superada; generando tiempos de espera de 1 hora (contrastando con el tiempo de 20 min aproximadamente que dura el proceso en sí).

OTROS

Son otros inconvenientes que afectan en la productividad de la empresa:

Se aprecia un contraste importante entre los días de baja y alta demanda. Mientras que, en los días con baja afluencia de vehículos se pierden horas hombre debido a que el personal se encuentra inactivo, en otras hace falta mano de obra.

Disminución de ingresos; se hizo evidente en la Figura 20 que los ingresos en la empresa se vieron disminuidos en el presente año; esto se debió principalmente al impacto que tuvo el Fenómeno Meteorológico llamado "Niño Costero"; en los meses de febrero, marzo y abril se apreciaron días en los cuales no ingresó ningún vehículo al local. Debido a las intensas lluvias que restringieron las actividades diarias de la población.

La combinación de estos factores genera el problema principal que se quiere llegar a resolver:

“Disminución de la calidad y las demoras excesivas en la entrega del vehículo que hace uso del servicio”.

Para lograr resolver el problema identificado y sus causas-raíces, en los siguientes capítulos se detallará el plan de acción a plantear.

Capítulo 3

Ingeniería del Proyecto

En el presente capítulo se presentará el trabajo de recolección de data de campo, de análisis de información y data, así como las propuestas que se diseñan y plantean a fin de resolver los problemas encontrados en el capítulo anterior.

3.1. Análisis de resultados

3.1.1. Informe de campo

A. Tema:

El siguiente informe presenta las metodologías que han sido utilizadas durante la recolección de información en la empresa "Car Wash Mr G & H E.I.R.L", así como los resultados obtenidos a partir de la aplicación de estas.

B. Objetivo:

La finalidad del siguiente informe será, analizar e interpretar los resultados obtenidos durante la toma de data, para a partir de ese análisis poder identificar los problemas que se presentan dentro de los procesos, lo cual nos servirá de base para establecer las propuestas de mejora.

C. Recursos utilizados:

Tabla 8: Recursos usados en la toma de data

RECURSO	DESCRIPCIÓN
Celulares/Cronómetros	Los cuales se utilizaron para tomar los tiempos y grabar las entrevistas realizadas a los operarios
Papel	En los cuales se anotaron los tiempos y preguntas hechas a los trabajadores
Lapiceros	Con los cuales se escribieron los tiempos y preguntas hechas a los trabajadores
Operarios	Quienes realizaban las actividades a las que les tomábamos los tiempos, pero además estos trabajadores también respondían las preguntas realizadas
Kevin Gonzales, Sara Calle y Valeria Moyano	Encargados de recolectar la data necesaria.

Fuente: Elaboración Propia

D. Métodos:

¿Cómo se realizó la recolección de información?

Se identificaron las actividades a las cuales se debían tomar los tiempos

Se asignaron tareas a los miembros de equipo

Se acordó anotar la placa de los autos, para que al momento de juntar toda la data no hubiera confusiones.

Se procedió a tomar los tiempos.

Actividad 1: Lavado Exterior con máquina

Figura 10: Proceso de lavado exterior con máquina
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la imagen anterior, el proceso de lavado exterior con máquina está compuesto por las siguientes operaciones:
Posicionar auto entrada: Actividad en la que el operario conduce el carro desde la zona en la cual ha sido estacionado a la espera de ser atendido, hasta la zona de pre – lavado y lavado.

Pre – lavado: Actividad en la que la máquina de lavado de carro empieza a moverse a lo largo del auto, mientras va aplicando agua.

Lavado Máquina: Actividad en la que la máquina de lavado de carro se mueve a lo largo del auto, pero esta vez aplica detergente.

Secado: Actividad en la que la máquina de lavado de carro se mueve a lo largo del auto, pero esta vez aplica aire para secar.

Posicionar auto salida: Actividad en la que el operario conduce el auto de la zona de pre – lavado y lavado a la zona de aspirado y lavado de salón.

Se debe tener en cuenta que estas operaciones siempre se realizan en secuencia, una seguida de la otra, tal cual se muestra en la figura anterior.

Actividad 2: Limpieza interna de vehículo

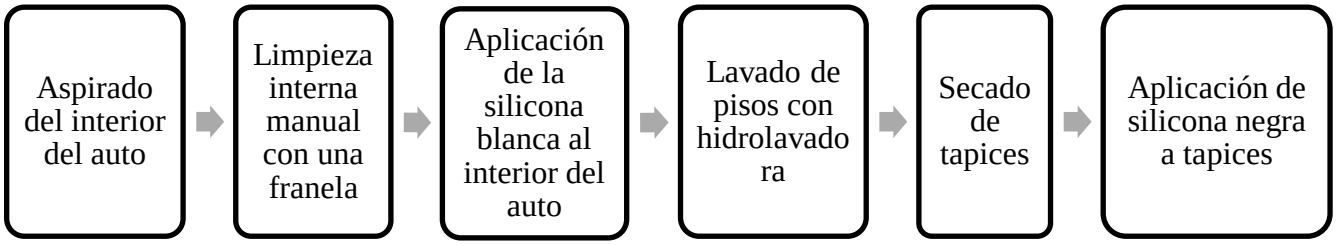


Figura 11: Limpieza interna del vehículo
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la figura anterior, el proceso de limpieza interna del vehículo está compuesto por las siguientes operaciones:
Aspirado al interior del auto, esta actividad también incluye el retiro de los tapices del auto.

Limpieza interna manual con una franela, la cual contiene agua con shampoo.

Aplicación de silicona blanca al interior del auto, para dejarlo brillante.

Lavado de pisos con hidrolavadora

Secado de pisos, a través de la aplicación de aire comprimido a los tapices.

Aplicación de silicona negra a tapices.

Hay que tener en cuenta que la operación: lavado de pisos con hidrolavadora, también se puede dar en paralelo con: o bien el aspirado al interior del auto, o la limpieza interna manual o la aplicación de la silicona blanca al interior del carro.

Actividad 3: Limpieza de motor

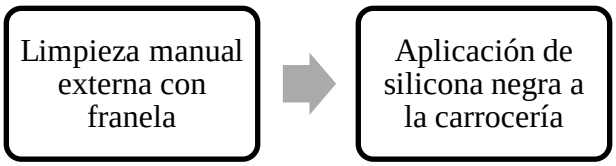


Figura 12: Limpieza manual exterior
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la figura anterior, el proceso de limpieza interna del vehículo está compuesto por las siguientes operaciones:
Limpieza manual externa con franela, dicha franela contiene agua y shampoo.

Aplicación de silicona negra a la carrocería para sacarle brillo a las llantas y partes negras exteriores del auto.

Es importante saber que estas actividades se pueden dar en paralelo (las dos al mismo tiempo) o en secuencia (una seguida de otra).

¿Cuándo se realizó la recolección de información?

La recolección de información se llevó a cabo de 9:00 am a 12:00 p.m durante cinco días.

Las fechas en las que se registró data fueron:

- Martes 10 de Octubre
- Jueves 12 de Octubre
- Lunes 16 de Octubre
- Sábado 21 de Octubre
- Miércoles 25 de Octubre

¿Quiénes realizaron la recolección de información?

Tabla 9: Responsables de realizar la toma de data

MIEMBRO DEL EQUIPO	FECHA
Kevin, Sara, Valeria	Martes 10 de Octubre
Kevin, Sara, Valeria	Jueves 12 de Octubre
Sara, Valeria	Lunes 16 de Octubre
Sara, Valeria	Sábado 21 de Octubre
Kevin, Sara, Valeria	Miércoles 25 de Octubre

Fuente: Elaboración Propia

¿Dónde se realizó la recolección de información?

La recolección de información se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa "Car Wash Mr. G & H E.I.R.L".

E. Resultados:

El auto número 23, solo solicitó lavado exterior con máquina.

Las actividades: Lavado de llanta de repuesto, secado de llanta de repuesto, aplicación de silicona negra a la llanta de repuesto y aire al tapiz de la parte de arriba del timón, solo se realizaron a aquellos vehículos cuyo objeto respectivo (llanta de repuesto, tapiz de la parte de arriba del timón) se encontraba en el interior del auto (Ver tabla 13).

La limpieza de motor (silicona negra al motor y aire al motor), solo se hacía si el cliente deseaba la prestación de ese servicio (Ver tabla 11).

El secado exterior abarca el secado de bordes, ya que el operario lo suele hacer en paralelo, sin embargo hay casos en que un operario seca la parte exterior del vehículo y otro seca solo los bordes de las puertas, en este último caso los tiempos se han tomado por separado (Ver tabla 11 y 12).

Tabla 10: Toma de tiempos del lavado externo a máquina

	LAVADO EXTERNO				
N°	**Posicionar auto (ENTRADA)**	**Pre - lavado**	**Lavado máquina**	**Secado**	**Posicionar auto 2 (SALIDA)**
1	1	7.24	2.28	2.2	1.05
2	1.2	5.49	2.4	2.35	1.05
3	0.59	7.35	2.47	2.43	0.51
4	1.42	9.24	2.39	2.36	1.43
5	0.56	6.15	2.41	2.33	0.45
6	1.3	6.42	2.14	2.07	0.32
7	1.3	3.4	2.49	2.08	0.23
8	1.14	5.17	2.1	2.23	0.57
9	1.3	3.09	2.34	2.21	0.31
10	0.53	7.03	2.38	2.12	1.05
11	1.5	6.51	2.07	2.13	1.25
12	1.29	12.22	2.46	2.47	1.21
13	1.21	3.52	2.28	2.16	0.48
14	0.54	3.19	2.13	2.27	0.5
15	0.54	5.17	5.28	1.55	0.44
16	0.47	8.44	2.25	Máq. se trabó	0.51
17	1.19	10.16	2.14	2.2	0.51
18	1.22	7.4	3.01	2.12	0.43
19	1.22	5.2	2.45	2.11	0.43
20	1.3	6.44	2.49	2.25	1.05
21	0.34	6.02	1.59	1.47	0.18
22	0.29	3.25	2.15	2.18	0.31
23	0.18	7.36	2.15	1.56	0.45
24	0.4	5.12	2.17	2.14	0.2
Tiempo Promedio	1.31	6.27	2.42	2.13	1.02

Fuente: elaboración propia

La tabla número diez contiene los tiempos recolectados en los procesos de lavado externo a máquina. Cabe recalcar que estos tiempos se encuentran en minutos.

Así mismo; mientras se adquirían los tiempos de los autos 15 y 16 surgió un pequeño percance, la máquina de lavado se trabó, lo que hizo que en el caso del carro número 15 el tiempo de lavado a máquina sea mucho mayor a lo habitual y que en el caso del vehículo número 16 no se pudiera tomar el tiempo durante la operación de secado.

Tabla 11: Toma de datos I (min)

N°	Limpieza interna (Trapo húmedo con shampoo por la parte interior del auto)	Aspirado interior del auto	Aire al motor	Silicona negra motor	Secado exterior	Lavado de pisos con hidrolavadora
1	14	9.34	-	-	18.03	1.44
2	17.2	8.25	-	-	20.29	1
3	4.38	8.59	-	-	2.09	1
4	9.2	9.44	-	-	14	1.49
5	10	4.31	-	-	16.04	2
6	12.52	5	-	-	14.29	1.29
7	18.46	15.54	1.54	3.4	15.36	2.18
8	8.56	9.07	0.55	0.51	15.18	0.47
9	5.35	3.26	-	-	20.45	1.55
10	5.55	4.46	-	-	18.39	1.23
11	29.32	5.49	1.45	1.32	25.1	1.37
12	11.46	5.21	-	-	21.49	2.21
13	3.26	5.49	-	-	21.16	1.56
14	11.04	6.59	-	-	19.21	1.44
15	3.27	4.55	-	-	17.12	1.06
16	16.6	3.44	2.13	1.13	46.52	0.43
17	17.3	12.43	-	0.11	9.44	2.53
18	6.59	12.59	-	-	15.42	2.2
19	8.06	8.04	1.29	2.41	21.22	1.46
20	12.55	9.09	-	-	23.27	1.58
21	18.16	6.33	-	-	16.53	1.47
22	10.16	12.13	0.33	0.21	21.17	1.44
23	-	-	-	-	12.48	-
24	21.5	14.4	-	-	15.3	1
Tiempo Promedio	12.33	8.36	1.22	1.3	18.32	1.45

Fuente: elaboración propia

La tabla número once contiene los tiempos recolectados en los procesos de: Limpieza manual interna con franela, aire al motor, aspirado interior del vehículo, aplicación de silicona negra al motor, limpieza manual exterior con franela y lavado de tapices con hidrolavadora. Cabe recalcar que estos tiempos se encuentran en minutos.

Así mismo, se puede observar que los clientes de los autos 7, 8, 11, 16, 17, 19 y 22 solicitaron limpieza de motor.

El auto número 23, solo solicitó lavado exterior con máquina, limpieza manual exterior (secado exterior) y silicona negra a la carrocería.

Tabla 12: Toma de datos II (min)

N°	Silicona negra a pisos + Secado de pisos (con aire)	Silicona blanca al interior del auto	Secado de bordes de las puertas y maletera	Silicona negra por las llantas y partes negras exteriores	Detalles
1	2.11	6.3	10.03	2.48	-
2	2.22	5.06	12.29	1.27	-
3	2	4	8.63	2.21	-
4	2.04	4	6	3.36	9
5	2	2.2	8.06	3.12	-
6	2.32	6.58	6.29	1.23	-
7	2.19	4.13	7.36	1.25	1.34
8	1.5	6.42	7.18	2.21	4.25
9	2.49	3.42	12.45	3.27	-
10	2.5	3.42	10.39	1.25	-
11	1.18	8.16	17.1	0.5	-
12	1.46	5.56	13.49	6.55	-
13	1.23	3.12	13.16	0.4	-
14	1.3	5.05	11.21	1.3	-
15	1.26	2	9.12	1.29	-
16	2.11	6.34	8	5.25	5.39
17	4.55	4.54	1.44	1.55	0.46
18	1.37	3.52	7.42	0.5	-
19	0.42	3.59	13.22	1.27	-
20	0.36	5.24	15.27	5.05	-

21	2.08	15.01	8.53	0.4	-
22	2.7	6.14	13.17	2.29	-
23	-	-	4.48	2.48	-
24	2.27	5.35	7.3	1.1	-
Tiempo Promedio	2.29	5.18	10.05	2.15	4.09

Fuente: elaboración propia

La tabla número doce contiene los tiempos recolectados en los procesos de: Silicona negra al tapizado del vehículo, silicona blanca al interior del auto, secado de bordes de las puertas y maleteras, silicona negra a la carrocería, secado a detalle de las partes del auto que lo requieran y lavado de llanta de repuesto en hidrolavadora. Cabe recalcar que estos tiempos se encuentran en minutos.

Así mismo, solo se le tomo tiempo de secado a detalle a los autos que no hayan sido secados de la manera correcta o que necesiten algún retoque antes de ser entregado al cliente y tiempo de lavado de llanta de repuesto en hidrolavadora a los carros que la tenían.

El auto número 23, solo solicitó lavado exterior con máquina, limpieza manual exterior (secado exterior) y silicona negra a la carrocería.

Tabla 13: Toma de datos III (min)

N°	Lavado llanta de repuesto en hidrolavadora	Secado llanta de repuesto	Silicona negra a llanta de repuesto	Aire a tapiz de la parte de arriba del timón
20	2.46	0.32	0.29	0.25
21	1.2	0.32	-	-
Tiempo Promedio	1.83	0.32	0.29	0.25

Fuente: elaboración propia

La tabla número 13 contiene los tiempos recolectados en los procesos de: Lavado de llanta de repuesto en hidrolavadora, secado de llanta de repuesto, aplicación de silicona negra a llanta de repuesto y secado del tapiz de la guantera. Cabe recalcar que estos tiempos se encuentran en minutos.

Los procesos de lavado de llanta de repuesto en hidrolavadora, secado de llanta de repuesto y aplicación de silicona negra a llanta de repuesto se llevaron a cabo solo en los autos que

tenían la llanta de repuesto y el proceso de secado del tapiz de la guantera se realizó solo en los vehículos que contenían el tapiz en la parte de la guantera.

F. Observaciones:

Los vehículos de color negro requieren más tiempo de limpieza manual exterior, ya que con el sol, al secarse las gotas, producen un color verde adherido a la pintura.

Hubo oportunidades en las que debido a que se agotó el shampoo, la limpieza manual exterior se realizó sin este, es decir se introdujo la franela en agua sin shampoo.

Los operarios, en algunas ocasiones, solían conversar entre ellos mientras llevaban a cabo las actividades, razón por la cual a veces el lavado del auto les tomaba más tiempo.

El lavado de salón no se da muy seguido, es por ello que no se pudieron obtener tiempos de este, sin embargo; nuestro equipo de proyectos le preguntó a los operarios acerca de este.

Áreas de trabajo desordenadas, con papeles en los pisos mojadas con el agua.

3.2. Propuestas de mejora

Se presentan las soluciones a los problemas que actualmente interfieren en la eficiencia de la empresa y por lo tanto también disminuye su rentabilidad.

3.2.1. Manual de Procedimientos

Nota: PU (Proceso unitario)

PROCESO UNITARIO 01: LAVADO EXTERIOR CON MÁQUINA.

A) OBJETIVO

Asegurar una primera remoción de la suciedad e impurezas superficiales del auto.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operario de Zona de Lavado.

C) NARRATIVA

1. Operario conduce el vehículo hacia la zona donde se encuentra la máquina de lavado AUTOEQUIP. Coloca el auto en la posición correcta.
2. Después se dirige al tablero de control donde da inicio al ciclo de lavado; el cual consta de tres pasadas: en la primera se aplica agua, en la segunda se aplica el detergente y en la tercera se enjuaga el detergente aplicado en la segunda pasada.

3. Se realiza una inspección visual por parte del operario y de acuerdo a su resultado se retira el vehículo o se realiza una pasada adicional.

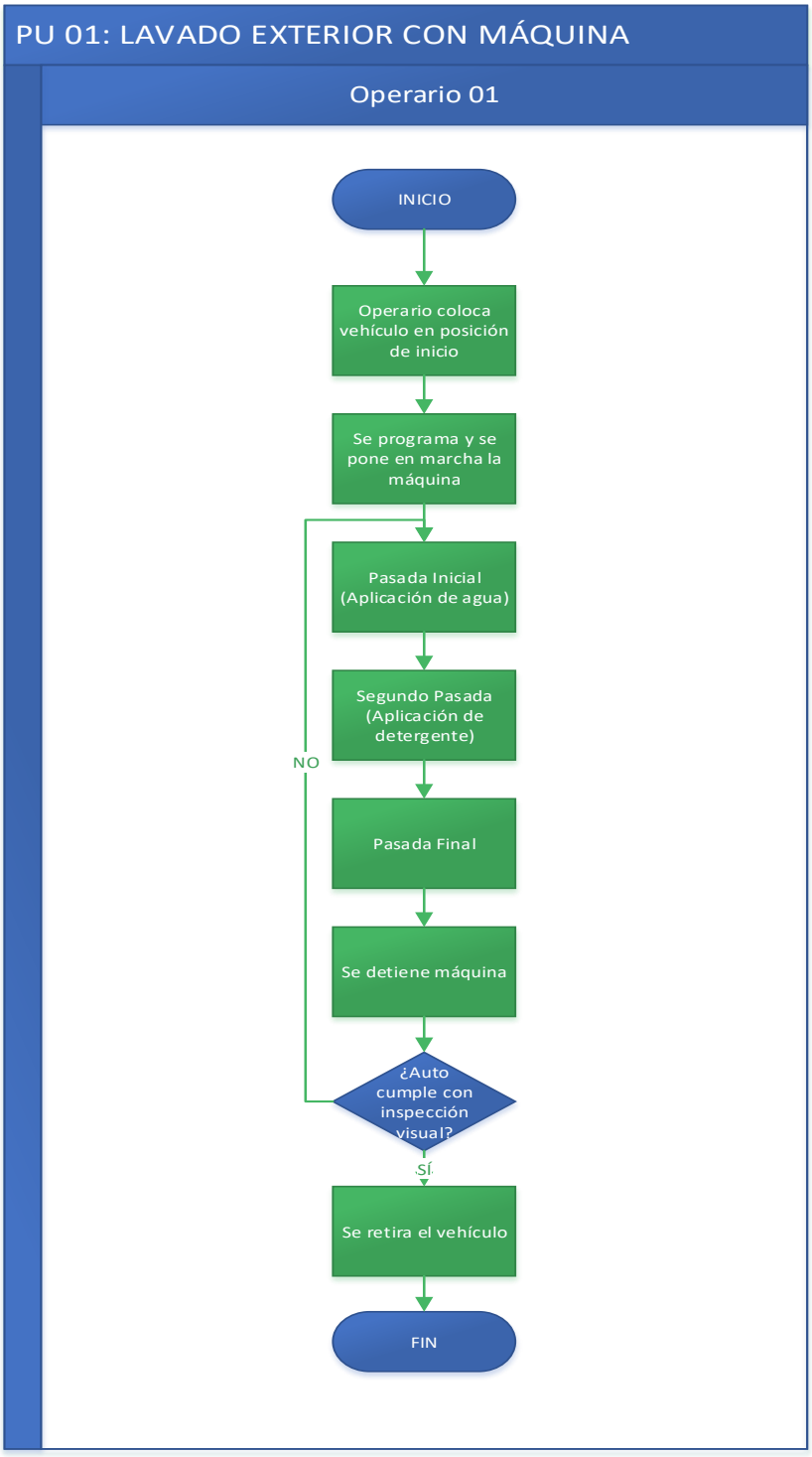


Figura 13: Lavado Exterior con máquina
Fuente: Elaboración propia

PROCESO UNITARIO 02: LIMPIEZA MANUAL EXTERNA

A) OBJETIVO

Asegurar la eliminación de los residuos (detergente/shampoo) procedentes del Proceso Unitario 01.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operarios de Zona de Lavado

C) NARRATIVA

1) Se aplica limpieza manual con franela a la carrocería del auto. Se utiliza una franela que tiene una mezcla de agua y shampoo especial.
2) Utilizando otra franela seca, se procede a remover el exceso de líquido del auto.
3) Finalmente, se aplica silicona negra a la carrocería.

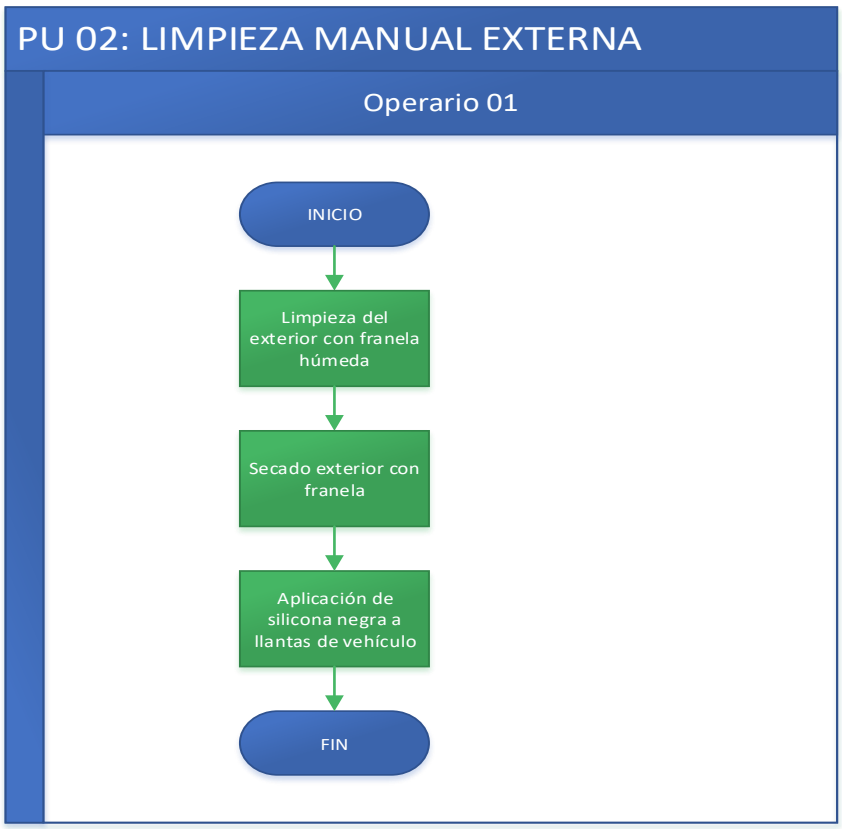


Figura 14: Limpieza manual externa
Fuente: Elaboración propia

PROCESO UNITARIO 03: LIMPIEZA MANUAL DE VEHÍCULO

A) OBJETIVO

Asegurar la remoción de la suciedad e impurezas en el interior y exterior del vehículo.

Proveer al interior del vehículo de un correcto acabado y aspecto.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operarios de Zona de Lavado.

C) NARRATIVA

1) Apertura de las puertas del vehículo.
2) Los operarios proceden a realizar las siguientes tareas en paralelo:

Operario 01:

3) Procede a realizar un aspirado del interior del vehículo.
4) Luego realiza una limpieza interna con una franela que contiene una mezcla de agua, detergente y shampoo especial.
5) Después aplica silicona blanca al interior del vehículo.
6) Finalmente procede a realizar el PU 02: Limpieza Manual Externa.

Operario 02:

7) Retira las alfombras y/o tapizados del vehículo.
8) Utiliza una hidrolavadora para retirar la suciedad de los mismos.
9) Se procede a secarlos mediante el uso de un compresor de aire.
10) Después se procede a aplicar silicona negra a los tapizados para un mejor acabado.
11) Posteriormente procede a reingresarlos al vehículo y colocarlos en su posición original dentro del vehículo.
12) Finalmente, seca los bordes de las puertas del vehículo con una franela.

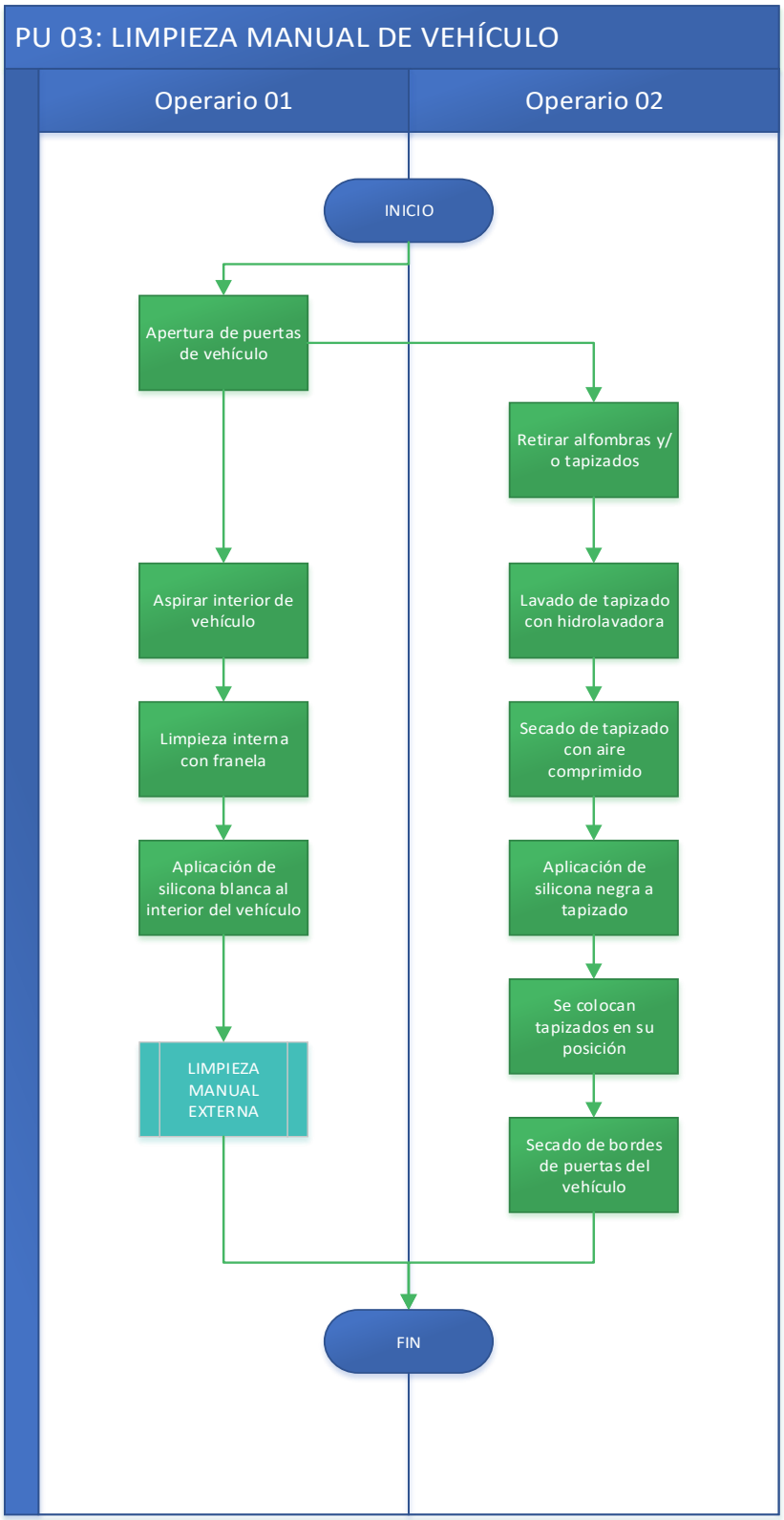


Figura 15: Limpieza Manual del Vehículo
Fuente: Elaboración propia

PROCESO UNITARIO 04: LIMPIEZA DE MOTOR

A) OBJETIVOS

Remover polvo e impurezas de motor del vehículo.

Proveer al motor de un correcto acabado y aspecto.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operario de Zona de Lavado.

C) NARRATIVA

1) Operario abre capó del vehículo.
2) Se procede a retirar el polvo mediante el uso de un compresor de aire.
3) En caso se presenten restos de polvo o suciedad, se procede a limpiar con una franela con mezcla de agua y shampoo.
4) Posteriormente, se procede a aplicar silicona negra al motor, a fin de proveer un brillo característico al mismo.
5) Finalmente se procede a cerrar el capó del vehículo.

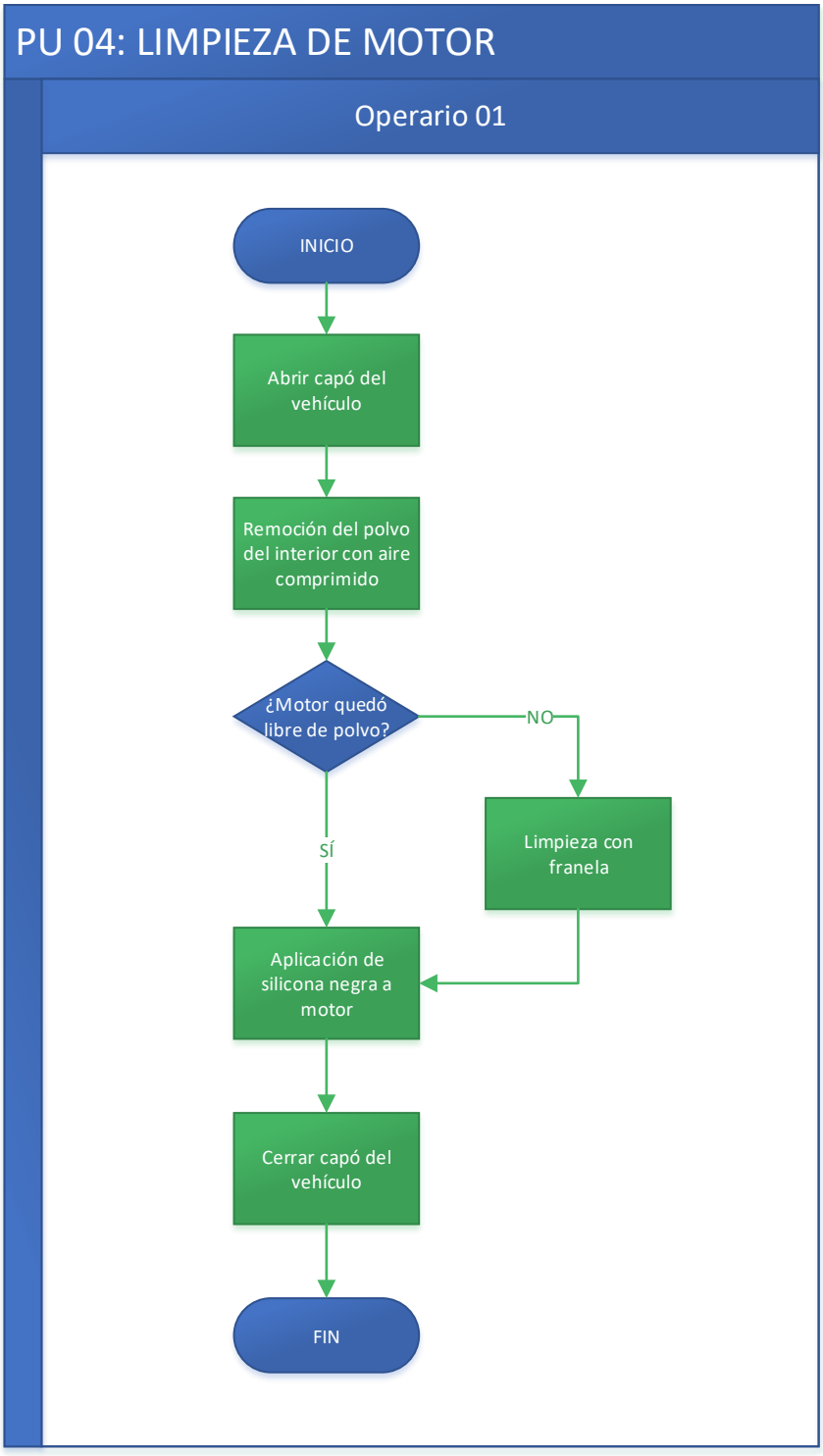


Figura 16: Limpieza de motor
Fuente: Elaboración propia

PROCESOS UNITARIO 05: LAVADO DE SALÓN

A) OBJETIVOS

Asegurar una remoción completa y dedicada de la suciedad en el interior del vehículo.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operario de Zona de Lavado.

C) NARRATIVA

1) Se procede a remover el polvo del techo del vehículo con máquina de aire comprimido.
2) Luego procede a realizar un aspirado completo del interior del vehículo.
3) El operario procede a utilizar la máquina lavasalón para limpiar el techo del vehículo.
4) Posteriormente procede a utilizar la máquina para la limpieza de los asientos del vehículo.
5) Utiliza escobilla para completar limpieza en asientos.
6) Después procede a utilizar la máquina para la limpieza del piso del vehículo.
7) Utiliza escobilla para completar limpieza en vehículo.
8) Finalmente, aplica silicona blanca a todo el interior del vehículo.

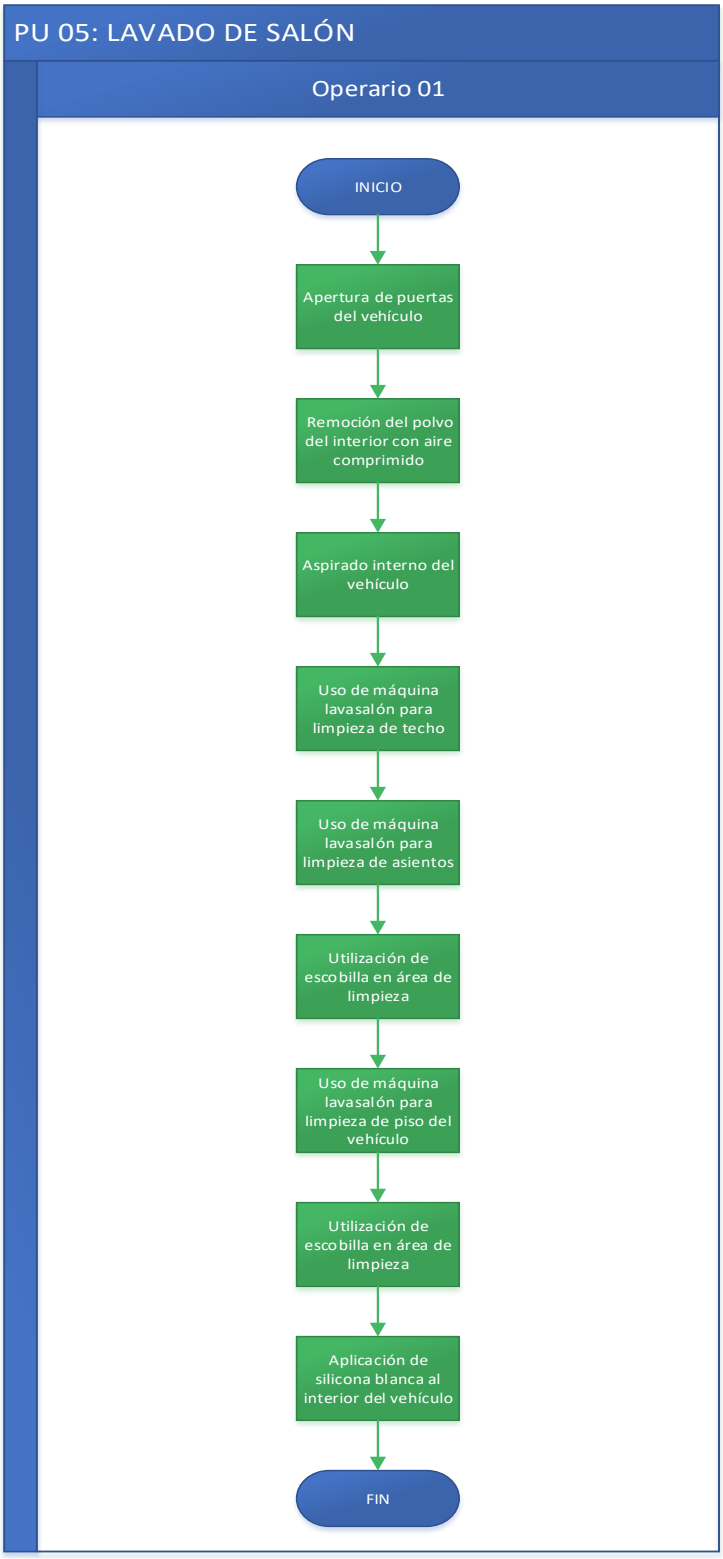


Figura 17: Lavado de salón
Fuente: Elaboración propia

PROCESO UNITARIO 06: RECEPCIÓN DEL CLIENTE

A) OBJETIVO

Proporcionar un abordaje correcto al cliente antes de iniciar el servicio.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Inspectora de calidad

C) NARRATIVA

1) La inspectora de calidad, procede a consultar al cliente sobre el tipo de servicio que requiere.
2) En caso de requerir un servicio de lavado, se le conduce al área de lavado.
3) En caso de requerir un servicio de pintado, se le conduce al área de pintado.
4) Después, pacta momento aproximado de entrega con cliente.
5) Finalmente, llena los datos del servicio pactado en la boleta o factura correspondiente.

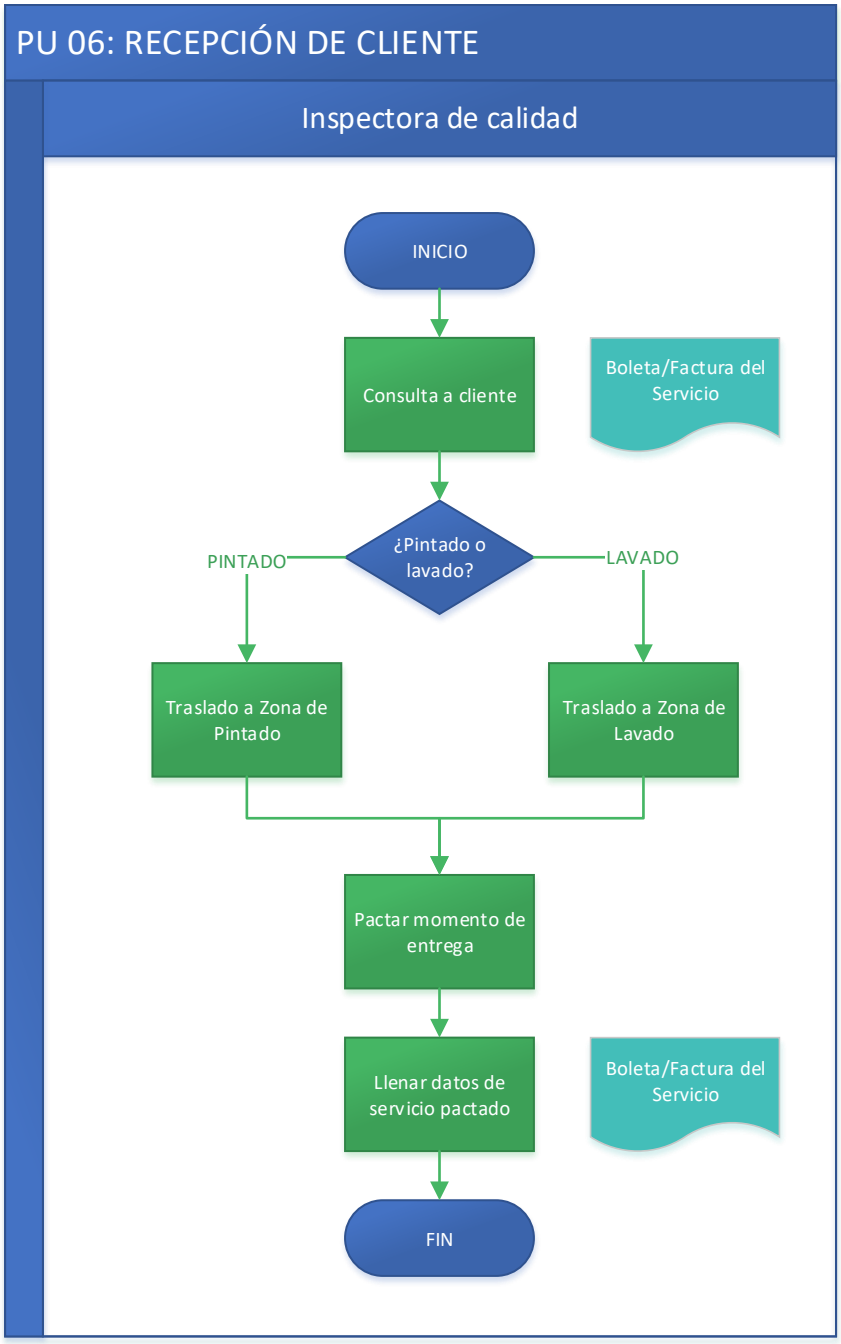


Figura 18: Abordaje del cliente
Fuente: Elaboración propia

PAQUETE DE SERVICIO PP-01: PINTADO DE UN PAÑO DE UN VEHÍCULO

A) OBJETIVOS

Cambiar aspecto de un sector del vehículo a pedido del cliente.

Asegurar el cumplimiento de los procesos para el cumplimiento del objetivo anterior.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operario de Zona de Pintado.
Asistente de operario.
Inspectora de Calidad

C) NARRATIVA

1) El auto ingresa al establecimiento donde es abordado por la inspectora para realizar el PU-06: Recepción del Cliente.
2) **El operario** realiza una inspección preliminar de la zona a pintar.
3) En caso de existir una abolladura, se procede a rectificar mediante planchado.
4) En caso de existir una imperfección en la pintura previa, se procede a rectificar con masilla y un posterior lijado.
5) Si es un trabajo urgente o con restricción de tiempo; se ingresa al vehículo al horno a fin de acelerar los pasos posteriores; caso contrario se puede continuar el proceso en el exterior.
6) **El operario** ahora procede a aplicar el sellado con pintura base, después vuelve a lijar pero en esta ocasión utiliza una lija de agua.
7) A continuación, cubre la zona con papel sábana para delimitar el rango de acción de la pintura.
8) Luego aplica dos capas, una de la pintura necesaria y otra de barniz para un mejor acabado; entre cada capa se deja un tiempo prudente para el secado de la misma.
9) Una vez seca la segunda capa, se retira el papel sábana y se da un tercer lijado con agua.
10) El proceso finaliza cuando **el operario** pule la zona para obtener el acabado final.
11) Mientras **el operario** realiza el proceso, **el asistente** controla el proceso mediante la Lista de Control que se les facilitará.
12) **La inspectora** realiza un abordaje final para entregar el vehículo al dueño.
13) En caso de no contar con la presencia del dueño, **el operario** conducirá el auto hacia la zona de recojo.

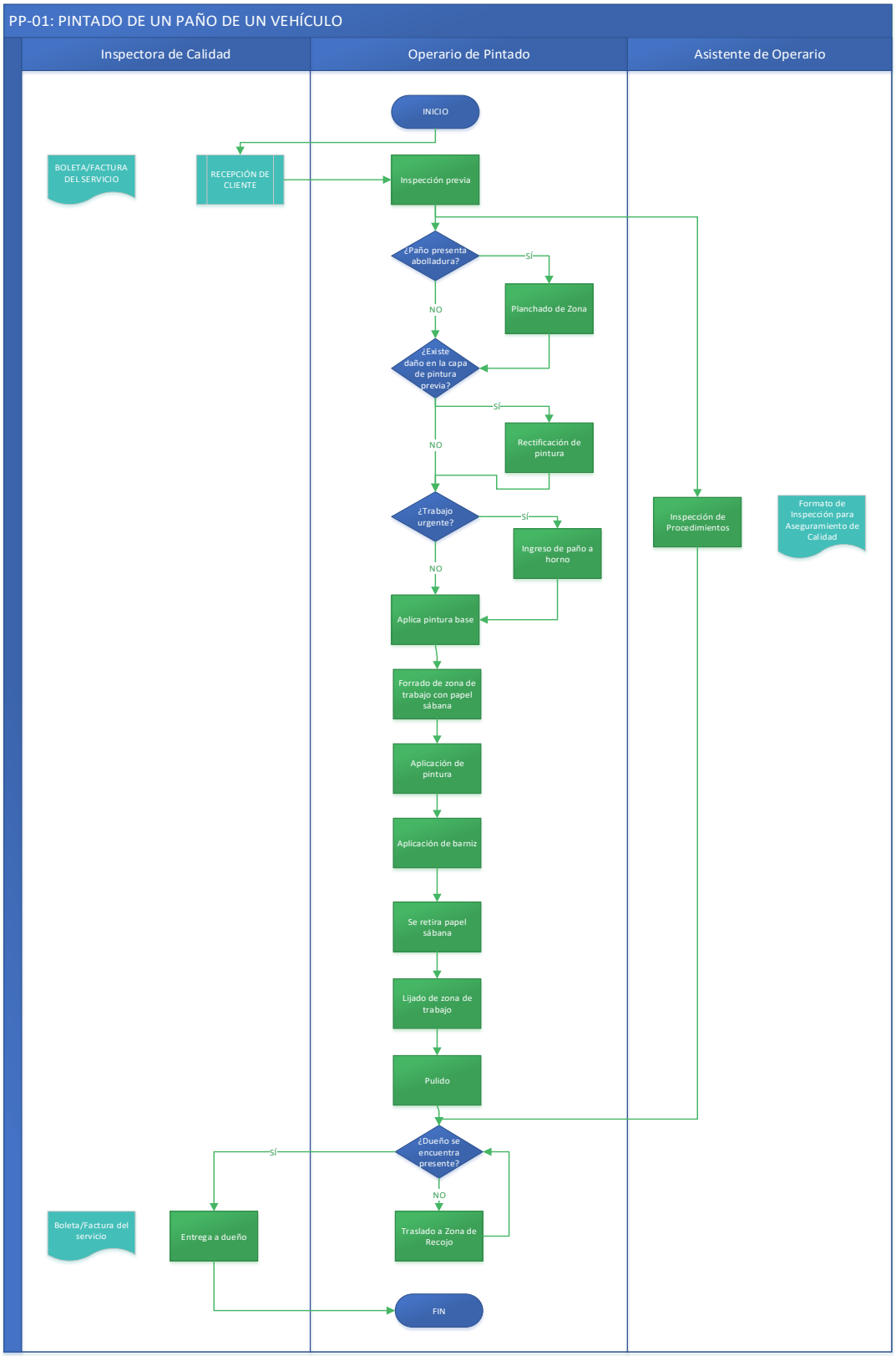


Figura 19: Pintado de un paño de un vehículo
Fuente: Elaboración propia

PAQUETE DE SERVICIO PP-02: PINTADO TOTAL DE UN VEHÍCULO

A) OBJETIVOS

Cumplir preferencias del cliente en cuanto a color y aspecto de su vehículo.

Asegurar el cumplimiento de los procesos para el cumplimiento del objetivo anterior.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operario de Zona de Pintado.
Asistente de operario.
Inspectora de Calidad.

C) NARRATIVA

1) El auto ingresa al establecimiento donde es abordado por **la inspectora** para realizar el PU-06: Recepción del Cliente.
2) **El operario** procede a desmontar el vehículo en las partes necesarias para su pintado.
3) En caso de existir una abolladura, se procede a rectificar mediante planchado.
4) En caso de existir una imperfección en la pintura previa, se procede a rectificar con masilla y un posterior lijado.
5) Las partes son ingresadas al horno.
6) En el interior a cada una se le aplica el sellado con la pintura base.
7) Después se procede a aplicar dos capas de pintura: la primera será de pintura de fondo que depende del color final deseado y la segunda capa que corresponderá al color deseado por el cliente.
8) Entre cada capa se espera un tiempo prudente para su secado.
9) Una vez seca la segunda capa, se extraen las partes del horno para su montaje en el exterior.
10) El proceso finaliza cuando **el operario** pule la zona para obtener el acabado final.
11) Mientras **el operario** realiza el proceso, **el asistente** controla el proceso mediante la Lista de Control que se les facilitará.
12) **La inspectora** realiza un abordaje final para entregar el vehículo al dueño.
13) En caso de no contar con la presencia del dueño, **el operario** conducirá el auto hacia la zona de recojo.

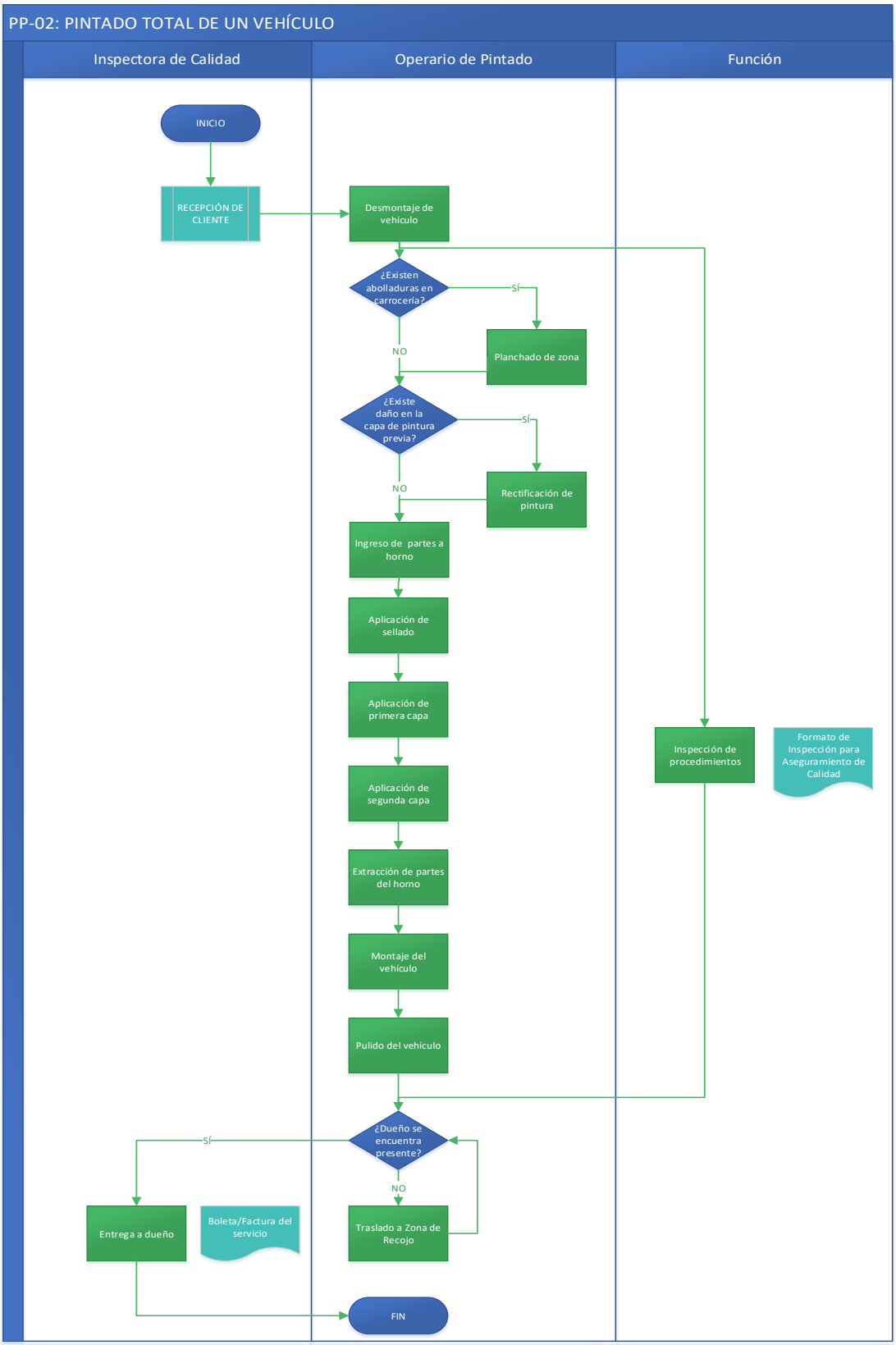


Figura 20: Pintado total de un vehículo
Fuente: Elaboración propia

PAQUETE DE SERVICIO L-01: LAVADO EXTERIOR

A) OBJETIVOS

Asegurar la remoción total de las impurezas y suciedad del exterior del vehículo.

Asegurar el cumplimiento apropiado de los procesos involucrados en la remoción antes mencionada.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operarios de Zona de Lavado

Inspectora de Calidad

C) NARRATIVA

1) El auto ingresa al establecimiento donde es abordado por **la inspectora** para realizar el PU-06: Recepción del Cliente.
2) En caso la máquina de lavado AUTOEQUIP se encuentre desocupada, se traslada a la Zona de Lavado; en caso contrario pasa a la Zona de Espera mientras llegue su turno.
3) **Los operarios** proceden a realizar el PU-01: Lavado exterior con máquina.
4) Una vez finalizado el mismo, es trasladado a la Zona de Lavado Manual, donde **los operarios** realizan el PU-02: Limpieza Manual Externa; en paralelo, **la inspectora de calidad** se cerciora del cumplimiento de los pasos del proceso mencionado mediante el uso de una Lista de Control de Seguimiento.
5) Al final del proceso, se realiza una inspección visual final por parte de **la inspectora de calidad**, ella se apoya en el uso de una Lista de Control Final.
6) En caso no apruebe la inspección se procede a repetir el proceso.
7) Al pasar la inspección visual final; **la inspectora** realiza un abordaje final para entregar el vehículo al dueño.
8) En caso de no contar con la presencia del dueño, **los operarios** conducirán el auto hacia la zona de recojo.

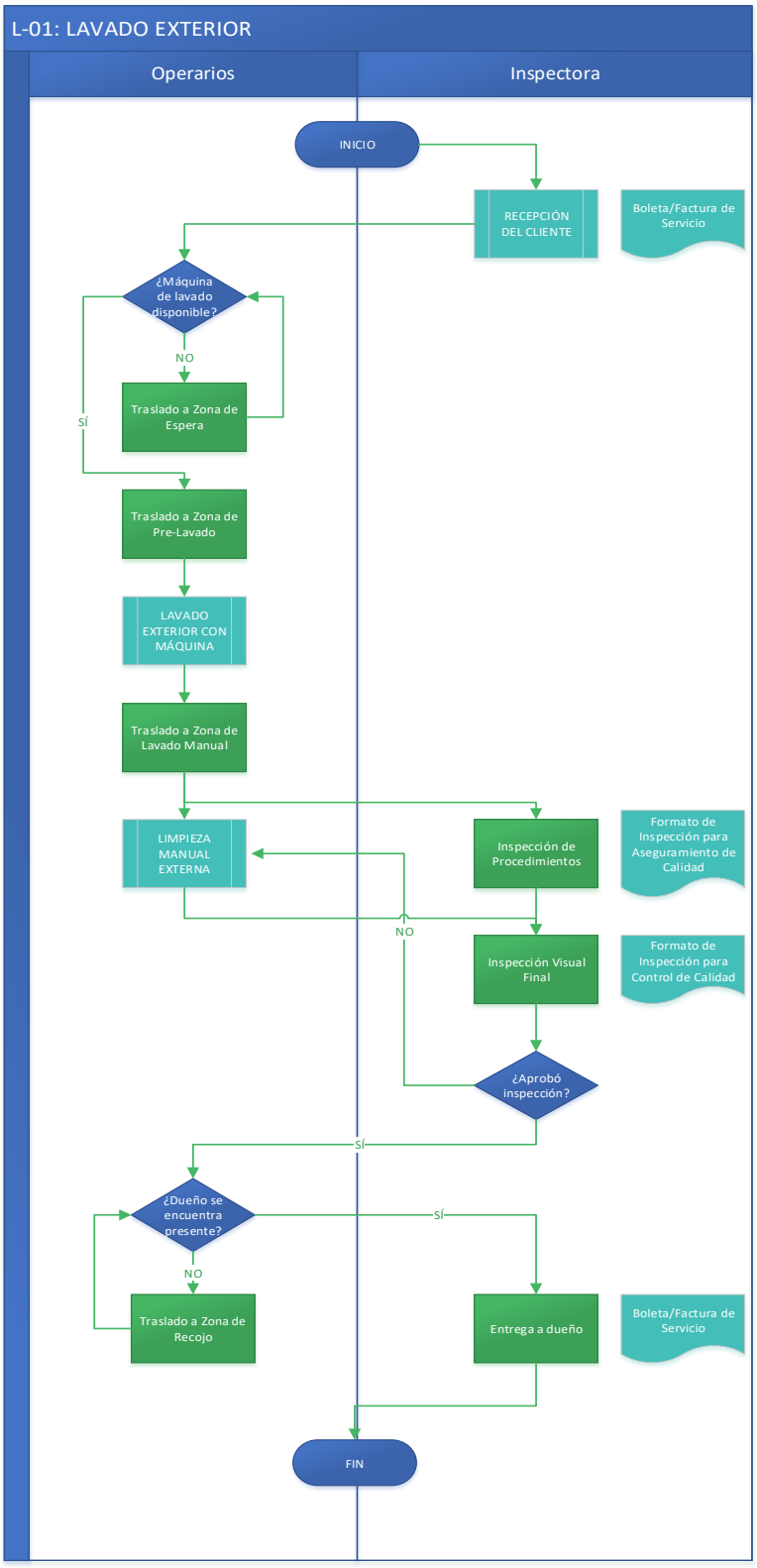


Figura 21: Paquete de Servicio L-01
Fuente: Elaboración propia

PAQUETE DE SERVICIO L-03: LAVADO EXTERIOR E INTERIOR

A) OBJETIVOS

Asegurar la remoción total de las impurezas y suciedad en el exterior e interior del vehículo.

Asegurar el cumplimiento apropiado de los procesos involucrados en la remoción antes mencionada.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operarios de Zona de Lavado

Inspectora de Calidad

C) NARRATIVA

1) El auto ingresa al establecimiento donde es abordado por **la inspectora** para realizar el PU-06: Recepción del Cliente.
2) En caso la máquina de lavado AUTOEQUIP se encuentre desocupada, se traslada a la Zona de Lavado; en caso contrario pasa a la Zona de Espera mientras llegue su turno.
3) **Los operarios** proceden a realizar el PU-01: Lavado exterior con máquina.
4) Una vez finalizado el mismo, es trasladado a la Zona de Lavado Manual, donde **los operarios** realizan el PU-03: Lavado Manual del Vehículo; en paralelo, **la inspectora de calidad** se cerciora del cumplimiento de los pasos del proceso mencionado mediante el uso de una Lista de Control de Seguimiento.
5) Al final del proceso, se realiza una inspección visual final por parte de **la inspectora de calidad**, ella se apoya en el uso de una Lista de Control Final.
6) En caso no apruebe la inspección se procede a repetir el proceso.
7) Al pasar la inspección visual final; **la inspectora** realiza un abordaje final para entregar el vehículo al dueño.
8) En caso de no contar con la presencia del dueño, **los operarios** conducirán el auto hacia la zona de recojo.

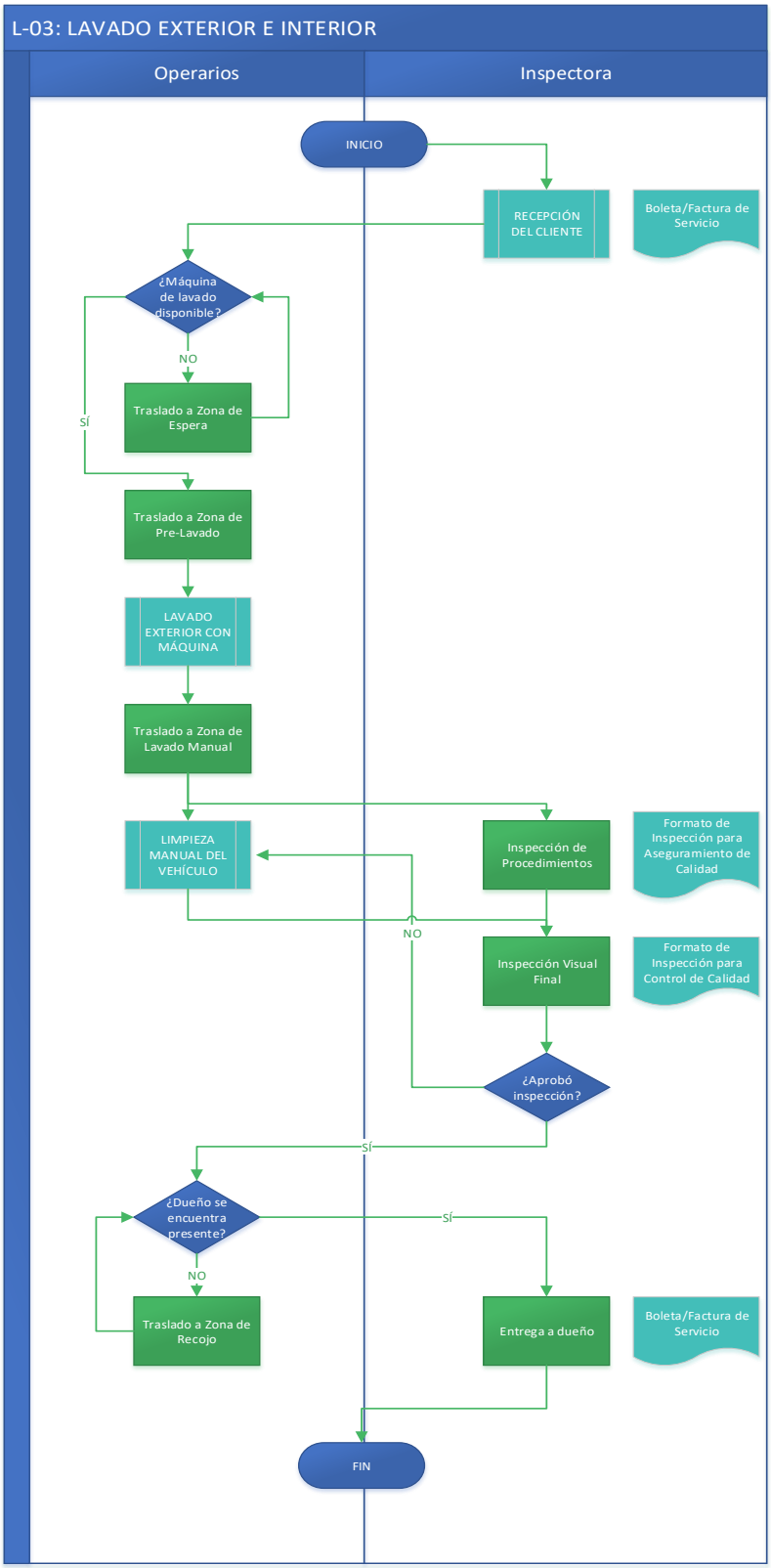


Figura 22: Paquete de Servicio L-03
Fuente: Elaboración propia

PAQUETE DE SERVICIO L-04: LAVADO EXTERIOR, INTERIOR Y DE MOTOR

A) OBJETIVOS

Asegurar la remoción total de las impurezas y suciedad en el exterior e interior del vehículo.

Asegurar la remoción total de las impurezas y suciedad en el motor del vehículo.

Asegurar el cumplimiento apropiado de los procesos involucrados en la remoción antes mencionada.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operarios de Zona de Lavado

Inspectora de Calidad

C) NARRATIVA

1) El auto ingresa al establecimiento donde es abordado por **la inspectora** para realizar el PU-06: Recepción del Cliente.
2) En caso la máquina de lavado AUTOEQUIP se encuentre desocupada, se traslada a la Zona de Lavado; en caso contrario pasa a la Zona de Espera mientras llegue su turno.
3) **Los operarios** proceden a realizar el PU-01: Lavado exterior con máquina.
4) Una vez finalizado el mismo, es trasladado a la Zona de Lavado Manual, donde **los operarios** realizan el PU-02: Lavado Manual del Vehículo.
5) Posteriormente, realizan el PU-04: Limpieza del Motor
6) En paralelo a estos dos procesos unitarios, **la inspectora de calidad** se cerciora del cumplimiento de los pasos del proceso mencionado mediante el uso de una Lista de Control de Seguimiento.
7) Al final del proceso, se realiza una inspección visual final por parte de **la inspectora de calidad**, ella se apoya en el uso de una Lista de Control Final.
8) En caso no apruebe la inspección se procede a repetir el proceso.
9) Al pasar la inspección visual final; **la inspectora** realiza un abordaje final para entregar el vehículo al dueño.
10) En caso de no contar con la presencia del dueño, **los operarios** conducirán el auto hacia la zona de recojo.

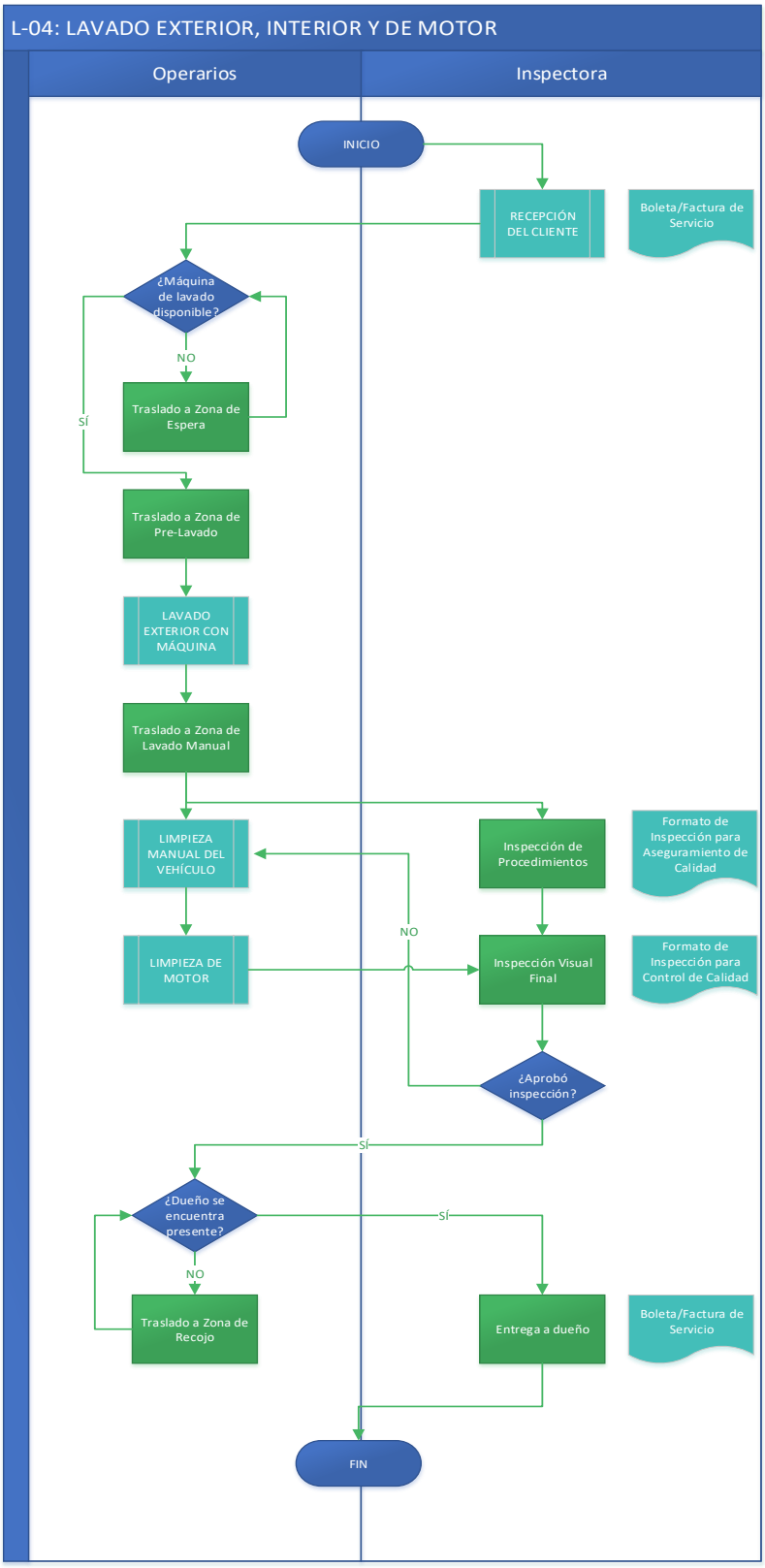


Figura 23: Paquete de Servicio L-04
Fuente: Elaboración propia

PAQUETE DE SERVICIO L-05: LAVADO EXTERIOR Y DE MOTOR

A) OBJETIVOS

Asegurar la remoción total de las impurezas y suciedad en el exterior del vehículo.

Asegurar la remoción total de las impurezas y suciedad en el motor del vehículo.

Asegurar el cumplimiento apropiado de los procesos involucrados en la remoción antes mencionada.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operarios de Zona de Lavado

Inspectora de Calidad

C) NARRATIVA

1) El auto ingresa al establecimiento donde es abordado por **la inspectora** para realizar el PU-06: Recepción del Cliente.
2) En caso la máquina de lavado AUTOEQUIP se encuentre desocupada, se traslada a la Zona de Lavado; en caso contrario pasa a la Zona de Espera mientras llegue su turno.
3) **Los operarios** proceden a realizar el PU-01: Lavado exterior con máquina.
4) Una vez finalizado el mismo, es trasladado a la Zona de Lavado Manual, donde **los operarios** realizan el PU-02: Limpieza Manual Externa.
5) Posteriormente, realizan el PU-04: Limpieza del Motor
6) En paralelo a estos dos procesos unitarios, **la inspectora de calidad** se cerciora del cumplimiento de los pasos del proceso mencionado mediante el uso de una Lista de Control de Seguimiento.
7) Al final del proceso, se realiza una inspección visual final por parte de **la inspectora de calidad**, ella se apoya en el uso de una Lista de Control Final.
8) En caso no apruebe la inspección se procede a repetir el proceso.
9) Al pasar la inspección visual final; **la inspectora** realiza un abordaje final para entregar el vehículo al dueño.
10) En caso de no contar con la presencia del dueño, **los operarios** conducirán el auto hacia la zona de recojo.

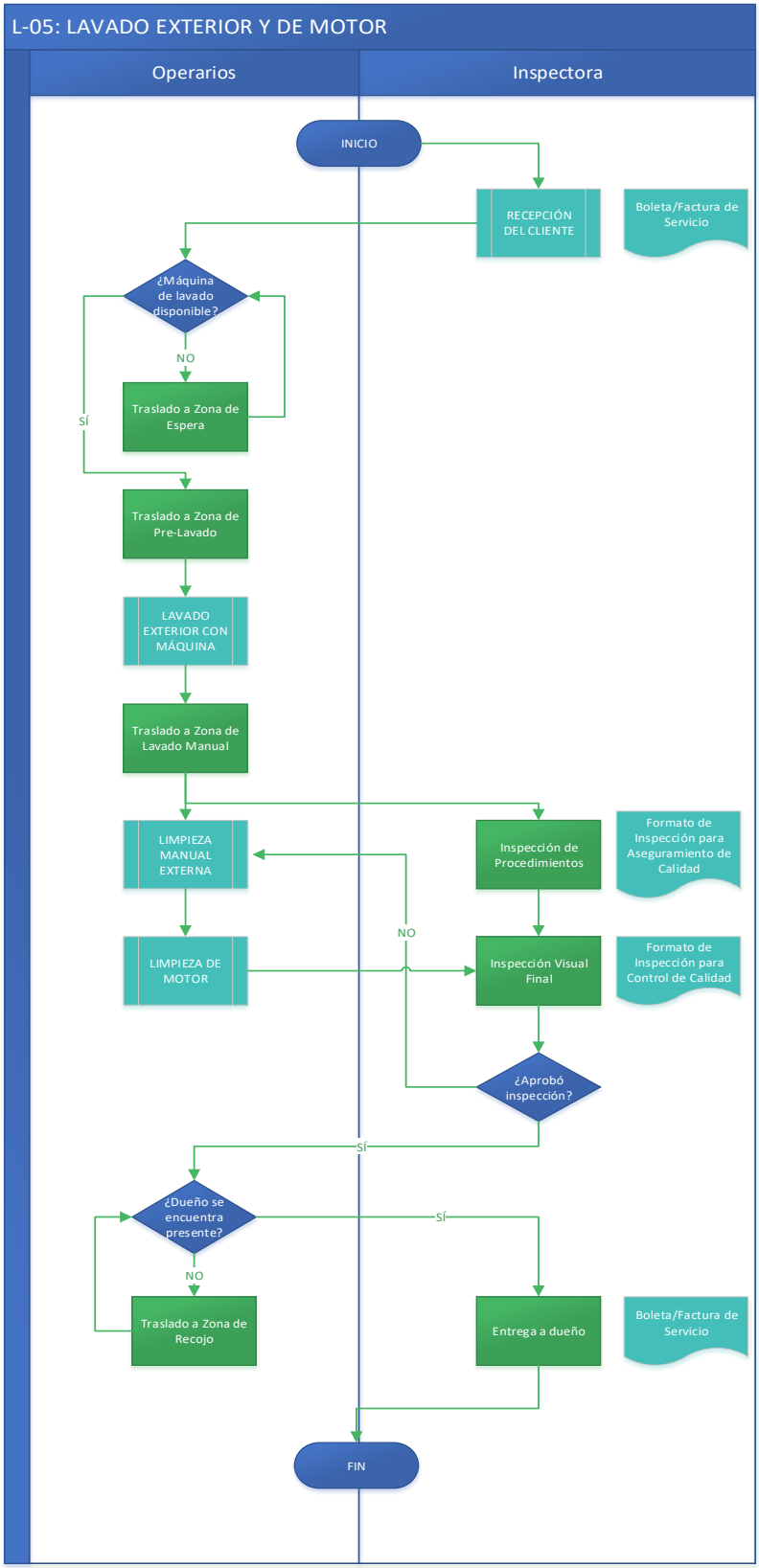


Figura 24: Paquete de Servicio L-05
Fuente: Elaboración propia

PAQUETE DE SERVICIO L-S: LAVADO DE SALÓN

A) OBJETIVOS

Asegurar una remoción completa y dedicada de la suciedad en el interior del vehículo.

Asegurar el cumplimiento apropiado de los procesos involucrados en la remoción antes mencionada.

B) RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS

Operarios de Zona de Lavado

Inspectora de Calidad

C) NARRATIVA

1) El auto ingresa al establecimiento donde es abordado por **la inspectora** para realizar el PU-06: Recepción del Cliente.
2) En caso la máquina lavasalón se encuentre desocupada, se traslada a la Zona de Lavado; en caso contrario pasa a la Zona de Espera mientras llegue su turno.
3) **Los operarios** proceden a realizar el PU-05: Lavado de Salón
4) En paralelo, **la inspectora de calidad** se cerciora del cumplimiento de los pasos del proceso mencionado mediante el uso de una Lista de Control de Seguimiento.
5) Al final del proceso, se realiza una inspección visual final por parte de **la inspectora de calidad**, ella se apoya en el uso de una Lista de Control Final.
6) En caso no apruebe la inspección se procede a repetir el proceso.
7) Al pasar la inspección visual final; **la inspectora** realiza un abordaje final para entregar el vehículo al dueño.
8) En caso de no contar con la presencia del dueño, **los operarios** conducirán el auto hacia la zona de recojo.

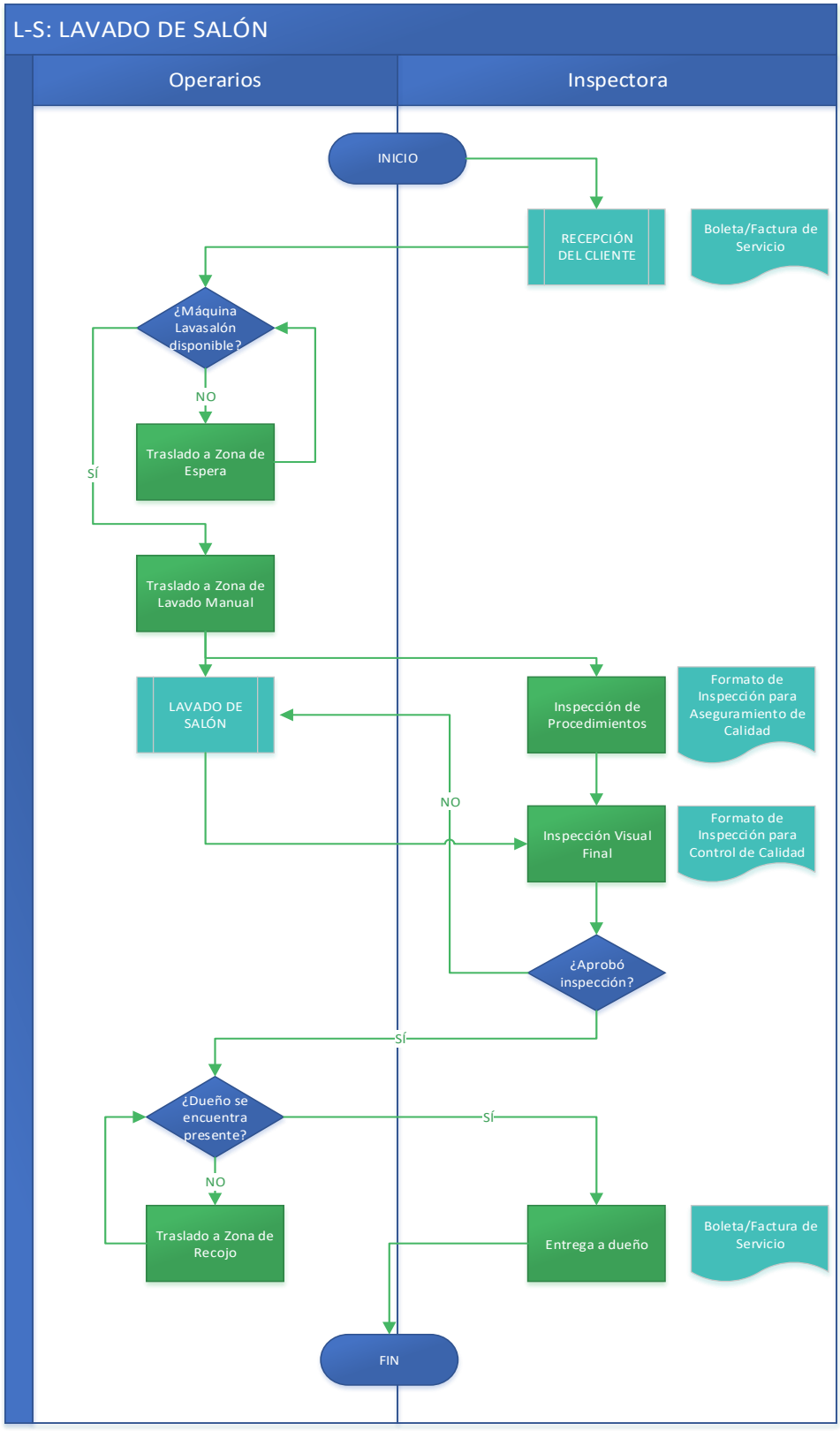


Figura 25: Paquete de Servicio L-S
Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Plan de capacitación

Presentación

El presente Plan de Capacitación constituye un instrumento que promueve la educación y formación del personal administrativo y operario, que apuesta por un auténtico desarrollo integral y una mayor involucración de los trabajadores para el logro de los objetivos organizacionales de la empresa car wash "Mr. G & H E.I.R.L".

La capacitación es un proceso educacional que consiste en actividades planificadas y basadas en las necesidades reales de una organización o empresa, está orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del trabajador.

Existen dos puntos básicos que destacan en el proceso de capacitación:

a) Las organizaciones deben ser las que brinden las bases a sus trabajadores para que tengan la preparación necesaria y especializada que les permita desenvolverse de la mejor manera en sus labores diarias.
b) La capacitación es considerada como el mejor medio que existe para alcanzar altos niveles de motivación, productividad, integración, compromiso y solidaridad en el personal de una empresa.

El Plan de Capacitación incluye a todos los colaboradores que integran la empresa, agrupados de acuerdo con las áreas de actividad.

Por otro lado, está enmarcado dentro de los Procedimientos para capacitación, un presupuesto de S/. 500.00 aproximadamente.

I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La empresa car wash "Mr. G & H E.I.R.L." es una organización comercial, cuenta con un patrimonio propio y actualmente se dedica a ofrecer los servicios de lavado y pintado de autos en la ciudad de Piura.

II. JUSTIFICACIÓN

En cualquier organización uno de los recursos más importante, sino el recurso más importante, lo conforma el personal que realiza las actividades.

Los recursos humanos son de suma importancia especialmente si la empresa se encarga de prestar un servicio a los clientes, por lo cual la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan.

Los pilares en los que las empresas exitosas basan sus logros son: tener un personal motivado y el trabajo en equipo. La calidad de trato que reciben los trabajadores en sus relaciones

diarias con sus jefes o superiores, además de la confianza, respeto y consideración que ellos les demuestren es lo que permite tener una fuerza laboral motivada.

El ambiente laboral y la forma en que este facilita o inhabilita el cumplimiento de las labores de cada trabajador influyen también en su desempeño.

Si no se pone énfasis en la motivación de los trabajadores, no se estará aprovechando la fuerza laboral que posee la organización y por lo tanto se estaría perdiendo la oportunidad de obtener mayores ganancias y posiciones más competitivas dentro del mercado.

Lo anterior nos conduce a mirar la capacitación como un elemento clave para mantener, modificar o cambiar las actitudes y comportamientos de los trabajadores dentro de nuestra organización, direccionando a realizar de manera eficiente los servicios de lavado y pintado de autos, así como también de atención al cliente además de, la seguridad y salud en el trabajo.

En tal sentido se plantea el presente Plan de Capacitación en el área del desarrollo de recursos humanos y mejora en la calidad del servicio al cliente.

III. ALCANCE

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa CAR WASH MR. G & H E.I.R.L.

IV. FINES DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

El propósito general será la eficiencia organizacional, por lo cual el plan de capacitación se llevará a cabo para contribuir a:

- Aumentar el nivel de rendimiento de los trabajadores y, por lo tanto, elevar la productividad y rendimiento de toda la empresa.
- Promover el trabajo en equipo y mejorar la interacción entre los trabajadores y de esta forma incrementar el interés por el aseguramiento de la calidad en los servicios brindados.
- Formar conductas positivas y mejorar el clima de trabajo, la productividad, la calidad.
- Satisfacer con mayor facilidad los requerimientos futuros que tenga la empresa en materia de recursos humanos o personal.
- Proteger la salud física y mental de los trabajadores previendo accidentes de trabajo, así mismo, un ambiente laboral seguro trae consigo actitudes y comportamientos más estables.
- Mantener a los colaboradores al día con los avances tecnológicos, lo que da lugar a fomentar la toma de iniciativas y genera una mayor creatividad en su forma de pensar y hacer, previendo la obsolescencia de la fuerza de trabajo.

V. OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

Objetivos generales

- Preparar al personal para que realicen sus labores y responsabilidades de manera eficiente.
- Brindar oportunidades de desarrollo personal a los trabajadores en los cargos que poseen actualmente.
- Fomentar buenas actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo agradable, animar la motivación de los trabajadores, que reciban la supervisión y críticas constructivas como inspiración para mejorar.

Objetivos específicos

- Proveer de información y orientación a los colaboradores sobre los objetivos de la empresa, su organización, funcionamiento, normas, políticas, etc.
- Proporcionar conocimientos, desarrollar habilidades y técnicas que ayuden al mejor desenvolvimiento de los trabajadores en sus puestos de trabajo, cubriendo la totalidad de requerimientos para el desarrollo de sus labores con eficiencia.
- Contribuir a desarrollar y mantener un nivel bueno de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
- Fomentar la continuidad y desarrollo institucional.

VI. METAS

Capacitación del 100% del personal que labora en la empresa CAR WASH MR G & H E.I.R.L.

VII. ESTRATEGIAS

Las estrategias para emplear son las siguientes:

- Desarrollo del trabajo práctico que realizan actualmente para que pueda ser supervisado y posteriormente enseñar la mejor manera de cómo podría mejorar su productividad, evitando los reprocesos, haciendo una actividad que favorece a la rápida atención del servicio.
- Presentación de posibles casos que puedan presentarse durante el desarrollo de su labor para el desarrollo y comentario de la solución de estos.
- Realizar talleres de motivación y trabajo en equipo.
- Metodología de exposición y/o diálogo.

VIII. TIPOS, MODALIDADES Y NIVELES DE CAPACITACIÓN

Tipos de capacitación

Se realizarán 3 tipos de capacitaciones que serán:

- Capacitación inductiva: se ejecutará cuando exista la introducción de un nuevo colaborador y de esta manera facilitar su integración, desarrollando sus capacidades de aprovechamiento, técnica y adaptación.
- Capacitación preventiva: se ejecutará para prevenir los cambios que puedan existir en el desempeño de los colaboradores, debido al pasar de los años, el deterioro de sus destrezas o el avance de la tecnología.
- Capacitación correctiva: está orientada a solucionar problemas de desempeño, tomando como base la información obtenida por la evaluación de desempeño que se realiza a los trabajadores de la empresa.

Modalidad de Capacitación

Los tipos de capacitación pueden desarrollarse de las siguientes modalidades:

- Formación: tiene como propósito brindar conocimientos básicos para otorgar una visión general y amplia con relación al contexto donde el colaborador se desempeñará.
- Actualización: su propósito es otorgar conocimientos y experiencias de avances científicos o tecnológicos para el desarrollo de una actividad.
- Especialización: está orientada a la profundización y el dominio de conocimientos, experiencias y al desarrollo de habilidades, con respecto a un trabajo determinado.
- Perfeccionamiento: se tiene como objetivo completar, desarrollar o ampliar el nivel de conocimientos y experiencias a fin de mejorar el desempeño en funciones técnicas, profesionales, directivas o de gestión.
- Complementación: tiene como meta reforzar la formación de un colaborador que tiene manejo parcial de los conocimientos o habilidades que el puesto requiere.

Niveles de capacitación

La capacitación puede darse en los siguientes 3 niveles:

- Nivel básico: se orienta al personal que se inicia en el desempeño de un trabajo o área específica de la empresa. Su objetivo es proporcionar información, conocimientos o habilidades esenciales requeridos para realizar correctamente el trabajo.
- Nivel Intermedio: se orienta al personal para profundizar conocimientos y experiencias en el trabajo desempeñado. Su objetivo es ampliar conocimientos y perfeccionar habilidades con respecto a especialización y mejor desempeño en el puesto de trabajo.
- Nivel Avanzado: se orienta al personal que requiere tener una visión integral y profunda sobre un área, actividad o campo. Tiene como objetivo preparar al empleado para tareas de mayor exigencia y responsabilidad dentro de la empresa.

IX. ACCIONES POR DESARROLLAR

Las acciones para el desarrollo del plan de capacitación tendrán respaldo en el temario que se presenta a continuación y que permitirá a los colaboradores mejorar su capacidad productiva y su desempeño en el trabajo, para ello se considera la siguiente lista de temas a tratar:

Tabla 14: Temas de capacitación

TEMAS DE CAPACITACIÓN
Planeamiento estratégico de la empresa.
Cultura organizacional de la empresa.
Relaciones Humanas y Trabajo en equipo.
Mejora de procesos en los servicios de lavado y pintado de autos.
Mejora del clima laboral.
Seguridad y salud en el trabajo.
Normas de control y aseguramiento de la calidad.
Gestión del cambio.
Mejora continua.
Tecnología para servicios de carwash.

Fuente: Elaboración propia

X. RECURSOS

- Humanos: está conformado por las personas participantes, expositores especializados en la materia, etc.
- Materiales:
  Infraestructura, las capacitaciones se desarrollarán dentro del establecimiento de la empresa.
  Mobiliario, equipo y otros, se utilizará algunos folletos, plumones, papel para el trabajo en equipo.
  Documento técnico-educativo, se requerirá el manual de procedimientos para cada trabajador, así como también la realización de las evaluaciones de desempeño de cada trabajador.

XI. FINANCIAMIENTO

El plan de capacitación será financiado con ingresos propios de la misma empresa.

XII. PRESUPUESTO

Tabla 15: Presupuesto

MATERIAL	UNID.	CANT.	COSTO UNIT. (soles)	COST. TOTAL (soles)
Plumones de colores	Unid.	10	4	40
Alquiler de proyector	Unid.	1	50	50
Fólder	Unid.	1	3	3
Impresiones	Unid.	200	0.5	100
Lapiceros	Unid.	10	2	20
Papel	Millar	1	10	10
Expositores	Global	2	100	200
Imprevistos	10%			84.6
TOTAL				**507.60**

Fuente: Elaboración propia

XIII. CRONOGRAMA

Tabla 16: Actividades a desarrollar

Actividades a desarrollar	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Seminario: Planeamiento Estratégico.												
Conferencia: Cultura Organizacional.												
Taller: Relaciones Humanas y trabajo en equipo.												
Taller: Mejora de procesos en los servicios de lavado y pintado de los autos.												
Seminario: Mejora del clima laboral.												
Conferencia: Seguridad y Salud en el trabajo.												
Seminario: Normas de control.												
Control de los procesos en los servicios de lavado y pintado de autos.												
Curso: Gestión del cambio.												
Curso: Mejora Continua.												
Conferencia: Tecnologia para servicios de carwash.												
Reunión de Integración.												

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Propuesta de control de calidad

El objetivo principal de *lean management*, como ya se ha mencionado, es lograr que todos los procesos sean eficaces desde el punto de vista de la productividad, eliminando todas las acciones o desperdicios que no aportan ningún tipo de valor añadido, ahorrando tiempo y dinero. Este enfoque, bajo el cual desarrollamos las propuestas de mejora, exige obtener la máxima calidad, es por eso, que en todas las fases de nuestro proyecto, transversalmente, se trabajan los estándares de calidad.

Así mismo, es imperativo asegurar y controlar la calidad en las operaciones de los procesos establecidos en la empresa. Para tal fin, presentamos un *check – list* para asegurar la correcta ejecución de las operaciones de los distintos procesos derivados de los servicios que ofrece *Mr. G & H.* Al culminar las actividades, mediante la misma herramienta, se verificará si el servicio cumple con los lineamientos de calidad establecidos.

Todo esto permitirá, certificar que se realizaron de la mejor manera las tareas que deben hacerse, evitando algún tipo de reproceso y cerciorarse que el cliente este completamente satisfecho con calidad de servicio brindado.

Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de la calidad es un conjunto de pasos sistemáticos aplicados a un proceso o serie de procesos relacionados con el fin de satisfacer los requisitos y estándares de calidad previamente establecidos.

Para este caso, hemos optado por el seguimiento de todas las operaciones y actividades durante su ejecución para poder prevenir cualquier tipo de error.

Tabla 17: Aseguramiento de calidad lavado exterior

ID	Lavado exterior	SI	NO
1.1	¿Se eliminó la suciedad (lodo, insectos, etc.) del vehículo correctamente con la hidrolavadora?		
1.2	¿Se efectuó de manera adecuada el lavado y secado del vehículo en el arco de lavado automático?		
1.3	¿Se removió la suciedad superficial más difícil con franela húmeda?		
1.4	¿Se realizó el secado exterior del vehículo con franela de manera correcta?		
1.5	¿Se aplicó adecuadamente silicona negra a todos los neumáticos del vehículo?		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Aseguramiento de calidad limpieza interna

ID	Limpieza interna	SI	NO
2.1	¿Se realizó el aspirado interno meticulosa y correctamente?		
2.2	¿Se realizó la limpieza interna con franela húmeda de manera adecuada?		
2.3	¿Se aplicó adecuadamente silicona blanca al interior del vehículo?		
2.4	¿Se efectuó correctamente el lavado del tapiz con la hidrolavadora?		
2.5	¿Se efectuó correctamente el secado del tapiz con aire comprimido?		
2.5	¿Se aplicó correctamente silicona negra al tapiz?		
2.6	¿Se realizó el secado de bordes de las puertas y maletera de manera adecuada?		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Aseguramiento de calidad limpieza de motor

ID	Limpieza de motor	SI	NO
3.1	¿Se removió debidamente el polvo y suciedad del motor con aire comprimido?		
3.2	Si el motor no quedó libre de polvo, ¿se realizó la limpieza con franela húmeda de forma adecuada?		
3.3	¿Se aplicó correctamente silicona negra al motor?		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Aseguramiento de calidad lavado de salón

ID	Lavado de salón	SI	NO
4.1	¿Se removió adecuadamente el polvo del interior con aire comprimido?		
4.2	¿Se realizó el aspirado interno meticulosa y correctamente?		
4.3	¿Se efectuó de forma correcta la limpieza exterior del vehículo con franela húmeda?		
4.4	¿Se realizó correctamente la limpieza del techo con la máquina lavasalón?		
4.5	¿Se efectuó correctamente el lavado del tapiz con la hidrolavadora?		
4.6	¿Se efectuó correctamente el secado del tapiz con aire comprimido?		
4.7	¿Se aplicó correctamente silicona negra al tapiz?		
4.8	¿Se efectuó de forma correcta la limpieza interna del vehículo con franela húmeda?		
4.9	¿Se realizó correctamente la limpieza del interior del vehículo con la máquina lavasalón?		
4.10	¿Se aplicó adecuadamente silicona blanca al interior del vehículo?		
4.11	¿Se aplicó adecuadamente silicona negra a todos los neumáticos del vehículo?		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Aseguramiento de calidad pintado por paños

ID	Pintado por paños	SI	NO
5.1	En caso de presentar abolladura, ¿se trató dicha abolladura debidamente con la máquina sacabollos (planchado)?		
5.2	Si existe daño en la capa de pintura, ¿se realizó correctamente el retiro de la pintura dañada con la máquina pulidora?		
5.3	¿Se aplicó de manera adecuada la macilla en zona afectada?		
5.4	¿Se lijó correctamente la zona utilizando una lija de hierro?		
5.5	¿Se aplicó correctamente el sellado con pintura base?		
5.6	¿Se lijó de forma adecuada la zona de trabajo con lija de agua?		
5.7	¿Se cubrió correctamente la zona de trabajo con papel sábana para delimitar el rango de acción de la pintura?		
5.8	¿Se aplicó correctamente la capa de pintura necesaria?		
5.9	¿Se aplicó correctamente la capa de barniz en la zona?		
5.10	¿Se lijó correctamente la zona trabajada con una lija de agua?		
5.11	¿Se realizó correctamente el pulido para el acabado final?		

Fuente: Elaboración Propia

El aseguramiento de calidad del pintado total de un vehículo se realiza de la misma forma (*check – list)* que el pintado por paños, con la diferencia que al principio se tienen que desmontar las autopartes para un mejor manejo, y al culminar las operaciones, se debe realizar el montaje completo del vehículo.

Estos son todos los servicios que brinda el *carwash "Mr. G & H",* que se agrupan de acuerdo a los paquetes que ofrece para una mejor atención.

Control de calidad

El control de calidad, por otra parte, trabaja con las salidas de los procesos, para detectar la presencia de errores. Se verifican los requisitos mínimos de calidad y además, proporciona información valiosa para la mejora continua de los procesos en cuestión.

Tabla 22: Control de calidad lavado exterior, limpieza interna y de motor

ID	Lavado exterior, limpieza interna y de motor	SI	NO
6.1	¿Se removió todo tipo de suciedad superficial y de difícil alcance?		
6.2	¿Los neumáticos fueron rociados con silicona negra?		
6.3	¿El vehículo se encuentra completamente seco (exterior, bordes e interior?		
6.4	¿Se removió todo tipo de suciedad en el piso interior y maletera?		
6.5	¿Se removió todo tipo de suciedad en los asientos?		
6.6	¿Todos los tapetes están completamente limpios y rociados con silicona negra?		
6.7	¿El motor se encuentra libre de todo tipo de suciedad y seco?		

Fuente: Elaboración Propia

En el caso del pintado, como se aprecia en el Manual de Procedimientos, no se incluye un control final de la calidad; esto es debido a un tema de distribución de personal. Ya que se prioriza a las inspectoras para la Zona de Lavado, que posee más dificultades en temas de tiempo y calidad actualmente.

3.2.4. Propuesta de distribución de planta

La empresa "Car Wash Mr G & H E.I.R.L" está situada en un local de aproximadamente 1000 metros cuadrados.

Este local cuenta con 11 zonas, las cuales son:

1. La zona de ingreso
2. La zona de pre – lavado y lavado
3. La zona de aspirado y lavado de salón
4. La zona de pintado
5. La zona de planchado
6. La zona de oficinas
7. La zona de recojo
8. La zona de espera
9. La zona de herramientas

10. La zona ubicada al costado derecho de la zona de herramientas (la llamaremos zona costado herramientas).
11. La zona ubicada entre la zona costado herramientas y zona de aspirado y lavado de salón (la llamaremos zona media)

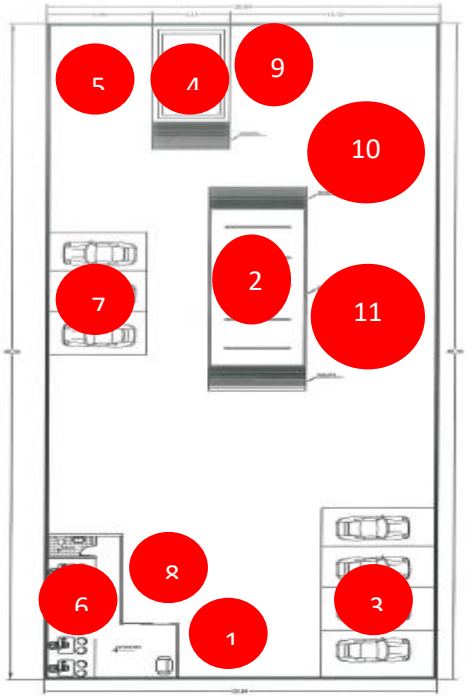


Figura 26: Zonas del local de la empresa "Mr G & H E.I.R.L"
Fuente: Elaboración Propia

En estas zonas existe un gran desorden y carencia de limpieza, esto se debe a la falta de tachos de basuras y de estantes, es por ello que encontramos papeles periódicos tirados en el piso, entre otras cosas.

Teniendo en cuenta este problema, se recomienda a la empresa colocar estantes en la zona de planchado, en la zona de herramientas, en la zona de costado de herramientas y en la zona media y una vez instalados estos, se le aconseja aplicar la metodología 5S.

Así mismo, se sabe que los vehículos para ser lavados o pintados deben realizar un recorrido dentro de la planta, a continuación mostraremos las zonas por las que estos pasan:

Para el lavado de auto, el carro debe pasar por las siguientes zonas:

1. Llegada: Zona de ingreso
2. Espera para ser atendidos: Zona de espera
3. Lavado exterior con máquina: Zona de pre – lavado y lavado.

4. Limpieza manual exterior, limpieza interna, limpieza de motor o lavado de salón: Zona de aspirado y lavado de salón.
5. Espera para ser recogidos por los dueños: Zona de recojo

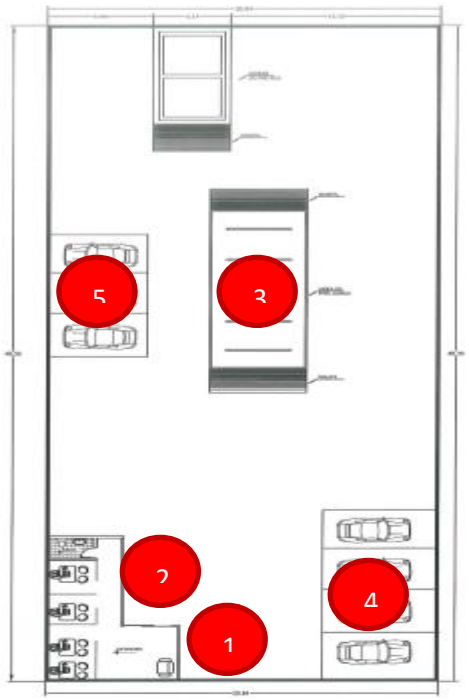


Figura 27: Recorrido que realizan los autos a ser lavados
Fuente: Elaboración Propia

Para el pintado de auto, el carro debe pasar por las siguientes zonas:

1. Llegada: Zona de ingreso
2. Espera para ser atendidos: Zona de espera
3. Reparación de abolladuras: Zona de planchado
4. Pintado de auto: Zona de pintado
5. Espera para ser recogidos por los dueños: Zona de recojo

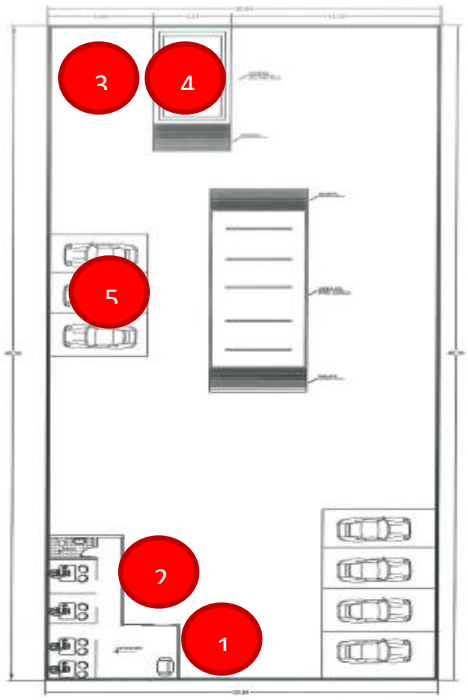


Figura 28: Recorrido que realizan los autos a ser pintados
Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, en base al resultado en análisis de simulación, se han propuestos nuevos recorridos para el lavado y también pintado del auto.

Recorrido propuesto en caso de lavado de un auto

1. Llegada: Zona de ingreso
2. Espera para ser atendidos: Zona de recojo
3. Lavado exterior con máquina: Zona de pre – lavado y lavado.
4. Limpieza manual exterior, limpieza interna, limpieza de motor o lavado de salón: Zona de aspirado y lavado de salón.
5. Espera para ser recogidos por los dueños: Zona ubicada entre la zona de recojo y la zona de oficinas.

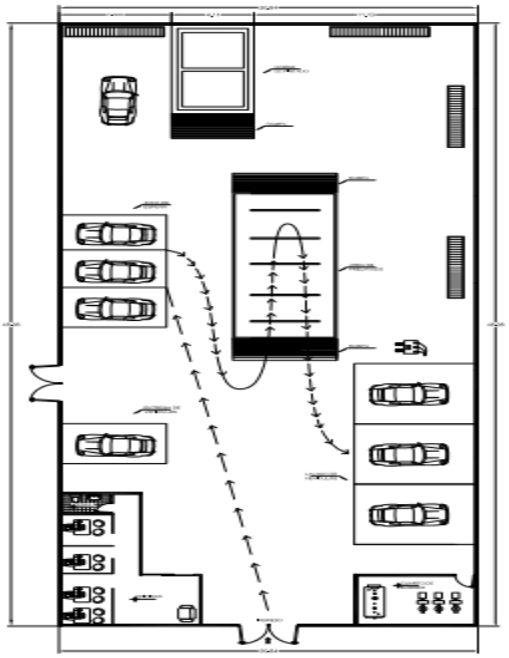


Figura 29: Recorrido propuesto para los autos a ser lavados
Fuente: Elaboración Propia

Recorrido propuesto para el pintado de un auto

1. Llegada: Zona de ingreso
2. Espera para ser atendidos: Zona de recojo
3. Reparación de abolladuras: Zona de planchado
4. Pintado de auto: Zona de pintado
5. Espera para ser recogidos por los dueños: Zona ubicada entre la zona de recojo y la zona de oficinas

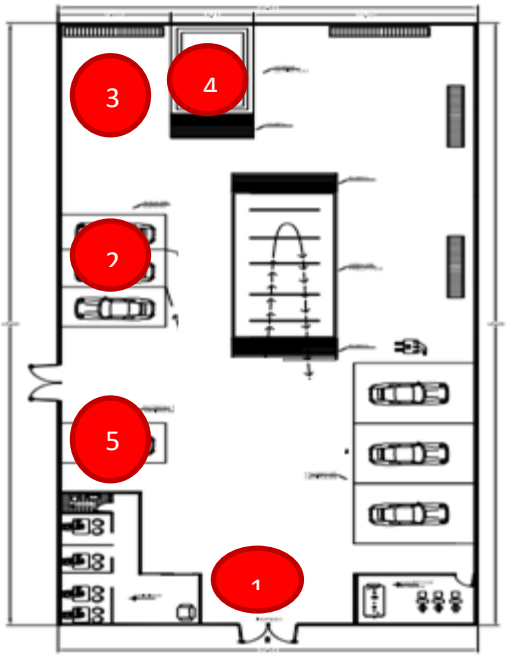


Figura 30: Recorrido propuesto para los autos a ser pintados
Fuente: Elaboración Propia

NOTA: La distribución de planta actual y la redistribución de planta se podrán encontrar en los anexos de estos documentos.

Capítulo 4

Evaluación de las propuestas

En el presente capítulo se describe el desarrollo y modelo de funcionamiento de las propuestas de mejora en ambientes controlados y según información obtenida durante las visitas a la empresa.

4.1 Informe de pruebas de campo de manual de procedimientos

El siguiente informe contiene toda la información relativa a la prueba de campo que se ha realizado utilizando el manual de procedimientos, así como el impacto que este último ocasiona en las operaciones y tiempos de los procesos.

4.1.1 Objetivo:

La finalidad del siguiente informe es analizar e interpretar los resultados obtenidos, a partir de la toma de datos, durante la prueba de campo del manual de procedimientos, para compararlos con los tiempos adquiridos cuando los procesos se llevaban a cabo sin manual.

Esta comparación nos permitirá verificar si es que el manual de procedimientos afecta positiva o negativamente en las operaciones y tiempos de los procesos, en caso el impacto sea negativo, esto será indicador de que el manual requerirá modificaciones.

4.1.2 Recursos Utilizados:

Tabla 23: Recursos empleados en la toma de data de la prueba de campo

RECURSO	DESCRIPCIÓN
Celulares/Cronómetros	Para tomar los tiempos y fotos de la prueba de campo
Papel	Para anotar la data recolectada
Lapiceros	Para redactar la información obtenida
Operarios	Para realizar las prueba de campo
Impresión	Para el manual de procedimientos y plan de control de calidad
Kevin Gonzales, Sara Calle, Valeria Moyano	Encargados de recolectar la data

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3 Métodos

¿Cómo se realizó la recolección de información durante la prueba de campo?

Se explicó a los operarios acerca del manual de procedimientos

Una vez comprendido el manual de procedimientos por parte de los trabajadores, se asignaron tareas a los miembros del equipo:

Sara Calle: Encargada de tomar las fotos durante la prueba de campo.

Valeria Moyano: Encargada de tomar los tiempos y Kevin Gonzales.

Kevin Gonzales: Realizó el papel de inspector durante la prueba de campo del manual de procedimientos, es decir reemplazó a una de las trabajadoras, ya que esta se encontraba realizando otras actividades.

Se procedió a tomar los tiempos.

¿Cuándo se realizó la recolección de información de la prueba de campo?

La recolección de información se realizó el día lunes 13 de Noviembre de 10:00 am a 12:00 am.

¿Quiénes realizaron la recolección de información durante la prueba de campo?

La recolección de información la realizaron tres integrantes del equipo: Kevin Gonzales, Sara Calle y Valeria Moyano.

¿Dónde se realizó la recolección de información de la prueba de campo?

La recolección de información se realizó en las instalaciones de la empresa "Car Wash Mr. G & H E.I.R.L".

4.1.4 Resultados

Tabla 24: Cuadro comparativo entre tiempos de los procesos sin manual de procedimientos vs. Manual de procedimientos

Procesos	Operaciones	Tiempos recolectados durante la prueba de campo del manual de procedimientos (min)	Tiempos promedios de las operaciones realizadas sin el manual de procedimientos (min)
Lavado Exterior con	Posicionar 1	0.47	1.31
	Pre – lavado	2.5	6.27
	Lavado máquina	2.08	2.42

Máquina	Secado máquina	2.08	2.13
	Posicionar 2	0.32	1.02
		Total 08.25	**Total 13.55**
Limpieza interna	Aspirado interno	4.21	8.36
	Limpieza interna (Trapo húmedo con shampoo)	4.4	12.33
	Silicona negra a pisos + Secado de pisos (con aire)	2.2	2.29
	Silicona blanca al interior del auto	3	5.18
	Lavado de pisos con hidrolavadora	1.28	1.45
Limpieza manual exterior	Silicona negra por las llantas y partes negras exteriores	1.4	2.15
	Secado de bordes de las puertas y maletera	6.07	10.05
	Secado exterior	14.01	18.32
Limpieza de motor	Silicona negra motor	1.19	1.3
	Aire al motor	1.14	1.22
		Total 39.3	**Total 63.05**

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior hace referencia a un solo auto, ya que se realizó una única prueba de campo. Cabe recalcar que los tiempos se encuentran en minutos.

Así mismo, en la cuarta columna se encuentran los tiempos promedios calculados a partir de operaciones correspondientes de las tablas del informe de trabajo de campo.

4.1.5 Observaciones:

Se puede observar que siguiendo lo establecido en el manual de procedimientos, el tiempo de lavado de un auto se reduce en 29.05 minutos, de 1 hora 16 minutos y 6 segundos a 47 minutos y 55 segundos, por tanto su capacidad de atención aumenta en un 38 % (29.05/76.16), es decir si su capacidad actual de atención es de 20 autos por día, entonces su capacidad futura de atención será de 27 vehículos por día (20*0.38+20).

Mensualmente, la capacidad actual de atención de lavado de autos es de 480 carros, considerando que siguiendo el manual de procedimientos su capacidad de atención

aumentará en un 38%, entonces su capacidad de atención futura vendría a ser de 665 (480*0.38 + 480) vehículos.

En cuanto a pintado de autos, la capacidad de atención actual es de 46 paños al mes, por tanto teniendo en cuenta que aplicando lo establecido en el manual de procedimientos, la capacidad de atención actual aumentará en un 38%, entonces su capacidad de atención futura vendría a ser 63 paños al mes.

4.2 Informe de prueba de propuestas con software ExtendSim

La simulación es un proceso de diseño y desarrollo de un modelo computarizado de un sistema que permite evaluar las estrategias aplicadas con las cuales el sistema podría operar mucho mejor. (Bu, 2003).

En esta ocasión se hizo uso del programa ExtendSim versión 7, el cual fue proporcionado por la Ing. Susana Vegas, para evaluar el proceso de lavado de autos se trabajó con los siguientes aspectos:

- Después de la recolección de data necesaria, se ajustó la distribución de cada variable a través del programa Minitab. Para ello, se contó con la ayuda del Ing. Gustavo.
- Para las variables cuya distribución no se adaptaba a ningún tipo, se utilizó la distribución empírica y se trabajó con las probabilidades obtenidas a través de las frecuencias.
- Se trabajo con una distribución de Poisson con una tasa de llegadas de 33 minutos por auto.
- La simulación de procesos solo refleja el paquete de lavado externo e interno ya que son los más solicitados, sin embargo, para los demás paquetes, por no ser frecuentes, no se recogió data suficiente.
- Se realizó la simulación del proceso de lavado externo e interno bajo los siguientes supuestos:
    - Todos los autos al hacer uso del servicio del CARWASH pasan por el lavado externo.
    - En el proceso de lavado, cuando existan actividades en simultáneo, se compara cuál de las dos es la actividad y se escoge la más crítica, es decir, la que tiene mayor tiempo.
    - Se considera como capacidad limite en la cola una cantidad de 4 carros, es decir, si llegase un vehículo al servicio y encuentre en espera 4 vehículos, este se decidirá marcharse.
- En el caso de la simulación de la distribución de planta se plantearon los siguientes supuestos:
    - La simulación refleja el desplazamiento entre estaciones, sin tomar en cuenta la duración que tiene cada estación, ya que solo interesa cuantos autos fueron atendidos durante un determinado tiempo.

- La velocidad de los vehículos dentro del servicio de CARWASH fue de 5 km/h. para los respectivos desplazamientos.
- Para las distancias utilizadas se tomó en cuenta las medidas reales de la planta.

Teniendo en cuenta los supuestos y las pautas indicadas anteriormente para cada simulación se procedió a la elaboración respectiva en ExtendSim.

4.2.1 Simulación de proceso de lavado externo e interno

Después haber recogido la data necesaria para poder realizar la simulación del lavado externo e interno de autos, con ayuda del programa Minitab, se determinó las distribuciones correspondientes de cada variable:

a) Prelavado (PRELAV)

Se determinó para esta variable, una distribución normal, ya que como el valor de $p > 0.05$ $(nivel\ de\ significación)$, entonces se acepta la hipótesis nula y se puede afirmar que PRELAV se ajusta a una distribución normal de media 6.274 y varianza 2.279^2.

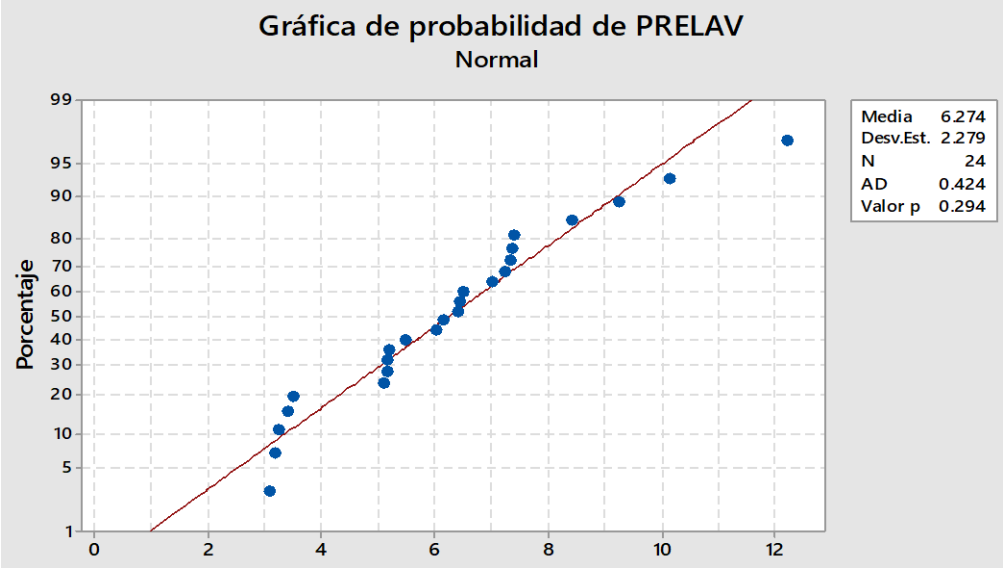


Figura 31. Gráfica de probabilidad de Prelavado
Fuente: Elaboración propia

b) Lavado (LAV)

Para esta variable no se encontró ninguna distribución, por lo que se decidió trabajar con una distribución empírica. Para ello se trabaja con las frecuencias y probabilidades.

Tabla 25 : Data histograma de lavado en máquina

TIEMPO	FRECUENCIA	PROBABILIDAD
1.59	1	4.16%
2.07	1	4.16%
2.1	1	4.16%
2.13	1	4.16%
2.14	2	8.36%
2.15	2	8.36%
2.17	1	4.16%
2.25	1	4.16%
2.28	2	8.36%
2.34	1	4.16%
2.38	1	4.16%
2.39	1	4.16%
2.4	1	4.16%
2.41	1	4.16%
2.45	1	4.16%
2.46	1	4.16%
2.47	1	4.16%
2.49	2	8.36%
3.01	1	4.16%
5.28	1	4.16%
TOTAL	24	100%

Fuente: elaboración propia

Figura 32. Histograma de lavado en máquina

Fuente: Elaboración propia

c) Secado (SEC)

De la misma manera que el Lavado, se trabajó con una distribución empírica.

Tabla 26: Data histograma de secado en máquina

TIEMPO	FRECUENCIA	PROBABILIDAD
1.47	1	4.16%
1.55	1	4.16%
1.56	1	4.16%
2.07	1	4.16%
2.08	1	4.16%
2.11	1	4.16%
2.12	2	8.38%
2.13	1	4.16%
2.14	1	4.16%
2.16	1	4.16%
2.18	1	4.16%
2.2	2	8.37%
2.21	1	4.16%
2.23	1	4.16%
2.25	1	4.16%
2.27	2	8.37%
2.33	1	4.16%
2.35	1	4.16%
2.36	1	4.16%
2.43	1	4.16%
2.47	1	4.16%
TOTAL	24	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Histograma de Secado
Fuente: Elaboración propia

d) Aspirado interno del auto (ASPINT)

Esta variable sigue una distribución normal, ya que como el valor de p es igual 0.157, entonces se acepta la hipótesis nula y se puede afirmar que ASPINT se ajusta a una distribución normal de media 8.014 y desviación estándar de 3.563.

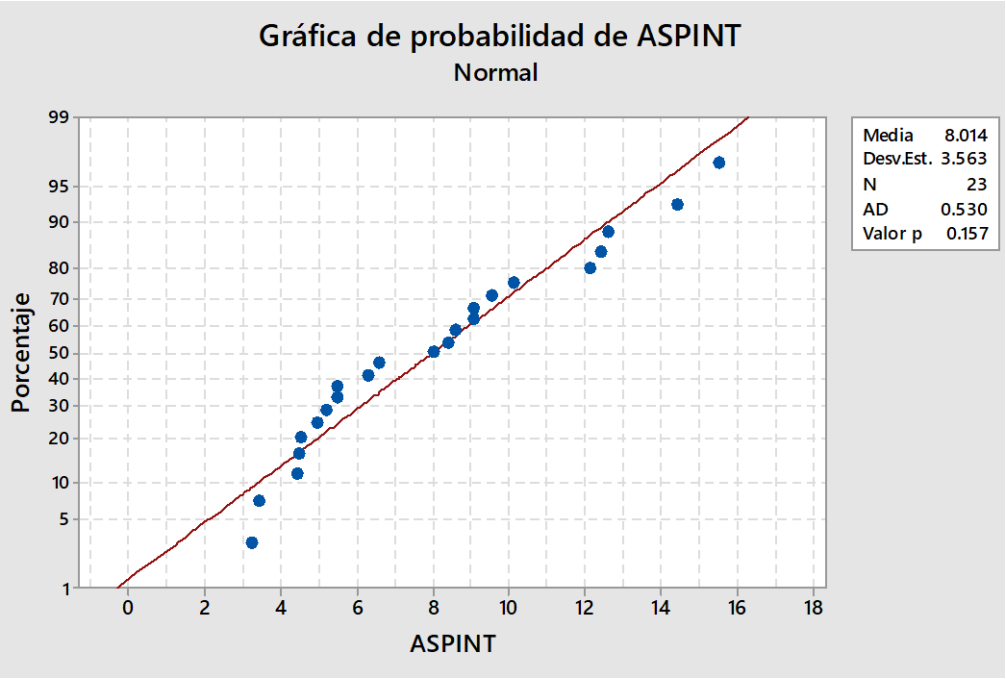


Figura 34. Gráfica de probabilidad de Aspirado Interno

Fuente: Elaboración propia

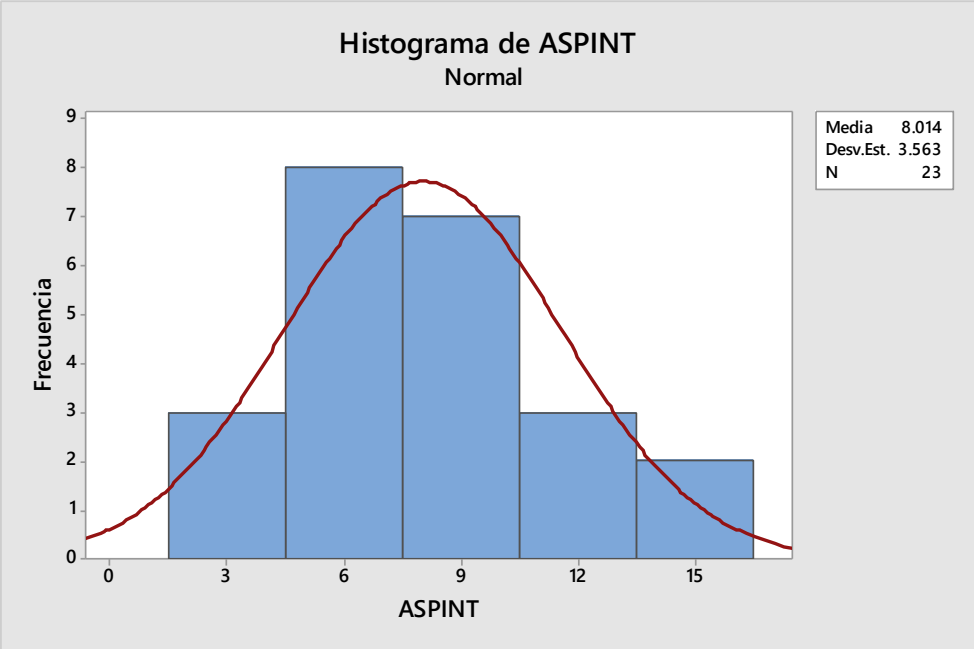


Figura 35. Histograma de Aspirado Interno
Fuente: Elaboración propia

e) Limpieza interna con trapo húmedo (LIMPINT)

Se determinó una distribución normal, con una media de 10.65 y una desviación estandar de 7.346.

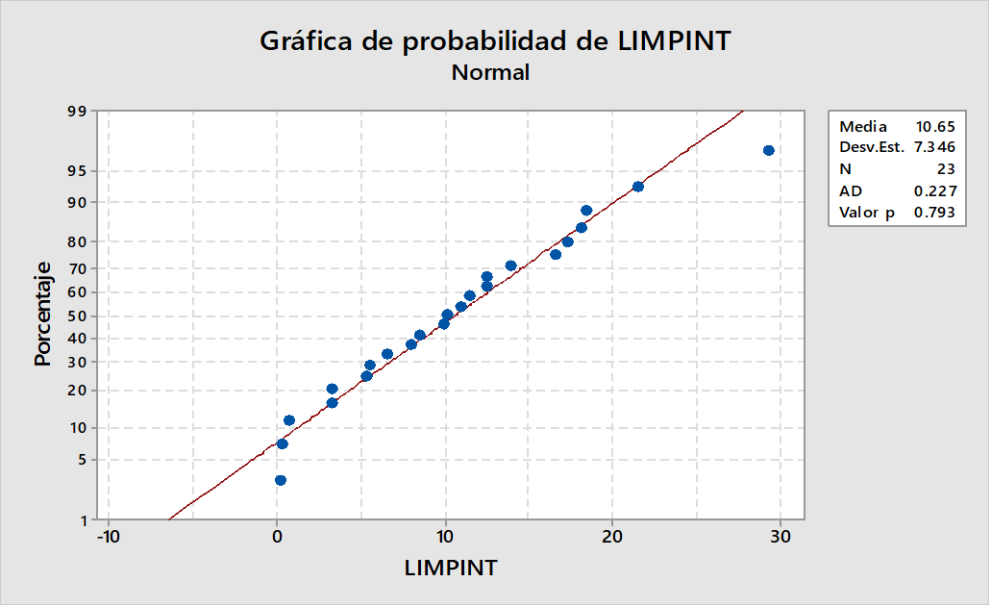


Figura 36. Gráfica de probabilidad de Limpieza interna

Fuente: Elaboración propia

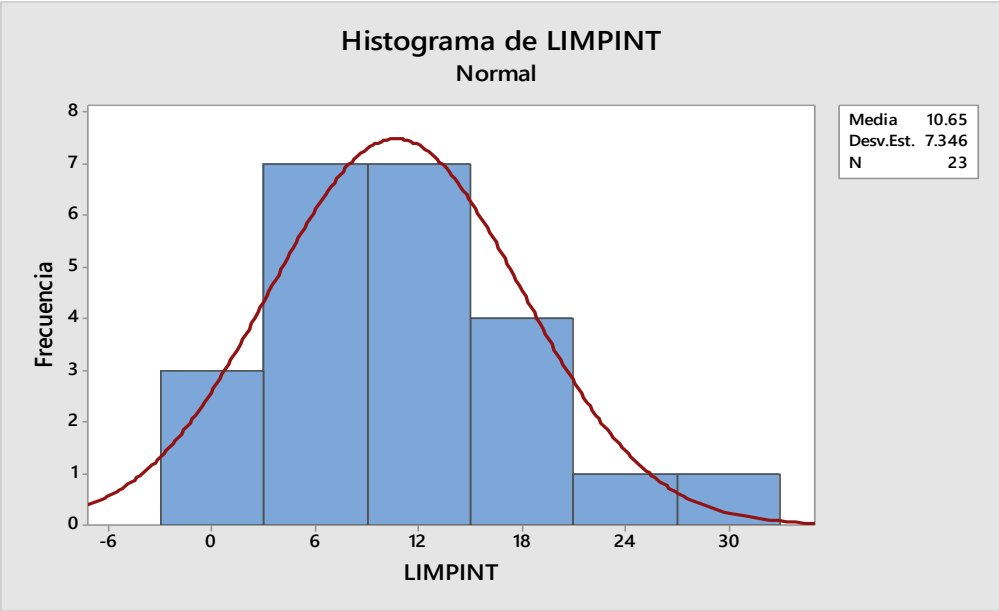


Figura 37. Histograma de Limpieza interna
Fuente: Elaboración propia

f) Aplicación de Silicona Blanca al interior del auto (SILCBLANCA)

Esta variable sigue una distribución Lognormal, ya que como el valor de p es igual 0.484, entonces se acepta la hipótesis nula y se puede afirmar que SILCBLANCA se ajusta a una distribución lognormal de ubicación 1.554 y escala de 0.4272. Con estos valores podemos hallar la media y la desviación estándar, siendo los valores 5.18 y 1.39 respectivamente.

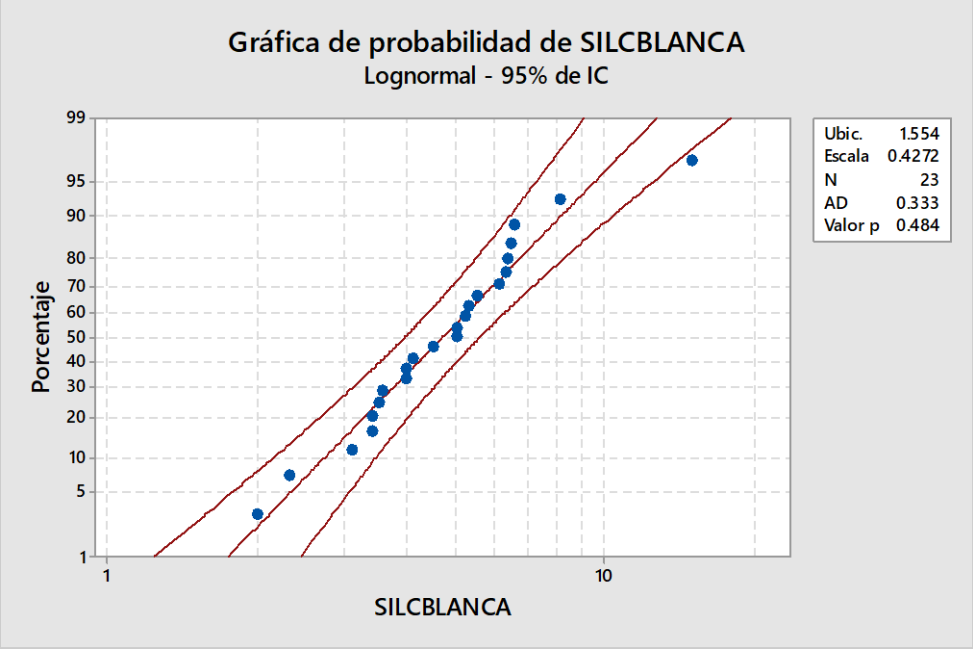


Figura 38. Gráfica de probabilidad de Aplicación de Silicona Blanca
Fuente: Elaboración propia

g) Lavado de pisos (LAVPISOS)

Esta variable también sigue una distribución normal, con media 1.447 y desviación estándar de 0.5350.

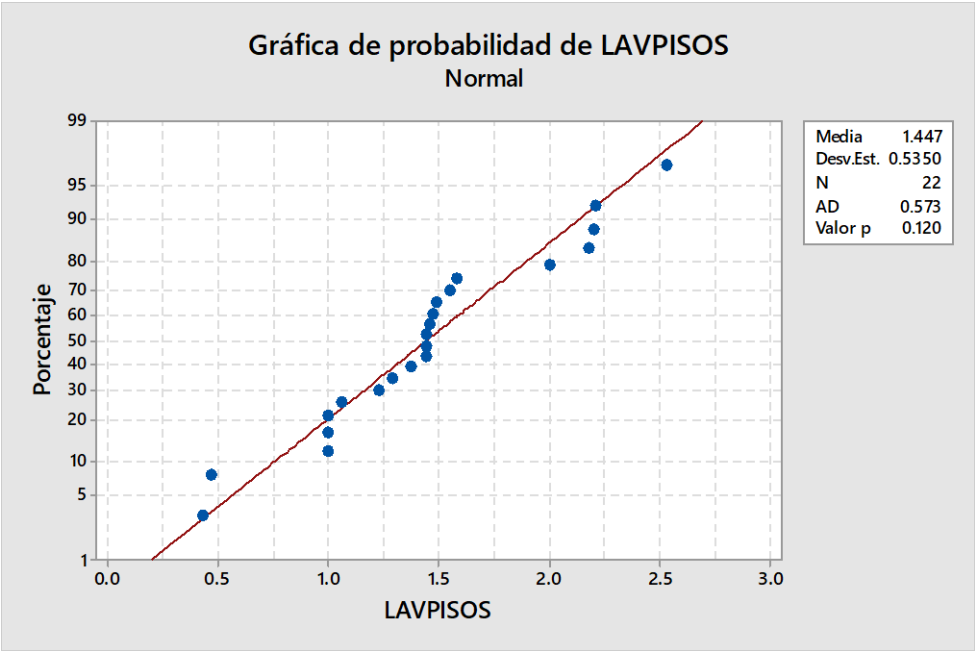


Figura 39. Gráfica de probabilidad de Lavado de pisos
Fuente: Elaboración propia

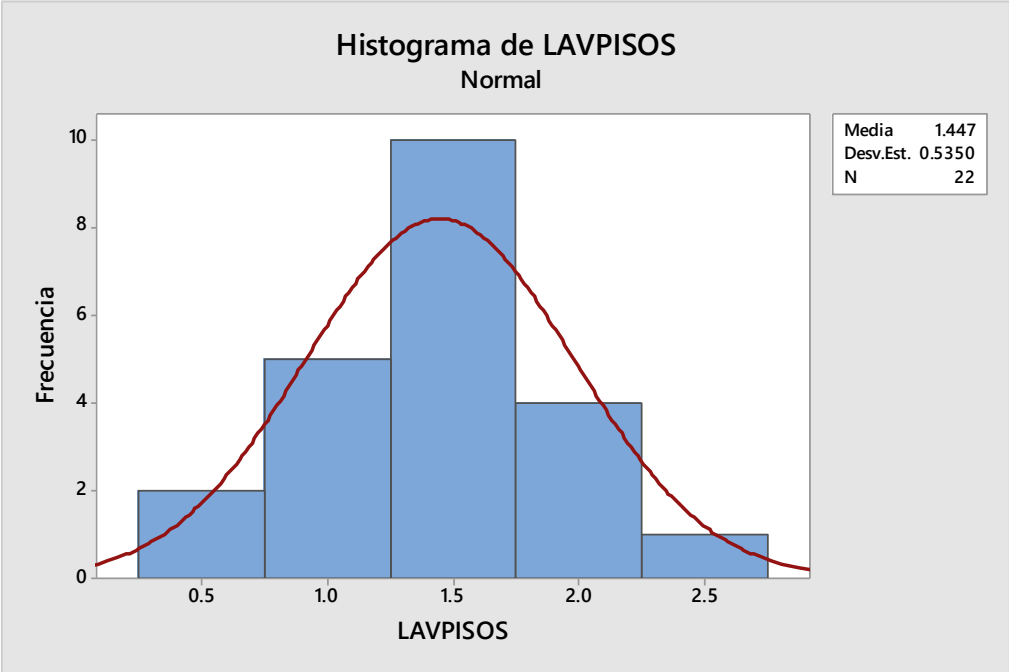


Figura 40. Histograma de Aplicación de silicona negra
Fuente: Elaboración propia

h) Aplicación de Silicona Negra a pisos del auto (SILCNEGRA_P)

Para esta variable se ajustaron dos distribuciones: Gamma y lognormal. Por recomendación de expertos como el Ing. Gustavo Carrasco se decidió trabajar con la distribución Gamma, ya que como se puede apreciar en ambos histogramas (Ver Figura 41 y 42), de entre las dos distribuciones, se adapta mucho mejor a la GAMMA.

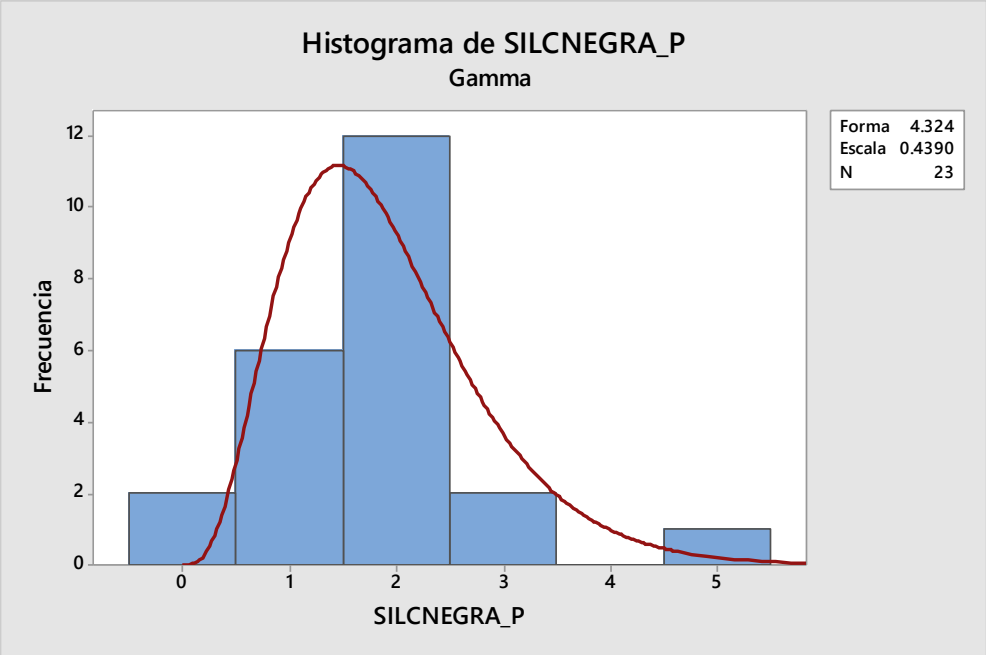


Figura 41. Histograma de Aplicación de silicona negra
Fuente: Elaboración propia

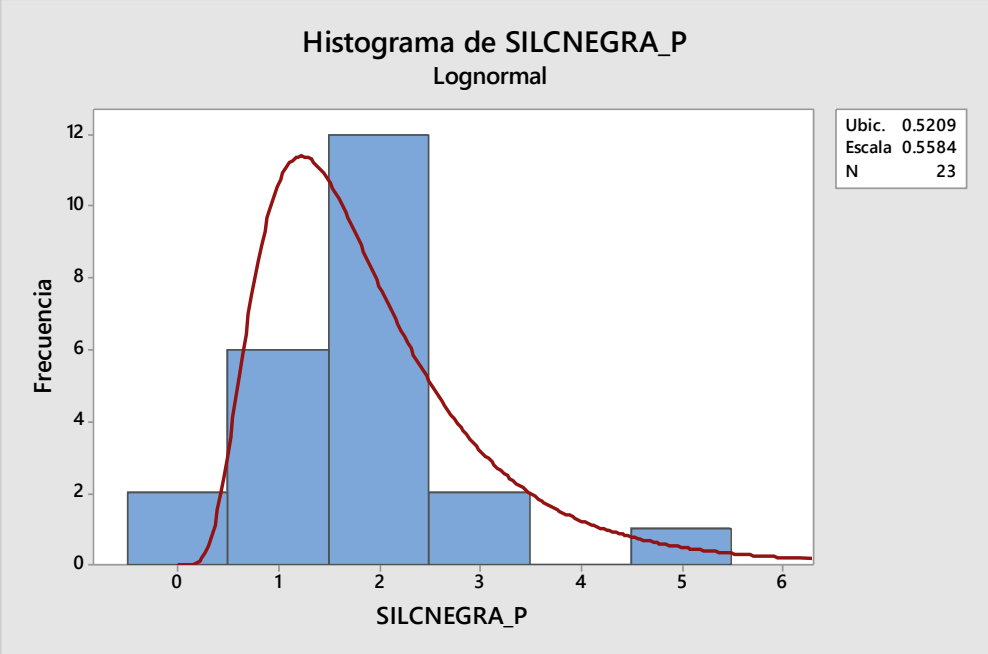


Figura 42. Histograma de Aplicación de silicona negra
Fuente: Elaboración propia

i) Secado Exterior (SECEXTTRAPO)

Se determinó una distribución normal, con una media de 17.72 y una desviación estandar de 3.71.

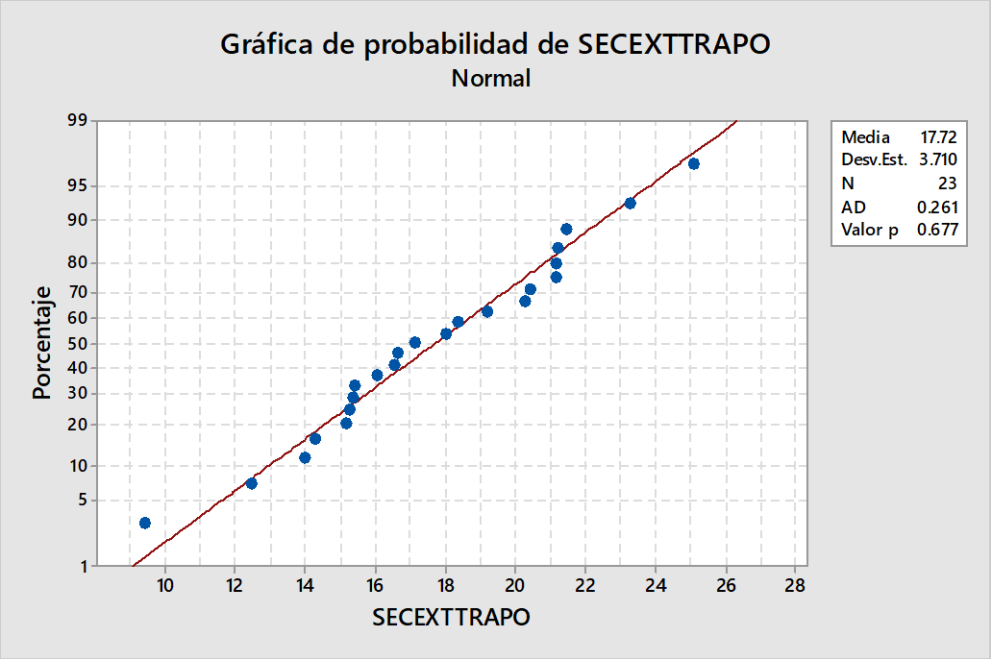


Figura 43. Gráfica de probabilidad de secado exterior
Fuente: Elaboración propia

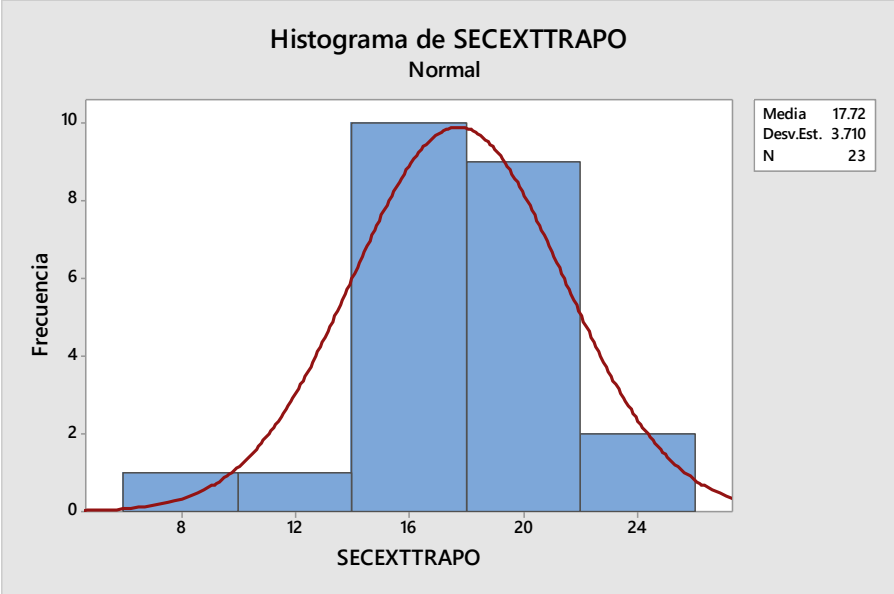


Figura 44. Histograma de Secado exterior
Fuente: Elaboración propia

j) Posicionar o retirar auto en máquina

Se trabajó con una distribución empírica.

Para posicionar auto en la maquina se tuvieron las siguientes frecuencias y probabilidades.

Tabla 27: Data histograma de posicionamiento en máquina

TIEMPO	Frecuencia	Probabilidad
0.18	1	4.16%
0.29	1	4.16%
0.34	1	4.16%
0.4	1	4.16%
0.47	1	4.16%
0.53	1	4.16%
0.54	2	8.33%
0.56	1	4.16%
0.59	1	4.16%
1	1	4.16%
1.14	1	4.16%
1.19	1	4.16%
1.2	1	4.16%
1.21	1	4.16%
1.22	2	8.33%
1.29	1	4.16%
1.3	4	16.67%
1.42	1	4.16%
1.5	1	4.16%
TOTAL	24	100%

Fuente: Elaboración propia

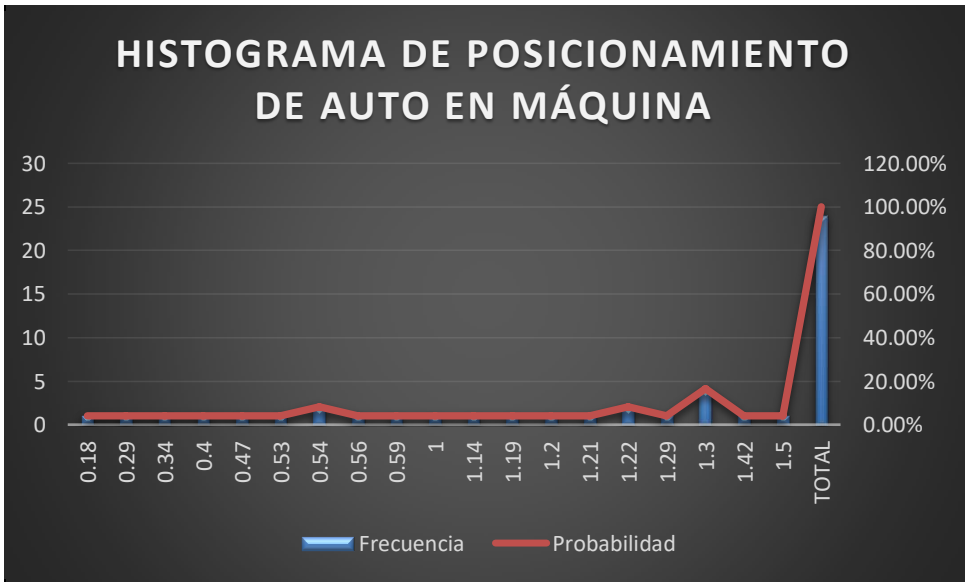


Figura 45. Histograma de Posicionamiento

Fuente: Elaboración propia

Para el retiro del auto de la maquina se tuvieron las siguientes frecuencias y probabilidades.

Tabla 28: Data histograma de posicionamiento en máquina

TIEMPO	Frecuencia	Probabilidad
0.18	1	4.16%
0.2	1	4.16%
0.23	1	4.16%
0.31	2	8.34%
0.32	1	4.16%
0.43	2	8.34%
0.44	1	4.16%
0.45	2	8.34%
0.48	1	4.16%
0.5	1	4.16%
0.51	3	12.50%
0.57	1	4.16%
1.05	4	16.80%
1.21	1	4.16%
1.25	1	4.16%
1.43	1	4.16%
TOTAL	24	100%

Fuente: Elaboración propia

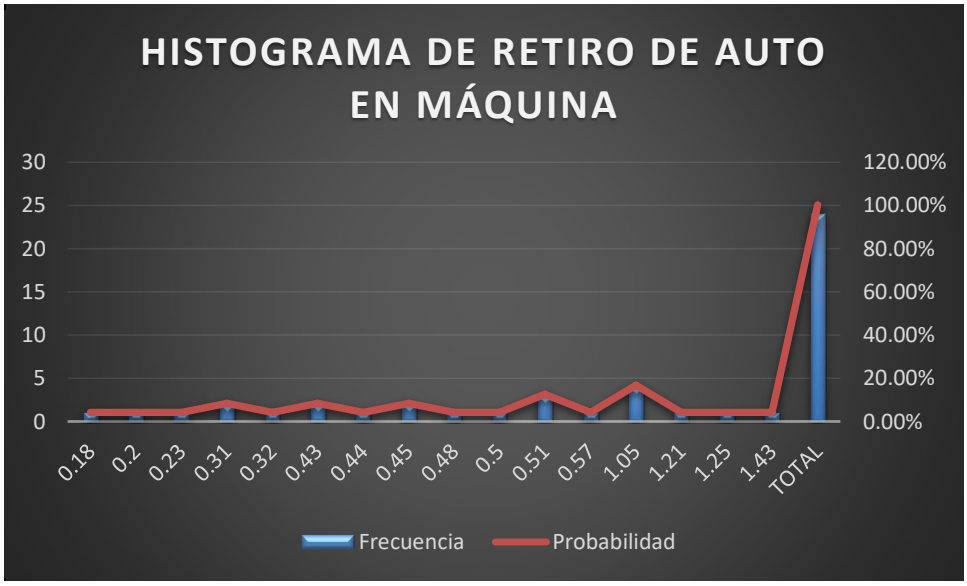


Figura 46. Histograma de retiro de auto

Fuente: Elaboración propia

k) Secado de bordes de las puertas (SECBPUERTAS)

Como se puede apreciar en las gráficas a continuación, esta variable se ajusta a una distribución normal.

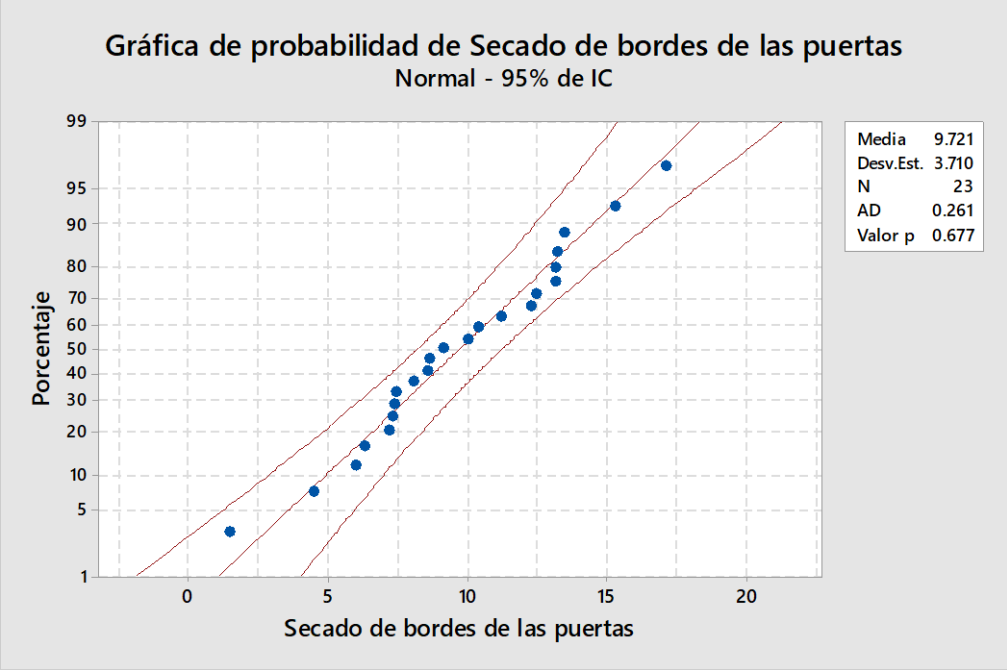


Figura 47. Gráfica de probabilidad de Aplicación de Silicona Blanca
Fuente: Elaboración propia

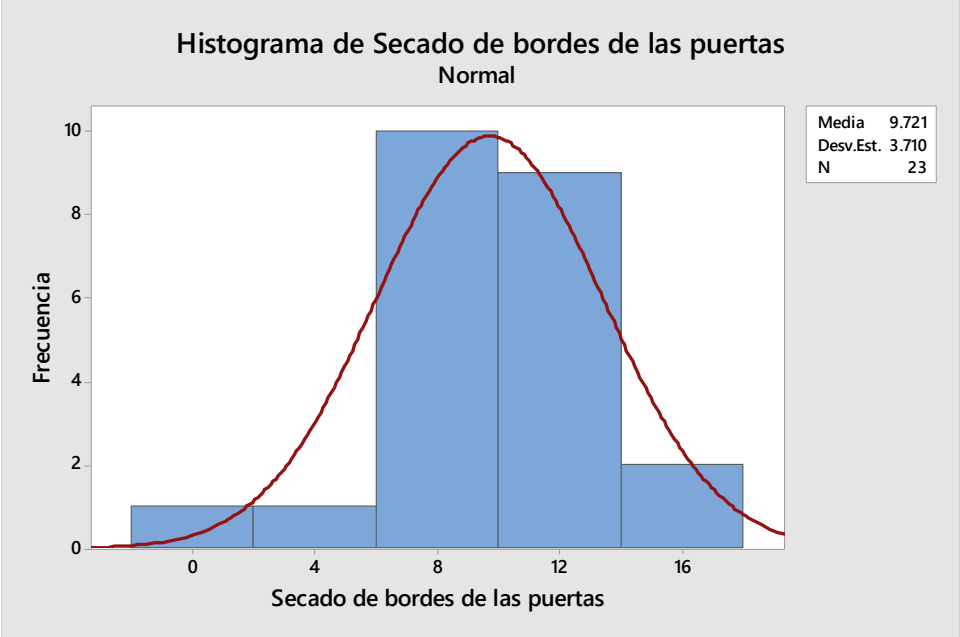


Figura 48. Histograma de Aplicación de silicona negra
Fuente: Elaboración propia

Para un mejor manejo de todas las variables y sus distribuciones, se tiene el siguiente cuadro:

Tabla 29. Resumen de variables y sus respectivas distribuciones

VARIABLE	TIPO DE DISTR.	VALORES	
PRELAV	Normal	u = 6.274	desv std=2.279
LAV	Empírica		
SEC	Empírica		
ASPINT	Normal	u=8.014	desv std=3.563
LIMPINT	Normal	u=10.65	desv std = 7.346
SILCBLANCA	Lognormal	Ubicación=1.554 u=5.1823	Escala=0.4272 Desv. Std=1.39
LAVPISOS	Normal	u=1.447	desv. Std=0.5350
SILCNEGRA_P	Gama	Forma=4.324	Escala=0.4390
SECBPUERTAS	Normal	u=9.721	desv std=3.710

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentarán los esquemas de las simulaciones de ambas situaciones y se procederá a analizar los resultados.

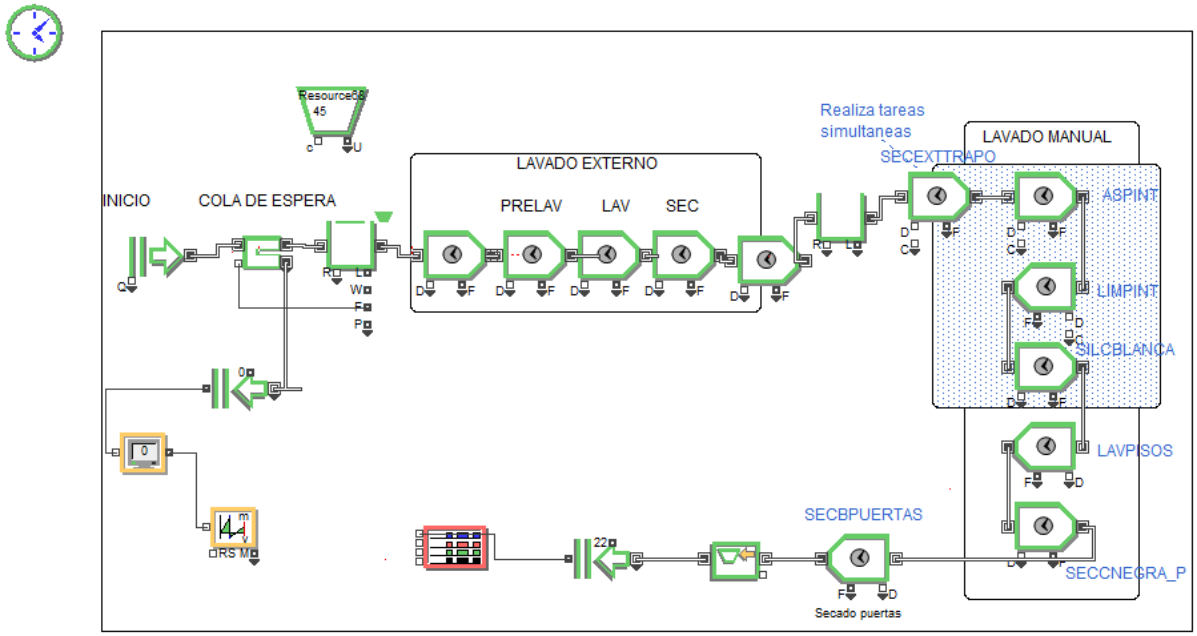


Figura 49. Esquema de la situación actual en proceso de lavado externo e interno.

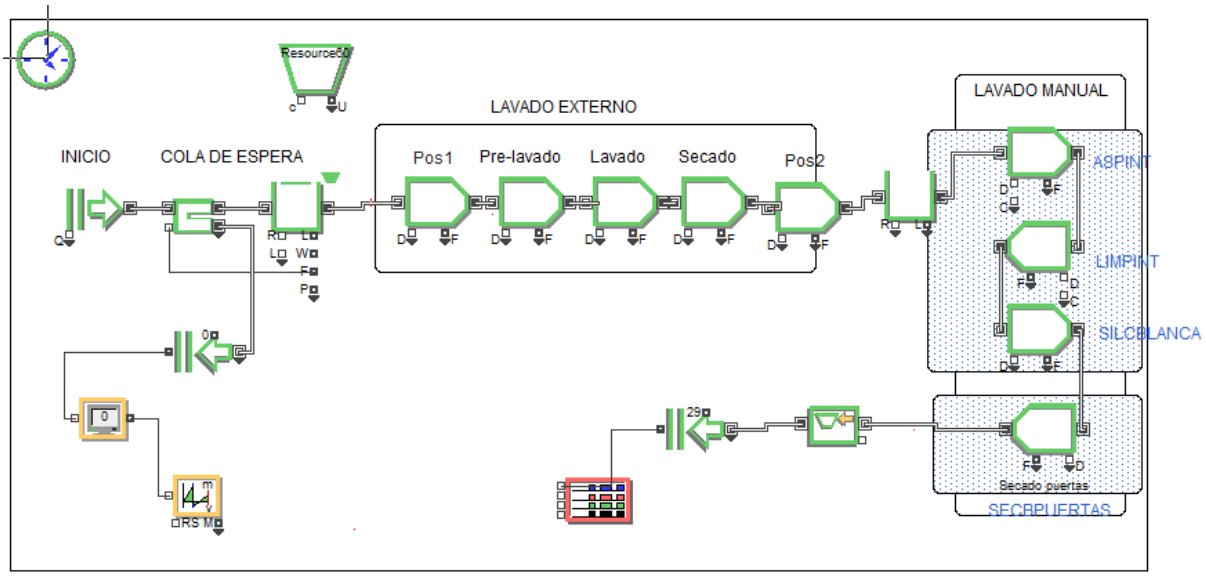


Figura 50. Esquema de la propuesta de mejora en proceso de lavado externo e interno.

4.2.1.1. Resultados

Para la situación actual, bajo una tasa de llegada de 33 min/carro se tiene que la empresa puede llegar a atender un promedio de 16 carros por día, mientras que bajo el nuevo modelo puede llegar a atender un aproximado de 20 carros por día. Lo que significa que la capacidad del CARWASH aumentaría en un 25%.

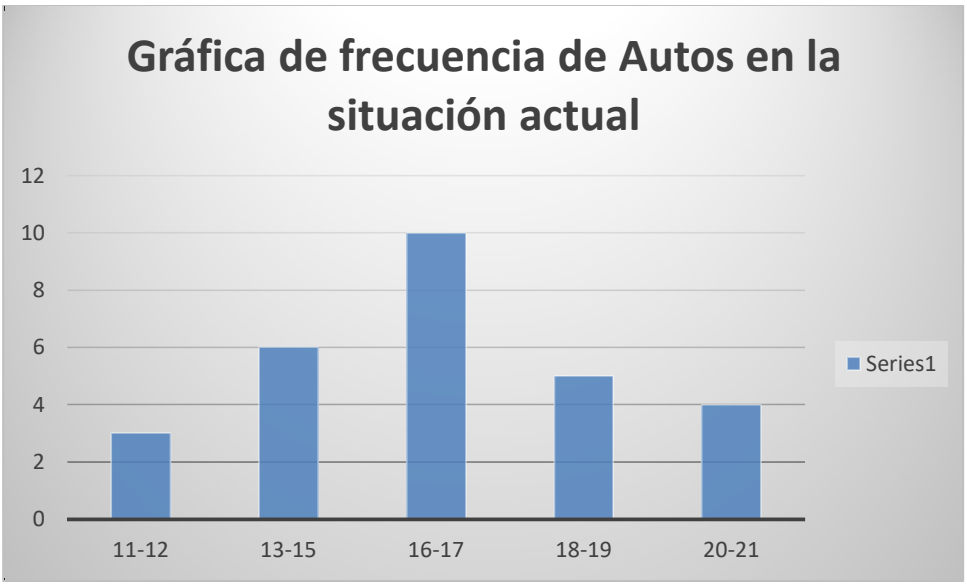


Figura 51. Gráfica de frecuencia de Autos en la situación actual
Fuente: Elaboración propia

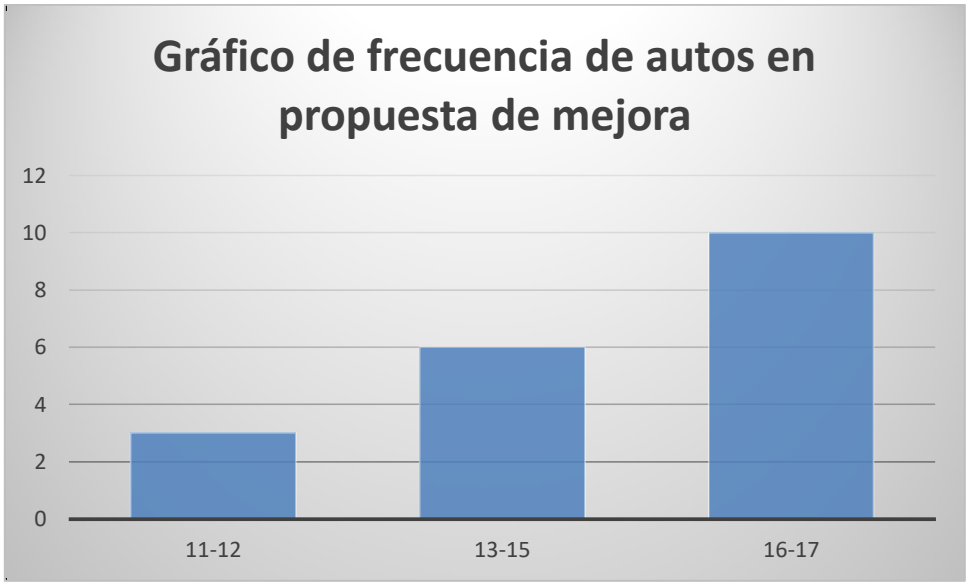


Figura 52. Gráfica de frecuencia de Autos en la propuesta de mejora
Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Simulación de proceso de distribución de planta

Teniendo en cuenta la distribución de planta con la que cuenta actualmente el servicio y la distribución propuesta; el objetivo de la simulación fue comprobar si efectivamente los cambios realizados permitían optimizar el flujo de entradas y salidas de vehículos, de tal manera que el tiempo en que el auto tarda en recorrer por todas las estaciones para ser atendido en la distribución propuesta sea menor al actual.

Para la elaboración de la simulación en ExtendSim se requirió de las distancias entre procesos, para ello se tomó en cuenta las medidas reales de la planta, las cuales se mostrarán a continuación:

Tabla 30. Distancias entre zonas en la situación actual

Procesos	Distancia (metros)
Zona de espera – Lavado exterior	15.18
Lavado exterior – Lavado interno	7.59
Lavado interno – Zona de recojo	13.98
Zona de recojo – Salida	23.37

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Distancias entre zonas en la propuesta de mejora

Procesos	Distancia (metros)
Zona de espera – Lavado exterior	5.99
Lavado exterior – Lavado interno	7.50
Lavado interno – Zona de recojo	6
Zona de recojo – Salida	10

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentarán los esquemas de las simulaciones de ambas situaciones y se procederá a analizar los resultados.

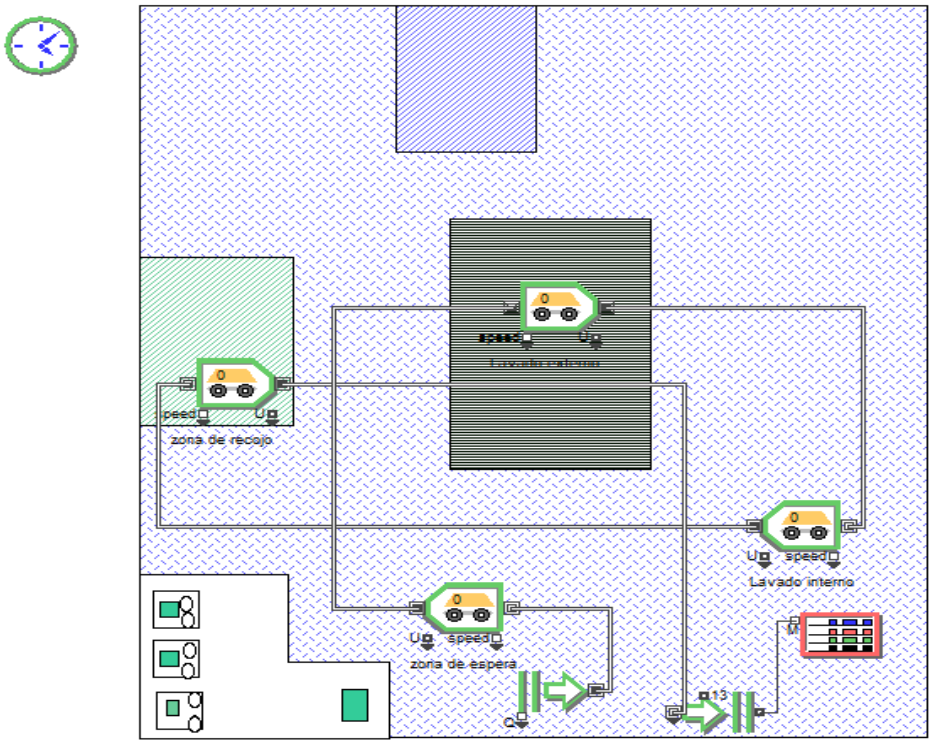


Figura 53. Esquema de simulación de la situación actual de la distribución de planta.
Fuente: Elaboración propia.

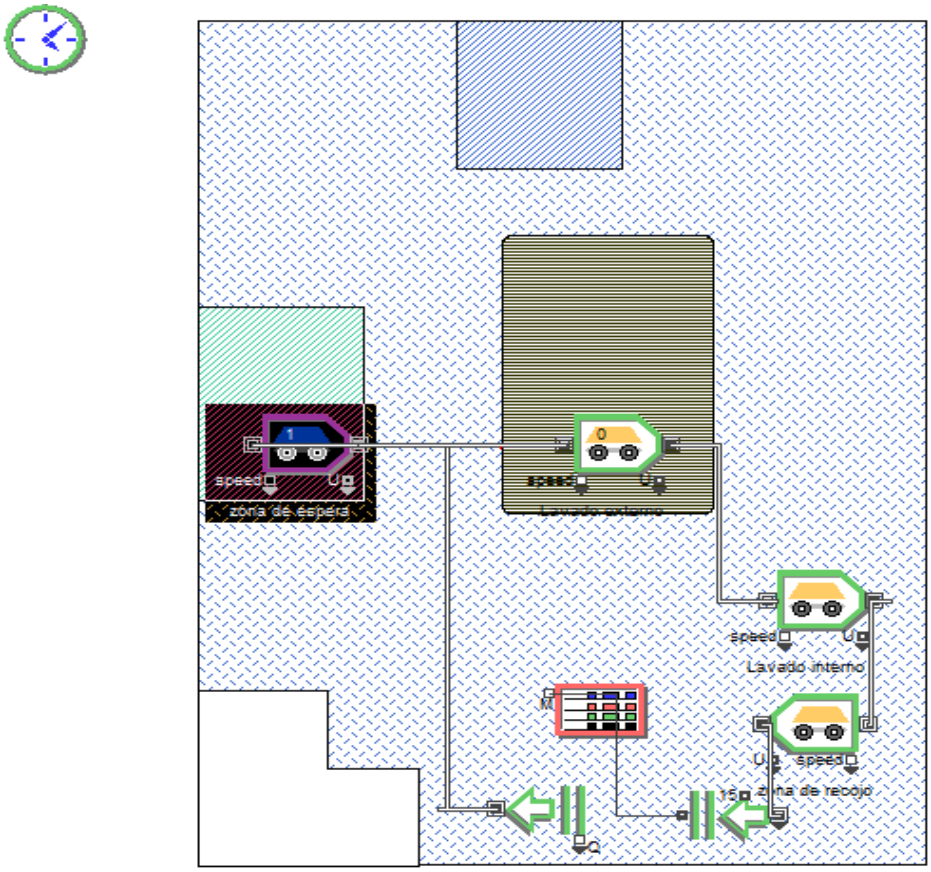


Figura 54. Esquema de simulación de la propuesta la distribución de planta.
Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.1 Resultados

Para la situación actual de la empresa se realizaron 20 corridas obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 32. Datos sobre la situación actual obtenida del ExtendSim

TIEMPO TOTAL (min)	N° CARROS	TIEMPO/CARRO
444.7515	13	34.21165385
464.7515	15	30.98343333
450.7515	14	32.19653571
463.7515	14	33.12510714
456.7515	15	30.4501
454.7515	14	32.48225
448.7515	14	32.05367857
445.7515	13	34.28857692

461.7515	15	30.78343333
479.7515	14	34.26796429
473.7515	15	31.58343333
467.7515	15	31.18343333
445.7515	14	31.83939286
473.7515	14	33.83939286
471.7515	14	33.69653571
474.7515	14	33.91082143
472.7515	14	33.76796429
452.7515	14	32.33939286
441.7515	14	31.55367857
466.7515	14	33.33939286

Fuente: Elaboración propia

Se tiene que el promedio de los valores mostrados es de 32.59 minutos por cada auto; entonces podemos decir que por cada auto que ingresa en la planta tarda alrededor de 33 minutos para hacer uso del servicio, como se puede apreciar en la figura 55 donde la mayor parte de los vehículos oscilan entre un tiempo de 33-34 minutos aproximadamente.

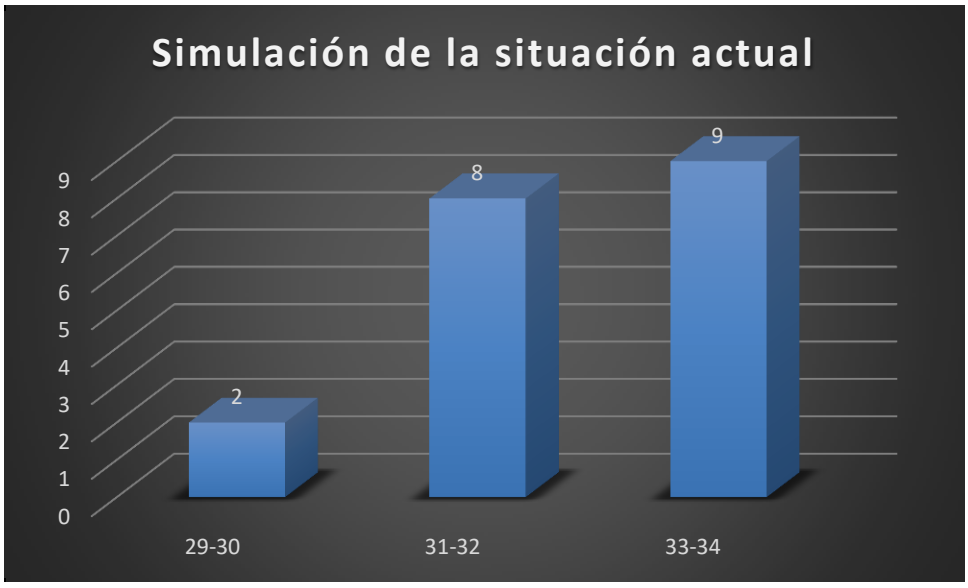


Figura 55. Gráfica de N°Autos vs. Tiempo de permanencia de la situación actual de la planta

Fuente: Elaboración propia.

Para la simulación de la propuesta de mejora se realizaron la misma cantidad de corridas que en la situación actual, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 33. Datos sobre la propuesta de mejora obtenidos del ExtendSim

TIEMPO TOTAL (min)	N° CARROS	TIEMPO/CARRO
469.368625	15	31.29124167
441.368625	14	31.52633036
478.368625	15	31.89124167
447.368625	13	34.41297115
463.368625	13	35.64374038
450.368625	15	30.024575
462.368625	15	30.824575
454.368625	13	34.95143269
476.368625	16	29.77303906
471.368625	15	31.424575
467.368625	16	29.21053906
466.368625	15	31.09124167
453.368625	14	32.38347321
456.368625	15	30.424575
466.368625	15	31.09124167
456.368625	14	32.59775893
473.368625	15	31.55790833
467.368625	15	31.15790833
472.368625	15	31.49124167

Fuente: Elaboración propia

Para la propuesta de mejora se tiene un promedio de 31.72 minutos, esto significa que con la propuesta de mejora el vehículo que ingresa en el servicio demorará alrededor de 32 minutos (ver figura 56), reduciendo en 1 minuto al tiempo promedio de la situación actual.

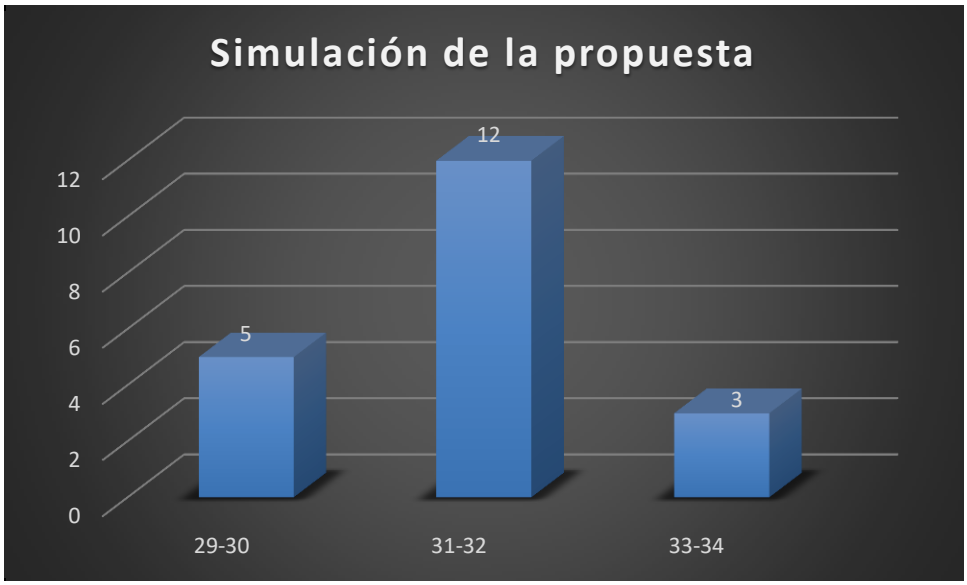


Figura 56. Gráfica de N°Autos vs. Tiempo de permanencia de la propuesta de mejora.
Fuente: Elaboración propia.

A través de estas simulaciones podemos comprobar que, siguiendo el nuevo modelo de distribución de planta con el recorrido propuesto para la ejecución de actividades, se logra reducir en 1 minuto el tiempo de permanencia en la planta, esto representa alrededor del 3% del tiempo de permanencia de la situación actual.

Capítulo 5

Evaluación Económica

Para el presupuesto de inversión que se presenta en este capítulo se han considerado tres de las cuatro propuestas de optimización del tiempo, mano de obra y espacio que se desarrollaron. Esto debido a que son las únicas que demandan un gasto de inversión para su posterior implementación.

5.1.Redistribución de planta

Tabla 34: Presupuesto Redistribución de planta

ACTIVIDAD	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
Mano de obra	S/. 600	3	S/. 1800
Alquiler de Montacargas	S/. 600	2	S/. 1200
Compra de estantes metálicos	S/. 300	4	S/. 1200
Costo total			**S/. 4200**

Fuente: Elaboración propia

5.2.Manual de procedimientos

Tabla 35: Presupuesto Manual de procedimientos

ACTIVIDAD	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
Impresión	S/. 20	5	S/. 100
Anillado y empastado	S/. 50	5	S/. 250
Costo total			**S/. 350**

Fuente: Elaboración propio

5.3.Plan de capacitación

Tabla 36: Presupuesto Plan de capacitación

ACTIVIDAD	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
Materiales	S/. 307	1	S/. 307
Honorarios de expositores	S/. 100	2	S/. 200
Costo total			**S/. 507**

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto de inversión total se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 37: Presupuesto total de inversión

Propuesta	Costo de inversión
Redistribución de planta	S/. 4200
Manual de procedimientos	S/. 350
Plan de capacitación	S/. 507
Total	**S/. 5057**

Fuente: Elaboración propia

Con la implementación de las propuestas de optimización se estima un aumento en los ingresos de la empresa. Actualmente perciben al mes en promedio 23 610 soles y la estimación de ingresos en un escenario con la ejecución de las propuestas es de 32 580 soles, es decir, un incremento del 38 %.
El margen de ganancia respecto a los ingresos que se calculó en el capítulo 2 es del 44 %, con el aumento de los ingresos, la ganancia estimada es de 14 335 soles.

Si se invierte al menos el 12% de ganancia mensual en la implementación de las propuestas presentadas, el capital de inversión tendría un tiempo de retorno mínimo de 3 meses.

CONCLUSIONES

- A través del análisis realizado al ámbito operacional de la empresa, se identificó su problema principal: “Disminución de la calidad y las demoras excesivas en la entrega del vehículo que hace uso del servicio”. El cual, a través del Diagrama de Ishikawa fue desglosado en diferentes sub-problemas a fin de ser subsanados a partir de nuestras propuestas. Los principales sub-problemas hallados fueron de: PERSONAL, PROCEDIMIENTOS y ACTIVOS.
- En el caso del rubro de PERSONAL, se aprecia una falta de identificación para con la empresa, acentuada gracias a la alta rotación del mismo. Se recomienda a la empresa dar una revalorización a su capital humano: el uso de uniformes, incentivos y la implementación de un Plan de Capacitación se plantean como alternativas de solución en este ámbito.
- En cuanto a los PROCEDIMIENTOS; se identificó que, más allá del recibimiento y saludo típicos, no existe un protocolo específico de atención dentro de la empresa. El Manual de Procedimientos (MAPRO) planteado busca que los empleados sepan cómo tratar al cliente dependiendo del servicio que requiere. .
- Asimismo, el MAPRO integraba a las actividades dentro de la planta el concepto de “Aseguramiento de la Calidad”; el cual se aplicaba mediante el monitoreo y supervisión de una persona que toma el rol de “Inspectora de Calidad”, la cual estaría desempeñando laboras paralelas al proceso principal. El costo de implementar este cambio en específico sería nulo ya que actualmente existen dos personas que realizan una inspección, pero que actualmente sólo se centra en el “Control de la Calidad” al buscar defectos una vez terminado el proceso en vez de prevenirlos.
  Se realizó una prueba de campo con el MAPRO propuesto y se obtuvieron reducciones importantes de tiempo (aproximadamente un 38%). Si es que se mantiene el ritmo de aplicación durante todo el día se aumentaría el número de autos que puede atender el establecimiento y por ende se incrementarán los ingresos de la empresa.
- Dentro del rubro de ACTIVOS; se encontró que la empresa no aprovecha de la mejor manera del espacio del cual dispone.
- En primer lugar utiliza un espacio de su terreno para el alquiler de cochera a terceros. Esto puede representar un aumento de ingresos para la empresa, pero a su vez complica los movimientos y maniobras de los vehículos que son atendidos por el Área de Lavado. Se recomienda trasladar los estacionamientos al terreno contiguo, que también es propiedad de la empresa; a fin de, en primero lugar, no dejar de percibir ese ingreso por el cobro del alquiler y, en segundo lugar, aprovechar ese espacio para las maniobras de los vehículos durante el proceso de lavado y/o pintado.
- Bajo esta premisa, y buscando la menor cantidad de recorridos que tendría que hacer un auto al ingresar; se propone una nueva Distribución de Planta, la cual utiliza el espacio disponible que se obtendría al trasladar la zona de alquiler de cochera.

Asimismo, ordenaría el flujo de vehículos al proponer un recorrido circular en vez del método actual que se resumen a colocar al auto donde haya un espacio disponible en el momento.

- Para comprobar la efectividad de la nueva distribución propuesta se modelaron los procesos y los recorridos dentro de la planta en el software especializado ExtendSim; el resultado de las simulaciones (una comparación entre el recorrido actual y el recorrido de la nueva Distribución) mostró que con esta propuesta se obtienen reducciones de alrededor del 3% en el tiempo que un auto permanece en el recinto. Como se indicó más arriba, una disminución en tiempo se traduce en un potencial aumento de ingresos.
- Asimismo, en el marco del análisis de la situación de la planta se encontró a la planta en una situación de descuido en ciertos sectores; evidenciado en herramientas esparcidas por el lugar, humedad en varios ambientes, suciedad y polvo en ciertas áreas; por ello, dentro de la propuesta de Distribución de Planta, se plantea el uso de estantes en diversas áreas de la planta a fin de organizar las herramientas e insumos a utilizar bajo un enfoque de 5S.
- El rubro de auto-lavado, se muestra como un negocio creciente y rentable cuya demanda irá aumentando debido al crecimiento del parque automotor de la región. Asimismo, no se cuenta con mucha información del mismo. Al momento de hacer el diagnóstico de la situación actual de la empresa se hizo evidente la falta de estudios e investigaciones sobre los auto-lavados en Piura; por lo que se hizo necesario realizar un pequeño estudio a través de una encuesta realizada usuarios de automóviles de la ciudad; arrojó que el 81% de los entrevistados sí utiliza el servicio de autolavado alguna vez en su rutina. Representando un amplio sector al que se puede atender.
- Adicional a este trabajo de investigación, se recomienda realizar un estudio de curva de aprendizaje a fin de determinar el impacto que representaría para los operarios el cambiar su forma de trabajar y al hecho de ser constantemente monitoreados por la nuevas normas de calidad. Este monitoreo se debe realizar a fin de desarrollar estrategias para evitar el rechazo de los operarios al MAPRO.
- Luego de una análisis cuantitativo de todo lo necesario para la implementación de las propuestas de optimización desarrolladas por el grupo de proyectos, el monto de inversión asciende a S/ 5057 soles, pero debido a que el margen de ganancia mensual de la empresa aumentaría en S/ 3900 soles, el gasto de inversión se considera mínimo.
- A pesar de que el gasto de inversión para la implementación de las propuestas se considera mínimo, de acuerdo al margen de ganancia y con una inversión de al menos el 12 % de este margen mensual, se estableció un tiempo de recuperación de capital de 3 meses por ser un periodo prudente, discreto y conservador.

ANEXO A: ENCUESTA UTILIZADA

Encuesta Autolavados Piura

¡Por favor, si tienes auto responde esta corta encuesta!

*Obligatorio

1. **Edad** *
   Marca solo un óvalo.
   - ◯ menor de 20 años
   - ◯ 20 - 29 años
   - ◯ 30 - 39 años
   - ◯ 40 - 49 años
   - ◯ 50 - 59 años
   - ◯ mayor de 60 años

2. **¿Dónde sueles lavar tu automóvil?** *
   Marca solo un óvalo.
   - ◯ A) En mi casa, por mi cuenta *Pasa a la pregunta 3.*
   - ◯ B) Contrato el servicio de terceros para lavarlo *Pasa a la pregunta 4.*
   - ◯ C) Ambos *Pasa a la pregunta 4.*

Pasa a la pregunta 3.

En caso de haber seleccionado la alternativa A

3. **Señale la razón por la cual no utiliza servicios de terceros** *
   Marca solo un óvalo.
   - ◯ Desconfianza
   - ◯ Precios altos
   - ◯ Comodidad
   - ◯ Otro: _____

Deja de rellenar este formulario.

En caso de haber seleccionado la alternativa B o C

Si no encuentras el nombre o lugar de tu carwash, puedes seleccionar la opción "OTROS" y brindarnos una referencia.

4. ¿A qué lugar(es) o negocio(s) acude para lavarlo?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

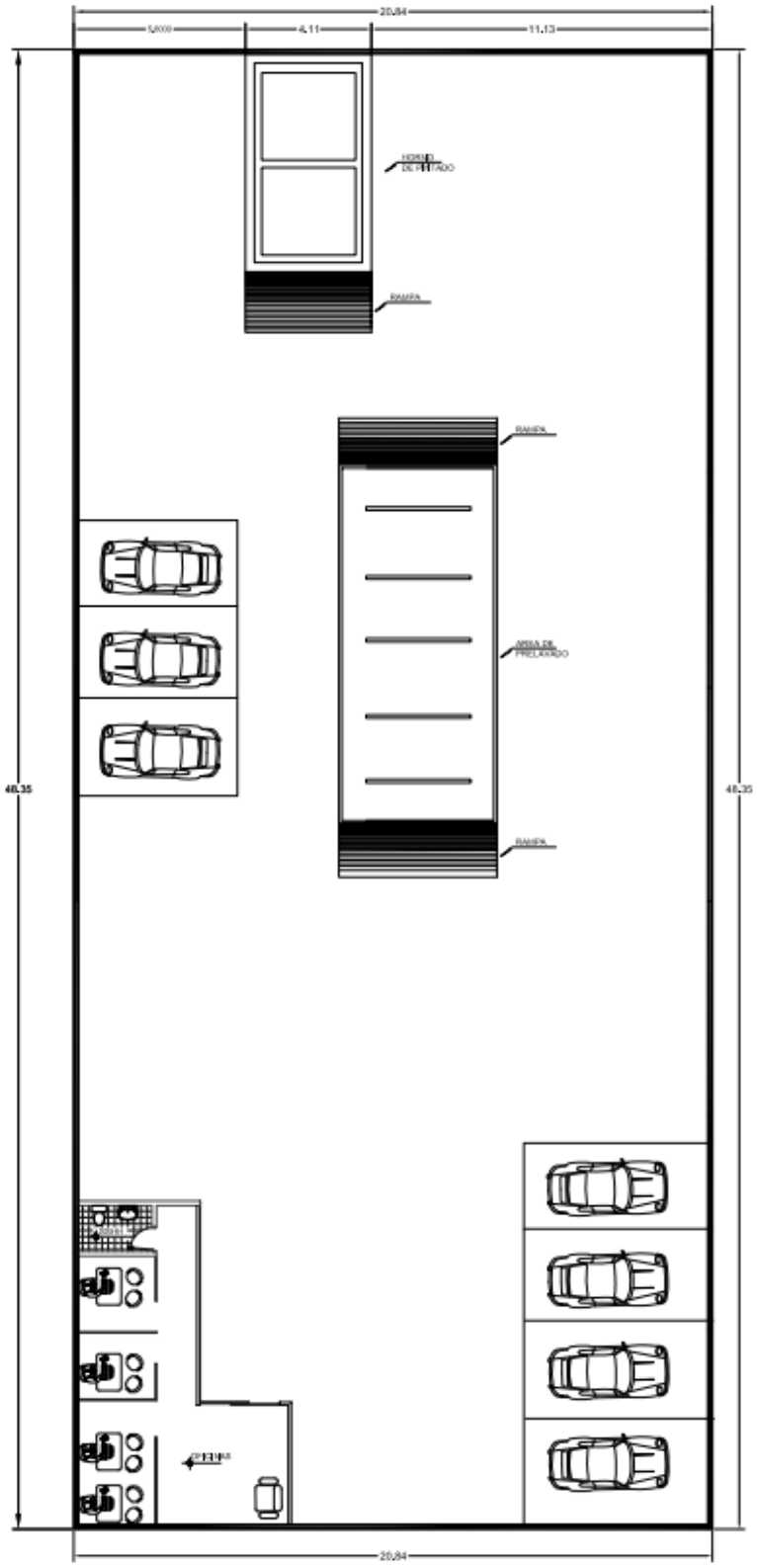
- [ ] Car Wash "Mr G & H" (frente a la Clínica Belén)
- [ ] Car Wash de los centro comerciales (Open Plaza, Real Plaza, etc.)
- [ ] Supra Car Wash & Autoboutique (Urb. Providencia - COSTADO DE LA UPAO)
- [ ] Servicio de Car Wash de la autoboutique Yokohama (Av. Vice - Frente al Real Plaza)
- [ ] Lubricentro - Car Wash Mi Cautivo SRL (Urb. Jardines de AVIFAP)
- [ ] CAR WASH KING (Urb. Angamos - Frente al Grifo Mega)
- [ ] Lbm (Limpieza, Brillo, Mantenimiento) - (Avenida Sánchez Cavero, s/n Piura)
- [ ] Aquario Car Wash (Miraflores
- [ ] Parking Wash (Urb. El Bosque)
- [ ] WKa Car Care
- [ ] Chiroque Car Wash (Urb. La Primavera - Castilla)
- [ ] APG AUTO Detailing
- [ ] Monsters Trucks Lavado de Autos (Av. Guillermo Irazola - Castilla)
- [ ] Otros: _____

Con la tecnología de
Google Forms

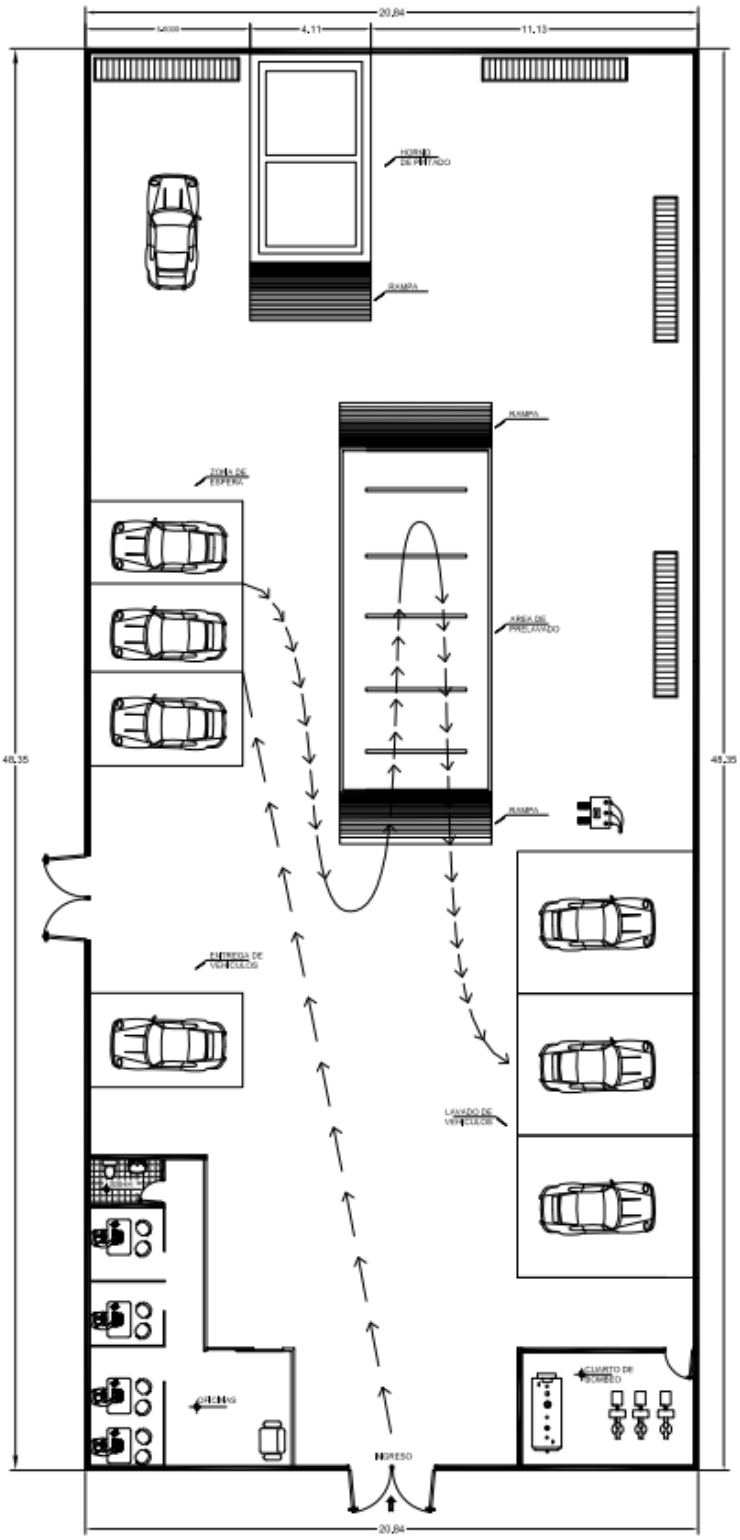
APROBADO POR:
Gustavo Carrasco

La firma de la encuesta anterior, señala que dicha encuesta ha sido aprobada por un experto en ese rubro (en este caso, la firma corresponde a la del ingeniero Gustavo Carrasco) y por tanto ya no necesita ninguna modificación, lo cual quiere decir que está lista para ser usada y llenada.

ANEXO B: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL



ANEXO C: PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA



Bibliografía

Amorós, E. (s.f.). *Eumed*. Obtenido de COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL: http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/231/131.htm

Climent Serrano, S. (s.f.). *Los Costes de Calidad como Estrategia Empresarial*. Obtenido de cyta: http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/4_herramientas/4_herramientas.htm

Congreso de la República. (5 de Febrero de 2007). *Normas Legales.* Obtenido de San Isidro: http://www.msi.gob.pe/portal/repositorio/licenciaFuncionamiento/LEY28976.pdf

Congreso de la República. (s.f.). *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ.* Obtenido de Congreso de la República: http://www4.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Constitu/Cons1993.pdf

Congreso de la República. (s.f.). *Ley General de Salud* . Obtenido de Ministerio de Salud: http://www.minsa.gob.pe/renhice/documentos/normativa/Ley%2026842-1997%20-%20Ley%20General%20de%20Salud%20Concordada.pdf

Congreso de la República. (s.f.). *Ley Nº 29664.* Obtenido de CENEPRED: http://www.cenepred.gob.pe/web/es/data/pdf/Ley_SINAGERD.pdf

cpi. (Agosto de 2016). *Perú: Población 2016.* Obtenido de marketreport: http://cpi.com.pe/filestore/mr_201608_01.pdf

Diario de economía y negocios de Perú. (29 de Abril de 2014). *Diez cosas que debes saber sobre la jornada de trabajo en el Perú*. Obtenido de Gestión: http://gestion.pe/empleo-management/diez-cosas-que-debes-saber-sobre-jornada-trabajo-peru-2095834

Dudek-Burlikowska, M. ,. (2009). *journal of achievements in materials and manufacturing engineering*. Obtenido de jamme: http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol36_1/36112.pdf

Imai, M. (1998). Cómo implementar el kaisen en el sitio de trabajo. En M. Imai. España: Mc. Graw-Hill Interamericana.

Lledó, P., Rivarola, G., Mercau, R., Cucchi, D., & Esquembre, J. (2006). *ADMINISTRACIÓN LEAN DE PROYECTOS.* Obtenido de FREELIBROS.COM: https://salvadoralejandro.files.wordpress.com/2016/05/administracic3b3n_lean_de_proyectos.pdf

López, I. E.-V. (2013). *EDUTECNE*. Obtenido de IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO ANTIERRORES: POKA YOKE: http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2013/trabajos/COA12_TC.pdf

Melara, M. (2013). *El blog de Marlon Melara*. Obtenido de http://marlonmelara.com/que-es-el-kaizen-y-para-que-sirve/

Ministerio de Salud del Perú. (2006). *INFORME DEFENSORIAL N° 105* . Obtenido de Congreso de la República: http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/021documentos/CE2BE8CC6FC394D205258154005AD9F3/$FILE/Informe_N_105.pdf

Monroe, J. (2012). *II - descansos - remunerados.* Obtenido de conta348: https://conta348.files.wordpress.com/2012/12/ll-descansos-remunerados.ppt

Moreno, M. A. (2011). *El método Kaizen para el mejoramiento continuo*. Obtenido de https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/el-metodo-kaizen-para-el-mejoramiento-continuo

Noticias Piura. (9 de Junio de 2017). *Noticias Piura 3.0*. Obtenido de https://www.facebook.com/noticiaspiura30/photos/a.232251140239552.57304.187074821423851/1051467584984566/

Noticias Piura 3.0. (9 de Junio de 2017). *PARQUE AUTOMOTOR DE PIURA ES EL MÁS DINÁMICO DEL PAÍS*. Obtenido de Noticias Piura 3.0: https://www.facebook.com/noticiaspiura30/posts/1051467584984566:0

Rivera, J. (02 de Julio de 2017). *Economía de Piura en caída*. Obtenido de EL TIEMPO: http://eltiempo.pe/economia-piura-caida-vp/

Robinson, H. (1997). *Using Poka-Yoke Techniques*. Obtenido de faculty.washington: http://faculty.washington.edu/apurva/502/Readings/Lean/pokasoft.pdf

Robinson, H. (s.f.). *Using Poka-Yoke Techniques*. Obtenido de http://faculty.washington.edu/apurva/502/Readings/Lean/pokasoft.pdf

Universidad Interamericana para el Desarrollo. (Diciembre de 2013). *Diagrama de las 3 Calidades*. Obtenido de Gestión de la Calidad: https://sites.google.com/site/gestiondelacalidadisi4/bibliografia/contenido/diagrama-de-las-3-calidades

Valdés Herrera, C. (20 de 06 de 2011). *Gestiopolis*. Obtenido de https://www.gestiopolis.com/gestion-calidad-total-quality-management-tqm/