

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**Diseño de Estrategias de Retención de Posventa en una
Empresa Automotriz de Vehículos Livianos Aplicando
Marketing Analytics**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
OPERACIONES**

AUTOR

Dick Steven Raúl Torrejón Reategui

ASESOR

Jonatan Edward Rojas Polo

Julio, 2018

RESUMEN EJECUTIVO

En el Perú, el parque automotor de vehículos ligeros asciende a más de 50 marcas de vehículos. En esa línea, el objetivo de cada marca es obtener mayor participación de mercado y para conseguirlo ofrecen bonos, descuentos y promociones enfocadas a reducir el precio del vehículo obteniendo márgenes reducidos. Sin embargo, el escenario es totalmente distinto en posventa ya que, a pesar de que el volumen de facturación no es tan alto como en ventas, los márgenes de contribución son más elevados que en venta. Entonces, en el servicio de posventa el indicador más importante es la retención del cliente que se define como la cantidad de veces que un vehículo asiste a un mantenimiento preventivo o correctivo dentro de la red de concesionarios de una marca. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es definir estrategias para aumentar la retención en posventa mediante la aplicación de *marketing analytics* en servicio para una empresa que posee 22 dealers de servicio a nivel nacional. En el diagnóstico general de la empresa se evalúa los principales indicadores de posventa y utilizando las herramientas de mapeo de procesos, mapa de flujo de valor y evaluación de factores de los procesos de servicio se determina las técnicas a usar para plantear las mejoras. En esa línea las técnicas a usar son clasificación de clientes según tipo de uso para definir patrones de comportamiento y así realizar una comunicación proactiva efectiva. Por otro lado, se utiliza un modelo de regresión logística y evaluación de actividades clave del servicio para realizar mejoras dentro del proceso interno para aumentar la fidelidad del cliente. Para evaluar los resultados de las mejoras, se realiza el análisis en uno de los talleres más representativos de la marca obteniendo como resultados un incremento promedio de la retención en 7.5% que representa un ingreso adicional promedio mensual de 13,600 dólares y un ISC mayor al 85%. Finalmente, incrementar la retención del servicio se traduce en aumentar el valor percibido del cliente. Por lo tanto, las estrategias externas (contacto proactivo) se complementan con las estrategias internas (espiral de servicio y regresión logística) y se logra satisfacer mejor las necesidades del cliente.

DEDICATORIA

Esta tesis ha significado una evolución en mi aprendizaje. A su vez, al culminar esta tesis inicia una nueva etapa en mi vida, una etapa de crecimiento personal. Mis siguientes pasos serán **pensar, esperar y ayunar**. Gracias por tanto amor Zaida, te encontraré después.



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 . MARCO TEÓRICO.....	2
1.1 Casos de estudio.....	2
1.1.1 Análisis de la retención de clientes y patrones de reclamaciones de seguros vehiculares utilizando minería de datos.....	2
1.1.2 Aplicación de las técnicas de minería de datos para construir un modelo predictivo que evalúa el rendimiento académico	6
1.1.3 Aumentar la fidelidad de los clientes en una aerolínea taiwanesa mediante el diseño de estrategias de marketing aplicando data mining.....	8
1.2 Administración de Servicios.....	12
1.2.1 El servicio como proceso.....	14
1.2.2 Mapeo de servicios	15
1.2.3 Servicios suplementarios.....	17
1.3 Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos - KDD.....	19
1.3.1 Etapas del proceso KDD	20
1.3.2 Técnicas de Minería de datos.....	21
1.3.3 Clasificación	23
1.3.4 Reglas de asociación	28
1.3.5 Agrupamiento o clustering.....	30
1.4 Marketing Analytics	33
1.4.1 Analytics.....	34
1.4.2 Marketing analytics.....	37
1.5 Softwares de Aplicación	41
1.5.1 R	41
1.5.2 Python.....	42
1.5.3 Comparación entre R y Python.....	44
CAPÍTULO 2 . ESTADO ACTUAL Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA..	45
2.1 Descripción de la empresa	45
2.1.1 Misión, visión, valores y cultura organizacional	46
2.1.2 Participación de mercado	47
2.1.3 Servicios de venta y posventa	48

2.2	Indicadores de la empresa	53
2.2.1	Composición de mercado.....	53
2.2.2	Indicadores de servicio de venta y posventa	61
2.2.3	Indicadores de satisfacción de cliente en posventa.....	64
2.3	Diagnóstico de la empresa	65
2.3.1	Mapeo de procesos de servicio	66
2.3.2	Proceso de análisis jerárquico.....	83
CAPÍTULO 3 . PROPUESTAS DE MEJORA.....		86
3.1	Gestión de contacto proactivo aplicando agrupamiento por tipo de cliente..	87
3.1.1	Agrupamiento de clientes según uso del vehículo y tipo de asistencia	87
3.1.2	Definición del algoritmo de próximo servicio	88
3.1.3	Esquema de recordatorio de servicio	89
3.1.4	Diseño de embudo de recordatorio de servicio.....	90
3.1.5	Indicadores de contacto proactivo	92
3.2	Aplicación de espiral de servicio para los procesos en posventa.....	92
3.2.1	Proceso de recepción.....	93
3.2.2	Proceso de operaciones de servicio y control de calidad.....	96
3.2.3	Proceso de entrega	97
3.2.4	Proceso de seguimiento	99
3.3	Análisis de variables críticas para la satisfacción de cliente mediante regresión logística	100
3.3.1	Identificación de factores que afectan la satisfacción del cliente.	100
3.3.2	Recopilación de datos de las encuestas.....	101
3.3.3	Análisis exploratorio de la base de datos de las encuestas.	102
3.3.4	Regresión logística.....	107
CAPÍTULO 4 . EVALUACIÓN TÉCNICA		115
4.1	Análisis cuantitativo de la retención de posventa.....	115
4.1.1	Evaluación de KPIs definidos por cada embudo de recordatorio de servicio	115
4.1.2	Evaluación de la retención por modelo.....	118
4.2	Análisis cualitativo de la retención de posventa.....	120
4.2.1	Evaluación interna del ISC	120
4.2.2	Evaluación de variación del ISC	123
CAPÍTULO 5 . EVALUACIÓN ECONÓMICA.....		124
5.1	Inversión inicial.....	124
5.2	Flujo de caja.....	125

5.3	Indicadores de rentabilidad del proyecto	126
CAPÍTULO 6 . CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		127
6.1	Conclusiones.....	127
6.2	Recomendaciones.....	128
BIBLIOGRAFÍA		129



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 - Ratios de precisión obtenidos por cada algoritmo de acuerdo con la variable de salida.....	8
Tabla 1.2 - Características de pasajeros leales	11
Tabla 1.3 - Características de pasajeros NO leales	12
Tabla 1.4 - Esquema de objetivos y técnicas de minería de datos.....	22
Tabla 1.5 - Comparación de R y Python para aplicarlo en minería de datos.....	44
Tabla 2.1 - Ventas de 10 años por ciudad por punto de venta	54
Tabla 2.2 - UIO de 10 años por ciudad por dealer	55
Tabla 2.3 - Ventas de 10 años por modelo	57
Tabla 2.4 - UIO de 10 años por modelo	58
Tabla 2.5 - Participación dealers según red en las UIO	59
Tabla 2.6 - UIO por dealer de la red 2.....	59
Tabla 2.7 - OT por dealer de la red 2.....	60
Tabla 2.8 - OT por modelo de la red 2	61
Tabla 2.9 - Comparación facturación venta y posventa de la red 2.....	64
Tabla 2.10 - Resumen de puntos de falla del servicio	82
Tabla 2.11 – Criterios de evaluación para el AHP.....	83
Tabla 2.12 – Matriz de evaluación de criterios del AHP	83
Tabla 2.13 – Matriz normalizada de criterios del AHP.....	84
Tabla 2.14 – Propuestas de solución para cada falla.....	84
Tabla 3.1 - Datos preliminares para cálculo de próximo servicio.....	88
Tabla 3.2 - Ratios de relación entre servicios	89
Tabla 3.3 - Cálculo de fecha de próximo servicio.....	89
Tabla 3.4 - Indicadores de contacto proactivo.....	92
Tabla 3.5 - Acción clave uno de la espiral de servicio.....	93
Tabla 3.6 - Acción clave dos de la espiral de servicio	94
Tabla 3.7 - Acción clave tres de la espiral de servicio.....	94
Tabla 3.8 - Acción clave cuatro de la espiral de servicio	95
Tabla 3.9 - Acción clave cinco de la espiral de servicio.....	95
Tabla 3.10 - Acción clave seis de la espiral de servicio.....	96
Tabla 3.11 - Acción clave siete de la espiral de servicio	96
Tabla 3.12 - Acción clave ocho de la espiral de servicio	97
Tabla 3.13 - Acción clave nueve de la espiral de servicio	97
Tabla 3.14 - Acción clave diez de la espiral de servicio	98
Tabla 3.15 - Acción clave once de la espiral de servicio	98

Tabla 3.16 - Acción clave doce de la espiral de servicio	99
Tabla 3.17 - Acción clave trece de la espiral de servicio	99
Tabla 3.18 - Acción clave catorce de la espiral de servicio	100
Tabla 3.19 - Análisis de prueba de hipótesis.....	111
Tabla 3.20 - Análisis de p-valor en los resultados.....	113
Tabla 4.1 - Evaluación de indicadores del embudo de “clientes con autos nuevos”	115
Tabla 4.2 - Evaluación de indicadores del embudo de “clientes con autos dentro de la garantía”	116
Tabla 4.3 - Evaluación de indicadores del embudo de “clientes con autos fuera de la garantía”	117
Tabla 4.4 - Evaluación de indicadores del embudo de “clientes silenciosos”	117
Tabla 4.5 - Evaluación de retención 2017 en el dealer de análisis.....	118
Tabla 4.6 - Evolución de la retención 2018 en el dealer de análisis	119
Tabla 4.7 - Variación de ingreso promedio debido al crecimiento de la retención .	120
Tabla 5.1 – Inversión inicial del proyecto	124
Tabla 5.2 – Datos de entrada para el flujo de caja	125
Tabla 5.3 – Flujo de caja en 12 meses	125
Tabla 5.4 – Cálculo del Kp.....	126
Tabla 5.5 – Análisis de rentabilidad del proyecto	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Diagrama de flujo de procesos para la clasificación de retención de clientes	3
Figura 1.2 - Metodología para la fijación de precios para lograr el crecimiento del mercado y la rentabilidad.....	5
Figura 1.3 - Proceso metodológico del proceso de MDE	6
Figura 1.4 - Proceso de minería para la lealtad de clientes.....	9
Figura 1.5 - Sector Servicios como % del PBI país	13
Figura 1.6 - Naturaleza de la acción del servicio.....	15
Figura 1.7 - Componentes en la construcción del mapa de servicios.....	17
Figura 1.8 - Flor del servicio	19
Figura 1.9 - Etapas del proceso KDD.....	20
Figura 1.10 – Elementos de un árbol de clasificación	24
Figura 1.11 - Estructura de una neurona	26
Figura 1.12 - Estructura base de redes neuronales	27
Figura 1.13 - Algoritmos jerárquicos de agrupación en un dendograma	32
Figura 1.14 - Lógica del algoritmo k-means	33
Figura 1.15 - Proceso de analytics.....	34
Figura 1.16 - Factores de analytics.....	36
Figura 1.17 - Relación entre analytics y los datos.....	37
Figura 1.18 - Estructura de analytics aplicado en marketing	39
Figura 1.19 - Desempeño de una empresa al implementar marketing analytics	40
Figura 1.20 - Visión esquemática del funcionamiento de R.....	41
Figura 2.1 - Modelos ofrecidos por la marca.....	45
Figura 2.2 - Concesionarios Nissan en el Perú	46
Figura 2.3 - Participación de mercado de las principales marcas de vehículos en el país.....	48
Figura 2.4 - Círculo de creación de valor del servicio de venta y posventa	49
Figura 2.5 - Ventas vs UIO	62
Figura 2.6 - Evolución retención en la red 2.....	63
Figura 2.7 - ISC promedio de los dealers de Lima en el 2017.....	65
Figura 2.8 – Flujo del 1er acto	66
Figura 2.9 – Acciones del empleado y el cliente 1er acto.....	67
Figura 2.10 – Acciones del empleado tras bambalinas 1er acto	68
Figura 2.11 – Procesos de soporte 1er acto	68
Figura 2.12 – Flujo del 2do acto.....	69

Figura 2.13 – Acciones del empleado y el cliente 2do acto.....	70
Figura 2.14 – Acciones del empleado tras bambalinas 2do acto.....	70
Figura 2.15 – Procesos de soporte 2do acto.....	71
Figura 2.16 – Flujo del 3er acto	71
Figura 2.17 – Acciones del empleado y el cliente 3er acto.....	72
Figura 2.18 – Acciones del empleado tras bambalinas 3er acto	72
Figura 2.19 – Procesos de soporte 3er acto	73
Figura 2.20 – Flujo del 4to acto.....	73
Figura 2.21 – Acciones del empleado y el cliente 4to acto.....	74
Figura 2.22 – Acciones del empleado tras bambalinas 4to acto.....	74
Figura 2.23 – Procesos de soporte 4to acto.....	75
Figura 2.24 – Flujo del 5to acto.....	75
Figura 2.25 – Acciones del empleado y el cliente 5to acto.....	76
Figura 2.26 – Acciones del empleado tras bambalinas 5to acto.....	77
Figura 2.27 – Procesos de soporte 5to acto.....	77
Figura 2.28 – Flujo del 6to acto.....	78
Figura 2.29 – Acciones del empleado y el cliente 6to acto.....	78
Figura 2.30 – Acciones del empleado tras bambalinas 6to acto.....	79
Figura 2.31 – Procesos de soporte 6to acto.....	79
Figura 2.32 – Flujo del 7mo acto.....	80
Figura 2.33 – Acciones del empleado y el cliente 7mo acto.....	81
Figura 2.34 – Acciones del empleado tras bambalinas 7mo acto.....	81
Figura 2.35 – Procesos de soporte 7mo acto.....	82
Figura 2.36 - Layout del taller de servicio en análisis	85
Figura 3.1 - Propuestas de mejora para crear valor	86
Figura 3.2 - Esquema de recordatorio de servicio.....	90
Figura 3.3 - Embudo de servicio	91
Figura 3.4 - Embudo de servicio por tipo de cliente	91
Figura 3.5 - Espiral de servicio del servicio de posventa.....	93
Figura 3.6 - Importación de la base de datos	102
Figura 3.7 - Configuración de cada atributo en Rstudio	102
Figura 3.8 - Base de datos en Rstudio.....	103
Figura 3.9 - Código de análisis exploratorio en Rstudio	103
Figura 3.10 - Resultados del análisis exploratorio en Rstudio.....	104
Figura 3.11 - Histogramas de atributos tipo numéricos	105
Figura 3.12 - Diagrama de pie de atributos tipo carácter - grupo 1	106

Figura 3.13 - Diagrama de pie de atributos tipo carácter - grupo 2	106
Figura 3.14 - Código de análisis de dispersión en Rstudio.....	107
Figura 3.15 - Bloxplot de los atributos numéricos.....	107
Figura 3.16 - Configuración de R commander en Rstudio.....	109
Figura 3.17 - Modelo con una sola variable en Rstudio.....	110
Figura 3.18 - Resultados del modelo en Rstudio	110
Figura 3.19 - Reporte del modelo utilizando todas las variables en Rstudio.....	112
Figura 3.20 - Análisis según modelo hacia atrás - hacia adelante en Rstudio.....	114
Figura 4.1 - Modelo de encuesta de satisfacción interna	121
Figura 4.2 - Resultado promedio por pregunta en encuesta de satisfacción interna	122
Figura 4.3 - Evolución del ISC luego de la implementación de las mejoras.....	123



INTRODUCCIÓN

Actualmente, en el parque automotriz peruano existen más de 50 marcas vigentes cuyo objetivo es ser líder del mercado en los servicios de ventas y posventa. La principal diferencia entre ventas y posventa es que el margen de contribución de posventa por unidad es mayor que ventas, debido a que la principal estrategia de ventas es “guerra de precios”. Por lo tanto, cada marca invierte en su servicio posventa para elevar la retención del servicio que se traduce en percibir un mayor margen y fidelización de clientes. Asimismo, la empresa en estudio comercializa una marca japonesa a nivel nacional y el indicador de retención fue de 56% en el 2016. En esta línea, el presente estudio tiene como objetivo principal plantear estrategias para aumentar la retención en posventa a través del uso de *marketing analytics*.

En el primer capítulo se incluyen todos los conceptos teóricos necesarios, investigaciones anteriores, minería de datos y *analytics*, para el desarrollo del proyecto.

En el segundo capítulo, se describe a empresa definiendo su composición de mercado e indicadores de ventas y posventa. Después se diagnostica la situación actual de la empresa utilizando el mapeo del proceso para hallar sus puntos de falla y mediante un proceso de jerarquía analítica se determinan las estrategias o propuestas de mejora a aplicar en el proyecto.

En el tercer capítulo se plantean tres estrategias para elevar la retención de servicio. Primero, agrupar a los clientes (*clustering*) según tipo de uso y vehículo para determinar patrones de comportamiento y así plantear un esquema de contacto proactivo eficiente. Luego, aplicar una técnica del *Nissan Sales and Service Way* (NSSW) denominada espiral de servicio para mejorar los procesos internos de posventa. Por último, hallar los factores críticos que afectan a posventa mediante un estudio de regresión logística.

En el cuarto y quinto capítulo se realiza una evaluación técnica y económica de las propuestas de mejora en base a la variación de la retención. Dicha evaluación fue realizada en uno de los dealers más representativas de la marca en Lima en un periodo de 5 meses. Finalmente, en el último capítulo, se colocan las principales conclusiones y recomendaciones encontradas al realizar el presente proyecto.

Capítulo 1 . Marco Teórico

En el presente capítulo se definirán los fundamentos teóricos a utilizar en la investigación incluyendo casos de estudio donde se ha aplicado analítica en minería de datos. A su vez, se explicará la aplicación del marketing en servicios, procesos de extracción del conocimiento (KDD) y *marketing analytics*. Finalmente, se definirán las herramientas informáticas a utilizar R y Python.

1.1 Casos de estudio

En este punto se presentarán 3 trabajos de investigación en los cuales se han aplicado *analytics* y minería de datos en distintas industrias de servicio con el objetivo de realizar propuesta de mejora a partir de análisis predictivos.

1.1.1 Análisis de la retención de clientes y patrones de reclamaciones de seguros vehiculares utilizando minería de datos

La investigación realizada por Brooks, Smith y Willis (2000) tiene como objetivo solucionar dos puntos críticos que afectan en la decisión de fijar un precio de las primas en las compañías aseguradoras utilizando minería de datos. El primer ejercicio es entender los patrones de retención de clientes al clasificar a los titulares de las pólizas como probables a renovar o terminar sus pólizas. El segundo es una mejor comprensión de los patrones de reclamaciones identificando los titulares de pólizas que representan mayor riesgo.

El enfoque de los autores en este caso de estudio es seguir la metodología de la minería de datos, utilizando pruebas de hipótesis y estadística inicialmente. Luego, proceden a utilizar técnicas más sofisticadas para el proceso de extracción de conocimiento. Para estructurar el modelo de retención de clientes se utilizó regresión, árboles de decisión y redes neuronales mientras que para estructurar el modelo de patrones de reclamación se utilizó *clusterings*.

En el análisis de la retención de clientes, el primer paso fue obtener bases de datos alineados con el objetivo del estudio y pre-procesarlos. En este caso, la muestra estaba compuesta por 20914 asegurados de vehículos de motor cuyas pólizas debían renovarse el mes de abril del año anterior al análisis. La muestra incluía datos demográficos, detalles de la póliza (prima, suma asegurada, etc.), historial del titular (calificación, historial de reclamaciones) así como información sobre las diferencias en la prima y la

suma asegurada entre la póliza actual y la política de renovación. Adicionalmente, los autores, en coordinación con la compañía de seguros, determinaron y analizaron estadísticamente el impacto de 2 factores claves que influyen en la renovación de pólizas: precio y el valor asegurado del vehículo. Para realizar la minería de datos, los autores utilizaron el *software* SAS para construir un diagrama de flujo del proceso, como se muestra en la figura 1.1.

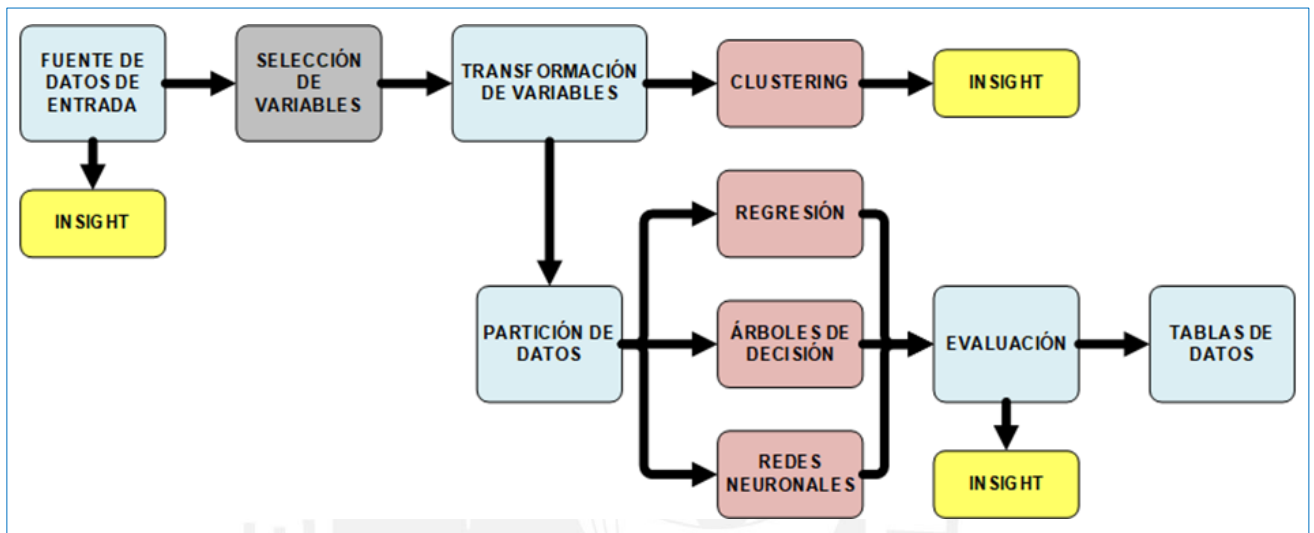


Figura 1.1 - Diagrama de flujo de procesos para la clasificación de retención de clientes

Fuente: Brooks, Smith y Willis (2000)

Se definió como nodos las técnicas a utilizar (regresión, redes neuronales y árboles de decisión). Adicionalmente, se agregaron 3 nodos “*insight*” para permitir exploración estadística de los datos. Un nodo de selección de variables se agregó automáticamente por SAS para determinar las variables críticas del proceso basados en el impacto que tienen en la decisión de renovar el seguro y un nodo de evaluación de las técnicas aplicadas. En este caso, se rechazaron 3 variables y se seleccionaron 29 variables independientes y 1 dependiente (terminados). Luego los parámetros seleccionados se evaluaron con las técnicas mencionadas. Para el análisis de regresión, se utilizó la regresión logística con una función de enlace logístico. No se utilizaron estimaciones de parámetros iniciales y no se modelaron interacciones entre las variables. Para el árbol de decisión, se utilizó un criterio de división basado en una prueba χ^2 con un nivel de significación de 0.2. El número mínimo de observaciones requeridas por hoja fue uno, con el 1% de las observaciones (209) requeridas para una búsqueda dividida. Para el análisis de redes neuronales, se utilizó la red neuronal de alimentación estándar de tres

capas, con 29 entradas (todas las variables independientes), 25 neuronas ocultas y una única neurona de salida para la variable dependiente. Posteriormente, se realizó el análisis comparativo de las tres técnicas utilizadas en un gráfico X-Y, siendo el eje X el porcentaje del conjunto de datos clasificados que se está considerando y el eje Y el porcentaje de terminaciones totales, determinando así que se obtuvo resultados más precisos con la técnica de redes neuronales. Como paso final, se utilizó el modelo de redes neuronales construido para validar la exactitud de la clasificación del modelo con dos umbrales de decisión de 0.1 y 0.5. Los resultados mostraron que las terminaciones reales también el modelo las clasificaba como terminaciones con una probabilidad de 95% aproximadamente, pero desafortunadamente el afán de la red de clasificar las pólizas como terminaciones resultaba como una pérdida de precisión para las pólizas renovadas con probabilidades entre 50% y 90% en el mejor de los casos.

El caso del análisis de los reclamos, a diferencia del análisis de retención, representó un problema menos estructurado, es decir, requirió de un enfoque más exploratorio y no dirigido ya que fue necesario examinar los datos de las tendencias ocultas y los patrones de comportamiento. Los autores reconocieron que el aumento de asegurados significó que los reclamos se incrementen y que, por lo tanto, la compañía experimente una disminución en la rentabilidad. Entonces, las estrategias se dividieron en crear una herramienta para predecir los costes medios de reclamación de los grupos de titulares de pólizas y definir una estrategia para aumentar la rentabilidad basada en este análisis. Para iniciar el análisis, los datos se obtuvieron de todas las transacciones realizadas de los asegurados (incluyendo reclamos) que pagaron primas los primeros trimestres durante 3 años antes del análisis y fueron relacionados con los principales KPIs de la empresa: costo (costo de reclamos / costo de prima) y frecuencia (número de reclamos / número de pólizas). Para la etapa de minería de datos, los autores determinaron utilizar *clusterings* no dirigidos. En este caso las variables para construir los clústeres fueron las 29 variables independientes del primer análisis y se utilizaron 50 clústeres con un algoritmo de *k-means* con un criterio de mínimos cuadrados colocando como parámetros principales el tamaño del clúster, ratio de costo y ratio de frecuencia. Luego, se descartaron algunos clústeres que tenían ratios de costos estables en el periodo de análisis. Entonces a partir de los clústeres calculados, los nuevos titulares de pólizas pueden ser evaluados para determinar a qué clúster pertenecen mejor (basado en la máxima similitud), y el costo de reclamación previsto de cada nuevo titular de póliza.

Finalmente, a partir de los análisis realizados de retención de los clientes y riesgo (reclamos) los autores crearon la siguiente estrategia que se divide en 4 fases como se muestra en la figura 1.2.

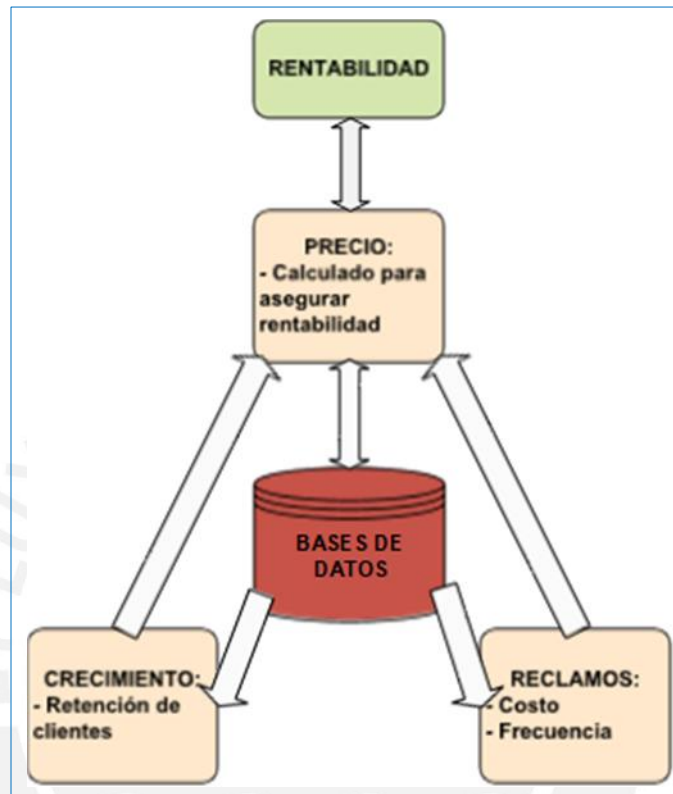


Figura 1.2 - Metodología para la fijación de precios para lograr el crecimiento del mercado y la rentabilidad

Fuente: Brooks, Smith y Willis (2000)

Fase 1 – Predicción de costos y frecuencia de reclamos esperados: Todas las pólizas deben pasar a través del algoritmo de clústeres desarrollados en el análisis de reclamaciones para determinar un costo de reclamo asociado a la póliza vendida.

Fase 2 – Identificación de ajustes de las primas requeridos: Utilizando el precio de la prima de la póliza como precio de prima de renovación por defecto, los clientes pueden ser evaluados en base a ratios de costo y frecuencia. Si la ratio de costo es aceptable, entonces el precio se puede mantener. Si la ratio de costo es mayor o menor, los precios de las primas deben ser ajustados a manera de obtener ratios de costo aceptable.

Fase 3 – Clasificación de la retención del cliente: Los grupos evaluados en las fases anteriores deben ser evaluados con el modelo de redes neuronales planteado. Una vez

colocados en el modelo, el modelo será capaz de proporcionar una indicación de la probabilidad de que cada póliza sea terminada como resultado esta nueva prima.

Fase 4 – Fijación del precio: El precio final ofrecido para la póliza será el resultado de varios procesos de decisión. Si un grupo de pólizas en evaluación tienen una relación de costos satisfactoria, probablemente no será necesario un aumento del precio. Si la relación de costos es superior, se deberá determinar un nuevo precio hasta alcanzar el nivel de rentabilidad requerido. Si la relación de costos es actualmente bastante baja, las primas podrían aumentarse para generar más beneficios. En cada uno de los escenarios, es necesario evaluar los límites de tolerancia indicados por la herramienta de predicción de retención de clientes.

1.1.2 Aplicación de las técnicas de minería de datos para construir un modelo predictivo que evalúa el rendimiento académico

El estudio realizado por Duarte y Merchán (2016) tiene como objetivo crear un mecanismo utilizando minería de datos educacional (MDE) que actúe preventivamente identificando las causas del riesgo académico. Este mecanismo debería permitir a la universidad generar estrategias para prevenir el riesgo académico y así, disminuir la ratio de deserción estudiantil en el departamento de ingeniería de sistemas de la Universidad del Bosque en Bogotá, Colombia. Según la norma, en minería de datos existen 4 fases a seguir. Sin embargo, en el presente estudio solo se utilizó las dos primeras etapas como se muestra en la figura 1.3.

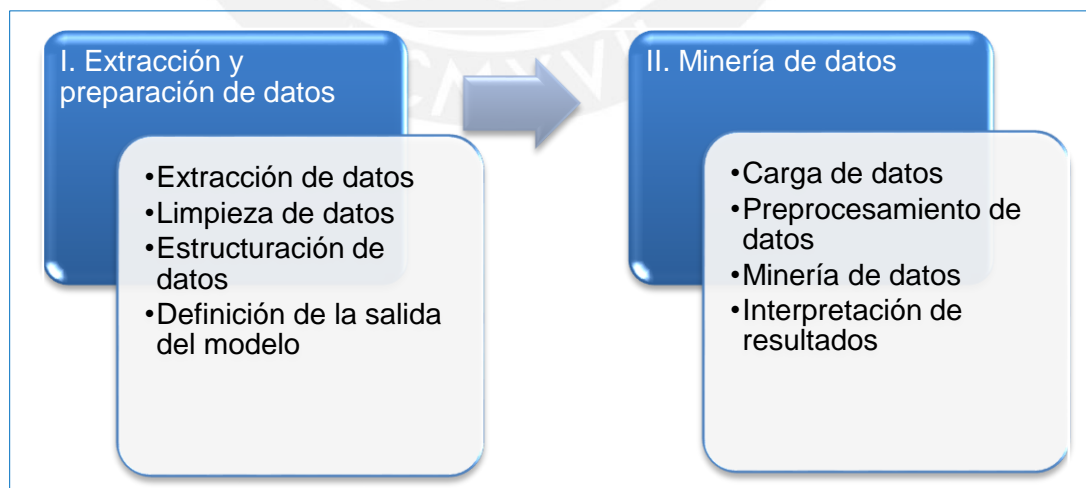


Figura 1.3 - Proceso metodológico del proceso de MDE

Fuente: Duarte y Merchán (2016)

De acuerdo con la fase de extracción y preparación de datos, como primer punto, se seleccionó y extrajo de las bases de datos información académica y demográfica de 932 estudiantes de Ing. De Sistemas para luego normalizar a la tercera forma normal. Como siguiente paso, se procedió a limpiar los datos mediante sentencias SQL y se revisó los errores en los datos y se estandarizó los atributos. A continuación, los datos fueron divididos aleatoriamente en dos subconjuntos de tamaño similar, en un grupo se realizaría la minería de datos y crear el modelo mientras que en el otro servirá como control para verificar la tasa de error del modelo. Después, el conjunto completo de datos fue estructurado como instancias (registros únicos por cada estudiante) seleccionando como variables de entrada el conjunto de atributos de la población en estudio y variable de salida el desempeño académico. Como último paso, la variable de salida fue subdividida en tres grupos (desempeño superior, promedio y riesgo académico), ya que, por datos de la universidad, se considera en riesgo académico al alumno cuando su promedio ponderado está por debajo de 3.3 puntos y superior cuando es mayor que 4.

En la fase de minería de datos, los autores utilizaron el motor *Waikato Environment for Knowledge Analysis* (WEKA), desarrollado por la Universidad de Waikato en Nueva Zelanda. En este punto se realizaron 4 iteraciones, donde cada ciclo o iteración comprendía el preprocesamiento de datos, minería de datos e interpretación de resultados. Para cada iteración, en la parte de preprocesamiento de datos se removía ciertos atributos con la finalidad de obtener datos más precisos y con mayor nivel de confianza que se obtuvieron en la cuarta iteración. En la parte de minería, se utilizaron 3 algoritmos de aprendizaje (J48, PART y Ridor) que son similares en cuanto a objetivo, ya que todas generan reglas de clasificación. Después, los resultados obtenidos a través de cada iteración, en relación con la precisión de las variables de salida definidas (R: Riesgo, P: Desempeño Promedio, S: Desempeño Sobresaliente) fueron obtenidas para cada algoritmo utilizado como se muestra en la tabla 1.1.

Posteriormente, en el análisis de resultados, se obtuvo reglas de clasificación por cada algoritmo utilizado. Con el uso del algoritmo J48 y PART se descubrió que los estudiantes cuyo estrato social es de 2 o no definido son clasificados de riesgo académico y que los estudiantes cuyo estrato social es mayor que 3 son clasificados dependiendo de variables como estado civil, género del estudiante, edad del estudiante y educación de la madre.

Tabla 1.1 - Ratios de precisión obtenidos por cada algoritmo de acuerdo con la variable de salida

Iteración	J48	PART	Ridor
	R: 0.81	R: 0.647	R: 0.722
Iteración 1	P: 0.627	P: 0.571	P: 0.718
	S: 0.833	S: 0.788	S: 0.696
	R: 0.278	R: 0.167	R: 0.479
Iteración 2	P: 0.423	P: 0.426	P: 0.402
	S: 0	S: 0	S: 0.227
	R: 0.432	R: 0.348	R: 0.445
Iteración 3	P: 0.427	P: 0.403	P: 0.375
	S: 0.182	S: 0.254	S: 0.221
	R: 0.868	R: 0.854	R: 0.649
Iteración 4	P: 0.853	P: 0.833	P: 0.553
	S: 0.769	S: 0.667	S: 0.25

Fuente: Duarte y Merchán (2016)

En cuanto al algoritmo Ridor, se descubrió que, si el estrato social de un estudiante es 3, la mayoría de las veces es clasificado dentro de desempeño promedio y si la edad del estudiante es menor a 26.5 años y adicionalmente la educación de la madre no está definida, es clasificado dentro de riesgo académico. En conclusión, existen ciertas características particulares que destacan para determinar el rendimiento académico. Por ejemplo, el estrato social de 2 es una variable decisiva para determinar el riesgo académico ya que la aplicación de los algoritmos J48 y PART muestran dichos resultados.

Finalmente, la aplicación de minería de datos en el grupo estudiantil fue útil ya que permitió obtener conjuntos de reglas para caracterizar el desempeño académico de los estudiantes identificando qué atributos demográficos y académicos tienen influencia directa en el desempeño del alumno. Entonces, a partir del modelo construido, se pudo concluir si un estudiante con determinadas características incurrirá en riesgo académico en sus años de estudio y, por lo tanto, la universidad tendría la base para generar estrategias de seguimiento y prevención a dichos estudiantes.

1.1.3 Aumentar la fidelidad de los clientes en una aerolínea taiwanesa mediante el diseño de estrategias de marketing aplicando data mining

El estudio realizado por Chung y Wong (2008) tiene como objetivo diseñar estrategias de marketing para retener a los clientes de una aerolínea en Taiwán mediante la

aplicación de minería de datos. Los autores decidieron aplicar este estudio debido a que la cantidad de pasajeros aéreos de vuelos domésticos en Taiwán disminuyeron drásticamente de 12 millones en 2001 a 8.6 millones en 2006, según información del ministerio de transporte en Taiwán. Una de las principales causas fue la inauguración del tren de alta velocidad inaugurada en el 2007, que se predice que obtendrá el 50% de pasajeros, por lo tanto, retener la lealtad de los pasajeros es crucial para las aerolíneas domésticas de Taiwán.

Para realizar el proceso de aplicación de minería de datos en la lealtad de los pasajeros se utilizó el flujo detallado en la figura 1.4.

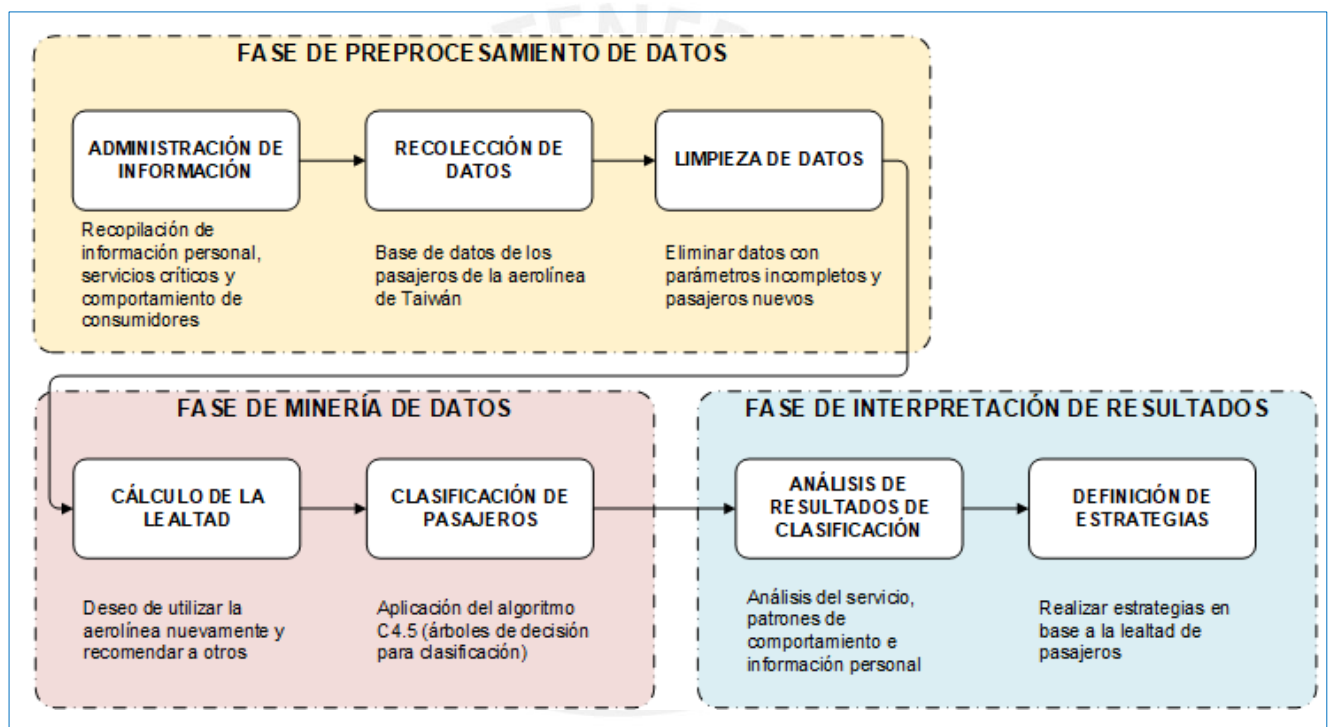


Figura 1.4 - Proceso de minería para la lealtad de clientes

Fuente: Chung y Wong (2008)

En la fase de preprocesamiento de datos, como primer punto, para evaluar la lealtad de los clientes, los autores se basaron en estudios previos donde se dividía la fidelización de los clientes en 2 tipos: conductuales y actitudinales. La evaluación conductual se incluyó cantidad de compras, frecuencia de compras, periodo de propiedad del producto. En el caso de evaluación actitudinal, se incluyó el deseo de comprar nuevamente, deseo de recomendar el producto a otros, lealtad propia y reconocimiento. Luego, para la recopilación de datos, se utilizaron cuestionarios de 42 preguntas tomadas por la

aerolínea a 1,018 pasajeros. Los cuestionarios se dividían en 3 partes: 7 preguntas de información personal, 17 preguntas de comportamiento de consumidor y 18 preguntas divididas en satisfacción del servicio y ofrecimiento del servicio. Como último punto de esta fase, se retiró a los pasajeros que tenían información incompleta y personas que viajan por primera vez quedando 812 casos válidos.

En la fase de minería de datos, para evaluar la lealtad del cliente, los autores utilizaron 2 puntos críticos: deseo de utilizar la aerolínea en el futuro y deseo de recomendar dicha aerolínea a otras personas. La suma de estos dos ítems se definió como el puntaje de lealtad del consumidor considerando como cliente leal si el puntaje superaba el valor promedio y cliente desleal si es que no lo superaba. Después, en la fase de la clasificación de los pasajeros, los 812 casos válidos se dividieron en 10 grupos de datos de similar tamaño, tomando 9 grupos para crear el modelo de clasificación y 1 grupo como control para validar el modelo obtenido. Se realizaron 10 iteraciones de corridas de datos y se utilizó 2 algoritmos: C4.5 (árboles de decisión) y regresión logística para la clasificación. Posteriormente, para validar los modelos, se realizó una corrida con el grupo control obteniendo en promedio 82.6% en C4.5 y 82.5% en regresión logística de clasificación correcta de datos. Por lo tanto, ambos modelos eran válidos para realizar el análisis de clasificación de datos en la aerolínea.

En la fase de interpretación de resultados, a partir de la aplicación de árboles de decisión se encontraron 16 condiciones críticas que servirían para que la aerolínea clasifique a sus clientes entre leales y no leales. A partir de dichas condiciones, obtuvieron 11 grupos de pasajeros que se clasificaron en clientes leales y clientes no leales. Para mostrar las características de cada grupo se utilizaron parámetros como participación del mercado de cada grupo, las características del consumo y satisfacción del servicio, el área de residencia, género y estado civil, edad, nivel educacional, ocupación e ingreso promedio mensual.

En cuanto a los clientes leales se obtuvieron 5 grupos de pasajeros que representaban en total el 16.8% del total del mercado. De los cuales el grupo de pasajeros que representaba la mayor participación del mercado (12.5%) provenía del sur de Taiwán, eran hombres casados, tenían entre 21-40 años, habían concluido el bachillerato, eran militares, policías o agentes del gobierno y, por último, el ingreso promedio variaba entre USD 1200 – USD 1800 o eran superiores a USD 2400.

En la tabla 1.2 se muestra cada uno de los 5 grupos que pertenecen a la clase de clientes leales.

Tabla 1.2 - Características de pasajeros leales

Participación de Mercado	Características del consumo y servicio	Área de residencia	Género / Estado Civil	Edad	Nivel Educativo	Ocupación	Ingreso Mensual
0.20%	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción alta respecto al servicio del aeropuerto. - Satisfacción media respecto al servicio de información y solución de problemas. - Poco interés en service de transporte de equipaje. 	-	Hombre / casado	41 - 50 años	Estudios superiores	Empresarios	USD 1800 - 2400
1.30%	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción alta respecto al servicio del aeropuerto. - Satisfacción media respecto al servicio de información y solución de problemas. - Alto interés en service de transporte de equipaje. - Satisfacción alta respecto a la salida de vuelos a tiempo. 	Norte de Taiwán	Hombre / soltero	< 20 años	Secundaria incompleta	Estudiantes	< USD 1200
1.70%	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción media respecto al servicio del aeropuerto. - Alto interés en el servicio de reservas sin necesidad de agencias de vuelos. - Satisfacción alta respecto al servicio de información y solución de problemas. 	Norte de Taiwán y otras áreas (Pescadores, Matsu)	Hombre / casado	41 - 50 años	<= Secundaria completa	Militares, policías, empleados del gobierno y profesores	USD 1200 - 1800
1.10%	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción media respecto al servicio del aeropuerto. - Interés medio respecto al servicio de reservas. - Satisfacción alta respecto a las comodidades en la cabina de pasajeros. 	Otras áreas (Pescadores, Matsu)	Hombre / casado	31 - 40 años	Estudios superiores	Empresarios	USD 1200 - 2400
12.50%	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción alta respecto al servicio del aeropuerto. - Satisfacción alta respecto al servicio de información y solución de problemas. 	Sur de Taiwán	Hombre / casado	21 - 40 años	Bachillerato	Militares, policías, empleados del gobierno y profesores	USD 1200 - 1800 y > USD 2400

Fuente: Chung y Wong (2008)

En cuanto a los clientes no leales se obtuvieron 6 grupos de pasajeros que representaban el otro 83.2% del total del mercado. De dichos grupos de pasajeros, aquel que representaba la mayor participación del mercado (40.8%) mostraba satisfacción media respecto al servicio del aeropuerto, interés medio en el servicio de reservas y satisfacción media respecto a las comodidades en la cabina de pasajeros

En la tabla 1.3 se muestra cada uno de los 6 grupos que pertenecen a la clase de clientes no leales.

Tabla 1.3 - Características de pasajeros NO leales

Participación de Mercado	Características del consumo y servicio	Área de residencia	Género / Estado Civil	Edad	Nivel Educativo	Ocupación	Ingreso Mensual
23.20%	- Satisfacción baja respecto al servicio del aeropuerto.	-	-	21 - 40 años	-	-	-
6.20%	- Satisfacción media respecto al servicio del aeropuerto. - Interés medio en servicio de reservas. - Satisfacción baja respecto a las comodidades en la cabina de pasajeros.	Norte de Taiwán	Hombre / casado	31 - 50 años	Estudios superiores	Militares, policías, empleados del gobierno y profesores	USD 1200 - 1800
40.80%	- Satisfacción media respecto al servicio del aeropuerto. - Interés medio en el servicio de reservas. - Satisfacción media respecto a las comodidades en la cabina de pasajeros.	-	-	-	-	-	-
1.60%	- Satisfacción media respecto al servicio del aeropuerto. - Interés alto respecto al servicio de reservas. - Obtienen información de vuelos de las agencias.	-	-	< 40 años	-	Empresarios	> USD 2400
1.40%	- Satisfacción media respecto al servicio del aeropuerto. - Interés alto respecto al servicio de reservas. - Obtienen información de vuelos de las agencias. - Satisfacción baja respecto al servicio de información y solución de problemas.	Sur de Taiwán	Hombre / casado	41 - 50 años	Bachillerato	Empresarios	USD 1800 - 2400
10.00%	- Satisfacción alta respecto al servicio del aeropuerto. - Satisfacción alta respecto al servicio de información y solución de problemas.	Sur de Taiwán y otras áreas (Pescadores, Matsu)	Hombre / casado	31 - 50 años	Estudios superiores	Militares, policías, empleados del gobierno y profesores	USD 1200 - 1800 y > USD 2400

Fuente: Chung y Wong (2008)

En conclusión, para construir un modelo predictivo de clasificación de lealtad del consumidor fue importante elegir el algoritmo correcto para el área de análisis. En este caso se usó el C4.5 (árboles de decisión) para describir las características de los clientes e identificando a 11 grupos de pasajeros leales y desleales. Así, la aerolínea podría realizar planes estratégicos para retener al cliente.

1.2 Administración de Servicios

Para Lovelock y Wirtz (2015) los servicios son actividades económicas ofrecidas entre dos partes: un vendedor y un comprador. El intercambio del valor en un servicio usualmente se da en unidades de tiempo para obtener los resultados deseados por el comprador. Es decir, el cliente, a cambio de dinero, tiempo y esfuerzo espera obtener acceso a una variedad de elementos que crean valor.

Un servicio es el desempeño que ofrece una parte a otra. A pesar de que la acción del servicio pueda estar ligada a la entrega de un producto (P.E. servicio de lavado de un vehículo), el desempeño es el elemento intangible que agrega el valor y proporciona el beneficio esperado al receptor del servicio.

A nivel internacional, según la CIA, los servicios, al 2016, representan más del 60% del PBI mundial y para el Perú representa el 58.5% como se muestra en la figura 1.5.

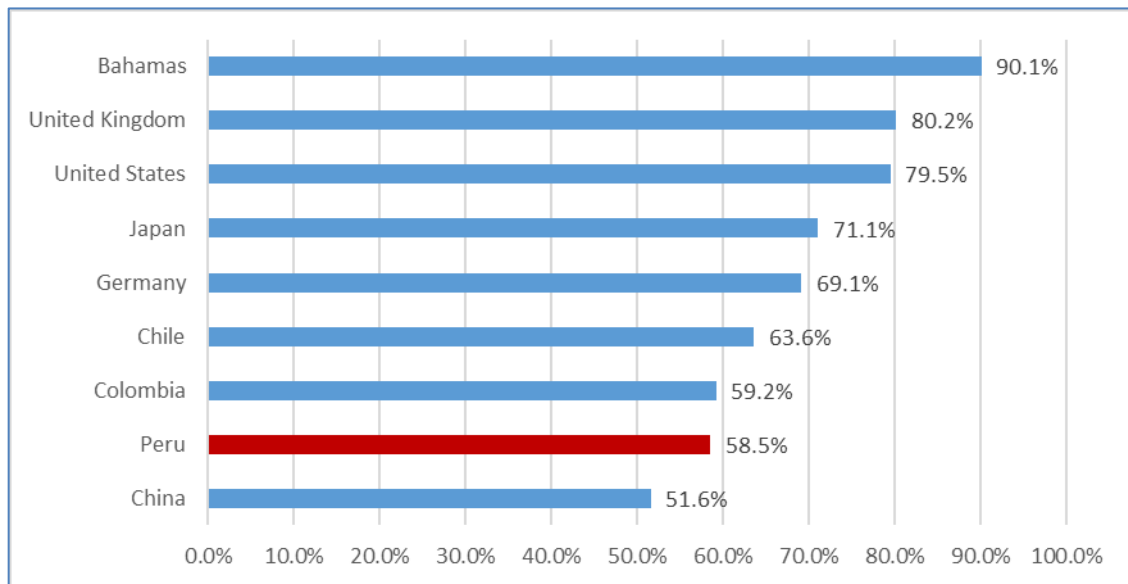


Figura 1.5 - Sector Servicios como % del PIB país

Fuente: The World Factbook, CIA (2016)

Según Lovelock, Reynoso, D'Andrea, Huete y Wirtz (2011) el sector servicios ha tenido como factores principales de crecimiento a las políticas gubernamentales cambiantes (privatización), cambios sociales (aumento de la expectativa de clientes, deseo de nuevas experiencias), tendencias en los negocios (nuevas alianzas estratégicas), nuevas tecnologías de la información (nuevos softwares, equipos móviles) y la internacionalización (empresas transnacionales y multinacionales). En consecuencia, estos factores también han fomentado la estimulación en la innovación en los servicios y por ende mayor importancia en la administración de servicios.

Por lo tanto, en este punto, para profundizar en la administración de los servicios como tal, se definirá a los servicios como procesos, incluyendo su naturaleza y los actores del servicio. Luego, se definirá el diseño del flujo de los servicios, llamado mapeo de servicios, y finalmente se identificará y clasificará los servicios suplementarios.

1.2.1 El servicio como proceso

Un proceso es una sucesión de acciones realizados en un orden específico que se dirigen hacia una meta. Para Lovelock et al. (2011), los procesos de los servicios varían en complejidad. Por ejemplo, como un proceso simple se considera la recarga de saldo de celular en una tienda y como un proceso complejo se considera la atención de un crucero.

Según Bitner, Ostrom y Morgan (2008), el proceso de servicios, al ser dinámico y desplegarse a lo largo de un periodo, se puede explicar como una cadena de actividades que permiten que dicho servicio funcione óptimamente. Cabe mencionar que los clientes no participan en la manufactura de los productos o bienes físicos, ya que esa es la responsabilidad del personal de la empresa. Sin embargo, en los servicios, los clientes participan con frecuencia en la producción del servicio.

Adicionalmente, es fundamental identificar cuál es la naturaleza de la acción del servicio (tangible / intangible) y reconocer al receptor directo del servicio (personas / posesiones). Por lo tanto, el proceso de los servicios se puede dividir en 4 categorías:

- i. Servicios tangibles dirigidos al cuerpo de las personas: En este tipo de servicios, los receptores participan activamente durante todo el proceso del servicio para recibir los beneficios.
- ii. Servicios tangibles dirigidos a posesiones físicas del cliente: En este tipo de servicios, el receptor participa en la solicitud y pago del servicio. La posesión del cliente está presente durante el proceso del servicio.
- iii. Servicios intangibles dirigidos a la mente de las personas: En este tipo de servicios, los clientes deben estar presentes mentalmente, no necesariamente en un espacio físico ya que se puede utilizar señales de transmisión para la comunicación y entrega del servicio.
- iv. Servicios intangibles dirigidos a activos intangibles: En este tipo de servicios, el receptor tiene poca participación luego de realizar la solicitud del servicio.

A continuación, en la figura 1.6. se presentan ejemplos de cada una de las categorías previamente definidas:

Naturaleza del Servicio	Receptor del Servicio	
	Personas	Posesiones
Acciones Tangibles	Servicios dirigidos al cuerpo de las personas: <ul style="list-style-type: none"> - Hospedajes - Salones de belleza - Bares - Gimnasios 	Servicios dirigidos a posesiones físicas: <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimientos vehiculares - Limpieza oficinas - Carga de gasolina - Transportes de carga
Acciones Intangibles	Servicios dirigidos a la mente de las personas: <ul style="list-style-type: none"> - Artes y entretenimiento - Transmisión de fútbol por tv - Conciertos musicales - Educación 	Servicios dirigidos a activos intangibles: <ul style="list-style-type: none"> - Seguros - Banca - Procesamiento de datos - Servicios legales

Figura 1.6 - Naturaleza de la acción del servicio

Fuente: Lovelock, Reynoso, D'Andrea, Huete y Wirtz (2011)

1.2.2 Mapeo de servicios

Según Bitner et al. (2008) el mapeo de servicios es una técnica flexible que permite a la alta gerencia diseñar y analizar el proceso de servicios. El desarrollo de esta herramienta permite representar gráficamente un servicio a niveles múltiples de análisis. Es decir, se puede realizar el mapeo de servicios de una actividad del proceso o se puede realizar a nivel general de todo el servicio.

Para Lovelock et al. (2011), el desarrollo de un mapeo de servicio requiere conocer e identificar todas las actividades claves que intervienen en la producción del servicio y la especificación de los vínculos entre dichas actividades. Adicionalmente, los mapeos de servicio aclaran la interacción entre clientes, empleados y las actividades de soporte (procesos operativos, TI, logística).

Entonces, el mapeo de servicio es una tarea compleja que describe los procesos de un servicio que incluyen flujos, secuencias, relaciones y dependencias con el objetivo de mostrar una visión holística del servicio e identificar puntos de falla y riesgos de espera excesiva del proceso. El conocimiento de estos puntos críticos permite a la empresa diseñar estrategias y tomar acciones preventivas y correctivas.

1.2.2.1 Componentes de un mapa de servicio

Según Bitner et al. (2008) existen cinco componentes claves para realizar el mapeo de un servicio:

- Las acciones del cliente, que incluyen todas las actividades que realiza el cliente dentro del proceso del servicio. Dichas acciones se representan cronológicamente en la parte superior del mapa de servicios.
- Las acciones de los empleados de contacto en la zona de interacción son las acciones realizadas como parte del encuentro cara a cara con el cliente. Estas acciones, se dan cuando el empleado de contacto de primera línea cruza la línea de interacción.
- Las acciones de los empleados de contacto tras bambalinas están separadas por la línea de visibilidad de las acciones de contacto con el cliente. Todo lo que aparece en el mapa de procesos por encima de dicha línea es visto por el cliente, mientras que todo lo que aparece por debajo es invisible para el cliente. Dichas acciones incluyen actividades que ejecuten los empleados de contacto para prepararse a atender a los clientes.
- Los procesos de apoyo están separados de los empleados de contacto por la línea de interacción interna. Son las actividades realizadas por los empleados de las unidades de la compañía que no son empleados de contacto.
- La evidencia física representa a los aspectos tangibles mostrados al cliente cuando este entra en contacto con el servicio y que influyen en su percepción de calidad.

1.2.2.2 Desarrollo de un mapa de servicio

Para elaborar un mapa de servicios, el primer paso consiste en definir el proceso o subproceso del servicio a ser mapeado. Luego, se debe identificar las acciones de los clientes realizados dentro del proceso, ya que este componente es la base para definir los demás elementos dentro del mapa de servicios. Después se debe exponer las acciones de los empleados de contacto, tanto en la zona de interacción como tras bambalinas para luego identificar los procesos de apoyo. Como último componente del mapa se definen las evidencias físicas.

En la figura 1.7 se ubica a los componentes en la construcción de un mapa de servicios:

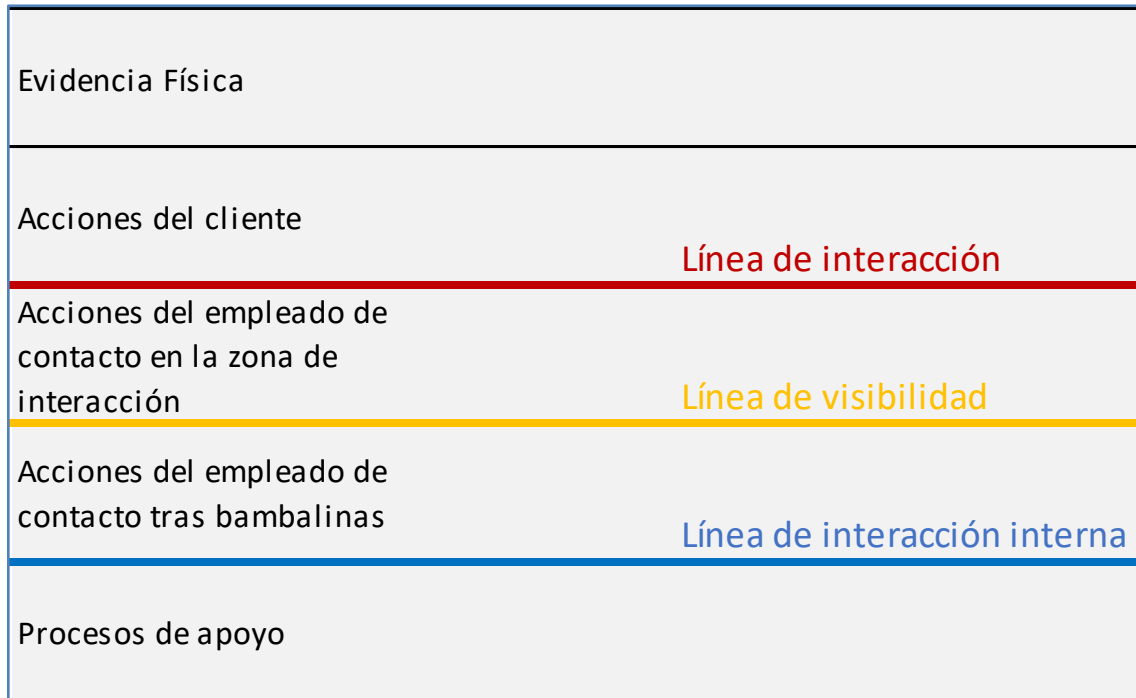


Figura 1.7 - Componentes en la construcción del mapa de servicios

Fuente: Lovelock, Reynoso, D'Andrea, Huete y Wirtz (2011)

Finalmente, luego de construir el mapa de procesos, se debe identificar los potenciales puntos de falla en el proceso y riesgos de espera excesiva.

1.2.3 Servicios suplementarios

Según Lovelock et al. (2011) la elaboración del mapeo de servicios es la manera ideal de visualizar en totalidad el servicio ofrecido e identificar así los servicios suplementarios que intervienen en conjunto con el servicio esencial de la empresa. Cabe resaltar que la naturaleza del servicio (tangible o intangible) sirve para determinar los servicios complementarios a ofrecer para generar mayor valor.

Para Lovelock y Wirtz (2015) los servicios suplementarios se dividen en dos categorías. Estas son los servicios suplementarios de facilitación, que son requeridos para la prestación del servicio y servicios suplementarios de aumento, que añaden valor para los clientes. Existen muchos servicios complementarios, pero casi todos están incluidos en 8 grupos, los cuales, a su vez, pertenecen por lo menos a una de las categorías mencionadas:

- Servicios suplementarios de facilitación:
 - Información: Para obtener el valor completo del servicio, los clientes necesitan información relevante respecto al servicio que requieren. Por ejemplo: horarios de atención, precios, recordatorios.
 - Toma de pedidos: Luego de que los clientes están listos para la compra, este es el servicio suplementario por aplicar. Por ejemplo: solicitudes, ingresos de pedidos, reservaciones y registros.
 - Facturación: Este servicio suplementario es básico y está presente en casi todos los servicios, excepto en los gratuitos. Por ejemplo: estados de cuentas periódicos, facturas individuales por transacción.
 - Pagos: En la mayoría de los casos, la facturación implica que el cliente proceda al pago. Por ejemplo: autoservicios de pago, débitos automáticos, entrega de cheques.
- Servicios suplementarios de aumento:
 - Consultas: Las consultas implican una mayor interacción del cliente con la empresa para conocer más sobre los requerimientos del cliente y así brindar una solución adecuada. Por ejemplo: asesoramiento personal, consultorías, capacitación de uso del servicio.
 - Hospitalidad: La hospitalidad se refleja en la cortesía y la consideración por satisfacer las necesidades de los usuarios. Por ejemplo: saludos, comidas y bebidas, transporte.
 - Cuidado: El cuidado de las pertenencias personales de los clientes es un servicio que agrega valor. Por ejemplo: cuidado de efectos personales (cuidado infantil o estacionamientos), cuidado de artículos comprados (transporte o instalación).
 - Excepciones: Las excepciones se refieren a los servicios complementarios que no están incluidos dentro de la prestación regular del servicio. Por ejemplo: pedidos especiales (necesidades infantiles), manejo de reclamos, restitución.

Finalmente, los 8 grupos de servicios suplementarios explicados forman la “Flor del Servicio” la cual se muestra a continuación en la figura 1.8.

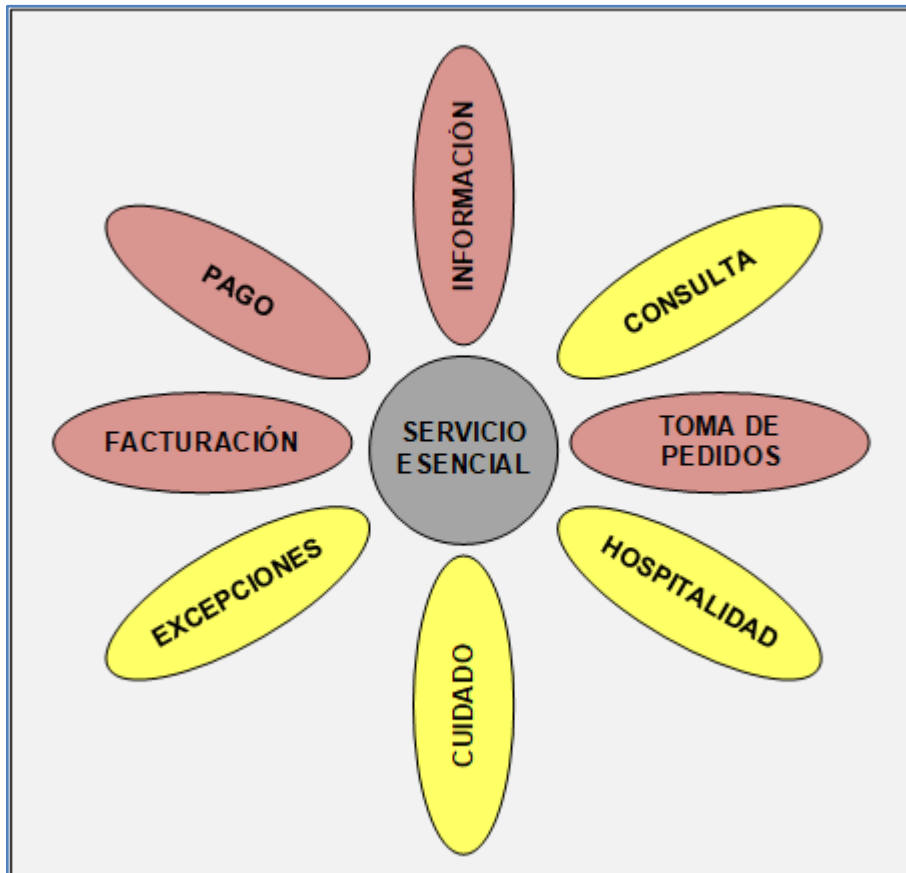


Figura 1.8 - Flor del servicio

Fuente: Lovelock, Reynoso, D'Andrea, Huete y Wirtz (2011)

1.3 Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos - KDD

El análisis de grandes contenidos de datos es la base fundamental que toda compañía necesita para obtener conocimiento de valor sobre el sector en el cual se desarrolla y así generar estrategias potentes para generar un crecimiento sostenible. La extracción del conocimiento útil y desconocido generado a partir del procesamiento de altos volúmenes de datos es un proceso denominado “Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos” (en inglés *Knowledge Discovery in Databases*), y en adelante KDD. El proceso KDD inicia desde la obtención y preparación de los datos hasta la interpretación, evaluación y extracción del conocimiento a partir de dichos datos.

Fayyad, Piatetsky-Shapiro y Smyth (1996), explican que el KDD es un campo que ha evolucionado a partir de la intersección de campos de investigación de aprendizaje de máquinas, reconocimiento de patrones, bases de datos, estadística, inteligencia artificial

y la computación de alto rendimiento con el objetivo de extraer conocimiento a partir de grandes bases de datos. En síntesis, el KDD es un proceso que se utiliza para extraer conocimiento no trivial a partir del análisis patrones válidos, nuevos, útiles y entendibles de grandes bases de datos.

Por lo tanto, en este punto se explicará el proceso KDD con sus etapas para la creación del conocimiento. También se dará una explicación más detallada de la etapa de minería de datos y finalmente se definirán las técnicas de minería de datos a aplicar para la extracción del conocimiento (clasificación, agrupación o *clustering* y reglas de asociación).

1.3.1 Etapas del proceso KDD

El proceso de KDD está constituido por una serie de etapas iterativas e interactivas donde se elaboran varios modelos de una misma base de datos modificando ciertos parámetros de las variables para analizar distintos escenarios. También, cuando el modelo es validado por la empresa y se integra al sistema este debe actualizarse conforme la empresa evolucione. Fayyad et al. (1996) resumen el proceso de KDD en 5 etapas, como se muestra en la figura 1.9:

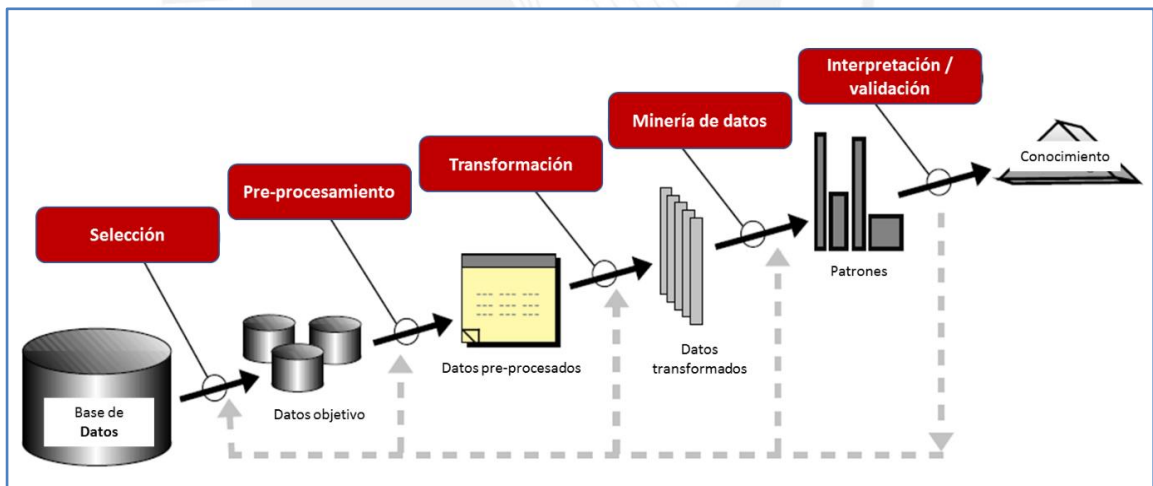


Figura 1.9 - Etapas del proceso KDD

Fuente: Fayyad, Piatetsky-Shapiro y Smyth (1996)

- i. **Selección:** En la primera etapa se elige el conjunto de datos que serán la base del análisis. Estos datos tienen que contener la mayor información posible o características relevantes respecto al objetivo del estudio. Cabe resaltar, que los datos pueden proceder de distintas fuentes, por lo tanto, se tiene que uniformizar.

- ii. Preprocesamiento: El objetivo de este paso es asegurar la calidad de los datos a ser estudiados. Esta fase puede incluir tareas como el filtrado de valores atípicos, eliminación del ruido, manejo de datos ausentes o normalización.
- iii. Transformación: Esta fase consiste en modificar la estructura básica de los datos, si es necesario, para facilitar el análisis posterior. Es decir, se puede reducir las dimensiones de los datos para trabajar con variables más relevantes. Este paso es uno de los más importantes del proceso general, ya que requiere de mucho conocimiento del objetivo del estudio
- iv. Minería de datos: En esta etapa se analizan los datos utilizando un conjunto de técnicas y herramientas que tienen como objetivo extraer información oculta de dichos datos. Este paso incluye 3 actividades: la determinación del tipo de problema a resolver, la elección del algoritmo de minería de datos más adecuado para resolver el problema y la extracción del conocimiento.
- v. Interpretación y validación de resultados: En la etapa final se evalúa los resultados obtenidos a partir de la extracción del conocimiento basándose en la precisión del estudio.

1.3.2 Técnicas de Minería de datos

Sumathi y Sivanandam (2006) definen a la minería de datos como la inducción de modelos y patrones comprensibles de una base de datos cuyo objetivo es brindar una ventaja competitiva a la empresa a partir del conocimiento descubierto.

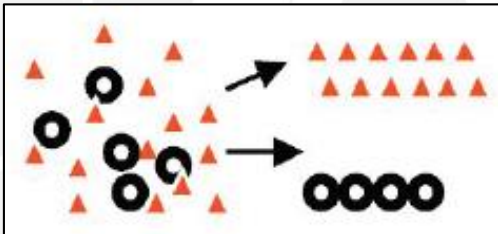
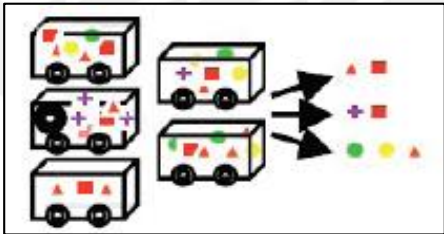
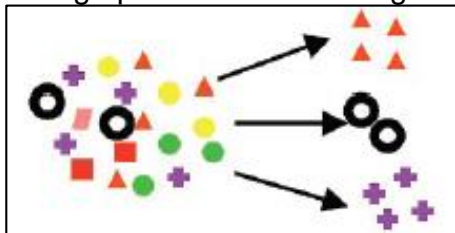
Mishra, B., Hazra, D., Kahkashan, T., Kumar, M (2016) explican que, en marketing, la aplicación de la minería de datos incluye el análisis de mercado, rendimiento del producto, análisis de segmentación de mercado y análisis del servicio. Adicionalmente, se puede determinar comportamiento de compra, patrones de conducta y tendencias mediante el uso de las técnicas de minería de datos. Por lo tanto, podría lograrse una mejor satisfacción del cliente y aumento de la retención generando así mayores ingresos para la compañía. Los objetivos posibles según la aplicación de las distintas técnicas de minería de datos son:

- Establecimiento de comportamiento de compra del cliente: El patrón de comportamiento de los clientes puede identificarse, así como los tipos de productos siguientes a comprar.

- Retención de clientes: Ajustar el portafolio, precios y promociones de acuerdo con los patrones de compra del cliente.
- Segmentación de clientes: Asociar cada cliente a un grupo adecuado según sus características.
- Análisis de campañas de venta: Determinar la efectividad de la campaña de ventas mediante el estudio de factores como anuncios utilizados y descuentos ofrecidos.

Por otro lado, Serrano-Cobos (2014) define la técnica adecuada a utilizar según el objetivo del estudio. En este caso, como complemento del análisis realizado por Mishra et al (2016), en la tabla 1.4 se definen los algoritmos a utilizar:

Tabla 1.4 - Esquema de objetivos y técnicas de minería de datos

Objetivo	Técnica	Algoritmos
Predecir comportamiento del cliente	<p style="text-align: center;">Clasificación</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Árboles de decisión. - Redes neuronales. - Clasificación bayesiana.
Determinar hechos en común dentro de un conjunto de clientes	<p style="text-align: center;">Reglas de asociación</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Algoritmo Apriori. - Partition -Eclat
Dividir a clientes según características y comportamientos	<p style="text-align: center;">Agrupaciones o clustering</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Algoritmo K-medias. - Algoritmo K-means.

Fuente: Serrano-Cobos (2014)

Finalmente, Weiss y Davidson (2010) indican que los algoritmos utilizados en la minería de datos, según el objetivo de análisis, se dividen en 2 tipos:

- Algoritmos supervisados (predictivos): El sistema predice patrones de comportamiento a partir de otros conocidos.
- Algoritmos no supervisados (descubrimiento): El sistema descubre nuevos patrones y tendencias desconocidos por los usuarios.

1.3.3 Clasificación

Según Han (2014), las técnicas de clasificación permiten incluir a una entidad dentro de un conjunto predefinido de clases. Para ello, se generan modelos que permiten predecir las clases de acuerdo con los atributos de cada conjunto. Cabe resaltar, que cuando existe una entidad sin clasificar, el modelo determinará su clase según las características que posee.

Baukani y Ummugulthum (2014) explican que dentro de las técnicas de clasificación los algoritmos más utilizados son árboles de decisión y redes neuronales. A continuación, se definirán cada una de dichos algoritmos:

1.3.3.1 Árboles de decisión

Es un modelo predictivo que elabora diagramas de construcciones lógicas a partir de una base de datos. Se utiliza para representar una serie de condiciones que siguen una secuencia lógica. Asimismo, existen dos tipos de árboles de decisión que son los más utilizados en la minería de datos: árboles de regresión y árboles de clasificación denominados como CART por sus siglas en inglés. Un modelo se denomina como árbol de regresión cuando la variable dependiente es continua y como árbol de clasificación cuando la variable dependiente es de tipo cualitativo o puede tomar un valor finito.

Respecto a los elementos de árbol, este se compone por una serie de nodos. El primer nodo, ubicado en la cabeza del árbol se denomina como nodo raíz. En los siguientes niveles los nodos se denominan como nodos hijos (o ramas). Por último, existe un tipo de nodo denominado como nodos terminales, que se generan cuando el proceso de segmentación recursiva del árbol se sature en el sentido de que ya no se pueda realizar una división adicional. En la figura 1.10 se muestra en 3 niveles los elementos de un árbol de decisión.

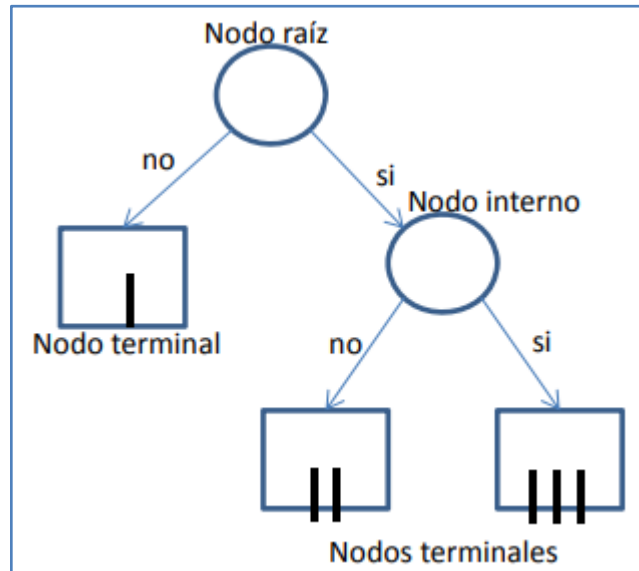


Figura 1.10 – Elementos de un árbol de clasificación

Fuente: Rokach y Maimon (2008)

Los árboles de decisión se construyen a partir de un algoritmo de segmentación recursiva, que es básicamente generar nodos terminales desde el nodo padre. La construcción sigue el siguiente flujo:

- i. Se asigna a todos los individuos o entidades del conjunto de datos al nodo padre del árbol.
- ii. Luego, se selecciona un nodo, se elige un atributo y la condición a estudiar sobre el valor del nodo. En este punto se crean tantos nodos hijos como posibles valores de los atributos exista para la condición a evaluar. Tanto el atributo como la condición se determinan haciendo uso de heurísticas.
- iii. Después, se repite el paso anterior hasta que todas las entidades estén clasificadas según sus atributos.
- iv. Por último, en algunos casos, se puede quitar algunas ramas debido a la complejidad del árbol.

El algoritmo de CART consiste en 3 pasos: construcción del árbol saturado, elección del tamaño correcto y clasificación de nuevos datos a partir del árbol construido.

Asimismo, existen otros algoritmos para generar el aprendizaje como el ID3 o C4.5. Rokach y Maimon (2008) indican que, para construir el árbol de decisión siguiendo estas

técnicas, en cada nodo se selecciona el atributo que mayor ganancia de información proporciona y se coloca una propiedad estadística que mide qué tan bien clasifica dicho atributo a los individuos. A continuación, se describe como se calcula dicho indicador estadístico:

Sean las clases P y N , y un conjunto de datos S que contienen p elementos de la clase P y n elementos de la clase N . En este caso, la cantidad de información que se necesita para decidir si un individuo cualquiera del grupo S pertenece a P o a N se define según la ecuación 1.1:

$$I(p, n) = - \frac{p}{p+n} \log_2 \frac{p}{p+n} - \frac{n}{p+n} \log_2 \frac{n}{p+n} \quad (1.1)$$

Ahora, en un determinado nodo del árbol se utiliza un atributo A , y que el conjunto S se divide en subconjuntos $\{S_1, S_2, \dots, S_v\}$. En este caso, si S_1 contiene p_i elementos de P y n_i elementos de N , la información necesaria para clasificar individuos en cada uno de los subárboles S_i es la indicada en la ecuación 1.2:

$$E(A) = \sum_{i=1}^v \frac{p_i+n_i}{p+n} I(p_i, n_i) \quad (1.2)$$

Finalmente, la ganancia de información en el caso de utilizar el atributo A se presenta en la ecuación 1.3:

$$Ganancia(A) = I(p, n) - E(A) \quad (1.3)$$

1.3.3.2 Redes neuronales

Tadeusiewicz, Chaki y Chaki (2015) explican que la técnica de redes neuronales modela computacionalmente el aprendizaje humano llevado a cabo a través de las neuronas del cerebro. Una red neuronal está compuesta por miles de neuronas conectadas entre sí. Cada una de ellas recibe una señal de entrada y proporciona una salida, que a su vez será recibida por una siguiente neurona conectada a ella.

Las redes neuronales artificiales o computacionales están compuestas por neuronas interconectadas entre sí organizadas por capas. Todas las redes neuronales poseen una capa de entrada y una capa de salida pudiendo incluir una o varias capas intermedias u

ocultas. Las conexiones entre las neuronas tienen un peso que se usa para ponderar el valor que cada neurona transmite.

En la figura 1.11 se muestra la estructura que sigue una sola neurona:

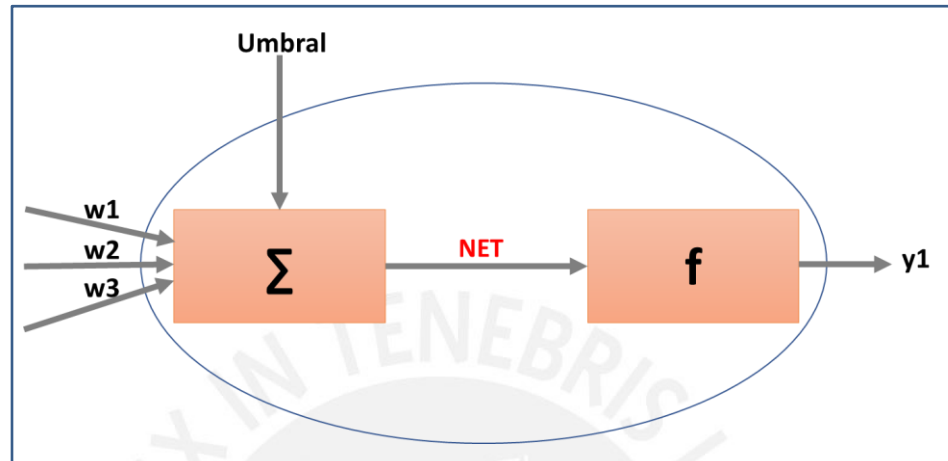


Figura 1.11 - Estructura de una neurona

Fuente: Molina y García (2006)

Molina y García (2006) explican que tanto el umbral como los pesos de cada variable de entrada son constantes, que empezarán aleatoriamente y que durante el proceso de aprendizaje serán modificados. El peso de la neurona de salida se define según las ecuaciones 1.5:

$$NET = \sum_{i=1}^N X_i w_i + U \quad (1.5)$$

A partir de dicha ecuación, la salida de la neurona se define según la ecuación 1.6:

$$y1 = f(NET) \quad (1.6)$$

La función f usualmente es una función sigmoideal bien definida entre 0 y 1 o entre -1 y 1, como se muestra en la ecuación 1.7 y 1.8 respectivamente:

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad (1.7)$$

$$f(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} \quad (1.8)$$

En la figura 1.12 se muestra la estructura de una red neuronal completa que incluye las capas intermedias y ocultas:

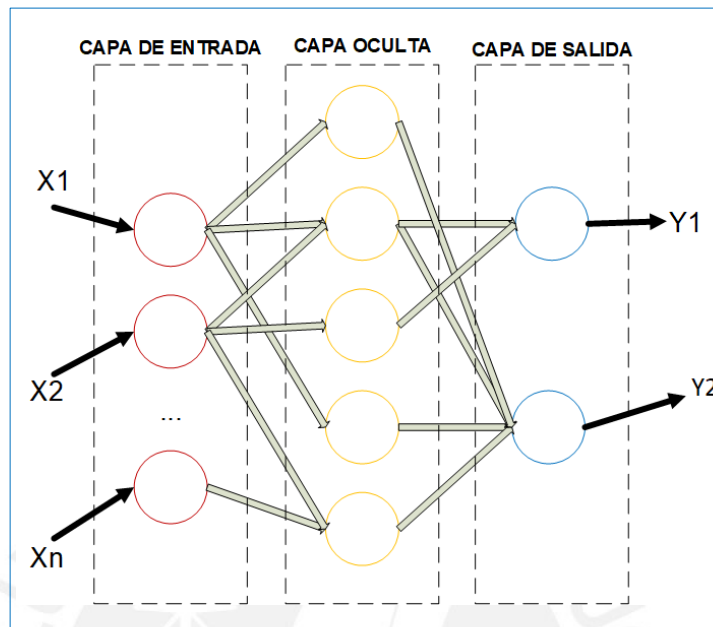


Figura 1.12 - Estructura base de redes neuronales

Fuente: Han (2014)

En la minería de datos, el perceptrón simple es una de las técnicas de redes neuronales más comunes a utilizar. En este tipo de red, que solo tiene dos capas (entradas y salidas), la capa de entrada conformada por atributos conocidos se transforma en una salida, es decir la clase a la cual se asigna el individuo mediante una función no lineal. Mientras que el perceptrón multicapa incluye a capas ocultas. Para utilizar este tipo de neuronas el algoritmo más utilizado es el de "Retro propagación".

Han (2014), explica que el algoritmo de *Backpropagation* varía los pesos de acuerdo con las diferencias encontradas entre el resultado obtenido y el resultado esperado. De esta manera, si las diferencias son considerables, se modifica el modelo significativamente y cuando se obtengan variaciones menores indica que está pronto a obtenerse un modelo final estable. Molina y García (2006) explican que el algoritmo se define de la siguiente manera:

Sea un patrón $[x = (x_1, x_2, \dots, x_n), t(x)]$, siendo x el patrón de entrada, $t(x)$ la salida deseada e $y(x)$ la salida proporcionada por la red, el error en una red de neuronas para n neuronas de salida se calcula según la ecuación 1.9:

$$e(x) = ||t(x) - y(x)||^2 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (t_i(x) - y_i(x))^2 \quad (1.9)$$

Ahora, para modificar los parámetros de la red neuronal, es decir, variar el peso otorgado a cada unión se utiliza el método de descenso de gradiente, que consiste en modificar los parámetros de la red siguiendo una dirección negativa del gradiente del error. Este método es realizado según la ecuación 1.10:

$$w^{nuevo} = w^{anterior} + \alpha \left(-\frac{\partial e}{\partial w} \right) = w^{anterior} - \alpha \frac{\partial e}{\partial w} \quad (1.10)$$

En la ecuación previa, w es el peso que se debe modificar en la red de neuronas y α es la razón de aprendizaje, que se encarga de controlar cuánto se desplazan los pesos en la dirección negativa de la gradiente siendo el algoritmo de retro propagación el resultado de la aplicación de estos métodos.

Finalmente, el algoritmo de retro propagación seguía el siguiente flujo:

- i. Se inicia con pesos y umbrales aleatorios.
- ii. A partir de un patrón del conjunto de entrenamiento $(x, t(x))$, se calcula la salida de la red para dicho patrón, $y(x)$.
- iii. Se evalúa el error $e(x)$ cometido por la red.
- iv. Se modifican todos los parámetros de la red aplicando la ecuación 1.10.
- v. Se realiza el mismo proceso para todos los patrones de entrenamiento completando así un ciclo de aprendizaje.
- vi. Se realizan “n” ciclos de aprendizaje hasta que se ve verifique el criterio de parada establecido.

1.3.4 Reglas de asociación

Para Aggarwal (2015), las reglas de asociación tienen como objetivo encontrar atributos en común de variables dentro de un conjunto de datos. Por ejemplo, una aplicación de este algoritmo se da cuando se estudia la probabilidad que existe en un supermercado de comprar el producto C cuando se compra el producto A y B. El problema del algoritmo de reglas de asociación puede ser definido de la siguiente manera:

Sea $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ un conjunto de atributos llamados ítems y sea $T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ un conjunto de transacciones donde cada transacción T tiene un identificador único ID y

contiene a X que es un conjunto de ítems I . Entonces, si $X \subseteq T$, una regla de asociación es una implicación de la forma $X \Rightarrow Y$ donde $X, Y \subseteq I$ y $X \cap Y = \emptyset$. Finalmente, la regla $X \Rightarrow Y$ tiene en el conjunto de transacciones T una confianza de c si el $c\%$ de las transacciones de T que contienen a X , también contienen a Y . La regla $X \Rightarrow Y$ tiene en el conjunto de transacciones T un soporte de s si el $s\%$ de las transacciones de T contienen a $X \cup Y$.

Asimismo, para desarrollar una regla de asociación es importante definir reglas significativas denominadas como restricciones. En este caso, las restricciones más conocidas son: reglas de soporte y reglas de confianza.

Utilizando el ejemplo anterior, el “soporte” de un conjunto de ítems X en una base de datos T se define como la proporción de transacciones en la base de datos que contiene dicho conjunto de ítems en la ecuación 1.11:

$$sop(X) = \frac{|X|}{|D|} \quad (1.11)$$

La “confianza” puede interpretarse como la probabilidad de que se encuentre X con tal de que se encuentre Y . La “confianza” una regla se define en la ecuación 1.12:

$$conf(X \Rightarrow Y) = \frac{|X \cap Y|}{|X|} \quad (1.12)$$

Por otro lado, existe un indicador denominado *lift* que representa la proporción del soporte observado en un conjunto de productos respecto al soporte teórico de dicho conjunto (teniendo en cuenta la independencia entre ambos). Existen 3 posibles casos:

- Lift = 1, indica que el conjunto de datos se encuentra alineado a la independencia de datos.
- Lift > 1, indica que el conjunto de datos aparece más veces de lo esperado bajo las condiciones de independencia de datos.
- Lift < 1, indica que el conjunto de datos aparece menos veces de lo esperado bajo las condiciones de independencia de datos.

A partir de esta lógica, las reglas de asociación deben satisfacer las especificaciones en base a las restricciones colocadas de soporte y confianza. Por lo tanto, el problema de

encontrar reglas de asociación se divide en dos sub problemas: Primero, se debe encontrar los conjuntos de ítems que tienen un soporte superior al mínimo establecido. Dichos ítems se llaman “*itemsets* frecuentes” o “*large itemsets*”. Luego, una vez hallados los *large itemsets*, se utilizan estos para generar reglas de asociación.

Finalmente, para encontrar los conjuntos de *large itemsets* en una base de datos se utiliza el algoritmo A priori, que realiza una serie de iteraciones a manera de encontrar en el paso i -ésimo el conjunto de *large itemsets* denominados como L_2 ($k \geq 2$).

1.3.5 Agrupamiento o *clustering*

Xion (2008), describe al análisis de *clustering* como la agrupación de datos de acuerdo que siguen comportamientos y/o poseen características comunes entre los mismos. La principal diferencia entre esta técnica y la de clasificación, es que en el análisis de agrupación los datos no cuentan con un grupo definido a priori.

De otro lado, Mishra et al (2016) explican que el objetivo principal de aplicar esta técnica es maximizar la separación entre clústeres y minimizar la distancia dentro del clúster según criterios de homogeneidad. Por lo tanto, algunas de las propiedades del algoritmo de agrupamiento a utilizar son:

- Capacidad de operar con distintos tipos de variables.
- Descubrimiento de clústeres con formas arbitrarias.
- Capacidad de trabajar con datos atípicos y con ruido.
- Resultados interpretables según el sistema.

Lara (2010) explica que, de modo general, el método de *clustering* se define de la siguiente manera:

Sea una base de datos $D = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ de registros y un valor entero k , se debe establecer una correspondencia $f: D \Rightarrow \{C_1, \dots, C_n\}$, donde cada t_i se asigna a un cluster $C_j, 1 \leq j \leq k$.

Luego, para realizar dicha participación de los registros de una base de datos, es necesario considerar una determinada distancia entre dos registros. Existen diversos métodos de medidas de distancia, siendo las más empleadas la de City-Block, la Euclídea y la Minkowski. Para aplicar dichos métodos se parte de definir lo siguiente:

Sean t_i y t_j dos registros con p atributos cada uno sea W_m el peso asignado al atributo m . La distancia d_{ij} entre registros se calcula siguiendo las ecuaciones 1.13, 1.14 o 1.15:

- Manhattan:

$$d_{ij} = \sum_{m=1}^p W_m |x_{im} - x_{jm}| \quad (1.13)$$

- Euclídea:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{m=1}^p W_m (x_{im} - x_{jm})^2} \quad (1.14)$$

- Minkowski:

$$d_{ij} = \sqrt[\lambda]{\sum_{m=1}^p W_m (x_{im} - x_{jm})^\lambda}, \lambda > 0 \quad (1.15)$$

Finalmente, Mishra et al. (2016) manifiestan que los algoritmos del análisis de *clustering* se pueden dividir en dos técnicas: métodos de clústeres jerárquicos y métodos de clústeres no jerárquicos. A continuación, se explica cada método incluyendo los principales algoritmos de cada una de ellas:

1.3.5.1 Métodos de clústeres jerárquicos

Estos métodos se basan en la generación de sucesiones ordenadas o jerarquías de clústeres. La estructura jerárquica se denomina dendogramas. Ahora bien, dependiendo de la forma en cual se construya el dendograma determinará cómo se producen las subdivisiones o agrupamientos etapa por etapa.

Los algoritmos de clústeres jerárquicos se dividen en dos tipos:

- Métodos jerárquicos aglomerativos o ascendentes, que inician con las entidades de modo individual, es decir, se tiene tantos clústeres como entidades. Luego, estos clústeres se van agrupando según las características similares de cada subgrupo.
- Métodos jerárquicos divididos o descendentes, que comprenden al proceso inverso del método ascendente ya que se parte con un único clúster en la primera iteración y se finaliza con una partición en la que cada clúster está asociado a una entidad.

Finalmente, en la figura 1.13. se representan los principales algoritmos según el método jerárquico a utilizar graficados en un dendograma.

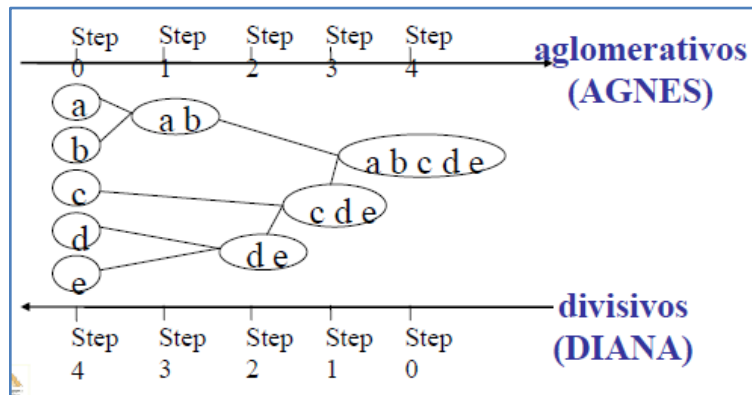


Figura 1.13 - Algoritmos jerárquicos de agrupación en un dendograma

Fuente: Han (2014)

1.3.5.2 Métodos de clústeres no jerárquicos

Los métodos de clústeres no jerárquicos se utilizan para agrupar objetos, pero no variables, en un conjunto de k clústeres ya predeterminado sin la necesidad de especificar una matriz de distancias ni almacenar las iteraciones. Este método permite procesar una mayor cantidad de datos que el método jerárquico. El algoritmo más importante en este método es el de k -medias (*k-means*). Este método elige un punto inicial para asignar a cada entidad el clúster que se encuentra más próximo en términos de su centroide o media y para desarrollar este método se siguen los siguientes pasos:

- i. Se elige al azar k clústeres iniciales.
- ii. Para el conjunto de grupos seleccionados se calcula la distancia entre los centroides de los clústeres y se reasignan las observaciones a los que estén más próximos. Se vuelven a recalculan los centroides de los k clústeres después de las reasignaciones de los elementos.
- iii. Se repiten los dos pasos anteriores hasta no se realice ninguna reasignación adicional, es decir, hasta que se estabilicen los datos.

El método de las k -medias puede ser representado por el ejemplo de la figura 1.14.

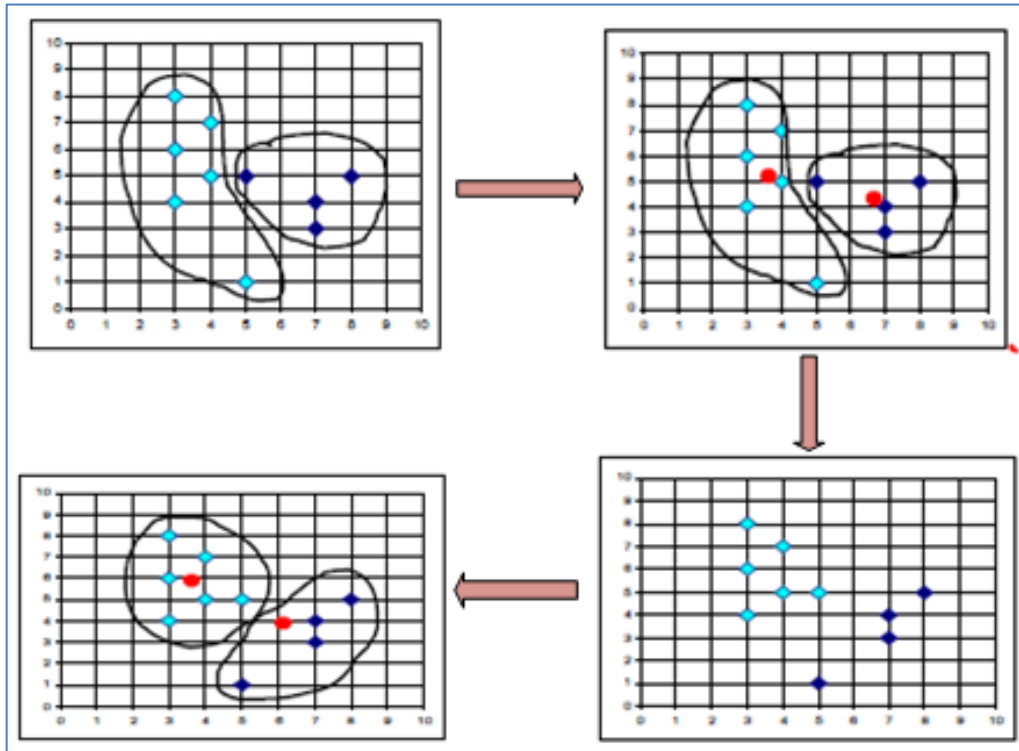


Figura 1.14 - Lógica del algoritmo k-means

Fuente: Xion (2008)

1.4 Marketing Analytics

El análisis de la información es el paso previo para el diseño de estrategias y planteamiento de objetivos de las compañías. Por lo tanto, el estudio de los datos adquiere un rol fundamental en las empresas porque permite conocer las necesidades del cliente, patrones de comportamiento e incluso las respuestas de la interacción entre el cliente y el servicio/producto ofrecido. En esa línea, el departamento de mercadotecnia de cada organización explota la información con el propósito de mantener relaciones con los clientes, personalizar productos y servicios, generar un marketing mix adecuado y medir los efectos de la aplicación del marketing.

De otro lado, para estudiar la gran cantidad de datos disponibles en el mercado se requiere de la aplicación de la analítica (*analytics*), que es la ciencia para la toma de decisiones y solución de problemas de negocios mediante un conjunto de metodologías para crear valor al negocio.

La aplicación de la analítica en la mercadotecnia genera el concepto de *marketing analytics*. Lilien (2011) define a *marketing analytics* como el enfoque basado en la tecnología y modelos de decisión para aprovechar los datos de los clientes y el mercado con el objetivo de mejorar la toma de decisiones en el marketing que incrementen la rentabilidad del negocio.

A partir de lo mencionado, en este punto se definirán los conceptos de analytics incluyendo el proceso de aplicación, factores claves y la relación entre los datos y la analítica. Luego, se definirá marketing analytics, la estructura que posee y los efectos en el rendimiento de aplicarlo en las empresas.

1.4.1 Analytics

Davenport y Harris (2007) definen la analítica como un análisis estadístico y cuantitativo, generador de modelos descriptivos, predictivos, de diagnóstico y prescriptivos cuya gestión basada en hechos sirve para toma decisiones y acciones.

Basado en el concepto anterior, Liberatore y Luo (2010) explican que la analítica es el proceso de transformar datos en acciones a través del conocimiento y análisis del contexto organizacional de la toma de decisiones y solución de problemas.

1.4.1.1 Proceso de analytics

El proceso general de la aplicación de la analítica consta de cuatro pasos principales: datos, análisis, conocimiento y acción. Por lo tanto, en la figura 1.15 se muestran las fases de la analítica incluyendo las actividades correspondientes a cada una:

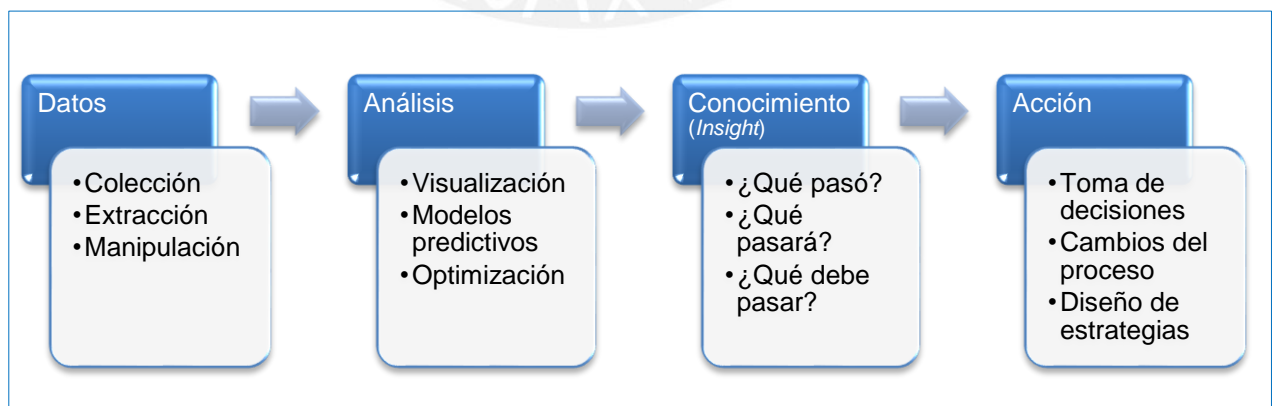


Figura 1.15 - Proceso de analytics

Fuente: Liberatore y Luo (2010)

En la fase de datos, las compañías recopilan y almacenan la información interna y externa para generar así una base de datos. Luego, debido a que existe data incompleta o no está organizada de forma estándar para realizar el correcto análisis, el siguiente paso es transformar y extraer data relevante del almacén de datos.

En la fase de análisis, se debe aplicar técnicas analíticas para explorar y evaluar los datos. En principio, la data debe ser organizada y visualizada a través de tablas interactivas, gráficos y tableros de manera que permita la visualización de los datos de distintas perspectivas y en diferentes formatos. Después, se debe aplicar técnicas de modelos predictivos (regresión logística, redes neuronales, análisis por *clusters*) para estimar tendencias, detectar relaciones entre datos y establecer clasificaciones de datos. Por último, los modelos de optimización se utilizan para presentar la solución óptima definiendo previamente variables y restricciones.

La fase de conocimiento por sí misma presenta limitaciones, ya que solo podría interpretarse lo analizado previamente. Por lo tanto, esta fase trabaja en conjunto con la fase de acción para tomar decisiones ejecutivas como tomar decisiones operacionales, rediseño de cambio de proceso o la formulación o cambios de estrategias.

1.4.1.2 Factores clave de analytics

Para realizar el proceso de *analytics* es necesario evaluar los factores claves que son necesarios para utilizar la herramienta. En la figura 1.16. se muestran los cuatro factores claves para aplicar *analytics*.

Respecto a los datos, la recopilación de las bases de datos y la disponibilidad de información cada vez es mayor debido al acelerado avance tecnológico y conectividad de cada persona a través de internet. En esa línea, cada organización es responsable de la recopilación de información de sus *Stakeholders* y el mercado en general.

Respecto al *software*, en principio, este debe facilitar la extracción y manipulación de datos de manera práctica de las distintas fuentes de información y debe tener una interfaz más versátil y fácil de aprender y usar. Los principales paquetes usados son SAS, R, Python, Oracle.

Respecto al proceso, depende del negocio en desarrollo. En este caso, puede aplicarse el uso de DMAIC, reingeniería de procesos o el uso de BSC. Cabe resaltar, que es

fundamental medir el performance del negocio a través de una serie de KPIs de manera que cuando se aplique *analytics* exista parámetros iniciales a ser mejorados.

Respecto a las personas o empleados, es necesario tener expertos en analytics para aplicar correctamente el estudio y así obtener resultados que generen valor al negocio.

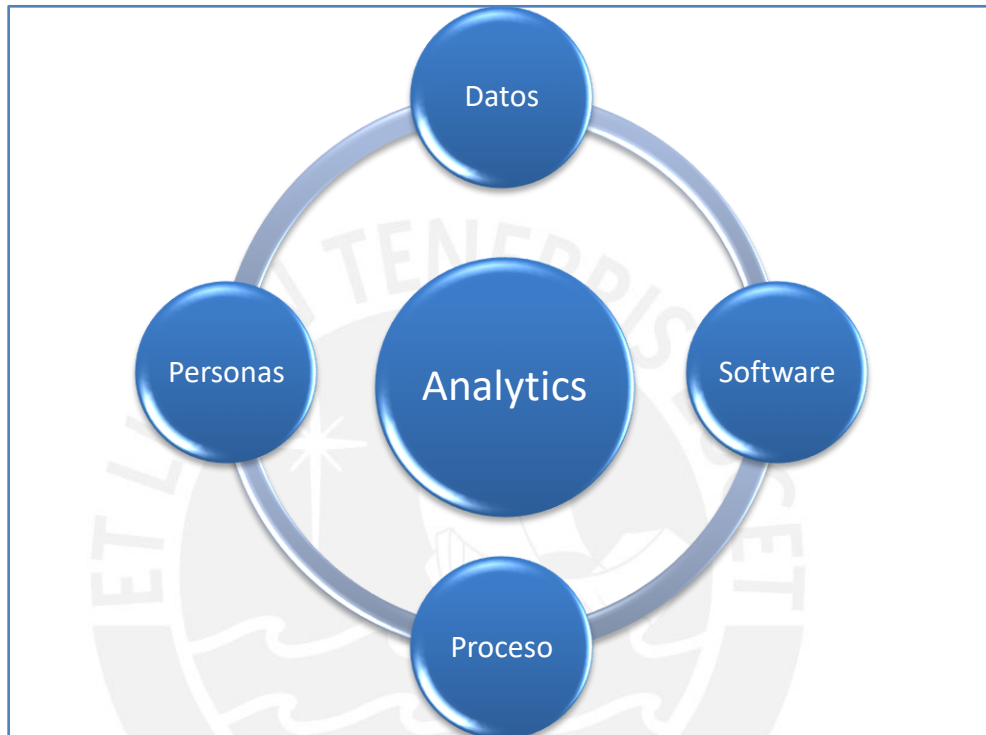


Figura 1.16 - Factores de analytics

Fuente: Liberatore y Luo (2010)

1.4.1.3 Relación entre los datos y analytics

Wedel y Kannan (2016) explican que, para poder realizar una correcta toma de decisiones, el campo de analytics debe abarcar cuatro niveles de análisis:

- El análisis descriptivo prepara y permite la visualización de datos mediante gráficos y tablas a partir de muestras de los datos.
- Los modelos de diagnóstico explicativos que desarrollan relaciones entre las variables y permiten plantear hipótesis.
- Los modelos predictivos permiten predecir tendencias y posibles futuros de las variables de interés y simular el efecto de los puntos de control.

- Los modelos de optimización prescriptivos permiten establecer maneras de operar el negocio bajo sistemas restrictivos y así obtener ciertas medidas de rendimiento.

En la figura 1.17. se muestran los niveles de análisis para la aplicación de analytics y se contrastan con el nivel de información o datos disponibles para el análisis:

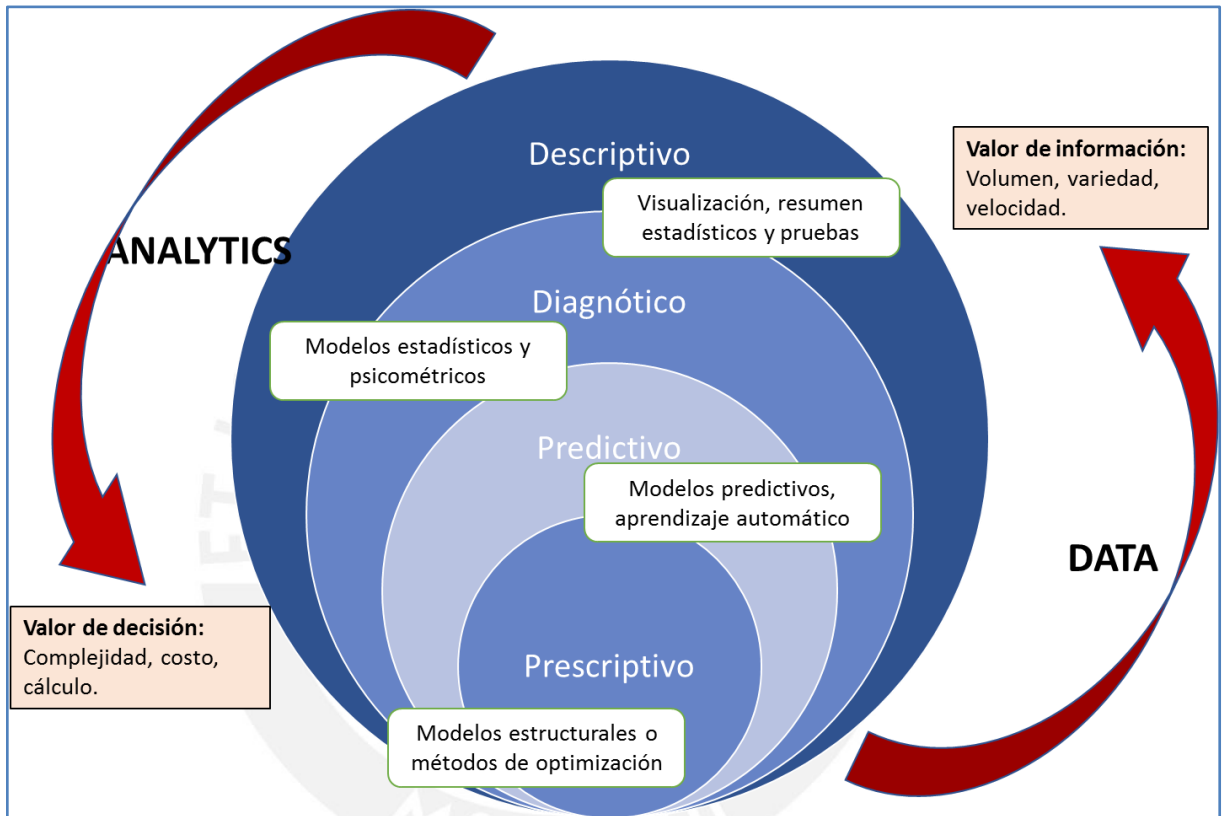


Figura 1.17 - Relación entre analytics y los datos

Fuente: Wedel y Kannan (2016)

1.4.2 Marketing analytics

El crecimiento exponencial de los medios de comunicación, aplicaciones, desarrollo de nuevos *software* y *gadgets* ofrece una gran oportunidad para las empresas de ofrecer mayor valor para los clientes, mejorando su experiencia, incrementando su satisfacción y lealtad. Por lo tanto, el uso de *marketing analytics* en el escenario actual del mercado desempeña un rol muy importante ya que sería el vínculo de extraer toda la información disponible y convertirla en productos o servicios que cumplan con las necesidades y anhelos de los clientes.

Para Davenport (2006) *marketing analytics* incluye la recolección, administración y análisis descriptivo, predictivo, de diagnóstico y prescriptivo de los datos con el objetivo de obtener conocimiento del desempeño del *marketing*, maximizando la efectividad de las herramientas de la mercadotecnia y optimizando el retorno de inversión (ROI). También, es interdisciplinario ya que es el nexo entre el *marketing* y las áreas de negocios, matemáticas, estadísticas, económicas, psicológicas, psicométricas, y TI. Por último, el acceso actual a la información logra que se explote al máximo la aplicación de *marketing analytics*. Adicionalmente, Sathyanarayanan (2012) destaca que la aplicación de *analytics* en la mercadotecnia permite que los departamentos de *marketing* logren medir efectivamente el retorno de inversión (ROI) de las campañas realizadas.

Por otro lado, Chan (2006) plantea que utilizar *marketing analytics* para el estudio de los clientes sirve para optimizar la interacción de la empresa con el cliente, teniendo como resultado para la empresa una visión clara del cliente y sus necesidades. En consecuencia, con *analytics*, se puede extraer datos de preferencia de marcas, frecuencia de compra y patrones de compra para así obtener conocimiento acerca del pasado, presente y futuro de los patrones de comportamiento del cliente.

Miles (2014) indica que la aplicación de *analytics* en *marketing* ha sido utilizado con distintos enfoques para medir la rentabilidad del negocio, destacando:

- Analítica para medir el CLV (*Customer Lifetime Value*).
- Utilización de analítica para medir CRM (*Customer Relationship Management*)
- Analítica de clientes para medir la retención de clientes.
- Utilización de *cluster analytics* para medir CRM.
- Enlace entre satisfacción de clientes, retención de cliente y la rentabilidad.

1.4.2.1 Estructura de *marketing analytics*

Wedel y Kannan (2016) plantean un sistema de aplicar *marketing analytics* en una organización explicado en la figura 1.18.

Como inputs, la aplicación de *marketing analytics* se basa, por un lado, en la disponibilidad de información de las bases de datos y por el otro, en los avances de métodos analíticos posibles a utilizar según la aplicación.

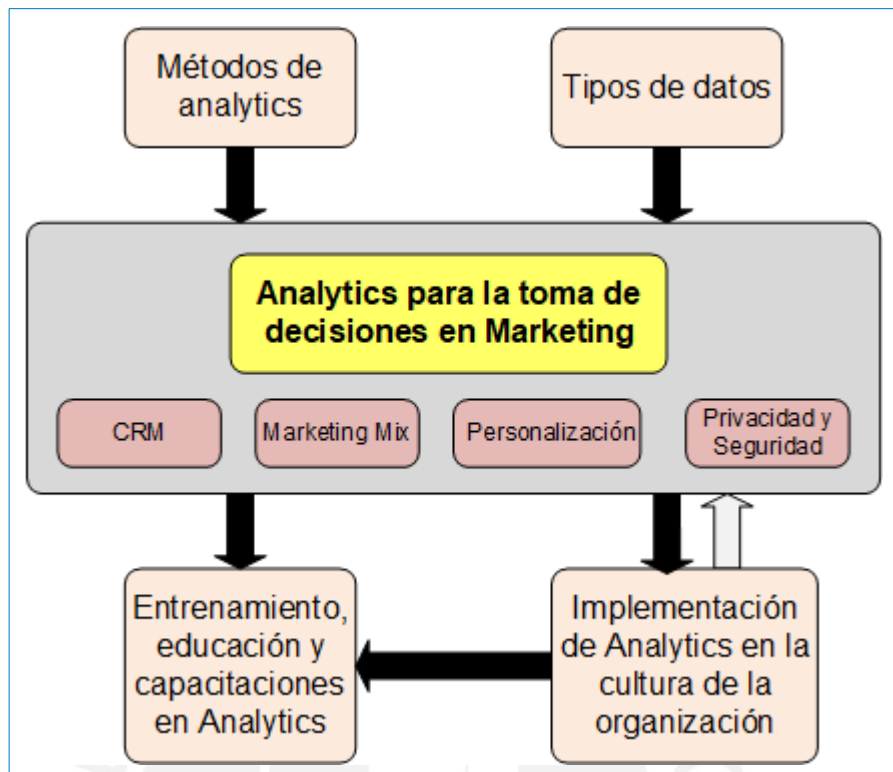


Figura 1.18 - Estructura de analytics aplicado en marketing

Fuente: Wedel y Kannan (2016)

En el centro de la estructura figura el uso de *analytics* que sirve de proceso de soporte para tomar las decisiones de marketing siendo los principales de aplicación los siguientes:

- Administración de relaciones con los clientes (CRM), cuyo enfoque está basado en la adquisición, retención y satisfacción del cliente para mejorar el valor de tiempo de vida de los clientes.
- Marketing mix, cuyo enfoque se basa en utilizar métodos, modelos y algoritmos para mejorar la asignación de recursos para incrementar la efectividad del esfuerzo del marketing.
- Personalización del marketing mix para cada consumidor, que básicamente es la aplicación de las técnicas con el enfoque de entregar un producto o servicio hecho a la medida para el cliente.
- Privacidad y seguridad, que es un área nueva de gran importancia para las empresas debido a las nuevas leyes de protección de datos del cliente ya que

los consumidores en general no desean que su información personal se encuentre en línea.

Los dominios de aplicación resultan en dos pilares que sirven como base para la correcta implementación del *marketing analytics* en las compañías: adaptación de la estructura organizacional y cultural que fomentan proceso de decisión a través del análisis de datos y la capacitación y entrenamiento de profesionales de *analytics*.

1.4.2.2 Efectos de aplicar marketing analytics

Lilien, Germann y Rangaswammy (2013) plantean una estructura respecto a los efectos de aplicar *marketing analytics* en las organizaciones indicando que la ejecución de este método en una empresa tiene un efecto positivo. Para realizar dicho estudio, se plantearon hipótesis basadas en tres aspectos fundamentales de la industria:

- Grado de competencia de cada compañía
- Ratio de cambio de las preferencias de los consumidores.
- Prevalencia del uso de marketing analytics en la industria.

En la figura 1.19 se muestra la relación planteada:

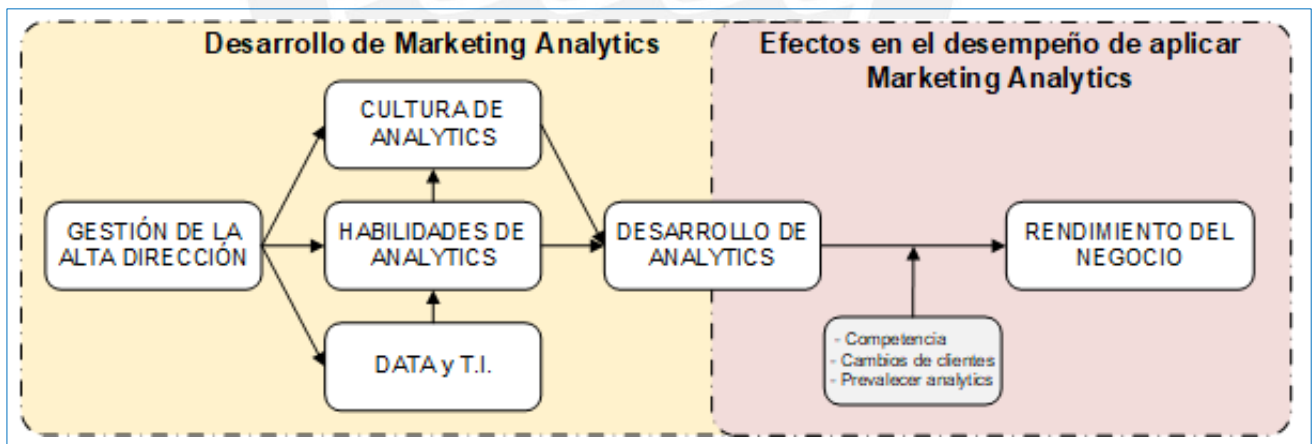


Figura 1.19 - Desempeño de una empresa al implementar marketing analytics

Fuente: Lilien, Germann y Rangaswammy (2013)

1.5 Softwares de Aplicación

Wedel y Kannan (2016) explican que, de acuerdo con el tipo de datos y el volumen de datos a analizar es fundamental utilizar el software adecuado para el estudio de los datos planteando varias alternativas de herramientas de análisis como SAS, S-Plus, R, STATA, SPSS, Python, entre otras. Destacan que los más populares en la aplicación de marketing analytics son: R, usado por Google, que es un software de código abierto de uso frecuente con un nivel alto de lenguaje de programación y Python, usado por Dropbox, que sigue un lenguaje de programación intuitivo. Por lo tanto, en el presente capítulo se definirán los lenguajes de programación de R y Python para luego realizar un análisis comparativo entre las ventajas y desventajas que presentan ambos lenguajes.

1.5.1 R

Williams (2011) explica que R es un sistema para análisis estadísticos y gráficos creado por Ross Ihaka y Rober Gentleman. R posee una naturaleza doble: por un lado, es un programa y, por otro lado, es un lenguaje de programación derivado del lenguaje de programación S, creado por los Laboratorios AT&T Bell. Es importante mencionar que R es distribuido gratuitamente bajo los términos de la GNU (*General Public Licence*) mientras que su desarrollo actual es llevado a cabo por varios estadísticos conocidos como el “Grupo Nuclear de Desarrollo de R”.

Paradis (2002) plantea una visión esquemática del funcionamiento de R que se muestra a continuación en la figura 1.20.

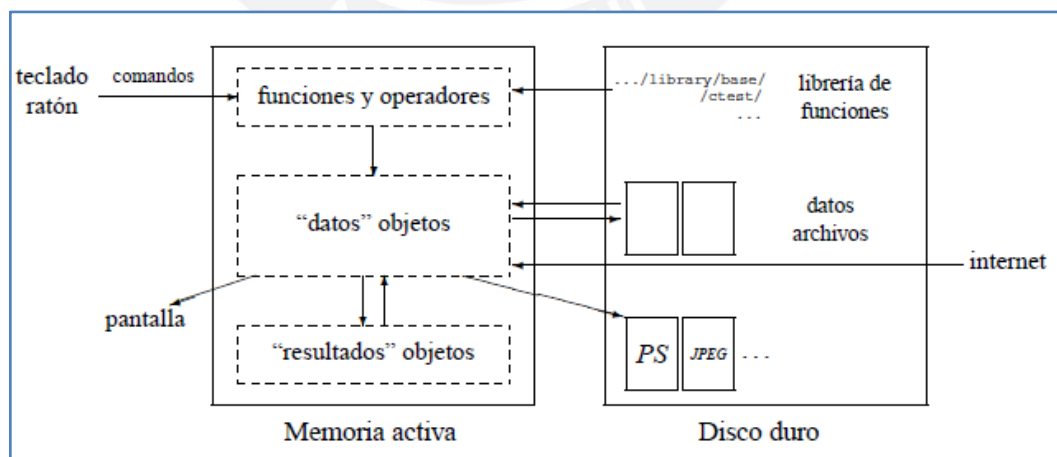


Figura 1.20 - Visión esquemática del funcionamiento de R

Fuente: Paradis (2002)

El autor también destaca que la aplicación de R es muy utilizada en la minería de datos, investigación biomédica, bioinformática y matemáticas financieras. Este software está disponible para los sistemas operativos de Windows, Macintosh, Unix y Linux

1.5.1.1 Características de R

- R es un lenguaje Orientado a Objetos, en otras palabras, las variables, datos, funciones, resultados, etc., se guardan en la memoria activa del computador en forma de objetos con un nombre específico y el usuario puede modificar o manipular estos objetos con operadores (aritméticos, lógicos, y comparativos) y funciones (que a su vez son objetos).
- R es un lenguaje interpretado (como Java) y no compilado (como C, C++, Fortran, Pascal, etc), lo cual significa que los comandos escritos en el teclado son ejecutados directamente sin necesidad de construir ejecutables.
- R proporciona un amplio abanico de herramientas estadísticas (modelos lineales y no lineales, tests estadísticos, análisis de series temporales, algoritmos de clasificación y agrupamiento, etc.) y gráficas.
- R puede integrarse con distintas bases de datos y existen bibliotecas que facilitan su utilización desde lenguajes de programación interpretados como Perl y Python.
- R permite generar gráficos con alta calidad.

1.5.1.2 RStudio

RStudio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para R, como lenguaje de programación. Incluye una consola, editor de sintaxis que apoya la ejecución de código, así como herramientas para el trazado, la depuración y la gestión del espacio de trabajo. RStudio posee un desarrollo muy amigable para que cualquier usuario pueda analizar los datos obtenidos con R.

1.5.2 Python

Nelli (2015) explica que Python es un lenguaje de programación creado por Guido Van Rossum en 1991 cuya sintaxis se basa en un código legible. Posee un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, usa tipado dinámico y es multiplataforma. Es administrado por la *Python Software*

Foundation y tiene una licencia de código abierto que es compatible con la Licencia pública general de GNU. Este software está disponible para los sistemas operativos de Windows, Macintosh, Unix y Linux

Van Rossum (1995) explica que Python es un lenguaje interpretado, lo cual ahorra mucho tiempo durante el desarrollo ya que no es necesario compilar ni enlazar. El intérprete puede usarse interactivamente, lo que facilita experimentar con características del lenguaje, escribir programas descartables, o probar funciones cuando se hace desarrollo de programas de abajo hacia arriba.

1.5.2.1 Características de Python

- Python es un lenguaje de programación multiparadigma. Esto significa que más que forzar a los programadores a adoptar un estilo particular de programación, permite varios estilos: programación orientada a objetos, programación imperativa y programación funcional. Otros paradigmas están soportados mediante el uso de extensiones.
- Python tiene resolución dinámica de nombres; es decir, lo que enlaza un método y un nombre de variable durante la ejecución del programa (también llamado enlace dinámico de métodos).
- Otro objetivo del diseño del lenguaje es la facilidad de extensión. Se pueden escribir nuevos módulos fácilmente en C o C++. Python puede incluirse en aplicaciones que necesitan una interfaz programable.
- Python usa tipado dinámico y conteo de referencias para la administración de memoria.
- Python es un lenguaje de programación altamente portátil. La decisión de utilizar un intérprete como interfaz para leer y ejecutar el código tiene una ventaja clave: la portabilidad. De hecho, puede instalarse en cualquier sistema operativo (Linux, Windows, Mac) un intérprete adaptado específicamente a él mientras que el código de Python sea interpretado permanecerá sin cambios.

1.5.3 Comparación entre R y Python

Feng (2016) plantea la comparación entre la aplicación de los lenguajes de R y Python en la minería de datos. En la tabla 1.5 se muestra el análisis comparativo realizado.

Tabla 1.5 - Comparación de R y Python para aplicarlo en minería de datos

	R	Python
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">- Muy bueno para realizar prototipos.- Muy bueno para realizar análisis estadísticos.- Gran entorno de desarrollo interactivo.	<ul style="list-style-type: none">- Muy bueno para automatizar las fuentes de información de minería de datos.- Se integra fácilmente a un flujo de producción.- Se puede utilizar en diferentes partes del software del equipo de ingeniería.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none">- Sintaxis compleja.- Los documentos de la biblioteca no son siempre amigables con los usuarios.- Difícil de integrar a un flujo de producción.	<ul style="list-style-type: none">- No es tan fácil de realizar análisis estadísticos como R.- La curva de aprendizaje de Python es más larga que la de R.

Fuente: Feng (2016)

En base a los objetivos del proyecto de aplicar minería de datos y analytics para predecir patrones de comportamiento se utilizará R como herramienta porque presenta un desarrollo muy flexible e interactivo en relación con análisis predictivos. Así mismo, R es el paquete de análisis estadístico más completo disponible porque incorpora todas las pruebas, modelos y análisis estadísticos proporcionando un lenguaje comprensivo para la gestión y manipulación de datos. Finalmente, R posee algunas funcionalidades de los paquetes complementarios existentes, ya que es de fuente abierta.

Capítulo 2 . Estado Actual y Diagnóstico de la Empresa

En el presente capítulo se realiza la descripción de la empresa mediante la definición de sus actividades de negocio, valores, participación de mercado y servicios ofrecidos. Luego, se resalta la composición de mercado y el análisis de los principales indicadores de ventas y posventa. Por último, se realiza el diagnóstico de la empresa utilizando el mapeo de procesos encontrando los principales puntos de falla del proceso y mediante el uso un proceso de análisis jerárquico se determinarán las acciones para resolver la problemática actual de la empresa.

2.1 Descripción de la empresa

La empresa pertenece al rubro automotriz de vehículos ligeros y comerciales. Fue fundada en el país en 1956 y oficialmente constituida al siguiente año. Obtuvo la representación oficial de la marca japonesa Nissan en 1957, realizando en el Perú actividades como importación y distribución de vehículos y repuestos, financiamiento vehicular, servicio de ventas y posventa. Actualmente la empresa ofrece para el mercado 11 modelos de la marca que se incluyen sedan, pick-up, SUV, LCV. En la figura 2.1 se muestran todos los modelos ofrecidos:

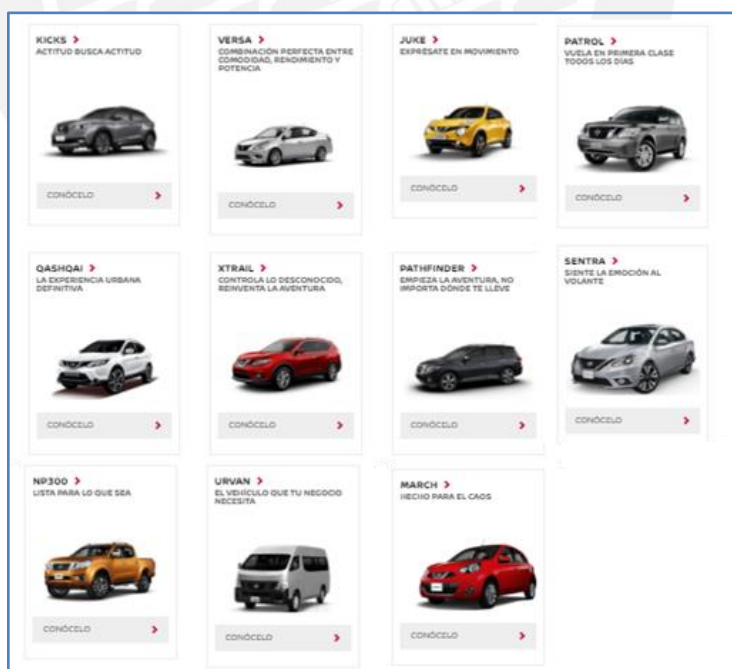


Figura 2.1 - Modelos ofrecidos por la marca

Fuente: Nissan Perú

La empresa tiene operación en 21 concesionarios autorizados Nissan, de los cuales 7 pertenecen a la red propia de la compañía y los otros 14 son concesionarios independientes distribuidos en 18 ciudades del país. En la figura 2.2 se muestra la distribución de concesionarios en la región:

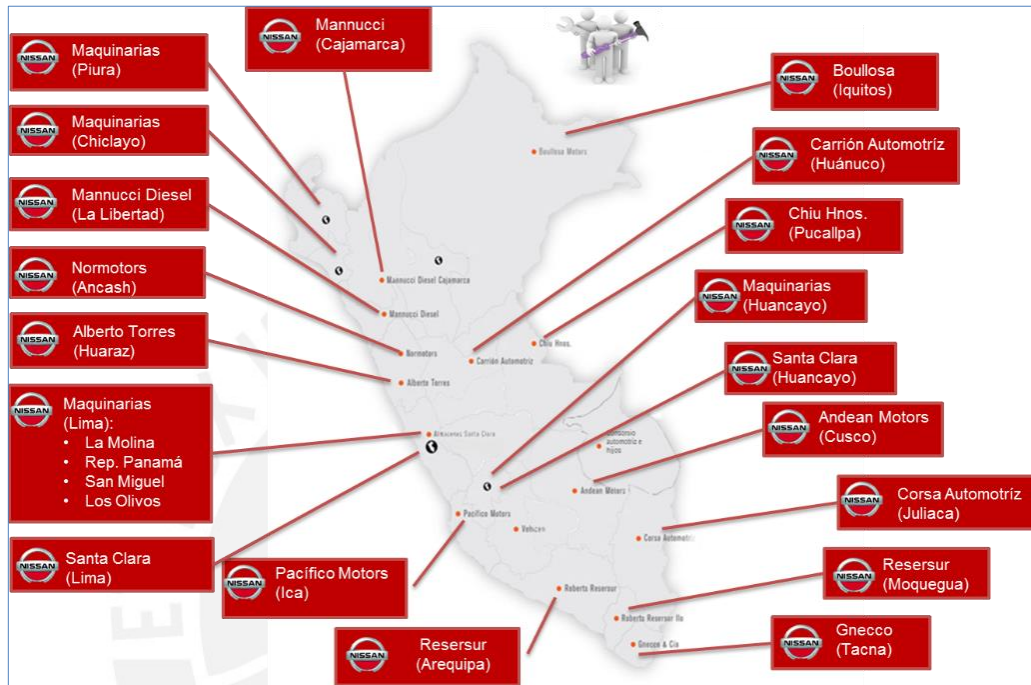


Figura 2.2 - Concesionarios Nissan en el Perú

Fuente: Nissan Perú

2.1.1 Misión, visión, valores y cultura organizacional

En este punto se presenta la misión, visión, valores y cultura organizacional de la empresa:

Visión:

“Ser líderes indiscutibles en la atención y cuidado de nuestros clientes”.

Misión:

“Ser considerados como el mejor proveedor de nuestros clientes en todos los rubros en los que participamos, buscando siempre nuestro crecimiento rentable, gracias al compromiso y participación de toda la compañía”.

Valores:

- Seriedad: Siempre cumplimos con lo que ofrecemos.
- Eficiencia: Hacemos las cosas bien a la primera.

- Trabajo: Siempre estamos dispuestos a dar más de nosotros.
- Confianza: Todo lo que hacemos está orientado a ganarnos la confianza de nuestros clientes.

La cultura organizacional que se percibe en la empresa es una cultura fuertemente arraigada y difundida entre sus empleados, ya que los empleados están alineados con los valores de la empresa. Una muestra clara de su cultura es que existe una tasa muy baja de rotación y al ser una empresa con más de 500 empleados y 60 años de experiencia dedicada al rubro automotriz ha adquirido conocimiento y experiencia. Por lo tanto, las principales dimensiones de la cultura organizacional de la organización son las siguientes:

- La empresa está orientada a los resultados: Debido a que anualmente se plantea un plan de negocios adecuado con metas retadoras y es necesario que cada gerente realice acciones agresivas de ventas para lograr los objetivos.
- La empresa está orientada a los clientes: Debido a que es una empresa del rubro automotor, es necesario que cada uno de los vehículos entregados, ya sea en venta o posventa, se encuentren en óptimas condiciones ya que de eso depende la seguridad de los pasajeros.
- La empresa está orientada al trabajo en equipo: Debido a que la empresa posee varios dealers en el país, cada uno de ellos funciona de manera independiente. Por lo tanto, el trabajo en equipo está enfocado en el cumplimiento de los objetivos de dicho local.

2.1.2 Participación de mercado

La venta de vehículos ligeros en el país ha sido muy fluctuante en los últimos 7 años. El crecimiento hasta el año 2014 se mantuvo relativamente estable. Sin embargo, en los últimos años se ha visto una caída en la venta de vehículos nuevos debido a factores como el alza del dólar, incertidumbre de las elecciones y la desaceleración económica. Por lo tanto, la participación de mercado de las marcas ha variado según el transcurso de los años. La mayor participación de mercado en el 2010 la poseía Toyota con 30.5% de participación. En segundo lugar, se encontraba Hyundai con 11.5% de participación. En tercer lugar, estaba Nissan con un 10.2% de participación. Sin embargo, para el 2016, a pesar de que Toyota sigue en primer lugar, ahora solo tiene una participación del

16.9%, seguido por Hyundai y Kia con un 16.4% y 15% respectivamente posicionando así a Nissan al cuarto lugar con una participación de mercado de 8.2%.

En la figura 2.3. se muestra el análisis general de la participación de mercado de las principales marcas en el Perú.

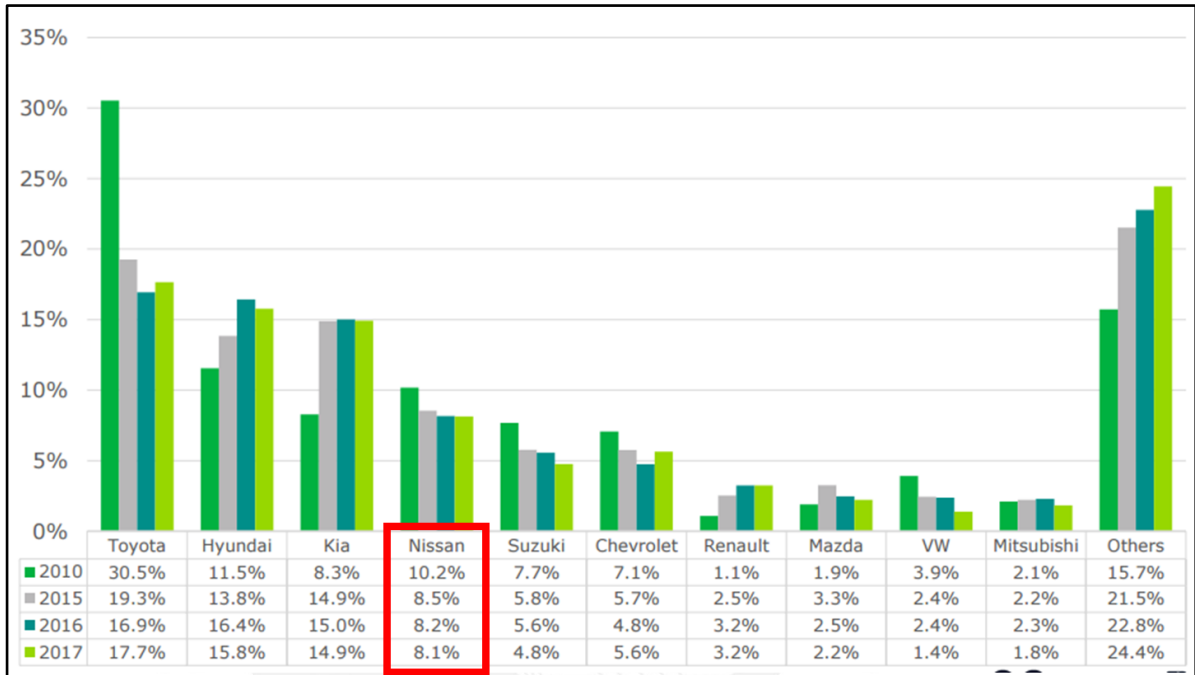


Figura 2.3 - Participación de mercado de las principales marcas de vehículos en el país

Fuente: Asociación Automotriz del Perú

2.1.3 Servicios de venta y posventa

La empresa, al pertenecer al rubro automotriz, desarrolla como negocio principal el servicio de venta y posventa de vehículos en cada uno de los 21 dealers que posee. Por lo tanto, el objetivo principal es lograr que la red Nissan Perú se enfoque en satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes ofreciendo un servicio de calidad y estandarizado.

En este punto se describirá cada uno de los procesos que siguen los servicios de venta y posventa ofrecidos por la marca y se parte de ilustrar el círculo de creación de valor de la marca, como se muestra en la figura 2.4.

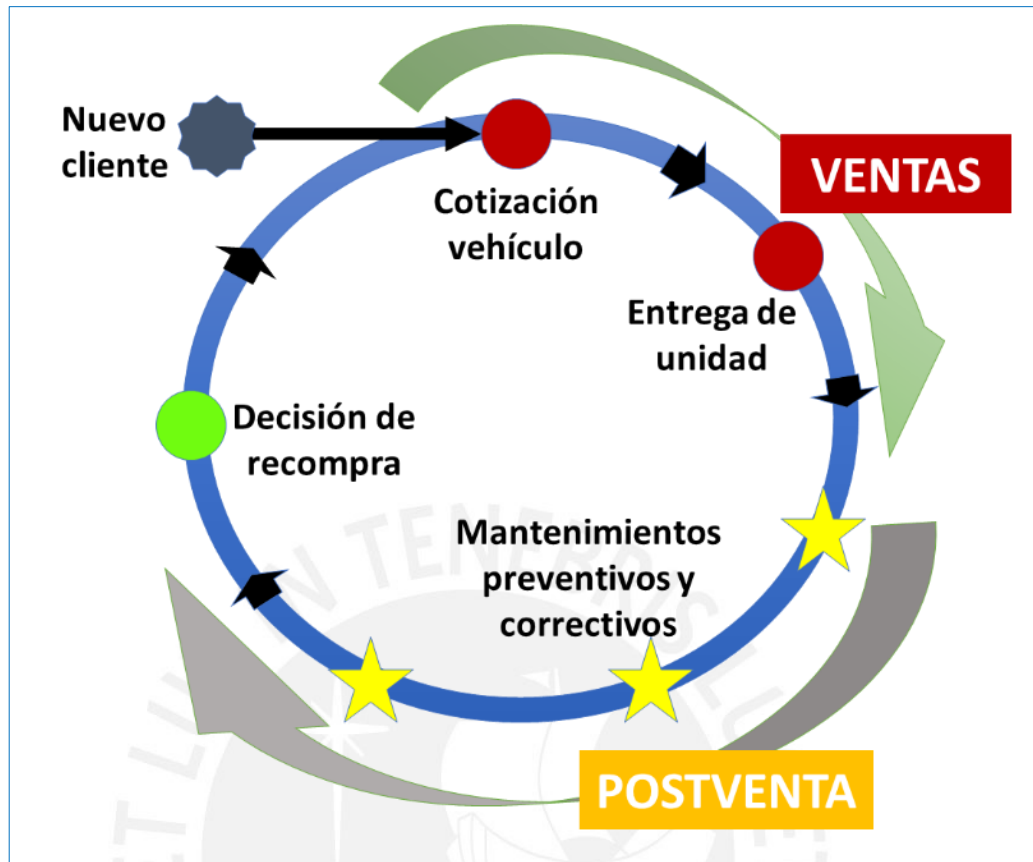


Figura 2.4 - Círculo de creación de valor del servicio de venta y posventa

Elaboración propia

2.1.3.1 Servicio de venta

El departamento de ventas incluye un procedimiento de 9 etapas, las cuales componen un círculo virtuoso del servicio de ventas, que serán descritas a continuación:

- i. Plan de inventario: Para iniciar el proceso de ventas, cada dealer debe tener vehículos disponibles, por lo tanto, el pedido a planta marcará el inicio del proceso de venta. El dealer debe asegurarse de mantener un inventario suficiente de vehículos para venta, considerando la frecuencia y volumen de entrega del NSC (*National Sales Company*). Tal nivel de inventario, medido en meses venta, deberá estar acordado con el NSC. A su vez, cada dealer debe controlar la disponibilidad total de vehículos, localización y tiempo estimado de arribo de forma apropiada, con código VIN cuando esté disponible.
- ii. Llegada del vehículo: Al recibir el transporte de vehículos, las unidades deben ser revisadas para verificar que se encuentren en buen estado y sin defectos. Es

necesario que cada dealer tenga conocimiento de cuáles son las unidades que le fueron asignadas a nivel de números de VIN (*vehicle identification number*) y que, por lo tanto, serán recibidas.

- iii. Stock: Una vez realizada la recepción y el chequeo técnico del vehículo, este se deberá resguardar en el almacén del dealer. Cabe resaltar que las buenas condiciones del almacenamiento de unidades apoyan en la rentabilidad del negocio al evitar gastos de reparación o reemplazo de componentes, así como facilitar el proceso de entrega.
- iv. Prospección: La prospección es una etapa importante de la venta, ya que ésta se integrará de los individuos a los que se pretende tener como futuros clientes, es por ello la importancia de explotar al máximo todas las herramientas con las que cuenta el dealer para generar una robusta base de datos que permita tener una mayor cantidad de prospectos. En la búsqueda de clientes se encuentran todas aquellas personas con intención de compra, están los clientes que por iniciativa propia se acercan a la agencia a indagar las características de los productos que se les ofrecen, están aquellos que son localizados fuera de las instalaciones y se les invita a conocer la marca y sus modelos.
- v. Proceso de venta: La venta es un proceso que comprende diferentes etapas para el dealer, desde la prospección de un cliente hasta la venta del vehículo Nissan y ventas adicionales (accesorios, servicios posventa). Para todos los vendedores este proceso incluye las actividades del contacto telefónico con el cliente, recepción del cliente, tener los vehículos en exhibición en perfectas condiciones y la información técnica junto a cada modelo, conocer a detalle el producto según lo que indica la ficha técnica, potenciar beneficios de cada modelo y finalmente realizar las pruebas de manejo.
- vi. Proceso de administración de ventas: Se deben de coordinar las actividades necesarias para llevar el proceso de venta de manera efectiva, siempre en la búsqueda de la satisfacción del cliente mediante el seguimiento de pedidos realizados, tener los expedientes completos de los clientes que han comprado las unidades y llevar a cabo un control en el cual se valide el correcto funcionamiento del vehículo, así como las condiciones estéticas del mismo.
- vii. PDI (*Pre delivery inspection*): El encargado programará la entrega de vehículos nuevos, por lo menos con 48hrs de anticipación en función de la disponibilidad

del vehículo, capacidad de trabajo e instalación de accesorios. Al recibir la solicitud de instalación de accesorios, se verifica disponibilidad y plazos de instalación.

- viii. Proceso de entrega: El dealer debe mantener la calidad de los vehículos y el tiempo de entrega. Se debe realizar una inspección previa a la entrega para garantizar que el vehículo está en perfectas condiciones. Asimismo, se debe realizar la inspección física del vehículo en conjunto con el APV y coordinador de entregas a fin de asegurar que la unidad está libre de defectos, rayones, limpia y sin faltantes. Se debe realizar dicha comprobación con suficiente tiempo para poder subsanar cualquier problema que se pueda identificar.
- ix. Presentación del equipo posventa en entrega del vehículo 0 km al cliente: El APV deberá iniciar un recorrido con el cliente hacia el área de Posventa, acompañado de un representante de posventa con el objetivo de que se le explique al cliente las ventajas de llevar su vehículo al taller, los horarios de servicio, el proceso para hacer citas, accesorios disponibles, costos, etc.

2.1.3.2 Servicio de posventa

El departamento de posventa incluye un procedimiento de 10 etapas, las cuales componen un círculo virtuoso del servicio de posventa, que serán descritas a continuación:

- i. Presentación del equipo posventa en entrega del vehículo 0 km al cliente: El último proceso del área de ventas, es el primer proceso del área de posventa.
- ii. Preparación previa cita: Un factor clave en la satisfacción del cliente está en el nivel de personalización en el trato que se le da al cliente al teléfono. El dealer debe contar con un procedimiento estándar de citas el cual debe contener el tiempo estándar de trabajo, la lista estimada de precios, el funcionamiento de hoja o tablero de control, disponibilidad en el centro de servicio, tiempos de entrega, qué hacer en caso de reajuste de precios con repuestos y la confirmación de citas y reporte del porcentaje realizado.
- iii. Recepción del servicio: El dealer debe estar preparado para la recepción del cliente ya que los clientes esperan que el dealer les provea de un servicio rápido y eficiente. Gracias a que los clientes han realizado las citas, el dealer puede

- balancear el volumen de trabajo y la capacidad del taller por anticipado. Se debe procurar realizar el mejor uso de los recursos y preparar la hoja de pedido y repuestos para asegurarse que el trabajo por día fluya. Es esencial que los clientes no tengan que esperar, para hacer más eficiente el sistema de citas.
- iv. **Asignación de trabajos:** La reparación del vehículo es uno de los puntos claves por el cual el cliente llevó su vehículo al taller, por lo que cada dealer tener a todo el personal listo en sus respectivos puestos para otorgar un servicio de excelente calidad. Cabe resaltar que por estándares cada técnico realiza entre 3 a 4 órdenes de trabajo por día, 1 asesor recibe 10 órdenes diarias y la utilización de las bahías es de 1.3 bahías por técnico.
 - v. **Ejecución de trabajos:** Es importante siempre tener en cuenta que existe un tiempo con el que hay que cumplir para la reparación del vehículo, por lo que es de gran importancia que el personal del área de posventa se encuentre en sus puestos de trabajo y cumpla con las funciones que le corresponden, haciendo el trabajo bien a la primera (H1).
 - vi. **Lavado:** El proceso de lavado es uno de los que mayor impacto causan en el cliente, ya que es la primera impresión al recibir su auto, por eso es importante tener bien establecido el flujo de operaciones de lavado y aspirado, para tener el vehículo listo 45 minutos antes de la hora de entrega al cliente. Con el fin de que el lavado no se realice más de una vez, es recomendable verificar con el técnico la correcta reparación del vehículo para validar que las fallas ya no se presenten. Esto podrá ser constatado en la hoja de diagnóstico del vehículo.
 - vii. **Control de calidad:** La calidad de la reparación o de mano de obra es sin duda el principio fundamental del servicio posventa, ya que el trabajo de servicio debe estar orientado primordialmente a mantener en óptimas condiciones de operación los vehículos fabricados por la marca.
 - viii. **Proceso de entrega:** La entrega del vehículo después de la reparación es una fase decisiva que determina la satisfacción del cliente. Es el momento en el que el cliente nota la calidad del área de posventa, tomando en cuenta el estado físico del vehículo, la espera para que le sea entregado, la confianza por la explicación de lo realizado, la amabilidad y la disposición. En este proceso se realiza la facturación del trabajo y la primera encuesta de satisfacción del cliente.

- ix. Seguimiento de la satisfacción: Para poder asegurar la satisfacción del cliente, deben existir seguimientos oportunos de quejas con una rápida solución, de manera que el cliente se sienta escuchado. Además de la encuesta de satisfacción, se debe realizar una llamada máximo 48 horas después de entregado el vehículo al cliente, cuyo objetivo es validar la conformidad del cliente.
- x. Garantía: Relacionado con alguna posible reparación que pueda ser cubierta por garantía, la persona a cargo en la recepción debe confirmar si la garantía es válida o no, e informar al cliente. Todos los departamentos relacionados deben cooperar para decidir cómo informar al cliente acerca de incidentes del vehículo. El dealer debe tener una organización la cual responda a los clientes con una misma voz cuando pregunten acerca de campañas de producto o recall.

2.2 Indicadores de la empresa

Para ilustrar la situación actual de la empresa, en esta sección se realizará un análisis de la composición del mercado que posee la marca en el país, respecto a los servicios de venta y posventa ofrecidos. Asimismo, se presenta la evolución de los principales indicadores de sus negocios de venta y posventa.

2.2.1 Composición de mercado

Para realizar el análisis de la composición de mercado de la empresa se estudiarán datos históricos del servicio de venta y posventa distribuyendo el análisis a nivel de ciudades y modelos de vehículo.

2.2.1.1 Servicio de venta

El análisis de la composición de mercado del servicio de venta se dividirá de la siguiente manera: La distribución de ventas y UIO (*units in operation*) por ciudades y la distribución de ventas y UIO por modelos.

Ventas por ciudades:

En la tabla 2.1 se muestra el análisis de las ventas por ciudad.

Tabla 2.1 - Ventas de 10 años por ciudad por punto de venta

	Lima/Prov	Ciudad	Punto de venta	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	L	Lima	San Isidro / Surquillo	953	1,416	671	1,186	1,409	1,718	1,536	1,648	2,101	1,881
2	L	Lima	La Molina	943	1,370	703	1,088	1,349	1,612	1,361	1,394	1,542	1,333
3	L	Lima	San Miguel Branch	481	860	461	785	997	1,411	1,285	1,194	1,265	1,171
4	L	Lima	Maquistemas	0	0	333	564	563	728	687	859	1,091	1,126
5	L	Lima	Sta Clara	588	819	508	768	1,003	1,394	1,011	1,071	1,158	981
6	L	Lima	Corporativo	0	0	97	410	631	674	867	652	594	798
7	P	Arequipa	Resersur	320	664	371	844	1,082	1,162	984	844	845	685
8	Nacio	Lima	Licitaciones	724	1,388	2,314	1,461	462	1,133	309	1,803	469	626
9	L	Lima	Los Olivos Branch	236	336	133	342	492	677	760	690	773	610
10	P	Trujillo	Manucci	241	344	217	458	649	565	425	444	477	502
11	L	Lima	Plaza Lima Norte	0	0	0	0	115	586	556	453	610	481
12	P	Huancayo	Maq	130	195	144	328	473	545	397	300	363	271
13	L	Lima	Sta Anita Avent Plaza	0	0	0	0	0	6	157	141	176	261
14	P	Piura	Nismaq Piura y Vehisa	169	240	196	365	484	457	288	284	282	231
15	P	Chiclayo	Maq	182	365	225	384	576	383	285	299	279	229
16	P	Chimbote	Normotors	160	170	98	210	270	287	184	182	211	157
17	P	Cuzco	Andean	56	92	77	142	181	260	147	153	123	128
18	P	Ica	Pacifico	7	47	42	86	105	158	121	119	132	119
19	P	Huanuco	Carrion	9	56	34	91	140	151	77	33	73	65
20	P	Tacna	Rimassa	30	71	75	128	180	193	132	101	76	64
21	L	Lima	CarMaq	0	0	0	0	0	0	0	0	24	64
22	P	Cajamarca	Manucci	40	44	29	51	111	98	82	78	73	62
23	P	Juliaca	Corsa	0	21	16	52	122	173	140	79	63	38
24	L	Lima	Sede Central	0	0	49	10	18	27	127	14	42	35
25	P	Pucallpa	Chiu	27	39	20	38	50	60	44	71	60	33
26	P	Huaraz	Torres	17	28	18	17	40	64	45	56	46	31
27	P	Iquitos	Boullosa	12	39	35	53	86	59	65	33	26	14
28	P	Puerto Maldonado	Con Aut	0	0	0	0	0	2	13	5	2	9
29	P	Ayacucho	V Centro	0	0	0	0	4	24	6	0	0	0
30	L	Lima	Aurelisa	45	72	37	64	97	48	0	0	0	0
31	L	Lima	Plaza la Luna	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
32	L	Lima	Sentra	0	0	770	1,008	1,079	785	0	0	0	0
33	L	Lima	Taxi Met	0	0	0	187	257	27	0	0	0	0
34	P	Tarapoto	Tarapoto	8	6	0	8	50	106	71	46	15	0
35	L	Lima	Mall Aventura Plaza	0	0	0	0	64	249	88	0	0	0
			Total Venta	5,378	8,682	7,673	11,128	13,139	15,845	12,250	13,046	12,991	12,005

Fuente: Empresa

Para realizar este análisis se utilizaron datos de 10 años de las ventas concretadas por ciudades por cada uno de los 35 puntos de venta debido a que, por ejemplo, Lima, ha tenido en esos 10 años en total 16 puntos de ventas entre dealers y showrooms. Por otro lado, se incluyen también las ventas por licitaciones y por financiamientos colectivos. Finalmente, los datos están ordenados de mayor volumen de ventas a menor volumen de ventas según el año 2016.

UIO por ciudades:

Es importante mencionar que la lógica del cálculo (proporcionado por Nissan Japón) de las UIO, es realizada en función de las ventas de unidades a 10 años atrás a través de una suma ponderada donde se le otorga mayor peso (100%) al vehículo vendido un año anterior al año de análisis y menor peso (10%) al vehículo vendido hace 10 años.

En la tabla 2.2 se muestra el análisis de las UIO por ciudad.

Tabla 2.2 - UIO de 10 años por ciudad por dealer

	Ciudad	Dealer	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Lima	San Isidro	3,802	4,262	5,473	6,491	8,031	9,606	11,212	12,378	13,551	14,919	16,215
2	Lima	La Molina	3,528	4,019	5,217	6,298	7,771	9,319	10,611	11,634	12,673	13,523	14,057
3	Lima	San Miguel	2,942	3,100	3,891	4,825	6,106	7,448	8,085	9,207	10,192	10,809	11,222
4	Lima	Los Olivos	1,610	1,741	2,178	2,947	3,965	5,011	4,037	5,342	6,499	8,316	9,367
5	Lima	Sta Clara	1,689	1,975	2,572	2,869	3,392	1,331	6,004	6,487	7,099	7,492	7,455
6	Arequipa	Resersur	945	1,154	1,721	1,980	2,677	1,809	5,229	5,823	6,324	6,457	6,300
7	Trujillo	Manucci	612	772	1,044	1,184	1,547	1,505	2,901	3,092	3,321	3,417	3,459
8	Huancayo	Maq	270	363	524	634	919	4,090	2,228	2,549	2,765	2,844	2,785
9	Chiclayo	Maq	405	526	843	1,013	1,328	3,562	2,578	2,706	2,826	2,785	2,601
10	Piura	Nismaq Piura	304	420	623	780	1,094	2,072	2,357	2,527	2,671	2,673	2,534
11	Chimbote	Normotors	246	379	528	598	768	983	1,417	1,492	1,557	1,555	1,477
12	Cuzco	Andean	146	167	239	300	421	573	951	1,037	1,135	1,158	1,103
13	Tacna	Rimassa	59	83	149	216	333	495	799	884	944	898	1,106
14	Ica	Pacifico	18	20	63	101	183	280	523	623	727	780	822
15	Juliaca	Corsa	-	-	21	37	88	207	449	579	662	640	619
16	Huanuco	Carrion	25	27	78	108	194	325	557	611	620	600	592
17	Cajamarca	Manucci	138	161	189	200	230	316	476	521	565	550	572
18	Pucallpa	Chiu	49	72	106	120	149	187	302	325	376	374	357
19	Iquitos	Boullosa	3	13	51	85	135	216	341	392	412	363	323
20	Huaraz	Torres	35	41	62	75	87	121	235	269	316	308	301
21	Pto Maldonado	Con Aut	-	-	-	-	-	-	-	13	21	23	32
	Total UIO		16,826	19,295	25,570	30,861	39,418	49,455	61,291	68,492	75,256	80,482	83,299

Fuente: Empresa

Por otro lado, para realizar este análisis se utilizaron datos de 10 años de las UIO calculadas por ciudades y se ha distribuido en base a los dealers de la marca ya que la definición de UIO representa el mercado potencial de posventa, es decir las unidades que en potencia asistirían a los mantenimientos y los dealers son los únicos que poseen centros de servicio.

Finalmente, es importante mencionar que al año 2016 más del 80% de las UIO se encuentran entre Lima con 68%, Arequipa con 8% y Trujillo con 4%.

Ventas por modelo:

Para realizar este análisis se utilizaron datos de 10 años de las ventas de acuerdo con las 33 claves de modelos vendidos ya que, por ejemplo, en los años de análisis se ha tenido 4 versiones del modelo Sentra. Asimismo, se han ordenado los datos de mayor a menor según las ventas del año 2016 ya que muchos modelos han salido de circulación. El análisis completo se muestra en la tabla 2.3.

UIO por modelo:

Para realizar este análisis se utilizaron datos de 10 años del cálculo de las UIO de los modelos vendidos. Es importante mencionar que se han agrupado una serie de modelos en el grupo de “demás modelos” ya que han salido de circulación y al 2016 solo representan 534 unidades en operación.

Por otro lado, para el año 2016 los modelos B13-Sentra, C11-Tiida, D22-Frontier y D40-Navara representan más del 50% del total de UIOs.

Tabla 2.3 - Ventas de 10 años por modelo

	Tipo	CodMod	Modelo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	PU	D23	NP300									555	2,058
2	Pas	B13	Sentra	989	2,259	1,591	2,352	2,915	2,814	2,007	2,159	2,708	2,041
3	Pas	N17	Versa					170	2,277	1,643	1,642	1,672	1,830
4	Pas	C11	Tiida Sedan	495	909	1,205	1,559	2,681	3,490	2,646	3,131	2,228	1,703
5	SUV	T32	X-TRAIL								1,003	1,667	1,360
6	Pas	B17	Sentra							280	534	666	1,121
7	SUV	J11	Quasquai								346	1,327	880
8	MB/P	E26	Urvan							308	884	829	651
9	Pas	K13	March					25	217	67		38	233
10	SUV	R52	Pathfinder								29	66	52
11	SUV	F15	Juke						99	143	84	58	50
12	PU	D22	Frontier					2,889	2,722	2,096	1,580	778	14
13	SUV	Y62	Patrol				10	30	24	16	10	9	12
14	Pas	B10	Almera	82	594	543	967	507	75	1			
15	Pas	B15	Sentra	11									
16	Pas	B16	Sentra	109	229	306	239	100	119	38			
17	PU	D21	Fiera	143	130								
18	PU	D22	Frontier	2,848	3,098	2,171	3,079						
19	PU	D40	Navara	3	202	581	1,543	1,592	1,909	1,374	1,256	390	
20	MB/P	E25	Urvan	132	544	178	325	737	88				
21	SUV	J10	Quasquai		27	53	218	626	1,100	1,205	315		
22	Pas	J32	Teana		12	26	38	14	5	5			
23	Pas	L31	Altima	2									
24	Pas	L32	Altima						82	8			
25	Pas	N16	Almera	103									
26	Pas	P12	Primera	47	2								
27	SUV	R51	Pathfinder	87	99	66	57	107	115	64			
28	SUV	T30	X-TRAIL	248	170	546	278	227	126				
29	SUV	T31	X-TRAIL	5	323	348	360	442	513	315	47		
30	SUV	Y61	Patrol	30	27	11	14	7					
31	Pas	Z33	350Z		1	2	1	1					
32	SUV	Z50	Murano	44	56	35							
33	SUV	Z51	Murano			11	88	69	70	35	26		
			Total Venta	5,378	8,682	7,673	11,128	13,139	15,845	12,250	13,046	12,991	12,005

Fuente: Empresa

En la tabla 2.4 se muestra el análisis de las UIO por modelo.

Tabla 2.4 - UIO de 10 años por modelo

	Tipo	CodMod	Modelo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Pas	B13	Sentra	2,831	3,090	4,863	6,072	8,006	10,605	12,638	13,659	14,448	15,648
2	Pas	SC11	Tiida Sedan	-	-	-	-	1,362	3,746	7,014	9,368	12,206	13,634
3	PU	D22	Frontier	-	-	-	-	-	2,889	5,553	7,508	8,820	9,079
4	PU	D40	Navara	-	3	205	782	2,307	3,840	5,622	6,754	7,613	7,438
5	Pas	N17	Versa	-	-	-	-	-	170	2,444	4,036	5,568	7,027
6	PU	D22	Frontier	5,538	7,840	10,342	11,832	14,025	12,824	11,348	9,652	7,753	5,844
7	SUV	J10	Quasquai	-	-	27	79	296	914	1,990	3,135	3,332	3,141
8	SUV	T32	X-TRAIL									1,003	2,650
9	MB/P	E26	Urvan	-	-	-	-	-	-	-	308	1,186	1,988
10	Pas	B10	Almera	-	82	674	1,203	2,137	2,571	2,512	2,326	2,076	1,769
11	SUV	T31	X-TRAIL	-	5	304	646	990	1,399	1,844	2,052	1,954	1,757
12	SUV	J11	Quasquai									346	1,666
13	Pas	B17	Sentra	-	-	-	-	-	-	-	280	808	1,455
14	MB/P	E25	Urvan	52	181	719	877	1,168	1,846	1,827	1,696	1,527	1,291
15	Pas	C11	Tiida Sedan	181	569	1,306	2,361	2,476	2,615	2,550	2,363	2,054	1,681
16	SUV	T30	X-TRAIL	1,303	1,472	1,523	1,922	2,007	1,991	1,842	1,547	1,260	994
17	Pas	B16	Sentra	-	109	336	634	855	918	979	935	832	710
18	PU	D23	NP300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	555
19	SUV	R51	Pathfinder	107	198	292	347	384	463	539	553	490	411
20	SUV	F15	Juke	-	-	-	-	-	-	99	240	318	365
21	Pas	K13	March	-	-	-	-	-	25	242	303	294	317
22	SUV	Z51	Murano	-	-	-	11	98	165	230	256	266	244
23	Pas	C11	Tiida HB	40	142	298	404	387	362	326	282	234	175
24	PU	D21	Fiera	1,045	852	784	628	486	367	280	222	168	109
25			Demás Modelos	5,730	4,752	3,898	3,065	2,435	1,747	1,414	1,016	701	534
			Total UIO	16,826	19,295	25,570	30,861	39,418	49,455	61,291	68,492	75,256	80,482

Fuente: Empresa

2.2.1.2 Servicio de posventa

Para el análisis de la composición de mercado del servicio de posventa se evidenciará la evolución de OT (órdenes de trabajo) por cada dealer y por modelo iniciando con un análisis previo de la distribución de UIO en los últimos 5 años según la participación de los dealers (por red) y los modelos vigentes.

Participación dealer por UIO:

En la tabla 2.5 se muestra el análisis de la participación de los dealers por UIO agrupados según la red a la cual pertenecen.

Tabla 2.5 - Participación dealers según red en las UIO

	2012	2013	2014	2015	2016
RED 1	13,426	20,183	22,149	24,079	24,614
RED 2	36,029	41,109	46,343	51,177	55,869
Total UIO	49,455	61,291	68,492	75,256	80,482

Fuente: Empresa

Se agruparon a los dealers según la red a la cual pertenecen, siendo clasificados por la empresa como red 1 a los concesionarios independientes y red 2 a los concesionarios propios mostrando así que en promedio en los últimos 5 años la participación promedio en las UIO de la red 2 es de 70%.

En la tabla 2.6 se muestra la participación de los dealers de la red 2 por UIO.

Tabla 2.6 - UIO por dealer de la red 2

	Ciudad	Dealer	2012	2013	2014	2015	2016
1	Lima	San Isidro	9,606	11,212	12,378	13,551	14,919
2	Lima	La Molina	9,319	10,611	11,634	12,673	13,523
3	Lima	San Miguel	7,448	8,085	9,207	10,192	10,809
4	Lima	Los Olivos	5,011	4,037	5,342	6,499	8,316
5	Huancayo	Maq	1,331	2,228	2,549	2,765	2,844
6	Chiclayo	Maq	1,809	2,578	2,706	2,826	2,785
7	Piura	Nismaq Piura	1,505	2,357	2,527	2,671	2,673
	Total UIO		36,029	41,109	46,343	51,177	55,869

Fuente: Empresa

Por lo tanto, para el análisis de los tipos de mantenimiento realizados para 5 años se utilizarán las bases de datos de la red 2 ya que describirían la situación de la red en general y adicionalmente tres de los concesionarios se encuentran fuera de la ciudad de Lima.

Cantidad de servicios realizados por dealer:

En la tabla 2.7 se muestra la distribución de los mantenimientos realizados en cada concesionario de la red 2. Para este análisis se han incluido todas las OT facturables generadas por cada uno de los dealers, es decir tanto preventivos como correctivos Por otro lado, es importante mencionar que a través de los años la cantidad de OT facturables han ido descendiendo.

Tabla 2.7 - OT por dealer de la red 2

	Ciudad	Dealer	2012	2013	2014	2015	2016
1	Lima	San Isidro	13,258	12,957	11,849	11,905	13,357
2	Lima	La Molina	10,430	9,346	10,059	10,470	10,399
3	Lima	San Miguel	10,489	10,418	9,671	9,887	9,842
4	Lima	Los Olivos	4,393	4,438	4,388	4,687	4,834
5	Huancayo	Maq	2,678	2,446	2,250	2,193	2,049
6	Chiclayo	Maq	4,151	3,669	3,575	3,297	3,075
7	Piura	Nismaq Piura	5,724	5,855	5,532	4,961	3,759
		Total OT's	51,123	49,129	47,324	47,400	47,495

Fuente: Empresa

Cantidad de servicios realizados por modelo:

En esta parte del análisis se realizará la evaluación de la participación de cada uno de los modelos en los mantenimientos preventivos y correctivos realizados. Se han agrupado una serie de modelos en el grupo de “demás modelos” ya que han salido de circulación y al 2016 solo representan 431 OT.

Finalmente, según lo explicado respecto a la participación de UIOs de los modelos B13-Sentra, C11-Tiida, D22-Frontier y D40-Navara, la cantidad de órdenes generadas de ese grupo no representan una cantidad considerable demostrando así que la empresa tiene problemas en mantener el nivel de retención. Así, en la tabla 2.8 se muestra la distribución de los mantenimientos realizados por cada modelo de la red 2.

Tabla 2.8 - OT por modelo de la red 2

	CodMod	Modelo	2012	2013	2014	2015	2016
1	C11	TIIDA	9,346	9,199	8,524	8,619	8,035
2	D22	FRONTIER	14,344	11,690	10,223	8,964	5,752
3	N17	VERSA	822	2,992	4,025	5,046	5,680
4	T32	X-TRAIL T32			54	1,914	4,482
5	D40	NAVARA	5,318	6,301	6,052	5,394	4,099
6	J10	QASHQAI	1,510	2,914	3,942	3,800	2,960
7	J11	QASHQAI			5	848	2,582
8	B17	SENTRA 1.8		53	530	1,240	2,411
9	B13	SENTRA B13	5,242	3,978	3,443	2,805	2,386
10	T31	X-TRAIL T31	2,337	2,626	2,619	2,185	1,762
11	D23	NP300				9	1,459
12	E26	URVAN		44	437	733	840
13	T30	X-TRAIL	2,222	1,667	1,239	924	738
14	B10	NUEVO ALMERA	2,634	1,863	1,284	858	602
15	B16	SENTRA 2.0	1,208	1,052	818	716	571
16	R51	PATHFINDER R51	1,031	998	891	708	506
17	F15	JUKE	13	163	398	422	465
18	Z51	MURANO	269	317	342	336	278
19	K13	MARCH	60	200	210	178	265
20	J32	TEANA	120	123	142	113	253
21	R52	PATHFINDER				80	205
22	Y62	PATROL	92	116	136	148	174
23	E25	URVAN	1,020	579	331	186	172
24	N16	ALMERA	544	338	277	185	149
25	B14	SENTRA B14 1600i	485	302	238	187	130
26	Y61	PATROL	504	387	257	163	108
27		Demás Modelos	2,002	1,227	907	639	431
		Total OTs	51,123	49,129	47,324	47,400	47,495

Fuente: Empresa

2.2.2 Indicadores de servicio de venta y posventa

En este punto se analizarán los principales indicadores del servicio de ventas y posventa, tanto a nivel de relación con las UIO de cada servicio como la comparación del margen bruto que aporta cada servicio a la empresa.

2.2.2.1 Relación de ventas vs UIO

En la figura 2.5 se muestra la comparación entre la evolución de las UIO y las ventas.

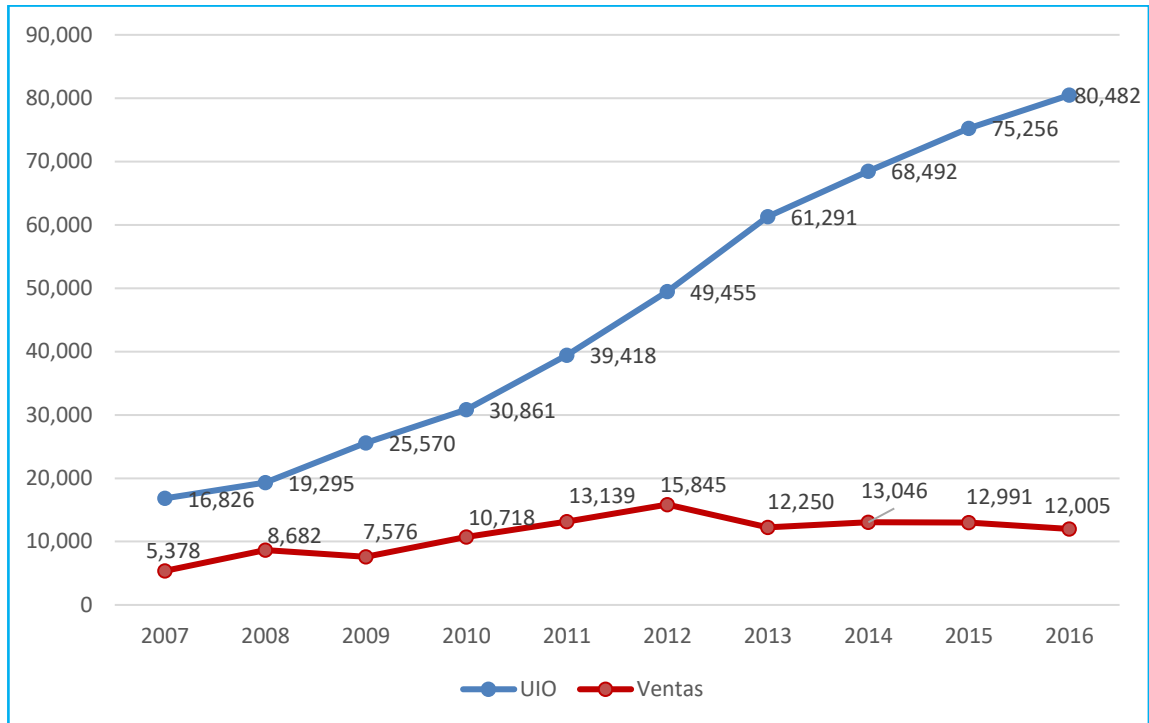


Figura 2.5 - Ventas vs UIO

Fuente: Empresa

De ese gráfico comparativo se puede destacar lo siguiente:

- La curva de ventas ha sido creciente entre el año 2007 hasta el 2012, con un pico de caída en el 2009. Luego en el año 2013 hubo una caída de casi 3000 unidades que no se vendieron y la tendencia continuó a la baja en los siguientes años.
- La curva de UIO ha ido creciendo continuamente todos los años a una razón de aumento de 5000 unidades en operación hasta el 2010. Posteriormente, la razón creció hasta 10000 unidades en operación para el año 2013. Sin embargo, a partir de dicha fecha la razón de crecimiento ha disminuido a solo 5000 unidades para el 2016.
- Este gráfico demuestra que las caídas de venta tienen repercusión en el crecimiento de UIO con un gap de entre 1 a 3 años, es decir, posventa se ve afectado debido a la caída de ventas luego de pasado 1 año.

2.2.2.2 Retención del servicio

En la figura 2.6 se muestra la comparación entre la evolución de las UIO y las órdenes de trabajo facturadas, es decir la evolución de la retención del servicio:

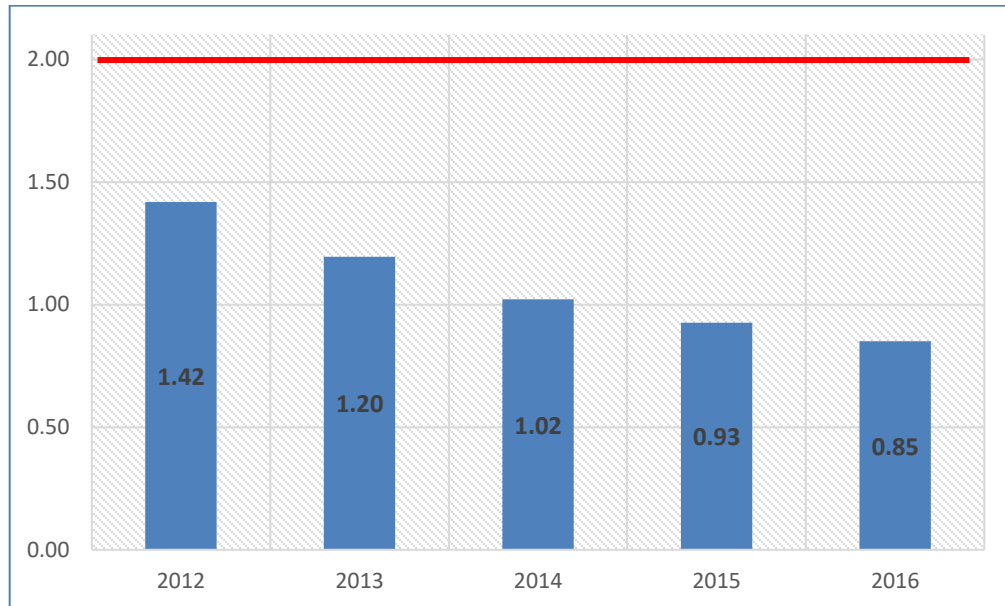


Figura 2.6 - Evolución retención en la red 2

Fuente: Empresa

El objetivo de la retención es de 2 ya que los planes de mantenimiento de la marca indican que cada modelo debería ingresar por lo menos 2 veces al año. Por otro lado, el cálculo de la retención se realiza dividiendo las órdenes de trabajo entre la cantidad de UIO. Finalmente, se observa que conforme los años han ido pasando la retención del servicio de posventa ha caído en casi un 60%.

2.2.2.3 Comparación del margen bruto de venta y posventa

Este análisis será realizado para 4 años ya que es fundamental mostrar la variación anual del volumen que representa el aporte de venta y posventa a la facturación total. Así mismo, se usarán datos de la red 2 para que la información sea comparable y se pueda extrapolar a toda la red.

En la tabla 2.9. se muestra la evolución de la facturación de los servicios de venta y posventa entre los años 2013 – 2016 para la red 2.

Tabla 2.9 - Comparación facturación venta y posventa de la red 2

	2013		2014		2015		2016	
	Ventas	Postventa	Ventas	Postventa	Ventas	Postventa	Ventas	Postventa
Venta (th. USD)	106,695	18,653	99,837	17,832	119,428	16,514	100,245	16,339
MB (th. USD)	7,100	5,357	7,170	5,849	8,699	5,582	7,142	5,968
%MB	6.7%	28.7%	7.2%	32.8%	7.3%	33.8%	7.1%	36.5%

Fuente: Empresa

De la tabla anterior se resaltan los siguientes puntos:

- Tanto la venta de los servicios de ventas y posventa han ido reduciéndose anualmente. Sin embargo, en cuanto al margen bruto que aporta cada servicio, creció respecto a cada año destacando que el crecimiento de ventas, en cuanto a MB, ha sido de 0.4% y el crecimiento de posventa ha sido de 7.8%.
- En cuanto a nivel de % de margen bruto, el MB que aporta el área de ventas es de solo 7%. Por otro lado, el margen bruto que deja el área de posventa es de 35% aproximadamente siendo más rentable.
- El mercado potencial que posee posventa está continuamente en crecimiento ya que está relacionado directamente a las UIO. Por lo tanto, si la retención del servicio hubiera sido de 1.02, en vez de 0.85 en el 2016, el MB de posventa sería el mismo que el de ventas.
- Se aprecia también que a nivel de volumen de ventas (en miles de dólares) la relación de ventas y posventa es muy marcada. En el 2016, el nivel de facturación de ventas respecto a posventa tiene relación de 6.3 a 1 aproximadamente. Sin embargo, a nivel de margen, la relación se reduce de 1.2 a 1.

2.2.3 Indicadores de satisfacción de cliente en posventa.

La satisfacción del cliente en posventa es medida en base a encuestas telefónicas realizadas por una entidad externa a la compañía con el objetivo de que los datos recopilados tengan el mayor nivel de imparcialidad posible. Por otro lado, el nivel exigido de la marca a nivel Latinoamérica es que cada dealer tenga un nivel de ISC mayor al 85%.

Las condiciones de la encuesta son las siguientes:

- De la cantidad de atenciones realizadas por un dealer en un mes, se seleccionaban por lo menos 20 clientes al azar para ser contactados.
- Todas las encuestas son grabadas para tenerlas como evidencia y el tiempo promedio de llamada es entre 10 y 20 minutos.
- El agente que se encarga del contacto con el cliente tenía una base de 25 preguntas que abarcaban todo el servicio realizado.
- El diseño de la encuesta fue establecido para que el cliente califique al servicio recibido del 1 al 10, siendo solo 9 y 10 como respuestas aceptables y por debajo de esos números se considera al cliente como no satisfecho.

Finalmente, en la figura 2.7. se muestra el nivel de satisfacción promedio mensual obtenido de los dealers de Lima en el 2017.

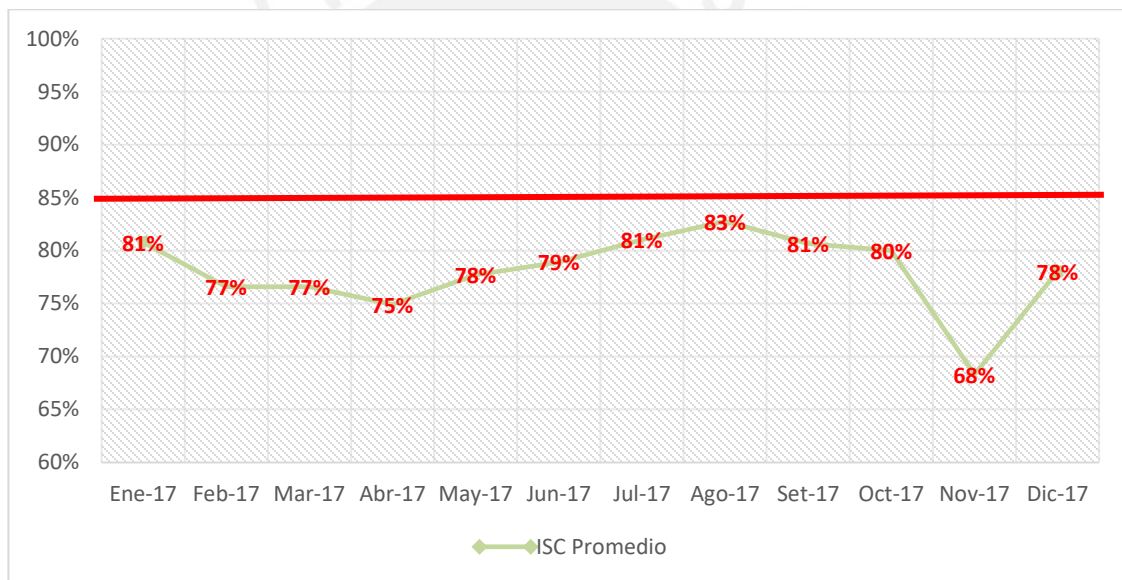


Figura 2.7 - ISC promedio de los dealers de Lima en el 2017

Fuente: Empresa

2.3 Diagnóstico de la empresa

Luego del análisis de los principales indicadores de los servicios de venta y posventa es fundamental realizar el diagnóstico de la empresa para así determinar la problemática de los servicios ofrecidos y plantear propuestas de solución alineadas a los objetivos del proyecto y de la empresa.

2.3.1 Mapeo de procesos de servicio

Para analizar el servicio actual ofrecido por la empresa, se realiza el mapeo de la experiencia de servicio de un cliente tanto en ventas como en posventa. En ventas, se estudiará al cliente desde que adquiere un vehículo de la marca y es entregado. Respecto a posventa, cuando realiza el primer servicio de mantenimiento, desde que ingresa al taller hasta la entrega del vehículo luego de ejecutado el mantenimiento preventivo.

El análisis será dividido en 7 actos continuos que incluyan a ventas y posventa. Cada acto sigue la secuencia de acciones en el tiempo ejecutadas por el cliente.

Primer acto.

El flujo del primer acto se muestra en la figura 2.8.

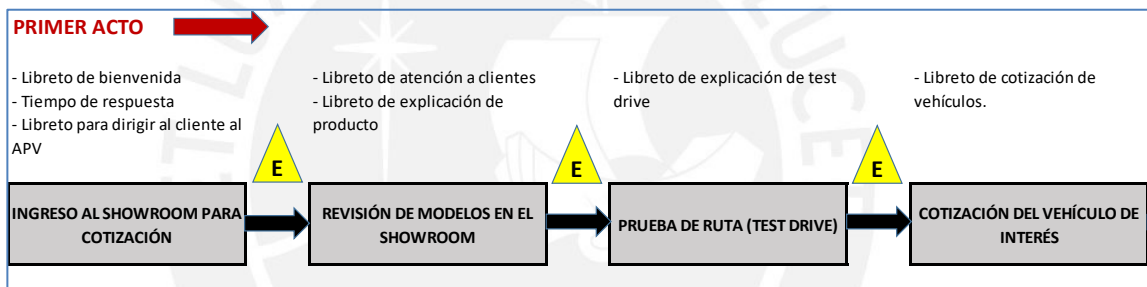


Figura 2.8 – Flujo del 1er acto

Fuente: Empresa

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO Y EL CLIENTE

El primer acto inicia cuando un cliente ingresa al showroom de vehículos de la empresa y es abordado por el responsable de recepción de clientes; esta acción representa el primer contacto que tiene el cliente con la empresa. El personal a cargo de la recepción tiene como función principal dar la bienvenida al cliente, brindar alguna bebida o refrigerio y preguntar por el propósito de su visita. Adicionalmente, deberá contar con una bitácora para tomar datos de cliente, si es necesario.

Continuando el flujo del proceso, el responsable de recepción realiza la introducción del asesor de ventas con el cliente. El APV lo atenderá de inmediato y, en cuanto se haga la presentación, el asesor deberá saludarlo, darle la bienvenida, proporcionar su nombre y entregar su tarjeta de presentación. A continuación, acompañará al cliente a revisar los

vehículos en exhibición y centrar su presentación en el producto acorde al interés del cliente resaltando las características de este y beneficios. En la explicación ofrecida de la unidad, el asesor utiliza la técnica de revisión del “caracol” que básicamente es la explicación en espiral de fuera hacia adentro del vehículo. Se inicia con la apertura del cofre y revisión del motor, luego se procede al exterior de la esquina frontal izquierda, después al costado lado derecho del pasajero pasando por la zona de carga y cajuela para finalmente revisar el interior de la unidad.

Como último paso, el asesor de ventas ofrece al cliente la prueba de manejo del vehículo de interés para que el cliente experimente el uso de la unidad. Por lo tanto, se dirigen, al área de vehículos de prueba de manejo para que el asesor explique la ruta a seguir para dicha prueba. En este caso, cada vehículo tiene una ruta previa definida de acuerdo con las características que se pretendan destacar durante la realización de la prueba, en la cual se cuenta con un punto específico de parada donde el cliente cambiará de lugar con el asesor y empezará a manejar hasta concluir la ruta. En esta parte del acto, el asesor tiene un libreto donde indica que características mecánicas destacar cuando se encuentra al volante y que enfoque brindar cuando el cliente maneje la unidad. Finalmente, se les invita nuevamente a las oficinas para hacer entrega de la cotización del vehículo de interés.

Las acciones del empleado en contacto con el cliente y los puntos de falla encontrados se muestran en la figura 2.9.

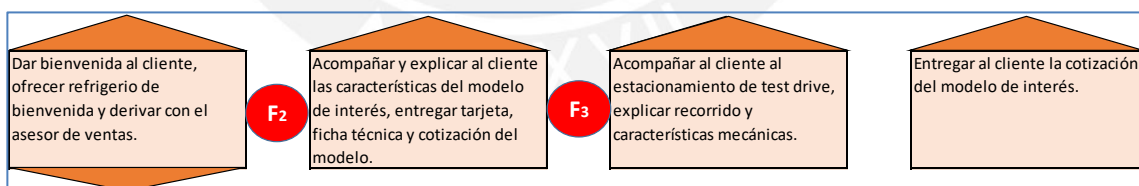


Figura 2.9 – Acciones del empleado y el cliente 1er acto

Fuente: Empresa

EVIDENCIA FÍSICA

Las principales evidencias físicas del servicio siguiendo el flujo del proceso son: el refrigerio de bienvenida, tarjeta de presentación del asesor, fichas técnicas de vehículo de interés, vehículo de test drive, cotización, aspecto de los empleados y decoración del centro de servicio

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO TRAS BAMBALINAS

Las principales acciones invisibles siguiendo el flujo del proceso son: verificar disponibilidad de refrigerios, revisar cantidad de tarjetas de presentación, revisar disponibilidad de fichas técnicas de vehículos y verificar disponibilidad del vehículo de test drive.

En la figura 2.10 se aprecia las acciones realizadas por el empleado tras bambalinas y el punto de falla encontrado.

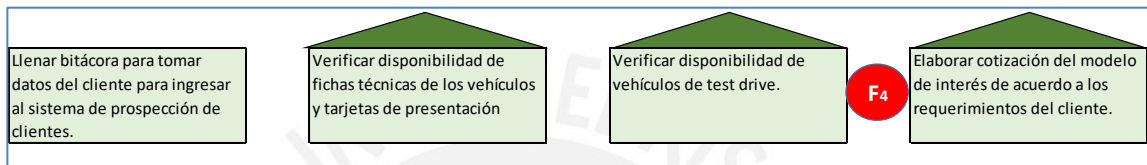


Figura 2.10 – Acciones del empleado tras bambalinas 1er acto

Fuente: Empresa

PROCESO DE SOPORTE

Los principales procesos de soporte siguiendo el flujo del proceso son: mantenimiento del sistema de prospección (bitácoras de datos de cliente), revisión de stock de refrigerios, revisión de stock de tarjetas de presentación, mantenimiento de vehículos del test drive, evaluación de rutas y abastecimiento de combustible de vehículos del test drive.

En la figura 2.11 se muestra los procesos de soporte que se utilizan para la interacción del cliente y el empleado y el punto de falla.

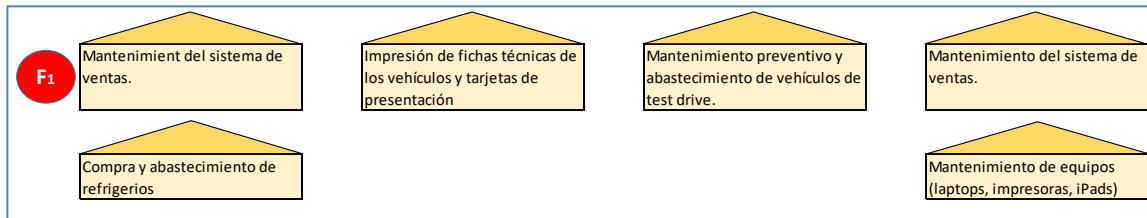


Figura 2.11 – Procesos de soporte 1er acto

Fuente: Empresa

Segundo acto.

En la figura 2.12 se muestra el segundo acto:

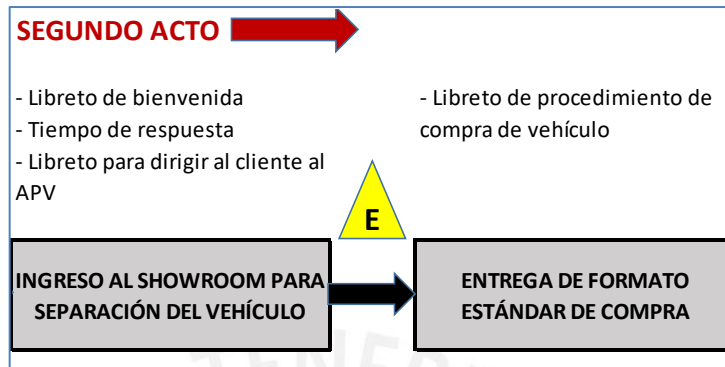


Figura 2.12 – Flujo del 2do acto

Fuente: Empresa

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO Y EL CLIENTE

El segundo acto inicia luego de que el cliente decide comprar el vehículo y se acerca nuevamente al concesionario para confirmar los documentos de compra. El responsable de recepción saluda al cliente y consulta por el motivo de su visita para luego dirigirlo hacia el asesor de ventas del cliente.

Una vez reunido con el asesor de ventas, se elabora el documento de adquisición del vehículo según un formato de pedido estándar que incluye datos completos del cliente, del vehículo de interés, tipo o forma de compra, venta de accesorios o servicios extra y acción comercial aplicable. Después de completar la información, todos los registros capturados en el pedido deberán corroborarse con el cliente antes de enviar el pedido. Finalmente, el asesor de ventas indica el periodo promedio de espera de llegada de vehículo y despide amablemente al cliente entregándole el formato de compra.

Las acciones del empleado en contacto con el cliente y los puntos de falla encontrados se muestran en la figura 2.13.

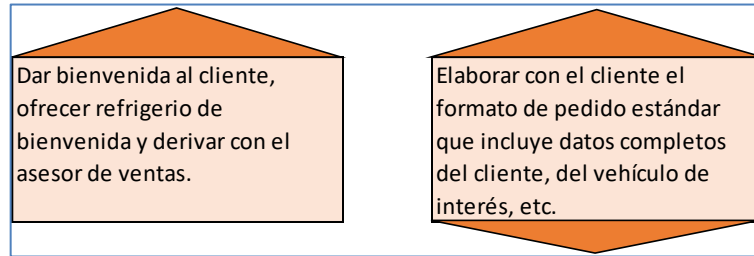


Figura 2.13 – Acciones del empleado y el cliente 2do acto

Fuente: Empresa

EVIDENCIA FÍSICA

La principal evidencia física del servicio siguiendo el flujo del proceso es el formato de pedido estándar de compra del vehículo

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO TRAS BAMBALINAS

Las principales acciones invisibles siguiendo el flujo del proceso son la verificación y validación de información entregada por el cliente en el sistema de ventas. En la figura 2.14 se aprecia las acciones realizadas por el empleado tras bambalinas.

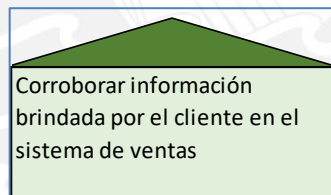


Figura 2.14 – Acciones del empleado tras bambalinas 2do acto

Fuente: Empresa

PROCESO DE SOPORTE

Los principales procesos de soporte siguiendo el flujo del proceso son: mantenimiento del sistema de ventas de vehículos y mantenimiento de las impresoras de ventas.

En la figura 2.15 se muestra los procesos de soporte que se utilizan para la interacción del cliente y el empleado y el punto de falla.

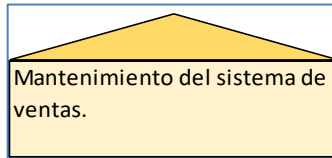


Figura 2.15 – Procesos de soporte 2do acto

Fuente: Empresa

Tercer acto.

En la figura 2.16 se muestra el tercer acto.

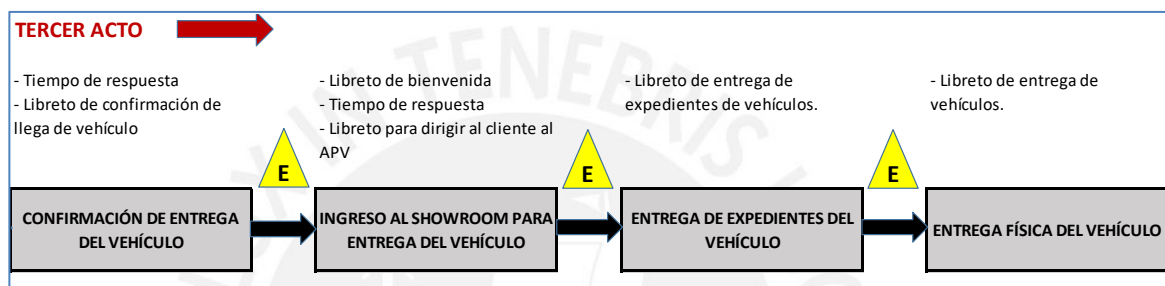


Figura 2.16 – Flujo del 3er acto

Fuente: Empresa

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO Y EL CLIENTE

El tercer acto inicia cuando el asesor se comunica con el cliente para confirmar la entrega del vehículo nuevo. Luego, el día de entrega, la persona encargada de la recepción deberá recibir al cliente cálidamente y consultar por el motivo de su visita. Al identificar que es para la entrega de un vehículo nuevo, se le felicita por su compra y se acompaña al cliente con el asesor de ventas. Luego, el asesor de ventas explica al cliente el proceso de la entrega donde se detalla el tiempo destinado, pasos a seguir, entrega de documentos y entrega física del vehículo.

Continuando el flujo del proceso, el APV entrega al cliente los expedientes completos del vehículo (factura, contrato de adhesión, manual de usuario, póliza de mantenimiento, póliza de seguro, etc.) confirmando cada documento con el cliente. Adicionalmente, se le hace entrega de un *checklist* guía que contiene las características del vehículo y puntos físicos a revisar. A continuación, el asesor se dirige hacia la zona de entrega de vehículos nuevos para la revisión del estado físico de la unidad, funcionamiento de las

llaves, apertura de cajuela y revisión de llantas de refracción, inspección de luces, explicación de controles y demás aspectos mecánicos pertinentes.

El proceso de entrega concluye cuando el cliente valida la conformidad del vehículo, firma el *checklist* de entrega del vehículo, paquete de bienvenida a la marca y por último se entregan las llaves del vehículo al cliente.

Las acciones del empleado en contacto con el cliente y los puntos de falla encontrados se muestran en la figura 2.17.

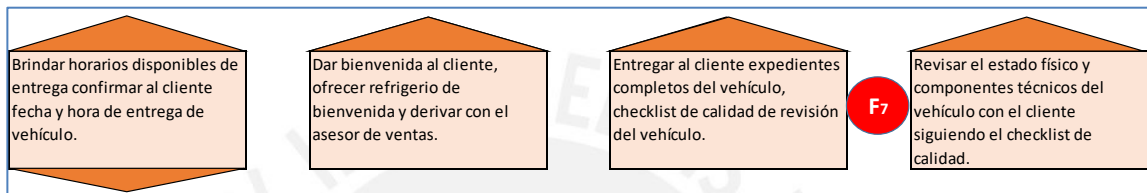


Figura 2.17 – Acciones del empleado y el cliente 3er acto

Fuente: Empresa

EVIDENCIA FÍSICA

Las principales evidencias físicas del servicio siguiendo el flujo del proceso son: expedientes del vehículo, *checklist* de calidad de entrega, paquete de bienvenida a la marca y vehículo nuevo.

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO TRAS BAMBALINAS

Las principales acciones invisibles siguiendo el flujo del proceso son: revisión de expedientes completos, revisión física del vehículo, seguimiento de ingreso del vehículo nuevo de almacén a tienda, control de calidad previa a la entrega de la unidad y registro de entrega del vehículo al cliente. En la figura 2.18 se aprecia las acciones realizadas por el empleado tras bambalinas y los puntos de falla identificados.

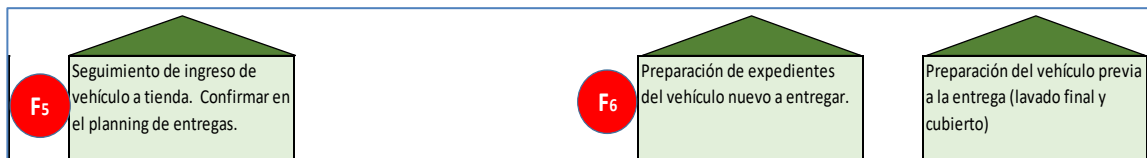


Figura 2.18 – Acciones del empleado tras bambalinas 3er acto

Fuente: Empresa

PROCESO DE SOPORTE

Los principales procesos de soporte siguiendo el flujo del proceso son: mantenimiento del sistema de ventas de vehículos, mantenimiento de las impresoras de ventas, preparación y equipamiento del vehículo nuevo.

En la figura 2.19 se muestra los procesos de soporte que se utilizan para la interacción del cliente y el empleado y el punto de falla.

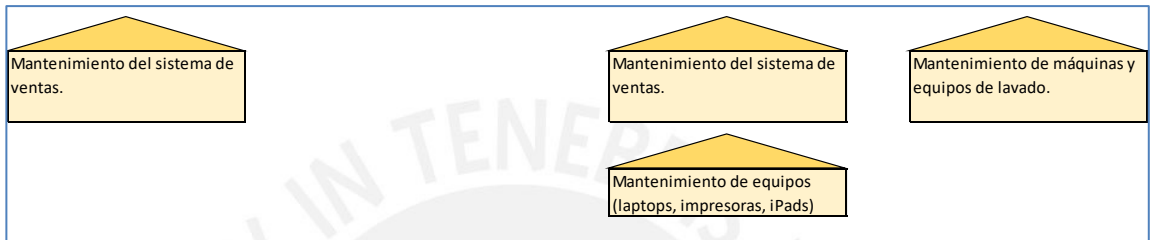


Figura 2.19 – Procesos de soporte 3er acto

Fuente: Empresa

Cuarto acto.

En la figura 2.20 se muestra el cuarto acto.

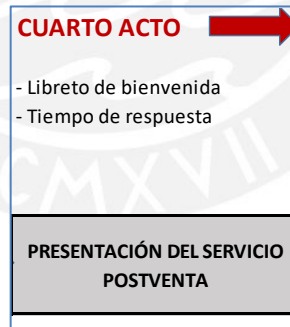


Figura 2.20 – Flujo del 4to acto

Fuente: Empresa

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO Y EL CLIENTE

El cuarto acto inicia cuando el asesor de ventas invita al cliente a iniciar un recorrido hacia el área de posventa, luego del proceso de entrega de la unidad, a manera de conocer los centros de servicio. Entonces, el APV realiza la introducción al asesor de

servicio con el objetivo de que se le explique al cliente las ventajas de asistir a los concesionarios de la marca. En dicha explicación, el asesor de servicio refuerza los puntos más importantes del servicio como: presentar a todo el equipo posventa, horarios de atención, proceso de citas, paquetes de mantenimiento y garantías (condiciones, cobertura, póliza). Finalmente, el asesor de servicio le entrega al cliente, sumado a su tarjeta de presentación, información impresa de los puntos más importantes de posventa y se le despide. Las acciones del empleado en contacto con el cliente y los puntos de falla encontrados se muestran en la figura 2.21

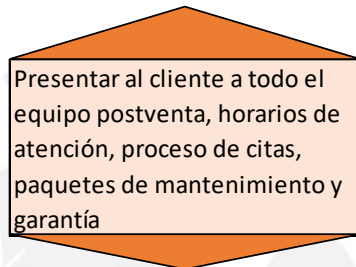


Figura 2.21 – Acciones del empleado y el cliente 4to acto

Fuente: Empresa

EVIDENCIA FÍSICA

Las principales evidencias físicas del servicio siguiendo el flujo del proceso son: tarjetas de presentación del asesor de servicio, folletos de posventa.

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO TRAS BAMBALINAS

Las principales acciones invisibles siguiendo el flujo del proceso son: revisión del programa de entregas de ventas para que el asesor de servicio tenga todos los documentos listos para ser entregados. En la figura 2.22 se aprecia las acciones realizadas por el empleado tras bambalinas.

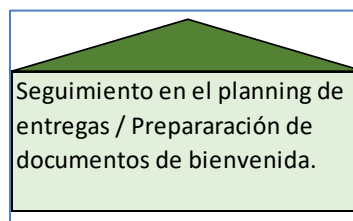


Figura 2.22 – Acciones del empleado tras bambalinas 4to acto

Fuente: Empresa

PROCESO DE SOPORTE

Los principales procesos de soporte siguiendo el flujo del proceso son: disponibilidad de stock de tarjetas de presentación y folletos de la marca.

En la figura 2.23 se muestra los procesos de soporte que se utilizan para la interacción del cliente y el empleado y el punto de falla.

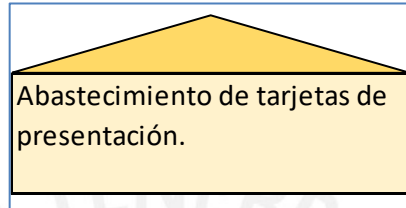


Figura 2.23 – Procesos de soporte 4to acto

Fuente: Empresa

Quinto acto.

En la figura 2.24 se muestra el quinto acto.

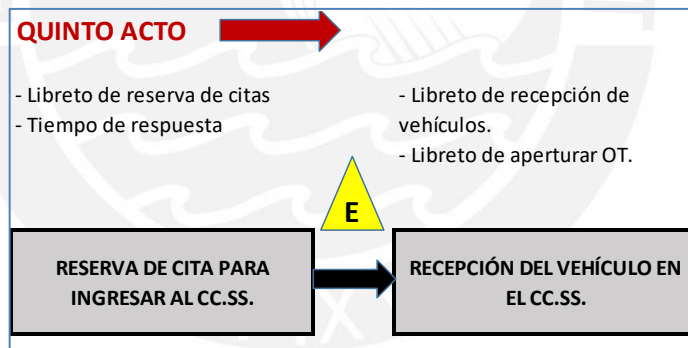


Figura 2.24 – Flujo del 5to acto

Fuente: Empresa

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO Y EL CLIENTE

El quinto acto inicia cuando un cliente, que posee un vehículo de la marca, realiza una cita para asistir al centro de servicio para un mantenimiento. La primera interacción se lleva a cabo por teléfono con un empleado invisible que tiene un libreto estándar que asegura una atención personalizada a los clientes. En principio, el empleado solicita al cliente datos de contacto y datos de la unidad, tipo de servicio que requiere y finalmente

se determina la fecha y la hora de la atención y se indica al cliente el asesor que lo recibirá.

Entonces, cuando el cliente llega al taller, es abordado por el asesor de servicio asignado a la unidad, el cual lo recibe inmediatamente y dirige al cliente hacia las bahías de recepción. El asesor coloca el sistema de identificación vehicular (cono) y protecciones al interior del vehículo, realiza el inventario de la unidad explicando al cliente la importancia de este. En medio de la tarea se consulta los comentarios del cliente respecto a su visita y se registran los comentarios del cliente en la orden de trabajo. Se finaliza el inventario y creación de la orden de trabajo, se imprime y se le hace entrega al cliente una copia de los datos. Finalmente, el asesor comunica al cliente una fecha y hora promesa de entrega de la unidad, el precio del mantenimiento y se despide amablemente al cliente.

Las acciones del empleado en contacto con el cliente y los puntos de falla encontrados se muestran en la figura 2.25.

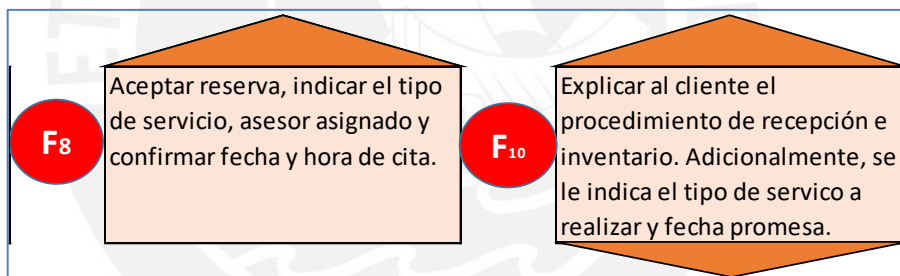


Figura 2.25 – Acciones del empleado y el cliente 5to acto

Fuente: Empresa

EVIDENCIA FÍSICA

Las principales evidencias físicas del servicio siguiendo el flujo del proceso son: tono de voz del empleado del call-center, tono de voz del empleado del asesor de servicio, orden de trabajo y hoja de inventario.

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO TRAS BAMBALINAS

Las principales acciones invisibles siguiendo el flujo del proceso son: verificar disponibilidad de horarios, disponibilidad de asesores de servicio, coordinación con el

área de mecánica para programar trabajos. En la figura 2.26 se aprecia las acciones realizadas por el empleado tras bambalinas.

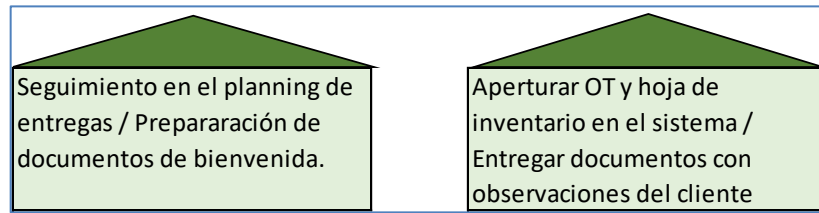


Figura 2.26 – Acciones del empleado tras bambalinas 5to acto

Fuente: Empresa

PROCESO DE SOPORTE

Los principales procesos de soporte siguiendo el flujo del proceso son: mantenimiento del sistema de citas, mantenimiento de equipos de recepción (iPads) y material de protección de autos.

En la figura 2.27 se muestra los procesos de soporte que se utilizan para la interacción del cliente y el empleado y el punto de falla.

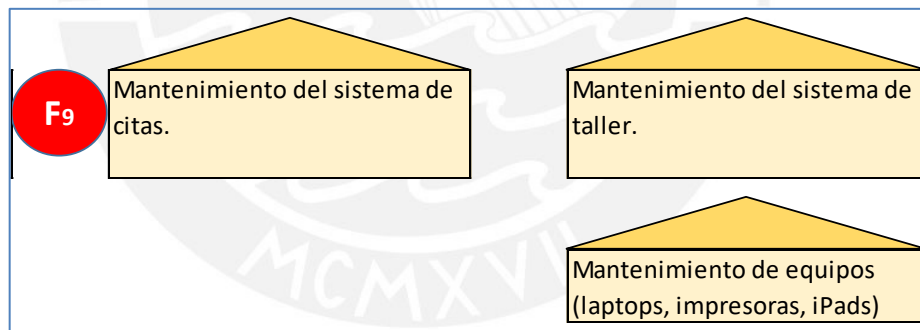


Figura 2.27 – Procesos de soporte 5to acto

Fuente: Empresa

Sexto acto.

En la figura 2.28 se muestra el sexto acto.

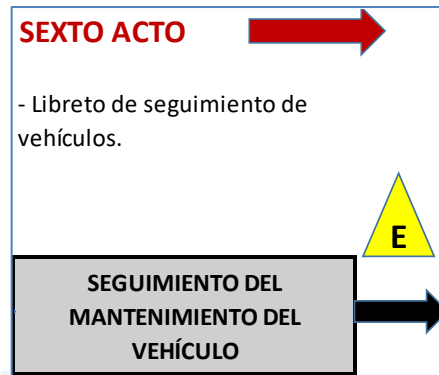


Figura 2.28 – Flujo del 6to acto

Fuente: Empresa

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO Y EL CLIENTE

El sexto acto representa el servicio esencial que el cliente solicito a posventa, que es el mantenimiento de su unidad. En este caso particular, la naturaleza del servicio es una acción tangible dirigida hacia el auto del cliente, por lo tanto, la interacción entre el cliente y el asesor de servicio es vía telefónica para exponer el avance del vehículo y confirmar la fecha de entrega.

La acción del empleado en contacto con el cliente y el punto de falla encontrado se muestra en la figura 2.29.

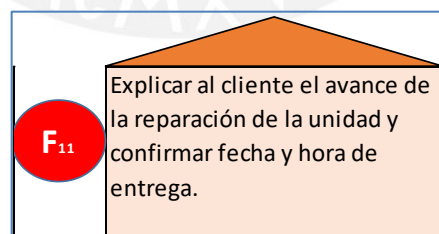


Figura 2.29 – Acciones del empleado y el cliente 6to acto

Fuente: Empresa

EVIDENCIA FÍSICA

Las principales evidencias físicas de este acto el tono de voz del asesor.

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO TRAS BAMBALINAS

Las principales acciones invisibles siguiendo el flujo del proceso son: coordinación con el área de mecánica y repuestos para realizar el servicio indicando la fecha promesa de entrega del vehículo, coordinación con el área de lavado y control de calidad del servicio realizado. En la figura 2.30 se aprecia las acciones realizadas por el empleado tras bambalinas y el punto de falla encontrado.

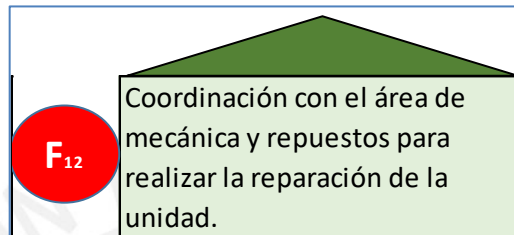


Figura 2.30 – Acciones del empleado tras bambalinas 6to acto

Fuente: Empresa

PROCESO DE SOPORTE

Los principales procesos de soporte para el mantenimiento de una unidad son: herramientas y equipos completos, personal capacitado, sistema de control y gestión del taller actualizado. En la figura 2.31 se muestra los procesos de soporte que se utilizan para la interacción del cliente.

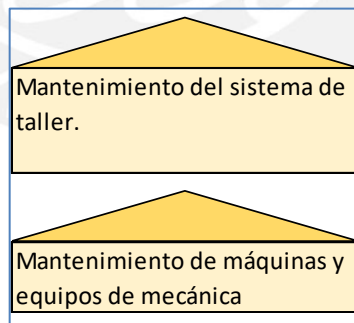


Figura 2.31 – Procesos de soporte 6to acto

Fuente: Empresa

Séptimo acto.

En la figura 2.32 se muestra el séptimo acto.

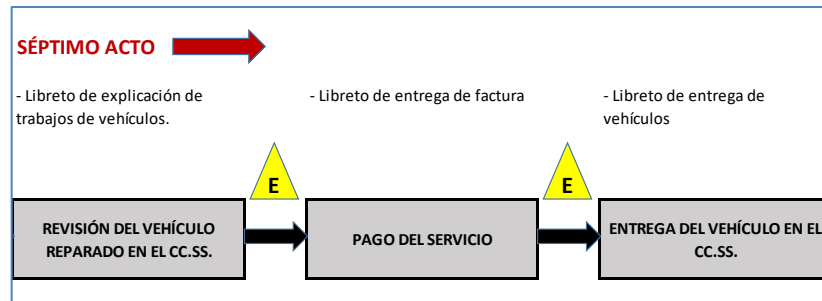


Figura 2.32 – Flujo del 7mo acto

Fuente: Empresa

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO Y EL CLIENTE

El séptimo acto inicia cuando el cliente llega al CC.SS. a recoger su unidad. Este acto es una fase decisiva ya que es cuando el cliente nota la calidad del área de posventa, tomando en cuenta el estado físico del vehículo, la espera para que le sea entregado desde que llega al taller, la confianza por la explicación de lo realizado, la amabilidad y disposición.

Cuando el cliente llega al taller, es abordado por el asesor que lo atendió invitándolo a revisar la unidad. En el servicio de entrega, el asesor informa las actividades hechas en su vehículo con el objetivo de cumplir de fidelizar al cliente, se revisa físicamente y se profundiza las zonas intervenidas para su reparación. Luego de la conformidad y firmar la hoja de control de calidad por el cliente, el asesor debe cerrar la orden en el sistema del taller y proceder a generar la pre-factura.

Siguiendo el flujo del servicio, el asesor entrega la pre-factura al cliente donde explica los detalles de los trabajos realizados y piezas cambiadas y acompaña al cliente a caja manera que realice el pago del servicio. En este punto, el responsable de caja realiza la preparación de la factura para el cliente solicitando el medio de pago a preferencia del usuario. Finalmente, luego de realizar el pago del servicio, el asesor aborda al cliente para realizar entrega de las llaves de la unidad, carta de garantía del servicio y despedirlo amablemente.

Las acciones del empleado en contacto con el cliente y los puntos de falla encontrados se muestran en la figura 2.33.

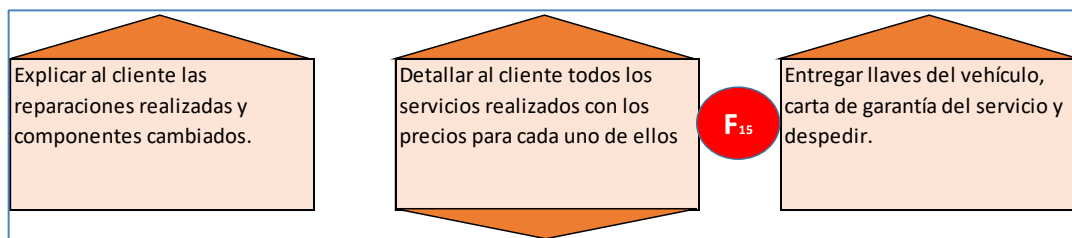


Figura 2.33 – Acciones del empleado y el cliente 7mo acto

Fuente: Empresa

EVIDENCIA FÍSICA

Las principales evidencias físicas del servicio siguiendo el flujo del proceso son: orden de trabajo, control de calidad firmado, factura del servicio, carta de garantía del servicio y vehículo.

ACCIONES DEL EMPLEADO EN CONTACTO TRAS BAMBALINAS

Las principales acciones invisibles siguiendo el flujo del proceso son: previo al horario acordado de entrega, el asesor de servicio verificará que el vehículo este en la zona de entregas limpio y cumpliendo con lo solicitado en la orden de trabajo, para proceder a llamar al cliente que su vehículo se encuentra listo. En la figura 2.34 se aprecia las acciones realizadas por el empleado tras bambalinas.

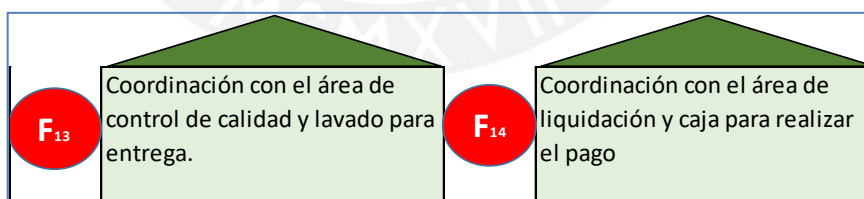


Figura 2.34 – Acciones del empleado tras bambalinas 7mo acto

Fuente: Empresa

PROCESO DE SOPORTE

Los principales procesos de soporte son: mantenimiento del sistema del taller, mantenimiento del sistema de facturación, mantenimiento de equipos y herramientas de lavado.

En la figura 2.35 se muestra los procesos de soporte que se utilizan para la interacción del cliente y el empleado y el punto de falla.

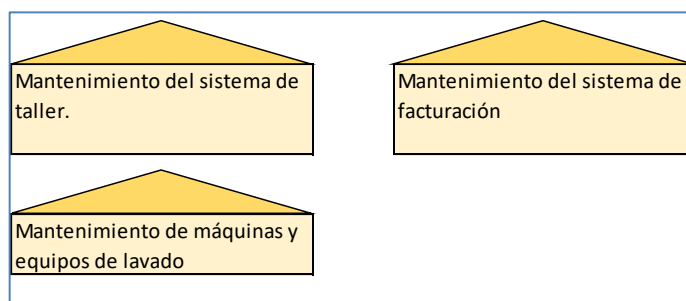


Figura 2.35 – Procesos de soporte 7mo acto

Fuente: Empresa

Entonces, a partir de la descripción de los 7 actos de un cliente que recibe el servicio de venta y posventa de la marca se elaboró el mapeo de servicios identificando los principales puntos de falla que sigue todo el flujo del servicio. El mapeo de procesos completo se encuentra en el anexo 1 y los puntos de falla identificados se muestran en la tabla 2.10.

Tabla 2.10 - Resumen de puntos de falla del servicio

Item	Área	Puntos de Falla
1	Ventas	Conocimientos técnicos del asesor de venta.
2	Ventas	Vehículo de test-drive en mal estado.
3	Ventas	Elaboración de cotización distinta a requerimientos.
4	Ventas	Demora en la importación del vehículo nuevo.
5	Ventas	Expedientes del vehículo nuevo erróneos.
6	Ventas	Mal aspecto estético y/o mecánicos del vehículo nuevo.
7	Posventa	Equivocación en la reserva de cita.
8	Posventa	Falla en el sistema de citas.
9	Posventa	Mal servicio de recepción del vehículo
10	Posventa	Falta de seguimiento con el cliente.
11	Posventa	Reparación incorrecta del vehículo
12	Posventa	Control de calidad final incorrecto.
13	Posventa	Factura mal hecha.
14	Posventa	Mala entrega del vehículo.

Elaboración propia

2.3.2 Proceso de análisis jerárquico

En este punto, alineado con objetivo del presente estudio y en base a la información de KPIs (análisis de participación de margen en ventas y posventa), índice de satisfacción del cliente de posventa, retención actual del servicio y el mapeo de procesos se realizará un proceso de análisis jerárquico (AHP) de las fallas encontradas en el servicio de posventa para identificar la falla principal y realizar propuestas de mejora para eliminarla.

Entonces, el proceso de análisis jerárquico, inicia con la identificación de los criterios a ser evaluados. En la tabla 2.11 se muestran los criterios a evaluar.

Tabla 2.11 – Criterios de evaluación para el AHP

Item	Criterios
C1	Falta de comunicación proactiva con el cliente.
C2	Incumplimiento del servicio acordado con el cliente.
C3	Falta de seguimiento a clientes.
C4	No hay diferenciación de los clientes fieles.
C5	No existe clasificación según tipo de clientes.
C6	Fuentes de información de clientes dispersa.
C7	Precios y facilidades de pago.

Elaboración propia

El siguiente paso del AHP es realizar una ponderación entre cada uno de los criterios según una matriz de doble entrada. En la tabla 2.12 se muestra la matriz de evaluación de criterios.

Tabla 2.12 – Matriz de evaluación de criterios del AHP

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	0.14	0.33	0.20	3	3	5
C2	7	1	7	0.20	0.20	9	9
C3	3	0.14	1	0	0.33	3	5
C4	5	5	3	1	0.33	7	9
C5	0.33	5	5	3	1	5	7
C6	0.33	0.11	0.33	0.14	0.20	1	3
C7	0.20	0.11	0.20	0.14	0.14	0.33	1
SUMA	16.87	11.51	16.87	5.02	5.21	28.33	39

Elaboración propia

Para priorizar un criterio respecto al otro se le asigna un peso de 3,5 o 9 dependiendo de la importancia, por ejemplo, la relevancia del criterio C2 respecto al C1 es de 7. Asimismo, es importante mencionar que la importancia de un criterio respecto al mismo se le asigna 1. Siguiendo la lógica de la matriz, la relevancia del C1 respecto al C2 es

inversamente proporcional, es decir 0.14 y se realiza una suma ponderada de filas de los criterios.

Por último, se normaliza el análisis mediante la división de los valores otorgados a los cada uno de los criterios respecto a la suma ponderada. En la tabla 2.13 se muestra la normalización de los criterios.

Tabla 2.13 – Matriz normalizada de criterios del AHP

Matriz Normalizada								Prioridad
C1	0.06	0.01	0.02	0.04	0.58	0.11	0.13	0.13
C2	0.42	0.09	0.42	0.04	0.04	0.32	0.23	0.22
C3	0.18	0.01	0.06	0.07	0.06	0.11	0.13	0.09
C4	0.30	0.43	0.18	0.20	0.06	0.25	0.23	0.24
C5	0.02	0.43	0.30	0.60	0.19	0.18	0.18	0.27
C6	0.02	0.01	0.02	0.03	0.04	0.04	0.08	0.03
C7	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03	0.02

Elaboración propia

En este caso, se seleccionan los 3 criterios (fallas) de mayor relevancia para el estudio que son: “No existe clasificación según tipo de clientes”, “No hay diferenciación de los clientes fieles” e “Incumplimiento del servicio acordado con el cliente”.

Por lo tanto, para cada una de las fallas identificadas se plantearán propuestas de solución para eliminarlas. En la tabla 2.14 se muestra la propuesta de solución para cada criterio.

Tabla 2.14 – Propuestas de solución para cada falla

Item	Criterios	Propuesta de solución	Herramienta
C5	No existe clasificación según tipo de clientes.	Realizar un algoritmo de clasificación de clientes por clusters	Analytics
C4	No hay diferenciación de los clientes y falta de seguimiento.	Identificar y analizar variables críticas que afectan la satisfacción	Regresión logística
C2	Incumplimiento del servicio acordado con el cliente.	Implementar el procedimiento estándar de fábrica NSSW	Espiral de proceso estándar

Elaboración propia

Para concluir el capítulo, cada una de las propuestas de mejora serán implementados en uno de los talleres más representativos de la marca ubicado en la zona oeste de la ciudad de Lima. En la figura 2.36 se muestra la distribución de bahías en el *layout* correspondiente al taller en análisis.



Figura 2.36 - Layout del taller de servicio en análisis

Fuente: Empresa

Capítulo 3 . Propuestas de Mejora

Hills, Jones y Schilling (2015) explican que las estrategias de negocios en una empresa sirven para conquistar una ventaja competitiva sostenible en un mercado específico y así crear valor y aumentar la rentabilidad. Los autores definen dos estrategias utilizadas por toda empresa para competir en un mercado: reducir costos y diferenciar el servicio ofrecido de la competencia.

Para la empresa en estudio, y a partir del diagnóstico de su situación actual realizado previamente, en este capítulo se plantearán propuestas de mejora para lograr la creación de valor de la organización según las estrategias de negocio definidas.

Dichas propuestas de mejora se grafican en la figura 3.1, en base al esquema de creación de valor planteado por Robbins y Coulter (2014).

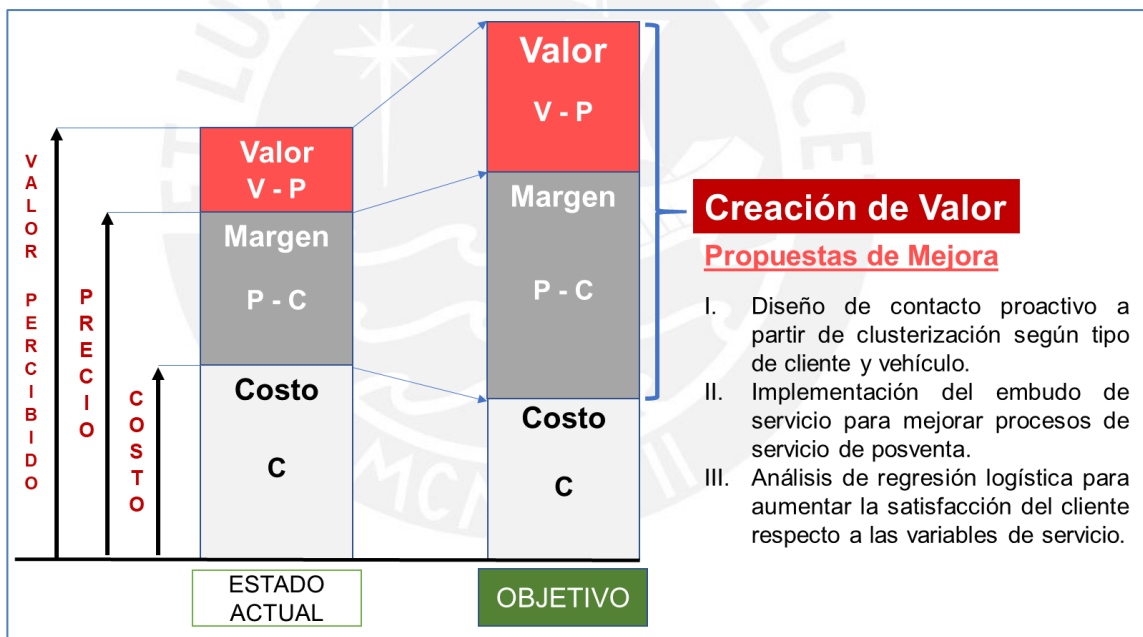


Figura 3.1 - Propuestas de mejora para crear valor

Fuente: Robbins y Coulter (2014)

3.1 Gestión de contacto proactivo aplicando agrupamiento por tipo de cliente

El contacto proactivo es una actividad esencial para crear una relación fuerte de confianza con los clientes asegurándoles un excelente servicio. El logro de esta acción se vería reflejada en el aumento de la retención del servicio. Por lo tanto, la primera propuesta de mejora es diseñar una gestión de contacto proactivo personalizada para cada tipo de cliente de la marca.

3.1.1 Agrupamiento de clientes según uso del vehículo y tipo de asistencia

Previo a definir el esquema del contacto proactivo, es necesario realizar una clasificación de clientes. En este caso, se utilizó la base de datos histórica de clientes para definir 2 tipos de *clusters* distintos con el objetivo de agrupar a los clientes según su tipo de asistencia y según el periodo del vehículo. Los datos fueron evaluados en Rstudio bajo las siguientes funciones de clusterizaciones:

$$Y1 = f(\text{Cliente_KM}, \text{Cliente_Tiempo})$$

$$Y2 = f(C_Nuevo, C_CGarantía, C_SGarantía, \text{Cliente}, C_Silencioso)$$

Finalmente, la identificación de cada tipo de cliente es fundamental para determinar el comportamiento que tiene cada uno ya que de eso depende que el tiempo entre cada mantenimiento preventivo es más corto o más largo.

3.3.1.1 Agrupamiento de clientes según tipo asistencia

El agrupamiento de clientes según tipo de asistencia se divide en 2 categorías:

- Clientes que realizan el mantenimiento por tiempo: definidos como clientes que realizan su servicio preventivo exactamente a los 6 meses ya que realizan un recorrido promedio con la unidad.
- Clientes que realizan el mantenimiento por kilometraje: definidos como clientes que realizan su servicio preventivo antes de cumplir los 6 meses ya que utilizan su vehículo por encima del usuario promedio y llegan a los 5,000 km de recorrido antes del periodo de tiempo.

3.3.1.2 Agrupamiento de clientes según periodo de vehículo

A partir del cálculo previo se realiza el agrupamiento de clientes según periodo de vehículo en 4 categorías:

- Clientes con auto nuevo: definidos como clientes aún no han realizado su primer mantenimiento de 5,000 km o en el lapso de un año desde la entrega del vehículo.
- Clientes dentro de garantía: definidos como clientes que realizan su mantenimiento en forma regular y que están comprendidos en la garantía del vehículo (100,000 Km o 3 años, lo que ocurra primero).
- Clientes fuera de garantía: definidos como clientes que realizan su mantenimiento en forma regular y que están fuera de la garantía del vehículo (100,000 Km o 3 años, lo que ocurra primero).
- Clientes silenciosos: definidos como clientes que no han realizado su mantenimiento en el dealer por lo menos un año.

3.1.2 Definición del algoritmo de próximo servicio

En este punto se definirá el algoritmo a utilizar para predecir el siguiente servicio del cliente, ya sea por kilometraje o tiempo, lo que ocurra primero. Para explicar el algoritmo, se usará una placa al azar en uno de los talleres más representativo de la empresa.

El primer paso es definir la regla de tiempo y kilometraje por cada cliente. En este caso, la marca recomienda a los usuarios realizar el servicio de mantenimiento preventivo cada 5,000 km o 6 meses que equivalen a 180 días.

El segundo paso es, en base al historial del cliente, identificar los 3 últimos mantenimientos realizados, las fechas de servicio, los kilómetros (exactos) marcados por el odómetro del vehículo. En la tabla 3.1 se muestra los datos necesarios sobre la placa en análisis.

Tabla 3.1 - Datos preliminares para cálculo de próximo servicio

Parámetro	Servicio A	Servicio B	Servicio C (Ult)
Servicio preventivo	50,000 km	60,000 km	65,000 km
Fecha servicio	09/02/2017	23/07/2017	16/12/2017
Km (odómetro)	55,508	63,533	69,370

Elaboración propia

Luego, a partir de las fechas de realización del servicio y el kilometraje registrado en cada uno de ellos se determinan los indicadores de kilómetros transcurridos entre servicios, los días transcurridos entre servicios y días requeridos para manejar un kilómetro. En la tabla 3.2 se muestra el cálculo de ratios.

Tabla 3.2 - Ratios de relación entre servicios

Parámetro	Relación Serv A-B	Relación Serv B-C
Km transcurridos	8,025	5,837
Días transcurridos	164	146
Días / km	0.02	0.03

Elaboración propia

Entonces, para calcular la cantidad de días requeridos (según kilometraje) para el mantenimiento que correspondería al servicio de 70,000 km, se multiplica la ratio de días/km por la norma establecida de 5,000 km obteniendo que el próximo servicio debería ser realizado en 125 días.

Por último, se realiza un análisis comparativo entre las fechas de próximo servicio calculadas a partir los días hallados y la norma de 180 días. Finalmente, se elige la fecha menor como la fecha que el cliente debería realizar el siguiente servicio. En la tabla 3.3 se muestra el análisis comparativo.

Tabla 3.3 - Cálculo de fecha de próximo servicio

Parámetro	Último servicio	Días req prox serv	Fecha prox serv
Por KM	16/12/2017	125	20/04/2018
Por tiempo	16/12/2017	180	14/06/2018

Elaboración propia

3.1.3 Esquema de recordatorio de servicio

Luego de establecer la clasificación de clientes según el periodo del vehículo y definir el algoritmo de próximo servicio, es necesario construir un esquema de recordatorio de servicio o contacto proactivo. Por lo tanto, en la figura 3.2 se muestra el esquema propuesto.



Figura 3.2 - Esquema de recordatorio de servicio

Elaboración propia

Entonces, a partir del esquema mostrado, el procedimiento a seguir para ejecutar el contacto proactivo es siguiente:

Se inicia en la entrega de la unidad cuando el área de posventa se presenta ante el cliente y le explica la importancia de realizar los servicios de mantenimiento preventivo cuando cumpla el tiempo o kilometraje. Luego, se realiza una llamada de bienvenida a la marca y se responde cualquier consulta que el cliente pueda tener. Después de dos meses, se realiza una nueva llamada telefónica para consultar sobre el kilometraje del vehículo en ese momento, y se registrar para que el algoritmo de próximo servicio inicie el cálculo de recordatorio. En este caso, 3 semanas antes del primer servicio, se programa un envío de sms como recordatorio que el vehículo está próximo a mantenimiento. Luego, una semana antes de cumplir la fecha de próximo servicio calculado se realiza una nueva llamada telefónica donde se comprueba la efectividad del cálculo y se le programa una cita, si corresponde, caso contrario, se ingresa el nuevo kilometraje para un nuevo cálculo. Este bucle se repetirá para todos los mantenimientos periódicos que siguen.

3.1.4 Diseño de embudo de recordatorio de servicio

Luego de esquematizar el recordatorio de servicio es necesario diferenciar los hitos en cada contacto proactivo que se tiene con el cliente. Por lo tanto, en la figura 3.3 se muestra el embudo de recordatorio diseñado para cada acercamiento que se tiene con el cliente (vía web, vía telefónica o presencial).

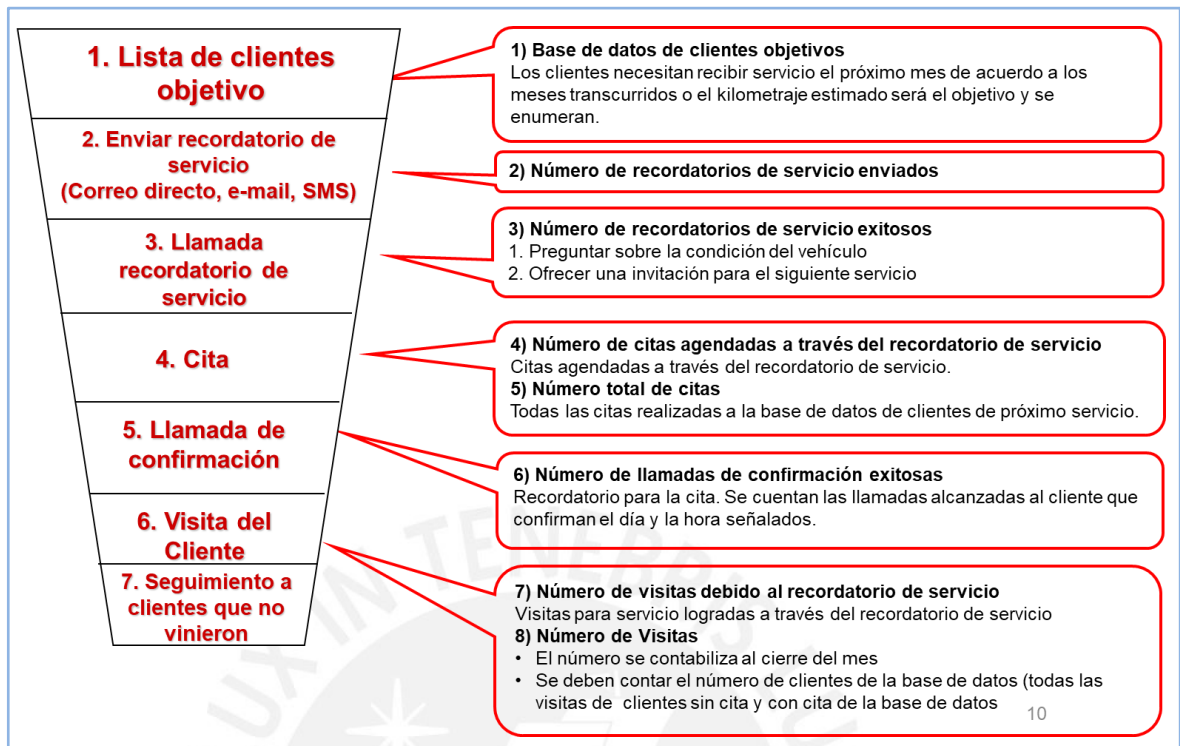


Figura 3.3 - Embudo de servicio

Elaboración propia

Finalmente, utilizando la tipificación de clientes y el embudo de servicio previamente diseñado, en la figura 3.4 se muestran los diseños para cada tipo de cliente.



Figura 3.4 - Embudo de servicio por tipo de cliente

Elaboración propia

3.1.5 Indicadores de contacto proactivo

Como último punto, en la tabla 3.4 se definen los indicadores con los cuales se validará la efectividad del contacto proactivo.

Tabla 3.4 - Indicadores de contacto proactivo

Indicador de servicio	Cálculo
% contacto efectivo proactivo	# de llamadas efectivas / # de clientes objetivo
% total citas contacto proactivo	# de citas efectivas / # de clientes objetivo
% total visitas contacto proactivo	# de visitas por recordatorio / # de clientes objetivo
% total de visitas	# de visitas totales / # de clientes objetivo
Efectividad contacto proactivo	# de visitas por recordatorio / # de visitas totales

Elaboración propia

3.2 Aplicación de espiral de servicio para los procesos en posventa

A nivel global, la marca constantemente se reinventa para ofrecer un mejor servicio para el cliente. La propuesta de la marca para los dealers de todos los países se denomina NSSW (*Nissan Sales and Service Way*) que significa crear una cultura organizacional enfocada al cliente ofreciéndole un servicio con calidad, consistencia y confiabilidad a cada uno de ellos.

Por otro lado, en el diagnóstico realizado en el capítulo anterior, se determinó los puntos de falla (mapeo de procesos) y desperdicios (VSM) que afectan al servicio. Entonces, surge la necesidad de implementar acciones clave en el proceso de servicio que logre una atención efectiva en todos los puntos de contacto con el cliente (y su vehículo) y solucione los problemas identificados con las herramientas de diagnóstico.

En esa línea, la metodología del NSSW plantea un esquema denominado “espiral de servicio”, cuyo diseño consolida el servicio en cuatro grupos (recepción, trabajos de servicio y control de calidad, entrega y seguimiento), que será utilizado en este apartado como propuesta de mejora. En la figura 3.5 se muestra el esquema de la “espiral de servicio” resaltando que el flujo finaliza en el seguimiento que se le brinda al cliente.



Figura 3.5 - Espiral de servicio del servicio de posventa

Fuente: Empresa

3.2.1 Proceso de recepción

En este punto se definirán las acciones claves a ejecutar para cumplir con las expectativas del cliente en el proceso de recepción.

ACCIÓN CLAVE UNO: En la tabla 3.5 se muestra la primera acción clave en el proceso de servicio que se realiza en la recepción.

Tabla 3.5 - Acción clave uno de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - Dar prioridad a los clientes y preparar todo oportunamente. - Estar listos para recibir al cliente.
Acción Clave	Asegurar arreglos previos al inicio de atención de servicio. Asegurar disponibilidad de anfitriona y/o asesores para dar bienvenida a los clientes con o sin cita, en cuanto lleguen.
Expectativa del Cliente	El cliente no tiene que esperar para la recepción, además que el tiempo para el servicio de recepción del vehículo se minimiza.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de recepción. - 5's. - Programa de citas diarias. - Útiles de escritorio.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE DOS: En la tabla 3.6 se muestra la segunda acción clave en el proceso de servicio que se realiza en la recepción.

Tabla 3.6 - Acción clave dos de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - Dar prioridad a los clientes, recordar sus nombres y razón de visita. - Dar pronta bienvenida a los clientes, mostrar cortesía.
Acción Clave	Reconocer y recibir al cliente tan pronto como llegue . Los clientes con cita serán identificados por su nombre y tipo de servicio que requieran .
Expectativa del Cliente	El cliente se siente bienvenido porque es saludado inmediatamente y percibe atención personalizada porque es reconocido por el asesor de servicio por su nombre y servicio que requieren.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de recepción. - Programa de citas diarias. - Historial clínico de unidad.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE TRES: En la tabla 3.7 se muestra la tercera acción clave en el proceso de servicio que se realiza en la recepción.

Tabla 3.7 - Acción clave tres de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - Ser curioso acerca de los hechos y realidades de los clientes y asegurar que los técnicos son profesionales y comprenden sus preocupaciones. - Disposición para escuchar a los clientes y confirmar sus preocupaciones.
Acción Clave	Escuchar las necesidades del cliente y documentar sus requerimientos en la orden de reparación. En caso de un reingreso o que se requiera una prueba de ruta, el asesor deberá apoyarse del asesor técnico .
Expectativa del Cliente	El cliente se siente tranquilo cuando el personal de servicio comprende sus necesidades y expectativas del servicio. En casos de reingreso o donde se compliquen los trabajos, la atención brindada por el asesor técnico y asesor de servicio muestra que existe interés genuino por arreglar su problema.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de recepción. - Hoja de inventario. - Útiles de escritorio. - Historial clínico de unidad.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE CUATRO: En la tabla 3.8 se muestra la cuarta acción clave en el proceso de servicio que se realiza en la recepción.

Tabla 3.8 - Acción clave cuatro de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - Ser transparente y cortés para explicar el menú de servicios estándar. - Ser curioso acerca de las preocupaciones y realidades del cliente, realizar una inspección visual.
Acción Clave	Explica el precio y operaciones del mantenimiento preventivo utilizando el plan de mantenimiento actualizado . Para recomendar trabajos adicionales, el asesor realiza una inspección visual y/o toma como referencia el historial clínico del vehículo , esto para evitar que se recomiende servicios innecesarios.
Expectativa del Cliente	El cliente tendrá la seguridad de que el dealer está cobrando el servicio y partes que el vehículo necesita. A su vez, se sentirá tranquilo de que su manejo será seguro y confortable, basado en el conocimiento del dealer de su vehículo.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de mantenimiento preventivo. - Historial clínico de unidad.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE CINCO: En la tabla 3.9 se muestra la quinta acción clave en el proceso de servicio que se realiza en la recepción.

Tabla 3.9 - Acción clave cinco de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - Informar de manera transparente el tiempo de entrega, dar a los clientes la opción de administrar su tiempo.
Acción Clave	Tan pronto como sea posible , el asesor se comunica con torre de control para consultar sobre el programa de producción y debe informar al cliente el tiempo de entrega de su vehículo.
Expectativa del Cliente	El cliente puede administrar mejor el tiempo de espera y minimizar el tiempo perdido, si están informados del tiempo de entrega
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de reparaciones del día.

Elaboración propia

3.2.2 Proceso de operaciones de servicio y control de calidad

En este punto se definirán las acciones claves a ejecutar para cumplir con las expectativas del cliente en el proceso de operaciones de servicio y control de calidad.

ACCIÓN CLAVE SEIS: En la tabla 3.10 se muestra la sexta acción clave en el proceso de servicio que se realiza en las operaciones de servicio y control de calidad.

Tabla 3.10 - Acción clave seis de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none">- Dar prioridad a los clientes e informar de manera transparente el tiempo de entrega, les hará sentir que todo está bajo control.- Estar dispuesto a escuchar al cliente y ofrecer alternativas de transportación en caso de atraso en los trabajos.
Acción Clave	Informa oportunamente al cliente acerca del avance del trabajo de servicio. En caso de un atraso, se ofrece una propuesta alterna.
Expectativa del Cliente	El cliente sabrá cómo utilizar el tiempo de espera en el distribuidor. Los clientes que vienen a recoger su vehículo tendrán la seguridad de que estará listo para la entrega. En caso de un atraso, el estrés del cliente se verá aliviado con una propuesta alterna.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none">- Orden de trabajo.- Proforma del vehículo.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE SIETE: En la tabla 3.11 se muestra la séptima acción clave en el proceso de servicio que se realiza en las operaciones de servicio y control de calidad.

Tabla 3.11 - Acción clave siete de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none">- Ser transparente, explicar por qué se requieren trabajos adicionales.- Dispuesto a escuchar a los clientes y darles libertad de elección.
Acción Clave	Explica al cliente la razón de trabajos adicionales y obtener su pre-autorización para algún costo y tiempo extra.
Expectativa del Cliente	El cliente comprenderá el valor del costo y tiempo para servicios adicionales, solo si la explicación brindada por el asesor es integral y cubre sus dudas. Si es necesario, apoyarse en el asesor técnico.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none">- Orden de trabajo.- Proforma del vehículo.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE OCHO: En la tabla 3.12 se muestra la octava acción clave en el proceso de servicio que se realiza en las operaciones de servicio y control de calidad.

Tabla 3.12 - Acción clave ocho de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - Dar prioridad a los clientes y asegurar que se han completado todos los trabajos de servicio autorizados. - Un trabajo de servicio consistente, terminado tal y como se prometió.
Acción Clave	El asesor se asegura de que todos los servicios listados en la orden de reparación se han completado y se ha realizado una doble revisión por parte del control de calidad y el asesor de servicio.
Expectativa del Cliente	El cliente puede recoger su vehículo sin problemas, sin trabajos incompletos.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de control de calidad - Orden de trabajo. - Proforma del vehículo.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE NUEVE: En la tabla 3.13 se muestra la novena acción clave en el proceso de servicio que se realiza en las operaciones de servicio y control de calidad.

Tabla 3.13 - Acción clave nueve de la espiral de servicio

NSSW	- Dar prioridad a los clientes y demostrarles cortesía
Acción Clave	Se lava y se limpia los vehículos después de los trabajos de servicio.
Expectativa del Cliente	El cliente sentirá que el distribuidor cuida su unidad. Lavar y limpiar el vehículo brinda una imagen positiva del trato que se les da a los vehículos en el taller.
Herramientas de Soporte	- Hoja de control de calidad.

Elaboración propia

3.2.3 Proceso de entrega

En este punto se definirán las acciones claves a ejecutar para cumplir con las expectativas del cliente en el proceso de entrega.

ACCIÓN CLAVE DIEZ: En la tabla 3.14 se muestra la décima acción clave en el proceso de servicio que se realiza en el proceso de entrega.

Tabla 3.14 - Acción clave diez de la espiral de servicio

NSSW	- Dar prioridad a los clientes y preparar todo lo necesario, antes de que llegue el cliente, para evitar pérdida de tiempo.
Acción Clave	El asesor confirma la preparación oportuna del vehículo y de toda la papelería necesaria. El asesor se asegura de estar disponible para la entrega antes de que llegue el cliente.
Expectativa del Cliente	El cliente puede minimizar el tiempo invertido en la entrega, debido a que el asesor de servicio ha preparado previamente todo lo necesario.
Herramientas de Soporte	- Manual de entrega - Orden de trabajo. - Preliquidación. - Hoja de control de calidad.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE ONCE: En la tabla 3.15 se muestra la décimo primera acción clave en el proceso de servicio que se realiza en el proceso de entrega.

Tabla 3.15 - Acción clave once de la espiral de servicio

NSSW	- Dar una explicación transparente a los clientes, para que entiendan fácilmente que fue lo que se hizo. - Siempre verifica las preferencias del cliente respecto al tiempo para la explicación.
Acción Clave	Después de confirmar la disponibilidad de tiempo del cliente para la entrega , el asesor explica el trabajo de servicio realizado y el costo, utiliza evidencias visuales o realiza una demostración del vehículo reparado.
Expectativa del Cliente	El cliente confía en los trabajos de servicio realizados, cuando recibe una explicación transparente basada en herramientas visuales, que muestran la condición real del vehículo o de las partes.
Herramientas de Soporte	- Manual de entrega - Orden de trabajo. - Proforma (si hubiera) - Hoja semáforo. - Hoja de control de calidad.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE DOCE: En la tabla 3.16 se muestra la décimo segunda acción clave en el proceso de servicio que se realiza en el proceso de entrega.

Tabla 3.16 - Acción clave doce de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - Dar prioridad a la tranquilidad futura de los clientes; explicar los trabajos de servicio, ser transparente y honesto. - Ser dedicado y enérgico para solucionar los futuros problemas de servicio del cliente.
Acción Clave	Informar al cliente del siguiente servicio programado y recordarle de algún servicio adicional que necesite su vehículo.
Expectativa del Cliente	El cliente sentirá que el distribuidor cuida de él como cliente importante. Podrá presupuestar futuros gastos de su vehículo, si saben que servicios requiere.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de entrega - Historia clínica de unidad. - Proforma (si hubiera) - Plan de mantenimiento preventivo.

Elaboración propia

3.2.4 Proceso de seguimiento

En este punto se definirán las acciones claves a ejecutar para cumplir con las expectativas del cliente en el proceso de seguimiento.

ACCIÓN CLAVE TRECE: En la tabla 3.17 se muestra la décimo tercera acción clave en el proceso de servicio que se realiza en el proceso de seguimiento.

Tabla 3.17 - Acción clave trece de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - Ser dedicado y enérgico para hacer un seguimiento proactivo con todos los clientes. - Disponibilidad para escuchar al cliente. - Asegurar que el cliente es contactado inmediatamente.
Acción Clave	El asesor y/o agente de contacto debe cuidar al cliente durante el contacto de seguimiento, utilizar preguntas simples y estandarizadas. Estas deben ser realizadas pocos días después de realizado el servicio , para asegurar la satisfacción del cliente.
Expectativa del Cliente	El cliente puede sentir que es atendido después del servicio. La mayoría de los clientes puede no encontrar algún problema en pocos días, pero es importante hacer que se sientan atendidos contactándolos rápidamente y demostrando disponibilidad de asistencia en cualquier momento, de manera consistente.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica de unidad. - Base de datos de clientes.

Elaboración propia

ACCIÓN CLAVE CATORCE: En la tabla 3.18 se muestra la décimo cuarta acción clave en el proceso de servicio que se realiza en el proceso de seguimiento.

Tabla 3.18 - Acción clave catorce de la espiral de servicio

NSSW	<ul style="list-style-type: none"> - La persona responsable al caso es dedicada y enérgica para resolver todos los problemas, desde el punto de vista del cliente. - Asegurar que los clientes están satisfechos con el cierre del caso, con transparencia, cortesía y honestidad. - Escuchar activamente al cliente y reaccionar inmediatamente.
Acción Clave	El asesor y/o agente de contacto atiende rápidamente los problemas o quejas del cliente. Para esta acción, el asesor líder usualmente es el responsable hasta que el caso se cierre satisfactoriamente.
Expectativa del Cliente	La ansiedad y la frustración del cliente se puede minimizar si sus problemas y quejas se atienden rápidamente. Asignar a un responsable que asegure la solución del problema hasta la satisfacción de cliente, les hará sentir confianza y mantendrá una relación (fidelización) de largo plazo, durante todo el ciclo de vida del vehículo.
Herramientas de Soporte	<ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica de unidad. - Base de datos de clientes.

Elaboración propia

3.3 Análisis de variables críticas para la satisfacción de cliente mediante regresión logística

En este punto se analizará los factores críticos que afectan la satisfacción del cliente en posventa utilizando la información recopilada de los clientes. El objetivo de este análisis es desarrollar un modelo de predicción de calidad de servicio y la probabilidad de un buen servicio, para ello se aplicará la regresión logística con el modelo *logit*.

Es importante recalcar que el modelo a construir se basa en un estudio realizado por Pochampally y Gupta (2014) que evaluaron la satisfacción del cliente en un restaurant utilizando *Minitab*.

3.3.1 Identificación de factores que afectan la satisfacción del cliente.

Con los resultados de la evaluación del ISC en el 2017 en los dealers de Lima mostrados en el capítulo anterior, es necesario identificar los factores que afectan directamente la percepción de cliente. En esa línea, se utilizaron los problemas identificados en el mapeo

de procesos para definir las variables críticas que afecten la fidelidad del cliente en posventa.

Los factores identificados fueron son siguientes:

- Tipo de Cliente: Si el vehículo es de una persona natural o de una empresa.
- Servicio: Mantenimiento preventivo a realizar, de 5,000 km, 10,000 km, etc.
- Tipo de Servicio: Si el mantenimiento a realizar es de servicio express o regular.
- Precio: Precio correspondiente al servicio realizado.
- Cumplimiento de hora promesa de entrega: Si se cumplió con la hora que el asesor prometió entregar el vehículo o no.
- Repuestos en stock: Si cuando el cliente fue a realizar su mantenimiento los repuestos necesarios se encontraban en stock o no.
- Tiempo de recepción: Tiempo, en minutos, que demora la recepción desde que el cliente ingresa al centro de servicio.
- Tiempo de facturación: Tiempo, en minutos, que el cliente se demora realizando el pago del servicio.
- Tiempo de entrega: Tiempo, en minutos, que demora la entrega de la unidad desde que el cliente retorna al centro de servicio.
- Conformidad de mantenimiento: Si el cliente se encuentra conforme con el servicio esencial (0: NO, 1-3: Sí y grado de satisfacción)
- Conformidad de lavado: Si el cliente se encuentra conforme con el servicio de lavado (0: NO, 1-2: Sí y grado de satisfacción)
- Conformidad del servicio en general: Si se encuentra satisfecho con el servicio de posventa recibido o no.

3.3.2 Recopilación de datos de las encuestas.

En este punto se define el proceso de recopilación de información mediante la toma de tiempos y encuestas en un periodo de 4 meses en uno de los talleres más representativos de la marca en Lima obteniendo un total de 1247 observaciones válidas. En el anexo 2 se muestra un extracto de los datos obtenidos de los clientes.

3.3.3 Análisis exploratorio de la base de datos de las encuestas.

En este punto se estudiará el comportamiento de la base de datos que contiene información recopilada de la encuesta con los 12 factores definidos previamente.

- i. La lectura de la base de datos en *Rstudio* se muestra en la figura 3.6

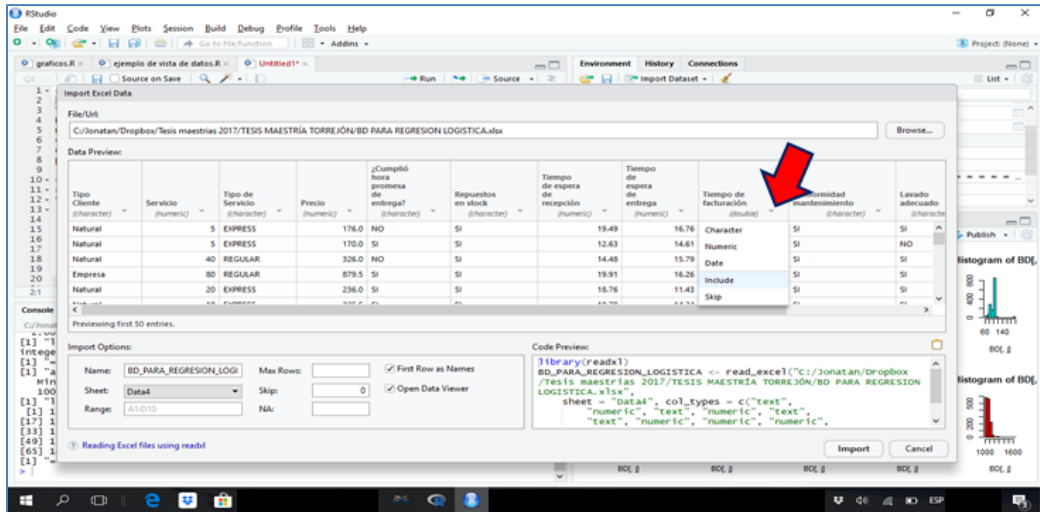


Figura 3.6 - Importación de la base de datos

Elaboración propia

La configuración de cada tipo de atributo, es decir análisis de tipo numérico o tipo carácter se muestra en la figura 3.7

```
> library(readxl)
> BD_PARA_REGRESION_LOGISTICA <- read_excel("C:/TESIS MAESTRÍA TORREJÓN/BD PARA REGRESION LOGISTICA.xlsx", sheet = "Data4", col_types = c("text", "numeric", "text", "numeric", "text", "text", "numeric", "numeric", "numeric", "text", "text", "text"))
View(BD_PARA_REGRESION_LOGISTICA)
```

Figura 3.7 - Configuración de cada atributo en Rstudio

Elaboración propia

Posteriormente, en la figura 3.8. se puede visualizar la base de datos con 1247 registros y 13 atributos.

Tipo Cliente	Servicio	Tipo de Servicio	Precio	¿Cumplió hora promesa de entrega?	Repuestos en stock	Tiempo de espera de recepción	Tiempo de espera de entrega	Tiempo de facturación	Conformidad mantenimiento	Lavado adecuado	Satisfacción del Servicio
1	Natural	5 EXPRESS	176.0000	NO	SI	19.49	16.76	3.21	SI	SI	SI
2	Natural	5 EXPRESS	170.0000	SI	SI	12.63	14.61	2.62	SI	NO	NO
3	Natural	40 REGULAR	326.0000	NO	SI	14.48	15.79	6.82	SI	SI	SI
4	Empresa	80 REGULAR	879.5000	SI	SI	19.91	16.26	3.44	SI	SI	SI
5	Natural	20 EXPRESS	236.0000	SI	SI	18.76	11.43	7.21	SI	SI	SI
6	Natural	10 EXPRESS	225.5000	SI	SI	10.78	14.24	7.08	SI	SI	SI
7	Natural	20 EXPRESS	339.0000	SI	SI	13.34	10.67	6.44	SI	SI	SI
8	Empresa	30 REGULAR	208.2000	SI	SI	13.01	9.90	3.99	NO	SI	NO
9	Natural	30 REGULAR	208.2000	SI	SI	20.20	13.06	8.27	SI	SI	SI
10	Natural	10 EXPRESS	245.0000	NO	SI	18.99	16.55	2.63	SI	NO	NO
11	Natural	30 REGULAR	236.0000	SI	SI	18.86	15.65	6.99	SI	SI	SI
12	Natural	5 EXPRESS	176.0000	SI	SI	11.42	16.72	2.98	SI	SI	SI
13	Natural	30 REGULAR	207.0000	SI	SI	15.34	12.30	4.03	SI	SI	SI
14	Natural	5 EXPRESS	169.0000	SI	SI	12.22	14.94	7.02	SI	NO	NO
15	Natural	15 EXPRES	141.8000	NO	SI	17.50	13.56	3.38	SI	SI	SI

Figura 3.8 - Base de datos en Rstudio

Elaboración propia

- ii. Para realizar el análisis exploratorio por atributo, se utilizará un código en R que permita calcular los indicadores estadísticos. En la figura 3.9 se muestra el código creado.

```
#####
##### función de exploración de datos #####
#####
for(j in 1:dimension[2]) {
  if(is.numeric(BD[,j]) == "TRUE") {
    texto <- paste('análisis del atributo ',names(BD[j]))
    print(texto)
    print(summary(BD[,j]))
    print(paste('los outliers del atributo',names(BD[j])))
    print(boxplot.stats(BD[,j])$out)
    espacio_blanco <- paste('=====')
    print(espacio_blanco)
    hist(BD[,j],col=j, main = texto, xlab=names(BD[j]))
    n <- c(n,j) # vector de posición los atributos numéricos
  } else {
    texto <- paste('análisis del atributo ',names(BD[j]))
    print(texto)
    print(summary(BD[,j]))
    espacio_blanco <- paste('=====')
    print(espacio_blanco)
    pie(table(BD[,j]), col=c(j,j+1))
    c <- c(c,j) # vector de posición de los atributos caracter
  }
}
```

Figura 3.9 - Código de análisis exploratorio en Rstudio

Elaboración propia

Luego de haber ejecutado el código se obtiene para los atributos de tipo carácter el análisis de las frecuencias y para los atributos numéricos se calcula los cuartiles, los valores máximos, mínimos y outliers. En la figura 3.10 se muestra el resultado.

```
[1] "análisis del atributo Tipo.Cliente"
      Empresa Natural
      199 1048
[1] "análisis del atributo Servicio"
      Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
      5.00 15.00 25.00 32.26 45.00 100.00
[1] "análisis del atributo Tipo.de.servicio"
      EXPRESS REGULAR
      111 1136
[1] "análisis del atributo Precio"
      Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
      80.0 170.0 180.0 215.4 236.0 1012.3
[1] "análisis del atributo X.Cumplió.hora.promesa.de.entrega."
      NO SI
      182 1065
[1] "análisis del atributo Repuestos.en.stock"
      NO SI
      110 1137
[1] "análisis del atributo Tiempo.de.espera.de.recepción "
      Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
      9.50 12.12 15.03 15.02 17.88 20.50
[1] "análisis del atributo Tiempo.de.espera.de.entrega"
      Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
      9.53 11.67 13.64 13.61 15.57 17.50
[1] "los outliers del atributo Tiempo.de.espera.de.entrega"
      numeric(0)
[1] "análisis del atributo Tiempo.de.factoración"
      Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
      2.500 3.935 5.440 5.435 6.895 8.490
[1] "los outliers del atributo Tiempo.de.factoración"
      numeric(0)
[1] "análisis del atributo Conformidad.mantenimiento"
      NO SI
      31 1216
[1] "análisis del atributo Lavado.adecuado"
      NO SI
      160 1087
[1] "análisis del atributo Satisfacción.del.servicio"
      NO SI
      183 1064
[1] "===== "
```

Figura 3.10 - Resultados del análisis exploratorio en Rstudio

Elaboración propia

En el atributo precio se puede observar que existen 110 valores atípicos (outliers) de un total de 1247 datos recopilados en la encuesta. No obstante, no se aplicará técnicas de imputación de datos por dos razones: la primera es que los datos faltantes representan el 8.8212% de los datos, y la segunda razón es porque los precios son cambiantes según el tipo de cliente y según el tipo de promoción que puede haber por campaña de promoción.

- iii. El código de R que se describió anteriormente otorga la posibilidad de obtener un análisis gráfico por atributo clasificando a los atributos de tipo carácter los atributos numéricos mediante un histograma como se muestra en la figura 3.11.

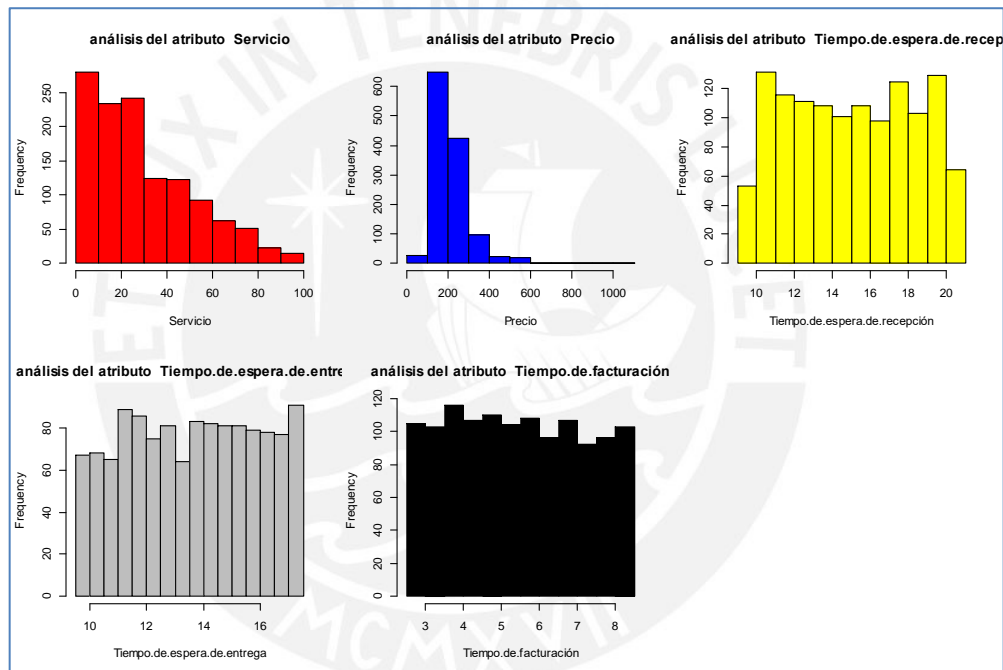


Figura 3.11 - Histogramas de atributos tipo numéricos

Elaboración propia

Los atributos tipo carácter se grafican mediante un diagrama de pie dividido en dos grupos. En la figura 3.12. se muestra el primer grupo.

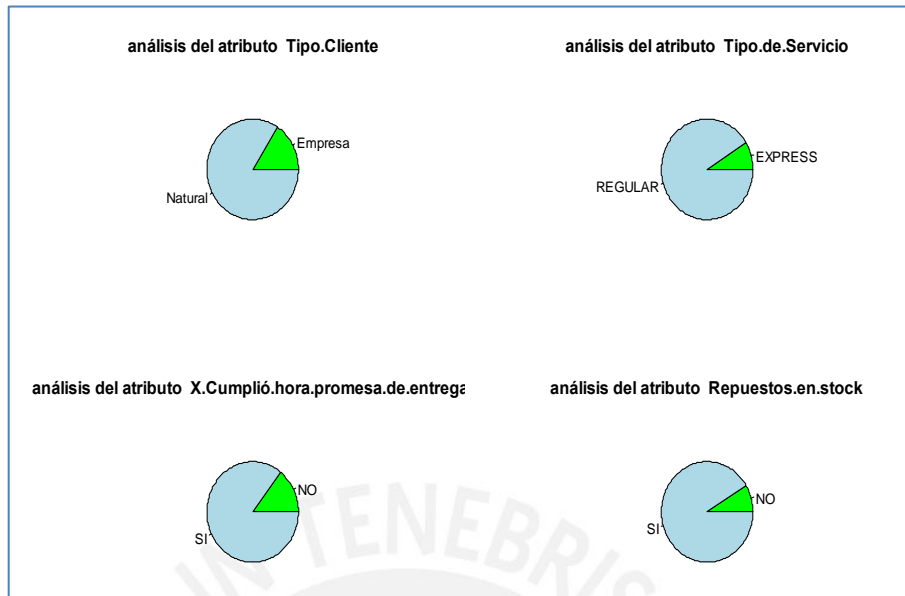


Figura 3.12 - Diagrama de pie de atributos tipo carácter - grupo 1

Elaboración propia

En la figura 3.13. se muestra el segundo grupo.

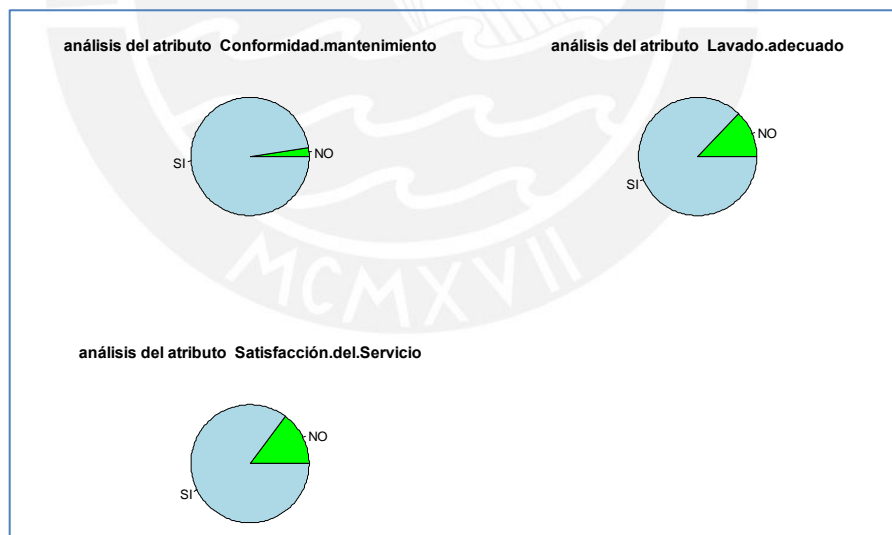


Figura 3.13 - Diagrama de pie de atributos tipo carácter - grupo 2

Elaboración propia

- iv. En la figura 3.14 se muestra el código elaborado para analizar la dispersión de los atributos numéricos mediante un *boxplot univariable*.

```
##### análisis de los datos numéricos #####
BD_numerico <- BD[,n[-1]]
BD_caracter <- BD[,c[-1]]

dim(BD_numerico)[2] -> dimnum
par(mfrow=c(2,(dimnum/2+1)))

for(i in 1:dimnum)
{
  texto2 <- paste('análisis del atributo ',colnames(BD_numerico)[i])
  boxplot(BD_numerico[,i], col=i, main = texto2, horizontal=T, range=1.5)
}
```

Figura 3.14 - Código de análisis de dispersión en Rstudio

Elaboración propia

En la figura 3.15 se muestra que las variables numéricas están dentro de control.

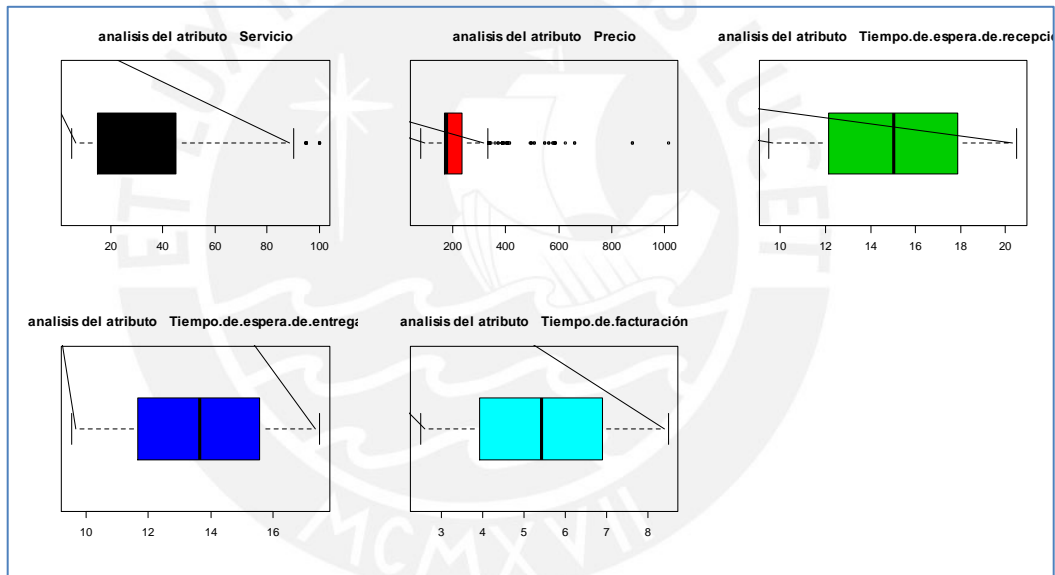


Figura 3.15 - Bloxplot de los atributos numéricos

Elaboración propia

3.3.4 Regresión logística

Se utilizará el *R commander* para calcular la regresión logística que se ajusta a los datos de entrada. No obstante, primero se modificarán valores en la base de datos, específicamente en los atributos tipo carácter, para facilitar su uso en un modelo de regresión.

- ¿Cumplió hora promesa de entrega?: Inicialmente contaba con valores de SÍ y NO, ahora se transformarán a valores binarios, los valores SÍ equivalen al número 1 y los valores NO al número 0.
- Repuestos en stock: Inicialmente contaba con valores de SÍ y No, ahora se cambiarán a valores binarios, los valores SÍ equivalen al número 1 y los valores NO al número 0.
- Conformidad mantenimiento: Se modificó la base de datos de que contenía valores de SÍ y NO, con los valores iniciales de calificación que tenía la encuesta. Es decir, el cliente colocaba un valor de percepción del servicio desde 1 hasta 3 si está conforme, y el valor 0 si no estaba conforme.
- Lavado adecuado: Se modificó la base de datos de que contenía valores de SÍ y NO, con los valores iniciales de calificación que tenía la encuesta. Es decir, el cliente colocaba un valor de percepción del servicio desde 1 hasta 2 si está conforme, y el valor 0 si no estaba conforme.
- Satisfacción del Servicio: inicialmente contaba con valores de SÍ y NO, ahora se cambiará a valores binarios, los valores SÍ equivalen al número 1 y los valores NO al número 0.

Cabe resaltar que la regresión logística usada en esta investigación no trata de predecir un numero continuo, sino más bien la probabilidad de ocurrencia de una variable discreta (Satisfacción del Servicio).

3.3.4.1 Desarrollo del modelo

Dada las variables que contiene la base de datos, se obtendrá un modelo básico de la satisfacción del cliente en función de las demás variables de interés.

$$Y = f(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n) + u$$

Las probabilidades son valores que oscilan entre 0 y 1, se usa la función logística.

$$[Y] = P(\text{Satisfacción del Servicio} = si) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}$$

Además, en este modelo de regresión logística no es posible interpretar de manera directa las estimaciones de los parámetros β , ya que no son parámetros lineales. Por lo cual resulta conveniente centrarse en el signo de los estimadores. Si el estimador es

positivo significa que se incrementa la probabilidad de éxito, caso contrario, con el estimador negativo aumenta la probabilidad del fracaso. Así también resulta conveniente hallar los *odds* o ratio de proporción de mejora, es decir es una ratio del valor esperado del éxito sobre el valor esperado del fracaso.

$$odds = \frac{P(\text{Satisfacción del Servicio} = si)}{P(\text{Satisfacción del Servicio} = no)} = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)$$

Para facilitar el cálculo se aplicará logaritmo neperiano a todos los *odds*, obteniendo así la función *logit*.

$$logit = \ln \left(\frac{P(\text{Satisfacción del Servicio} = si)}{P(\text{Satisfacción del Servicio} = no)} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

Entonces se utilizará el *R commander* como herramienta de cálculo. En la figura 3.16 se muestra la ruta de Rstudio a seguir es la siguiente: *Estadísticos / Ajustes de modelos / Modelo lineal generalizado*.

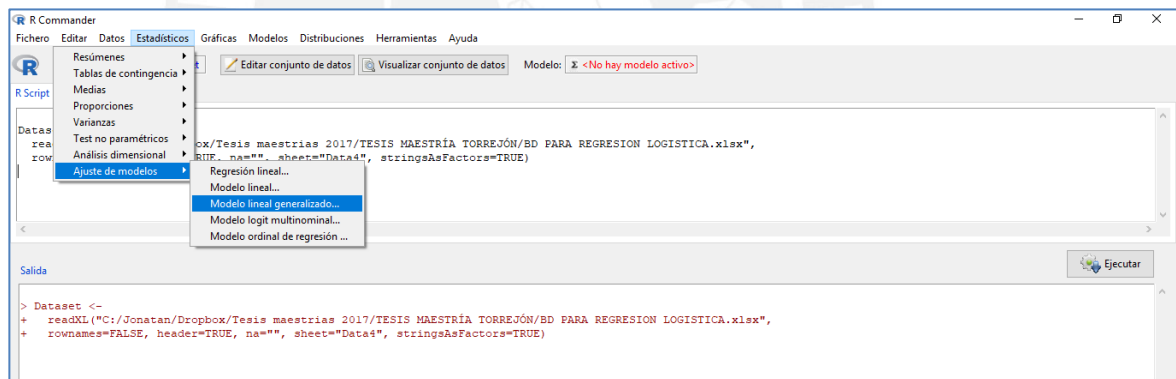


Figura 3.16 - Configuración de R commander en Rstudio

Elaboración propia

Ahora se inicia con el cálculo de un modelo de regresión en función a una solo variable de causalidad como se muestra en la figura 3.17.

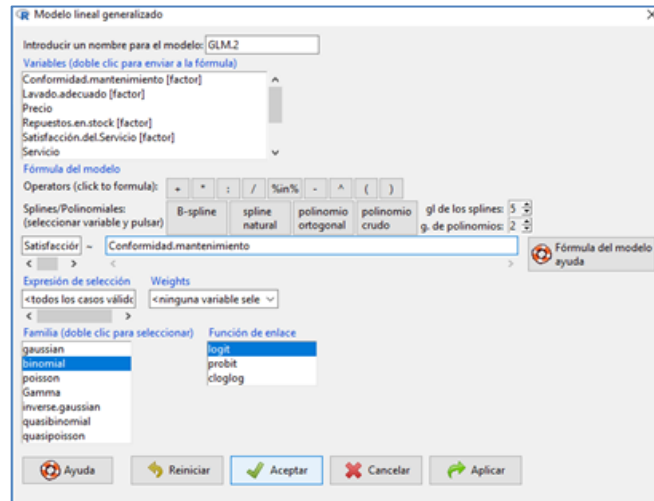


Figura 3.17 - Modelo con una sola variable en Rstudio

Elaboración propia

Entonces los resultados obtenidos de Rstudio se muestran en la figura 3.18.

```
> GLM.1 <- glm(Satisfacción.del.Servicio ~ Conformidad.mantenimiento, family=
  binomial(logit), data=Dataset)

> summary(GLM.1)

Call:
glm(formula = Satisfacción.del.Servicio ~ Conformidad.mantenimiento,
     family = binomial(logit), data = BDF)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.1878  0.4377  0.5448  0.6735  0.6735

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)    0.90339   0.18218   4.959 0.000000709 ***
Conformidad.mantenimiento 0.46469   0.09465   4.910 0.000000912 ***
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
Null deviance: 1040.1 on 1246 degrees of freedom
Residual deviance: 1015.3 on 1245 degrees of freedom
AIC: 1019.3
Number of Fisher Scoring iterations: 4

> exp(coef(GLM.1)) # Exponentiated coefficients ("odds ratios")
              (Intercept)      Conformidad.mantenimiento
                2.467963                1.591521
```

Figura 3.18 - Resultados del modelo en Rstudio

Elaboración propia

En base a dichos resultados se concluye lo siguiente:

- La columna Estimate es la estimación de los coeficientes (Conformidad mantenimiento para la estimación del coeficiente β_1 y el Intercept para la estimación de β_0).
- La columna Pr(>|z|) es el p-valor de los contrastes correspondientes a la significatividad de los coeficientes. Es importante recordar que por definición estadística si el P-value < alfa entonces se rechaza que la hipótesis nula sea cierta. Si el P-value > alfa, no existe evidencia suficiente para rechazar que la hipótesis nula sea cierta.

En la tabla 3.19 se muestran las hipótesis planteadas.

Tabla 3.19 - Análisis de prueba de hipótesis

Intercept	Edad
$H_0: \beta_0 = 0$	$H_0: \beta_1 = 0$
$H_1: \beta_0 \neq 0$	$H_1: \beta_1 \neq 0$
p-valor = 0.000000709	p-valor = 0.000000912

Elaboración propia

3.3.4.2 Comparación de modelos

Dada las variables que contiene la base de datos, se obtendrá un modelo básico de la satisfacción del cliente en función de las demás variables de interés. Debe establecerse cómo y con qué se comparan los modelos. La comparación más frecuentemente se realiza utilizando el logaritmo del cociente de verosimilitudes, teniendo en cuenta que cuando los dos modelos sólo difieren en una variable, el contraste con el logaritmo del cociente de verosimilitudes es equivalente al contraste de Wald. Así también, es necesario realizar un modelo con todas las variables y paralelamente desarrollar una conjunción de distintos modelos con distintas variables, y elegir aquel que influye de manera más significativa sobre el servicio realizado.

Los distintos modelos (combinación de submodelos) a comparar se pueden construir por eliminación o hacia atrás (backward), o por inclusión o hacia adelante (forward) como explican Botella, Martínez y Alacrú (2000). Con la estrategia hacia atrás se inicia con el

modelo que incluye a todas las variables de la data (atributos causales) y posteriormente se analiza la eliminación de cada variable hasta obtener el mejor indicador. Asimismo, con la estrategia hacia adelante, se inicia con un modelo básico de una variable y en cada iteración se añade una variable hasta obtener el mejor indicador de causalidad y validación estadística.

Entonces, el siguiente paso será calcular el modelo con todas las variables analizadas en este punto. El reporte obtenido de Rstudio se muestra en la figura 3.19.

```
> GLM.3 <- glm(Satisfacción.del.Servicio ~ Conformidad.mantenimiento + Lavado
.adecuado + Precio + Repuestos.en.stock + Servicio + Tiempo.de.espera.de.entrega +
Tiempo.de.espera.de.recepción + Tiempo.de.facturación + Tipo.Cliente +
Tipo.de.Servicio + X.Cumplió.hora.promesa.de.entrega., family=binomial(logit)
, data=BDF)

> summary(GLM.3)

      data = BDF)
Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-3.8385  0.0020  0.0136  0.1633  0.9961
Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)    -10.241302    2.047967  -5.001 5.71e-07 ***
Conformidad.mantenimiento    2.074375    0.316919   6.545 5.93e-11 ***
Lavado.adecuado     7.319532    0.661752  11.061 < 2e-16 ***
Precio             -0.001972    0.002025  -0.974  0.3303
Repuestos.en.stock    0.579264    0.576704   1.004  0.3152
Servicio            0.006278    0.008189   0.767  0.4433
Tiempo.de.espera.de.entrega  0.012475    0.073910   0.169  0.8660
Tiempo.de.espera.de.recepción 0.005476    0.053232   0.103  0.9181
Tiempo.de.facturación  0.103486    0.102633   1.008  0.3133
Tipo.Cliente[T.Natural]  0.617424    0.467869   1.320  0.1870
Tipo.de.Servicio[T.REGULAR]  1.217686    0.642754   1.894  0.0582 .
X.Cumplió.hora.promesa.de.entrega. -0.145281    0.507435  -0.286  0.7746
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

> exp(coef(GLM.3)) # Exponentiated coefficients ("odds ratios")
(Intercept) Conformidad.mantenimiento Lavado.adecuado Precio
0.00003566637      7.95956975035      1509.4967447895  0.998030368

Repuesto.en.stock Servicio Tiempo.espera.entrega Tiempo.espera.recepción
1.78472509186  1.0062981      1.01255266922      1.00549120696

Tiempo.de.facturación Tipo.Cliente Tipo.de.Servicio Cumplió.hora.promesa
1.10903021898      1.854146305      3.37935719118      0.86477945567
```

Figura 3.19 - Reporte del modelo utilizando todas las variables en Rstudio

Elaboración propia

De los datos obtenidos en el reporte de R, en la tabla 3.20. se analizará cuáles son las variables significativas por el valor P.

Tabla 3.20 - Análisis de p-valor en los resultados

Variable	Prueba de Hipótesis	P-Value	¿Valida con alfa de 10%?
(Intercept)	$H_0: \beta_0 = 0$ $H_1: \beta_0 \neq 0$	5.71e-07	Si
Conformidad.mantenimiento	$H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0$	5.93e-11	Si
Lavado.adecuado	$H_0: \beta_2 = 0$ $H_1: \beta_2 \neq 0$	< 2e-16	Si
Precio	$H_0: \beta_3 = 0$ $H_1: \beta_3 \neq 0$	0.3303	No
Repuestos.en.stock	$H_0: \beta_4 = 0$ $H_1: \beta_4 \neq 0$	0.3152	No
Servicio	$H_0: \beta_5 = 0$ $H_1: \beta_5 \neq 0$	0.4433	No
Tiempo.de.entrega	$H_0: \beta_6 = 0$ $H_1: \beta_6 \neq 0$	0.8660	No
Tiempo.de.recepción	$H_0: \beta_7 = 0$ $H_1: \beta_7 \neq 0$	0.9181	No
Tiempo.de.facturación	$H_0: \beta_8 = 0$ $H_1: \beta_8 \neq 0$	0.3133	No
Tipo.Cliente	$H_0: \beta_9 = 0$ $H_1: \beta_9 \neq 0$	0.1870	No
Tipo.de.Servicio	$H_0: \beta_{10} = 0$ $H_1: \beta_{10} \neq 0$	0.0582	Si
Cumplió.hora.promesa.de.entrega	$H_0: \beta_{11} = 0$ $H_1: \beta_{11} \neq 0$	0.7746	No

Elaboración propia

Entonces se entiende que el modelo a utilizar deberá estar relacionado con las variables: conformidad de mantenimiento, lavado adecuado y tipo de servicio.

Por lo tanto, para calcular el modelo más adecuado con dichas variables, se utilizará el criterio de hacia atrás o hacia adelante de Rstudio. La ruta por seguir es la siguiente: *Modelos / Selección de modelo paso a paso / atrás – adelante y configuramos con criterio BIC* y en la figura 3.20 se muestra el desarrollo del modelo.

```

library(MASS, pos=15)
stepwise(GLM.3, direction='backward/forward', criterion='BIC')
Direction: backward/forward
Criterion: BIC
Start: AIC=345.66
Satisfacción.del.Servicio ~ Conformidad.mantenimiento + Lavado.adecuado + Precio + Repuestos.en.stock + Servicio + Tiempo.de.espera.de.entrega + Tiempo.de.espera.de.recepción + Tiempo.de.facturación + Tipo.Cliente + Tipo.de.Servicio + X.Cumplió.hora.promesa.de.entrega.

              Df Deviance   AIC
- Tiempo.de.espera.de.recepción    1  260.13  338.55
- Tiempo.de.espera.de.entrega       1  260.15  338.56
- X.Cumplió.hora.promesa.de.entrega. 1  260.21  338.62
- Servicio                          1  260.72  339.14
- Precio                            1  261.06  339.47
- Repuestos.en.stock                1  261.09  339.50
- Tiempo.de.facturación              1  261.15  339.56
- Tipo.Cliente                      1  261.82  340.23
- Tipo.de.Servicio                  1  263.46  341.87
<none>                             260.12  345.66
- Conformidad.mantenimiento         1  337.61  416.02
- Lavado.adecuado                   1 1001.93 1080.34

Call: glm(formula = Satisfacción.del.Servicio ~ Conformidad.mantenimiento + Lavado.adecuado, family = binomial(logit), data = BDF)

Coefficients:
(Intercept) Conformidad.mantenimiento Lavado.adecuado
-7.451      2.012                      7.213

Degrees of Freedom: 1246 Total (i.e. Null); 1244 Residual
Residual Deviance: 268 AIC: 274

```



Figura 3.20 - Análisis según modelo hacia atrás - hacia adelante en Rstudio

Elaboración propia

Finalmente, del criterio de atrás hacia adelante se obtiene modelo para predecir las probabilidades de satisfacción del servicio:

$$E[Y] = P(\text{Satisfacción del Servicio} = si) = \frac{\exp(-7.451 + 2.012X_{ConMant} + 7.213X_{Lav})}{1 + \exp(-7.451 + 2.012X_{ConMant} + 7.213X_{Lav})}$$

Capítulo 4 . Evaluación técnica

Para realizar un análisis de resultados o evaluación técnica integral es necesario evaluar factores cuantitativos y cualitativos de la retención en posventa. En esa línea, primero se evaluará la variación de retención obtenida por modelo y luego se evaluará la fidelidad del cliente mediante un análisis del ISC obtenida luego de mejorar los factores críticos. Es importante recalcar que las evaluaciones de evolución de la retención fueron realizadas en un horizonte de 4 meses en uno de los talleres más representativos de la marca.

4.1 Análisis cuantitativo de la retención de posventa

Para la evaluación cuantitativa se inicia revisando los indicadores definidos en el procedimiento de recordatorio de servicio para cada uno de los embudos de recordatorio de servicio según tipo de cliente (clientes autos nuevos, clientes dentro de garantía, clientes fuera de garantía y clientes silenciosos); y luego, para validar la evolución de la retención, se estudia la variación de la retención mensual por cada modelo vigente.

4.1.1 Evaluación de KPIs definidos por cada embudo de recordatorio de servicio

Para evaluar los KPIs por cada embudo de recordatorio de servicio fue necesario utilizar información reportada por el área de call-center y registro de órdenes de trabajo.

En la tabla 4.1 se muestran los resultados obtenidos entre los meses de enero y abril del 2018 de la evaluación del embudo de los clientes con autos nuevos.

Tabla 4.1 - Evaluación de indicadores del embudo de “clientes con autos nuevos”

Clientes Autos Nuevos	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18
# de clientes objetivo	1204	1322	1152	1076
# de SMS de recordatorio	750	824	733	900
# de llamadas efectivas	574	668	594	729
# de citas efectivas	488	469	565	588
# de visitas por recordatorio	442	427	486	441
# de visitas totales	493	456	518	480
% contacto efectivo proactivo	48%	51%	52%	68%
% total citas contacto proactivo	41%	35%	49%	55%
% total visitas contacto proactivo	37%	32%	42%	41%
% total de visitas	41%	34%	45%	45%
Efectividad contacto proactivo	90%	94%	94%	92%

Elaboración propia

De los resultados previos se concluye que la efectividad del contacto proactivo, calculada como la cantidad de visitas recibidas por el contacto proactivo sobre el total de visitas realizadas, para los clientes con auto nuevo es de aproximadamente 93%. Sin embargo, es importante revisar el cálculo de la cantidad de clientes objetivo ya que, en promedio, solo el 37% de clientes de la base de datos ha asistido a su cita por contacto proactivo.

En la tabla 4.2 se muestran los resultados obtenidos entre los meses de enero y abril del 2018 de la evaluación del embudo de los clientes dentro de garantía.

Tabla 4.2 - Evaluación de indicadores del embudo de “clientes con autos dentro de la garantía”

Clientes dentro de garantía	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18
# de clientes objetivo	1723	1956	1616	1592
# de SMS de recordatorio	828	836	749	842
# de llamadas efectivas	357	360	323	363
# de citas efectivas	236	247	231	299
# de visitas por recordatorio	209	203	231	216
# de visitas totales	256	237	269	249
% contacto efectivo proactivo	21%	18%	20%	23%
% total citas contacto proactivo	14%	13%	14%	19%
% total visitas contacto proactivo	12%	10%	14%	14%
% total de visitas	15%	12%	17%	16%
Efectividad contacto proactivo	82%	86%	86%	87%

Elaboración propia

De los resultados previos se concluye que la efectividad del contacto proactivo, calculada como la cantidad de visitas recibidas por el contacto proactivo sobre el total de visitas realizadas, para los clientes con auto nuevo es de aproximadamente 85%. Por otro lado, es importante revisar la base de datos de los clientes ya que el porcentaje promedio de visitas del contacto proactivo respecto a la cantidad de clientes objetivo es de solo 13%.

En la tabla 4.3 se muestran los resultados obtenidos entre los meses de enero y abril del 2018 de la evaluación del embudo de los clientes fuera de garantía.

Tabla 4.3 - Evaluación de indicadores del embudo de “clientes con autos fuera de la garantía”

Cientes fuera de garantía	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18
# de clientes objetivo	1671	2034	1584	1656
# de SMS de recordatorio	415	411	367	496
# de llamadas efectivas	179	177	158	214
# de citas efectivas	106	105	94	127
# de visitas por recordatorio	97	87	95	95
# de visitas totales	119	110	125	116
% contacto efectivo proactivo	11%	9%	10%	13%
% total citas contacto proactivo	6%	5%	6%	8%
% total visitas contacto proactivo	6%	4%	6%	6%
% total de visitas	7%	5%	8%	7%
Efectividad contacto proactivo	82%	79%	76%	82%

Elaboración propia

De los resultados previos se concluye que la efectividad del contacto proactivo, calculada como la cantidad de visitas recibidas por el contacto proactivo sobre el total de visitas realizadas, para los clientes con auto nuevo es de aproximadamente 80%. Por otro lado, es importante revisar la base de datos de los clientes ya que el porcentaje promedio de visitas del contacto proactivo respecto a la cantidad de clientes objetivo es de solo 5%.

En la tabla 4.4 se muestran los resultados obtenidos entre los meses de enero y abril del 2018 de la evaluación del embudo de los clientes silenciosos.

Tabla 4.4 - Evaluación de indicadores del embudo de “clientes silenciosos”

Cientes silenciosos	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18
# de clientes objetivo	779	670	815	747
# de SMS de recordatorio	130	215	121	205
# de llamadas efectivas	56	93	53	89
# de citas efectivas	34	55	32	53
# de visitas por recordatorio	38	49	36	59
# de visitas totales	44	55	38	68
% contacto efectivo proactivo	7%	14%	7%	12%
% total citas contacto proactivo	4%	8%	4%	7%
% total visitas contacto proactivo	5%	7%	4%	8%
% total de visitas	6%	8%	5%	9%
Efectividad contacto proactivo	86%	89%	95%	87%

Elaboración propia

De los resultados previos se concluye que la efectividad del contacto proactivo, calculada como la cantidad de visitas recibidas por el contacto proactivo sobre el total de visitas realizadas, para los clientes con auto nuevo es de aproximadamente 88%. Sin embargo, el aporte mensual de estos vehículos es en promedio 45 OTs adicionales. Por otro lado, se deduce que, posiblemente estos clientes (que no han asistido un año al taller) hayan cambiado sus números y correos de contacto.

4.1.2 Evaluación de la retención por modelo

Para realizar el análisis comparativo de evolución de la retención en el dealer de análisis, es necesario revisar los resultados del 2017. Por lo tanto, en la tabla 4.5 se muestra la retención obtenida por el local y por cada uno de los modelos vigentes en atención. Cabe resaltar, que los modelos antiguos han sido agrupados como “otros”.

Tabla 4.5 - Evaluación de retención 2017 en el dealer de análisis

Modelo	UIO 17	OT 17	Retención 17
C11	2,453	1,555	32%
B13	2,270	525	12%
D22	1,608	471	15%
N17	1,259	1,448	58%
D40	816	397	24%
B17	460	929	101%
T32	459	1,113	121%
J10	315	387	61%
J11	259	702	136%
E26	229	168	37%
D23	177	417	118%
T31	143	195	68%
B16	83	93	56%
T30	81	78	48%
K13	70	125	89%
Otros	451	568	63%
Dealer	11,131	9,171	41%

Elaboración propia

De la tabla anterior, se muestra que, a nivel general, la retención del local en análisis es de 41%. Sin embargo, existen modelos que ayudan a que dicho ratio suba, como es el caso del modelo B17 cuya retención es de 101%, lo que significa que, los clientes de ese modelo ingresan al servicio de mantenimiento por lo menos 2 veces al año, que es el ideal. Sin embargo, el caso del modelo B13 es totalmente opuesto, ya que la retención

es de 12%, lo que significa que, del parque de atención, menos del 10% asisten al servicio de mantenimiento preventivo en el dealer.

Ahora, para evaluar la evolución de la retención mensual para el 2018, es necesario utilizar la misma cantidad de UIOs (mensualizado) para y realizar el cálculo de retención con las ordenes generadas mensualmente para luego comparar la retención con el promedio del año 2017. En la tabla 4.6 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 4.6 - Evolución de la retención 2018 en el dealer de análisis

Modelo	Retención 17	UIO men 17	OT ene 18	Ret ene 18	OT feb 18	Ret feb 18	OT mar 18	Ret mar 18	OT abr 18	Ret abr 18
C11	32%	204	155	38%	119	29%	89	22%	107	26%
B13	12%	189	52	14%	49	13%	30	8%	27	7%
D22	15%	134	47	17%	69	26%	50	19%	35	13%
N17	58%	105	144	69%	136	65%	111	53%	134	64%
D40	24%	68	39	29%	41	30%	46	34%	26	19%
B17	101%	38	92	121%	58	75%	94	122%	94	122%
T32	121%	38	111	145%	86	112%	170	222%	153	201%
J10	61%	26	38	73%	28	54%	62	119%	54	103%
J11	136%	22	70	162%	78	181%	82	189%	78	180%
E26	37%	19	17	44%	33	85%	12	31%	9	22%
D23	118%	15	41	140%	90	306%	69	234%	39	131%
T31	68%	12	19	81%	10	43%	37	156%	33	140%
B16	56%	7	9	67%	3	19%	6	45%	8	59%
T30	48%	7	8	58%	5	37%	12	89%	12	89%
K13	89%	6	12	107%	5	41%	8	66%	8	71%
Otros	63%	38	56	75%	34	45%	81	108%	70	93%
Dealer	41%	928	912	49%	844	45%	959	52%	888	48%

Elaboración propia

De la tabla anterior se puede observar que la retención promedio mensual ha tenido un aumento, corroborando así, que las propuestas de mejorar han tenido efecto sobre la evolución en la retención. En promedio la retención ha variado un 7.5% en los 4 meses de análisis.

Por otro lado, aumentar la retención de vehículos, también se representa como incrementar el tráfico vehicular y, por ende, aumentar la facturación mensual. Entonces, como último punto de análisis, en la tabla 4.7 se muestra la variación de la facturación según cada modelo en estudio.

Tabla 4.7 - Variación de ingreso promedio debido al crecimiento de la retención

Modelo	Ticket Prom	Ingreso Prom Men 17	Var ene 18	Var feb 18	Var mar 18	Var abr 18
C11	\$ 175.00	\$ 18,677.08	\$ 4,384	-\$ 1,812	-\$ 6,052	-\$ 1,327
B13	\$ 121.00	\$ 5,293.75	\$ 1,023	\$ 582	\$ 151	-\$ 696
D22	\$ 212.78	\$ 8,351.53	\$ 1,615	\$ 6,265	\$ 2,289	-\$ 848
N17	\$ 195.50	\$ 13,590.33	\$ 4,561	\$ 3,076	-\$ 1,857	\$ 2,704
D40	\$ 194.33	\$ 6,429.19	\$ 1,243	\$ 1,588	\$ 2,452	-\$ 1,427
B17	\$ 203.83	\$ 15,780.10	\$ 3,051	-\$ 4,031	\$ 3,349	\$ 3,319
T32	\$ 228.17	\$ 21,162.46	-\$ 3,365	-\$ 4,050	-\$ 2,453	-\$ 2,909
J10	\$ 218.67	\$ 7,052.00	\$ 1,363	-\$ 880	\$ 6,579	\$ 4,754
J11	\$ 209.50	\$ 8,255.75	\$ 2,369	\$ 4,121	\$ 4,822	\$ 4,030
E26	\$ 262.33	\$ 3,672.67	\$ 710	\$ 4,872	-\$ 592	-\$ 1,427
D23	\$ 217.71	\$ 7,565.36	\$ 1,463	\$ 2,232	\$ 4,191	\$ 855
T31	\$ 211.67	\$ 3,439.58	\$ 665	-\$ 1,267	\$ 4,411	\$ 3,630
B16	\$ 171.33	\$ 1,327.83	\$ 257	-\$ 888	-\$ 272	\$ 83
T30	\$ 185.33	\$ 1,204.67	\$ 233	-\$ 290	\$ 1,026	\$ 1,014
K13	\$ 194.00	\$ 2,020.83	\$ 391	-\$ 1,102	-\$ 540	-\$ 410
Dealer		\$ 80,366	\$ 19,961	\$ 8,415	\$ 17,503	\$ 11,344

Elaboración propia

De la tabla anterior, es importante mencionar que para el cálculo del ticket promedio por modelo se utilizó el promedio de ticket por OT de dichos modelos en el 2017 y la variación promedio es de \$14,300 de ingresos mensuales adicionales.

4.2 Análisis cualitativo de la retención de posventa

En el análisis cualitativo de la retención, se realizará una comparación entre los resultados del ISC de los meses anteriores y los resultados obtenidos luego de la implementación de las mejoras en el área de posventa.

4.2.1 Evaluación interna del ISC

En este punto se realizó un estudio interno, previa a la evaluación oficial realizada por una entidad externa, sobre la satisfacción del cliente respecto al servicio recibido. Para dicho efecto, se construyó una encuesta disponible sólo para el dealer en evaluación denominada “Encuesta Cara a Cara”.

DISEÑO

En la figura 4.1 se muestra el diseño de la encuesta incluyó los factores críticos de servicio (según el análisis de regresión logística) y acciones clave de servicio (espiral de servicio).

ENCUESTA DE SATISFACCION DEL CLIENTE			ASESOR: RONNY NORIEGA									
Fecha _____			Placa _____			Fecha _____						
<p>Conocer su opinión nos da la oportunidad de servirle mejor, por lo que solicitamos de favor señale su experiencia con el Distribuidor Nissan.</p> <p>Utilizando una escala del 1 al 10, donde 1 es la calificación mas baja y 10 la mas alta que tan satisfecho esta con...</p>												
			CALIFICACION									
			Insatisfecho					Totalmente satisfecho				
1.- ¿Cómo califica la atención y servicio en general que recibió por el taller?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.- Al recibirle su automóvil, ¿Cómo fue la amabilidad y cortesía del personal que le atendió?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.- ¿Como califica el tiempo atención en la recepción?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.- Después de la recepción del vehículo ¿Cómo califica el tiempo de reparación de su automóvil?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.- ¿Cómo califica el seguimiento sobre el avance al trabajo de su automóvil?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.- ¿Como fue la agilidad y desempeño del personal al entregarle su automóvil?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.- ¿Como califica la calidad de la reparación realizada en su automóvil?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.- ¿Cómo califica la limpieza en general de su automóvil?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.- ¿Cómo califica el cumplimiento con la hora promesa de entrega de su automóvil?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.- Al momento de la entrega ¿Cómo califica la explicación sobre la reparación de su automóvil?			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>Tiene alguna sugerencia o comentario</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>												
GRACIAS por su tiempo y atención												

Figura 4.1 - Modelo de encuesta de satisfacción interna

Elaboración propia

APLICACIÓN

- La encuesta fue realizada en uno de los talleres más representativos de la marca en Lima durante un periodo de 4 meses.
- La encuesta fue digitalizada y colocada en iPad cerca al área de caja para que todos los clientes que se acerquen a realizar el pago del servicio puedan registrar sus respuestas.
- Mensualmente se registró un promedio de 75% de encuestas válidas (llenadas completamente) del total de clientes recibidos.

RESULTADOS

En la figura 4.2 se muestran los resultados promedio registrados por cada una de las preguntas en el periodo de evaluación del uso de la “Encuesta Cara a Cara”.

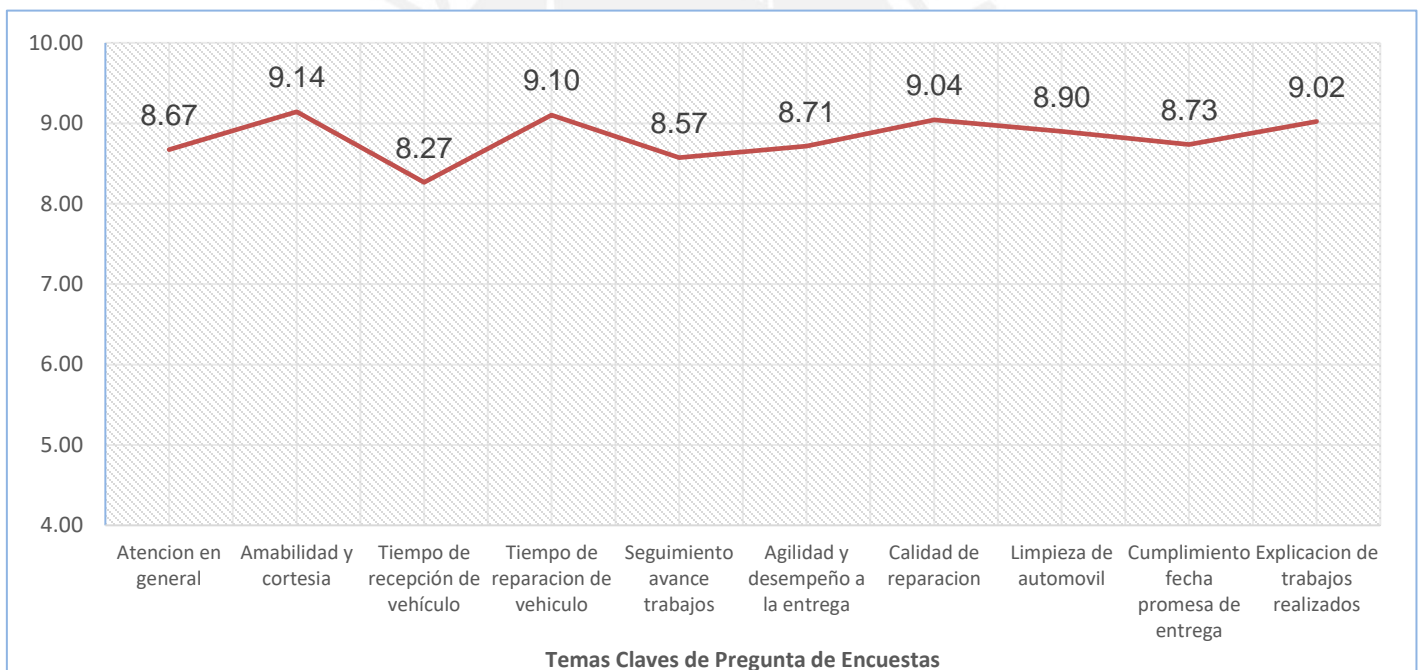


Figura 4.2 - Resultado promedio por pregunta en encuesta de satisfacción interna

Elaboración propia

Del gráfico se concluye que, a nivel general, el nivel general de satisfacción del servicio es de 86.7% teniendo como pico más alto un 91.4% de clientes satisfechos con la amabilidad y cortesía del personal de atención. En cuanto al pico más bajo, este fue obtenido en el tiempo de recepción de vehículo con un 82.7% de satisfacción promedio.

4.2.2 Evaluación de variación del ISC

Terminado el periodo de evaluación interna, se realizó una evaluación de evolución del ISC. En la figura 4.3 se muestra la variación de la satisfacción del cliente para los 4 meses de análisis en comparación con los 7 últimos meses de evaluación.

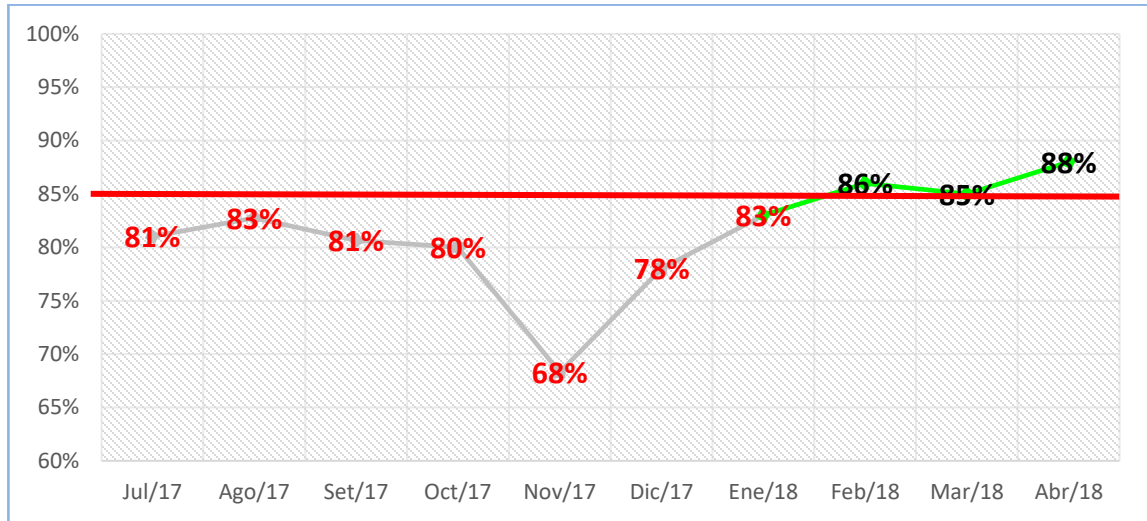


Figura 4.3 - Evolución del ISC luego de la implementación de las mejoras

Elaboración propia

Como se indicó en el capítulo 2, la exigencia para los dealers es obtener por lo menos 85% en el nivel de satisfacción del cliente. Entonces, del gráfico se concluye que el crecimiento paulatino del ISC en los meses de desarrollo ha logrado llegar a la satisfacción de cliente base de 85% en 3 meses demostrando así que los clientes se encuentran mejores atendidos por el servicio y se está satisfaciendo sus necesidades. Sin embargo, es importante mantener el ritmo de mejora hasta que se llegue al óptimo de clientes satisfechos.

Capítulo 5 . Evaluación Económica

En el presente capítulo, se evalúa la factibilidad de implementar cada una de las mejoras propuestas. Por lo tanto, se define la inversión inicial, el flujo de caja para determinar el periodo de recuperación y los principales indicadores de rentabilidad (TIR y VAN).

5.1 Inversión inicial

La inversión inicial de la implementación del proyecto incluye los siguientes factores:

- El tiempo dedicado del líder del proyecto para realizar el análisis previo, toma de información, aplicación de las mejoras y la fase de implementación y evaluación. En este caso se tomará un horizonte de 1 año.
- Para los análisis de clusters y regresión logística se utilizó el software R, por lo tanto, al ser un software libre no se necesitó inversión.
- Respecto a la implementación del procedimiento NSSW, la inversión se calcula en base a las horas de capacitación del personal y materiales didácticos de capacitación.
- Las encuestas iniciales y luego de la implementación de las mejoras fueron con ayuda de practicantes de proceso. Por lo tanto, se considera también el sueldo asignado a ellos.

En la tabla 5.1 se muestra los conceptos y montos asignados (en dólares) respecto a la inversión inicial del proyecto.

Tabla 5.1 – Inversión inicial del proyecto

Concepto	Inversión (\$)	Observaciones
Líder de proyecto	\$ 24,000.00	1 año de dedicación al proyecto
Capacitación (Materiales)	\$ 1,500.00	Procedimientos, fichas técnicas, coffee break
Capacitación (Personal)	\$ 7,800.00	3 asesores, 8 técnicos, 1 A.A., 1 asesor técnico (4 horas extra semanales por 3 meses)
Practicantes	\$ 7,200.00	2 practicantes dedicados al proyecto por 1 año
Total	\$ 40,500.00	Inversión Inicial Total

Elaboración propia

5.2 Flujo de caja

Para la elaboración del flujo de caja del taller en evaluación, es necesario tener en consideración los datos mostrados en la tabla 5.2.

Tabla 5.2 – Datos de entrada para el flujo de caja

Concepto	Inversión (\$)	Observaciones
Ingreso promedio mensual	\$ 80,366.00	Ingreso prom del 2017 (tabla 4.7)
Ingreso promedio MEJORA	\$ 14,306.00	Ingreso prom adicional luego de implementar mejoras Ene18-Abr18 (tabla 4.7)
MOD	\$ 12,500.00	Sueldo mensual 10 técnicos. Incluye promedio de variables y bonos de nivel
Gastos Operativos	\$ 7,893.00	Sueldo mensual personal adm (3 asesores, 1 asistente, 1 asesor técnico). Incluye promedio de variables
CIF	\$ 6,500.00	Costo mensual de herramientas, mantenimiento, servicios terceros, etc.
Impuesto a la renta	30%	Anual

Elaboración propia

Entonces, a partir de los datos previamente expuestos, en la tabla 5.3 se muestra la proyección de flujo de caja en un horizonte de recuperación de 12 meses.

Tabla 5.3 – Flujo de caja en 12 meses

FLUJO DE CAJA	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos													
Servicios de Mantenimiento		\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672
Total Ingresos		\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672	\$94,672
Egresos													
Pago MOD		\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500
Pago CIF		\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500	\$ 6,500
Gastos Operativos		\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893	\$ 7,893
Impuestos a la renta		\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093	\$ 2,093
Inversión Activos Intangibles	\$ 40,500												
Total Egresos	\$ 40,500	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986	\$28,986
Flujo de Caja Económico	\$ -40,500	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687	\$ 65,687

Elaboración propia

5.3 Indicadores de rentabilidad del proyecto

Previo al cálculo de los indicadores de VAN y TIR, es importante mencionar que para que un proyecto se considere rentable el VAN > 0 y TIR > Kp. Por lo tanto, es necesario realizar el cálculo del Kp. En la tabla 5.4 se muestra el cálculo para el caso de estudio.

Tabla 5.4 – Cálculo del Kp

Kp	
$Kp = R_f + \beta(R_m - R_f) + \text{Riesgo Pais}$	
Riesgo Pais = $EMBI_{\text{peru}} \times (\sigma_{\text{IGBVL}} / \sigma_{\text{BGP15}})$	
Indicador	Tasa %
Rf Bono del Tesoro Americano a 10 años	6.85%
β Beta con deuda de la Empresa tomando los parametros de la industria	0.98
Rm-Rf Prima por riesgo de un mercado maduro	6.00%
$EMBI_{\text{peru}}$	0.035
$\sigma_{\text{IGBVL}} / \sigma_{\text{BGP15}}$ Ajuste de la volatilidad relativa del mercado bursatil	1.87
Costo capital (Kp)	19.29%

Elaboración propia

Una vez determinado el valor del Kp, se procede a calcular los indicadores de rentabilidad mencionados y realizar la comparación que mostrará la viabilidad del proyecto. En la tabla 5.5 se muestra los valores de los indicadores calculados y el análisis de rentabilidad.

Tabla 5.5 – Análisis de rentabilidad del proyecto

	Indicador FCE	Evaluación
TIR	162%	TIR > 19.29%
VAN	\$ 208,090	VAN > 0

Elaboración propia

Finalmente, en base a los resultados mostrados previamente, se demuestra que el proyecto es viable ya que el VAN tiene un valor muy superior a 0, mientras que el valor de TIR supera el valor exigido de Kp (19.29%) lo que comprueba que el proyecto será funcional en base a las condiciones planteadas.

Capítulo 6 . Conclusiones y Recomendaciones

En el presente capítulo, se colocarán las principales conclusiones y recomendaciones obtenidas del estudio realizado.

6.1 Conclusiones

A continuación, se muestran las principales conclusiones sobre el proyecto:

- Se demostró la viabilidad técnica de utilizar marketing analytics y herramientas de lean service. Esta unión de principios fue la base para diagnosticar en su totalidad el servicio ofrecido y posteriormente realizar propuesta de mejora alineadas a la estrategia funcional de la empresa (retención).
- La evaluación de la empresa a niveles de indicadores de ventas y posventa permitió tener una visión holística de la situación actual de la compañía ya que se revisaron los indicadores de participación de mercado, logro de ventas, variación de las unidades en operación, evolución de órdenes de trabajo e índice de satisfacción de cliente en los dealers.
- El análisis por clustering de clientes, clasificándolos por tipo de asistencia y tipo de periodo de la unidad permitió el diseño de un contacto proactivo efectivo a la medida de cada cliente. Esta acción acerca al dealer con el cliente de tal modo que cada uno de ellos se sienta totalmente atendido por la marca.
- El uso del algoritmo de regresión logística permitió determinar las variables que influyen en el nivel del servicio percibido por el cliente. Para ello se evaluó uno de los dealers más representativos de la marca en un periodo de 4 meses. Con este método se logró identificar dos variables significativas. Estas variables fueron los pilares para evaluar el servicio y se estimó que esta mejora de percepción en el nivel de servicio es de alrededor del 85%.
- Se validó la efectividad de las propuestas de mejora, a nivel externo e interno, ya que cumplen con el objetivo de elevar la retención. Esto se comprobó analizando en un dealer los indicadores de retención e ISC. El nivel de retención aumentó en promedio un 7.5% mensual y se obtuvo un valor de ISC de 85%.
- La implementación de la metodología propuesta permitiría disponer de las tendencias de los clientes en forma oportuna, confiable y principalmente adaptable a los problemas que suceden en los dealers.

6.2 Recomendaciones

A continuación, se muestran las principales recomendaciones sobre el proyecto:

- La metodología, fruto de esta investigación, no se debe limitar a las herramientas usadas, dado que es factible usar herramientas de *bussines intelligence* y herramientas más complejas de minería de datos para encontrar patrones de comportamiento y reglase de asociación para generar mejores estrategias de retención de clientes. Por ejemplo, aplicar el mismo análisis por cada uno de los modelos y así definir el perfil completo y preferencias de cada cliente, según el modelo que conduce
- Se debe fomentar los métodos basados en analytics dentro de las empresas de la región, con la finalidad de plantear estrategias cuantificables. Empresas reconocidas a nivel nacional se limitan a realizar solo un marketing cualitativo, lo cual les imposibilita desarrollar o simular escenarios de mejoras. Además, con el uso de esta metodología podrán ampliar su cobertura de servicios y optimizar el uso de los recursos generar mayor retención, fidelidad y ampliación de mercado, siendo así competitivos en un mercado de automovilístico muy inestable.
- Se recomienda realizar un nuevo análisis de la satisfacción de clientes a un nivel más profundo ya que, según el modelo Kano, la propuesta realizada solo satisface las necesidades básicas del consumidor. De modo que se podría analizar la satisfacción de sus necesidades de desempeño y emocionales utilizando un modelo QFD.

BIBLIOGRAFÍA

- Aggarwal, C. C.
2016 *Data mining: The textbook*. Sexta edición. Nueva York: Springer.
- Baulkani, S., Ummugulthum, S.
2014 *Customer relationship management classification using data mining techniques*. International Conference on Science, Engineering, and Management Research. New York, USA.
- Berrosi, M. A.
2012 *Implantación de un sistema de ventas que emplea una herramienta de data mining*. Tesis de licenciatura en Ingeniería Informática. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- Bitner, M. J., Ostrom, A. L., Morgan, F. N.
2008 *Service blueprinting: A practical technique for service innovation*. The California Management Review. Vol. 50, No. 3, pp: 66-94.
- Brooks, M., Smith, K.A., Willis, J.
2000 *An analysis of customer retention and insurance claim patterns using data mining: A case study*. The Journal of the Operational Research Society. Vol. 51, No. 5, pp: 532-541.
- Chan, J. O.
2006 *A conceptual model for operations-analytics convergence*. Journal of American Academy of Business, Cambridge. Vol. 8, No.1, pp: 48-54.
- Chung, P., Wong, J.
2008 *Retaining passenger loyalty through data mining: A case study of Taiwanese airlines*. Transportation Journal. Vol. 47, No. 1 (Winter), pp: 17-29.
- Davenport, T. H.
2006 *Competing on analytics*. Harvard Business Review, (January), pp: 99-107.
- Davenport, T. H., Harris, J. G.
2007 *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business School Press, Boston.
- Duarte, J. A., Merchán, S. M.
2016 *Analysis of data mining techniques for constructing a predictive model for academic performance*. The IEEE Latin American Transactions. Vol. 14, No. 6, pp: 2783-2788.
- Fayyad, U., Piateksky-Shapiro, G., Smyth, P.
1996 *From data mining to knowledge discovery in databases*. AI Magazine. Vol. 17, No. 3, pp: 37-54.

- Feng, W.
2016 *Data mining with Python and R tutorials*. Primera edición
- Flores, N.
2016 *Extracción de patrones semánticamente distintos a partir de los datos almacenados en la plataforma Paideia*. Tesis para optar el grado de magistra en Ingeniería Informática con mención en Ciencias de la Computación. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado.
- Gorunescu, F.
2011 *Data mining*. Sexta edición. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Han, J., Kamber, M.
2006 *Data mining: Concepts and techniques*. Sexta edición. Ámsterdam: Elsevier.
- Hill, C., Jones, G., Schilling, M.
2015 *Administración estratégica*. Onceava edición. México: Cengage Learning.
- Lara, J. A.
2010 *Marco de descubrimiento de conocimientos para datos estructuralmente complejos con énfasis en el análisis de eventos en series temporales*. Tesis doctoral en Ingeniería Informática. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de Informática.
- Liberatore, M. J., Luo, W.
2010 *The Analytics Movement: Implications for operations research*. Interfaces. Vol. 40, No. 4 (Winter), pp: 313-324.
- Lilien, G.L.
2011 *Bridging the academic-practitioner divide in marketing decision models*. Journal of Marketing. Vol. 75, No. 4, pp: 196-210.
- Lovelock, C.H., Sánchez, C. M. A., Mascaró, S. P., Cabrera, M. K. V., Gómez, M. A. J., Reynoso, J., D'Andrea, G., Huete, L.
2011 *Administración de servicios: Estrategias para la creación de valor en el nuevo paradigma de los negocios*. Segunda edición. México: Pearson Educación.
- Lovelock, C.H., Wirtz, J.
2015 *Marketing de servicios: Personal, tecnología y estrategia*. Séptima edición. México: Pearson Educación.
- Miles, D. A.
2014 *Measuring customer behavior and profitability: Using marketing analytics to examine customer and marketing behavioral patterns in business ventures*. Academy of Marketing Studies Journal. Vol. 18, No. 1, pp: 141-165.

- Mishra, B., Hazra, D., Kahkashan, T., Kumar, M.
2016 *Business intelligence using data mining techniques and business analytics*. International Conference on Sciences & Information Technology. Teerthanker Mahaveer University, Moradabad, India.
- Molina, J. M., García, J.
2006 *Técnicas de análisis de datos: aplicaciones prácticas utilizando Microsoft Excel y Weka temporales*. Ingeniería Informática. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid, Facultad de Informática.
- Nelli, F.
2015 *Python Data Analytics: Data analysis and science using pandas, matplotlib, and the python programming language*. Primera edición. Nueva York: Springer
- Paradis, E.
2002 *R for beginners*. Primera edición. Institut des Sciences de l'Évolution, Université Montpellier II, France.
- Pochampally, K., Gupta, S.
2014 *Six sigma: case studies with minitab*. Primera edición. London: CRC Press.
- Robbins, S., Coulter, A.
2014 *Administración*. Décimo segunda edición. México: Pearson.
- Rokach, L., Maimon, O.
2008 *Data Mining with Decision Trees: Theory and applications*. Vol. 69. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Sathyanarayanan, R. S.
2012 *Costumer analytics – The genie is in the detail*. Journal of Marketing & Communication. Vol. 7, No. 3, pp: 28-33.
- Serrano-Cobos, J.
2014 *Big data y analítica web. Estudiar las corrientes y pescar en un océano de datos*. Sexta edición. El profesional de la información. Vol. 23, No. 6, pp:561-565.
- Sumathi, S., Silvanandam, S. N.
2006 *Introduction to data mining and its applications*. Sexta edición. Berlín: Springer.
- Tadeusiewicz, R., Chaki, R, Chaki, N.
2015 *Exploring neural networks with C#*. Primera edición. New York: CRR Press.
- Van Rossum, G.
1995 *Python Tutorial*.

- Wedel, M., Kannan, P. K.
2016 *Marketing analytics for data-rich environments*. Journal of Marketing. Vol. 80, pp: 97-121.
- Weiss, G., Davidson, B.
2016 *Data mining*. Handbook of Technology Management. Vol. 12, pp: 542-555.
- Williams, G.
2011 *Data mining with Rattle and R: The art of excavating data for knowledge discovery*. Primera edición. Nueva York: Springer
- Xiong, L.
2008 *Data mining: Concepts and techniques cluster analysis*.

