

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

---

---



**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD PROFESIONAL ZACATENCO  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**“MODELO ESTRATÉGICO DE MEJORA CONTINUA EN LA  
COMERCIALIZACIÓN DE AUTOPARTES”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN  
INGENIERÍA DE SISTEMAS

**PRESENTA:**

M. en C. JUAN MANUEL FLORES SANTILLÁN

**DIRECTORES:**

DR. JULIÁN PATIÑO ORTÍZ  
DR. MIGUEL PATIÑO ORTÍZ

CD. DE MÉXICO, OCTUBRE 2018



## RESUMEN

La globalización y la apertura de mercados hacia nuevas marcas de camiones, derivada de tratados internacionales como el TLCAN, ha implicado a las empresas nacionales en generar nuevas estrategias que permitan la supervivencia en mercados cambiantes y complejos, tratando de superar en ciertos aspectos de servicio a la competencia interna o externa.

El Modelo Estratégico de mejora continua en la comercialización de autopartes, tiene como objetivo proporcionar una visión sistémica en la que a partir de la estimación del monto de venta de autopartes para cierto período, en que la empresa desea alcanzar, mejore su capacidad de servicio mediante el establecimiento de un plan maestro de trabajo entre las diferentes áreas involucradas a fin de tratar de alcanzar el mejor equilibrio con su medio ambiente, es decir, continuar mejorando su posicionamiento en el mercado en el mediano y largo plazo a través de una excelente atención a los clientes, manteniendo su identidad y favoreciendo el desarrollo y supervivencia de este tipo de empresas orientadas a la comercialización de este tipo de componentes.

Se utiliza la metodología de sistemas suaves debido a que permite el manejo de sistemas complejos y permite a las organizaciones obtener la flexibilidad en sus soluciones que necesitan para sobrevivir en medios ambientes dinámicos y complejos; si bien este Modelo no es la panacea en ésta área, definitivamente será de gran apoyo para resolver carencias o deficiencias en este tipo de empresas.



## ABSTRACT

Globalization and the opening of markets towards new truck brands, derived from international Long Term Agreements such as NAFTA, has involved national companies in generating new strategies that allow survival in changing and complex markets, trying to overcome in certain aspects of service to internal or external competition.

The Strategic Model of continuous improvement in the commercialization of spare parts, has the objective to provide a systemic vision in which from the estimation of the spare parts sale for a certain period, in which the company wants to reach, improve its capacity of service through the establishment of a work master plan among the different areas involved, in order to try to reach the best balance with its environment, that is, to continue improving its positioning in the market in the medium and long term through an excellent service to the customers, maintaining their identity and favoring the development and survival of this type of companies oriented to the commercialization of this type of components.

The soft systems methodology is used because it allows the management of complex systems and allows organizations to obtain the flexibility in their solutions that they need to survive in dynamic and complex environments; although this Model is not the panacea in this area, it will definitely be of great support to solve shortages or deficiencies in this type of organizations.

## INTRODUCCION

En el sector automotor, durante muchos años sólo se producían en México, radiadores, amortiguadores, baterías, llantas y pistones. El decreto de la integración de la Industria Automotriz de Agosto de 1962 sentó las bases para el desarrollo de la Industria Auxiliar; en 1980 esta rama estaba integrada por alrededor de mil fabricantes de equipo original, repuestos y refacciones, entre muchas otras piezas, se hacían cajas de velocidades mecánicas, ejes traseros, motores, cristales, asientos y vestiduras, rines y partes eléctricas y para frenos. Si bien la industria ha evolucionado significativamente en respuesta a las demandas de los clientes de manera rápida y eficiente, aún enfrenta una serie de problemas relacionados con la gestión efectiva de la capacidad de los proveedores. Estos desafíos conducen a importantes pérdidas de capital y oportunidades sin explotar.

Hoy día existe una amplia gama de marcas de autopartes y por ende de productores que a través de los diferentes distribuidores tanto de equipo original como independiente, buscan estar presentes en la mente del cliente mediante el ofrecimiento de los mismos repuestos a precios muy accesibles pero que no siempre eso representa la mejor calidad, y eso lo podemos apreciar en algunos productos que ingresan a nuestro país proveniente de China debido a los tratados económicos establecidos entre países.

Este trabajo de tesis presenta de forma sistémica, un modelo estratégico de mejora continua en la comercialización de autopartes. El contenido expresado en el capitulado corresponde con las metodologías adoptadas así como los resultados obtenidos.

En el capítulo 1 se analiza el marco contextual que define la frontera, objetivos, así como la clasificación del sector automotor, lo que lleva al conocimiento de sus diferentes problemáticas de acuerdo a la situación actual.

En el capítulo 2 se plantean los conceptos de la teoría utilizada, la ciencia de sistemas, y las teorías relacionadas a este trabajo de investigación.

En el capítulo 3 se muestra la metodología utilizada en este trabajo de investigación

En el capítulo 4 se presenta un diagnóstico de la problemática en algunos distribuidores independientes, así como algunos distribuidores de equipo original; además se presenta el diseño del modelo estratégico de mejora continua en la comercialización de autopartes.

En el capítulo 5 se presentan resultados del modelo, en su sección cuantitativa.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.



## AGRADECIMIENTOS

A DIOS por guiarme en el buen camino de la felicidad como hasta el momento y que se construye cada día;

A Mi Familia con quienes estaré eternamente agradecido nuevamente, quienes son mi Esposa Deníz Eunice, mi hijo Marlon Uriel y mi hija Akoiré Loorí, ya que me otorgaron parte de su valioso tiempo para apoyarme en este proyecto de Doctorado y en el proyecto de Maestría previamente.

A mis amigos y Maestros, a mis Directores de Tesis por su gran apoyo y dedicación en la elaboración del Proyecto de Tesis:

Dr. Julián Patiño Ortíz y Dr. Miguel Patiño Ortíz

A su vez un especial agradecimiento por haberme otorgado gran parte de su tiempo para lograr los resultados obtenidos en este proyecto:

Dr. Tonáhtiu Arturo Ramírez Romero

Y a la Comisión Revisora

Dr. Isaías Badillo Piña

Dr. Miguel Ángel Martínez Cruz

Dr. Jorge Armando Rojas Ramírez

Y para aquellos que intervinieron directa e indirectamente con base en sus consejos en lo personal y académico para la realización del Proyecto de Tesis



## ÍNDICE

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
Agradecimientos	7
<b>CAPITULO 1. MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>10</b>
1.1 Antecedentes	10
Perspectiva Económica Global	13
Perspectiva Económica en México	15
1.2 Sector Automotor	17
Industria Automotriz	17
Industria de Autopartes	21
1.3 Contexto Físico	30
1.4 Planteamiento de la Problemática	31
1.5 Hipótesis	31
1.6 Objetivos	
1.6.1 Objetivo General	32
1.6.2 Objetivos Específicos	32
1.7 Justificación	33
1.7.1 Aportación	33
1.7.2 Limitaciones del estudio	33
<b>CAPITULO 2. MARCO TEORICO</b>	<b>34</b>
2.1 Ciencia de Sistemas	35
Teoría General de Sistemas	37
Principios de la Ciencia de Sistemas	38
2.2 Planeación Estratégica	41
2.3 Benchmarking	43
2.4 Calidad Integral y Mejora Continua	45
2.5 Modelos de Comercialización de autopartes	46
2.6 Modelos de Negocio	49
2.7 Modelos económicos basados en Redes Bayesianas y Mínimos Cuadrados	51
Redes Bayesianas	51
Regresión Lineal	52
Método de Mínimos Cuadrados	53



Algoritmo K-Medias	55
2.8 Modelo SCOR	56
2.9 Ley de la variedad requerida	58
<b>CAPITULO 3. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>59</b>
3.1 Metodología de Checkland	59
<b>CAPITULO 4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA</b>	<b>64</b>
4.1 Análisis y Diagnóstico de los sistemas en estudio	64
4.1.1 Situación del problema no estructurado	64
4.1.2 Situación del problema expresado	82
4.2 Diseño del Modelo Estratégico de Mejora Continua en la comercialización de autopartes	86
<b>CAPITULO 5. SIMULACIÓN DEL ALGORITMO DE ESTIMACIÓN EN LA SECCIÓN CUANTITATIVA DEL MODELO ESTRATÉGICO</b>	<b>91</b>
5.1 Cálculo de la estimación a través de la Red Bayesiana	96
5.2 Cálculo de la función de ajuste para las variables involucradas	106
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>112</b>
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	113
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>114</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	<b>119</b>
<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b>	<b>123</b>
<b>INDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>128</b>

## **CAPITULO 1. MARCO CONTEXTUAL**

### **1.1 ANTECEDENTES**

En la década de los 80s, México inició un proceso de apertura y liberalización de su economía de una manera indiscriminada y hasta cierto punto con un poco de desorden que le causó muchos problemas al desintegrarse parte del tejido económico e impulsar inconscientemente una desindustrialización, desempleo y baja de los salarios reales, reflejado en el poder adquisitivo.

En la década de los 90s se buscó la estabilidad macroeconómica controlando la inflación, disminuyendo el déficit fiscal e incrementando las exportaciones, sin embargo estos cambios disminuyeron la demanda interna y el crecimiento económico ha sido mínimo en unos años y en cifras negativas en otros. Por otro lado las reservas internacionales han crecido hasta llegar a ser el 8.8% del PIB pero el crédito de la banca comercial ha disminuido, la desigualdad ha incrementado y a su vez la violencia social.

La Industria Automotriz es de gran importancia ya que el funcionamiento y estructura de la misma se encuentra ligado al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) firmado con Estados Unidos y Canadá, lo que le ha otorgado a México un papel específico en el desarrollo de la industria a nivel regional, impulsando y mejorando algunas prácticas de producción pero limitando otras de investigación y desarrollo.

La estructura de la industria tiene algunas diferencias que son básicas para los resultados de desempeño macroeconómico obtenidos, debido a que México no tiene marcas propias y existen alrededor de 14 fabricantes de automóviles, todos ellos trasnacionales, alrededor de 1094 empresas de autopartes de las cuales el 70% son también trasnacionales y algunos proveedores son nacionales pero de segundo nivel. Existen algunos centros de investigación y desarrollo, de los cuales sobresale en Centro Técnico de Delphi que da servicio a todo el mundo y el Centro de Ingeniería de GM en Toluca.

A su vez la cadena productiva no está bien integrada ya que la balanza comercial de autopartes es deficitaria mientras que la de automóviles enteros es superavitaria, esto significa que se importan partes y componentes para después armar los autos y posteriormente exportarlos, principalmente a los Estados Unidos.

Previo al análisis del sector automotor, de manera breve y concisa, con ayuda de las siguientes gráficas se muestra el comportamiento del crecimiento económico de México de los últimos veinte años y en la que se puede apreciar que en los últimos cinco, el crecimiento no ha rebasado ni el 4%; así como del comportamiento de la inflación. (Banco BASE, 2015)

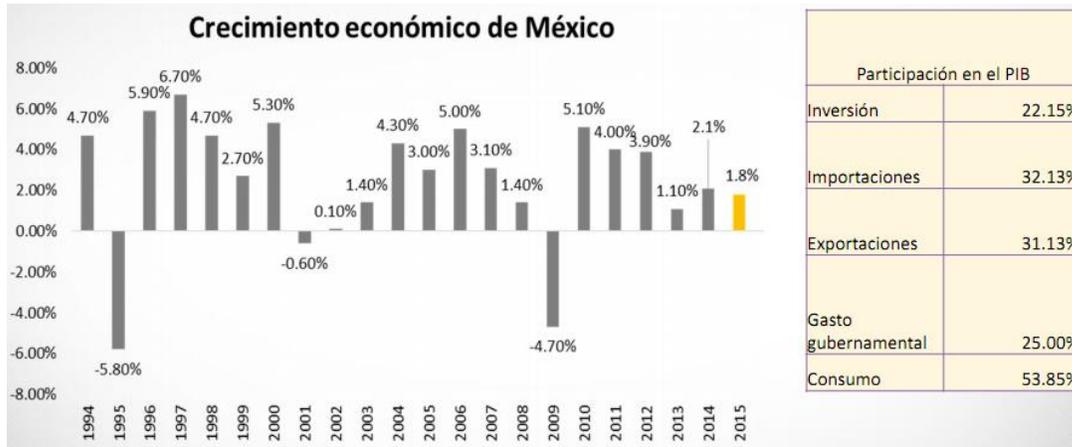


Figura 1.1: Crecimiento económico de México en los últimos veinte años

Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; Banco BASE con datos de Bloomberg, INEGI, FMI y BM

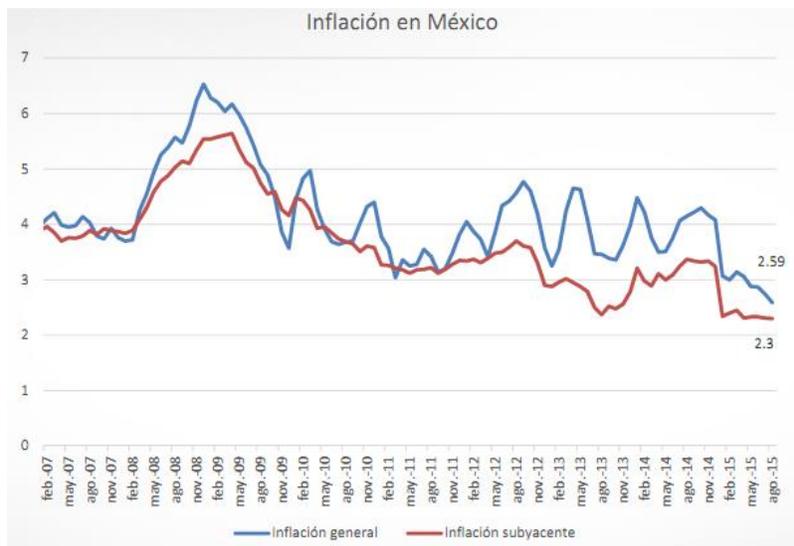


Figura 1.2: Inflación en México

Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; Banco BASE

En el tema macroeconómico se conoce al crecimiento de un país como el aumento de la renta o valor de bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado (generalmente en un año), y habitualmente se mide en porcentaje de aumento del PIB (Producto Interno Bruto) per cápita de los individuos de un país que en otras palabras es una medida de la mejora de las condiciones socio-económicas de una nación.

En relación a la inflación, de igual manera en el aspecto macroeconómico, es el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado durante un período de tiempo, generalmente un año, esto es que refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda debido a que el nivel general de precios sube siendo que con cada unidad de moneda se adquieren menos bienes y servicios.

La comercialización de algunos bienes en relación al mercado de autopartes está en base a la moneda norteamericana, por la importación de los mismos, cuyo tipo de cambio del mismo dólar contra el peso mexicano, ha presentado una variación importante a la alza durante el segundo semestre del 2015, situación que se puede comprobar con la figura 1.3 en donde podemos apreciar dicho comportamiento y que tomando en cuenta esta situación, algunos sectores del país, principalmente en el centro se ve afectado el dinamismo de la comercialización debido a este efecto, haciendo hincapié que en el centro del país se aprecia mayor afectación por este fenómeno del dólar ya que en la frontera con EUA existe la alternativa de importar y mantener a mejores precios cierta línea de productos.



Figura 1.3: Comportamiento del tipo de cambio del dólar 2014 y parte 2015

Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; Banco BASE

## **PERSPECTIVA ECONÓMICA GLOBAL**

Es importante realizar una descripción de la perspectiva económica de la industria de manera global y doméstica; se hace referencia primeramente al PMI (Purchasing Management Index) el cual es un indicador marco-económico que pretende reflejar la situación económica de un país basándose en los datos recabados por una encuesta mensual de sus empresas más representativas que realizan los gestores de compras; el índice PMI se compone en base al cálculo de cinco índices ajustados estacionalmente (Agosto y Diciembre) según la siguiente ponderación (Secretaría-de-Economía, 2012):

1. Nuevos pedidos (30%)
2. Producción (25%)
3. Ocupación (20%)
4. Término de entrega de proveedores (15%)
5. Stock de compras (10%)

Si el índice resultante está por encima de un valor de 50 puntos, nos indica una expansión, por debajo de 50 puntos nos indica una contracción pero si es inferior a un valor de 42 puntos, anticipa una recesión de la economía del país en cuestión.

De esta manera se puede mencionar que el índice PMI manufacturero global fue de 50.6 puntos durante Septiembre 2015, el cual ha sido el más bajo desde Julio 2013, lo que representa un crecimiento desacelerado en este sector; aunado a que el PMI (privado) de China se ha mantenido en zona de contracción con 47.2 puntos en el mismo período (INA, 2015).

Comportamiento similar ocurrió en Estados Unidos en donde el mismo indicador fue de 50.2 puntos en el mismo período, el cual ha sido el mínimo desde Mayo 2013 y es que su crecimiento desacelerado en la industria manufacturera se ha debido a una existente crisis aviar, precios bajos del petróleo así como la apreciación del dólar.

Para el caso de nuestro país, el índice IMEF del Entorno Empresarial Mexicano (EEM) fue de 50.1 puntos en Septiembre 2015, lo que indica una desaceleración en la industria manufacturera a su menor ritmo desde Diciembre 2014, en donde la inversión fija bruta se incrementó en 4.55% anual desde Julio que representa una expectativa de crecimiento no tan acelerado y esto aunado a las medidas arancelarias sugeridas por la industria de metales en México en donde ha habido un aumento en los costos de materias primas automotrices y esto conlleva a un aumento en precios de los productos terminados, tal como los automóviles o las autopartes.

El crecimiento en la producción automotriz (2009-2014) tuvo un comportamiento del 8% promedio anual y se estima que en 2012 se comerciaban 280,000 millones de dólares en autopartes; China en 2014 produjo 23, 688,645 automóviles y su crecimiento en el mismo período fue a razón del 18.03% promedio anual.

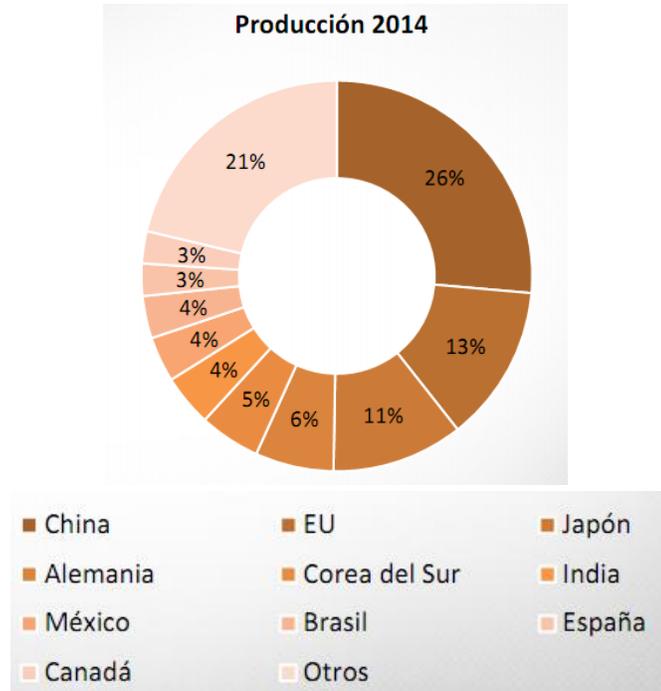


Figura 1.4: Producción Automotriz en 2014

Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; Banco BASE

Ahora bien, se ha hecho referencia en los párrafos anteriores de la producción pero también es importante comentar el consumo en ese sector por parte del usuario final, ya que se tiene como dato que el crecimiento en consumo automotriz (2009-2014) se comportó a razón del 4.49% promedio anual y se estima que en 2014 las ventas automotrices fueron de 88 millones de dólares. El crecimiento del consumo en la industria de autopartes en el período del 2005-2014 se comportó a razón del 13.96% promedio anual y se estima que en 2014, su valor de mercado fue de 885 millones de dólares.

### PERSPECTIVA ECONÓMICA EN MÉXICO

En nuestro país el crecimiento de la producción total automotriz en el período del 2009-2014 fue a razón del 10.07% promedio anual, mientras que el consumo global fue del 1.33% promedio anual, siendo a detalle de la siguiente manera hasta el mes de Agosto 2015:

- 833,577 unidades vehículos ligeros
- 48,966 unidades vehículos pesados

Lo que representa un mayor consumo en Tracto-camiones y menor en Interurbanos con respecto a períodos anteriores (Fig. 1.5 y 1.6)

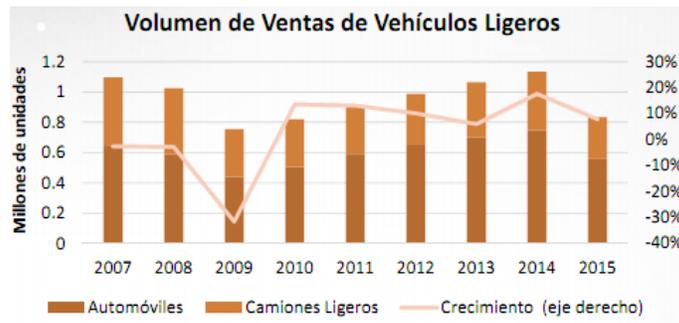


Figura 1.5: Volumen de Ventas de Vehículos Ligeros 2007-2015  
Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; Banco BASE

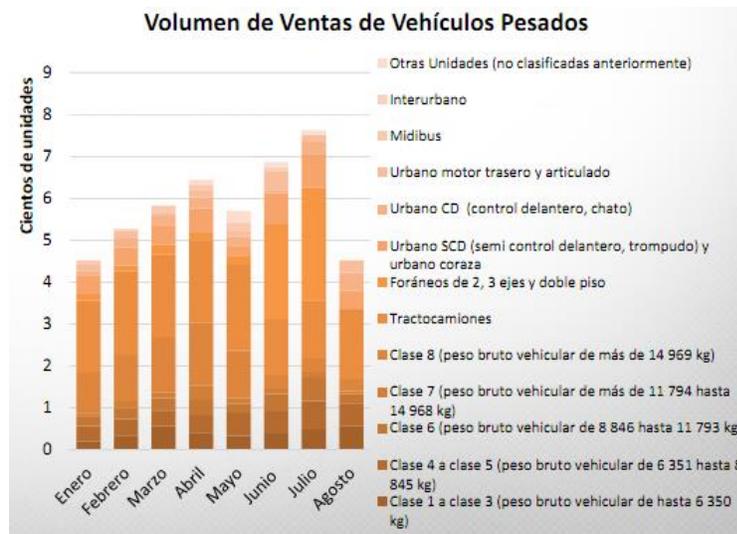


Figura 1.6: Volumen de Ventas de Vehículos Pesados 2015  
Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; Banco BASE

El crecimiento de las exportaciones a Norteamérica se comportó a razón del 9.2% promedio anual durante el mismo período, en donde al cierre de Septiembre 2015 representó éste rubro el 82.3%

equivalente a 1, 714,623 unidades; la mayor exportación a Latinoamérica fueron a los países de Brasil, Colombia y Argentina (Figuras 1.7 y 1.8)

Mientras tanto las importaciones de vehículos terrestres y sus autopartes representaron el 8% del total equivalente a 18, 846,108 miles de dólares, en donde al cierre de Agosto 2015 la mayor importación fue de partes y accesorios de vehículos así como de automóviles tipo turismo; el rubro de menor importación en ésta industria fue en carrocería y chasis con motor.

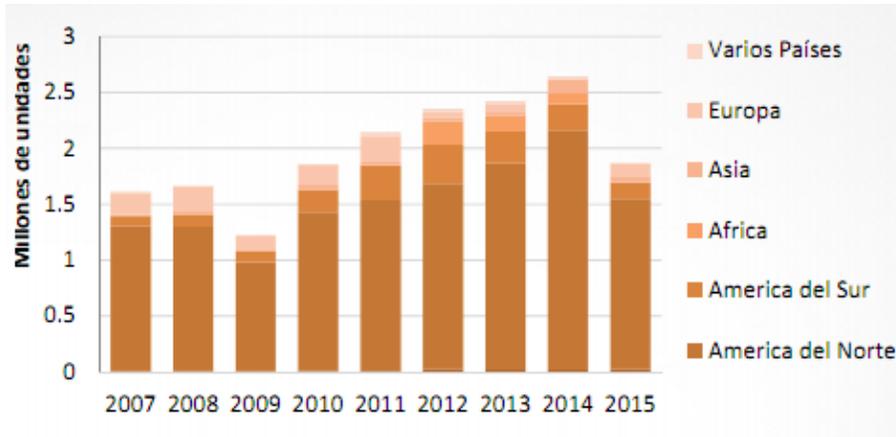


Figura 1.7: Exportación por Región de Origen  
Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; Banco BASE

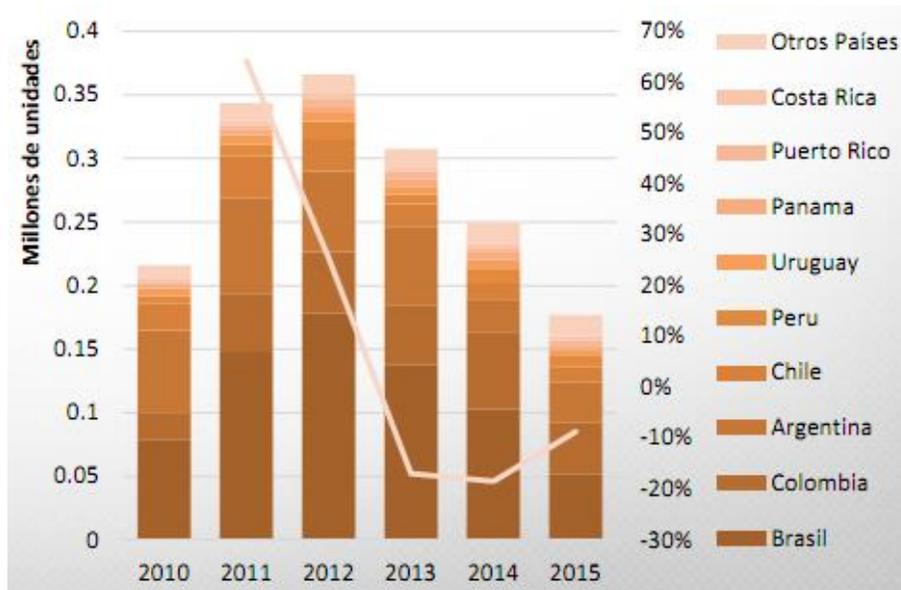


Figura 1.8: Exportaciones a Latinoamérica  
Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; Banco BASE

La población ocupada en éstas dos Industrias importantes a nivel mundial creció un 6.13% en personal en el período 2008-2015; al cierre de Agosto 2015 ambas industrias cuentan con una ocupación de un total de 782,715 empleados, en donde el mayor personal ocupado se encuentra en las áreas de equipo electrónico y eléctrico, y las de menor ocupación son las áreas de carrocerías y remolques así como los sistemas de dirección y suspensión.

## 1.2 SECTOR AUTOMOTOR

### INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Con base en la reunión de la INA en 2015 en el Diálogo con la Industria Automotriz 2012-2018, el Sector Automotor genera el 3.5% del PIB Nacional y el 19.8% del PIB Manufacturero; las empresas que agrupa la Industria Automotriz tienen una importante presencia en todo el país ya que han desarrollado grandes clústeres de fabricación en las regiones norte y centro del país e importantes redes de distribución.

- 12 estados tienen plantas armadoras fabricantes de vehículos ligeros y motores
- 8 estados tienen plantas armadoras fabricantes de vehículos pesados y motores
- 26 estados tienen presencia de empresas proveedoras fabricantes de autopartes
- Todas las entidades federativas cuentan con agencias distribuidoras de vehículos nuevos y servicio postventa



Figura 1.9: Estados con presencia de fabricantes de vehículos ligeros y motores  
Fuente: Análisis de KASO & Asociados con cifras de AMIA, ANPACT e INA

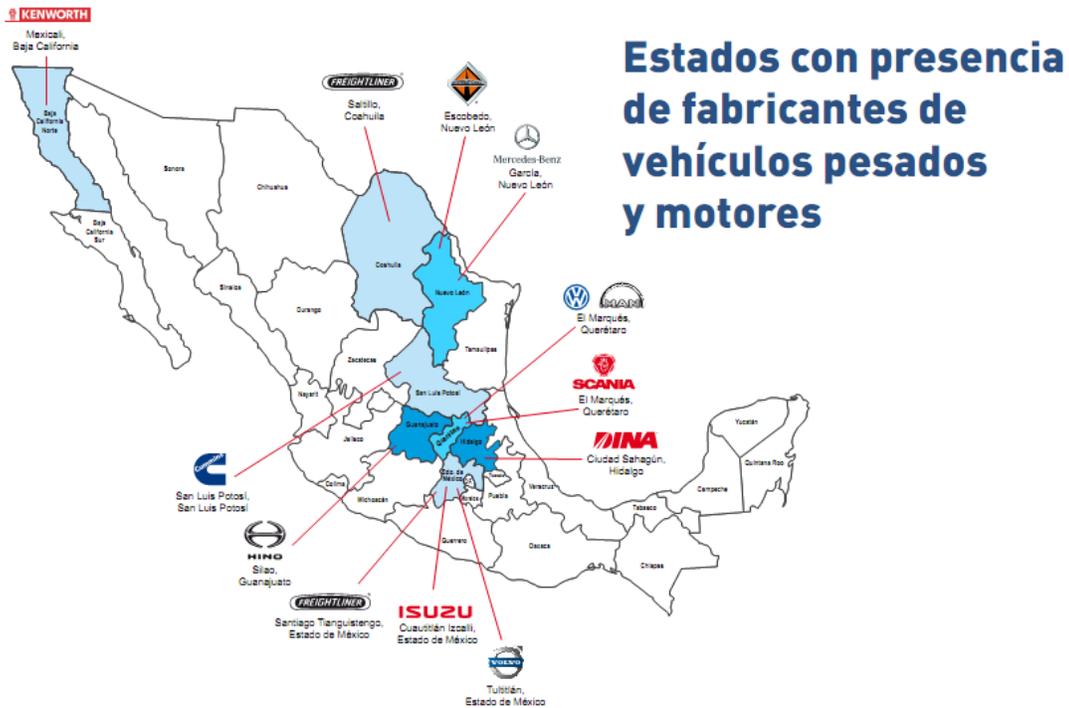


Figura 1.10: Estados con presencia de fabricantes de vehículos pesados y motores  
Fuente: Análisis de KASO & Asociados con cifras de AMIA, ANPACT e INA

Cuenta con más de 1,900 instalaciones industriales de producción

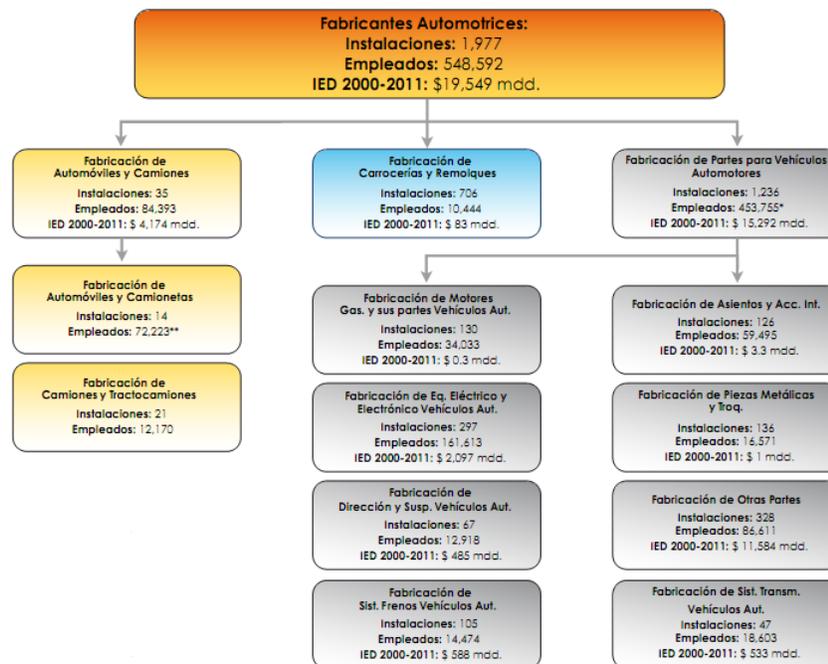


Figura 1.11: Infraestructura del Sector Automotor  
Fuente: Análisis de KASO & Asociados con cifras de Secretaría de Economía, Banxico, INEGI, ARIDRA

Y con más de 71,000 instalaciones para la comercialización

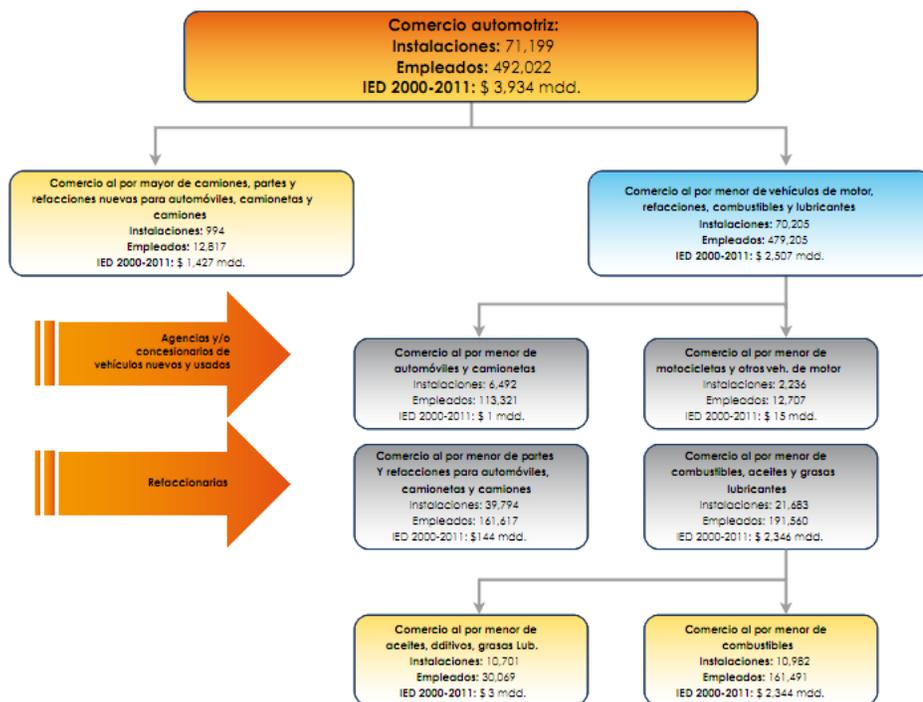


Figura 1.12: Infraestructura del Sector Automotriz para la Comercialización

Fuente: Análisis de KASO & Asociados con cifras de Secretaría de Economía, Banxico, INEGI, ARIDRA

Como se puede apreciar en las figuras 1.11 y 1.12, entre la fabricación y comercialización en la Industria Automotriz cuentan con 5 áreas importantes para soportar la operación que demanda el mercado, cuyas ventas en la fabricación ascienden en los últimos 11 años a un monto mayor a 19.5 mil millones de dólares, mientras que en la comercialización ascienden a un monto mayor a 3.9 mil millones de dólares.

Además es un importante generador de empleos en la economía mexicana (figura 1.13) ya que genera más de un millón de empleos directos y por sus vínculos que tiene con otros sectores genera más de 651 mil empleos indirectos (INA, 2015); en total ofrece empleo a 1.7 millones de personas el cual corresponde al 45% de los trabajadores (permanentes y eventuales) registrados en el IMSS en la Industria de la Transformación y al 24% de la población ocupada en el sector manufacturero.

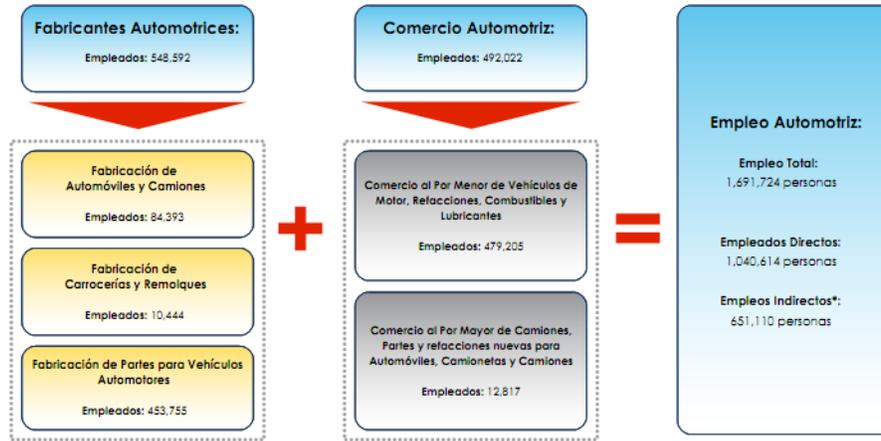


Figura 1.13: Empleo en la fabricación y comercialización en el Sector Automotor  
 Fuente: Análisis de KASO & Asociados con cifras de Secretaría de Economía, Banxico, INEGI, ARIDRA

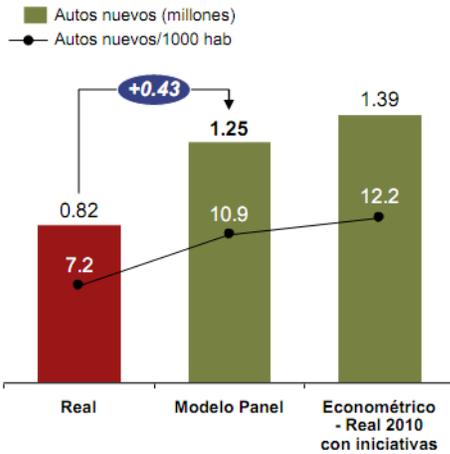
Un estudio realizado por la empresa ATKearney en 2015 sobre el potencial del mercado automotriz en México, nos permite visualizar el impacto que conlleva a las principales variables tales como producción, inversión, empleo e inclusive recaudación tributaria, si ciertas condiciones e iniciativas necesarias se desarrollaran adecuadamente.

Los modelos econométricos desarrollados para el 2010 indicaban un potencial de ventas entre 1.25 y 1.39 millones de autos nuevos por año; la actualización de dichos modelos muestra que para el 2014 el potencial se encuentra entre 1.37 y 1.81 millones en venta de autos nuevos por año, siempre y cuando se puedan alcanzar los mismos niveles de crédito automotriz per cápita de Brasil. El impacto en la economía de México al llegar al potencial antes mencionado se estima en:

- Un incremento de alrededor 177,000 mil empleos directos e indirectos adicionales (92,000 en este sector), el cual representa un 11.9% de crecimiento en este rubro
- PIB adicional de alrededor 10.8 millones de dólares, que significaría un incremento del 9% de incremento en el PIB del sector automotriz
- Hasta 2.2 mil millones de dólares de inversión directa
- Y una recaudación de impuesto incremental de hasta 8.1 millones de dólares anuales, representando un valor presente de 70 mil millones de dólares de los próximos 10 años

Algunos expertos economía indican que de llevarse a cabo iniciativas en el incremento del financiamiento automotriz sin descuidar los esfuerzos por disminuir la entrada de autos usados importados en condición “scrap”, podrían ayudar a alcanzar el potencial antes mencionado, tal y como se muestra de manera gráfica a continuación.

**Ventas de autos nuevos 2010**  
(Millones de unidades)



**Ventas de autos nuevos 2014**  
(Millones de unidades)

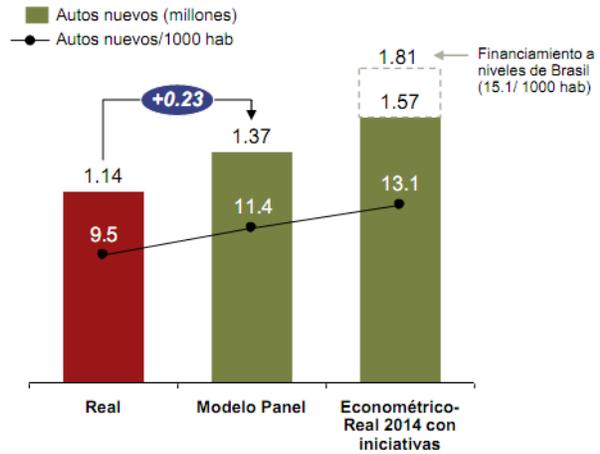


Figura 1.14: Potencial de Ventas de modelo econométrico del 2010      Figura 1.15: Potencial de Ventas de modelo econométrico con iniciativas  
Fuente: Reunión del Sector Automotor, Octubre 2015; BANXICO, AMIA, EIU, Análisis de ATKearney

### INDUSTRIA DE AUTOPARTES (INA)

En la siguiente figura se puede apreciar la presencia actual de la industria de las autopartes en nuestro país, con cifras en el período de 2007 a 2011.



Figura 1.16: La Industria de Autopartes en México  
Fuente: INEGI-2011

Así también se muestra en la figura 1.17 la producción de autopartes por entidad federativa, en donde podemos apreciar que el estado de Coahuila por sí solo representa el 18.7% del total a nivel nacional, con esto se pretende mostrar los estados con mayor actividad de producción en México.

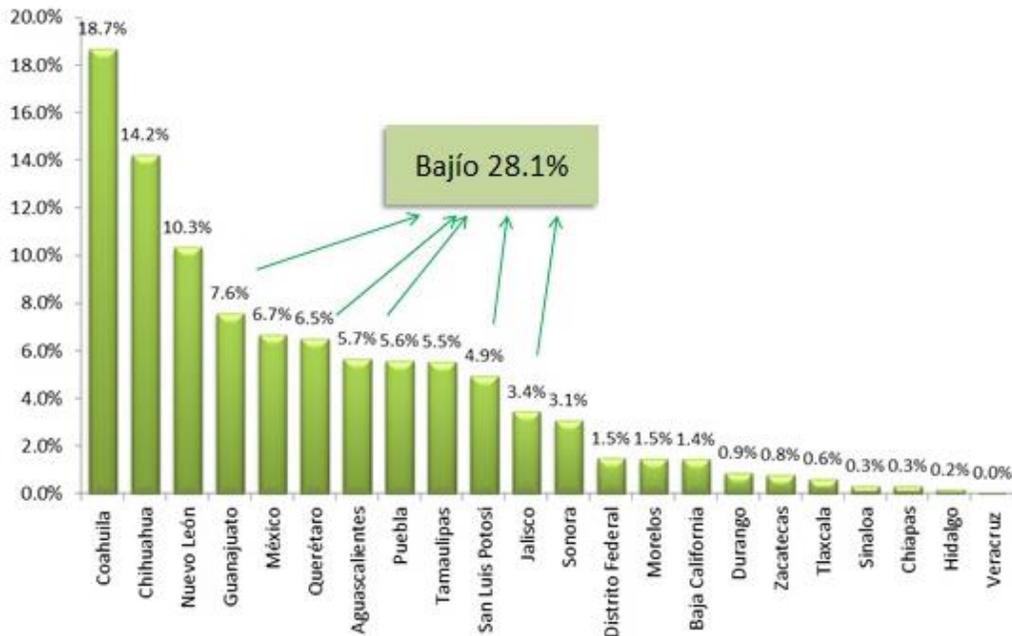


Figura 1.17: Producción de autopartes por entidad federativa 2014 (incluye motores y transmisiones)  
Fuente: INA con información de EMIM del INEGI, incluye maquila

Entre las principales especialidades por región en producción de autopartes en el país, se encuentran las siguientes (Secretaria-de-Economía, 2012):

- Noroeste (BC, BCS, Son, Sin y Durango): fabricantes de sistemas de aire acondicionado y calefacción, componentes de interiores, accesorios y sistemas eléctricos para automóviles, entre otros.
- Noreste (Coah, Chih, Nvo León y Tamaulipas): fabricación de climas, sistemas automotrices, partes plásticas, partes para el sistema eléctrico, partes para motor y maquinados; éste es el clúster automotriz más importante de México.
- Centro (Ags, SLP, Qro, Jalisco y Gto): plantas de autopartes, cuyos principales productos son estampados, componentes eléctricos, frenos y sus partes, productos de hule, partes para motor y transmisión para automóviles.
- Sureste (EdoMex, CDMx, Morelos, Ver, Tlax, Yuc, Pue e Hgo): plantas de autopartes, en las que destaca la producción de accesorios (tales como asientos, aire acondicionado, gatos hidráulicos tipo botella), componentes de interiores, partes para motor, sistemas eléctricos, estampados, suspensión y partes para automóviles.

Debido a los sistemas de producción implementados por la Industria Terminal para incrementar su productividad, algunos requieren la proveeduría de partes directamente en el lugar y momento del ensamble de dicha parte o componente al vehículo, por lo que los proveedores de primer nivel tienen una estrecha relación con los fabricantes de vehículos, adquiriendo un mayor grado de responsabilidad en el proceso de fabricación del producto final.

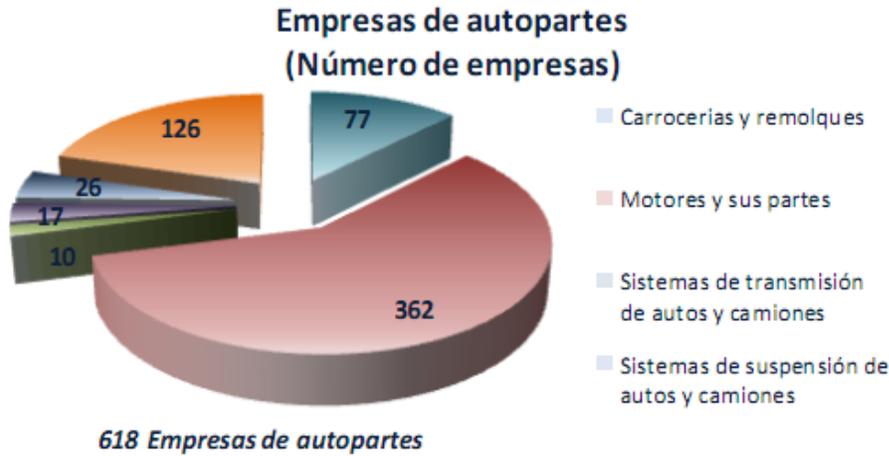


Figura 1.18: Cantidad de empresas en territorio nacional mexicano por tipo de rubro  
Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), 2012



Figura 1.19: Cadena de suministro en la Industria de Autopartes  
Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), 2012

Con base en la reunión de la INA en 2013, se presenta en las figuras 1.20, 1.21 y 1.22, el desempeño de la producción en los últimos seis años de la industria, en sus diferentes categorías de producto, observando en algunos de ellos, un comportamiento a la baja y otros de manera negativa.

# Dinámica en el mercado de Autopartes

Valor de la Producción (Tendencia de Corto Plazo)

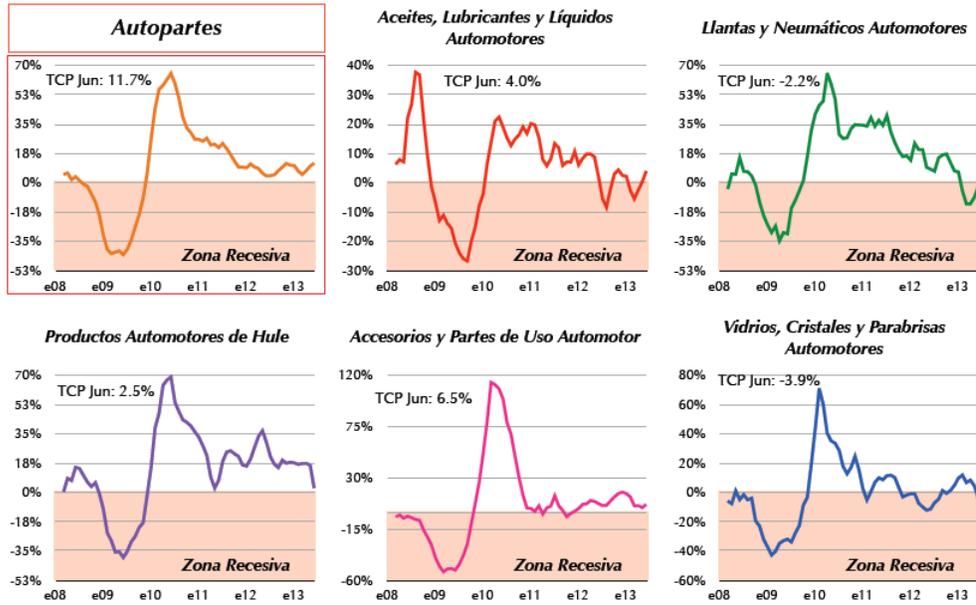


Figura 1.20: Valor de la producción en el mercado de autopartes de 2008 a 2013

Fuente: Análisis KASO & Asociados con información de INA e INEGI

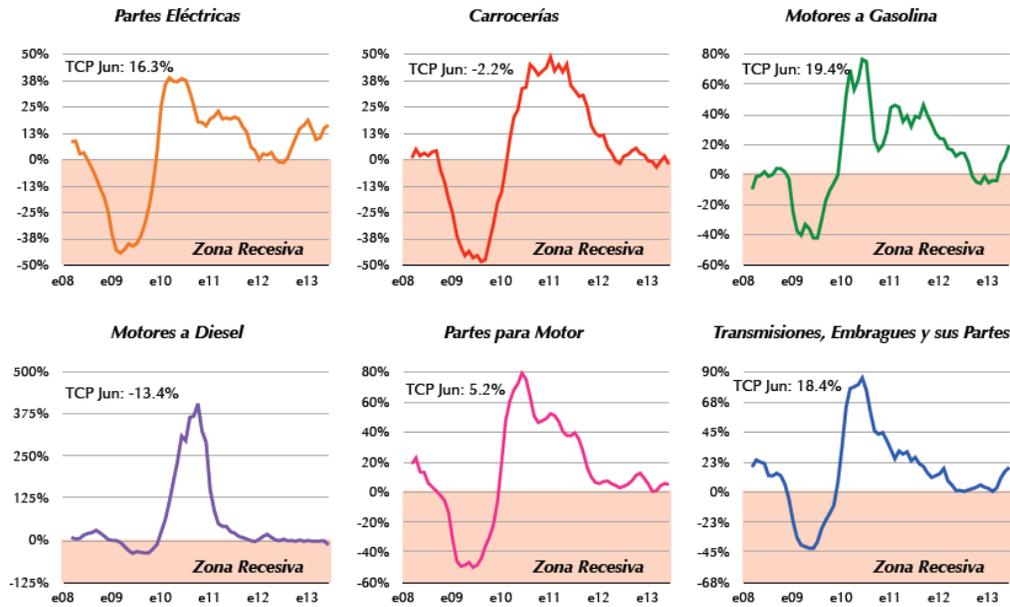


Figura 1.21: Valor de la producción en el mercado de autopartes de 2008 a 2013

Fuente: Análisis KASO & Asociados con información de INA e INEGI

# Producción de Autopartes

Valor de la Producción (Tendencia de Corto Plazo)

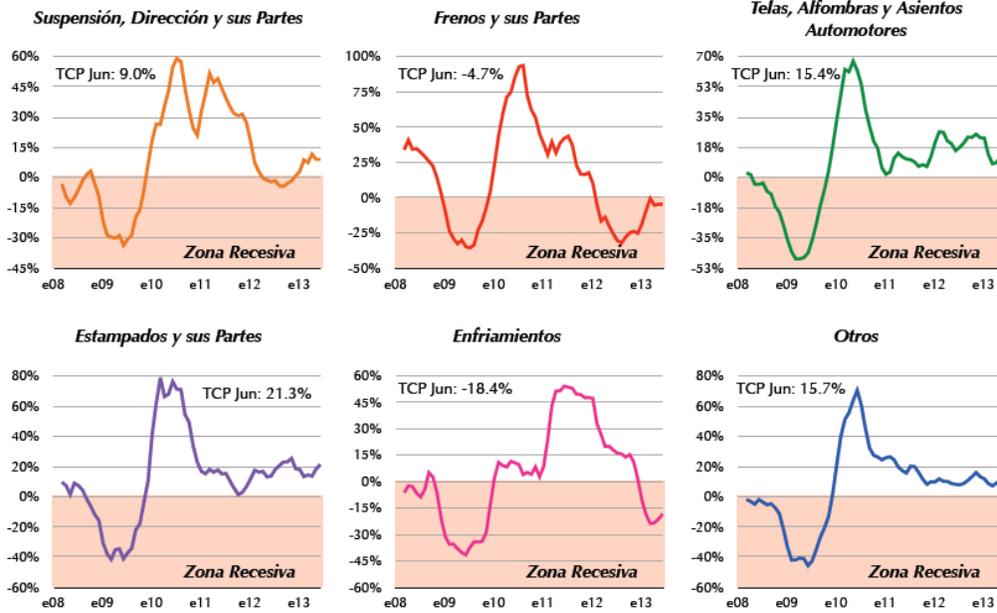


Figura 1.22: Valor de la producción en el mercado de autopartes de 2008 a 2013

Fuente: Análisis KASO & Asociados con información de INA e INEGI

# Producción de autopartes en México

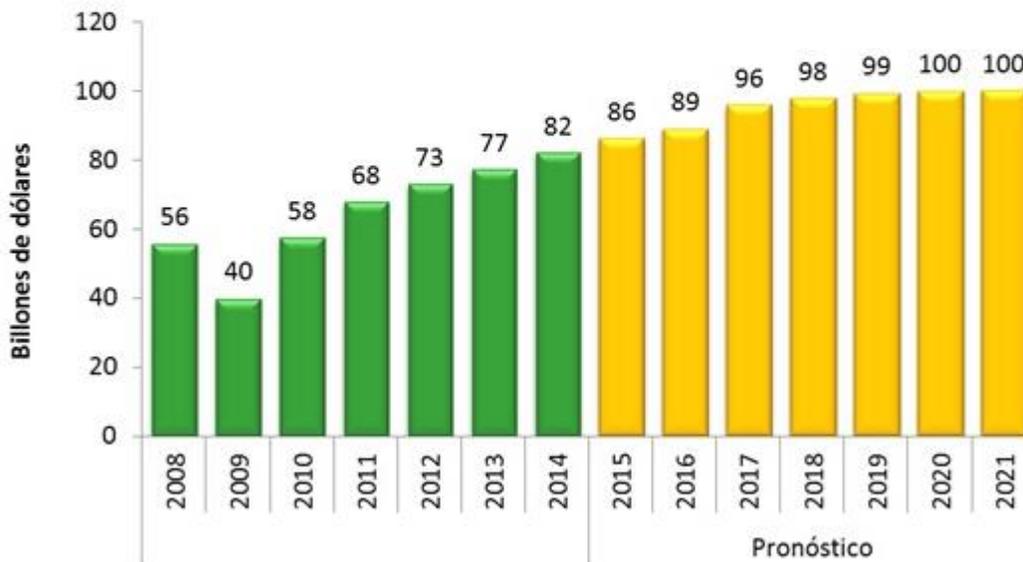


Figura 1.23: Valor de la producción en el mercado de autopartes con pronóstico al 2021

Fuente: INA con información de INEGI e IHS Global Insight

Para llegar a los niveles de producción de automóviles y en consecuencia los niveles de producción en autopartes como se ha mostrado anteriormente en la figura 1.23, es importante destacar las líneas de acción, políticas públicas y superar retos para fortalecer el desarrollo del Sector Automotor, siendo las de financiamiento las de mayor impacto para tratar de alcanzar niveles similares a los de Brasil, como lo recomiendan expertos durante la reunión de la revisión del Sector Automotor llevada a cabo en Octubre del 2015 a través de la coordinación de la Industria Nacional de Autopartes (INA):

1. Fortalecimiento del Mercado Interno: Alcanzar su potencial
  - a. Ordenar y regular la importación de vehículos usados, mediante el reforzamiento de su defensa jurídica, es decir, eliminar los amparos
  - b. Modernizar el parque vehicular en circulación, implementando normas ambientales y físico-mecánicas así como esquemas que impongan una mayor tarifa a los autos que más contaminan
  - c. Promover la venta de vehículos nuevos mediante el incremento del nivel de bancarización o financiamiento, similares a los de Brasil, a nivel nacional así como facilitar la recuperación de vehículos por parte de bancos y financieras
2. Mejorar el entorno de negocios: costo país
  - a. Promover incentivos competitivos a la inversión nacional y extranjera para fortalecer la atracción de nuevas inversiones y el desarrollo de las existentes
  - b. Reducir la carga fiscal por el ISAN
  - c. Implementar por un período determinado la deducibilidad total
  - d. Tasas elevadas
  - e. Devolución del IVA
  - f. Mejorar la compleja cadena de suministro en la comercialización de autopartes
3. Negociaciones Comerciales Internacionales: acceso a los mercados
  - a. Disminuir ante la importación trámites lentos y burocráticos de lo contrario no se podrá mantener, revisar y/o mejorar los acuerdos actuales
  - b. Negociar nuevos acuerdos comerciales que permitan diversificar las exportaciones
4. Investigación: desarrollo de tecnología e innovación
  - a. Constante innovación y modernización de equipos y plantas en la producción de autopartes
  - b. Capacitación y reforzamiento de la interacción y promoción de una mayor vinculación Industria-Academia, en donde los centros de investigación deben estar más enfocados a proyectos en tecnologías limpias
  - c. Simplificar el otorgamiento de fondos para el desarrollo tecnológico del sector (apoyos multianuales)
  - d. Creación de un fondo de recursos para la promoción de inversión destinado específicamente a las Industrias Automotriz y de Autopartes

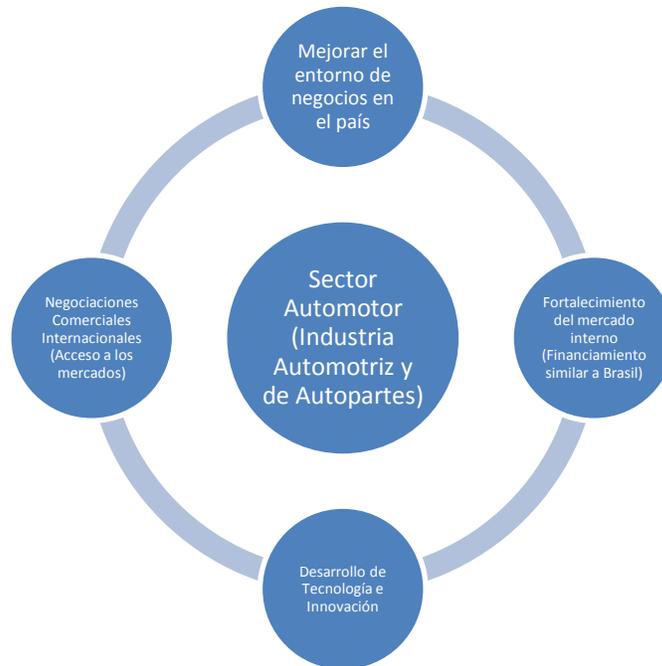


Figura 1.24: Modelo de las Líneas de Acción y Políticas Públicas para desarrollar el Sector Automotor  
Fuente: Reunión del Sector Automotor, INA 2015

El modelo de la figura 1.24 es la representación de las líneas de acción y políticas públicas que los expertos en la Industria de Autopartes proponen llevar a cabo para alcanzar los niveles de producción y comercialización que anteriormente se han mencionado, haciendo énfasis en buscar niveles similares de financiamiento a los de Brasil.

Muchos Fabricantes de Equipo Original (FEO) carecen de una capacidad integrada y automatizada para calcular la demanda de piezas según los pronósticos o pedidos reales y la capacidad de compararla con la capacidad instalada por el proveedor a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. En muchas ocasiones, esto lleva a situaciones de ejecución de línea sin componentes y, en última instancia, la no entrega de vehículos o autopartes en las fechas prometidas; esto, por supuesto, afecta negativamente la experiencia del cliente.

Otros retos que enfrentan hoy día los FEO, incluyen alguno de los siguientes:

- Complejidad del Producto
- Alta variabilidad en la demanda
- Expansión Global
- Mapeo inefectivo de la función o característica de la autoparte

A continuación se presenta un resumen de la exploración del estado del arte con relación a los diversos algoritmos de estimación o pronósticos de venta más representativos que se han desarrollado en el ramo automotriz y otros que son de otras áreas de interés pero al final muestran un instrumento relacionado al pronóstico de demanda de un producto.

Tabla 1: Resumen de los Algoritmos de Estimación más representativos

Fuente: Se indica en cada modelo

<b>Autor/Año</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo de estudio</b>	<b>Modelo desarrollado</b>	<b>Resultados</b>	<b>Comentario Personal</b>
Dobrican, Ovidiu 2013	Forecasting Demand for Automotive Aftermarket Inventories	El uso de un instrumento para anticipar la asignación de recursos mediante métodos de simulación, en el mercado postventa de accesorios automotrices	Un modelo de inventario basado en el método Monte Carlo para determinar el nivel óptimo de inventario	El uso del modelo basado en el método Monte Carlo permite construir un escenario de pedido y se puede extender a otros escenarios de suministro para cualquier producto proporcionado por el fabricante.	Es un buen modelo, utiliza números aleatorios para crear escenarios para asociarlos a una probabilidad calculada.
Shahabuddin, Syed 2009	Forecasting automobile sales	Entender el comportamiento de la industria automotriz a fin de evitar rupturas en una economía con base en el desempeño histórico en relación a muchos factores económicos que afecten esta industria.	Modelo de regresión lineal usado para relacionar variables y determinar relaciones causales	El pronóstico de la venta de automóviles domésticos fue desarrollado con base en la regresión lineal de doce variables independientes económicas y demográficas.	Método válido para el pronóstico de bienes durables como los autos y a su vez buena opción para la estimación de autopartes.
Young Kim, Thai 2016	Spare part demand forecasting for customer goods using installed base information	Propone un conjunto de conceptos base instalados con metodologías empíricas simples de pronóstico que	Modelo de regresión apoyado en el cálculo de la probabilidad de la demanda del producto con base en el	Los resultados son satisfactorios y dependen del tipo de producto a pronosticar, es decir, se debe	Método viable según el autor, sin embargo requiere de mucha información detallada con base en su

		se pueden aplicar en la práctica para la gestión del suministro de repuestos durante la fase de finalización de la vida útil de los productos de consumo.	tiempo de descompostura del mismo considerando su desgaste y fin de uso	recabar la mayor información para contar una base de información económica confiable y generar series de tiempo válidos.	recomendación para una mayor precisión en el pronóstico de la demanda al final del ciclo de vida del producto.
Antipin, Jan-Erik 2014	Forecasting Inflation using Constant Gain Least Squares	Se evalúa la utilidad en el uso del Método de Mínimos Cuadrados de ganancia constante para el pronóstico del valor de la inflación en la economía de un país	Comparación del desempeño entre modelos de regresión apoyados en Mínimos Cuadrados Ordinarios y Mínimos Cuadrados de ganancia constante	Los resultados sugieren la posibilidad de mejorar el desempeño en la estimación de la inflación usando Mínimos Cuadrados de ganancia constante en lugar del uso de Mínimos Cuadrados ordinarios	Modelo válido en la estimación para factores macro-económicos, pero al final es válido el uso de Mínimos cuadrados ordinarios para la estimación de factores que no sean de éste tipo
Zhu, Sha 2017	An improved method for forecasting spare parts demand using extreme value theory	Mejorar el método empírico de estimación de la demanda de partes de reposición mediante el uso de la teoría del valor extremo	Modelo basado en datos históricos y en la teoría del valor extremo, en donde utilizan valores aleatorios dados por una distribución de probabilidad	Al considerar en la teoría del valor extremo para estimar la demanda de tiempo de entrega, tanto el tiempo de espera y el ciclo de nivel de servicio, mejora el desempeño del inventario.	Modelo válido para la estimación de la demanda, considerando el uso de la teoría del valor extremo

### 1.3 CONTEXTO FISICO

Esta investigación se desarrolla en distribuidores de fabricante de equipo original e independiente, que comercializan autopartes para el rango pesado (camiones y tracto-camiones) los cuales se encuentran en la zona de Cd. De México y zona metropolitana del Estado de México, así como en el Estado de Hidalgo.



Siendo en total seis distribuidores, tres de fabricante de equipo original y tres distribuidores independientes.

#### 1.4 PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

Existen empresas hoy día que siguen usando un proceso de comercialización tradicional en el cual existe el ofrecimiento de sus productos al precio más bajo con respecto a su competidor, otras juegan el papel de comprador y estas solo comparan el precio excluyendo la calidad y los beneficios que pueden recibir por la compra de un producto o servicio.

Para mejorar la producción en autopartes, es esencial estimar con la mayor precisión la demanda parcial y permitir la visibilidad en todas las líneas de productos; la ausencia de métodos analíticos para identificar e incrementar la calidad de los datos en la planificación de la capacidad, conduce a desafíos importantes.

Los FEO luchan por conectar datos desiguales o inconsistentes con conocimientos accionables. Un enfoque centrado en los datos que maximiza el valor de las herramientas e inversiones de tecnología de la información existentes. Este enfoque, proporciona visibilidad de la información de la capacidad, permite estudios de tipo hipotético y ayuda a los usuarios a obtener acceso a conocimientos accionables conectando datos dispares y multifuncionales.

Nuestra área en estudio se basa en la revisión de algunos modelos de comercialización en empresas del sector automotor y principalmente en la venta de autopartes con la finalidad de analizar los diferentes pasos en su proceso y comparar contra otro la manera en que lo desarrolla, ya que mientras un proceso le funciona a una determinada empresa como también ese mismo no le es funcional a otra, lo que nos lleva a observar que en este aspecto, un gran número de empresas medianas y micro desaparecen o fracasan o tienen problemas por una falta de adecuada planeación o consideración del medio ambiente. Algunos se enfocan al precio, otros se enfocan a la calidad, dependiendo el tipo de cliente al que están atendiendo y otros finalmente a la demanda de dichas autopartes.

#### 1.5 HIPÓTESIS

La aplicación del Modelo Estratégico de Comercialización mejorará el grado de certidumbre de los distribuidores mediante la toma de decisiones estratégicas con apoyo del algoritmo de estimación.

G.C. =  $f$  {Modelo Estratégico & Algoritmo}

Dónde:

G.C. = Grado de Certidumbre

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un modelo estratégico de mejora continua del grado de satisfacción de los distribuidores para mejorar la certidumbre en la toma de decisiones estratégicas, con apoyo del algoritmo de estimación para la comercialización de autopartes en el ramo automotriz.

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Describir el contexto económico en relación a la industria que se refiere a la comercialización de autopartes en México.
2. Diagnosticar la situación actual en el área de comercialización de tres distribuidores independientes y tres de equipo original, e identificar las principales variables que intervienen en su proceso
3. Identificar las fallas y encontrar las oportunidades de acuerdo al modelo de comercialización encontrado en los distribuidores
4. Diseñar el modelo estratégico de mejora continua que represente y promueva eficazmente la toma de decisiones estratégicas en la comercialización de autopartes
5. Presentar los resultados obtenidos del modelo

## **1.7 JUSTIFICACION**

Hoy día no existe un proceso particular que resuelva el bajo desempeño en el área de ventas y comercialización de autopartes para el mercado de automotriz.

El desarrollo de un Modelo estratégico de mejora continua mediante un enfoque sistémico, pretende ser una herramienta para que el proceso de comercialización de autopartes obtenga un mejor desempeño y por ende alcanzar el éxito que muchas empresas pretenden año con año, el cual es el logro de los objetivos de venta que establecen con respecto al crecimiento proyectado.

En dicho modelo se busca que las personas que se encuentran en el ámbito de la comercialización de autopartes en este tipo de mercado, jueguen un papel más activo en este proceso, ejerciendo bajo este escenario una labor más próxima y de seguimiento continuo hacia el cliente final.

También, se busca contribuir a la permanencia de micro y mediana empresas en el mercado correspondiente, contribuyendo con ello en la conservación y generación de empleos.

### **1.7.1 APORTACIÓN**

La aportación que se pretende con esta investigación es desarrollar un Modelo Estratégico de mejora continua para buscar mejorar los indicadores de desempeño de aquellas empresas que se dediquen a la comercialización de autopartes para el mercado automotriz.

El Modelo resaltará los principales sistemas relevantes que intervienen en el proceso, así como las relaciones que existen entre ellos y como afectan los resultados del sistema general, y a su vez el algoritmo desarrollado establece una base tangible para futuros trabajos de investigación en el ámbito académico.

### **1.7.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

La limitación principal en esta investigación es de carácter académico dado que se tiene que ajustar a los tiempos que marcan los programas del PNPC de CONACYT.

Así también es pertinente mencionar que puede existir una limitación en el acceso a la información confidencial de las diferentes empresas objeto de la investigación, sin embargo ésta información se podría utilizar para profundizar el estudio, considerando otras variables.

## CAPITULO 2. MARCO TEORICO

En esta sección se presentan los conceptos teóricos en los que estará desarrollada esta investigación, considerando en algunos casos un extracto o definición textual de algunos autores, ya que no se pretende crear algo diferente al menos en esta sección o nuevo a lo que ya existe publicado, sino simplemente hacer referencia objetiva. En la siguiente tabla se especifican los temas desglosados del marco teórico:

Tabla 2: Resumen de la teoría propuesta a desarrollar

Fuente: Se indica en cada punto

2.1 Ciencia de Sistemas	(Van Gigch, 1981). La vida en sociedad está organizada alrededor de sistemas complejos en los cuales, y por los cuales, el hombre trata de proporcionar alguna apariencia de orden a su universo
2.2 Planeación Estratégica	La planeación estratégica surge a mediados de los años sesenta auspiciada por el libro <i>Estrategias Corporativas de Ansoff 1965</i> . En la planeación estratégica los administradores hacen coincidir los recursos de la organización con sus oportunidades de mercado a un largo plazo (Stanton, 1994, pp. 5-56)
2.3 Benchmarking	En realidad no es nada nuevo, en sus fundamentos, preconiza la tesis de que, para que una empresa pueda mejorar y llegar a sobresalir, lo que es imprescindible para sobrevivir a largo plazo, debe observarse y observar, tener los ojos muy abiertos y recoger aquello que descubra a su alrededor que le permita distinguirse e incorporarlo creativamente en la propia organización (Valls, 1999, p.13)
2.4 Calidad Integral y mejora continua	Los problemas que tiene un departamento ocasionado por otro se le pueden comunicar a éste último con el objeto de que lo plantee como parte de su problemática y le den una solución conjunta. Cada uno debe hacer las cosas bien para que el personal del área que lo recibe, en la fase siguiente del proceso del producto o servicio, no tenga problemas por la calidad de un trabajo que le antecede (Mercado, 1991)
2.5 Modelos de Comercialización de Autopartes	Se muestran diferentes modelos de comercialización de autopartes de varios distribuidores, algunos de ellos fabricantes de equipo original y otros que son independientes.
2.6 Modelos de Negocio	Modelos de Negocio que emergen como una nueva unidad de análisis que da forma a una manera genuina e innovadora de atraer la confianza de los clientes
2.7 Modelos Económicos basados en Redes Bayesianas y Regresión Lineal	Mediante el uso de la teoría del método de redes bayesianas y método de mínimos cuadrados, se genera modelo para la estimación de parámetros económicos
2.8 Modelo SCOR	Modelo cuya metodología, diagnóstico y herramientas de evaluación comparativa ayudan a las organizaciones a realizar mejoras de manera acelerada y dramática en los procesos de la cadena de suministro
2.9 Ley de la Variedad Requerida	Ley de Ashby que indica que las perturbaciones que un sistema le presenta a otro sistema (es decir, variedad) solamente se puede reducir o eliminar mediante la misma o mayor cantidad de dicha variedad

## 2.1 CIENCIA DE SISTEMAS

(Van Gigch, 1981) La vida en sociedad está organizada alrededor de sistemas complejos en los cuales, y por los cuales, el hombre trata de proporcionar alguna apariencia de orden a su universo; la vida está organizada alrededor de instituciones de todas las clases, algunas son estructuradas por el hombre, otras han evolucionado, según parece, sin un diseño convenido. Algunas instituciones, como la familia, son pequeñas y manejables; otras como la política o la industria, son de envergadura nacional y cada día se vuelven más complejas. Algunas otras son de propiedad privada y otras pertenecen al dominio público. En casa clases social, cualquiera que sea nuestro trabajo o intento, tenemos que enfrentarnos a organizaciones y sistemas; por lo que un vistazo rápido a esos sistemas revela que comparten una característica: La Complejidad.

Un sistema es una reunión o conjunto de elementos relacionados entre sí formando un todo para cumplir un propósito, y estos elementos pueden ser conceptos, objetos y sujetos; por tanto un sistema es un agregado de entidades, viviente o no viviente o ambas, y a su vez un sistema se compone de otros sistemas a los que conocemos como subsistemas. En la mayoría de los casos podemos pensar en sistemas más grandes o super-ordinales, los cuales comprenden otros sistemas y que llamamos el sistema total y el sistema integral.

El enfoque de sistemas es la filosofía del manejo de sistemas en donde las soluciones deben tener éxito para todos los sistemas y para toda la gente, no sin importar su afiliación política, regional, geográfica o de otro tipo, sino que, por el contrario, por el mismo acto público de tomar en cuenta esas idiosincrasias en la solución total de sistemas. Los “problemas de sistemas” requieren “soluciones de sistemas”, lo cual significa que debemos dirigirnos a resolver los problemas del sistema mayor, con soluciones que satisfagan no sólo los objetivos de los subsistemas, sino también la sobrevivencia del sistema global.

El enfoque de sistemas puede ser muy posiblemente ser la única forma en la que podamos volver a unir las piezas de nuestro mundo fragmentado; la única manera en que podamos crear coherencia del caos.

Los sistemas se caracterizan por los siguientes conceptos y los podemos visualizar esquemáticamente en la figura 2.1

Elementos.- son los componentes de cada sistema; pueden ser inanimados (no vivientes) o dotados de vida (vivientes) y la mayoría de los sistemas con los cuales tratamos, son agregados de ambos.

Proceso de conversión.- los sistemas organizados están dotados de un proceso de conversión por el cual los elementos del sistema pueden cambiar de estado, este proceso cambia dichos elementos de entrada en elementos de salida.

Entradas y recursos.- la diferencia entre entradas y recursos es mínima, y depende sólo del punto de vista y circunstancia; las entradas son generalmente los elementos sobre los cuales se aplican los recursos.

Salidas o resultados.- las salidas son los resultados del proceso de conversión del sistema y se cuentan como resultados, éxitos o beneficios.

El medio.- es imperativo decidir sobre los límites de los sistemas cuando se estudian sistemas abiertos (vivientes), sistemas que interactúan con otros sistemas. La definición de los límites de sistemas determina cuáles sistemas se consideran bajo control de quienes toman las decisiones, y cuáles deben dejarse fuera de su jurisdicción (considerados como conocidos o datos).

Propósito o función.- los sistemas inanimados están desprovistos de un propósito evidente; estos adquieren un propósito o función específicos, cuando entran en relación con otros subsistemas en el contexto de un sistema más grande.

Atributos.- los sistemas, subsistemas y sus elementos, están dotados de atributos o propiedades. Los atributos pueden ser “cuantitativos” o “cualitativos”. Esta diferenciación determina el enfoque a utilizarse para medirlos. Los atributos “cualitativos” ofrecen mayor dificultad de definición y medición que los “cuantitativos”.

Metas y Objetivos.- la identificación de estos conceptos es de suprema importancia para el diseño de sistemas; en la medida en que se disminuye el grado de abstracción, los enunciados de propósito serán mejor definidos y más operativos.

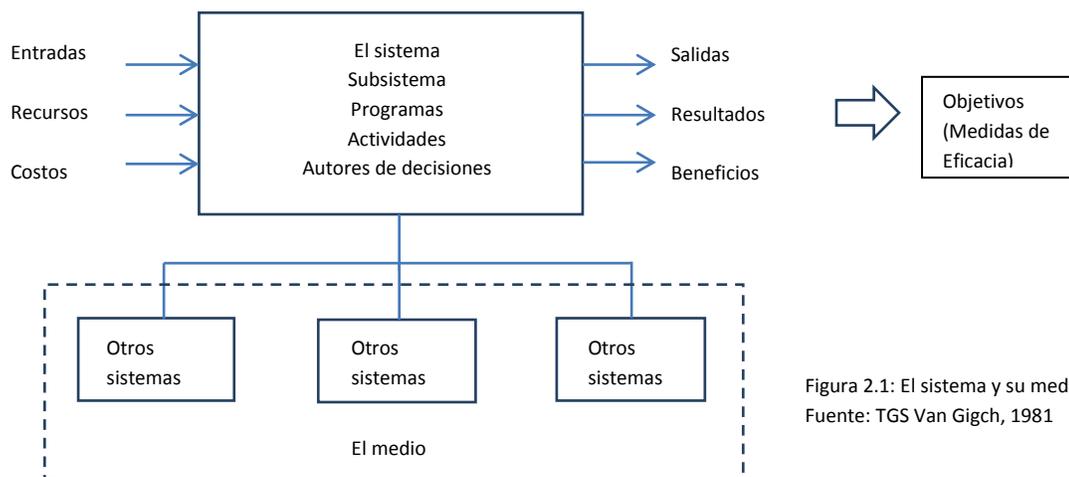


Figura 2.1: El sistema y su medio.  
Fuente: TGS Van Gigch, 1981

### TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS: EL ENFOQUE DE SISTEMAS

El enfoque de sistemas abarca los principios de la teoría general de sistemas la cual es una nueva disciplina que se inició en 1954 y que intenta alcanzar el estatus de una ciencia general a la par de las matemáticas y la filosofía, y que a su vez proporciona la capacidad de investigación al enfoque mismo de sistemas; la TGS investiga los conceptos, métodos y conocimientos perteneciente a los campos y pensamiento de sistemas.

Las propiedades de los sistemas y diferencias en su dominio, pueden estudiarse en el contexto de una taxonomía que considera a la teoría general de sistemas como una ciencia general a la par de las matemáticas y la filosofía. Las ciencias especializadas cubren un espectro, como se muestra en la figura debajo mostrada; si partimos de la izquierda, se pueden colocar las ciencias físicas, como son la física, la química y las ciencias de la tierra que tratan con tipos de sistemas que Boulding ejemplifica con “marcos de referencia”, “aparatos de relojería” y “termostatos”. Al movernos a la derecha en la taxonomía, encontramos las ciencias conductuales, antropología, ciencias políticas, psicología y sociología y las ciencias sociales, que comprenden las ciencias conductuales aplicadas: economía, educación, ciencia de la administración, etc. Estas ciencias tratan al individuo humano como un sistema y toman en cuenta los sistemas y organizaciones sociales.

Nuestro sistema en estudio se contiene en este espectro de las ciencias sociales, en donde se estudia el comportamiento del hombre como sistema contenido dentro de otro sistema mayor como lo es la organización.

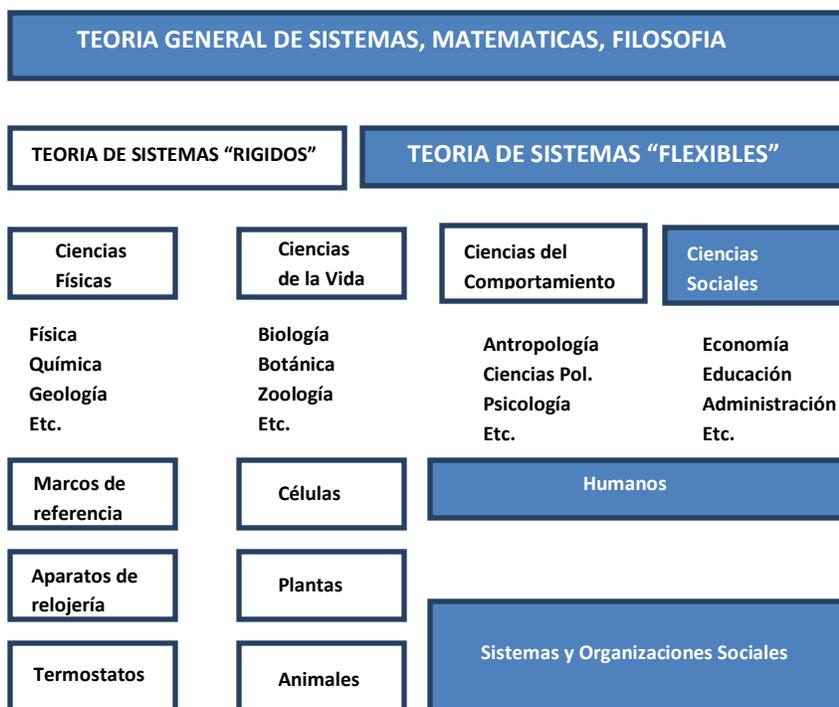


Figura 2.2: Taxonomía de Ciencias y Sistemas. Adaptación Fuente: TGS Van Gigch, 1981

## PRINCIPIOS DE LA CIENCIA DE SISTEMAS

Dando continuidad a la Teoría General de Sistemas así como todo lo relacionado a esta Ciencia, en este apartado se muestran algunos principios de la Ciencia de Sistemas que aplican al enfoque de éste proyecto de investigación.

George E. Mobus, en su libro de Principios de la Ciencia de Sistemas, indica que la ciencia de sistemas proporciona un modo de investigación único que ayuda a revelar no sólo cómo funciona un tipo de sistema, digamos un sistema biológico, sino cómo funciona todo tipo de sistemas. (Mobus, 2015)

1. Principio1: Sistema.- todo sistema contiene subsistemas, los cuales a su vez, son sistemas; sistema significa el surgimiento de nuevos niveles complejos de organización y estos nuevos niveles se entrelazan en una relación sistémica dinámica con otros niveles. Cuatro niveles de interacción de los sistemas, que deben ser considerados:
  - a. Sistemas en el mundo.- el aspecto ontológico
  - b. Sistemas en la mente.- el aspecto epistemológico
  - c. Sistemas en lo abstracto.- el aspecto del idioma simbólico / matemático
  - d. Sistemas en software.- un nuevo aspecto de sistema a ser considerado

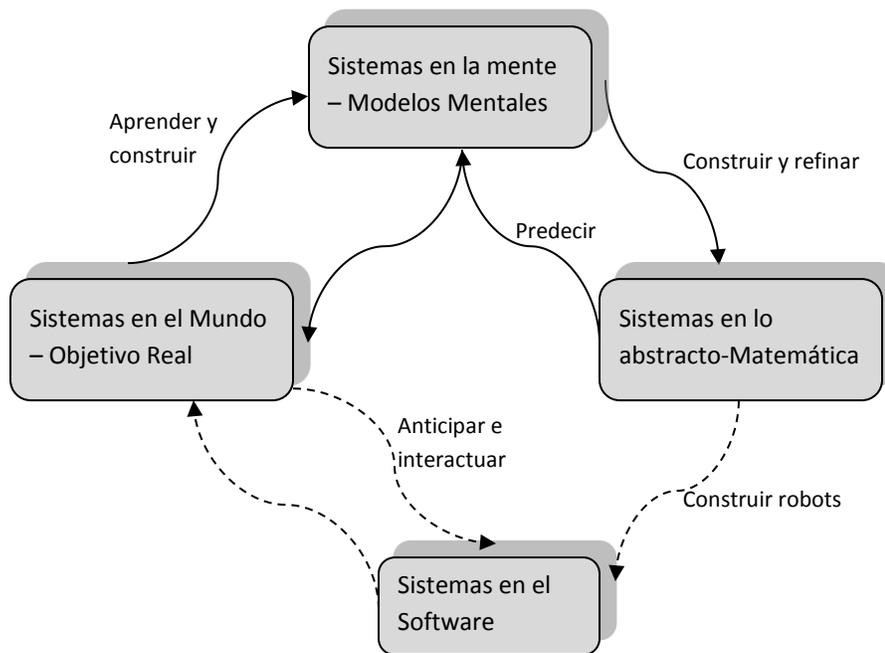


Figura 2.3: Los Sistemas pueden ser clasificados en tres grandes dominios  
Fuente: Principios de la Ciencia de Sistemas, George 2015

Las flechas muestran las relaciones operacionales entre los tres grandes tipos; hay que notar que las interacciones entre los sistemas en el mundo y los sistemas en lo abstracto deben estar necesariamente a través de los sistemas en la mente.

Con la llegada de los robots comandados por computadoras, sin embargo, se puede ver el surgimiento de los sistemas en el software los cuales interactúan directamente con sistemas en el mundo; éste tipo de sistema quizá puede ser considerado como nuevo, pero es derivado de los sistemas en lo abstracto y algunos consideran que todavía se encuentra en etapa prematura.

2. Principio 5: Los sistemas exhiben varios tipos y niveles de complejidad.- la complejidad como ciencia de red de trabajo, es realmente una característica del sistema; pero desde que la complejidad del sistema es un atributo crítico en el entendimiento del porqué un sistema quizá se comporte como tal o caiga en un comportamiento quizá esperado, la ciencia de la complejidad ha surgido como un sujeto de pie por sí mismo. La complejidad también acarrea un precio: algunos de los más importantes hallazgos en la ciencia de la complejidad tal como, caos determinístico, auto-organización crítica y la teoría de la catástrofe nos han mostrado que la complejidad y la no linealidad pueden, por sí mismos, ser las raíces de la ruptura o falla
3. Principio 8: Los sistemas tienen subsistemas regulatorios para alcanzar la estabilidad.- mientras los sistemas evolucionan hacia una mayor complejidad, las interacciones entre los diferentes niveles de los subsistemas requieren de una coordinación. A un nivel bajo de complejidad, la cooperación entre subsistemas pudiera surgir como una cuestión de sinergias, pero entre más complejos sean los sistemas, necesitan más mecanismos confiables de control para coordinar las actividades de múltiples componentes. Por lo tanto, el control, típicamente ejercido a través de procesos de retroalimentación vinculados con subsistemas especializados, llega a ser un tema importante en cualquier discusión de la función de ambos sistemas fabricados y evolucionados.

Ken Wilber, en su libro de Sexo, Ecología, Espiritualidad, el espíritu de la evolución, indica que la realidad no está compuesta por cosas o procesos, no está compuesta de átomos o partículas, sino compuesta de todas sus partes u holones (Wilber, 2000). Menciona que desde que todos los dominios operan con holones, se puede intentar discernir que todos esos holones tienen algo en común cuando interactúan, lo que sus leyes, patrones, tendencias o hábitos, son. Y esto ofrece una lista de veinte principios, los cuales agrupa en doce categorías, de los cuales con base en este proyecto de investigación, se consideran los siguientes.

1. Categoría 1: La realidad como un todo, no está compuesta de cosas o procesos, pero sí de holones. Compuesta, de un todo que están partes simultáneamente de otro todo, el cual no tiene un límite inferior y un límite superior. Este enfoque también corta el argumento entre los campos materialistas e idealistas; la realidad no está compuesta de partículas, o de hadrones de arranque o intercambio subatómico; pero ni tampoco de ideas, símbolos o pensamientos. Está compuesta de holones.

2. Categoría 4: Los holones emergen holárquicamente.- esto es, como una serie de incremento en el todo o en sus partes. Los organismos contienen células, pero no viceversa; las células contienen moléculas, pero no viceversa; las moléculas contienen átomos, pero no viceversa; y en cada etapa que no hay viceversa, constituye una inevitable asimetría y jerarquía anidada (es decir, holárquica). Cada holon profundo o superior abraza su predecesor y entonces agrega su propio nuevo y más amplio patrón o integridad, el nuevo código, o principio o campo mórfico que definirá esto como un todo y no nada más como un montón en desorden.
3. Categoría 5: La evolución tiene direccionalidad.- esta direccionalidad esta usualmente declarada como el incremento de la diferenciación, variedad, complejidad y organización. Aparte de las regresiones, disoluciones, capturas, etc., la evolución tiene en la dirección de:
  - a. Incremento en la complejidad.- la maximización de la complejidad se define como un estado general de la evolución y también se le considera como un principio fundamental del desarrollo del patrón o modelo.
  - b. Incremento en la integración/diferenciación.- la evolución es un cambio de una homogeneidad indefinida e incoherente a una heterogeneidad definida y coherente, a través de diferenciaciones e integraciones continuas, por lo tanto la complejidad emerge desde la interpretación de procesos de diferenciación e integración.
  - c. Incremento en la organización/estructuración.- la evolución se mueve desde lo más simple al sistema más complejo, y desde lo bajo al nivel alto de la organización.
  - d. Incremento en la autonomía relativa.- de acuerdo a la ciencia de la complejidad, entre mayor profundidad de un holon, mayor es su autonomía relativa y esta autonomía relativa simplemente se refiere a cierta flexibilidad frente a las condiciones de cambio del medio ambiente.
  - e. Incremento en el Telos.- el régimen, canon, código, o estructura profunda de un holon, actúa como un imán, un atractor, un punto omega miniatura, para la actualización de ese holon en el espacio y tiempo. Esto es, el punto final del sistema que tiende a jalar a la actualización del holon (o desarrollo) en esa dirección, si el sistema es físico, biológico o mental.

## 2.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

El acto de planear es un desplazamiento del ser humano que modifica los elementos de su ambiente y la forma de ser, en donde Aclé Tomassini (1995) en (Patiño, 2006) comenta que “un plan que no se traduce en una estrategia específica y consistente, representada por acciones concretas, no es un plan verdadero, sino un catálogo de buenas intenciones o deseos”.

El concepto de la planeación estratégica siguió evolucionando en la medida en que las empresas crecían, se diversificaban y tenían que enfrentarse a un entorno que cambiaba vertiginosamente (Steiner, 1993). De acuerdo a las necesidades del entorno o medio ambiente, las empresas debían responder con soluciones cada vez más complejas, por lo que éstas necesitaban crecer como organizaciones.

La planeación estratégica se ha transformado, ha pasado de ser una acción exclusiva de los niveles directivos a la búsqueda del porqué de las cosas, el cuestionarse sobre la razón de ser en las organizaciones. Abravanel (1992) expresa que “para el gerente, la ideología y la práctica, van a la par ya que el pensamiento y la acción son inseparables y las ideas tienen consecuencias prácticas. La fidelidad a una ideología se expresa con definiciones personales y con definiciones colectivas de la situación”.

Hoy en día se debe adoptar otra visión al crear estrategias, se debe pensar fuera de la barrera de lo local y advertir la presencia de “una economía global que no abarca todos los países, regiones y ciudades del mundo, sino que interrelaciona sólo a ciertos actores y zonas específicas en un sistema favorecido por avanzadas estructuras de telecomunicación, transporte, computadoras y otros nuevos instrumentos tecnológicos” (Castells, 1995).

La planeación estratégica se concibe de manera diferente, la cual está compuesta por tres elementos: el primero de ellos es el pensamiento estratégico, el segundo es la planeación de largo plazo y el tercero es la planeación táctica (Patiño, 2006).

La figura 2.4 muestra los elementos antes mencionados.

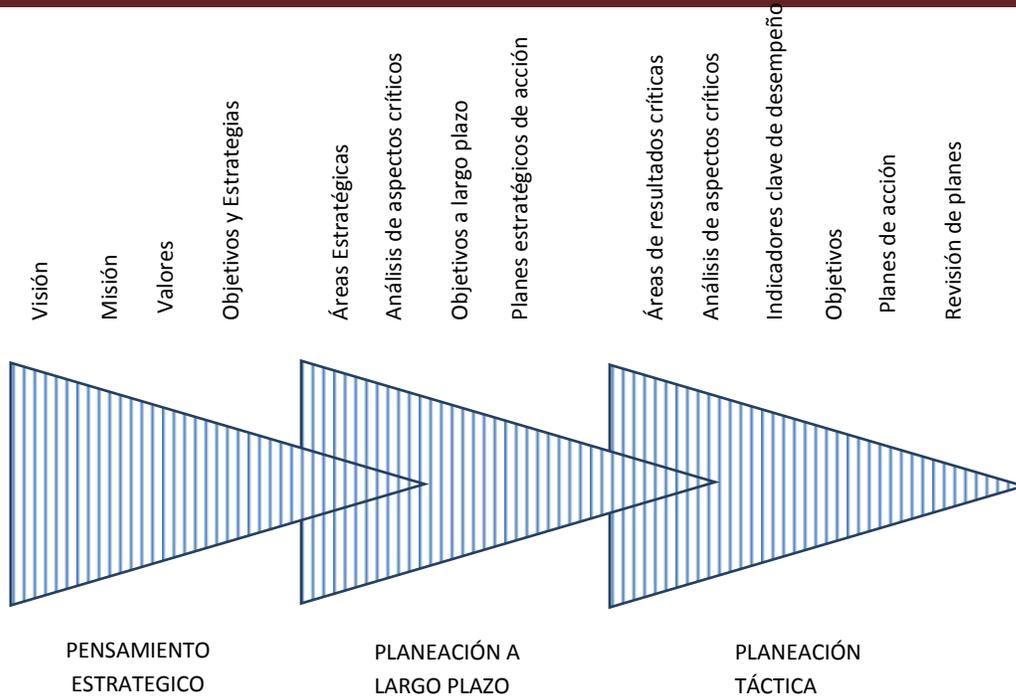


Figura 2.4: Elementos de la Planeación Estratégica.

Fuente: Morrisey, George L., Construya los cimientos de su planeación

Pero...porqué hacer Planeación Estratégica?...la respuesta puede parecer muy sencilla pero complicada en ocasiones para aquellos que no han entendido que antes de llevar a cabo las acciones se debe planear, y es que la PE nos ayuda a proporcionar un marco teórico para la acción que se halla en la mentalidad de la organización y sus empleados, lo cual permite que los gerentes y otros individuos en la organización evalúen en forma similar las situaciones estratégicas, analicen las alternativas con un lenguaje común y decidan sobre las acciones que se deben emprender en un período razonable.

Algunos autores incluyen en su modelo de PE el concepto de Búsqueda de Valores el cual constituye un examen de los valores de los miembros del equipo de planeación, los valores actuales de la organización, su filosofía de trabajo, los supuestos que comúnmente utiliza en sus operaciones, la cultura organizacional predominante y, finalmente, los valores de los grupos de interés en su futuro. Una vez analizados los valores individuales del equipo de planeación administrativa, se deben considerar los valores a que aspira la organización en general, los cuales se reflejarán en el comportamiento futuro de la entidad; para evitar un análisis demasiado abstracto de las conductas futuras preferidas, el grupo debe identificar algunas decisiones de la organización recientes que la hayan llenado de orgullo y otras que le hayan causado preocupación o pena. Compartir estos sentimientos y explorar las razones que los ocasionan, le demostrará al grupo de planeación que todas las decisiones se basan en los valores.

Las organizaciones desarrollan culturas en una forma similar a la manera como las sociedades en general desarrollan las culturas; la cultura de una organización proporciona el contexto social a través del cual realiza el trabajo, guía a sus miembros en la toma de decisiones, la forma como se invierte el tiempo y la energía, qué hechos se examinan con atención y cuáles se rechazan de plano, cuáles opciones se miran de manera favorable desde el comienzo, qué tipo de personas se selecciona a fin de trabajar para y dentro de la empresa, y prácticamente cómo se hace todo allí. La cultura de una compañía facilitará u obstaculizará el proceso de planeación estratégica y la implementación del plan que genera (Goodstein, 1999).

La formulación de la misión y visión, implica desarrollar un enunciado claro del tipo de negocio en el que se halla la organización o planea estar, así como del propósito que trata de lograr en la sociedad y/o en la economía; al formular la misión y visión, una empresa debe responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué función desempeña la organización?
2. ¿Para quién desempeña esta función?
3. De qué manera trata de desempeñar esta función?
4. ¿Por qué existe esta organización?
5. ¿Hacia dónde quiere ir la organización?
6. ¿A dónde quiere llegar o ser la organización, para la sociedad?

Si una organización se identifica como la entidad que satisface ciertas necesidades del consumidor, tendrá mayor sensibilidad para determinarlas y tratarlas, más posibilidad para desarrollar nuevos productos y servicios que las satisfagan, y tendrá menos posibilidad de experimentar obsolescencia y decadencia.

### **2.3 BENCHMARKING**

Cualquier sistema o sub-sistema, invariablemente estará contenido en un sistema mayor y dada la naturaleza de ésta investigación en donde se trabaja con un sistema social y abierto, es imprescindible hacer uso de éste instrumento extraordinario que permite acceder y mantener el liderazgo, ya que es ante todo una metodología y un modo riguroso de actuar para determinar los aspectos clave en los que debe mejorar y sobresalir cualquier organización (Valls, 1999).

De hecho, todo lo que hace un sistema u organización puede ser objeto de un plan de Benchmarking ya que todo es susceptible de ser investigado, comparado y mejorado, ya que es un proceso de gestión continuo que exige una constante puesta al día de los aspectos primordiales de la organización; es una manera racional de asegurar que la sociedad satisface las exigencias de los clientes y que se adaptará sin cesar a la evolución de dichas exigencias, por lo que en definitiva, esta filosofía es el camino de la supervivencia corporativa a largo plazo a través del logro de la excelencia y el liderazgo.

El Benchmarking no es solamente para la dirección, ya que como filosofía es aplicable a todas las áreas de la organización sin importar el grado de proximidad a la alta dirección, sin embargo siempre será importante tener de manera explícita el respaldo de la dirección de cualquier acción de Benchmarking que emprenda la misma organización.

Existen varias fases para cualquier plan o iniciativa de Benchmarking, una de ellas es el recogimiento de información ya que por lo general será la primera etapa a cubrir bien debido a que el noventa por ciento de la solución a un problema está contenido en los hechos que pone de manifiesto una minuciosa investigación y análisis del propio problema, en otras palabras es primordial conocer las causas de nuestra falta de competitividad o, si ya somos competitivos, los factores que nos pueden llevar al liderazgo.

Además de información, necesitaremos elegir parámetros de medición que permitan diagnosticar con precisión la posición de la organización y a donde se quiere llegar, es decir, hallar el “espacio” que hace falta cubrir entre la actual situación y el objetivo; posteriormente con el apoyo de una metodología Benchmarking se localizan los conocimientos, o los mejores productos o procedimientos, dentro, fuera o en otras organizaciones, los cuales llevarán a una superior realización.

Dos fases más que se tienen que llevar a cabo y una de ellas es establecer las pautas precisas para implementar y adaptar con éxito el resultado de los hallazgos de la organización para que finalmente se adopte una filosofía de Benchmarking continuo, la cual nos apoya a no bajar la guardia y mantener la competitividad alcanzada, así como a caminar con seguridad hacia nuevas y más elevadas cotas de excelencia y liderazgo.

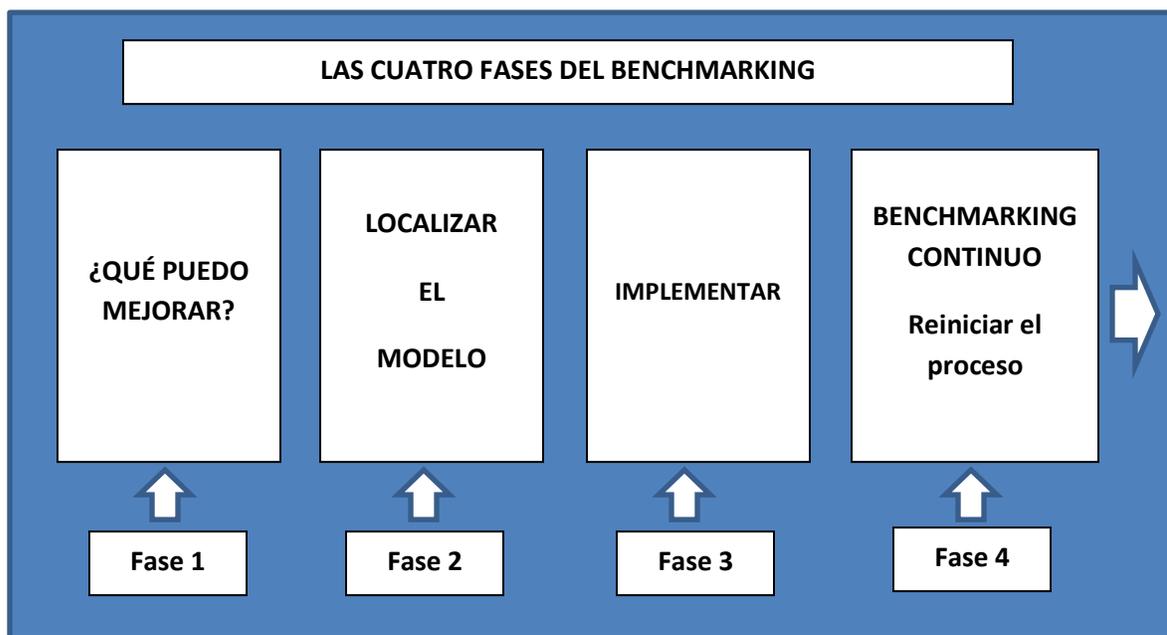


Figura 2.5: Cómo afrontar una acción de Benchmarking  
Fuente: Antonio Valls, 1999

## 2.4 CALIDAD INTEGRAL Y MEJORA CONTINUA

En el sentido más amplio, podemos entender el concepto de calidad como “el grado en que un producto satisface las necesidades del consumidor”, esto significa que cuanto más satisfechos nos sentimos al comprar un artículo, mayor es la calidad de éste para nosotros, por lo que no cabe duda que para lograr vender más en un mercado competitivo es necesario que el producto sea de calidad. (Mercado, 1991)

Cuando aplicamos el concepto de Calidad Integral debemos entender que en una empresa muchos de sus problemas los causan áreas que no están motivadas, orientadas, capacitadas y ni organizadas para resolver sus problemas, por lo que poco podrá hacerse para progresar, ya que un programa tiene éxito en la medida en que toda la empresa está preparada para mejorar e interrelacionar eficientemente todas sus áreas, como lo podemos ver en la figura 2.6

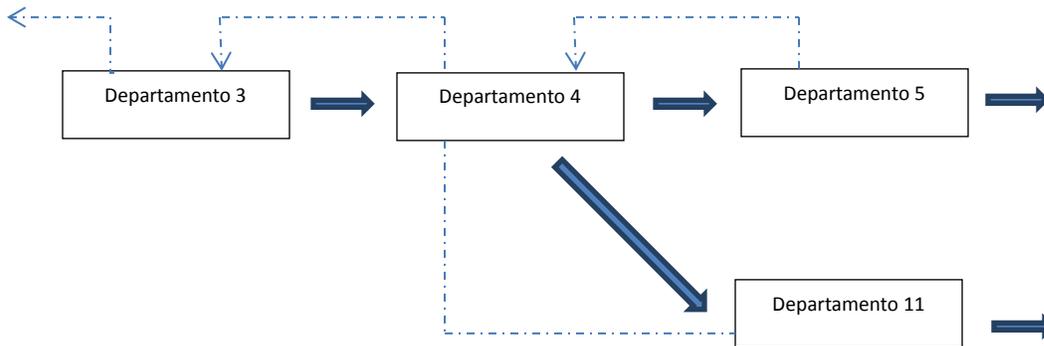


Figura 2.6: Interrelación de productos y problemas entre departamentos  
Fuente: Mercado, 1991

Bajo este sentido, los problemas que tiene un departamento ocasionados por otro se deben comunicar a éste último con el objetivo de que lo plantee como parte de su problemática y se le dé una solución conjunta. De esta manera, el concepto de calidad se extiende hacia cada departamento de la organización, ya que no sólo es necesario satisfacer las necesidades del comprador final del producto, sino también las de cada área receptora del producto o inclusive servicio, de una fase previa de trabajo; cada uno debe hacer las cosas bien para que el personal del área que lo recibe, en la fase siguiente del proceso, no tenga problemas por la calidad de un trabajo que le antecede, esto es Calidad Integral. La mejora continua deberá prevalecer en todas las áreas, llevando a cabo la creación de un proceso en el que existe mayor valor agregado y menor tiempo muerto en los ciclos, ya sea administrativo u operativo en donde ambas partes representan un equipo de trabajo que hace énfasis de este concepto en todo el proceso.

## 2.5 MODELOS DE COMERCIALIZACION DE AUTOPARTES

Existe una gran variedad de conceptos de modelo entre los que se puede decir que: “Un modelo se puede entender como la representación simplificada de una teoría, por medio de la cual se reconstruye la naturaleza conforme lo establecido por la teoría misma” (Carreola, 2004). El modelo es un recurso para explicar un fenómeno, presentando de manera figurada sus componentes para resolver o formar una idea más clara y completa de la situación a estudiar.

Los modelos no deben verse como una representación isomorfa del mundo, sino como una representación del posible campo de acción en el mundo, por tanto, la posibilidad de que los modelos sirvan es a través del conocimiento de cómo utilizarlos para relacionar variables, estudiar estructuras causales o relaciones de influencia en los procesos, resolver problemas de decisión o elección y para simular alguna situación en particular.

En esta sección se muestran dos modelos de comercialización de autopartes, uno de ellos considera a los proveedores que son parte importante del proceso de venta y otro muestra sólo la parte operativa del área de ventas, considerando el aspecto sistémico del proceso.

MODELO DE COMERCIALIZACIÓN DE AUTOPARTES DE UN CONCESIONARIO KENWORTH, EXCLUSIVAMENTE DENTRO DEL ÁREA DE VENTAS (Flores, 2015)

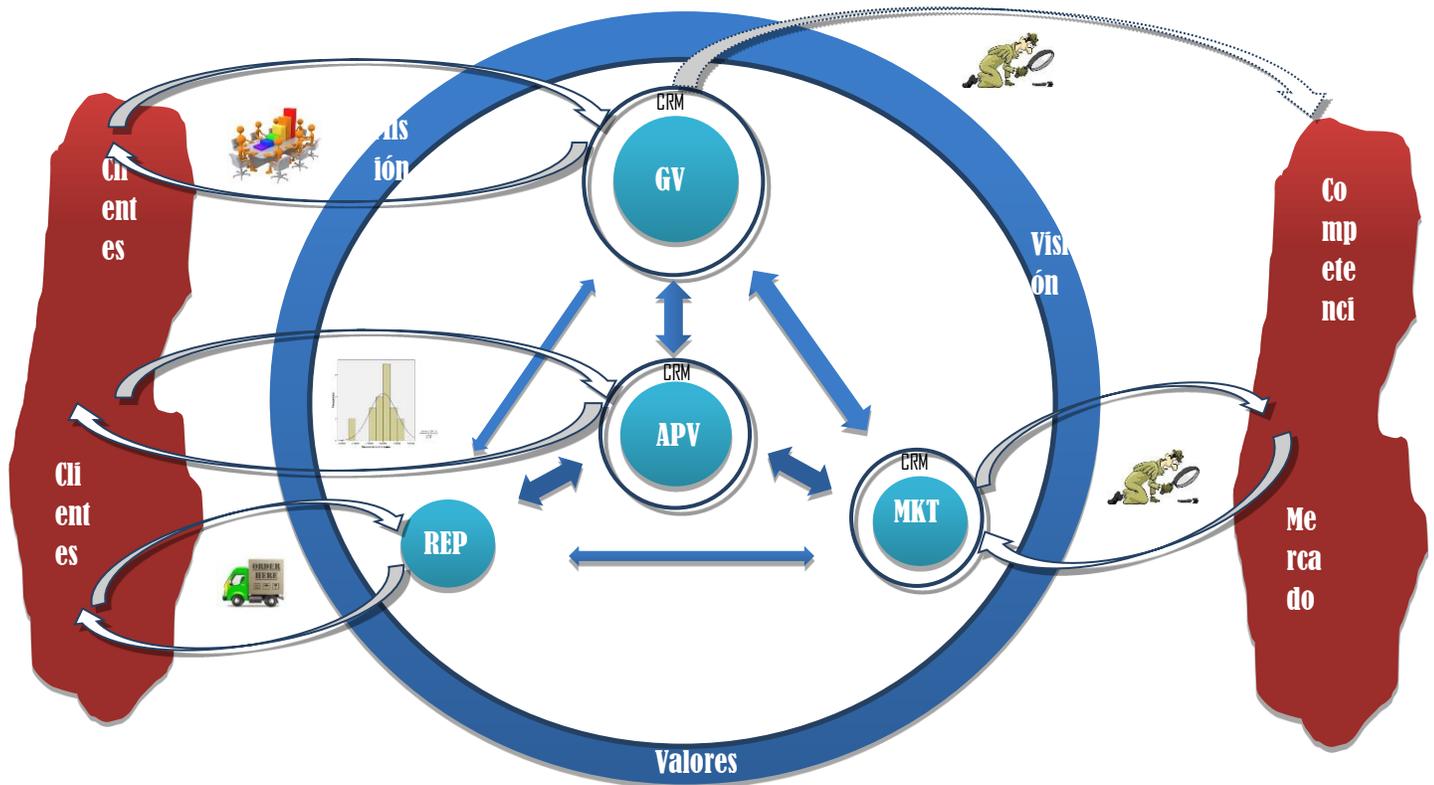


Figura 2.7: Modelo sistémico para mejora en el proceso de venta de autopartes  
Fuente: Flores, 2015

Este modelo sistémico de comercialización considera variables importantes tal como:

- La Planeación Estratégica en donde considera importante la declaración, publicación y difusión de la Misión, Visión y Valores entre los miembros de una organización
- Considera importante contar con personas para la distribución y entrega del material, evitando que los vendedores hagan esa función y estos mismos se enfoquen a la tarea de inteligencia desde el punto de vista comercial hacia el cliente
- Considera importante el uso de un sistema de información para la captura de datos de los clientes y poder dar seguimiento a las visitas realizadas y en base a ello generar nuevos planes de trabajo con el cliente
- Implementar el uso de datos estadísticos de la eficiencia de autopartes clave para difundir su desempeño en el uso de promociones que se entregan al cliente y con ello generarle confianza para ayudarlo a tomar una buena decisión en su compra

#### MODELO DE MEJORA CONTINÚA UTILIZANDO LA METODOLOGIA SEIS SIGMA (Carreola, 2004)

El siguiente modelo es una alternativa de estrategia de negocio para los proveedores de la Industria Automotriz Nacional, usando la metodología Seis Sigma o  $6\sigma$

Considera las siguientes variables importantes para la implementación de una mejora continua:

- Liderazgo y compromiso por parte de la máxima autoridad de la organización para capitalizar las oportunidades del mercado y adoptar una estrategia que brinde a la misma organización una ventaja competitiva
- Establecer prioridades ligadas a la satisfacción del cliente y a la rentabilidad del negocio, las cuales deben ser promovidas desde el nivel directivo más alto de la organización debido a que se van a convertir en proyectos Seis Sigma
- Establecer como estrategias, además del uso de la metodología Seis Sigma, son la aplicación del proceso DMAMC, la formación de equipos de trabajo y la capacitación en Seis Sigma
- Entre los beneficios económicos que puede recibir cualquier organización que decide adoptar la metodología Seis Sigma son la reducción de costos, la satisfacción del cliente, la competitividad de la organización y la rentabilidad del mismo negocio
- Considera que para establecer una Cultura Organizacional desde el punto de vista Seis Sigma se requiere de liderazgo participativo, una buena orientación al cliente, énfasis en el trabajo en equipo y definir un lenguaje común

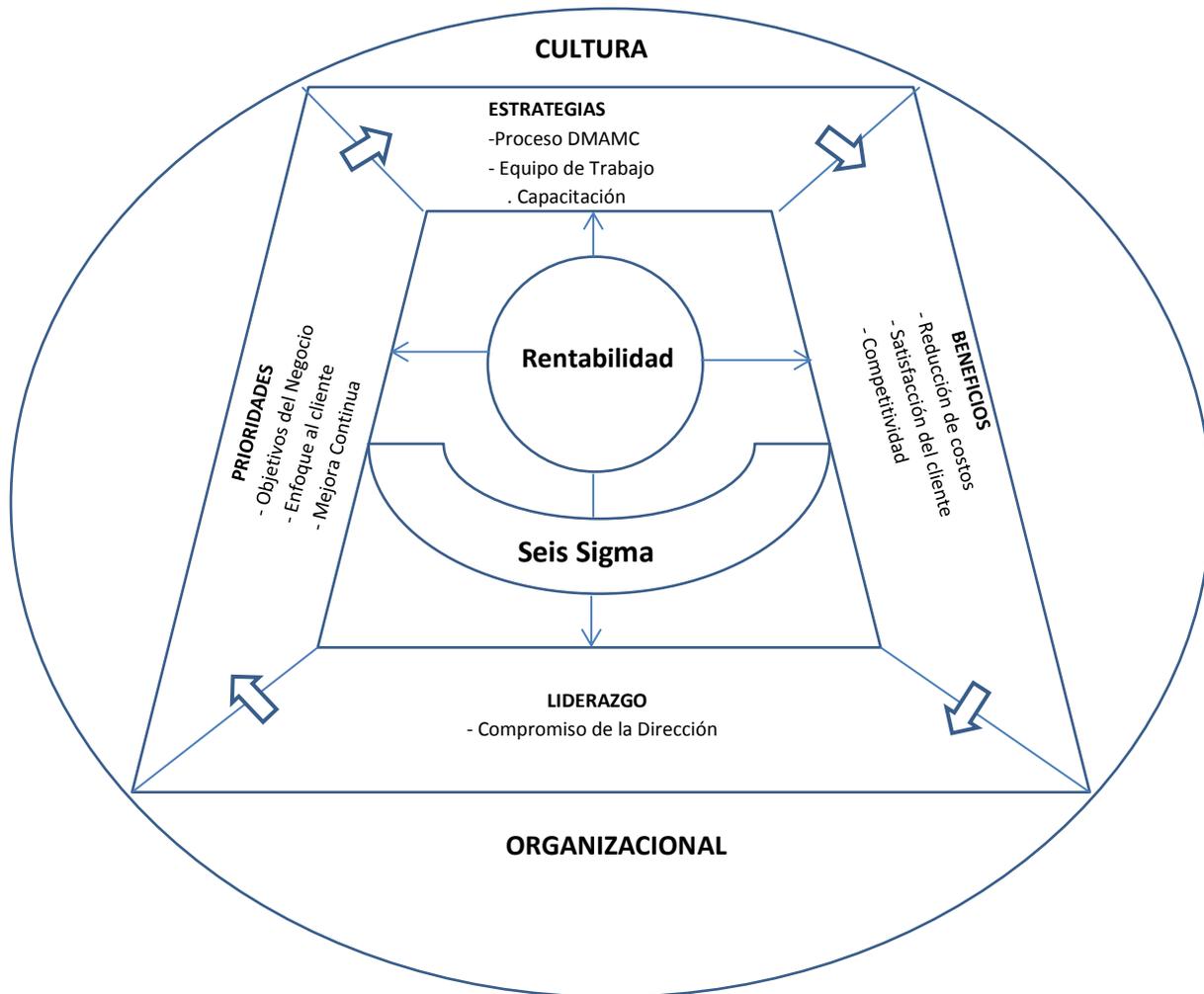


Figura 2.8: Modelo de mejora continua utilizando la metodología Seis Sigma ( $6\sigma$ )  
Fuente: Carreola, 2004

En el capítulo 4 se llevará a cabo el análisis y diagnóstico de los modelos de comercialización de autopartes en diferentes tipos de distribuidores, apoyándonos de la metodología de Checkland. Tal diagnóstico de dichos modelos servirá para el diseño de un modelo estratégico de mejora continua en la comercialización de autopartes, el cual nos apoyaremos de los conceptos que se han manejado en los modelos que acabamos de mostrar así como del modelo de las líneas de acción y políticas públicas que los expertos en la industria de autopartes proponen llevar a cabo para desarrollar el sector automotor. A su vez, se revisará el concepto de Modelo de Negocio y sus elementos que sirven para enriquecer al diseño de nuestro Modelo de mejora continua y los modelos econométricos basados en redes bayesianas y método de mínimos cuadrados.

## 2.6 MODELOS DE NEGOCIO

En el ámbito empresarial, el modelo de negocio emerge como una nueva unidad de análisis que da forma a una manera genuina e innovadora de atraer la confianza de los clientes, generar ingresos con los que debe cubrir los costos y mantenerse viables en el mercado. (Salas-Fumás, 2009)

Existen variables competitivas en las cuales se concentra el comportamiento de las empresas en competencia; las variables de corto plazo son las que se modifican en el momento en que se consuma la relación con los compradores potenciales, buscando inclinar la decisión de compra a favor de la empresa y cuando se ha resuelto la competencia en precios (corto plazo), el beneficio de las empresas dependerá de las variables de medio y largo plazo.

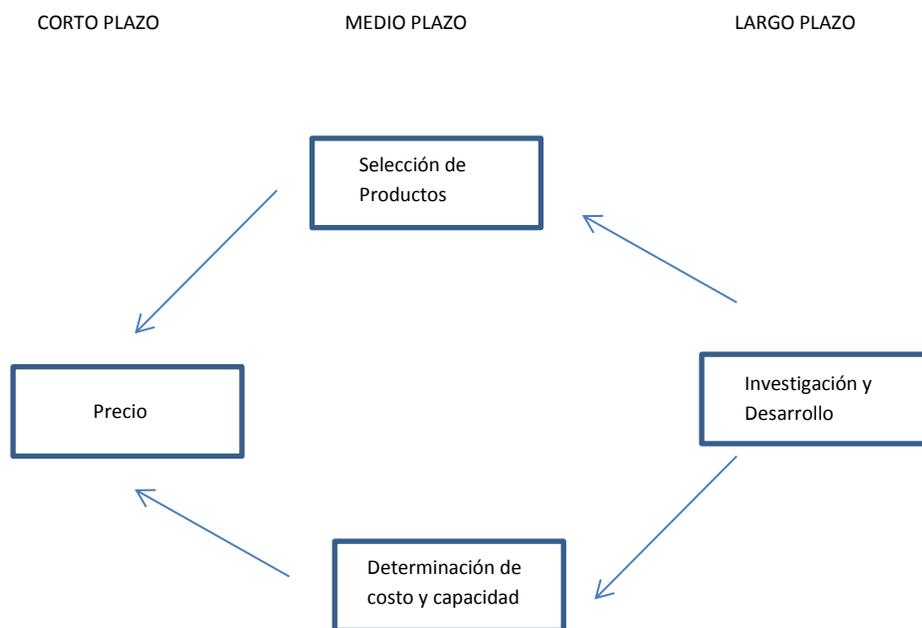


Figura 2.9: Variables Competitivas y horizonte de decisión  
Fuente: Salas-Fumas, 2009

Otros autores definen al modelo de negocio como una descripción del valor que una empresa ofrece a uno o varios segmentos de clientes; la arquitectura de la empresa y su red de socios para crear, comercializar y aportar este valor, tal que a la vez genera un flujo rentable y sostenido de ingresos. (E. Ricart Joan, 2009)

Como consecuencia de esta definición se establecen nueve elementos que un modelo de negocio debe contener:

- Proposición de Valor
- Cliente Objetivo
- Canal de Distribución
- Relaciones
- Configuración de cadena de valor
- Competencias esenciales
- Red de Socios
- Estructura de Costos
- Modelo de Ingresos

Un importante componente de los modelos de negocio son las “elecciones” de la dirección sobre cómo operar en la organización en temas como: prácticas de compensación, contratos de suministro, inversiones en equipo o localización de plantas industriales, y dichas elecciones pueden agruparse en tres categorías:

- Políticas.- indican cómo deben hacerse las cosas
- Activos.- indican cómo debe invertirse el dinero
- Gobierno.- indica las condiciones legales para el control de políticas y activos

Así también en las elecciones de un modelo de negocio se tienen consecuencias, por ejemplo: Un sistema de incentivos puede generar un esfuerzo o grado de cooperación de los trabajadores, dichas consecuencias desarrollan recursos, capacidades, activos intangibles, identifican de hecho la lógica de la empresa

Es interesante observar que en las representaciones de los modelos de negocio normalmente emergen ciclos virtuosos los cuales desarrollan recursos y capacidades valiosas para la organización, dicho de otra manera son ciclos de retroalimentación que en cada iteración fortifican el valor y posición de sus elementos del modelo, la importancia de estos ciclos es que afectan directamente la evolución de los beneficios de la organización. (Casadeus-Masanell, 2004)

El papel de un modelo de negocio no es únicamente incrementar los beneficios afectando directamente el precio, volumen, o costo de los ciclos virtuosos que generan, sino también deteriorar y, si es posible, interrumpir los ciclos de los competidores; en otras palabras, competir mediante un modelo de negocio no consiste en bajar el precio o incrementar la publicidad, es más bien crear nuevos ciclos, estimular los ya existentes y a la vez frenar y, si es posibles, destruir los del competidor.

## 2.7 MODELOS ECONÓMICOS BASADOS EN REDES BAYESIANAS Y REGRESION LINEAL

### REDES BAYESIANAS

Las redes bayesianas (RBs) son un formalismo que en los últimos años ha demostrado su potencialidad como modelo de representación del conocimiento con incertidumbre; este formalismo se originó como una aportación de diferentes campos de investigación: teoría de toma de decisiones, estadística e inteligencia artificial. El éxito de numerosas aplicaciones en campos variados como la medicina, la recuperación de información, la visión artificial, la fusión de información, la agricultura, etc., avalan este formalismo. (Hernandez J. , 2008)

Las redes bayesianas representan el conocimiento cualitativo del modelo mediante un grafo dirigido acíclico, este conocimiento se articula en la definición de relaciones de independencia/dependencia entre las variables que componen el modelo; estas relaciones abarcan desde una independencia total hasta una dependencia funcional entre variables del modelo. Además, no sólo modelan de forma cualitativa el conocimiento sino que además expresan de forma numérica la “fuerza” de las relaciones entre las variables; esta parte cuantitativa del modelo suele especificarse mediante distribuciones de probabilidad como una medida de la creencia que tenemos sobre las relaciones entre variables del modelo.

Formalmente, una red bayesiana es una tupla  $B=(G,\theta)$ , donde  $G$  es el grafo y  $\theta$  es el conjunto de distribuciones de probabilidad  $P(X_i|Pa(X_i))$  para cada variable desde  $i=1$  hasta  $n$  y  $Pa(X_i)$  representa los padres de la variable  $X_i$  en el grafo  $G$ .

El formalismo que se usa para representar la parte cuantitativa del modelo de red es la teoría de la probabilidad. En entornos probabilísticos, una distribución de probabilidad  $P$  puede ser considerada un modelo de dependencias utilizando la siguiente relación:

$$I(X, Y|Z) \leftrightarrow P(X|YZ) = P(X|Z),$$

Donde  $X, Y, Z$  son subconjuntos de variables del modelo y la sentencia  $I(\dots|\dots)$  se interpreta como una relación de independencia condicional. La expresión anterior se leería como “ $X$  es condicionalmente independiente de  $Y$  conocido  $Z$ ”; la codificación de las relaciones de independencia condicional expresadas en una RB hacen que la distribución de probabilidad conjunta se pueda almacenar de una manera mucho más eficiente y local a cada una de las variables del modelo, esto significa que:

$$P(X_1, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n P(X_i|Pa(X_i))$$

## REGRESIÓN LINEAL

La acción de analizar la regresión de datos nos lleva invariablemente a realizar predicciones, por ejemplo predecir la venta de pan con base en un horario determinado, o la distancia que ha recorrido un auto con base en la gasolina ocupada; en general no se predice el valor exacto de la aparición o dato que se requiere sino la aproximación de lo que se pretende saber. Se suele declarar en estado satisfecho si la predicción, en promedio, exhibe una aproximación razonable; el estadístico científico siempre busca determinar la ecuación de la curva de mejor ajuste, con la finalidad de expresar la relación que se tiene entre los valores de dos o más variables.

Algunos ejemplos de modelos matemáticos llamados también ecuaciones de predicción, que representan las relaciones entre variables, se pueden citar:

- Ecuación Lineal  $y = m x + b$
- Ecuación cuadrática  $y = a + b x + c x^2$
- Ecuación exponencial o logarítmica  $y = a(b^x)$

En otras palabras, la relación entre una variable de respuesta 'Y' y una variable de entrada 'X', especificadas ambas en alguna ecuación mostrada anteriormente, se denomina regresión lineal simple, ya que existe la regresión lineal múltiple la cual implica más de dos variables; un modelo de regresión lineal simple asume una relación lineal entre el valor medio de la respuesta y el valor de la variable de entrada.

## COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Una forma de medir la relación o asociación lineal entre las variables, es calcular el coeficiente de correlación "r" del momento de producto de Pearson, el cual ofrece una medida cuantitativa de la fortaleza de la relación lineal entre "x" y "y" de la muestra, como lo hace por ejemplo, la pendiente de una ecuación lineal obtenida a partir de mínimos cuadrados. La expresión matemática para obtener este valor de medición, es la siguiente:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Un valor de "r" cercano o igual a Cero implica poca o nula relación lineal entre "y" y "x"; en contraste, cuanto más se acerque "r" a 1 ó -1, más fuerte será la relación lineal entre las variables. Si  $r = 1$  o  $r = -1$ , significa que todos los puntos caerán exactamente en la curva de la ecuación que mejor se ajusten; un valor positivo indica que "y" aumenta cuando "x" aumenta, por lo contrario, un valor negativo indica que "y" disminuye cuando "x" aumenta. Una correlación elevada no implica causalidad, significa que no es correcto concluir que a cierto cambio en "x" causa un cambio en "y" y con base en ello una conclusión válida es considerar que existe una tendencia lineal entre las dos variables.

### COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN

Otra forma de medir la contribución de “x” a la predicción de “y”, es considerar hasta donde pueden reducirse los errores de la predicción de “y” aprovechando la información proporcionada de “x”, en otras palabras este coeficiente representa la proporción de variación en las variables de respuesta que es explicada por los distintos valores de entrada. La expresión matemática para obtener este valor de medición, es la siguiente:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (\check{Y}_t - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^T (Y_t - \bar{Y})^2}$$

Donde  $\check{Y}_t$  = estimación de Y

Este coeficiente tiene un valor comprendido entre 0 y 1; un valor próximo a 1 indica que la mayor parte de la variación de la variable de respuesta “y”, viene explicada por los distintos valores de entrada “x”; mientras que un valor próximo a 0, indica que muy poca variación es explicada por los diferentes valores de entrada.

### MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS

Es un procedimiento que nos permite estimar los parámetros de cualquier modelo lineal y se puede ilustrar con sólo ajustar una recta a un conjunto de puntos. Este procedimiento para ajustar una recta que pase por un conjunto de  $n$  puntos es semejante al método que podríamos usar si ajustamos una recta a simple vista; esto es, deseamos que las diferencias entre los valores observados y los puntos correspondientes en la recta ajustada sean “pequeñas” en un sentido general. Una forma cómoda de lograr esto y que proporciona estimadores con buenas propiedades, es minimizar la suma de los cuadrados de las desviaciones verticales a partir de la recta ajustada. (Wackerly, 2010)

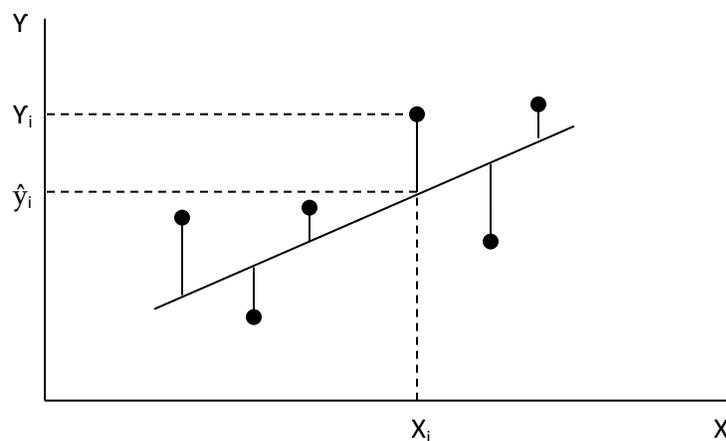


Figura 2.10: Ajuste de una recta que pasa por un conjunto de puntos  
Fuente: Wackerly, 2010

LA RECTA DE MÍNIMOS CUADRADOS (Spiegel, 2009)

La recta de mínimos cuadrados que aproxima el conjunto de puntos  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_N, Y_N)$  tiene la ecuación

$$Y = a_0 + a_1X \quad \text{----- (1)}$$

Donde las constantes  $a_0$  y  $a_1$  se determinan resolviendo las ecuaciones simultáneas

$$\begin{aligned} \sum Y &= a_0N \\ \sum XY &= a_0 \sum X + a_1 \sum X^2 \quad \text{----- (2)} \end{aligned}$$

A las que se les denomina *ecuaciones normales de la recta de mínimos cuadrados (1)*. Las constantes  $a_0$  y  $a_1$  de las ecuaciones (2) pueden hallarse empleando las fórmulas

$$a_0 = (\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY) / N \sum X^2 - (\sum X)^2 \quad \text{----- (3)}$$

$$a_1 = (N \sum XY) - (\sum X)(\sum Y) / N \sum X^2 - (\sum X)^2$$

Para recordar las ecuaciones normales (2) hay que observar que la primera ecuación se obtiene formalmente sumando a ambos lados (1) y la segunda ecuación se obtiene multiplicando, primero, ambos lados de la ecuación (1) por X y después sumando. Obsérvese que no se trata de una deducción de las ecuaciones normales, sino simplemente de una manera que facilita recordarlas. Obsérvese también que en las ecuaciones (2) y (3) se ha empleado la notación abreviada  $\sum X, \sum XY$ , etc., en lugar de  $\sum_{j=1}^N X_j, \sum_{j=1}^N X_j Y_j$ , etc.

El trabajo que implica hallar la recta de mínimos cuadrados puede reducirse transformando los datos de manera que  $x = X - \hat{X}$  y  $y = Y - \hat{Y}$ . Entonces, la ecuación de la recta de mínimos cuadrados puede escribirse de la manera siguiente:

$$y = \left( \frac{\sum xy}{\sum x^2} \right) x \quad \text{o bien} \quad y = \left( \frac{\sum xY}{\sum x^2} \right) x \quad \text{----- (4)}$$

En particular si  $\hat{X} = 0$  (es decir,  $\bar{X} = 0$ ), la ecuación se convierte en

$$Y = \hat{Y} + \left( \frac{\sum XY}{\sum X^2} \right) X \quad \text{----- (5)}$$

La ecuación (4) implica que  $y=0$  para  $x=0$ ; por lo tanto, la recta de mínimos cuadrados pasa por el punto  $(\bar{X}, \hat{Y})$ , al que se le llama el *centroide* o *centro de gravedad* de los datos. Si se considera que la variable X es la variable dependiente en lugar de la variable independiente, la ecuación (1) se escribe  $X = b_0 + b_1Y$ . Las fórmulas anteriores también son válidas cuando se intercambian X y Y, y  $a_0$  y  $a_1$  se sustituyen por  $b_0$  y  $b_1$  respectivamente.

Por lo que se puede realizar una interpolación de puntos a través de éste método, mediante el cálculo de la ecuación de la recta, concluyendo de una manera más amena, en las siguientes formulas:

$$y = m x + b \text{ (Ecuación de la recta)}$$

$$m = \frac{n \sum_{i=1}^n f(x_i)x_i - [\sum_{i=1}^n f(x_i)][\sum_{i=1}^n x_i]}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - [\sum_{i=1}^n x]^2}$$

$$b = \left[ \sum_{i=1}^n f(x_i) \right] \left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 \right] - \left[ \sum_{i=1}^n x_i \right] \left[ \sum_{i=1}^n f(x_i)x_i \right] / n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left[ \sum_{i=1}^n x \right]^2$$

Donde  $n$  es el número de muestras consideradas

### **ALGORITMO K-MEDIAS**

El aumento exponencial de los volúmenes de datos a los que científicos de diferentes áreas de investigación se enfrentan a diario implica el desarrollo de herramientas simples pero escalables que facilitan el análisis y la caracterización de dicha información. Uno de los análisis más relevantes es la agrupación de datos, que consiste en agrupar un conjunto de datos determinado en una cantidad predeterminada de conjuntos disjuntos, llamados conglomerados. Esto se hace de tal manera que la similitud intra-clúster es alta y la similitud entre clusters es baja. Además, la agrupación es una tarea básica en muchas áreas, como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el reconocimiento de patrones. Incluso cuando existe una gran variedad de métodos de agrupamiento, el algoritmo de K-Medias sigue siendo uno de los más populares, de hecho, ha sido identificado como uno de los diez algoritmos principales en la minería de datos.

Dado un conjunto de  $n$  datos (instancias)  $D = \{x_1, \dots, x_n\}$  en  $R^d$  y un entero  $K$ , la función de K-Medias es determinar un juego de  $K$  centroides  $C = \{c_1, \dots, c_k\}$  en  $R^d$  a fin de minimizar la siguiente función de error:

$$E(C) = \sum_{k=1, \dots, k} \min ||x - C_k||^2$$

Este es un problema de optimización combinatoria ya que es equivalente a encontrar la partición de las  $n$  instancias en grupos  $K$  cuyo conjunto asociado de centros de masa se minimiza. En este caso, el número de particiones posibles es un número Stirling del segundo tipo. El algoritmo K-Medias tiene dos etapas: 1. Inicialización, en la que establecemos el conjunto inicial de centroides y, 2. Etapa iterativa, llamada algoritmo de Lloyd. El algoritmo de Lloyd consta de dos pasos: el primero en el que cada instancia se asigna a su centroide más cercano (paso de asignación), luego se actualiza el conjunto de centroides (paso de actualización). Finalmente, se verifica un criterio de detención.

El criterio más común implica el cálculo de la función de error, si el error no disminuye significativamente, con respecto a la iteración anterior, el algoritmo se detiene. El tiempo requerido para el paso de asignación es  $O(nkd)$ , mientras que el paso de actualización del conjunto de centroides requiere cálculos  $O(nd)$  y el criterio de detención basado en el cálculo de la función de error tiene una complejidad de tiempo  $O(nd)$ .

## 2.8 MODELO SCOR

El modelo SCOR® (Supply Chain Operations Reference por sus siglas en inglés) y que en español significa Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro, es resultado de la actividad de diseño y estandarización del Consejo de la Cadena de Suministro (SCC) en 1996, el cual es un consorcio sin ánimo de lucro cuya metodología, diagnóstico y herramientas de evaluación comparativa ayudan a las organizaciones a realizar mejoras de manera acelerada y dramática en los procesos de la cadena de suministro. SCOR al ser un modelo de referencia no cuenta con modelos matemáticos ni métodos heurísticos, pero en cambio estandariza los indicadores clave de rendimiento (KPI's), compara y analiza diferentes alternativas de las entidades de la cadena de suministro y mejora la eficacia de toda la cadena en general. (APICS, 2014)

La cadena de suministro contempla dentro del modelo, los proveedores de nuestros proveedores, hasta los clientes de los clientes, es decir, considera la Cadena de Suministro entendida en sentido amplio en donde tiene que ver con todas las interacciones con los clientes desde que llega la orden hasta que se factura; tiene que ver con materiales desde proveedores hasta clientes con las interacciones del mercado. El modelo no busca describir cada negocio, no incluye ventas ni marketing, desarrollo del producto, investigación, entre otros ya que el objetivo principal del modelo SCOR es describir las actividades relacionadas al negocio para satisfacer la demanda del cliente. El modelo contiene varias secciones y está organizado alrededor de seis procesos primarios de administración, como son: Planificación, Aprovisionamiento, Fabricación, Distribución, Devolución y Habilitación.

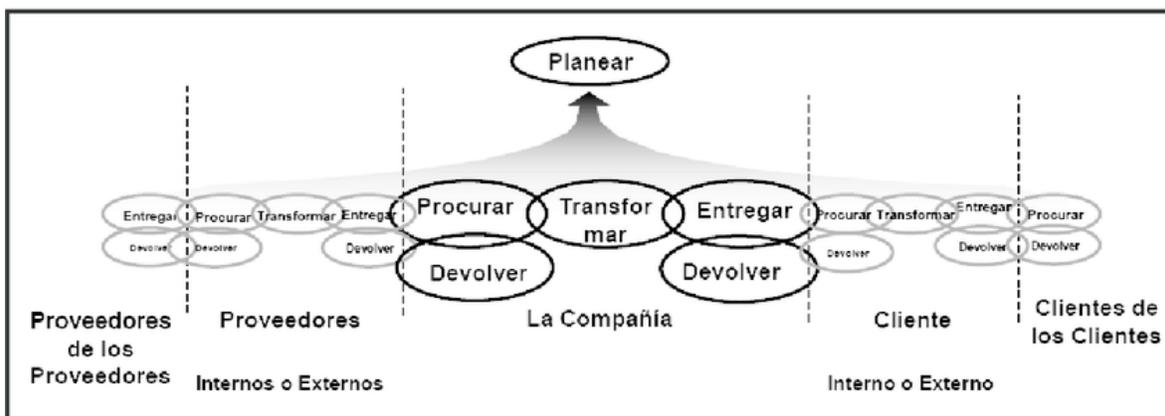


Figura 2.11: Modelo SCOR, organizado alrededor de los seis principales procesos de la administración  
Fuente: APICS, 2014

Este modelo está diseñado para apoyar al análisis de la cadena de suministro en múltiples niveles y está enfocado en los tres primeros niveles en los cuales se encuentra la industria de manera neutral; SCOR no intenta prescribir cómo una organización en particular debería conducir su negocio o adaptar sus sistemas de información. Cada organización que implemente las mejoras de su cadena de suministro usando el modelo SCOR, necesitará extenderse al menos al nivel 4.

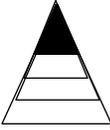
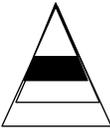
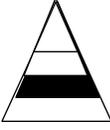
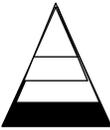
Alcance	Nivel		Ejemplos	Comentarios
	#	Descripción		
Dentro del Alcance de SCOR	1	 Tipo de Proceso (Alcance)	Plan, Fuente, marca, entrega Retorno y Realizar	Nivel 1- Define alcances y el contenido de la cadena de suministro. En este nivel son definidos los objetivos de la base de desempeño para la cadena de suministro
	2	 Categoría de los Procesos (Configuración)	Hacer inventario, Hacer ordenes, Ingeniería a ordenar, Producto en exceso, Productos defectuosos	Nivel 2- Define la estrategia de operaciones. En este nivel son establecidas las capacidades del proceso de la cadena de suministro (Hacer inventario, Hacer ordenes)
	3	 Elementos del Proceso (Etapas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregas programadas</li> <li>- Recepción del producto</li> <li>- Verificar el producto</li> <li>- Transferir el producto</li> <li>- Autorizar el pago</li> </ul>	Nivel 3- Define la configuración de los procesos individuales. En este nivel son establecidas las habilidades a ejecutar. En este nivel la atención está en el lado derecho: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos</li> <li>- Entradas y Salidas</li> <li>- Desempeño del proceso</li> <li>- Practicas</li> <li>- Capacidades Tecnológicas</li> <li>- Destreza del área staff</li> </ul>
Fuera de alcance	4	 Actividades (Implementación)	Industria – compañía – pasos específicos de la tecnología y/o ubicación	Nivel 4-Describe las actividades desarrolladas dentro de la cadena de suministro; las compañías implementan la ubicación específica de los procesos y prácticas para alcanzar el desempeño requerido

Figura 2.12: Modelo SCOR, como proceso jerárquico  
Fuente: APICS, 2014

Definición y evaluación del alcance y contenido de la cadena de suministro. - En esta etapa se definen y analizan los procesos existentes, se elabora un diagrama de alcance del negocio, se evalúan los indicadores clave de desempeño de primer nivel, identificando diferencias y oportunidades de mejora.

Definición y evaluación de las categorías de los procesos. - En esta etapa se representa el estado actual de la cadena de suministro a partir de herramientas como el diagrama de hilos o procesos, se evalúa el desempeño de las categorías de proceso con los indicadores de segundo nivel,

identificando diferencias, proponiendo mecanismos de mejora y proponiendo un plan de implementación a partir de prioridades.

Definición de los elementos del proceso. - Esta etapa comprende la representación del estado actual a partir de los elementos del proceso, se verifica su rendimiento a partir de los indicadores de tercer nivel y se identifican diferencias y oportunidades, para que al final se represente mediante un diagrama de flujo el estado deseado.

Como se había mencionado anteriormente, si la organización desea llevar a cabo la implementación, debe desarrollar el nivel 4 el cual no está dentro del alcance de este modelo, el cual refiere a la implementación de los cambios en la cadena de suministro y para ello debe planear dicho proceso de implementación, seleccionar proyectos piloto e implementarlos, así como evaluar su rendimiento y aplicarlos en donde sea posible.

En resumen, la utilidad de este modelo está relacionada con todas las interacciones de los clientes y se basa en unificar términos así como dar un formato estándar para describir la cadena de suministro; así también evalúa cada proceso con indicadores apropiados, compara sus niveles con los de clase mundial, encuentra oportunidades de mejora, identifica las mejores prácticas a implementar y mantiene un continuo sistema de evaluación para proponer mejoras en el futuro. (Ruano, 2017)

## **2.9 LEY DE LA VARIEDAD REQUERIDA**

La organización es considerada como un sistema dinámico no-lineal u Holo dinámico, esto significa que “evoluciona a lo largo del tiempo y las relaciones entre las variables que determinan esta evolución no son lineales” (Navarro, 2010). Debido a esta definición, la perspectiva cibernética ha permitido una mayor comprensión de la complejidad de las organizaciones ya que los enfoques tradicionales y funcionales no son suficientes para desarrollar gerentes listos para enfrentar la inestabilidad incipiente, así como la incertidumbre (Muller, 2011).

La ley de Ashby o de la Variedad Requerida, establece que “solo la variedad absorbe variedad” (Ashby, 1956), esto significa que las perturbaciones o estados que un sistema le presenta a otro sistema (es decir, variedad) solamente se puede reducir o eliminar mediante la misma o mayor cantidad de dicha variedad. Beer define la variedad como el número de estados posibles de un sistema, lo que se consideraría como una medida de complejidad de ese sistema (Beer, *Designing Freedom*, 1974). Navarro plantea que las organizaciones son sistemas alejados del equilibrio, por lo que ese tipo de sistemas necesitan del continuo intercambio con su entorno (Llebot, 1989). Esto significa que si esa interacción termina, entonces el sistema entra a un estado de equilibrio; en otras palabras, las organizaciones siempre viven en constante interacción con su entorno, lo que la mantiene alejada de equilibrio y por consiguiente las hace más complejas. Por tanto, la Ley de Ashby se refiere al control de la complejidad, donde cualquier acción administrativa es reductora de la variedad (Alvarez H. , 1995), y para ello es importante emplear mecanismos especiales de control en las organizaciones.

### CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 METODOLOGÍA DE CHECKLAND

Dado el tipo de investigación a desarrollar en este proyecto de tesis se empleará una metodología que se ajusta al estudio e investigación de fenómenos de las Ciencias Sociales, además de que presenta el enfoque de sistemas que brinda un apoyo en tratar la problemática de una manera integral, la cual es la Metodología de Checkland que sirve para la solución de problemas en sistemas de actividad humana no estructurados o también conocidos como sistemas suaves..

Esta Metodología es muy flexible y puede usarse en cualquier orden, comenzar en cualquier punto así como también prescindir de algún o algunos pasos, ya que se pueden emplear sólo los necesarios, por lo que la retroalimentación sugerida corresponde a la adaptación para el proyecto.

La siguiente figura presenta las etapas de desarrollo de dicha Metodología (Wilson, 1994, p.88)

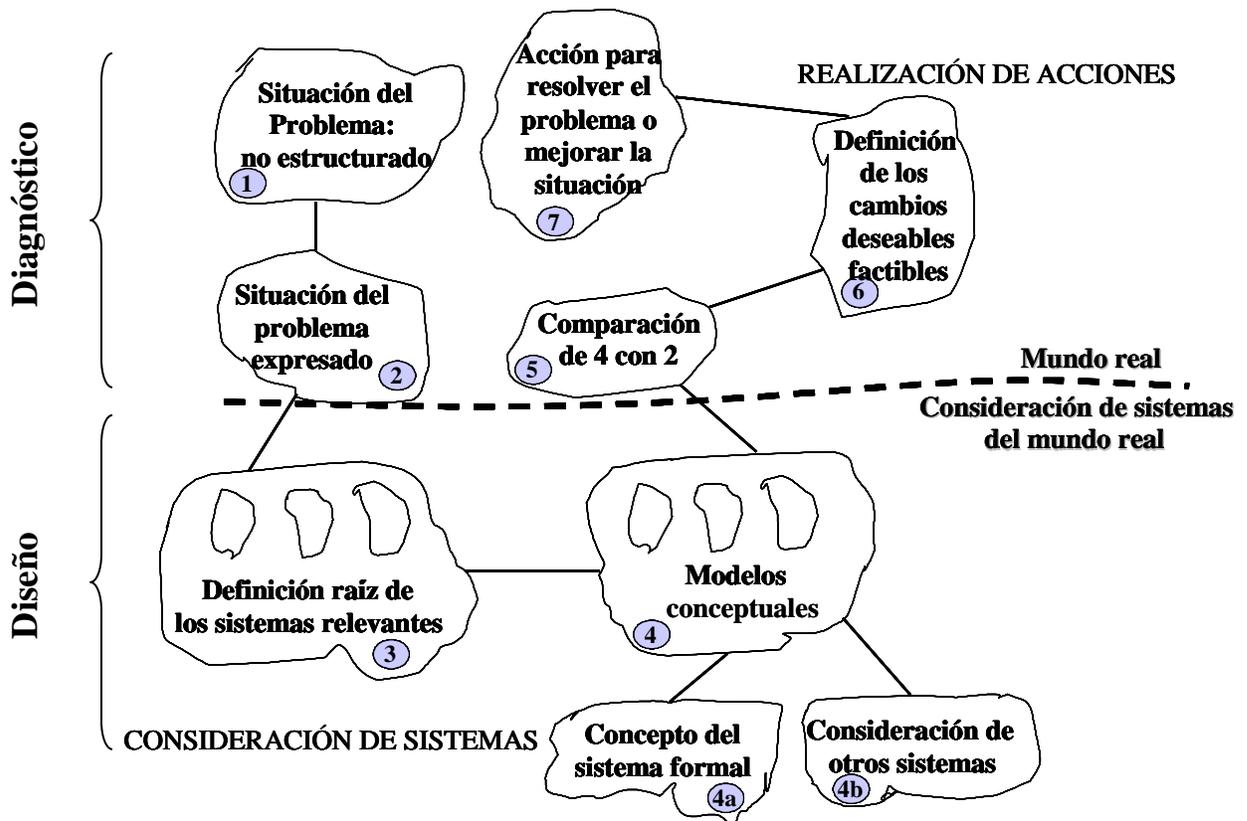


Figura 3.1: Metodología de Checkland  
Fuente: Checkland & Scholes, Soft Systems Methodology in Action

La mayoría de las metodologías de investigación de sistemas se basan en el paradigma de “optimización” mientras que la metodología de Checkland busca que el paradigma sea el de mejoramiento por “aprendizaje”. Este cambio ha sido necesario por la preocupación de dar solución a los problemas mal estructurados (“suaves”), para los que no existen respuestas optimizadas o “correctas” (Wilson, 1994, p. 88).

Esta metodología se puede describir como un proceso de siete etapas de análisis que usan el concepto de un sistema de actividad humana como un medio de conseguir tanto “investigar” la situación como “efectuar acciones” para lograr mejorarla.

La secuencia lógica ilustrada en la figura anterior, es una manera útil de describir la metodología pero no necesariamente representa la secuencia en la que se debe usar. Representa un patrón o guía de actividades. El sistemista puede empezar con una actividad, progresar en alguna dirección y usar iteración significativa en cualquier etapa. La línea punteada representa el límite entre la actividad que está en el mundo real y la actividad mental relacionada con el uso de los conceptos de sistemas para estructurar la consideración acerca del mundo real.

La metodología misma inclusive, es un sistema de aprendizaje cíclico y, por lo tanto, el aprendizaje y el mejoramiento son continuos. De manera breve, a continuación se comentan las actividades que deben realizarse en las etapas de esta metodología.

#### *Etapas 1: Diagnóstico de la situación problemática no estructurada*

Esta etapa se relaciona con diagnosticar la situación; por lo general, es alguna declaración de lo que hace la situación problemática y algunos hechos básicos acerca de ella. Es evidente que esto tendrá que proporcionarlo alguna persona, o grupo de personas, en la situación misma y se considerará importante para el sistemista (o no) de acuerdo a algunas Ws. Parte de la etapa de diagnóstico intenta identificar lo que estas Ws podrían ser y descubrir cuáles otras Ws podrían también ser importantes; ésta etapa es muy difícil en la práctica y el sistemista debe tener cuidado de no imponer su propia W sobre la situación. Lo difícil es intentar ser neutral y evitar confeccionar el diagnóstico para que se ajuste enseguida a “soluciones” derivadas del “diagnóstico” inicial.

Esta primera etapa es también considerada como una fase de “expresión”, en la que se intenta construir la imagen más rica posible pero no del “problema” sino de la “situación” en la que se ha percibido un problema.

#### *Etapas 2: Expresión de la situación problemática estructurada*

En esta etapa, en donde el interés de ensamblar una imagen sin, mientras sea posible, imponer una estructura particular en ella, es que el análisis del sistemista debe darse mediante el registro de elementos con estructura de cambio lenta, dentro de la situación y elementos de proceso de cambio continuo, y construyendo una visualización de cómo la estructura y el proceso se relacionan uno con otro en la situación que se investiga.

A esta relación se le llama *clima*; ya que los elementos de la estructura se definen como aquellas características relacionadas con la distribución física, la jerarquía de poder, la estructura de adscripción y el patrón de comunicaciones formales e informales. Aunque este enfoque proporciona útiles guías, el sistemista debe ser neutral, ya que las preguntas respondidas ( y las no respondidas) se registrarán por alguna W inherente, además el sistemista podría ocasionar parcialidad al hacer explícitas las suposiciones. El peligro en este planteamiento es que el sistemista tiene que

seleccionar inicialmente el sistema y por consecuencia llevará a desarrollar el primer modelo conceptual.

#### *Etapa 3: Definición de sistemas relevantes*

En esta etapa el sistemista está eligiendo visualizar la situación del problema en formas que considera producirán una idea. Ahora está en posición para usar el lenguaje de modelado como un medio de explorar las implicaciones de las visualizaciones elegidas. No se intenta definir un sistema que debe existir ya que los diversos individuos involucrados en el problema, verán al mismo “lo que debe existir” de manera diferente; producir varias definiciones raíz ayudará a evitar cualquier sistema utópico esperado en esta etapa. Él está buscando definiciones raíz de sistemas que sean relevantes, donde esto significa, importantes para producir una idea.

#### *Etapa 4: Construcción del Modelo o Integración de los sistemas relevantes*

La definición raíz es una afirmación de lo que el sistema es. Esta etapa se relaciona con la expansión lógica de esa definición a las actividades que el sistema debe hacer para ser el sistema así definido; además, estas son las actividades mínimas necesarias a un nivel de resolución particular y, como tales, constituyen el modelo conceptual. En esta etapa debe juzgarse de nuevo el grado de detalle contenido en el modelo conceptual; el modelo de primer nivel de resolución de una definición raíz no debe contener más de 5 o 6 actividades, ya que de otra forma se vuelve difícil defenderlas como el conjunto mínimo necesario. Un modelo de primer nivel con ésta restricción del número de actividades puede estar en un nivel demasiado amplio para que se haga una comparación útil; por lo que se considera útil hacer una comparación en cada etapa de construcción del modelo.

Si la comparación en este nivel sugiere que podrían realizarse con utilidad las opciones alternativas o que podría ser útil alguna modificación de las definiciones raíz original, entonces el analista no habrá gastado su tiempo elaborando los modelos originales. Como estos modelos son conceptuales y se infieren de definiciones raíz comprometidas 100% con una sola W, no pueden validarse como puede hacerse con un modelo de investigación de operaciones de un proceso de producción; sin embargo, como son modelos de sistemas de actividad humana, pueden ser verificados contra el modelo de sistema formal, ésta es la razón para la inclusión de la etapa 4a. La etapa 4b se incluye para poder obtener ayuda de las ideas de otros sistemas si se considera apropiado; por ejemplo, si el sistemista propone la viabilidad mediante los modelos cibernéticos de Beer, entonces puede usarlos para estructurar los modelos conceptuales.

### *Etapa 5: Comparación*

Cuatro métodos de comparación se destacan como los más usados con mayor frecuencia:

- a) *La discusión general.*- éste método se preocupa por una discusión general de la naturaleza de los modelos y cualquier organización implicada por ellos, cuando se relacionan la naturaleza de lo que se cree que existe. Así, tienden a surgir asuntos estratégicos durante este tipo de discusión en relación con el rol, y a la existencia de ciertas actividades antes que los asuntos en un nivel detallado de procedimiento. La discusión, más útil de este tipo, ocurre cuando todos los participantes están familiarizados con el lenguaje de sistemas.
- b) *La definición de preguntas.*- también es común el uso de este método, sin embargo cuando los resultados de la comparación se presentan como recomendaciones para el cambio, entonces se hace la comparación más formal mediante una exhibición tabular.
- c) *La reconstrucción (histórica).*- en esencia, consiste en reconstruir una secuencia de ventas de acuerdo con un modelo conceptual y luego comparar esta secuencia con lo que sucedió en realidad. Peter Checkland (Checkland, 1981) describe dos proyectos en los que empleó con éxito éste método, haciendo la advertencia que es necesario usarlo con cuidado, ya que si se ve como un medio de recriminación del desempeño pasado, antes que como una manera de conocerlo, puede producir antagonismo por parte de sus participantes.
- d) *Superposición del modelo.*- consiste en estructurar el modelo conceptual para que refleje en todo lo posible la situación del problema actual y sobreponiendo, en forma literal, una imagen encima de otra (elaborándola en papel transparente), al final las diferencias entre las dos se manifiestan de inmediato.

### *Etapa 6: Cambios deseables factibles*

Las comparaciones de la etapa 5 tendrán que producir un conjunto de recomendaciones para el cambio que puedan considerarse deseables y habrá que recopilarse evidencia de las áreas relevantes para sustentar esa visualización; no obstante, sería poco realista esperar que el conjunto completo sea aceptable. A fin de inferir cambios que puedan implementarse, necesitan cumplir dos criterios, uno de ellos es que deben ser deseables con base en el análisis de sistemas y otro que deben ser factibles en el aspecto cultural.

Para el tema de investigación que se estará trabajando, se busca que el modelo estratégico de mejora continua sea una base en el que sus sistemas importantes sean el pilar de atención de cualquier distribuidor que tenga el objetivo de comercializar autopartes de camiones y tracto-camiones, haciendo uso del algoritmo de estimación de ventas propuesto en el modelo. El cambio que se busca es que la Gerencia Estratégica pueda contar con un apoyo para la mejor planeación de compras de inventario y que no haya desabasto para el área de ventas y con ello alcanzar los objetivos de venta.

### *Etapa 7: Acción para mejorar la situación del problema percibido*

Una vez que el conjunto de cambios aceptables se ha ensamblado, se vuelve necesario definir cómo deben implementarse; esto es, para determinar las acciones necesarias con objeto de mejorar la situación problema. Durante la valoración de la deseabilidad y factibilidad, habrá de hacerse un examen de los “cómos” alternativos. El cambio puede involucrar ir de un “cómo”, al igual que cambiar la implementación de un nuevo “qué” mediante la selección de un “cómo”. La acción para introducir el cambio también debe relacionarse con los cambios estructurales y de procedimientos necesarios para acomodar las recomendaciones. Cada uno de los “qués” en el modelo, necesitará convertirse en un “cómo” factible y deseable antes que pueda proceder la implementación; la factibilidad y la deseabilidad se basan en estas expectativas.

Existe un aspecto que primordialmente se debe tomar en cuenta, antes de llevar a cabo cualquier acción de mejora, y es el que el Consejo Directivo se encuentre dispuesto a implementar dichas acciones, es decir, que se encuentre convencido que las acciones buscarán una mejora en el desempeño de las ventas en la comercialización de las autopartes y una vez que se haya alcanzado satisfactoriamente esta etapa, entonces se definirá el “como” para desarrollar las acciones de mejora.

## CAPITULO 4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para poder llevar a cabo la construcción del modelo debemos emplear la metodología de desarrollo, la cual es aplicable para resolver problemas de las Ciencias Sociales, y nos referimos a la metodología de Checkland, que como se ha mencionado anteriormente, es utilizada por los sistemas no estructurados o “suaves” y que además es muy flexible, es decir, se puede emplear en el orden que se ajuste al problema específico de que se trate, además de que se puede incluir o excluir etapas o sub-etapas de la secuencia original propuesta, sin que ello perjudique la efectividad de la investigación.

### 4.1 ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS ORGANIZACIONALES EN ESTUDIO

#### 4.1.1 SITUACIÓN DEL PROBLEMA NO ESTRUCTURADO

##### ETAPA 1: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Existe una gran diversidad de tipos de distribuidores que se dedican a la comercialización de autopartes, y todas con el mismo propósito: consolidar la demanda del consumidor final, efectuar la compra a los fabricantes y distribuir el producto, aplicando un cierto margen de utilidad a la venta realizada.

En la figura 4.1 se puede apreciar la estructura básica de un distribuidor de autopartes de un Fabricante de Equipo Original (FEO), que la mayoría de ellos se clasifican como una empresa mediana o grande.

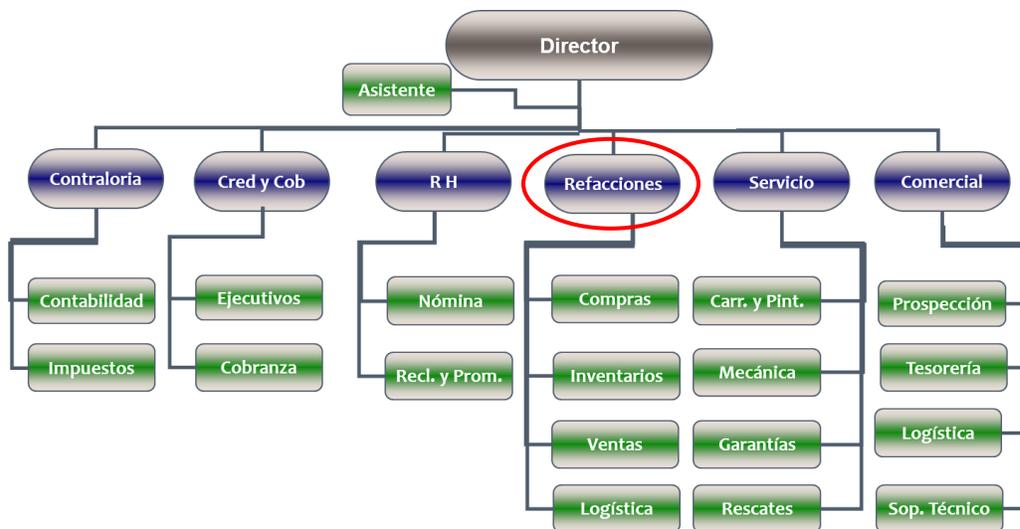


Figura 4.1: Ejemplo de la Estructura organizacional de un Distribuidor FEO  
Fuente: Flores, 2015

Así también en la figura 4.2 se puede apreciar la estructura básica de un distribuidor de comercialización de autopartes de tipo independiente y que la mayoría de ellos se clasifican como una empresa micro o pequeña.

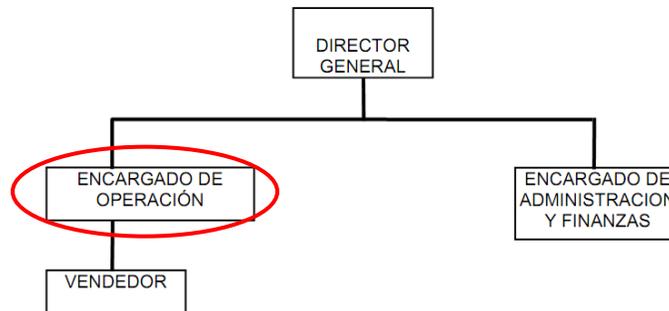


Figura 4.2: Estructura básica de una pequeña empresa de comercialización  
Fuente: Antonio, 2013

La intención de haber mostrado la estructura básica de dos tipos de distribuidores que se dedican a la comercialización de autopartes es debido a que mediante entrevistas exploratorias se ha obtenido una visión rica de la problemática mediante el análisis de los modelos de comercialización de seis distribuidores en donde tres de ellos son clasificación FEO y los otros tres de tipo independiente, por lo que a continuación se describe la situación general no estructurada de cada uno de los distribuidores en estudio y que por razones de confidencialidad y a solicitud de los mismos, no se comenta el nombre, solo la descripción general.

#### *DISTRIBUIDOR 1*

Localidad: Tlalnepantla, Edo. De México

Distribuidor Independiente de la marca Cummins

Miembros que conforman la organización: 14

Miembros que conforman el área de venta de autopartes: 4

Monto mensual promedio de venta: \$500,000 pesos

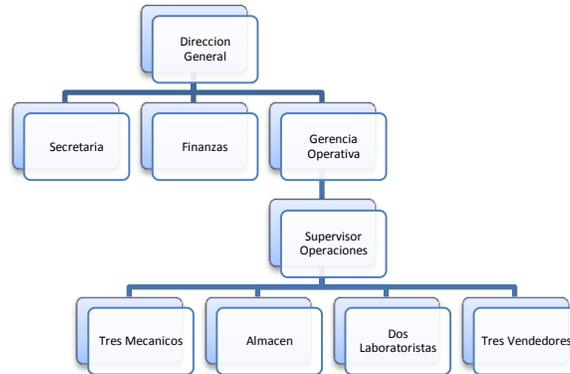


Figura 4.3 : Estructura Organizacional del Distribuidor 1  
Fuente: Distribuidor 1, 2016

Este distribuidor cuenta con dos instalaciones en donde en una de ellas se concentra la venta y reparación de autopartes y en la otra el taller de servicio para la atención a unidades de camiones y tracto-camiones; como se puede apreciar en su organigrama no cuenta con un área de mercadotecnia establecida por lo que las actividades de generar promociones al cliente las realiza la Dirección General, dichas promociones derivan 100% del distribuidor y se generan en base a un análisis de los costos internos y son entregadas a los tres vendedores de autopartes que conforman el área de ventas, los vendedores a su vez envían la información de las promociones a los clientes a través de llamadas telefónicas o bien de visitas programadas.

Siendo un distribuidor independiente, comercializa tres marcas: Bosch, Stanadyne y Cummins con una participación del 30%, 10% y 60% respectivamente, su modelo de comercialización de autopartes es el siguiente:

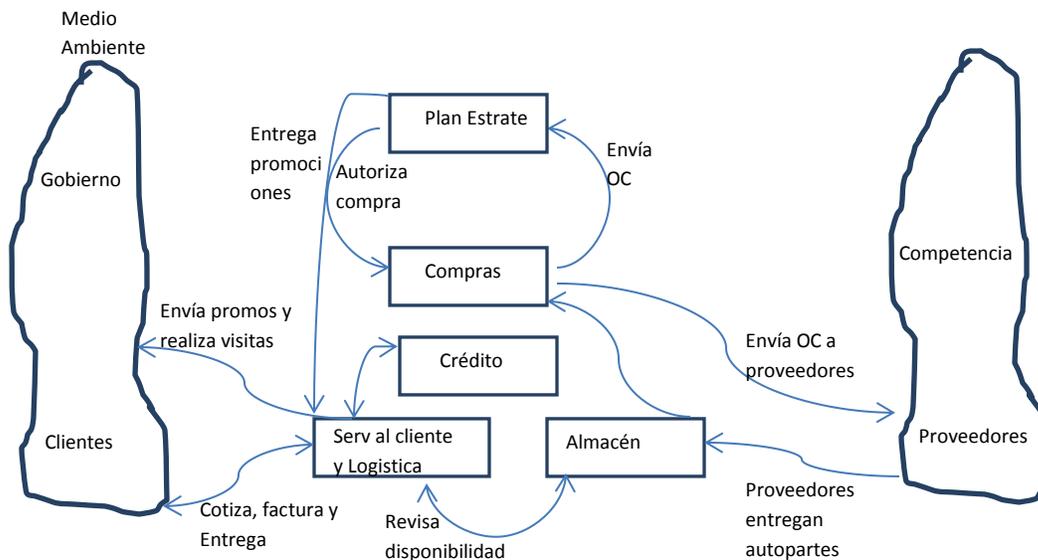


Figura 4.4: Modelo de Comercialización de autopartes del Distribuidor 1  
Fuente: Distribuidor 1, 2016

En este sentido, la colocación de las órdenes de compra (OC) a los proveedores es de cada semana y es la secretaria quien genera dicha OC en base a la autorización de la Dirección General, cuyo proceso simple conforma el área de compras y almacenamiento; de los tres vendedores que conforman el área de ventas y son quienes le dan servicio al cliente, dos de ellos realizan actividades en campo y uno de ellos atiende el mostrador, cuando existe alguna omisión en el servicio o atención al cliente por parte de algún miembro de la organización, se otorga un servicio especial a dicho cliente con un costo o descuento especial, como compensación a dicha falta de atención; como se puede apreciar en el modelo de su proceso de comercialización de autopartes, el mismo vendedor es quien lleva a cabo la cotización, facturación (en ocasiones la secretaria apoya en esta actividad) y entrega del material correspondiente ya que el distribuidor no cuenta con repartidores en específico, sin embargo cuenta con dos vehículos para tal fin que conforman la logística de entrega quien es coordinado por la secretaria con apoyo de la Dirección General.

Cualquier trabajo de reparación en taller cuenta con una garantía de seis meses contra cualquier defecto de mano de obra y es en este rubro en donde se promueve la venta de autopartes relacionadas a la reparación para garantizar el buen desempeño del vehículo y de la misma garantía ofrecida. El cliente cuenta con un crédito de financiamiento en la compra de autopartes o servicio de 30 días y en la venta de contado existe la opción de pago con tarjeta de crédito e inclusive a meses sin intereses, según elija el cliente. Cuando un cliente cae en cartera vencida, el distribuidor busca llevar a buen término una negociación para generar un esquema de pagos antes de tomar la decisión de cerrar la línea de crédito y evitar la venta de autopartes, sin embargo antes de caer en la situación descrita, el área de Finanzas solicita a los vendedores que al cliente no se le vende nada sin antes haber revisado la situación crediticia del cliente, sin embargo el cliente cuenta con la opción que al presentar un atraso en el pago de sus facturas vencidas puede pagar de contado su compra de acuerdo a un monto autorizado previamente por el área de Finanzas. Así también la Dirección General ha solicitado a sus vendedores que antes de solicitar cualquier material a los proveedores, se deberá contar con un anticipo monetario del cliente esto con la finalidad de evitar quedarse con autopartes que posteriormente no se puedan vender, principalmente en el caso de autopartes de muy lento movimiento.

La comunicación entre áreas incluyendo la Dirección General es directa, cuentan con un software llamado Matico para la coordinación entre las áreas de almacén, taller y venta de autopartes así como para la administración de su facturación; se tienen establecidos procedimientos de manera trimestral para la auditoría y evaluación de seguimiento en el desempeño de sus diferentes áreas.

El distribuidor comenta que tiene declarada su Misión, Visión y sus valores, estos últimos son los siguientes: Humildad, Honestidad, Lealtad, Calidad y Servicio al cliente, además de que asegura que estos conceptos los conocen todos los miembros de la organización.

## DISTRIBUIDOR 2

Localidad: Cuautitlán Izcalli, Edo. De México

Distribuidor de Equipo Original de la marca Freightliner (FL) / Mercedes Benz (MB)

Miembros que conforman la organización: 180

Miembros que conforman el área de venta de autopartes: 18

Monto mensual promedio de venta: \$ 5.5 millones de pesos

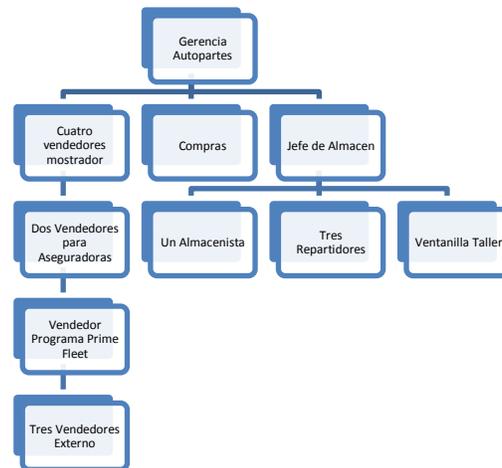


Figura 4.5: Estructura Organizacional del área de venta de autopartes del Distribuidor 2  
Fuente: Distribuidor 2, 2016

Este distribuidor cuenta con tres sucursales además de la matriz que se encuentra en Cuautitlán Izcalli y como se puede apreciar en su estructura organizacional tampoco cuenta con una persona de Mercadotecnia exclusiva y con dedicación al 100% del área de venta de autopartes ya que el distribuidor indica que sí existe una persona de esta especialidad pero dedicada al área de venta de unidades nuevas. El distribuidor no genera promociones propias o internas, las promociones que hacen llegar a los clientes a través de llamadas telefónicas y visitas, son aquellas recibidas por parte de su Planta Fabricadora de Unidades de su marca que representa.

Siendo un distribuidor de Fabricante de Equipo Original, comercializa alrededor de 40 marcas de autopartes y por mencionar algunas de ellas son: Bendix, Eaton, Fuller, Meritor, Fleetguard, Horton, Cummins y Mercedes Benz, en donde la participación en las compras de las diferentes marcas se comporta de la siguiente manera: Mercedes Benz – 60%, Cummins – 20%, AllMakes – 20% y Resto Marcas – 10%.

Su modelo de comercialización de autopartes se muestra en la figura4.6

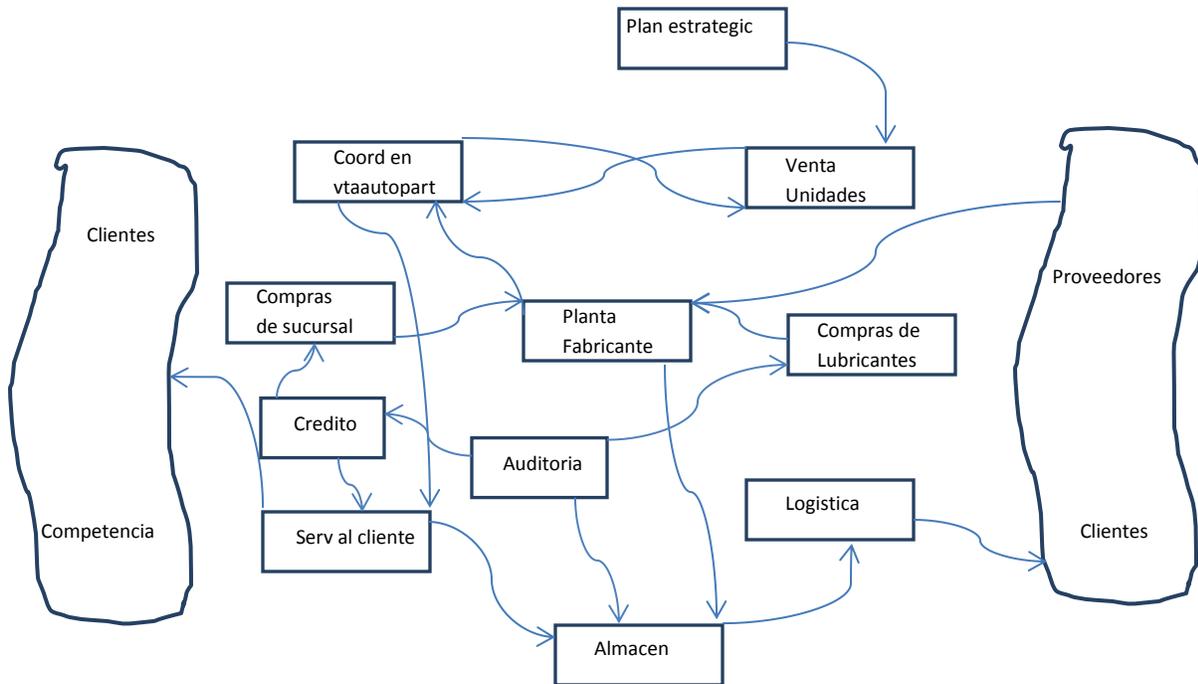


Figura 4.6: Modelo de Comercialización de autopartes del Distribuidor 2  
Fuente: Distribuidor 2, 2016

Al ser una organización de mayor número de personas y de un Fabricante de Equipo Original, su modelo para la comercialización de autopartes se vuelve más complejo y por ello en éste no se muestra el detalle de la iteración de sus círculos virtuosos, por lo que a continuación se describe dicho proceso.

La Gerencia de Autopartes en donde se cumple la actividad en la coordinación y medición del desempeño de la venta de las mismas autopartes, destaca que con algunos vendedores se tiene la barrera al cambio ya que ciertas prácticas del pasado se siguen llevando a cabo, es decir, esperan la llamada del cliente sin hacer un desarrollo adecuado de telemarketing o un programa de visitas, el vendedor con mayor antigüedad frecuentemente es el que mayor volumen en ventas presenta pero no es resultado por la actividad de visitas desarrolladas a los clientes o un telemarketing eficiente sino por la cantidad de clientes que ya cuenta en su cartera; en ocasiones por carga de trabajo el vendedor llega a entregar la mercancía sin embargo se cuenta con dos repartidores para dicha tarea y con cuatro camionetas.

Se trabaja en conjunto con el área de Venta de Unidades ya que al captar un nuevo cliente por la compra de unidades nuevas de la marca, el área de autopartes se encarga de generar un enlace con el nuevo cliente para la venta de dichas autopartes y mantener un buen surtimiento en base a las necesidades del cliente, sin embargo como se puede apreciar en su modelo, el área de Planeación Estratégica en la cual está inmersa la mercadotecnia del grupo, no sólo trabaja con el área de autopartes sino también con el área de unidades nuevas.

El área de compras de la sucursal genera las órdenes correspondientes para el surtimiento de material al almacén y son enviadas a su Planta Fabricante, pero existe el detalle en que el abastecimiento de la línea de Lubricantes es administrada por un área remota a la sucursal, en este sentido, es importante comentar que debido a éste detalle en alguna ocasión la organización cayó en un desabasto de la línea en un fin de año por descuido y debido a la falta de producto, se generaron ventas perdidas.

Por el tipo de logística de Planta Fabricante en la entrega de las autopartes, existe un descuento a otorgar al cliente cuando la autoparte se entrega de manera tardía o bien si el material se solicitó de manera urgente y de igual manera se entregó tardío, el cargo de un % adicional al precio por solicitarlo urgente, tampoco se transfiere al cliente ya que la causa fue imputable al distribuidor en conjunto con su Planta Fabricante, pero si el cliente se comprometió a recoger el material y éste no llegó, entonces la responsabilidad cambia y el distribuidor entrega la autoparte pero con el cargo % adicional al precio correspondiente.

Hasta el párrafo anterior se ha descrito el proceso del modelo en la comercialización de autopartes, el cual existe una directriz general para todas las sucursales pero al final cada sucursal puede generar su estrategia que más le convenga en beneficio de la organización en general; por lo que se continúa con las características generales del distribuidor, quien al cliente le autoriza generalmente un financiamiento en la compra de autopartes de 30 hasta 45 días para su pago y cuando el cliente cae en cartera vencida, el área de crédito y cobranza no cierra en definitiva la línea sino que notifica al área de autopartes para que la gerencia realice una negociación adecuada y al haber una fecha promesa de pago, se sigue otorgando el servicio.

En este sentido del tema de financiamiento, existen autopartes llamadas ReMan que son aquellas que al requerir su venta se requiere a su vez el Core o cuerpo de la autoparte usada y en clientes de contado en ocasiones no acepta esa condición y prefiere no adquirir la autoparte; para el caso de los clientes que cuentan con una línea de crédito, se genera un pagaré que tiene una vigencia de cierto tiempo y que al no entregar el Core de la pieza, procede el cargo a la línea de crédito del cliente, sin embargo en ocasiones el cliente ni pagaba el Core ni tampoco lo entregaba y esto afectó directamente a la situación financiera del distribuidor por lo que la Dirección General dio la instrucción de cerrar la línea de crédito al cliente siempre y cuando no entregara el Core a los ocho días de haber vendido la pieza; esto derivó en algunos problemas en ventas con clientes refaccionarios y otros que pertenecen al programa de Prime Fleet (descuento especial en base a la cantidad de unidades de la marca) ya que la devolución del Core no era pronta debido al uso de servicios de paquetería, por lo que la solución inmediata que observó el distribuidor fue la de responsabilizar al vendedor del cliente en el seguimiento de la devolución del Core y al no entregarlo en tiempo, se le afectaba en su bono adicional del vendedor, por lo que este proceso se ha convertido más eficiente hasta el momento.



La comunicación entre los miembros del área de venta de autopartes es directa, mediante correos electrónicos y generalmente no se realizan juntas a menos que sea necesario por algún problema e inclusive los resultados de las ventas mensuales se informan vía correo electrónico; cuenta con un software llamado Intelisis el cual tiene un año de uso reciente para la administración de su área de almacén, logística y facturación; cuentan con procedimientos establecidos para el monitoreo y auditoría de su área de compras e inventarios, e inclusive recientemente se redefinieron responsabilidades para que la Gerencia de Autopartes dedicara mayor tiempo al tema comercial.

La organización tiene declarada su Misión la cual es: En este distribuidor nuestra misión es ofrecer la línea más completa de Tracto-camiones, Camiones, Autobuses y Vanes, con el mejor servicio y disponibilidad de partes y a los precios más competitivos, siempre buscando la satisfacción total de nuestra clientela. Así también tiene declarada su Visión la cual es: Ser la mejor agencia de vehículos comerciales a diésel a nivel nacional de las marcas FL y MB, ofreciendo el mejor servicio, mejorando continuamente las expectativas de la persona más importante del negocio, el Cliente. Sin embargo no tiene publicado sus valores y lo más interesante es que reconoce que la organización no promueve la Cultura Organizacional, es decir, al menos los miembros del área de ventas de autopartes no conocen la misión ni la visión, solo hacen hincapié en el servicio al cliente con la frase “pónganse en los zapatos del cliente”.

La Gerencia de Autopartes comenta que la incertidumbre y variación en el tipo de cambio del dólar, genera indecisión al cliente final en comprar autopartes genuinas y por consiguiente prefiere conseguir marcas alternas y/o baratas, pero que no siempre son de mejor calidad, sin embargo hay otro tipo de línea de autopartes que han impactado de manera negativa en sus ventas tales como balatas y turbocargadores, que son de fabricación nacional y que los clientes adquieren para sus unidades que se encuentran fuera de su período de garantía básica.

También comenta que los distribuidores locales independientes de reciente creación, son los que generan una mayor afectación de competencia local que los mismos distribuidores de fabricante de equipo original de la zona de las otras marcas.

### *DISTRIBUIDOR 3*

Localidad: Pachuca, Hidalgo

Distribuidor Independiente de la marca Cummins

Miembros que conforman la organización: 10

Miembros que conforman el área de venta de autopartes: 2

Monto mensual promedio de venta: \$ 450,000 pesos

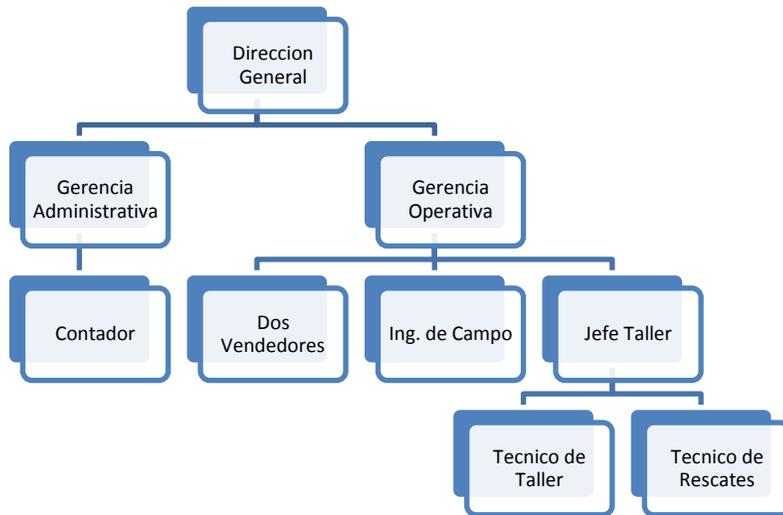


Figura 4.7: Estructura Organizacional del Distribuidor 3  
Fuente: Distribuidor 3, 2016

Este distribuidor no cuenta con sucursales más que la matriz de las instalaciones principales y como se puede apreciar en su organigrama no cuenta con una persona dedicada a realizar promociones o trabajos de mercadotecnia, ya que las promociones que el distribuidor libera a los clientes son generadas por la Gerencia Operativa y además del total de las mismas el 70% son de su proveedor principal Cummins y el 30% son generadas por el propio distribuidor; dichas promociones se hacen llegar a los clientes vía correo electrónico, brochures y algunas visitas a clientes, entre las marcas que comercializa son: Cummins, Horton, Fleetguard, JackeBrake, Roshfrans, Chevron, Knova y LTH, en donde su marca principal Cummins representa el 60% de las compras y el 40% para el resto de las otras marcas.

Su modelo de comercialización es como a continuación se muestra en la siguiente figura, seguido por la descripción correspondiente.

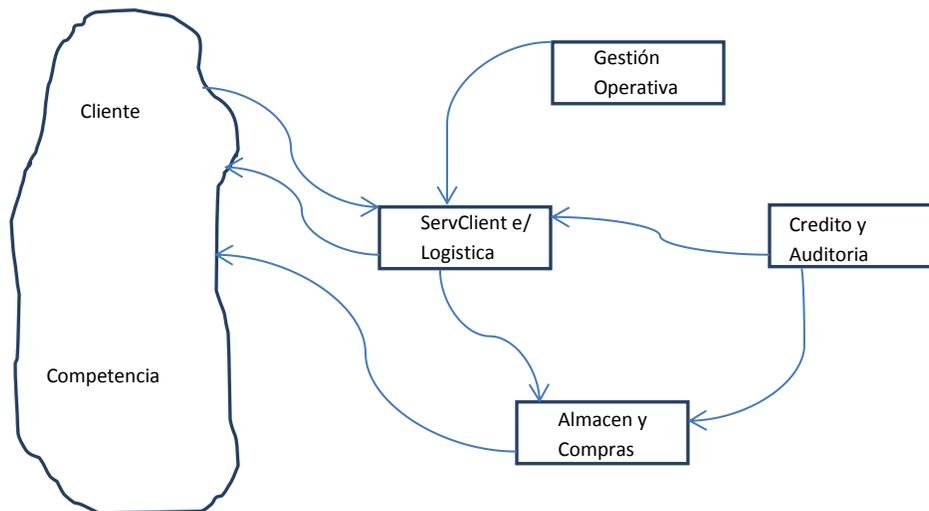


Figura 4.8: Modelo de Comercialización de autopartes del Distribuidor 3  
Fuente: Distribuidor 3, 2016

Su modelo como podemos apreciar es mucho más sencillo comparado con los distribuidores anteriores que se han descrito, y es que en este caso no existe un esquema de visitas programadas al cliente debido a que el mayor porcentaje de venta se realiza a través del mostrador, el cliente llega y solicita la autoparte que necesita, el vendedor revisa si el cliente es de crédito y al contar con la autorización correspondiente se procede a facturar para determinar el método de pago, y una vez realizado el pago o facturación pertinente, se pasa al área de Almacén para su entrega y revisión del material.

No se cuenta con vendedores externos, por ello la carencia de un programa de visitas programadas a los clientes, el mismo vendedor quienes le dan un servicio al cliente, realiza las actividades de cotización, facturación y entrega de material, el cual cuentan con un vehículo para el reparto y/o entrega de las autopartes; cuando existe una reclamación por parte del cliente se procede a aplicar la garantía de la pieza o bien de la mano de obra de reparación según sea el caso, al cliente se le entrega un reporte y una vez que ha sido reparada la falla, se da seguimiento hasta que el cliente haya quedado satisfecho.

La Gerencia Operativa cumple, entre otras cosas, la gestión de autorizar al área de Almacén, las compras de surtimiento y abastecimiento de material, cuyas órdenes son colocadas de manera semanal y/o en base a pedido fincado y confirmado por el cliente que de otra manera no se coloca para evitar sobre-inventario; comenta que en alguna ocasión envió a repartir calendarios los cuales contenían una tabla de códigos de falla de los motores, teléfonos de atención y además una cuponera de descuentos para apoyo y uso del cliente, en total se enviaron a imprimir 700 unidades y lamentablemente solo se tuvieron efecto de aprovechamiento de descuento, alrededor de 50 piezas, ya que con esta difusión se buscaba incrementar el volumen de ventas pero la conclusión del distribuidor fue que por la falta de personal para la entrega de la información a mayor cantidad de clientes, fue lo que originó que la promoción de los descuentos otorgados no trascendiera en mayor volumen de ventas. Así también comenta que en una ocasión se reservó realizar compra de cierto material, de movimiento regular y a los siguientes días hubo demanda del mismo por lo que hubo ventas perdidas.

El distribuidor otorga un crédito de 30 días de manera estándar y además tiene convenio con los Bancos para darle la opción al cliente de pagar su compra con tarjeta de crédito y aprovechar además un financiamiento adicional de 3 hasta 6 meses sin intereses, regularmente el cliente toma la opción de 3 meses cuando su compra oscila entre 20 mil y 70 mil pesos, y 6 meses cuando su compra es mayor a 70 mil pesos; cuando un cliente cae en cartera vencida primeramente se considera una negociación con el cliente para contar esquemas y fechas promesa de pago.

La comunicación entre áreas es directa debido a lo compacto de la organización y existen reuniones semanales para revisar pormenores así como objetivos de trabajo y de ventas; se cuenta con dos sistemas de información, uno de ellos se ocupa de la administración de las ordenes de trabajo del área de taller y el otro para la administración de los inventarios, colocación de órdenes de compra y facturación, así también se cuenta con reportes de operaciones por áreas

para conocer de manera oportuna el desempeño de cada una de ellas y detectar cualquier anomalía para su corrección correspondiente, de esta manera realizan periódicamente auditorías internas.

El distribuidor tiene publicado su Misión la cual es: En este distribuidor estamos comprometidos a ofrecer soluciones integrales a los usuarios del autotransporte de carga y en general a los usuarios de motores a diésel. Su Visión es: Ser una empresa plenamente identificada por el sector industrial y de transporte como una empresa profesional y responsable, que brinde servicios y abastecimiento de partes de motores a diésel, distinguiéndose por sus valores. Por lo que sus valores publicados son: Honestidad, Disponibilidad, Responsabilidad Social, Profesionalismo e Integridad, y reconoce que todo el personal de su organización conocen estos conceptos muy importantes para cualquier organización.

#### *DISTRIBUIDOR 4*

Localidad: Tulancingo, Hidalgo

Distribuidor Independiente de la marca Cummins

Miembros que conforman la organización: 15

Miembros que conforman el área de venta de autopartes: 5

Monto mensual promedio de venta: \$ 600,000 pesos

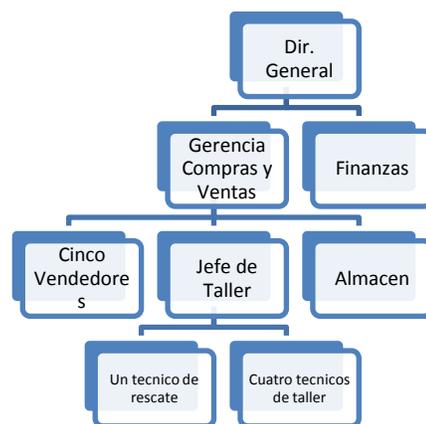


Figura 4.9: Estructura Organizacional del Distribuidor 4  
Fuente: Distribuidor 4, 2017

De igual manera que el distribuidor 3, este distribuidor también presenta una estructura organizacional muy básica, sin embargo a diferencia del otro éste distribuidor sí cuenta con una sucursal en la Cd. De Pachuca, Hidalgo. No cuenta con área de mercadotecnia, pero la Gerencia de Compras quien desarrolla una planeación estratégica, es la responsable de promover las

promociones que derivan el 100% de su proveedor principal que es Cummins; dichas promociones las hacen llegar vía correo electrónico, página Web del distribuidor, redes sociales, a través del área de mostrador de autopartes.

Las marcas que comercializan son: Cummins, Chevron, Fleetguard, Jacobs y Horton, en donde Cummins representa el 90% de sus compras y el 10% el resto de las marcas. Su modelo de comercialización de las autopartes es como a continuación se presenta:

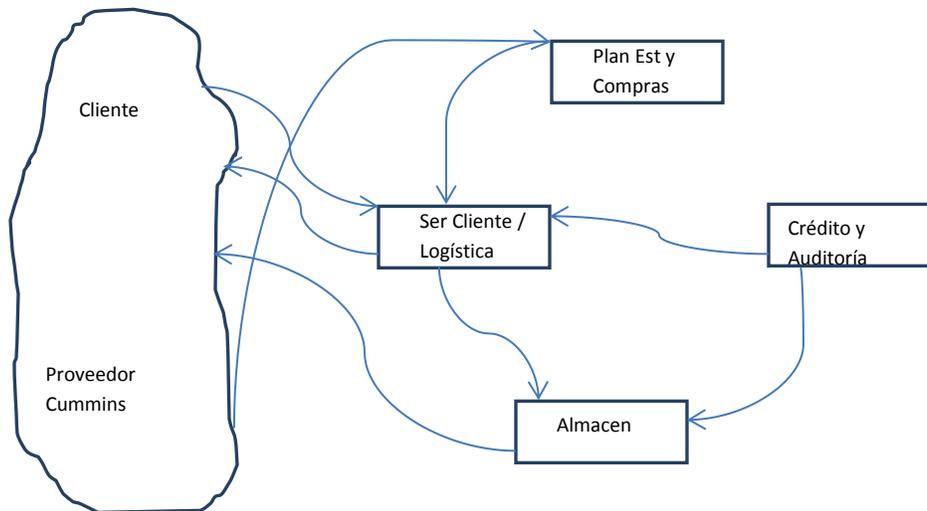


Figura 4.10: Modelo de Comercialización de autopartes del Distribuidor 4  
Fuente: Distribuidor 4, 2017

Al no contar con vendedores externos, la venta es sólo vía mostrador, el proceso de facturación en ocasiones se maneja vía telefónica y de mostrador, se atiende al cliente en relación a lo que requiere, se revisa existencia en almacén, se cotiza y se efectúa la facturación correspondiente, son su pago previo o aplicación de su línea de crédito; en clientes de contado el mismo mecánico del cliente es el aval, siempre y cuando sea cliente conocido o frecuente o bien de confianza; el inconveniente que ha existido para generar ventas perdidas es debido al precio de la autoparte y de la falta de existencia en almacén.

El mismo vendedor realiza las actividades de cotizar, facturar y entregar las autopartes, las cinco personas que conforman el área de ventas tienen la capacidad de realizar dichas actividades y cuentan con dos vehículos para la entrega de la mercancía. El distribuidor ofrece un esquema de financiamiento de 8 hasta 20 días para pagar a partir de su compra o facturación, en ocasiones se apoya del uso de tarjetas de crédito pero no maneja el esquema de meses sin intereses debido a la alta tasa de comisión que el Banco cobra; cuando un cliente cae en cartera vencida se cierra en automático la línea de crédito, sin embargo el vendedor tiene la responsabilidad de que al entregar el material se aprovecha para comentar la situación crediticia y evitar caer en vencimiento, con la finalidad de no verse afectadas ambas partes (distribuidor y cliente).

La Gerencia de Compras y Ventas, quien tiene la responsabilidad de desarrollar la planeación estratégica, es quien autoriza colocación de las órdenes de compra para el abastecimiento del almacén, cuya frecuencia de abastecimiento es de 8 a 15 días y cuenta con un sistema de información SAE de Aspel que ayuda a visualizar las O.C. así como la administración de sus áreas como facturación y almacén. Al no contar en ocasiones con flujo de efectivo suficiente para el surtimiento, se deja se adquirir volumen pero en lo posible se negocia con los proveedores esquemas de pagos para continuar con el surtimiento a los clientes y evitar ventas perdidas.

La comunicación entre áreas es directa, en ocasiones hacen uso de pizarrones para difusión de información y correo electrónico, no se realizan juntas de trabajo. Se hacen inventarios de herramienta de taller dos veces al año, auditoría al área de garantías de manera semanal. Tiene publicado y establecido en su organización su Visión la cual es: Satisfacer las necesidades y expectativas del mercado de motores diésel; Sus Valores: Experiencia, Honestidad, Compromiso y Confiabilidad y asegura en un 99% que el personal que conforma la organización, conocen estos conceptos.

Finalmente comenta el distribuidor algunos inconvenientes para que su volumen de ventas se incremente, tal como la venta de partes de manera desleal por parte de la competencia en donde ofrece productos a menor costo y sin garantía, en donde ofrecen las partes originales con un año de garantía y las de fabricación nacional con 3 meses, sin embargo el 70% de sus clientes optan por adquirir piezas genuinas considerando la garantía de un año.

#### DISTRIBUIDOR 5

Localidad: Cuautitlán Izcalli, Edo. De México

Distribuidor de Equipo Original de la marca Kenworth

Miembros que conforman la organización: 290

Miembros que conforman el área de venta de autopartes: 55

Monto mensual promedio de venta: \$ 23 millones de pesos

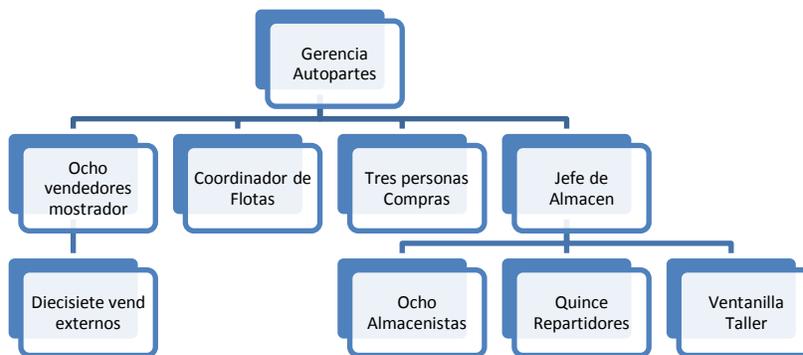


Figura 4.11: Estructura Organizacional del área de venta de autopartes del Distribuidor 5  
Fuente: Distribuidor 5, 2017

Se puede apreciar que este distribuidor presenta un volumen de ventas a razón de cinco veces por encima del distribuidor FEO de la otra marca, inclusive la cantidad de personas que conforman el área de ventas lo confirma a su vez. Cuenta con seis sucursales y la matriz principal, en este caso a pesar de ser una estructura organizacional más compleja y de mayor volumen de ventas, lamentablemente no cuenta tampoco con área de mercadotecnia, sin embargo las promociones que se planean y liberan de manera mensual son elaboradas en un 70% por los proveedores y un 30% por el distribuidor, siendo los responsables por el momento: el coordinador de flotas, los ocho responsables de sucursales (fungen actividades como vendedores de mostrador); dichas promociones se hacen llegar al cliente a través de visitas programadas y vía correo electrónico.

Las marcas de autopartes que comercializa son similares a las del distribuidor FEO de la otra marca, sin embargo cada marca de distribuidor cuenta con algunas autopartes de marca propia, tal como TRP, pero el resto de las marcas sigue siendo entre las más representativas, Bendix, Eaton, Fuller, Meritor, Fleetguard, Horton, Cummins, Kenworth. La participación en las compras se comporta de la siguiente manera: Kenworth – 85%, Cummins- 10% Otras Marcas - 5%. Su modelo de comercialización de autopartes se muestra en la figura 4.12

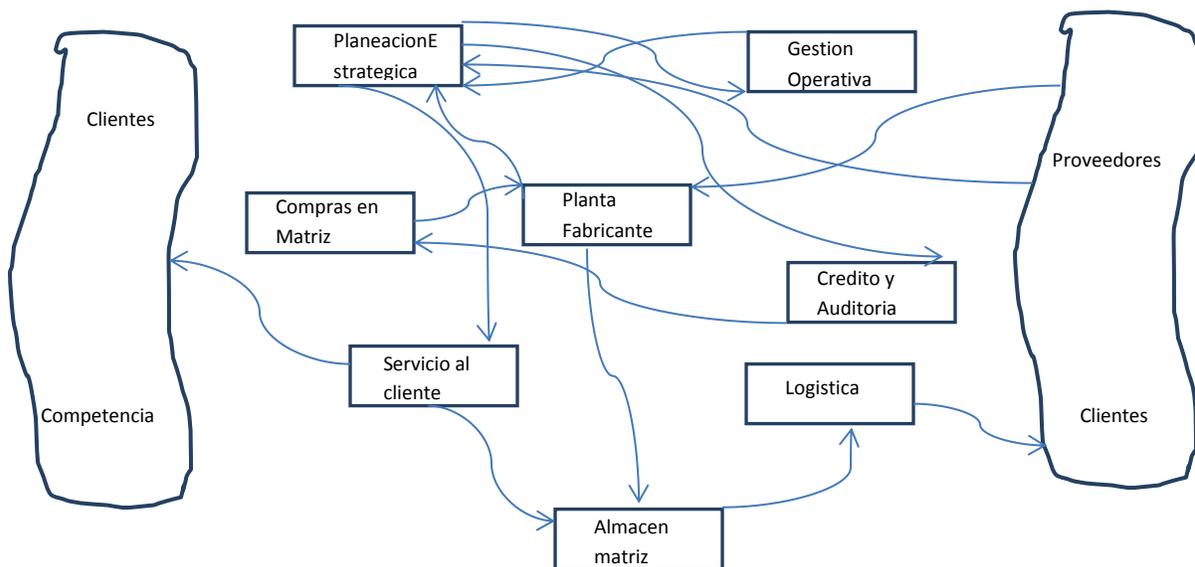


Figura 4.12: Modelo de Comercialización de autopartes del Distribuidor 5  
Fuente: Distribuidor 5, 2017

Siendo un distribuidor FEO por supuesto su modelo para la comercialización de autopartes se vuelve más complejo, por ello no se muestra el nombre de las iteraciones entre las áreas para no cargar de mucha información la figura.

La Gerencia de Autopartes en donde a su vez se desarrolla una planeación estratégica en conjunto con la Planta Fabricante establece y acuerda el objetivo de venta a inicio de cada año, de allí lleva a cabo reunión con la coordinación de flotas quien desarrolla la gestión operativa, así como con sus vendedores externos y responsables de sucursal quienes ofrecen un servicio de calidad al cliente y el área de compras, para establecer los objetivos de venta mensual, por sucursal y por vendedor, en donde se generan y proponen programas y estrategias especiales por línea de producto o marca, así como por cliente.

Es importante destacar que la Gerencia de Autopartes involucra al área de compras en esta sesión ya que se trata de evitar afectaciones a la venta debido a la falta de producto en el almacén ya que invariablemente existen situaciones de este tipo; sin embargo a pesar de establecer estrategias y objetivos de ventas, en ocasiones también la venta se ve afectada debido a la falta de compromiso y seguimiento por parte de los vendedores, ya sea mostrador o externo, o inclusive por falta de conocimiento, sin dejar a un lado que la competencia en ocasiones es muy ágil en presentar propuestas con respecto a las que el distribuidor presenta al cliente.

Cuando existe una falta en desatención al cliente por cualquiera que sea la razón, el distribuidor opta por ofrecerle un descuento en la venta de la autoparte, como compensación a dicha situación; el vendedor tanto de mostrador como externo realiza las actividades de cotización y facturación, ya que la entrega la realizan a través de sus repartidores, quienes cuentan con diez camionetas, dos camiones y tres motos para entregas de tipo urgente o en menor cantidad, sin embargo a pesar de contar con una buena infraestructura en este rubro, se presentan situaciones en donde se pierde la venta debido a la entrega tardía de las autopartes por parte de los proveedores.

Existe un área exclusiva de compras que trabaja en la planeación del surtimiento de producto al almacén de la matriz, cuyas órdenes de compra a los proveedores y a la Planta Fabricante se generan de manera diaria, de allí se envía el abastecimiento a las sucursales. El distribuidor otorga generalmente un tiempo de 30 días de crédito en la compra de autopartes, sin embargo no promueve el pago de la compra, mediante tarjetas de crédito bajo esquema de meses sin intereses; cuando un cliente cae en cartera vencida, el área de finanzas en conjunto con el vendedor y la Gerencia de Autopartes (GA) establecen propuesta de negociación con el cliente para establecer acuerdos de pago para la recuperación de dinero y poder seguir generando venta. La administración y el control de sus diversas áreas, son soportadas por el sistema de información SAP, incluyendo la facturación del producto o servicio; y en este sentido, los canales de comunicación entre dichas áreas son a través de reuniones periódicas, memorándums, chat interno de la empresa y correo electrónico.

Tiene declarada y establecida su Visión, siendo la siguiente: Mantener un crecimiento y desarrollo sostenido, a través de la innovación de nuestros sistemas y estrategias de negocios que nos permita permanecer como el mejor proveedor de unidades, refacciones y servicio de postventa contando con el apoyo de nuestros empleados; así también tiene declarada y establecida su

Misión, siendo la siguiente: Brindar valor de marca a nuestros socios del sector automotriz de carga, por medio de bienes y servicios de calidad continua, que nos permitan una estabilidad financiera y un liderazgo en el mercado, generado a través de la contribución significativa de nuestros empleados; y sus valores son: compromiso, respeto, servicio, desarrollo, colaboración, responsabilidad social, honestidad e integridad, pero lo más interesante de este rubro es que afirma el distribuidor que todos los miembros de la organización conocen estos conceptos y los llevan a cabo en sus actividades diarias con el objetivo de darle un buen servicio al cliente.

Finalmente es importante destacar la observación de la GA en torno al mercado, en donde la competencia de distribuidores independientes de reciente creación representan una competencia bastante incomoda debido a que los precios que publican al cliente son mejorados con respecto del distribuidor debido a que este tipo de competencia cuenta con una infraestructura austera y por ende su margen de utilidad no se ve afectada para poder seguir operando.

### DISTRIBUIDOR 6

Localidad: Tlalnepantla, Edo. De México

Distribuidor de Equipo Original de la marca Kenworth

Miembros que conforman la organización: 168

Miembros que conforman el área de venta de autopartes: 63

Monto mensual promedio de venta: \$ 32 millones de pesos

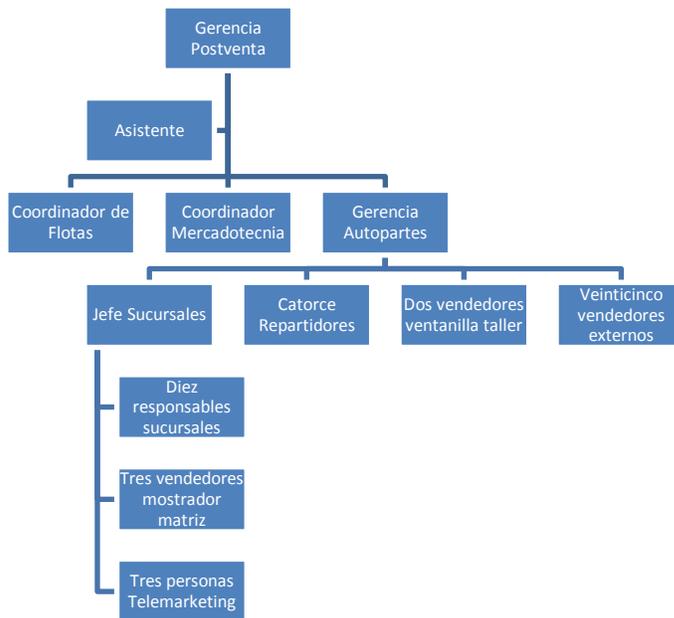


Figura 4.13: Estructura organizacional del Distribuidor 6  
Fuente: Distribuidor 6, 2017

Es importante resaltar que a diferencia de los cinco distribuidores que se han revisado anteriormente, este distribuidor sí cuenta con su área de Mercadotecnia, que aunque ésta área ofrece apoyo al área de venta de unidades, está enfocada en mayor proporción de tiempo a la elaboración de promociones para el área de Venta de autopartes, dichas promociones son elaboradas y liberadas de manera mensual y alrededor del 70% creadas por parte del distribuidor y el otro 30% son creadas por parte de los proveedores o de su Planta Fabricante, mismas que se hacen llegar a los clientes a través del correo electrónico, folletos promocionales que son entregadas al cliente mediante visitas programadas por los vendedores externos.

Las marcas de autopartes que comercializa son idénticas a las del distribuidor FEO de su misma marca, siendo su marca propia TRP, y las marcas más representativas entre ellas Bendix, Eaton, Fuller, Meritor, Fleetguard, Horton, Cummins, Kenworth. Las órdenes de compra a los proveedores y Planta Fabricante con realizadas diariamente y cuenta con tres personas en ésta área. La participación en las compras se comporta de la siguiente manera: Kenworth – 85%, Cummins - 10% Otras Marcas - 5%. Su modelo de comercialización de autopartes se muestra en la figura 4.14

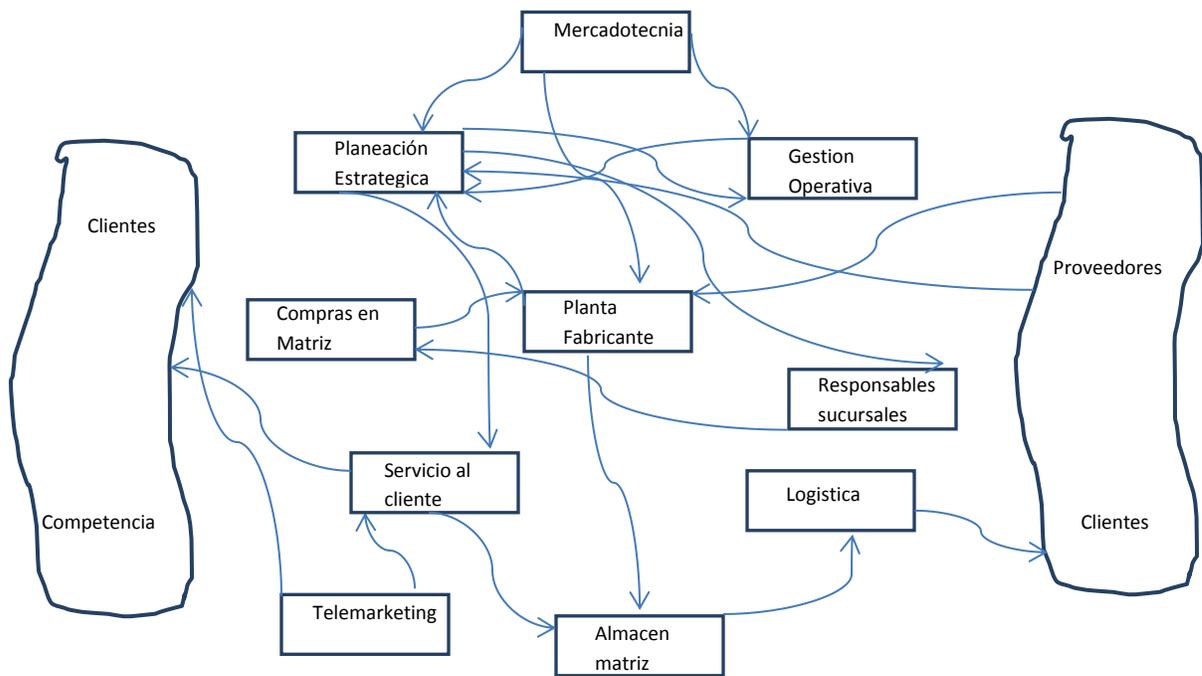


Figura 4.14: Modelo de Comercialización de autopartes del Distribuidor 6  
Fuente: Distribuidor 6, 2017

Su proceso de venta es estándar con respecto a los demás distribuidores, lo importante en este tipo de distribuidores FEO es su planteamiento de estrategias, por ejemplo, el distribuidor indica que establece su plan anual a inicio de año y se derivan los objetivos mensuales de venta, por vendedor, por sucursal, por volumen de inventario o volumen de clientes estratégicos y que a diferencia de los otros dos distribuidores FEO, éste cuenta con un área de telemarketing conformada por tres personas que se dedican a realizar venta por teléfono, así como dar seguimiento a las promociones a fin de cerrar la venta a través de éste medio, dicha área es también responsable en la facturación de la venta los vendedores externos, exclusivamente de la matriz.

Además de la matriz cuenta con diez sucursales distribuidas de manera estratégica a fin de ofrecerle el mejor tiempo entrega al cliente, y con respecto a las sucursales, la estrategia general es la misma sin embargo el responsable de la sucursal puede generar sus promociones locales exclusivos a sus clientes frecuentes con previa autorización de la Gerencia de Autopartes de la matriz. Los vendedores externos son responsables de la cotización y asesoramiento al cliente, la entrega es a través de sus repartidores quienes cuentan con doce camionetas y un camión para soportar la logística de entregas.

A pesar de contar con esta infraestructura, ningún distribuidor está exento de fallas, ya que indica que han existido pérdidas en ventas debido a una mala planeación o confusión en la logística de entrega o debido a exceso de tránsito en la ciudad y eso genera molestia en el cliente el cual hay ocasiones que cancela el pedido debido a que el material ya fue adquirido con otro distribuidor. En relación al tema de financiamiento, se otorga un crédito convencional al cliente de 30 días y comenta que en ocasiones han aprovechado medios de cobro como las tarjetas de crédito mediante el esquema de meses sin intereses y si un cliente cae en cartera vencida, en automático se cierra su línea sin embargo el área de crédito y cobranza en conjunto con el ejecutivo de cuenta, se da seguimiento al caso para establecer y plantear esquemas de pago a fin de mantener sana la relación y por ende continuar con ventas de autopartes.

Existen ventas perdidas debido al cierre de la línea de crédito del cliente y esta situación siempre es común en todas las distribuidoras de cualquier tipo, sin embargo los distribuidores pequeños no siempre tienen la suficiente infraestructura económica para soportar carteras vencidas a más de 60 días y ese factor a veces hace la diferencia con respecto de los distribuidores grandes.

Sus canales de comunicación entre sus áreas son similares, entre ellas llevan a cabo reuniones mensuales para revisión de resultados y establecimiento y fortalecimiento de objetivos, junta de inicio de año para establecer la estrategia anual, correo electrónico y difusión de las promociones en los pizarrones de difusión de información interna. El sistema de información que ocupa para el sus áreas de venta, facturación, contabilidad y control de inventarios así como del taller de servicio se llama Autoline soportado por un proveedor llamado ADP.

El distribuidor indica que tiene declarada y establecida su Misión, la cual es: Ofrecer al cliente usuario del transporte de carga, el mejor servicio y atención en la venta de unidades, refacciones y servicio, de una manera eficiente, profesional y de calidad para así cubrir sus expectativas: obteniendo como resultado una excelente posición de nuestra empresa en el mercado.

Así también su Visión es: Permanecer como el número uno en ventas, al cliente, desarrollo y calidad humana dentro del mercado de tracto-camiones y camiones. Y finalmente sus valores son: Comunicación, Actitud de servicio, Respeto, Seguridad e Higiene, Compromiso con el trabajo e Imagen.

Finalmente el distribuidor hace hincapié que la industria del autotransporte, es decir, los clientes, presentan problemática en su flujo de efectivo y que eso en ocasiones merma en el desempeño de las ventas debido a la carencia y complicación en la línea de crédito y peor aún de contado; no obstante también indica que lamentablemente el bajo desempeño en la venta de autopartes se debe a la falta de capacitación al personal, actualizaciones de los productos o bien personal con mucha antigüedad generalmente no presenta mayor interés en el crecimiento y prefiere mantenerse en un estado de confort.

#### **4.1.2 SITUACIÓN DEL PROBLEMA EXPRESADO**

##### *ETAPA 2: EXPRESIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA ESTRUCTURADA*

Los distribuidores de comercialización de autopartes promueven un importante cambio en el proceso industrial a base de una retroalimentación de información en los que se refiere a: consultoría, desarrollo de nuevas soluciones al cliente, administración y calidad; ésta retroalimentación está enfocada al mercado y va a la par de la economía mundial que ha cambiado una orientación del producto a una orientación al mercado. Dentro de la operación de un distribuidor de comercialización de autopartes se requiere de buenos asesores de venta que visiten permanentemente a sus clientes, levanten y/o generen la necesidad al cliente de crear nuevos pedidos en forma constante y de montos preferentemente crecientes, pero sobretodo que satisfaga la necesidad del cliente, es decir, ofrecer soluciones al mismo; se requiere a su vez, de administradores que vigilen permanentemente las cuentas por cobrar de las rutas de los asesores de venta para evitarlo la generación de cuentas incobrables.

Con base en la situación del problema no estructurado descrito en el sub-capítulo anterior de los seis distribuidores en estudio, vemos que son varios sistemas que se tienen para mejorar y por ende ayudar a impulsar el crecimiento de sus ventas de autopartes, entre ellas se encuentran:

- a. En cinco de los seis distribuidores, carecen de una persona dedicada a la creación de promociones, es decir, carece de un área de Mercadotecnia de autopartes, el cual esto implica desarrollar actividades de Planeación al Futuro

- b. El financiamiento o crédito es un punto a favor de ambas partes (cliente-distribuidor) siempre y cuando se maneje de manera responsable, por lo que el distribuidor debe impulsar este rubro, regularmente los distribuidores independientes usan las promociones de las tarjetas bancarias lo que los distribuidores de equipo original se inclinan por el crédito propio
- c. Los distribuidores independientes, carecen de personal para llevar a cabo una logística adecuada en la entrega de autopartes
- d. En la mayoría se aprecia una carencia en la difusión e impregnación de la Misión, Visión y valores de la organización en cada miembro de la organización
- e. En la mayoría se carece de una persona dedicada al análisis y creación de órdenes de compra a los proveedores en base a la demanda de las autopartes
- f. Carece de una planeación adecuada para la atención y seguimiento a los clientes, en algunos de ellos solo la venta la esperan al mostrador y no van por ellas
- g. No existe una planeación y/o proyección de ventas, para que apoye en la toma de decisiones para la elaboración de un Plan de Trabajo así como la planeación en las compras para reabastecimiento de inventarios para soportar dicho plan.
- h. En la mayoría de los distribuidores realizan auditorías internas de manera periódica
- i. Aunque en algunos distribuidores, principalmente en los independientes, no existe una persona exclusiva en la Gerencia de Autopartes, al menos existe una gestión operativa y estratégica quienes son responsables de la coordinación y medición en el desempeño de la venta de autopartes así como del establecimiento de los objetivos.

La operación de estos distribuidores requiere un alto grado de supervisión en la operación de carga y descarga de mercancías con el fin de evitar robos y pérdidas de autopartes. En la comercialización de autopartes es fundamental tener las mismas cuando el cliente las requiere, por lo que es necesario fincar los pedidos a los proveedores antes del agotamiento de dichas autopartes, previendo el tiempo que los proveedores tardan en atender los pedidos. Hay que tomar en cuenta que el tiempo de atención de pedidos es muy variable, de acuerdo al proveedor.

Durante el proceso de atención del mercado de autopartes se requiere del conocimiento de las preferencias o demandas del consumidor, por ejemplo cada asesor de venta pudiera contar con el parque vehicular de la flota a fin de conocer las diferentes marcas de autopartes que estaría manejando y con base en ello ofrecer ciertas garantías de desplazamiento del producto, existen marcas líderes nacionales, otras regionales y otras que inclusive la marca no es relevante. En lo general debe considerarse que productos de marca desconocida o de reciente lanzamiento al mercado, pueden resultar en productos de muy lento o incluso nulos desplazamiento, por lo que debe ser muy precavido en el manejo de marcas de reciente introducción.

El distribuidor independiente o FEO debe ser precavido en sus compras, ya que no deben exceder las expectativas de desplazamiento inmediato, estas compras a mayoreo regularmente pueden darse por la inminencia de un alza de precios o para aprovechar ofertas de descuentos por volumen del proveedor, sin embargo puede darse el caso que el mercado se deprime de manera

repentina ante alzas de precios o estas no se dan con oportunidad, por lo que lo anterior puede afectar severamente las finanzas y el manejo de flujo de efectivo al distribuidor.

En todo distribuidor se desarrollan a un tiempo diversas funciones interrelacionadas que producen ciertos resultados, y la calidad y cantidad de dichos resultados son responsabilidad fundamental de los empleados que tienen a su cargo dichas funciones. En tanto que los distribuidores medianos y grandes se pueden permitir la incorporación de un equipo especializado para cada área, el jefe de un micro o pequeño distribuidor se ocupa al mismo tiempo de las funciones administrativas y operativas, y tiene que sacarlas adelante a pesar de sus recursos limitados y de no ser un especialista en todas las áreas del negocio que dirige, cuestión que tampoco es fácil de lograr por razones del avance tecnológico.

El desenvolvimiento óptimo de cualquier distribuidor de comercialización de autopartes requiere en lo posible, de la determinación y selección adecuada del personal. Será siempre importante conocer las especialidades y habilidades requeridas con objeto de cumplir cabalmente todas las actividades que se necesitan para lograr los propósitos del negocio.

### **LOS INVOLUCRADOS**

Tal como se mencionó al inicio de éste sub-capítulo, se desarrollaron entrevistas exploratorias a los distribuidores para conseguir una visión rica de la problemática y para asegurarnos que se han considerado las características importantes, usamos la nemotecnia CATWOE que propone Checkland para asegurar que toda la variedad tanto interna como externa del sistema, se hayan considerado.

C. Clientes, son los usuarios

1. Transportistas de carga y de pasajeros, Hombre-Camión
2. Otros Comercializadores (micros y pequeñas empresas)
3. Talleres

A. Agentes o Actores, quienes se encargarán de la transformación de las entradas de materiales y componentes de información en salidas.

1. Dueño del distribuidor o su Consejo de Administración
2. Gerentes, Vendedores, Colaboradores
3. Personal de Apoyo

T. Transformación. La salida principal será el Modelo Estratégico de Mejora Continua en la Comercialización de Autopartes.



Figura 4.15: Proceso de Transformación  
Fuente: Elaboración Propia

W. Weltanschauung. Visión de los involucrados.

*Distribuidores de Equipo Original*

Lo positivo.- mejor desempeño en el mercado, mayor y mejor vinculación, mejor oportunidad de empleo, mayor cobertura de clientes, mejor atención al cliente

Lo negativo.- falta de confianza en el modelo, oposición al cambio por parte de los vendedores

*Distribuidores Independientes*

Lo positivo.- mejor desempeño en el mercado, mayor vinculación, mejor oportunidad de empleo, mayor y mejor cobertura de clientes

Lo negativo.- falta de confianza en el modelo, oposición al cambio por parte de los dueños y vendedores debido a un modelo tradicional de tiempo

O. El Propietario de los distribuidores que se dedica a la comercialización de autopartes y quien toma las decisiones y a su vez el liderazgo para involucrar a todo el personal para el cambio.

E. Entorno, el cual es el medio ambiente

1. Competidores
2. Mercado Nacional
3. Economía del País, por el tipo de cambio del dólar
3. Instituciones Bancarias

## 4.2 DISEÑO DEL MODELO ESTRATÉGICO DE MEJORA CONTINUA EN LA COMERCIALIZACIÓN DE AUTOPARTES

### ETAPA 3 Y 4: DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS IMPORTANTES Y CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

Es interesante destacar que dentro de la nemotecnia CATWOE en la que Checkland hace uso, en el rubro de la visión de los involucrados (W) se destaca el término “mejor servicio, atención o cobertura al cliente”, y es que el modelo al ser diseñado a partir de una visión sistémica, debe considerar todas las áreas de oportunidad y fortalezas que derivaron de las entrevistas exploratorias y traducirlas en sistemas importantes mediante el uso de los conceptos expuestos en el capítulo 2 del Marco Teórico y la nemotecnia descrita.

La visión del modelo SCOR contempla dentro de la cadena de suministro, a los proveedores de los proveedores y a los clientes de los clientes, en otras palabras, contempla desde proveedores de materiales hasta clientes con las interacciones del mercado y que de manera práctica para éste proyecto de investigación, se puede entender con base en la siguiente figura.

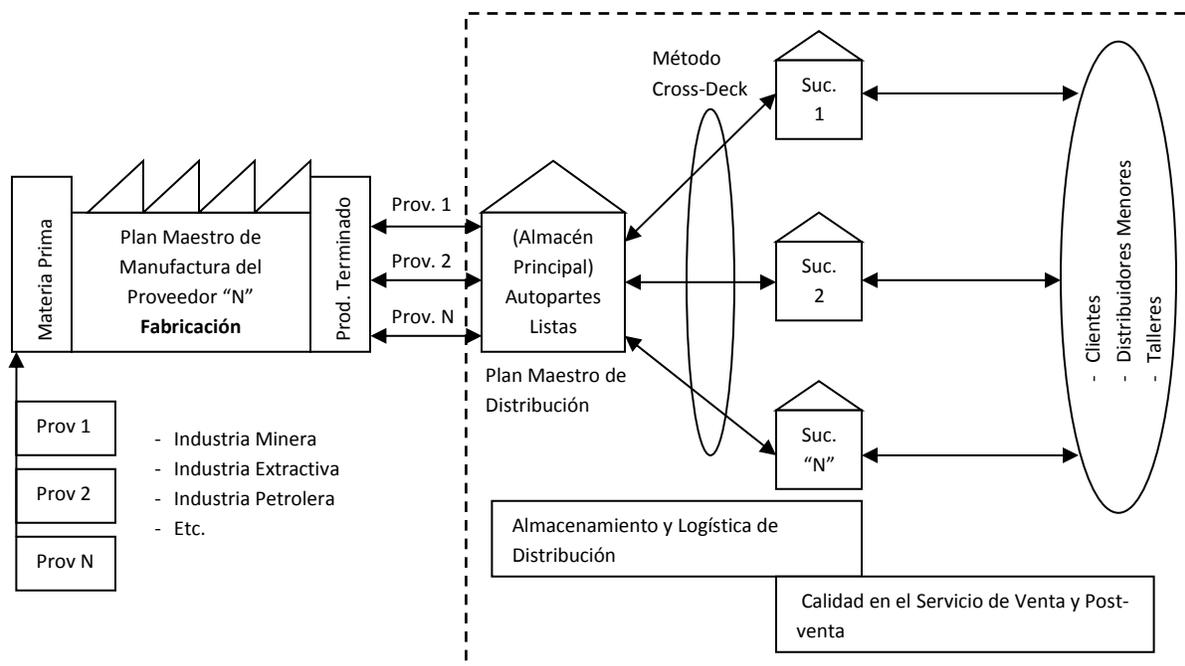


Figura 4.16: Cadena de Suministro, enfoque SCOR (el recuadro punteado indica el área de acción del Modelo Estratégico de Mejora Continua en la comercialización de autopartes)

Fuente: Elaboración Propia

Es importante destacar que con base en el enfoque SCOR, el Modelo Estratégico para la Mejora Continua en la Comercialización de Autopartes trabajará desde la parte de Almacenamiento, Logística de Distribución, Venta Final y hasta el Servicio Post-venta (recuadro punteado en la figura 4.16), que al conocer de manera correcta las funciones de las etapas anteriores, se estará en posición de hacer un mejoramiento del servicio al cliente y generar una mayor competitividad.

Uno de los fundamentos que se establece al incorporar el concepto de cadena de suministro en el modelo, es la integración de actividades clave además de la colaboración e intercambios entre las distintas etapas de la cadena. La comercialización de autopartes, invariablemente requiere del establecimiento de objetivos cuantitativos e intrínsecamente el control responsable de las compras a realizar y a su vez considerar por supuesto otros factores como la logística, el servicio al cliente, etc., que de otra manera el no establecer una estrategia con base en un plan de comercialización, no es verdaderamente un plan sino un catálogo de buenas intenciones o deseos.

El Modelo se ha definido como Estratégico debido a la visión en la toma de decisiones a mediano y largo plazo, y además a que cuenta con dos secciones en su diseño, una de ellas nombrada cuantitativa y la otra nombrada cualitativa; la sección cuantitativa consiste en el desarrollo de un algoritmo para la estimación del valor de venta de autopartes en algún punto del tiempo en el corto plazo que el usuario o persona Gerencial requiera conocer, o bien generar la tendencia de venta en algún período de tiempo en el futuro. A partir de la obtención de este dato o Informe, inicia la sección cualitativa, que estará encargada de establecer el Plan Maestro de Trabajo entre los sistemas importantes derivados del uso de la metodología de Checkland mencionada en el capítulo 3 y la nemotecnia del capítulo anterior, los cuales son el complemento a este modelo estratégico y cuya responsabilidad de cada uno de ellos se describe a continuación:

1. Sistema de Planeación al futuro.- a partir del cálculo de la estimación de la venta de la sección cuantitativa del modelo, éste es el sistema importante responsable de establecer el Plan Maestro de Trabajo, así como la liberación de estrategias de mercadotecnia con los clientes y competidores y la creación de estrategias de ventas para el alcance de los objetivos establecidos trabajando en conjunto con el sistema importante 3 para conciliar precisamente dicho plan de trabajo y las estrategias establecidas y/o propuestas. Es responsable de establecer las variables a considerar en el algoritmo de estimación de la venta, con base en criterios económicos y financieros.
2. Sistema de Planeación Estratégica.- sistema responsable de la planeación estratégica que considera la misión, visión y sus valores, generando identidad con base en las características de la misma organización. Este sistema genera las políticas de la organización con base en el consejo de administración general a nivel Directivo y es responsable de mirar al medio ambiente para conocer la economía del país y así determinar las inversiones que la organización requiera para un mayor crecimiento en el mercado.
3. Sistema de Calidad en el Servicio.- sistema que permite llevar a cabo la venta de las autopartes al cliente final a través de un plan de mercadotecnia en donde se incluyen actividades de Comercialización, Catálogos de productos, Capacitación, Publicidad y programas de lealtad, asegurando la satisfacción total del mismo apoyándose de un servicio post-venta en donde se ofrece asesoría técnica, aplicación de pólizas de garantía o apoyos comerciales y con ello no afectar la operación de sus vehículos, generando a su vez

satisfacción al distribuidor por la generación de ingresos y utilidad. Este sistema recibe y concilia el Plan Maestro de Trabajo así como las estrategias de venta enviadas por el sistema 1, a efecto de conciliar información de disponibilidad de inventario con el sistema 4.

4. Sistema de Almacenamiento de las autopartes y Logística de Distribución.- sistema responsable en la programación de la colocación de las órdenes de compra para que exista un re-abastecimiento oportuno mediante el Intercambio electrónico de datos de Inventario el cual permite notificar el movimiento de salida de una autoparte de alguna sucursal al almacén principal o en su defecto al Plan Maestro de Producción de los diferentes proveedores con los que se trabaja, a efecto de que se considere dentro de un plan de re-abastecimiento por parte de dicho almacén principal o bien se considere dentro del plan de producción del proveedor; este sistema estará al pendiente del plan de trabajo definido y conciliado entre los sistemas 1 y 3, ya que tiene la responsabilidad de cerciorarse de que se cuente con el nivel de inventario de autopartes óptimo en el almacén para poder ser capaz de cubrir la demanda que le establezcan. Es a su vez responsable de la logística de entrega de las autopartes al cliente en tiempo y forma.
5. Sistema de Crédito y/o Financiamiento y Facturación.- sistema responsable de apoyar a los sistemas 3 y 4; tiene la función de ofrecer de manera responsable un crédito y vigilar que la cuenta corriente se encuentre sana, así como vigilar aquellas cuentas con deficiencia en pago. Una de las funciones de este sistema es permitir la venta constante al cliente de manera controlada y responsable así como la facturación de las autopartes que el sistema 3 genere por la venta realizada. Establece un plan de seguimiento a la cartera de clientes para controlar todas aquellas cuentas por cobrar así como un plan de seguimiento a la cartera de proveedores y servicios terciarios para controlar todas aquellas cuentas por pagar a fin de contar siempre con el servicio de los mismos proveedores o terceros y evitar incurrir en desabasto.
6. Sistema de Monitoreo y Auditoría Interna.- sistema responsable del control y auditoría de los inventarios en los diferentes almacenes con los que cuente un distribuidor, información generada del sistema 4, a fin de monitorear las existencias de las autopartes con base en los movimientos realizados por la venta diaria y de esta manera evitar compras excesivas o erróneas al momento de realizar un re-abastecimiento. Es responsable de medir el desempeño del sistema 3 mediante la creación de reportes de venta a efecto de ser enviados al sistema 1 y 2.
7. Sistema Medio Ambiente.- sistema que retroalimenta al sistema total en donde los distribuidores son responsables del diagnóstico del entorno mediante la interacción con los clientes, estudios de mercado y reconocimientos de la competencia.

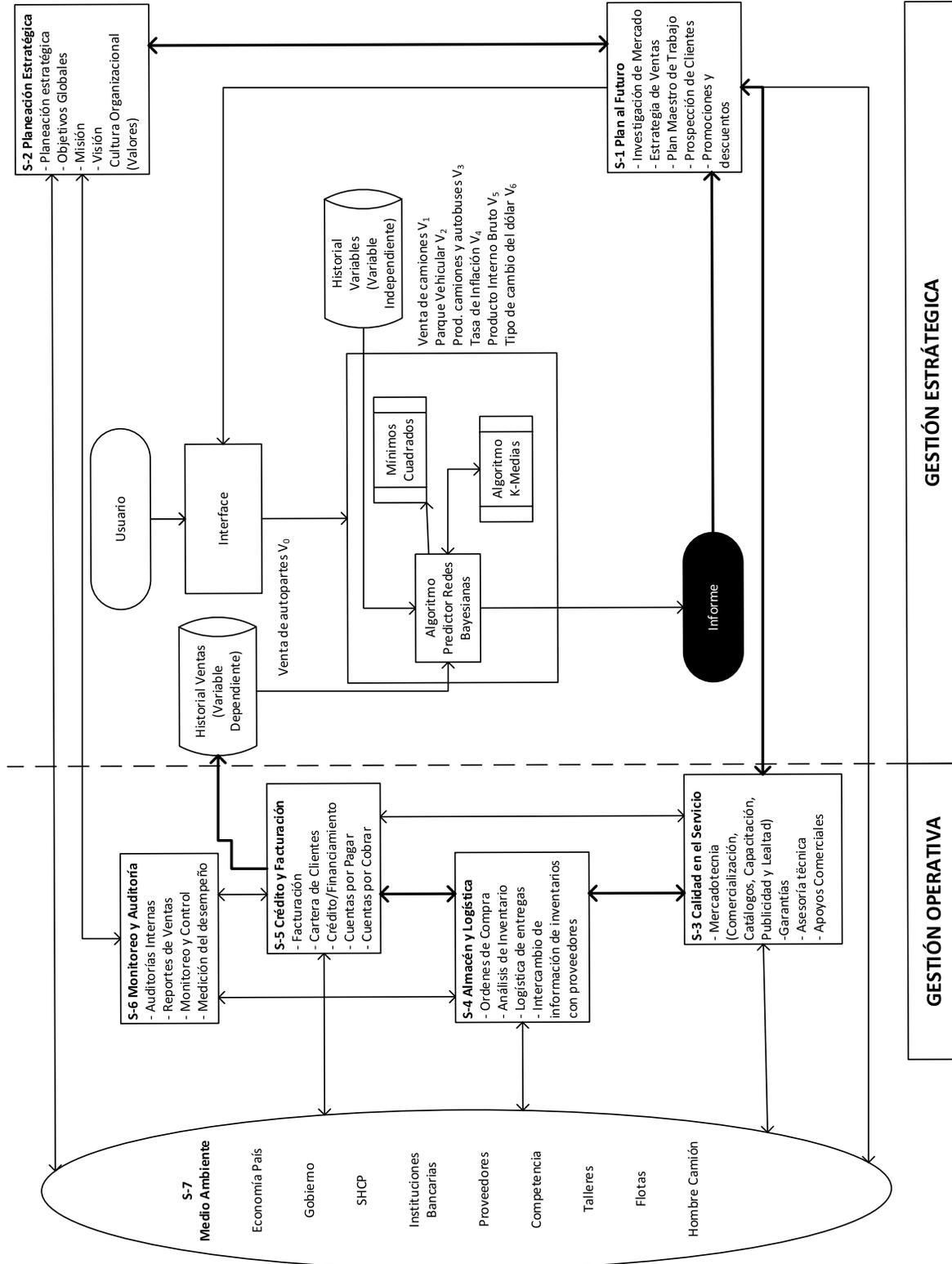


Figura 4.17: Modelo Estratégico de Mejora Continua en la Comercialización de Autopartes  
Fuente: Elaboración Propia

Se aprecia en el Modelo Estratégico de acuerdo a la figura 4.17, con flechas mayormente atenuadas en su color, un ciclo de toma de decisión en el que el sistema importante 1 (puede contener a los gerentes de área) solicita a su sección cuantitativa del modelo, un informe de estimación en el valor de la venta en un período establecido y cuyo sistema tiene la capacidad de establecer las variables económicas con las que el algoritmo estará trabajando; una vez obtenido el informe, el sistema 1 comunica el plan maestro de trabajo al sistema importante 2 (puede contener al consejo directivo o director general) con el fin de contar con la aprobación y/o Vo. Bo. del mismo.

Posteriormente el sistema 1 trabaja en conjunto con el sistema 3 (puede contener a los vendedores y asesores) para informar a los miembros del equipo el plan de acción para alcanzar la venta estimada; el sistema 3 deberá trabajar en conjunto con el sistema 4 y sistema 5 a efecto de contar con el inventario adecuado y suficiente así como confirmar que los clientes contenidos en la cartera, cuenten con líneas de crédito sanas y listas para llevar a cabo la mercadotecnia adecuada a efecto de desarrollar la comercialización de las autopartes. El sistema 4 es responsable de seguir alimentando la base de datos histórica de la venta de autopartes que el algoritmo requiere para la estimación de dicha variable.

La mejora continua aplicada en este Modelo Estratégico, radica en que el sistema 1 evalúe los resultados obtenidos (se alcanzó o no la venta estimada) con base en el plan maestro de trabajo desarrollado; de obtener resultados satisfactorios en el período establecido, se tomará la decisión de continuar con la misma estrategia, de lo contrario se tiene la capacidad de revisar si las variables económicas sugeridas y analizadas sean desechadas o susceptibles de agregar nuevas variables para analizar el comportamiento del valor estimado y con ello cambiar la estrategia de trabajo el cual deberá seguir mejorando en el mediano y largo plazo.

#### *ETAPA 5: COMPARACIÓN ENTRE MODELOS*

En este breve apartado se hace referencia a los modelos mostrados en la tabla 1 de la pág. 28 que hacen uso de diversos algoritmos para pronósticos de datos en bienes de consumo como los autos o autopartes. Con base en dicha información se puede destacar el modelo del artículo Forecasting automobile sales de Shahabuddin 2009, en el cual a partir de regresión lineal y utilizando variables económicas y demográficas desarrolla un pronóstico de venta de automóviles domésticos de una región en estudio.

Haciendo la comparación contra el Modelo Estratégico de Mejora Continua en la comercialización de autopartes en su sección cuantitativa, la diferencia y aportación radica en que el algoritmo hace uso de K-Medias y Redes Bayesianas, ya que se lleva a cabo la agrupación de conjunto de datos y posteriormente se calcula la probabilidad para determinar el porcentaje de que un evento suceda bajo ciertas condiciones o variables económicas dadas, cuya relación lineal entre las variables son validadas mediante la regresión lineal múltiple.

## CAPITULO 5. SIMULACIÓN DEL ALGORITMO DE ESTIMACIÓN EN LA SECCIÓN CUANTITATIVA DEL MODELO ESTRATÉGICO

### ETAPA 6: CAMBIOS DESEABLES FACTIBLES

Como se menciona en el sub-capítulo 4.2 y de acuerdo a la fig. 4.17, la sección cuantitativa del modelo consiste en el desarrollo de un algoritmo de estimación del valor de venta de autopartes en un punto del tiempo o bien obtener la tendencia de la venta en un período determinado del mismo, establecido por un usuario gerencial que conforme a la responsabilidad contenida en el sistema importante 1 del modelo en su sección cualitativa, se pretende sea el punto de partida para aquellas áreas en las que se tiene la responsabilidad de establecer y generar una estrategia o plan maestro de trabajo en el mediano y largo plazo, partiendo de la visualización de la tendencia de venta. Sin embargo, es el mismo sistema 1 que determina el planteamiento de las variables económicas a utilizar así como sus valores a considerar para el cálculo de una nueva tendencia o valor en un punto del futuro determinado.

Los métodos y algoritmos usados para desarrollar ésta sección del modelo, se presentaron en el capítulo 2, y se trata de la teoría de Regresión Lineal, Algoritmo K-Medias, Mínimos Cuadrados y Redes Bayesianas. “El uso de la regresión para establecer una relación entre la variable dependiente y muchas variables independientes es un método apropiado de previsión de la demanda; sin embargo, la selección de las variables independientes es un primer paso crítico para pronósticos precisos” (Shahabuddin, 2009). Las ventas de muchos bienes de consumo durables como los autos y las autopartes, se correlacionan fuertemente con indicadores económicos mayores, por ejemplo el Producto Interno Bruto, Tasa de Empleo, Tasa de descuento, Tasa de crecimiento de la población entre otros.

La base de datos con la que está soportada ésta sección del modelo, comprende información de la venta de autopartes de cinco concesionarios más representativos de una marca de equipo original que se encuentra en México y que por razones de confidencialidad no se menciona dicho grupo, sin embargo la información consta de un banco de datos de casi cinco años, desde el 2013 hasta el tercer trimestre del 2017. Esta base de datos histórica es alimentada por el sistema 5 (importante) de la parte cualitativa del modelo, ya que dicho sistema contiene la responsabilidad de la facturación de la venta de autopartes que el sistema 3 desarrolla.

Como se ha mencionado anteriormente, este algoritmo de estimación permite generar datos a futuro en dos modalidades, es decir, se puede alimentar el dato para cada una de las seis variables de  $V_1$  a  $V_6$  y con ello obtener un dato estimado de la variable  $V_0$  la cual es la venta diaria de autopartes, o bien, se le puede solicitar el valor  $V_0$  en determinada fecha o periodo de tiempo y con base en el historial y cálculo de las funciones de ajuste, se interpolan los datos hasta la fecha solicitada estimando la tendencia de las variables independientes y calcular el valor  $V_0$  de la variable dependiente.

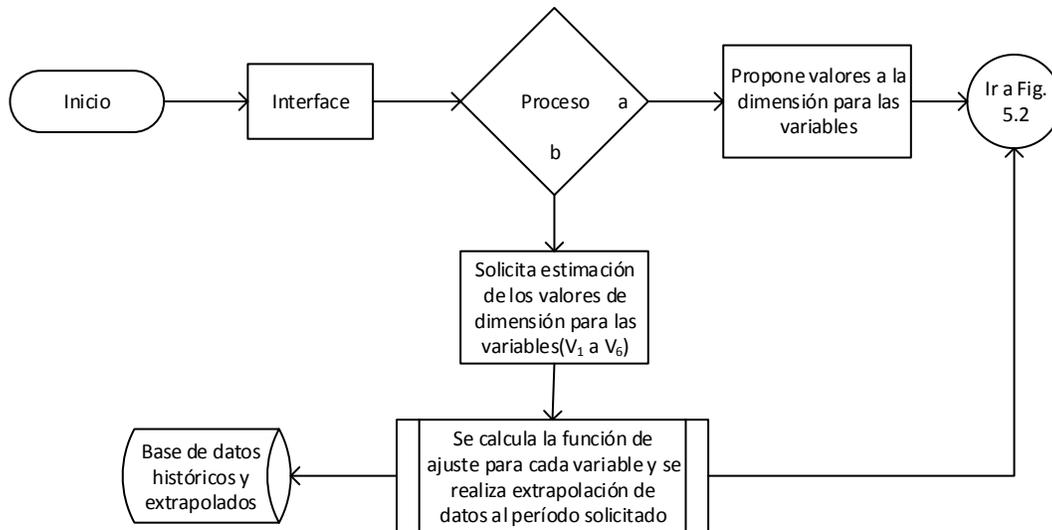


Figura 5.1: Diagrama de toma de decisión de la modalidad para la estimación de la venta de autopartes  
Fuente: Elaboración Propia

De la figura 5.1, la cual consiste en la toma de decisión para determinar la modalidad en la que se calculará la estimación de la venta, se derivan los siguientes pasos del algoritmo en general, representados en la figura 5.2.

Algoritmo de estimación de venta de autopartes basada en Redes Bayesianas:

1. Primero se determinan las variables económicas a ser consideradas para alimentar el algoritmo predictor de ventas (ver tabla 3)
2. Se crea una tabla que normaliza la información histórica de las variables la cual es nombrada como Tabla\_Datos\_Global
3. Se crean los racimos de la dimensión principal de cada una de las variables económicas ( $V_0 \dots V_6$ )
4. Se crean las seis tablas de frecuencias comparando la venta de autopartes contra cada dimensión de las variables
5. Se calculan las probabilidades a posteriori por racimo para cada clase/racimo a partir de la red bayesiana considerando los atributos o condiciones de valor de cada variable económica, es decir:  $P(h|O) = P(O|h) * P(h)/P(O)$
6. Se calcula la probabilidad total de la clase
7. Finalmente se obtiene el cociente de dividir la probabilidad a posteriori de cada racimo entre la probabilidad total de la clase y el valor más alto de la probabilidad obtenida, será válido para definir el rango en que estará cayendo la venta estimada con base en los valores de las variables económicas propuestas por el usuario

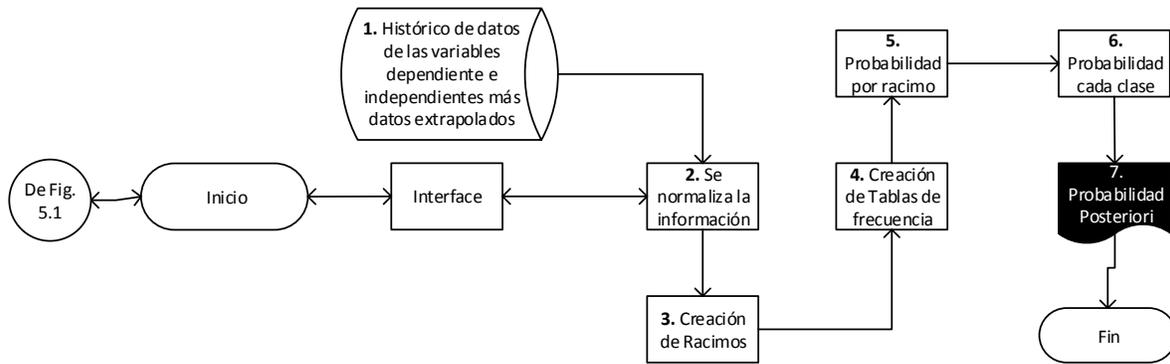


Figura 5.2: Diagrama de flujo del Algoritmo para la estimación de la venta de autopartes  
Fuente: Elaboración Propia

Las variables económicas propuestas para el algoritmo de estimación de venta del Modelo Estratégico de Mejora Continua en la Comercialización de Autopartes, son las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3: Variables económicas consideradas en el Algoritmo  
Período 2013 al 3er Trimestre 2017

#Var	Variable	Periodicidad
0 (dep)	Venta de autopartes de camiones	Diario
1 (ind)	Venta de camiones de origen nacional	Mensual
2 (ind)	Parque Vehicular	Anual
3 (ind)	Producción de Camiones y Autobuses Integrales	Mensual
4 (ind)	Inflación	Mensual
5 (ind)	Producto Interno Bruto (Crecimiento)	Trimestral
6 (ind)	Tipo de cambio del dólar	Semanal

La variable  $V_0$  es la variable dependiente y las variables  $V_1$  a  $V_6$  son variables independientes, ya que la venta de autopartes de camiones dependerá de las condiciones de las variables económicas propuestas.

Se ha mencionado al inicio del capítulo, que la estimación de la venta en bienes de consumo durables como en este caso las autopartes, se correlaciona fuertemente con indicadores económicos mayores; en este sentido, algunas variables económicas mostradas en la tabla 3 han sido consideradas de algunos autores y mayormente han sido a priori, es decir, con base en lo que regularmente la venta en este tipo de bienes de consumo influyen en su comportamiento. Sin embargo, es importante mostrar a continuación, el grado de correlación y determinación que las variables independientes que se han establecido, presentan con la variable dependiente.

Por lo que en la tabla 4 se presentan los valores del coeficiente de determinación “ $r^2$ ” a efecto de conocer la contribución de nuestras seis variables “ $x$ ” de  $V_1$  a  $V_6$  para la predicción de la variable dependiente “ $y$ ” conocida como  $V_0$  “Venta diaria de autopartes”. Así también en la misma tabla se presentan los valores del coeficiente de correlación “ $r$ ” a efecto de conocer la fortaleza de la relación lineal entre nuestra variable dependiente “ $y$ ” o mejor conocida como variable  $V_0$  “Venta diaria de autopartes” y las seis variables independientes “ $x$ ” de  $V_1$  a  $V_6$ .

A continuación se muestran los pasos con los que se obtuvieron los valores de los coeficientes  $r$  y  $r^2$ , entre la variable dependiente  $V_0$  contra la primera variable independiente  $V_1$  (Venta mensual de Unidades Motrices), por lo que:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (\check{Y}_t - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^T (Y_t - \bar{Y})^2}$$

Donde  $\check{Y}_t$  = estimación de  $Y$

- Se tienen 59 registros de la variable  $V_1$ , por lo que se obtiene la  $\check{Y}_t$  calculada para cada uno de ellos
- Se obtiene el Valor de la media  $\bar{Y} = 53782975.85$  de los 59 registros
- Se obtiene la sumatoria de la diferencia al cuadrado entre la  $\check{Y}_t$  calculada y  $\bar{Y}$  media, es decir  $\sum_{t=1}^T (\check{Y}_t - \bar{Y})^2 = 4.37697E + 16$
- Se obtiene la sumatoria de la diferencia al cuadrado entre cada uno de los 59 registros y la media obtenida, es decir  $\sum_{i=1}^T (Y_t - \bar{Y})^2 = 5.09059E + 16$
- Finalmente se obtiene el cociente del valor obtenido en el paso c, entre el valor obtenido del paso d, es decir  $\frac{\sum_{t=1}^T (\check{Y}_t - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^T (Y_t - \bar{Y})^2} = \frac{4.37697E+16}{5.09059E+16} = 0.859815$
- Por lo tanto el coeficiente de determinación  $r^2 = 1 - 0.859815 = 0.140184$
- Y el coeficiente de correlación  $r = \sqrt{0.140184} = 0.374411$

Los mismos pasos son utilizados para obtener los valores de los coeficientes, para el resto de las variables independientes  $V_2$  a  $V_6$  con respecto a la variable dependiente  $V_0$ , con su respectiva información histórica.

Tabla 4: Valores del Coeficiente de correlación y determinación entre la variable  $V_0$  y las variables  $V_1$  a  $V_6$ 

Variable	V <sub>0</sub> Venta diaria de autopartes	
	r <sup>2</sup>	r
V <sub>1</sub>	0.1401	0.3744
V <sub>2</sub>	0.9027	0.9501
V <sub>3</sub>	0.5451	0.7383
V <sub>4</sub>	0.0443	0.2106
V <sub>5</sub>	0.0530	0.2304
V <sub>6</sub>	0.9262	0.9623

Se puede apreciar de la tabla, que tres variables,  $V_2$ ,  $V_3$  y  $V_6$  presentan valores por arriba de 0.5, es decir que tanto el Parque Vehicular ( $V_2$ ), la Producción de Camiones ( $V_3$ ) y el Tipo de Cambio del Dólar ( $V_6$ ) presentan una mayor fortaleza en la relación lineal y una mayor contribución a la predicción de la variable de Venta diaria de autopartes ( $V_0$ ); las variables Venta de Camiones ( $V_1$ ), Inflación ( $V_4$ ) y Producto Interno Bruto ( $V_5$ ) presentan valores por debajo de 0.5, sin embargo no significa que se tengan que despreciar. “Si se observa un valor positivo o negativo grande del coeficiente de correlación  $r$  de la muestra, no es correcto llegar a la conclusión de que un cambio en  $x$  causa un cambio en  $y$ , la única conclusión válida es que puede existir una tendencia lineal entre  $x$  y  $y$ ” (Mendenhall, 1997). Esto lleva a generar la conclusión de que los valores obtenidos menores al 0.5, significa que en una menor intensidad ayudan a la predicción de la variable  $V_0$  y aunque en un menor grado, al final presentan la existencia de una tendencia lineal con dicha variable dependiente  $V_0$ ,

Debido a la cantidad de variables económicas consideradas en el algoritmo de estimación, es importante mostrar el análisis estadístico de la regresión lineal múltiple que existe entre las variables independientes contra la variable dependiente, por lo que:

Tabla 5: Valores del Análisis Estadístico de la Regresión Lineal Múltiple entre la variable  $V_0$  y las variables  $V_1$  a  $V_6$ \_Parte 1

<i>Estadísticas de la regresión</i>	<i>Valor</i>
Coeficiente de correlación múltiple	0.976576533
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.953701724
R <sup>2</sup> ajustado	0.948145931
Error típico	6865644.107
Observaciones	59

Tabla 6: Valores del Análisis Estadístico de la Regresión Lineal Múltiple entre la variable  $V_0$  y las variables  $V_1$  a  $V_6$ \_Parte 2

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-262552796.3	39851957.32	-6.58820329	2.64611E-08	-342597808.3	-182507784
X1	2987.686956	2505.734368	1.192339856	0.238756162	-2045.228642	8020.60255
X2	6590.72742	1818.591093	3.624084296	0.000678204	2937.97971	10243.4751
X3	123.1243385	62.86329165	1.9586047	0.055748842	-3.140298747	249.388976
X4	9225110.911	2538671.466	3.633834088	0.00065827	4126039.205	14324182.6
X5	-6336204.938	3095237.18	-2.047082201	0.045923349	-12553171.78	-119238.096
X6	4251990.336	1806865.149	2.353241657	0.022584294	622794.8776	7881185.79

Se puede observar en los valores obtenidos de  $r$  y  $r^2$ , que las variables económicas propuestas, definidas como independientes para la estimación de la venta de autopartes, presentan una buena correlación lineal y una buena determinación, es decir que promueven el comportamiento de estimación de dicha variable.

La ecuación lineal entre las variables, queda de la siguiente manera:

$$V_0 = 2987.68V_1 + 6590.72V_2 + 123.12V_3 + 9225110.91V_4 - 6336204.93V_5 + 4251990.33V_6 + 6865644.10$$

## 5.1 CALCULO DE LA ESTIMACIÓN A TRAVÉS DE LA RED BAYESIANA

En este subcapítulo se presenta el desarrollo del algoritmo de estimación dentro de sus siete pasos los cuales fueron mostrados en el diagrama de flujo de la figura 5.2, bajo la modalidad "a", que refiere a la estimación del valor de venta de autopartes en un punto del tiempo en el futuro, estableciendo valores en las seis variables independientes; sin embargo, este ejercicio consiste en realizar la estimación en un punto casi al final de la historia de los datos (1 de julio 2017) a efecto de considerar los valores de las variables económicas en ese punto del tiempo y a su vez visualizar el % de desviación de dicho algoritmo al obtener el valor estimado contra el valor real histórico.

### **Paso 1**

En este paso se indica la determinación de las variables económicas a considerar, las cuales han sido mostradas en la tabla 3 y cuya explicación en su determinación fue indicada al inicio del capítulo.

**Paso 2**

Se normaliza la información histórica de las variables (tabla 7), a través de la Tabla\_Datos\_Normal (fig. 5.3)

Tabla 7: Datos Históricos  
Período 2013 al 3er Trimestre 2017

Fecha	1	2	3	4	5	6	Venta
2013-12-28	3168	381250	87195	0.57	1.13	13.09	517007.41
2013-12-30	3168	381250	87195	0.57	1.13	13.09	855608.69
2013-12-31	3168	381250	87195	0.57	1.13	13.09	1052221.29
2014-01-02	1725	395552	121520	0.89	2.27	14.76	639521.30
2014-01-03	1725	395552	121520	0.89	2.27	14.76	1244369.92
2014-01-04	1725	395552	121520	0.89	2.27	14.76	339877.37
2014-01-06	1725	395552	117574	0.89	2.27	13.14	1010040.32

A continuación se presenta el ejemplo a nivel programación en lenguaje PHP, para asignar valores a la Tabla\_Datos\_Normal

```

$tabla_datos_global[$cont][1]=$fecha
$tabla_datos_global[$cont][2]=$camiones_vendidas
$tabla_datos_global[$cont][3]=$parque
$tabla_datos_global[$cont][4]=$produccion
$tabla_datos_global[$cont][5]=$inflacion
$tabla_datos_global[$cont][6]=$tipo_de_cambio
$tabla_datos_global[$cont][7]=$pib
$tabla_datos_global[$cont][8]=$cantidad(ventadiaria)
    
```

Y gráficamente se aprecia conforme a la figura siguiente:

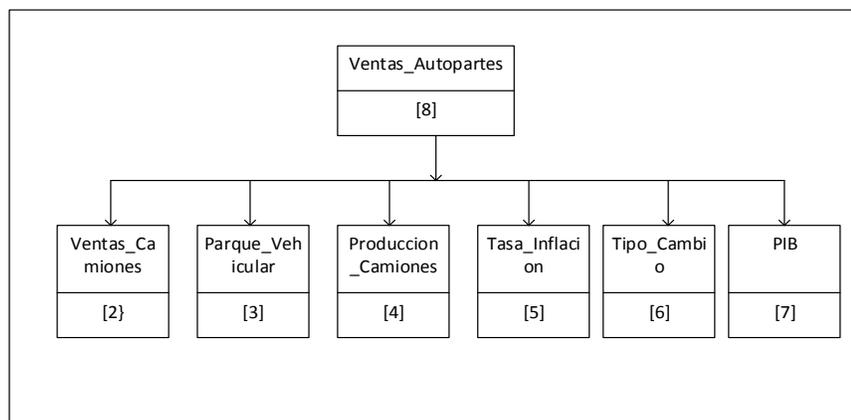


Figura 5.3: Normalización de datos históricos a través de la Tabla\_Datos\_Normal  
Período 2013 al Q3 2017

$\$tabla\_datos\_global[0][0]=\$num\_regs\_global$

$\$tabla\_datos\_global[0][1]=\text{número de dimensiones}$

Del conjunto de datos compuesto de 1448 registros, se calcula la probabilidad total, eligiendo y definiendo una clase en la fecha del 1 de Julio del 2017, es decir:

$C=\{1578333.59\}$  conocida como la variable dependiente  $V_0$

$X=\{\text{venta mensual de camiones origen nacional}=2706; \text{parque vehicular}=463016; \text{producción de camiones y autobuses integrales}=159623; \text{Inflación}=0.378; \text{Crecimiento}=1.49; \text{Tipo de cambio dólar}=18.12\}$  conocidas como las variables independientes  $V_1$  a  $V_6$

Ahora se calcula  $P(1578333.59|x)$

Dentro de las opciones de datos de venta existe un conjunto de valores numéricos dentro del período del 2013 al tercer trimestre del 2017 que cumplen con la siguiente condición:

$C=\{9043.11 \leq x \leq 16420364.38\}$

Tabla 8: Muestras de la venta de autopartes  
Período 2013 al 3er Trimestre 2017

Fecha	Venta
2016-07-17	9043.11
2016-07-31	36225.73
2016-03-21	43133.37
...	...
2016-11-30	15362499.6
2016-06-30	15635459.9
2016-09-30	15824455.1
2016-10-31	16420364.4

Como se puede ver en la tabla 8, los valores para la clase "C" son cantidades que no son agrupables por valor debido a que los 1448 registros tienen diferentes valores o dicho de otra manera ningún dato es idéntico, por lo que  $count(C) = 1448$ , donde la función *count* considera el número de elementos del conjunto "C". Razón por la cual no es posible continuar con estos datos, así que para resolverlo se propone crear una tabla de segmentos o racimos para agrupar los registros, para los cuales se debe cuidar dos aspectos:

1. La cantidad de segmentos o racimos a crear
2. Elementos asociados al racimo

### Paso 3

En este paso se crean los racimos o segmentos de la dimensión principal de cada una de las variables económicas, para dar solución en la obtención de la agrupación de los registros, se ha desarrollado un programa para aplicar el algoritmo de K-medias y conseguir dichos segmentos, el programa computacional se desarrolló para poder variar la cantidad de racimos a construir y también se desarrolló para que automáticamente ejecute las iteraciones necesarias hasta obtener los mejores grupos que el algoritmo puede obtener. Para el caso de los racimos correspondientes a la variable  $V_0$  conocida como “venta diaria de autopartes”, se obtuvieron los siguientes:

$$C=\{\text{racimo1}_{vtas}, \text{racimo2}_{vtas}, \text{racimo3}_{vtas}\} \quad \text{Es decir:} \quad C=\{256, 481, 711\}$$

Con esto se puede observar que con 3 racimos hasta el momento, es la mejor opción; ahora, estos racimos serán las clases a alimentar al programa de red bayesiana que también se ha desarrollado en lenguaje PHP. Como se puede apreciar, la mayoría de los registros históricos están concentrados en el racimo 3.

Ahora se calcula la probabilidad para cada racimo:

$$P(\text{racimo1}_{vtas}) = \frac{256}{1448} \approx 0.1767$$

$$P(\text{racimo2}_{vtas}) = \frac{481}{1448} \approx 0.3321$$

$$P(\text{racimo3}_{vtas}) = \frac{711}{1448} \approx 0.491$$

Tomando en consideración los racimos obtenidos y con base en la fecha establecida para este ejercicio del 1 de julio 2017, es importante mencionar que la clase conocida como la variable dependiente  $V_0 = C=\{1578333.59\}$  se encuentra en el conjunto de datos del racimo 1. Para el resto de las variables independientes, también se han creado los racimos correspondientes para cada una de ellas con base en su conjunto de datos, por lo que el valor de estas variables de acuerdo a la fecha del ejercicio, quedan en los racimos como se muestra a continuación:

$V_1 = 2706$	valor contenido de su conjunto de datos en el racimo 2
$V_2 = 463016$	valor contenido de su conjunto de datos en el racimo 1
$V_3 = 159623$	valor contenido de su conjunto de datos en el racimo 3
$V_4 = 0.378$	valor contenido de su conjunto de datos en el racimo 2
$V_5 = 1.49$	valor contenido de su conjunto de datos en el racimo 1
$V_6 = 18.12$	valor contenido de su conjunto de datos en el racimo 1

La información de los racimos obtenidos para cada una de las variables, se muestra en el anexo B al final de este trabajo de tesis.

**Paso 4**

Se crean las seis tablas de frecuencia comparando la variable dependiente  $V_0$  “venta diaria de autopartes” contra cada dimensión de las variables independientes  $V_1$  a  $V_6$ . Los datos son obtenidos usando el código SQL siguiente:

*select vta\_fecha, sum(vta\_cantidad) from ventas\_camiones WHERE year(vta\_fecha) between 2013 AND 2017 group by vta\_fecha order by sum(vta\_cantidad);*

Tabla 9: Tabla de frecuencia para la variable  $V_1$ : Venta mensual de camiones de origen nacional

		Venta diaria de autopartes		
		Racimo 1	Racimo 2	Racimo 3
		256	481	711
Venta Mensual Camiones	Racimo 1	26(26/256)	52(52/481)	26(26/711)
	Racimo 2	230(230/256)	329(329/481)	27(27/711)
	Racimo 3	0(0/256)	100(100/481)	658(658/711)

En la tabla 9, se puede ver 3 columnas y 3 filas, en donde las columnas representan los segmentos de la cantidad de venta de autopartes, y las filas representan la variable de venta mensual de camiones; dentro de la tabla, el primer elemento antes de la diagonal representa la venta de autopartes acumulada en ese segmento con respecto a la venta mensual de camiones y el valor después de la diagonal, representa el total de autopartes vendidas dentro de cada segmento o racimo, las otras columnas siguen el mismo criterio de presentación. Por lo que la tabla de frecuencias para las otras cinco variables, serán calculadas bajo el mismo procedimiento.

Tabla 10: Tabla de frecuencia para la variable  $V_2$ : Parque Vehicular

		Venta diaria de autopartes		
		Racimo 1	Racimo 2	Racimo 3
		256	481	711
Parque Vehicular	Racimo 1	256(256/256)	279(279/481)	
	Racimo 2		202(202/481)	102(102/711)
	Racimo 3			609(609/711)

Tabla 11: Tabla de frecuencia para la variable  $V_3$ : Producción de Camiones y Autobuses Integrales

		Venta diaria de autopartes		
		Racimo 1	Racimo 2	Racimo 3
		256	481	711
Produccion Camiones	Racimo 1	26(26/256)	103(103/481)	180(180/711)
	Racimo 2			
	Racimo 3	230(230/256)	378(378/481)	531(531/711)

Tabla 12: Tabla de frecuencia para la variable V<sub>4</sub>: Inflación

		Venta diaria de autopartes		
		Racimo 1	Racimo 2	Racimo 3
		256	481	711
Inflacion	Racimo 1	26(26/256)	103(103/481)	180(180/711)
	Racimo 2	230(230/256)	227(227/481)	
	Racimo 3		151(151/481)	531(531/711)

Tabla 13: Tabla de frecuencia para la variable V<sub>5</sub>: Producto Interno Bruto

		Venta diaria de autopartes		
		Racimo 1	Racimo 2	Racimo 3
		256	481	711
PIB	Racimo 1	256(256/256)	279(279/481)	
	Racimo 2		202(202/481)	257(257/711)
	Racimo 3			454(454/711)

Tabla 14: Tabla de frecuencia para la variable V<sub>6</sub>: Tipo de Cambio del dólar

		Venta diaria de autopartes		
		Racimo 1	Racimo 2	Racimo 3
		256	481	711
Tipo de Cambio	Racimo 1	244(244/256)	260(260/481)	
	Racimo 2	12(12/256)	220(220/481)	271(271/711)
	Racimo 3		1(1/481)	440(440/711)

### Paso 5

La probabilidad a posteriori es calculada para los elementos de la clase C={racimo1, racimo2, racimo3}, a partir de la red bayesiana:

$$P(h|O) = \frac{P(O|h) * P(h)}{P(O)}$$

Donde

$h$  – es la hipótesis.

$O$  - observaciones.

$P(h|O)$  y  $P(O|h)$  – probabilidades condicionales

Como  $P(O|h)$  es conocida como la probabilidad de que la hipótesis  $h$  haya producido el conjunto de observaciones  $O$ , también se puede expresar de la siguiente manera:

$$P(C|A) = \frac{P(A|C) * P(C)}{P(A)}$$

$$P(c_1, \dots, c_k | a_1, \dots, a_n) = \frac{P(a_1, \dots, a_n | c_1, \dots, c_k) * P(c_1, \dots, c_k)}{P(a_1, \dots, a_n)}$$

Donde “ $C$ ” es la clase y puede tomar posibles valores “ $k$ ”  $\{C_1, \dots, C_k\}$  y  $A = \{a_1, \dots, a_n\}$  como conjunto de “ $n$ ” atributos; por lo que en términos de clasificación, se puede decir que nos interesa encontrar la mayoría  $c_i$  posibles a posteriori del conjunto “ $C$ ” de atributos dados  $a_1, \dots, a_n$

A la probabilidad a posteriori es también conocida como MaximunAPosteriori(MAP), la cual se puede expresar como:

$$c_{MAP} = \arg \max P(c | a_1, \dots, a_n)$$

$$c_{MAP} = \arg \max_{c \in C} \frac{P(a_1, \dots, a_n | c) * P(c)}{P(a_1, \dots, a_n)}$$

$$C_{MAP} = \arg \max P(c) \prod_{i=1} P(A_i | c)$$

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Por lo que, se calcula la probabilidad de  $C=racimo1$ , dado los atributos “x” o variables independientes  $V_1$  a  $V_6$  proporcionados a partir de la fecha del 1 de julio 2017 del historial de datos, con base en las tablas de frecuencias 9, 10, 11, 12, 13 y 14, y posteriormente se calcula la probabilidad para  $C=racimo2$  y  $C=racimo3$ .

$C=racimo1$

$$P(x|racimo1) = P(V_1=2706|racimo1) * P(V_2=463016|racimo1) * P(V_3=159623|racimo1) *$$

$$P(V_4=0.378|racimo1) * P(V_5=1.49|racimo1) * P(V_6=18.12|racimo1)$$

$$C_{MAP} = \arg \max P(c) \prod_{i=1} P(A_i|c)$$

$$P(x|racimo1) = 230/256 * 256/256 * 230/256 * 230/256 * 256/256 * 244/256 = 0.691215508$$

Ahora se calcula:

$$P(x|racimo1)P(racimo1_{vtas}) = 0.691215508 * 0.1767 = 0.12220385$$

$C=racimo2$

$$P(x|racimo2) = P(V_1=2706|racimo2) * P(V_2=463016|racimo2) * P(V_3=159623|racimo2) *$$

$$P(V_4=0.378|racimo2) * P(V_5=1.49|racimo2) * P(V_6=18.12|racimo2)$$

$$P(x|racimo2) = 329/481 * 279/481 * 378/481 * 227/481 * 279/481 * 260/481 = 0.046134397$$

Ahora se calcula:

$$P(x|racimo2)P(racimo2_{vtas}) = 0.046134397 * 0.3321 = 0.015325031$$

$C=racimo3$

$$P(x|racimo3) = P(V_1=2706|racimo3) * P(V_2=463016|racimo3) * P(V_3=159623|racimo3) *$$

$$P(V_4=0.378|racimo3) * P(V_5=1.49|racimo3) * P(V_6=18.12|racimo3)$$

$$P(x|racimo3) = 27/711 * 531/711 = 0.02836084$$

Ahora se calcula:

$$P(x|\text{racimo3})P(\text{racimo3}_{\text{vtas}}) = 0.02836084 * 0.4910 = 0.013925799$$

### **Paso 6**

Ahora se calcula la probabilidad total de la clase  $C_1=\text{racimo1}$ ;  $C_2=\text{racimo2}$ ;  $C_3=\text{racimo3}$

$$P(x) = \sum_{i=0}^n P(C_i|x)P(C_i)$$

$$P(x) = P(\text{racimo1}|x)P(\text{racimo1}) + P(\text{racimo2}|x)P(\text{racimo2}) + P(\text{racimo3}|x)P(\text{racimo3})$$

$$P(x) = 0.12220385 + 0.015325031 + 0.013925799 = 0.15145468$$

### **Paso 7**

Como ya se tiene los cálculos necesarios, estos mismos serán reemplazados en las siguientes expresiones:

$$P(\text{racimo1}|x) = \frac{P(x|\text{racimo1})P(\text{racimo1})}{P(x)}$$

$$P(\text{racimo2}|x) = \frac{P(x|\text{racimo2})P(\text{racimo2})}{P(x)}$$

$$P(\text{racimo3}|x) = \frac{P(x|\text{racimo3})P(\text{racimo3})}{P(x)}$$

Por lo tanto:

$$P(\text{racimo1}|x) = \frac{0.12220385}{0.15145468} = 0.806867$$

$$P(\text{racimo2}|x) = \frac{0.15325031}{0.15145468} = 0.101185$$

$$P(\text{racimo3}|x) = \frac{0.01392579}{0.15145468} = 0.091946$$

Después de obtener las tres probabilidades por racimo ( $\text{racimo } n | x$ ), el valor más alto se observa en el racimo 1, por lo que es considerado como factible; esto significa en otras palabras, que con base en los valores de cada variable independiente ( $V_1$  a  $V_6$ ) correspondientes en la fecha del 1 de julio 2017, el algoritmo está confirmando que la venta diaria de autopartes a estimar o también conocida como variable dependiente ( $V_0$ ), se encuentra en el grupo de datos de dicho racimo 1, y dicho conjunto fue indicado en el desarrollo del paso 3.

El algoritmo tiene un margen de error del 0.048% y con el resultado satisfactorio indicado en el párrafo anterior, nos permite comprobar la hipótesis planteada en el subcapítulo 1.5 de la pág. 31, ya que con el uso del algoritmo de estimación desarrollado en la sección cuantitativa del Modelo Estratégico, permite mejorar la certidumbre para la toma de decisiones estratégicas de un distribuidor.

En el programa computacional desarrollado bajo el lenguaje de programación PHP se generaron alrededor de 1500 líneas de código, un extracto de ellas se pueden apreciar en el anexo C al final de este trabajo de tesis.

## 5.2 CALCULO DE LA FUNCIÓN DE AJUSTE PARA LAS VARIABLES INVOLUCRADAS

En este último sub-capítulo se muestra el cálculo de la función de ajuste para el caso de desarrollar el algoritmo bajo la modalidad “b” (ver figura 5.1), es decir, estimando los valores de las variables en un punto o período de tiempo en el futuro y ejecutar el algoritmo nuevamente en sus siete pasos conforme a la figura 5.2

### 1. Cálculo de la función de ajuste para la venta de autopartes ( $V_0$ ) “variable dependiente”

Se calcula la función de ajuste mediante el método de mínimos cuadrados usando una línea de aproximación

$$n = 1448 \text{ (días)}$$

$$m = \frac{(1448 \cdot 2894539022557) - (3068008813 \cdot 1049076)}{(1448 \cdot 1013057724) - (1049076 \cdot 1049076)} = \frac{(4.19129 E^{+15}) - (3.21857 E^{+15})}{(1.46691 E^{+12}) - (1.10056 E^{+12})}$$

$$m = \frac{(9.72718 E^{+14})}{(3.66347 E^{+11})} = 2655.18141$$

$$b = \frac{(3068008813 \cdot 1013057724) - (1049076 \cdot 2894539022557)}{(1448 \cdot 1013057724) - (1049076 \cdot 1049076)} = \frac{(3.10807 E^{+18}) - (3.03659 E^{+18})}{(1.46691 E^{+12}) - (1.10056 E^{+12})}$$

$$b = \frac{(7.14786 E^{+16})}{(3.66347 E^{+11})} = 195111.6852$$

Por lo tanto:

$$y = 2655.18141x + 195111.6852 \quad (1)$$

$$r^2 = 0.3883 \quad / \quad r = 0.6231$$

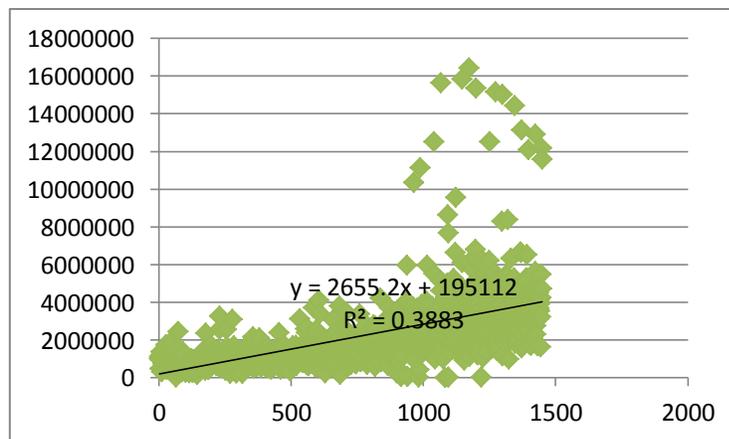


Fig. 5.4: Gráfica de dispersión para la variable  $V_0$   
Período 2013 al 3er Trimestre 2017

En la figura 5.4 se muestran 1448 puntos, los cuales representan la venta de autopartes, el eje “x” representa el tiempo y la “y” representa la venta en millones de pesos, en cuya gráfica de dispersión se puede apreciar una acumulación cercana al eje “x” y el incremento en la venta conforme se avanza hacia el año 2018 muestra una pendiente positiva, cuya línea está representada por la ecuación de la recta 1.

En este caso, los valores de  $r$  y  $r^2$  mostrados debajo de la función de ajuste 1 corresponden a la fortaleza de la relación lineal y el grado de contribución en que la variable tiempo ayuda a estimar la variable  $V_0$ , siendo valores débiles desde el punto de vista estadístico, por lo que se muestran las ecuaciones de la curva de tres diferentes funciones a efecto de determinar la función que mejor represente la tendencia de la variable  $V_0$  a través del tiempo.

Exponencial	$y = 672446 e^{0.0012x}$	$r^2 = 0.5092$	/	$r = 0.7135$
Logarítmica	$y = 849767 \ln(x) - 3E + 06$	$r^2 = 0.2225$	/	$r = 0.4716$
Cuadrática	$y = 1.95x^2 - 180.02x + 880285$	$r^2 = 0.4178$	/	$r = 0.6463$

Por lo que con base en los valores de  $r$  y  $r^2$ , la función de ajuste que mejor representa la tendencia de valores de la variable  $V_0$ , es la exponencial debido a que mejoran dichos valores con respecto a los obtenidos con la función de la ecuación de la recta.

## 2. Cálculo de la función de ajuste para la venta mensual de camiones de origen nacional ( $V_1$ )

$n = 59$  (meses)

$$m = \frac{(59 \cdot 4509762) - (150532 \cdot 1653)}{(59 \cdot 63365) - (1653 \cdot 1653)} = \frac{(257056434) - (248829396)}{(3611805) - (2732409)}$$

$$m = \frac{(8227038)}{(879396)} = 9.35532$$

$$b = \frac{(150532 \cdot 63365) - (1653 \cdot 4509762)}{(59 \cdot 63365) - (1653 \cdot 1653)} = \frac{(9538460180) - (7454636586)}{(3611805) - (2732409)}$$

$$b = \frac{(2083823594)}{(879396)} = 2369.6077$$

Por lo tanto:

$$y = 9.35532x + 2369.6077 \quad (2)$$

$$r^2 = 0.0999 \quad / \quad r = 0.3160$$

De la misma manera se muestran las ecuaciones de la curva de tres diferentes funciones a efecto de determinar y/o confirmar la función que mejor represente la tendencia de la variable  $V_1$ .

Exponencial	$y = 2355.4 e^{0.0034x}$	$r^2 = 0.1023$	/	$r = 0.3198$
Logarítmica	$y = 110.21 \ln(x) + 2299.8$	$r^2 = 0.0405$	/	$r = 0.2012$
Cuadrática	$y = 0.482x^2 - 18.64x + 2645$	$r^2 = 0.1575$	/	$r = 0.3968$

Con base en los valores de  $r$  y  $r^2$ , la función que mejor representa la tendencia de ésta variable es la ecuación cuadrática.

### 3. Cálculo de la función de ajuste para el parque vehicular ( $V_2$ )

$$n = 5 \text{ (años)}$$

$$m = \frac{(5 \cdot 6504036) - (2097666 \cdot 15)}{(5 \cdot 55) - (15 \cdot 15)} = \frac{(32520180) - (31464990)}{(275) - (225)}$$

$$m = \frac{(1055190)}{(50)} = 21103.80$$

$$b = \frac{(2097666 \cdot 55) - (15 \cdot 6504036)}{(5 \cdot 55) - (15 \cdot 15)} = \frac{(115371630) - (97560540)}{(275) - (225)}$$

$$b = \frac{(17811090)}{(50)} = 356221.80$$

Por lo tanto:

$$y = 21103.8x + 356221.80 \quad (3)$$

$$r^2 = 0.9881 \quad / \quad r = 0.3160$$

De la misma manera se muestran las ecuaciones de la curva de tres diferentes funciones a efecto de determinar y/o confirmar la función que mejor represente la tendencia de la variable  $V_2$ .

Exponencial	$y = 359957 e^{0.0502x}$	$r^2 = 0.9915$	/	$r = 0.9957$
Logarítmica	$y = 49992 \ln(x) + 371666$	$r^2 = 0.8957$	/	$r = 0.9464$
Cuadrática	$y = 1453x^2 + 12386x + 366393$	$r^2 = 0.9947$	/	$r = 0.9973$

Con base en los valores de  $r$  y  $r^2$ , la función que mejor representa la tendencia de ésta variable es la ecuación cuadrática.

#### 4. Cálculo de la función de ajuste para la producción mensual de camiones y autobuses integrales ( $V_3$ )

$n = 59$  (meses)

$$m = \frac{(59 \cdot 230578197) - (7410226 \cdot 1653)}{(59 \cdot 63365) - (1653 \cdot 1653)} = \frac{(13142957229) - (12249103578)}{(3611805) - (2732409)}$$

$$m = \frac{(893853651)}{(879396)} = 1016.4404$$

$$b = \frac{(7410226 \cdot 63365) - (1653 \cdot 230578197)}{(59 \cdot 63365) - (1653 \cdot 1653)} = \frac{(4.69549 E^{+11}) - (3.81146 E^{+11})}{(3611805) - (2732409)}$$

$$b = \frac{(88403210849)}{(879396)} = 100527.1924$$

Por lo tanto:

$$y = 1016.4404x + 100527.1924 \quad (4)$$

$$r^2 = 0.565 \quad / \quad r = 0.7516$$

De la misma manera se muestran las ecuaciones de la curva de tres diferentes funciones a efecto de determinar y/o confirmar la función que mejor represente la tendencia de la variable  $V_3$ .

Exponencial  $y = 102514 e^{0.0077x}$   $r^2 = 0.5578$  /  $r = 0.7468$

Logarítmica  $y = 16761 \ln(x) + 78134$   $r^2 = 0.4494$  /  $r = 0.6703$

Cuadrática  $y = 11.505x^2 + 349.16x + 107089$   $r^2 = 0.5807$  /  $r = 0.7620$

Con base en los valores de  $r$  y  $r^2$ , la función que mejor representa la tendencia de ésta variable es la ecuación cuadrática.

#### 5. Cálculo de la función de ajuste para Inflación mensual ( $V_4$ )

$n = 59$  (meses)

$$m = \frac{(59 \cdot 550.6582) - (17.6886 \cdot 1653)}{(59 \cdot 63365) - (1653 \cdot 1653)} = \frac{(31387.5225) - (29239.4113)}{(3611805) - (2732409)}$$

$$m = \frac{(2148.1112)}{(879396)} = 0.0024427$$

$$b = \frac{(17.6886 \cdot 63365) - (1653 \cdot 550.6582)}{(59 \cdot 63365) - (1653 \cdot 1653)} = \frac{(1120844.1) - (910238.15)}{(3611805) - (2732409)}$$

$$b = \frac{(210605.9471)}{(879396)} = 0.23948$$

Por lo tanto:

$$y = 0.0024427 x + 0.23948 \quad (5)$$

$$r^2 = 0.0115 \quad / \quad r = 0.1072$$

De la misma manera se muestran las ecuaciones de la curva de tres diferentes funciones a efecto de determinar y/o confirmar la función que mejor represente la tendencia de la variable  $V_4$ .

Exponencial	No Aplica debido a valores negativos existentes en el banco de datos		
Logarítmica	$y = 0.0196 \ln(x) + 0.2496$	$r^2 = 0.0022$	$/ \quad r = 0.4690$
Cuadrática	$y = 0.0002x^2 - 0.0098x + 0.3594$	$r^2 = 0.0301$	$/ \quad r = 0.1734$

Con base en los valores de  $r$  y  $r^2$ , la función que mejor representa la tendencia de ésta variable es la ecuación cuadrática.

#### 6. Cálculo de la función de ajuste para el Producto Interno Bruto ( $V_5$ )

$n = 19$  (trimestres)

$$m = \frac{(19*511.7455) - (48.1032*190)}{(19*2470) - (190*190)} = \frac{(9723.16) - (9139.61)}{(46930) - (36100)}$$

$$m = \frac{(583.5505)}{(10830)} = 0.05388$$

$$b = \frac{(48.1032*2470) - (190*511.7455)}{(19*2470) - (190*190)} = \frac{(118814.98) - (97231.64)}{(46930) - (36100)}$$

$$b = \frac{(21583.33)}{(10830)} = 1.9929$$

Por lo tanto:

$$y = 0.05388 x + 1.9929 \quad (6)$$

$$r^2 = 0.1145 \quad / \quad r = 0.3383$$

De la misma manera se muestran las ecuaciones de la curva de tres diferentes funciones a efecto de determinar y/o confirmar la función que mejor represente la tendencia de la variable  $V_5$ .

Exponencial	$y = 1.7 e^{0.0317x}$	$r^2 = 0.1529$	$/ \quad r = 0.3910$
Logarítmica	$y = 0.6099 \ln(x) + 1.269$	$r^2 = 0.3020$	$/ \quad r = 0.5495$

$$\text{Cuadrática } y = -0.0245x^2 + 0.5445x + 0.2756 \quad r^2 = 0.6794 \quad / \quad r = 0.8242$$

Con base en los valores de  $r$  y  $r^2$ , la función que mejor representa la tendencia de ésta variable es la ecuación cuadrática.

#### 7. Cálculo de la función de ajuste para el Tipo de Cambio del Dólar semanal ( $V_6$ )

$$n = 246 \text{ (semanas)}$$

$$m = \frac{(246*516700.71) - (3839.309*30381)}{(246*4992611) - (30381*30381)} = \frac{(127108376.73) - (116642046.73)}{(1228182306) - (923005161)}$$

$$m = \frac{(10466330)}{(305177145)} = 0.0342959$$

$$b = \frac{(3839.30*4992611) - (30381*516700.71)}{(246*4992611) - (30381*30381)} = \frac{(19168176345.80) - (15697884525.71)}{(1228182306) - (923005161)}$$

$$b = \frac{(3470291820.09)}{(305177145)} = 11.3714$$

Por lo tanto:

$$y = 0.03429 x + 11.3714 \quad (7)$$

$$r^2 = 0.8899 \quad / \quad r = 0.9433$$

De la misma manera se muestran las ecuaciones de la curva de tres diferentes funciones a efecto de determinar y/o confirmar la función que mejor represente la tendencia de la variable  $V_5$ .

$$\text{Exponencial } y = 11.741 e^{0.0022x} \quad r^2 = 0.9078 \quad / \quad r = 0.9527$$

$$\text{Logarítmica } y = 2.1104 \ln(x) + 6.673 \quad r^2 = 0.6139 \quad / \quad r = 0.7835$$

$$\text{Cuadrática } y = 0.00003x^2 + 0.026x + 11.716 \quad r^2 = 0.8934 \quad / \quad r = 0.9451$$

Con base en los valores de  $r$  y  $r^2$ , la función que mejor representa la tendencia de ésta variable es la ecuación exponencial.

Los valores que se estimen para cada una de las variables involucradas, en el período de tiempo establecido, se ingresaran nuevamente al banco de datos de la red bayesiana y como se menciona al inicio del sub-capítulo, se desarrolla el algoritmo de estimación en sus siete pasos establecidos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Conforme a los resultados satisfactorios obtenidos en la simulación del algoritmo contenido en la parte cuantitativa del Modelo Estratégico, se concluye que apoyará de manera importante a la toma de decisiones estratégicas de una organización, que no solo se enfoque a las autopartes sino de cualquier micro o mediana empresa que se dedique a la comercialización de cualquier producto en donde implique el planteamiento de un objetivo de crecimiento en venta a alcanzar y el establecimiento de planes de trabajo que mejoren los niveles de productividad en el servicio al cliente a través del abastecimiento oportuno de almacenes con los proveedores y el seguimiento a la cartera de clientes, entre otros aspectos.

El uso de la regresión lineal, el método de mínimos cuadrados, el algoritmo K-Medias y la red bayesiana, permiten asentar la base como una alternativa tangible en el desarrollo de un algoritmo para la estimación de valores cuantitativos en aquellos casos en donde se ocupe una gran cantidad de datos y en los que implique el involucramiento de variables económicas que afectan el comportamiento del valor a estimar en bienes de consumo durables como es el caso de las autopartes.

El modelo al ser estratégico permite que la sección cuantitativa realice la estimación del valor de la venta de autopartes en un período determinado por el área gerencial y con base en ello, los sistemas importantes encontrados y mostrados en la sección cualitativa, lleven a cabo las tareas relacionadas con la responsabilidad de cada uno de ellos a efecto de maximizar el servicio al cliente, optimizando los recursos y capacidades de cada sistema. Es importante hacer hincapié que la empresa que haga uso del modelo en la sección cuantitativa, deberá tener la capacidad de identificar y establecer las variables económicas involucradas a la estimación de la venta de su producto para un mejor aprovechamiento y certeza en la información que proporcione el algoritmo de estimación.

## RECOMENDACIONES

La presente investigación abre el panorama para posibles investigaciones posteriores respecto a desarrollar el algoritmo presentado en la modalidad “b”, es decir, conocer el valor de venta en un punto o período establecido en el futuro y estimando a su vez el valor de las variables involucradas a través de su función de ajuste calculada, a efecto de obtener el porcentaje de desviación del valor obtenido contra el valor real.

Para seguir fortaleciendo el crecimiento y la supervivencia de este tipo de empresas en el mercado complejo y cambiante, es importante que desde la Dirección General se permee la cultura organizacional en todos los niveles de la misma, en la que promueva el trabajo en equipo e ir eliminando un comportamiento de resistencia al cambio, respondiendo ante cualquier situación que amenace la estabilidad de la empresa. El Modelo presentado en el anexo A del presente trabajo, puede ser considerado como punto de partida para dar seguimiento al desarrollo de la idea planteada al inicio de éste párrafo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abravanel, H. y. (1992). *Cultura Organizacional*. Santa Fe de Bogotá: Legis.
- Almaatani, D. (2016). Improving the NNA for the traveling salesman problem using the MVM. *MNK Publication, International Journal of latest research in Science and Technology*.
- Alvarado, O. (2010). *Ingeniería de Sistemas*. Instituto Tecnológico de Tijuana.
- Alvarez, H. (1995). ¿Es posible pronosticar la crisis empresarial? *Economía y Estadística*.
- Alvarez, J. R. (1996). Enciclopedia de México Tomo II.
- Alvarez, L. (2011). Industria Automotriz en México y Brasil: Una comparación de resultados después de la crisis económica de 2008. *XV Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. Cd. de Mexico: UNAM.
- ANPACT. (2013). Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones AC.
- Antipin, J.-E. (2014). Forecasting Inflation using Constant Gain Least Squares. *Australian Economic Papers*.
- Antonio, G. (2013). *Modelo Viable de una Empresa de Comercialización de equipo industrial*. Cd. de Mexico: Tesis Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas SEPI ESIME Zacatenco IPN.
- APICS, A. P. (2014). *SCOR Model*.
- Arechávala, R. (2008). Modelos de Negocio en empresas de base tecnológica; un estudio exploratorio en Canada. *Revue Sciences de Gestion*, Issue 66.
- Arroyo, L. (2015). Modelo de Negocio para optimizar las estrategias productivas de personalización en masa. *Intangible Capital*, Vol 11 Issue 1.
- Ashby, W. R. (1956). *Introducción a la Cibernética*. Chapman and Hall.
- Badillo, I. (2015). A Systems Science/Cybernetics Perspective on Contemporary Management in Supply Chains. *INTECH*.
- Badillo-Piña, I. (2010). A Systems Science Approach to Enterprise Resources Planning Systems. *Systems Research and Behavioral Science*, Vol. 27 Issue 1.
- Barreto, D. S. (2015). *Financing Innovation in Brazil: Recent Achievements and future challenges*.
- Beer, S. (1974). *Designing Freedom*. Nueva York: Wiley.

- Beer, S. (1985). *Diagnosing the System for Organizations, Brain of the Firm and The Heart of Enterprise*. New York: Wiley.
- Carreola, V. (2004). *Propuesta de un Modelo de mejora continua utilizando la metodología Seis Sigma como una estrategia de negocio para los proveedores de la Industria Automotriz*. Cd. de Mexico: Tesis Maestria en Ciencias con especialidad en Administración de Negocios SEPI ESCA Santo Tomás.
- Casadesus-Masanell, R. (2010). Competitiveness: business model reconfiguration for innovation and internationalization. *Management Research; Journal of the Iberoamerican Academy of Management*.
- Casadeus\_Masanell, R. (2004). Dinamica Competitiva y Modelos de Negocio. *IESA, Universia Business Review*, Issue 4.
- Casani, F. (2012). Los nuevos modelos de negocio en la economía creativa: Emociones y Redes Sociales. *IESA, Universia Business Review*, Issue 33.
- Castells, M. (1995). *Innovazione Tecnologica e Sviluppo Regionale in Ripensare la Tecnologia*. Bollati Boringheri.
- Checkland, P. (1990). *Soft Systems Methodology in Action*. England: Jhon Wiley.
- Christoph, Z. (2009). Inovacion del Modelo de Negocio: creacion de valor en tiempos de cambio. *IESA, Universia Business Review*, Issue 23.
- Chung, Y.-C. (2014). Innovative activities execution factors in high-tech firms. *MNK Publication, International Journal of latest research in Science and Technology*.
- Combata, H. (2016). El Control Interno como elemento importante dentro del sistema de gestión de la Innovación: Una propuesta desde la Cibernética. *Espacios*.
- Culshaw, F. (2015). Empresas innovadoras explican sus modelos de negocio. *IESA, Universia Business Review*.
- Darry Law, W. C. (2012). How does merchandising affect consumer affective response? An intimate apparel experience. *European Journal of Marketing*.
- Davila, M. (2012). El sector de la telefonía móvil como modelo de negocio abierto en un contexto de innovación sistémica. *IESA, Universia Business Review*.
- Dobrican, O. (2013). Forecasting Demand for Automotive Aftermarket Inventories. *Informatica Economica*, Vol. 17 Issue 2.
- Flores, J. (2015). *Desarrollo de un Metodo Sistemico para la mejora en el proceso de ventas del area de repuestos: Caso de estudio Concesionario Kenworth*. Cd. de México: Tesis Maestria en Ciencias en Ingenieria de Sistemas SEPI ESIME Zacatenco IPN.

- Francisco, A. (2017). Estrategias para mejorar el servicio al cliente. *Enfasis Logística*.
- Freund, J. (2000). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Pearson Educación.
- García, E. (2010). Cuando un Modelo de Negocio se vuelve irrelevante. *INCAE Business School*, Vol. 1 Num. 12.
- Garon, C. (2012). *Brasil, Actualidad Económica*. España.
- Gigch, J. P. (1981). *Teoría General de Sistemas*. Trillas.
- Goodstein, L. (1999). *Planeación estratégica Aplicada, una guía completa*. Mc Graw Hill.
- Guevara, M. (2011). Modelo de Negocio conceptual con una vista sociocultural. *Anales de la Universidad Metropolitana*, Vol. 11 Núm. 2.
- Hartman, P. (2016). Capturing value from big data a taxonomy of data-driven business model used by start-up firms. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 36 Issue 10.
- Hernández, J. (2008). *Introducción a la Minería de Datos*. Pearson, Prentice Hall.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill Education.
- INA. (2015). Reunión de Evaluación del Sector Automotor. Cd. de México: Industria Nacional de Autopartes.
- INEGI. (2014). *La Industria Automotriz en México, serie estadísticas sectoriales*.
- J.G., M. (1975). *The Nature of Living Systems*. Behavioral Science.
- Johnson, R. (2009). *Estadística Elemental*. Trillas.
- Kamber, M. (2001). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Kandpal, J. (2018). Future-Proofing Supplier Capacity Management in the Automotive Sector. *APICS Magazine*.
- KASO-&-Asociados. (2013). Asesores de Empresas y Gobiernos, Inteligencia Económica.
- Kim, T. Y. (2016). Spare part demand forecasting for consumer goods using installed base information. *Elsevier*.
- Lecocq, X. (2009). Evolución de Modelos de Negocio: Hacia una visión de la estrategia en términos de coherencia dinámica. *IESA, Universia Business Review*.
- Lee, D.-J. (2001). A Model of close business relationships in China. *European Journal of Marketing*.
- Lerma, A. (2012). *Planeación estratégica por áreas funcionales*.

- Llebot, D. J. (1989). *Introducción a la termodinámica de los procesos biológicos*.
- Mason, K. (2012). Flexible Business Model. *European Journal of Marketing*.
- Mendenhall, W. (1997). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Prentice Hall.
- Mercado, E. (1991). *Calidad Integral Empresarial e Institucional*. Grupo Noriega Editores.
- Mobus, G. (2015). *Principles of Systems Science*. Springer.
- Mohamed, T. (2015). Understanding complexity in economic systems with agent based modeling. *MNK Publication, International Journal of latest research in Science and Technology*.
- Muller, R. (2011). *Como preparar mejores gerentes para una época incierta. La interrupción de la simetría en el desarrollo gerencial*.
- Navarro, J. (2010). *Gestión de Organizaciones: Gestión del Caos*.
- Ogliastri, E. (2009). Como rehacer su Modelo de Negocio. *IESA. Universia Business Review*.
- Parada, A. (2012). *Análisis de los factores económico-financieros de la crisis financiera de 2008 que provocaron paros técnicos en la Industria Automotriz en México*.
- Patiño, J. (2006). *Modelo Sistémico de Planeación para la educación superior en el Instituto Politécnico Nacional*. Cd. de México: Tesis Doctorado en Ciencias con Especialidad en Ciencias Administrativas SEPI ESCA Santo Tomas.
- Ricart, J. (2009). Modelo de Negocio: El eslabón perdido en la dirección estratégica. *IESA, Universia Business Review*, Issue 23.
- Rivera, M. (2015). Determinant factors for small and medium size business to achieve innovation, high performance and competitiveness. *MNK Publication, International Journal of latest research in Science and Technology*.
- Rodríguez, A. (2013). El Modelo de Negocio: La lógica para hacer dinero y crear valor. *IESA, Universia Business Review*, Vol. 18 Issue 3.
- Ross, S. (2007). *Introducción a la Estadística*. Reverté.
- Ruano, C. (2017). *Diseño de un modelo de medida de rendimiento de las operaciones logísticas para una empresa manufacturera de maquila de servicio de acondicionamiento secundario caso productos de consumo masivo en Cali*. Santiago de Cali, Colombia: Tesis Maestría en Logística Integral, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente.
- Salas-Fumás, V. (2009). Modelos de Negocio y Nueva Economía Industrial. *IESA, Universia Business Review*, Issue 23.

- Sandulli, F. (2009). Open Business Model: Las dos caras de los modelos de negocio abiertos. *IESA, Universia Business Review*, Issue 22.
- Santos, E. D. (2015). *Brasil: Un año de crecimiento bajo e inflación elevada por delante*.
- Secretaria-de-Economía. (2012). *Industria Automotriz, Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología*.
- Shahabuddin, S. (2009). Forecasting Automobile Sales. *Management Research News*, Vol. 31 Issue 7.
- Spiegel, M. (2009). *Estadística*. McGraw Hill.
- Stanton, M. (1994). *Fundamental of Marketing*. Mc Graw Hill.
- Steiner, G. (1993). *Evolucion de la Planeación Estratégica*. Continental.
- Suardi, M. (2015). *Results-Based Financing and Its potential role in advancing the nexus approach*.
- Todo-Mexico. (1997). Resumen ilustrado de los acontecimientos más importantes registrados en México. Enciclopedia de México.
- Trkman, P. (2015). A business model approach to supply chain management. *Supply Chain Management, international journal*.
- Valls, A. (1999). Guía Práctica del Benchmarking "Como lograr el liderazgo de su empresa o unidad de negocio". Gestion 2000.
- Villaseñor, A. (2008). *Conceptos y reglas de lean manufacturing* (2a ed.). Mexico: Limusa.
- Vives, L. (2009). Innovando en el Modelo de Negocio: La creacion de la banca civica. *IESA, Universia Business Review*, Issue 23.
- Wackerly, D. (2010). *Estadística Matemática con Aplicaciones*.
- Wilber, K. (2000). *Sex, Ecology, Spirituality; The spirit of evolution*.
- Wilson, B. (1993). Conceptos, Metodología y Aplicaciones. Noriega Megabyte Limusa.
- Zandoval, F. (2014). Innovacion y Modelo de Negocio. *Revista Brasileira de Gestao de Negocios*, Vol. 16 Issue 53.
- Zhu, S. (2017). An improved method for forecasting spare parts demand using extreme value theory. *European Journal of Operational Research*.
- Zott, C. (2010). La importancia de innovar en el modelo de negocio. *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ACTIVIDAD.-** Es el conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir las metas de un programa o subprograma de operación.

**A CORTO PLAZO.-** expresión utilizada para designar la duración de períodos breves (habitualmente de pocos meses hasta un año).

**A MEDIANO PLAZO.-** período convencional generalmente aceptado de dos a seis años, en el que se define un conjunto coherente de objetivos y metas a alcanzar así como de políticas de desarrollo a seguir.

**ALGORITMO.-** Un procedimiento por pasos, que en un determinado número de ellos produce el óptimo.

**ANALISIS.-** Es el acto de separar las partes de un elemento para estudiar su naturaleza, su función y/o su significado.

**AREA.-** Es un espacio delimitado por determinadas características geográficas, zoológicas, económicas o de otro tipo.

**AUTOBÚS.-** Son los nombres más comunes del vehículo diseñado para transportar numerosas personas mediante vías urbanas. Generalmente es usado en los servicios de transporte público urbano e interurbano, y con trayecto fijo.

**AUTOMOTRIZ.-** aparato que ejecuta ciertos movimientos sin intervención del exterior y en este caso se relaciona a los automóviles y camiones ligeros y de carga.

**AUTOPARTES.-** Piezas para un automóvil o unidad motriz, que se utilizan para el armado de un automotor.

**AUTOTRANSPORTE.-** El concepto de transporte se utiliza para describir al acto y consecuencia de trasladar algo de un lugar a otro mediante un automóvil o bien a través de una unidad motriz.

**CAMIÓN.-** Es un vehículo motorizado para transporte de bienes. A diferencia de los coches, que suelen tener una construcción monocasco, muchos camiones se construyen sobre una estructura resistente denominada chasis.

**CARGA.-** Conjunto de cosas que se transportan juntas, especialmente géneros y mercancías.

**CLIENTES.-** Son aquellas personas físicas o morales que tienen cierta necesidad de un producto o servicio.

**COMERCIALIZACIÓN.-** Es la acción y efecto de poner a la venta un producto o darle las condiciones y vías de distribución para su venta.



**CONCESIONARIO.-** Persona o Entidad que ha recibido de un organismo oficial o de una empresa la exclusiva para construir, explotar un negocio o vender un producto en una zona determinada.

**COMPETENCIA.-** Bajo este contexto, aquella empresa cuyo giro comercial es similar al de nuestro caso de estudio, el cual puede ser un distribuidor de la misma o diferente marca pero de diferente propietario.

**COSMOVISIÓN.-** Sinónimo de *Weltanschauung*. La forma en la cual un autor de decisiones ve la totalidad de un problema el cual está influenciado por cuatro componentes: a) premisas, b) supuestos, c) estilo cognoscitivo y d) sistema de indagación

**DIRECCION.-** Bajo este contexto, es aquella persona o grupo de personas que dirigen el destino de una empresa u organización, y quienes toman decisiones a nivel corporativo.

**DISTRIBUIDOR.-** Persona o entidad que ha recibido de un organismo o de una empresa cuya marca permite explotar un negocio y distribuir mediante la venta, la entrega de sus productos comerciales.

**DMAMC.-** Método estructurado para la resolución de problemas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar

**ECONOMÍA.-** La ciencia que estudia «cómo se organiza una sociedad para producir sus medios de existencia que, distribuidos entre sus miembros y consumidos por ellos, permiten que la sociedad pueda producirlos de nuevo y así sucesivamente.

**ELEMENTO.-** Parte integrante de una cosa o porción de un todo. Un elemento de un sistema puede a su vez ser estudiado como un sistema y en este caso se denomina subsistema.

**ENFOQUE DE SISTEMAS.-** Un enfoque que predica “resolver los problemas del sistema mayor, con soluciones que satisfacen no sólo a los objetivos de los subsistemas, sino también la sobrevivencia del sistema global”. Puede verse también como una metodología de cambio incluida en el paradigma de sistemas, que toma un enfoque holístico a problemas de sistemas complejos.

**ENTORNO O CONTEXTO.-** Parte del ambiente que rodea a un sistema y con el cual se relaciona de forma muy directa, en el que cualquier cambio en el contexto o entorno afecta directamente y de inmediato al sistema o viceversa.

**ESTRATEGIAS.-** Es el conjunto de acciones planificadas y coordinadas sistemáticamente en el tiempo que se llevan a cabo, para lograr un determinado fin o misión.

**FUNCION.-** Actividad particular que realiza una persona o una cosa dentro de un sistema de elementos, personas, relaciones, etc., con un fin determinado.

**INDEPENDIENTE.-** Bajo este contexto, entidad o persona que no pertenece a una marca de Fabricante de Equipo Original y que puede comercializar cualquier marca de autopartes, teniendo la autorización pertinente.

**INDUSTRIA.-** Actividad económica y técnica que consiste en transformar las materias primas hasta convertirlas en productos adecuados para satisfacer las necesidades del hombre.

**MAYOREO.-** Es un componente de la cadena de distribución, en que la empresa o el empresario, no se pone en contacto directo con los consumidores o usuarios finales de sus productos, sino que entrega esta tarea a un especialista.

**MEDIO.-** una porción del ecosistema, el sistema que abarca a todos los sistemas. Cuando se tratan sistemas abiertos, es esencial considerar el *medio*, como perteneciente al sistema bajo diseño.

**MEDIO AMBIENTE.-** Bajo este contexto, el espacio en el que se encuentran aquellos sistemas como la competencia, clientes, proveedores, etc., aquellos que tienen contacto con los sistemas que conforman al Modelo Estratégico diseñado.

**MENUDEO.-** Es la empresa comercial o persona en régimen de autónomo que vende productos al consumidor final. Son el último eslabón del canal de distribución, el que está en contacto con el mercado.

**MERCADO.-** En economía, es cualquier conjunto de transacciones de procesos o acuerdos de intercambio de bienes o servicios entre individuos o asociaciones de individuos. El mercado no hace referencia directa al lucro o a las empresas, sino simplemente al acuerdo mutuo en el marco de las transacciones.

**MODELO.-** Cosa que sirve como pauta para ser imitada, reproducida o copiada.

**MOTRIZ.-** Relativo a la motricidad, que bajo este contexto es la capacidad que tiene un objeto para desarrollar movimientos viscerales o en base a la voluntad humana.

**OBJETIVOS.-** Son metas o finalidades a cumplir para las que se disponen medios determinados, lo que implica la superación de obstáculos y dificultades

**PROCEDIMIENTO.-** Es un conjunto de acciones u operaciones que tienen que realizarse de la misma forma, para obtener siempre el mismo resultado bajo las mismas circunstancias.

**RELACIONES.-** Término que se emplea para referirse a una actividad profesional que realiza una persona consistente, mediante técnicas y herramientas comunicativas, el dar a conocer y darle prestigio a diversas empresas o negocios.

**REMOLQUE.-** También conocido como acoplado o tráiler es un vehículo de carga no motorizado que consta como mínimo de chasis, ruedas, superficie de carga y, dependiendo de su peso y dimensiones, frenos propios.



**SECTOR.-** Parte de una clase o de una colectividad que presenta caracteres peculiares, que en este caso una actividad manufacturera y económica.

**SEMI-REMOLQUE.-** Un semi-remolque (también conocido como remolque del atruck) es un tipo sobre del vehículo del transporte por carretera que no tiene un eje delantero. Los semi-remolques son tirados por los camiones alimentadores.

**SISTEMA.-** Es una reunión o conjunto de elementos relacionados con un objetivo común. Los elementos de un sistema pueden ser conceptos, objetos y sujetos.

**SUBSISTEMA.-** Elemento o parte de un sistema.

**TOMA DE DECISIONES.-** Pensamiento iterativo en la base del proceso de diseño de sistemas por el cual se elaboran y eligen alternativas para su implantación.

**TRACTO-CAMIÓN.-** Es uno de los muchos tipos de camión y es un vehículo motorizado para transporte de bienes. A diferencia de los coches, que suelen tener una construcción monocasco, el tracto-camión se construye sobre una estructura resistente denominada chasis (bastidor).

**TRP.-** Marca exclusiva de autopartes diesel de la marca del Fabricante de Equipo Original Kenworth

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

<b>AMIA</b>	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
<b>ANPACT</b>	Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones
<b>APICS</b>	Comunidad líder mundial para la excelencia en la cadena de suministro de fin a fin
<b>ARIDRA</b>	Asociación Nacional de Representantes, Importadores y Distribuidores de Refacciones y Accesorios
<b>BANXICO</b>	Banco de México
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>CANACAR</b>	Cámara Nacional del Autotransporte de Carga
<b>CONACYT</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<b>CRM</b>	Customer Relationship Management
<b>EEM</b>	Entorno Empresarial Mexicano
<b>EMIM</b>	Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera
<b>EUA</b>	Estados Unidos de América
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning
<b>FEO</b>	Fabricante de Equipo Original
<b>FL</b>	Freightliner
<b>FODA</b>	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
<b>FMI</b>	Fondo Monetario Internacional
<b>GA</b>	Gerencia de Autopartes
<b>GM</b>	Empresa General Motor
<b>IMSS</b>	Instituto Mexicano del Seguro Social
<b>INA</b>	Industria Nacional de Autopartes
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía



<b>KASO Y ASOCIADOS</b>	Empresa dedicada al análisis económico de diversas Industrias
<b>KMS</b>	Kilómetros
<b>KW</b>	Kenworth
<b>MB</b>	Mercedes Benz
<b>MDD</b>	Millones de Dólares
<b>MKT</b>	Siglas en Inglés del término Mercadotecnia (Marketing)
<b>MSV</b>	Modelo de Sistema Viable
<b>NAFTA</b>	North American Free Trade Agreement
<b>OC</b>	Orden de Compra
<b>PE</b>	Planeación Estratégica
<b>PHP</b>	Pre-procesador de hipertexto
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PMI</b>	Purchasing Management Index
<b>PNPC</b>	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
<b>RBs</b>	Redes Bayesianas
<b>REP</b>	Repartidores de repuestos
<b>RH</b>	Recursos Humanos
<b>SCC</b>	Consejo de la Cadena de Suministro
<b>SCOR</b>	Supply Chain Operations Reference
<b>SCT</b>	Secretaría de Comunicaciones y Transporte
<b>SHCP</b>	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
<b>TLCAN</b>	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
<b>TLC</b>	Tratado de Libre Comercio
<b>TGS</b>	Teoría General de Sistemas

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS

Tbl. 1	Resumen de los algoritmos de estimación más representativos	28
Tbl. 2	Resumen de la teoría propuesta a desarrollar	34
Tbl. 3	Variables económicas consideradas en el algoritmo	93
Tbl. 4	Valores del coeficiente de correlación y determinación entre variables	95
Tbl. 5	Valores del análisis estadístico de la regresión lineal múltiple_parte1	95
Tbl. 6	Valores del análisis estadístico de la regresión lineal múltiple_parte2	96
Tbl. 7	Datos históricos	97
Tbl. 8	Muestras de la venta de autopartes	98
Tbl. 9	Tabla de frecuencia para la variable $V_1$	100
Tbl. 10	Tabla de frecuencia para la variable $V_2$	100
Tbl. 11	Tabla de frecuencia para la variable $V_3$	100
Tbl. 12	Tabla de frecuencia para la variable $V_4$	101
Tbl. 13	Tabla de frecuencia para la variable $V_5$	101
Tbl. 14	Tabla de frecuencia para la variable $V_6$	101

### FIGURAS

Fig. 1.1	Crecimiento económico de México en los últimos veinte años	11
Fig. 1.2	Inflación en México	11
Fig. 1.3	Comportamiento del tipo de cambio del dólar 2014 y parte 2015	12
Fig. 1.4	Producción Automotriz en 2014	14
Fig. 1.5	Volumen de ventas de vehículos ligeros 2007-2015	15
Fig. 1.6	Volumen de ventas de vehículos pesados 2015	15
Fig. 1.7	Exportación por región de origen	16

Fig. 1.8 Exportaciones a Latinoamérica	16
Fig. 1.9 Estados con presencia de fabricantes de vehículos ligeros y motores	17
Fig. 1.10 Estados con presencia de fabricantes de vehículos pesados y motores	18
Fig. 1.11 Infraestructura del sector automotor	18
Fig. 1.12 Infraestructura del sector automotor para la comercialización	19
Fig. 1.13 Empleo en la fabricación y comercialización en el sector automotor	20
Fig. 1.14 Potencial de ventas de modelo econométrico del 2010	21
Fig. 1.15 Potencial de ventas de modelo econométrico con iniciativas	21
Fig. 1.16 La Industria de Autopartes en México	21
Fig. 1.17 Producción de autopartes por entidad federativa 2014	22
Fig. 1.18 Cantidad de empresas en territorio nacional mexicano por tipo de rubro	23
Fig. 1.19 Cadena de suministro en la Industria de Autopartes	23
Fig. 1.20 Valor de la producción en el mercado de autopartes de 2008 a 2013	24
Fig. 1.21 Valor de la producción en el mercado de autopartes de 2008 a 2013	24
Fig. 1.22 Valor de la producción en el mercado de autopartes de 2008 a 2013	25
Fig. 1.23 Valor de la producción en el mercado de autopartes con pronóstico al 2021	25
Fig. 1.24 Modelo de las líneas de acción y políticas públicas para el sector automotor	27
Fig. 2.1 El sistema y su medio	36
Fig. 2.2 Taxonomía de Ciencias y Sistemas. Adaptación	37
Fig. 2.3 Los sistemas pueden ser clasificados entre grandes dominios	38
Fig. 2.4 Elementos de la Planeación Estratégica	42
Fig. 2.5 Cómo afrontar una acción de Benchmarking	44
Fig. 2.6 Interrelación de productos y problemas entre departamentos	45
Fig. 2.7 Modelo Sistémico para mejora en el proceso de venta de autopartes	46
Fig. 2.8 Modelo de mejora continua utilizando la metodología Seis Sigma	48
Fig. 2.9 Variables competitivas y horizonte de decisión	49

Fig. 2.10	Ajuste de una recta que pasa por un conjunto de puntos	53
Fig. 2.11	Modelo SCOR, organizado alrededor de los seis principales procesos	56
Fig. 2.12	Modelo SCOR, como proceso jerárquico	57
Fig. 3.1	Metodología de Checkland	59
Fig. 4.1	Ejemplo de la estructura organizacional de un distribuidor FEO	64
Fig. 4.2	Estructura básica de una pequeña empresa de comercialización	65
Fig. 4.3	Estructura organizacional del Distribuidor 1	66
Fig. 4.4	Modelo de comercialización de autopartes del Distribuidor 1	66
Fig. 4.5	Estructura organizacional del área de venta de autopartes del Distribuidor 2	68
Fig. 4.6	Modelo de comercialización de autopartes del Distribuidor 2	69
Fig. 4.7	Estructura organizacional del Distribuidor 3	72
Fig. 4.8	Modelo de comercialización de autopartes del Distribuidor 3	72
Fig. 4.9	Estructura organizacional del Distribuidor 4	74
Fig. 4.10	Modelo de comercialización de autopartes del Distribuidor 4	75
Fig. 4.11	Estructura organizacional del área de venta de autopartes del Distribuidor 5	76
Fig. 4.12	Modelo de comercialización de autopartes del Distribuidor 5	77
Fig. 4.13	Estructura organizacional del Distribuidor 6	79
Fig. 4.14	Modelo de comercialización de autopartes del Distribuidor 6	80
Fig. 4.15	Proceso de Transformación	85
Fig. 4.16	Cadena de suministro, enfoque SCOR	86
Fig. 4.17	Modelo Estratégico de mejora continua en la comercialización de autopartes	89
Fig. 5.1	Diagrama de toma de decisión de la modalidad para la estimación de la venta	92
Fig. 5.2	Diagrama de flujo del algoritmo para la estimación de la venta de autopartes	93
Fig. 5.3	Normalización de datos históricos a través de la Tabla_Datos_Normal	97
Fig. 5.4	Gráfica de dispersión para la variable $V_0$	106



# ANEXOS

## ANEXO A

### MODELO DE SISTEMA VIABLE DE STAFFORD BEER

Beer recurre a los homeostatos, los cuales en Cibernética se les describe como fenómenos que presentan relaciones circulares con una gran complejidad y es con base en ellos que Beer se apoya para construir el Modelo de Sistema Viable, cuyo modelo es muy útil para los organismos que muestran una capacidad de tener existencia independiente.

Sostiene que un modelo adecuado para describir la estructura de empresas, instituciones y otras organizaciones humanas, inclusive al Estado, es el sistema nervioso humano. Tanto el sistema nervioso humano como las organizaciones modeladas por éste, muestran la existencia de un sistema de control que le da vida a una unidad coherente y a la vez cohesiva. Establece como una premisa básica del Modelo de Sistema Viable que éste, al igual que todos los organismos vivos, requiere que se establezca una relación de equilibrio con su entorno.

El modelo presenta las siguientes ventajas:

1. No requiere la existencia previa de la organización en estudio
2. Es una herramienta de complejidad
3. Rompe el esquema jerárquico de entenderse dentro de la organización
4. Involucra la realización de identidad organizacional
5. Realiza una sinapsis entre elementos internos y externos (adaptación)

Al tiempo que el sistema logre empatar la ecuación de variedad o al menos lidiar con ella en forma de que las perturbaciones que provienen del medio ambiente no provoquen la ruptura de los mecanismos internos de adaptación del sistema, este podrá adquirir una condición llamada viable. El Modelo nos más que una metodología para diagnosticar o diseñar la organización y entender cómo trabaja en su operación total y su relación con el entorno, a partir de la descentralización de las unidades productivas y de la organización integrada como un todo.

Se constituye como una unidad autónoma, con propia identidad así como con capacidad para mantenerse y adaptarse a los cambios del ambiente externo, respondiendo no solamente a eventos cotidianos sino con potencial para reaccionar a eventos inesperados tales como nuevas tecnologías, iniciativas de competidores, tendencias del mercado, etc.

Se puede dividir en dos la noción del sistema viable: una parte consiste esencialmente de los elementos operacionales del sistema viable y la otra parte, su administración. En la figura 1 se puede observar que la parte de la operación se describe como un círculo en el cual se aloja una unidad en administración representada por un cuadro y ambas a la vez alojadas en un entorno. La

colección de todos los elementos operacionales en el sistema viable agota sus actividades básicas, es decir, aquellas que existen para hacer lo que el sistema hace.

StaffordBeer dice: “El propósito del sistema es lo que hace”

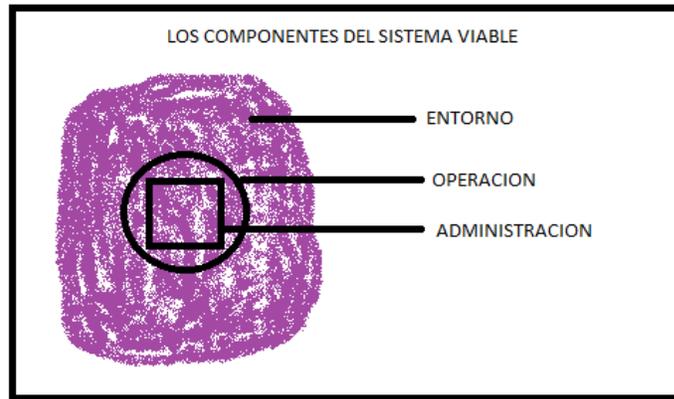


Figura 1: Componentes del Sistema Viable  
Fuente: M.C. Oscar Alvarado Ríos, Instituto Tecnológico de Tijuana, 2010

Sin embargo, considerando la figura anterior y desarrollando la interacción entre las actividades de operación y administración con su entorno, se complementarían de la siguiente manera.

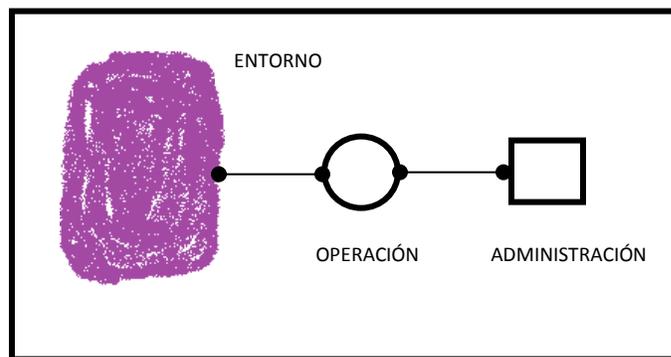


Figura 2: Interacción de los componentes del Sistema Viable  
Fuente: Adaptado M.C. Oscar Alvarado Ríos, Instituto Tecnológico de

Al usar un modelo para describir a una persona, se puede apreciar que dicha persona primeramente se produce a sí misma ya que posee una administración autónoma de sus propias actividades fisiológicas internas y su actividad externa es controlada por su cerebro.

Inclusive el modelo puede abarcar empresas u organizaciones pluripersonales; por ejemplo, cuando dos personas se unen para formar una sociedad, es muy probable que dividan sus actividades entre los dos. Por ejemplo, que una de ellas es quien elabora el pan, mientras el otro es quien los vende, por lo que se puede ver en que uno de ellos es el que conoce la manera con que se deben preparar los bocadillos, los espacios en los que se trabaja, el calor, la luz, la materia prima, el trabajo en proceso y la disponibilidad del producto terminado. La otra persona tiene los agentes externos de la firma, es decir, actúa como intermediario entre los proveedores y el mercado y a su vez trae información acerca de la interacción de la empresa con el mundo exterior.

Si la sociedad es sana, ambos tendrán injerencia en las decisiones, filtrarán información y llevarán acciones de control en cada nivel para que finalmente se establezcan políticas en la empresa.

Con base en el modelo cibernético de Stafford Beer, cualquier sistema viable debe contener cinco funciones para que mantenga su identidad y pueda responder a un ambiente cambiante.

Estas funciones son:

- Función de Operación
- Función de Coordinación
- Función de Gestión Operativa
- Función de Gestión Estratégica
- Función de Consejo de Administración

#### Función de Operación

Determina lo que hace el sistema y contiene a los elementos que le dan la identidad al mismo. Cada operación posee recursos y algún grado de independencia para realizar sus tareas (autonomía), por lo cual necesitará tener su propia organización y responder a su medio ambiente relevante, constituyéndose en subsistema del sistema mayor que lo contiene.

Se identifica la organización más relevante a través de la definición de las principales transformaciones que se llevan a cabo. Las transformaciones son actividades que se desarrollan en la organización, actividades que se pueden clasificar como:

- Actividades de Compras y abastecimiento: actividades destinadas a la adquisición de los productos que constituyen la razón de ser de la organización y mantener el producto en óptimas condiciones para su entrega oportuna mediante una logística programada.
- Actividades de Servicio al cliente: actividades de comercialización de los productos y apoyo a las actividades anteriores.

A su vez, las actividades de compras pueden subdividirse en dos categorías: primarias y no primarias. Son primarias cuando se realizan dentro de la propia organización y no primarias cuando se subcontratan. Por ejemplo: en una empresa dedicada a la comercialización de refacciones para ordenadores personales, un ejemplo de actividad de compras y abastecimiento es la adquisición de estas piezas. Esa adquisición y almacenaje es la que le da identidad a la organización que se distingue de otras por ofrecer refacciones de determinadas características y sobre pedido. La labor de la compra no puede sacarse de la organización (subcontratarse) sin perder la identidad de ésta, por eso es una actividad primaria.

Por su parte el almacenaje y la logística de entrega de las refacciones son una actividad primaria si la organización asume esa actividad y la realiza ella misma. Será una actividad de comercialización, pero no primaria si de ella se encarga otra organización.

Las actividades primarias se representan teniendo en cuenta que se dividen en administración, operación y entorno. Estas actividades primarias van a ser los sistemas que intentaremos hacer viables dentro de la organización y que a su vez se podrán descomponer en otros subsistemas modelables de forma similar.

#### Función de Coordinación

La actividad de operación está conectada operacionalmente en mayor o menor grado, y debido a su autonomía tienden a tomar decisiones descoordinadas. En este sentido, la función de coordinación es la encargada de minimizar dichas descoordinaciones y lograr acuerdos de interés común.

Al existir la operación y la administración de cada actividad, existe un proceso de regulación de la primera, por parte de la segunda, a través de planes, procedimientos, programas, requisitos, etc. Esto es lo que se denomina como centro regulador y es el encargado de amplificar la variedad de los administradores y atenuar la variedad de las operaciones. Este centro es muy importante para garantizar la estabilidad del conjunto; de esta forma, la función de operación queda completada.

En la figura 3 se muestran las operaciones interconectadas entre sí; esto es lógico teniendo en cuenta que forman parte de un proceso completo. En el ejemplo de la comercialización de las refacciones para PC's es claro que deben existir canales de comunicación entre las diferentes operaciones para que la organización funcione eficientemente. Esto mismo es lo que representan las interacciones entre los entornos, que son totalmente independientes entre sí.

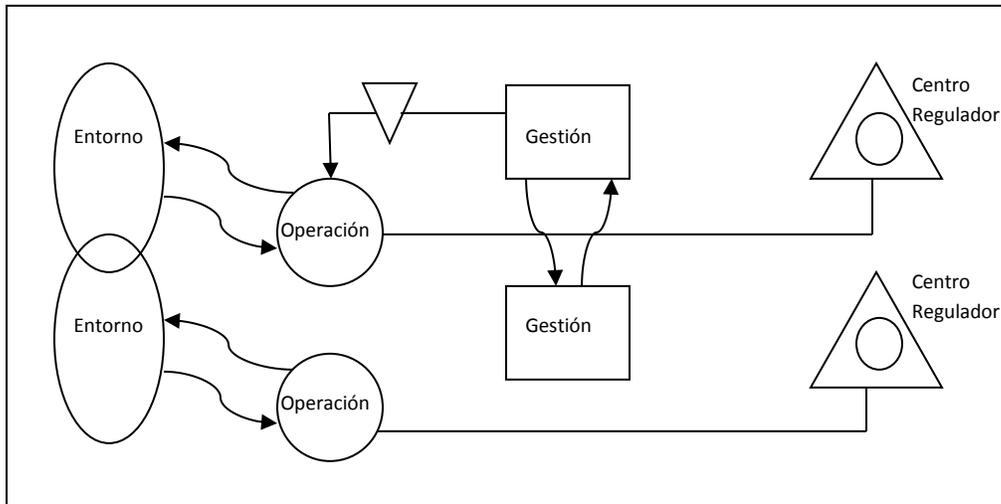


Figura 3: Interconexión de Operaciones

Fuente: M.C. Oscar Alvarado Ríos, Instituto Tecnológico de Tijuana, 2010

Las operaciones y los entornos al estar interconectados, las variaciones en una actividad repercuten en los entornos y operaciones de las demás. El resultado es que cada actividad se está intentando adaptar continuamente sin que nadie consiga ajustarse del todo; esto es una oscilación en el sistema, que debe evitarse.

Para amortiguar este tipo de oscilaciones, se dispone del Sistema de Coordinación, cuya misión tiene la de proporcionar canales de comunicación comunes y con el mismo lenguaje para todas las actividades primarias. En una cadena de comercialización como la del ejemplo que anteriormente se menciona, un sistema de coordinación puede ser el control de inventarios. Otras formas de coordinación son juntas entre departamentos, protocolos, o formatos de comunicación normalizados.

### Función de Gestión Operativa

Se le conoce también como Sistema 3. El monitoreo y auditoría de las operaciones que se realizan en el sistema de operación, así como también la asignación y control de los recursos utilizados, deben ser vigilados por un sistema que absorba un mayor grado de complejidad que dichos subsistemas de operación, por ello estas tareas son realizadas por éste sistema, el cual también tiene como misión entregar información de la situación interna a la función de Consejo de Administración.

En cualquier organización es necesario que los directivos tengan la posibilidad de realizar un control efectivo y para ello necesitan disponer de un canal alternativo o externo de información, que permita realizar un seguimiento adecuado de lo que está sucediendo, inclusive desde el enfoque de un tercero.

El modo de funcionamiento de este sistema son las auditorías de administración, informes sobre el funcionamiento de un determinado departamento, estudios sobre el efectivo manejo de inventario, etc. Todo este tipo de información proporciona al directivo una visión directa y completa de lo que está sucediendo en la organización, pero no se puede utilizar continuamente, pues es probable que pierda efectividad. Mira el adentro y ahora para poder asegurar la eficiencia de la operación en el día a día; se apoya en sistemas de reportes a la administración y realiza verificación esporádica con los niveles inferiores.

Aspectos de involucramiento:

- Aspectos legales y normas
- Distribución de recursos
- Cumplimiento de responsabilidades
- Obtención de información de control

#### *Función de Gestión Estratégica*

La exploración de oportunidades y amenazas, como también la adaptación de la organización a estas variantes, es responsabilidad de la Gestión Estratégica; para ello debe visualizar el medio ambiente relevante del sistema, definiendo las situaciones que provocan conflicto y busca con apoyo del sistema de gestión operativa, quien cuenta con información de la situación interna, tomar las mejores decisiones de acción.

Adicionalmente, esta función debe proporcionar la información en relación con el medio ambiente actual y futuro a la función de consejo de administración. Observa el exterior y el futuro a corto plazo y trata de planificarlo de manera viable con base en los cambios del exterior y las capacidades de lo interior en la organización.

Aspectos típicos de involucramiento:

- Investigación y Desarrollo
- Investigación de Mercados
- Planeación corporativa

#### *Función de Consejo de Administración*

Tiene la responsabilidad de eliminar los posibles desequilibrios que puedan generarse entre las funciones de gestión estratégica y gestión operativa, que de alguna manera afectan al desarrollo futuro a corto plazo de la organización y a su estabilidad interior, respectivamente. Estos desequilibrios, no pueden ser absorbidos por el sistema de coordinación ya que éste es de una lógica inferior que los sistemas en conflicto por lo cual este sistema debe ser capaz, por medio de

la comunicación, de coordinar y elegir las posibles respuestas a las oportunidades y amenazas del medio de acuerdo al supra-sistema que anida al sistema bajo estudio.

Esta función provee claridad sobre la dirección global, los valores y propósitos de la organización, a partir de generar debates internos y decisiones que hayan desarrollado entre las funciones de control y planeación. Diseña al más alto nivel las condiciones necesarias para la efectividad organizacional.

En la figura 4 aparece bajo el epígrafe de Alta Dirección y la interacción entre la ella, por así decirlo, y la administración de cada actividad primaria se lleva a cabo a través de los siguientes canales: Contabilidad, Negociación de Recursos y Requisitos Legales y Corporativos.

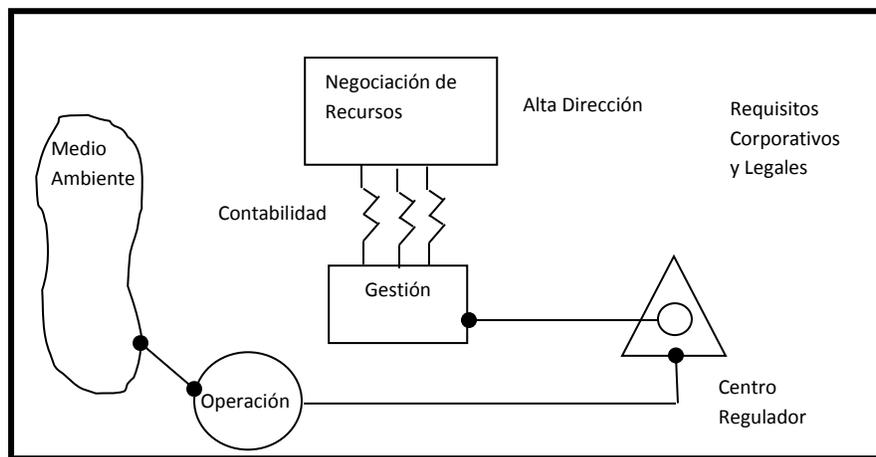


Figura 4: Canales verticales de Mando

Fuente: Adaptado, M.C. Oscar Alvarado Ríos, Instituto Tecnológico de Tijuana, 2010

Mediante estos canales se transmite la información necesaria para la operación normal de las diferentes actividades. También aquí debe cumplirse la Ley de Variedad Requerida y estos tres canales son reductores de variedad:

- La rendición de cuentas es una forma de reducir la información de cada actividad y hacerla asimilable al nivel superior.
- Los requisitos legales y corporativos, porque son normas filtradas por el nivel superior para hacerlas asumibles por los niveles inferiores, y
- La negociación de recursos, porque a través de ella las necesidades participan de los objetivos corporativos y la corporación asume las necesidades de cada actividad.

Una de las funciones principales de la dirección de nivel superior es dirigir el rumbo de la organización. Para ello necesita una forma de interactuar con la organización misma y otra para

interactuar con el entorno. Para actuar sobre la organización está el Sistema 3; a este dispositivo también se le denomina filtro O (de Organización).

Para poder interactuar sobre el entorno, se apoya de la función Gestión Estratégica, que se le nombra como filtro E (de Entorno) y a través de él, la organización percibe lo que es relevante del entorno y así poder actuar en consecuencia ya que es una unidad estratégica de negocios. La gestión operativa y estratégica debe estar debidamente coordinada y equilibrada. Su efectividad depende mucho de la interacción entre ambas, pues no se pueden tomar decisiones atendiendo únicamente al entorno o sólo a la organización. Debe de existir una parte de la organización encargada de tomar decisiones corporativas y establecer las líneas de desarrollo de las actividades. Esta es la función de Consejo de Administración, la cual debe basarse para su funcionamiento en la coordinación entre la operación y gestión.

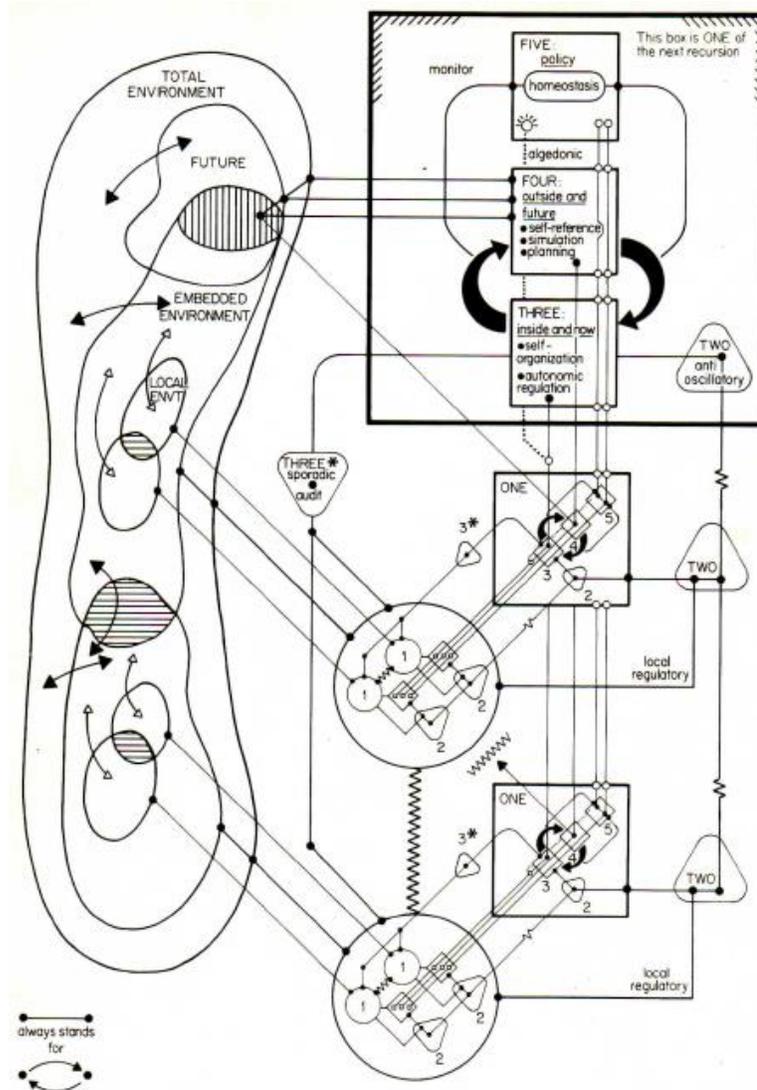


Figura 5: El Modelo de Sistema Viable  
Fuente: StaffordBeer, 1985

Con base en la teoría mostrada anteriormente respecto al Modelo de Sistema Viable de Stafford Beer, se muestra a continuación una propuesta de Modelo Estratégico de mejora continua en la comercialización de autopartes para futuros trabajos y desarrollar su validación correspondiente.

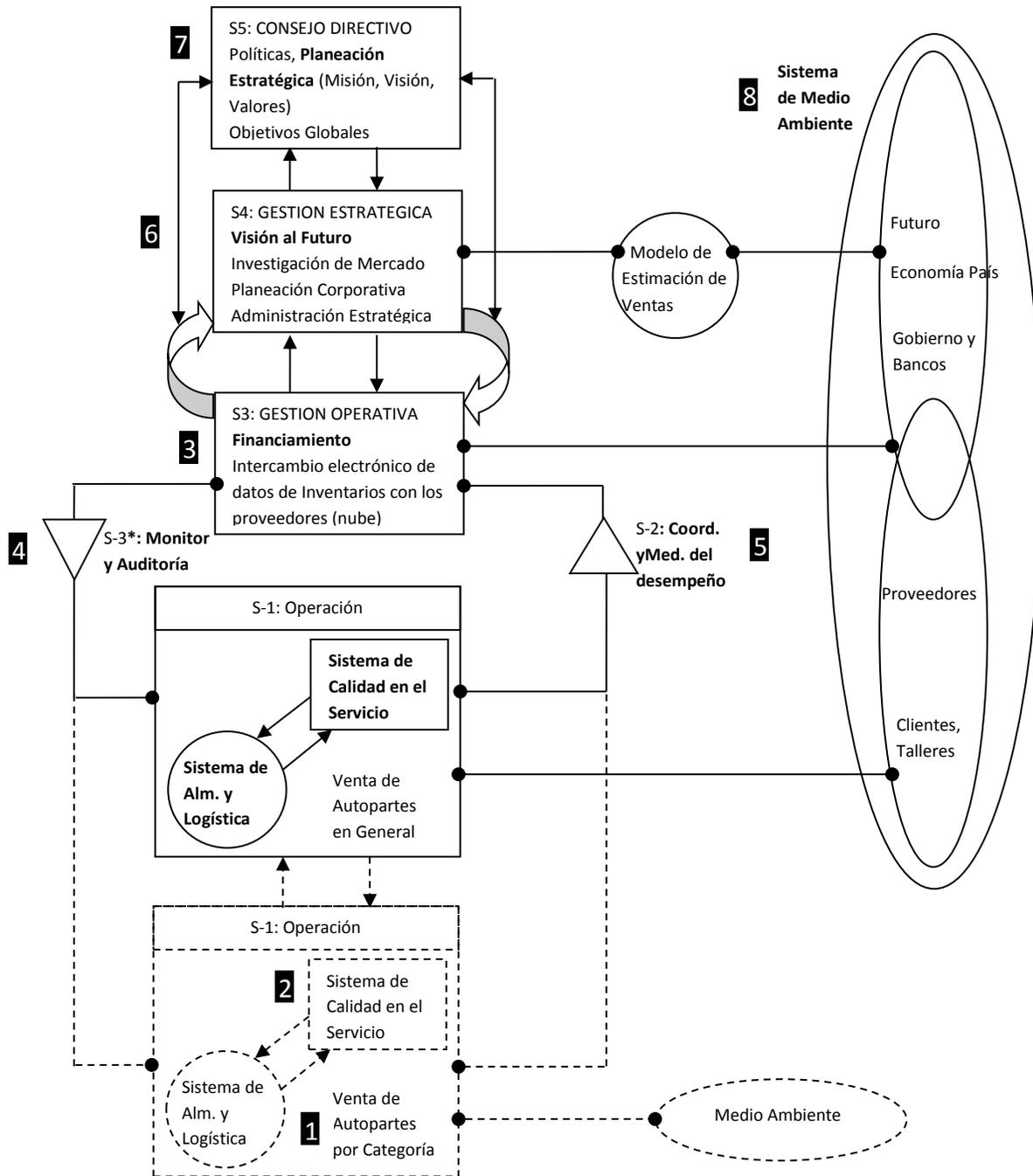


Figura 6: Propuesta de Modelo Estratégico de mejora continua en la comercialización de autopartes a partir del Modelo de Sistema Viable de Stafford Beer

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO B

var_id	variable	racimo	fecha	valor
1484	V1	1	01/12/2015	3966
1495	V1	1	01/11/2016	3826
1496	V1	1	01/12/2016	4406
1497	V1	1	01/01/2017	3525
1507	V1	1	01/11/2017	3492
1479	V1	2	01/07/2015	2527
1480	V1	2	01/08/2015	2903
1481	V1	2	01/09/2015	2558
1482	V1	2	01/10/2015	2872
1483	V1	2	01/11/2015	2521
1485	V1	2	01/01/2016	2274
1486	V1	2	01/02/2016	2546
1487	V1	2	01/03/2016	2585
1488	V1	2	01/04/2016	2901
1489	V1	2	01/05/2016	2740
1490	V1	2	01/06/2016	2775
1491	V1	2	01/07/2016	2507
1492	V1	2	01/08/2016	2390
1493	V1	2	01/09/2016	3048
1494	V1	2	01/10/2016	2691
1498	V1	2	01/02/2017	2432
1499	V1	2	01/03/2017	3136
1500	V1	2	01/04/2017	2410
1501	V1	2	01/05/2017	2565
1502	V1	2	01/06/2017	2918
1503	V1	2	01/07/2017	2706
1504	V1	2	01/08/2017	2924
1505	V1	2	01/09/2017	2767
1506	V1	2	01/10/2017	2960
1449	V1	3	01/01/2013	2096
1450	V1	3	01/02/2013	2611
1451	V1	3	01/03/2013	2987
1452	V1	3	01/04/2013	2742
1453	V1	3	01/05/2013	2879
1454	V1	3	01/06/2013	2528
1455	V1	3	01/07/2013	2943
1456	V1	3	01/08/2013	2592
1457	V1	3	01/09/2013	2614



1458	V1	3	01/10/2013	3105
1459	V1	3	01/11/2013	2541
1460	V1	3	01/12/2013	3168
1461	V1	3	01/01/2014	1725
1462	V1	3	01/02/2014	1873
1463	V1	3	01/03/2014	2124
1464	V1	3	01/04/2014	2175
1465	V1	3	01/05/2014	2417
1466	V1	3	01/06/2014	2465
1467	V1	3	01/07/2014	2646
1468	V1	3	01/08/2014	2614
1469	V1	3	01/09/2014	2145
1470	V1	3	01/10/2014	2029
1471	V1	3	01/11/2014	2544
1472	V1	3	01/12/2014	2566
1473	V1	3	01/01/2015	1915
1474	V1	3	01/02/2015	2100
1475	V1	3	01/03/2015	2032
1476	V1	3	01/04/2015	2440
1477	V1	3	01/05/2015	2141
1478	V1	3	01/06/2015	2356

var_id	variable	racimo	fecha	valor
1512	V2	1	01/01/2016	443058
1513	V2	1	01/01/2017	463016
1511	V2	2	01/01/2015	414790
1508	V2	3	01/01/2012	380342
1509	V2	3	01/01/2013	381250
1510	V2	3	01/01/2014	395552

var_id	variable	racimo	fecha	valor
1523	V3	1	01/10/2013	133693
1524	V3	1	01/11/2013	122939
1525	V3	1	01/12/2013	87195
1535	V3	1	01/10/2014	124201
1536	V3	1	01/11/2014	111381
1537	V3	1	01/12/2014	88331
1547	V3	1	01/10/2015	156705
1548	V3	1	01/11/2015	146248
1549	V3	1	01/12/2015	115770



1559	V3	1	01/10/2016	155604
1560	V3	1	01/11/2016	147760
1561	V3	1	01/12/2016	111825
1571	V3	1	01/10/2017	214450
1572	V3	1	01/11/2017	201887
1514	V3	3	01/01/2013	103209
1515	V3	3	01/02/2013	99508
1516	V3	3	01/03/2013	100614
1517	V3	3	01/04/2013	87882
1518	V3	3	01/05/2013	105647
1519	V3	3	01/06/2013	113139
1520	V3	3	01/07/2013	111820
1521	V3	3	01/08/2013	113058
1522	V3	3	01/09/2013	120414
1526	V3	3	01/01/2014	121520
1527	V3	3	01/02/2014	117574
1528	V3	3	01/03/2014	125877
1529	V3	3	01/04/2014	120464
1530	V3	3	01/05/2014	126449
1531	V3	3	01/06/2014	122527
1532	V3	3	01/07/2014	129259
1533	V3	3	01/08/2014	119382
1534	V3	3	01/09/2014	107610
1538	V3	3	01/01/2015	118296
1539	V3	3	01/02/2015	127962
1540	V3	3	01/03/2015	143665
1541	V3	3	01/04/2015	135965
1542	V3	3	01/05/2015	135761
1543	V3	3	01/06/2015	137576
1544	V3	3	01/07/2015	124237
1545	V3	3	01/08/2015	138434
1546	V3	3	01/09/2015	143946
1550	V3	3	01/01/2016	133374
1551	V3	3	01/02/2016	118909
1552	V3	3	01/03/2016	119975
1553	V3	3	01/04/2016	126374
1554	V3	3	01/05/2016	131916
1555	V3	3	01/06/2016	156676
1556	V3	3	01/07/2016	130682
1557	V3	3	01/08/2016	148193
1558	V3	3	01/09/2016	150226



1562	V3	3	01/01/2017	135461
1563	V3	3	01/02/2017	139002
1564	V3	3	01/03/2017	158176
1565	V3	3	01/04/2017	128670
1566	V3	3	01/05/2017	158938
1567	V3	3	01/06/2017	181173
1568	V3	3	01/07/2017	159623
1569	V3	3	01/08/2017	190207
1570	V3	3	01/09/2017	189204

var_id	variable	racimo	fecha	valor
1582	V4	1	01/10/2013	0.475633
1583	V4	1	01/11/2013	0.932197
1584	V4	1	01/12/2013	0.573634
1594	V4	1	01/10/2014	0.552927
1595	V4	1	01/11/2014	0.806501
1596	V4	1	01/12/2014	0.490073
1606	V4	1	01/10/2015	0.514515
1607	V4	1	01/11/2015	0.54595
1608	V4	1	01/12/2015	0.407451
1618	V4	1	01/10/2016	0.606932
1619	V4	1	01/11/2016	0.781773
1620	V4	1	01/12/2016	0.460833
1630	V4	1	01/10/2017	0.629339
1631	V4	1	01/11/2017	1.030944
1632	V4	1	01/12/2017	0.591338
1609	V4	2	01/01/2016	0.381332
1610	V4	2	01/02/2016	0.437874
1611	V4	2	01/03/2016	0.147274
1612	V4	2	01/04/2016	-0.316675
1613	V4	2	01/05/2016	-0.445927
1614	V4	2	01/06/2016	0.110297
1615	V4	2	01/07/2016	0.260721
1616	V4	2	01/08/2016	0.281853
1617	V4	2	01/09/2016	0.610638
1621	V4	2	01/01/2017	1.7002
1622	V4	2	01/02/2017	0.577858
1623	V4	2	01/03/2017	0.613639
1624	V4	2	01/04/2017	0.122931
1625	V4	2	01/05/2017	-0.119612
1626	V4	2	01/06/2017	0.251406



1627	V4	2	01/07/2017	0.378141
1628	V4	2	01/08/2017	0.494144
1629	V4	2	01/09/2017	0.312909
1573	V4	3	01/01/2013	0.402812
1574	V4	3	01/02/2013	0.492208
1575	V4	3	01/03/2013	0.733772
1576	V4	3	01/04/2013	0.066054
1577	V4	3	01/05/2013	-0.332802
1578	V4	3	01/06/2013	-0.060711
1579	V4	3	01/07/2013	-0.033135
1580	V4	3	01/08/2013	0.284507
1581	V4	3	01/09/2013	0.37643
1585	V4	3	01/01/2014	0.894106
1586	V4	3	01/02/2014	0.253322
1587	V4	3	01/03/2014	0.27396
1588	V4	3	01/04/2014	-0.186562
1589	V4	3	01/05/2014	-0.319786
1590	V4	3	01/06/2014	0.173292
1591	V4	3	01/07/2014	0.275013
1592	V4	3	01/08/2014	0.35919
1593	V4	3	01/09/2014	0.441651
1597	V4	3	01/01/2015	-0.090471
1598	V4	3	01/02/2015	0.18973
1599	V4	3	01/03/2015	0.407148
1600	V4	3	01/04/2015	-0.258901
1601	V4	3	01/05/2015	-0.499377
1602	V4	3	01/06/2015	0.167582
1603	V4	3	01/07/2015	0.146605
1604	V4	3	01/08/2015	0.210974
1605	V4	3	01/09/2015	0.374657

var_id	variable	racimo	fecha	valor
1892	V5	1	01/01/2016	2.160513
1893	V5	1	01/04/2016	2.587715
1894	V5	1	01/07/2016	2.077423
1895	V5	1	01/10/2016	2.380725
1896	V5	1	01/01/2017	3.228691
1897	V5	1	01/04/2017	1.858174
1898	V5	1	01/07/2017	1.493574
1886	V5	2	01/07/2014	2.316047
1887	V5	2	01/10/2014	2.69334



1888	V5	2	01/01/2015	2.804572
1889	V5	2	01/04/2015	2.480438
1890	V5	2	01/07/2015	2.795206
1891	V5	2	01/10/2015	2.447986
1880	V5	3	01/01/2013	0.986955
1881	V5	3	01/04/2013	1.751382
1882	V5	3	01/07/2013	1.568873
1883	V5	3	01/10/2013	1.137251
1884	V5	3	01/01/2014	2.276249
1885	V5	3	01/04/2014	1.758432

var_id	variable	racimo	fecha	valor
1041	V0	1	01/06/2016	1730340
1042	V0	1	02/06/2016	2037790
1043	V0	1	03/06/2016	1904761
1044	V0	1	04/06/2016	1007299
1045	V0	1	06/06/2016	2451511
1046	V0	1	07/06/2016	2887392
1047	V0	1	08/06/2016	2715814
1048	V0	1	09/06/2016	3334958
1049	V0	1	10/06/2016	2779798
1050	V0	1	11/06/2016	1592519
1051	V0	1	13/06/2016	3716046
1052	V0	1	14/06/2016	2898946
1053	V0	1	15/06/2016	2626436
1054	V0	1	16/06/2016	2645647
1055	V0	1	17/06/2016	2929433
1056	V0	1	18/06/2016	2077375
1057	V0	1	20/06/2016	2175578
1058	V0	1	21/06/2016	2707442
1059	V0	1	22/06/2016	2809002
1060	V0	1	23/06/2016	1650105
1061	V0	1	24/06/2016	3668906
1062	V0	1	25/06/2016	3245853
1063	V0	1	27/06/2016	3725710
1064	V0	1	28/06/2016	5143549
1065	V0	1	29/06/2016	4611834
1066	V0	1	30/06/2016	15635460
1147	V0	1	01/10/2016	1101450
1148	V0	1	03/10/2016	2450010
1149	V0	1	04/10/2016	2269729



1150	VO	1	05/10/2016	2277605
1151	VO	1	06/10/2016	3172153
1152	VO	1	07/10/2016	1883001
1153	VO	1	08/10/2016	938306.4
1154	VO	1	10/10/2016	2332329
1155	VO	1	11/10/2016	2532177
1156	VO	1	12/10/2016	2400782
1157	VO	1	13/10/2016	2867779
1158	VO	1	14/10/2016	2634686
1159	VO	1	15/10/2016	2228863
1160	VO	1	17/10/2016	4525129
1161	VO	1	18/10/2016	2730564
1162	VO	1	19/10/2016	2620714
1163	VO	1	20/10/2016	2381122
1164	VO	1	21/10/2016	3932596
1165	VO	1	22/10/2016	1868537
1166	VO	1	24/10/2016	3575781
1167	VO	1	25/10/2016	4699310
1168	VO	1	26/10/2016	4096429
1169	VO	1	27/10/2016	4561758
1170	VO	1	28/10/2016	6088688
1171	VO	1	29/10/2016	2685888
1172	VO	1	31/10/2016	16420364
1225	VO	1	02/01/2017	2342748
1226	VO	1	03/01/2017	3378033
1227	VO	1	04/01/2017	2639124
1228	VO	1	05/01/2017	1941314
1229	VO	1	06/01/2017	2987689
1230	VO	1	07/01/2017	2114413
1231	VO	1	09/01/2017	6054443
1232	VO	1	10/01/2017	2683629
1233	VO	1	11/01/2017	4487881
1234	VO	1	12/01/2017	5487396
1235	VO	1	13/01/2017	3368207
1236	VO	1	14/01/2017	1363135
1237	VO	1	16/01/2017	4036035
1238	VO	1	17/01/2017	3813108
1239	VO	1	18/01/2017	3434629
1240	VO	1	19/01/2017	4925415
1241	VO	1	20/01/2017	3355715
1242	VO	1	21/01/2017	3642786



1243	VO	1	23/01/2017	5822647
1244	VO	1	24/01/2017	3459114
1245	VO	1	25/01/2017	3622600
1246	VO	1	26/01/2017	3498308
1247	VO	1	27/01/2017	3359080
1248	VO	1	28/01/2017	1873587
1249	VO	1	30/01/2017	6227141
1250	VO	1	31/01/2017	12527064
1251	VO	1	01/02/2017	3436305
1252	VO	1	02/02/2017	4518708
1253	VO	1	03/02/2017	3801493
1254	VO	1	04/02/2017	2023569
1255	VO	1	07/02/2017	2054629
1256	VO	1	08/02/2017	3247162
1257	VO	1	09/02/2017	2157252
1258	VO	1	10/02/2017	3173097
1259	VO	1	11/02/2017	2650210
1260	VO	1	13/02/2017	2982765
1261	VO	1	14/02/2017	4102689
1262	VO	1	15/02/2017	3209277
1263	VO	1	16/02/2017	3295139
1264	VO	1	17/02/2017	4094437
1265	VO	1	18/02/2017	2334177
1266	VO	1	20/02/2017	5614347
1267	VO	1	21/02/2017	4446270
1268	VO	1	22/02/2017	4141086
1269	VO	1	23/02/2017	3731323
1270	VO	1	24/02/2017	4595990
1271	VO	1	25/02/2017	2755571
1272	VO	1	27/02/2017	5149337
1273	VO	1	28/02/2017	15155938
1274	VO	1	01/03/2017	3054196
1275	VO	1	02/03/2017	3554265
1276	VO	1	04/03/2017	1477115
1277	VO	1	06/03/2017	3640626
1278	VO	1	07/03/2017	3013630
1279	VO	1	08/03/2017	2013128
1280	VO	1	09/03/2017	2465348
1281	VO	1	10/03/2017	3329612
1282	VO	1	11/03/2017	1577635
1283	VO	1	13/03/2017	3369150



1284	VO	1	14/03/2017	3296430
1285	VO	1	15/03/2017	3729953
1286	VO	1	16/03/2017	4763912
1287	VO	1	17/03/2017	5184049
1288	VO	1	18/03/2017	2831438
1289	VO	1	21/03/2017	3366530
1290	VO	1	22/03/2017	4388955
1291	VO	1	23/03/2017	3412988
1292	VO	1	24/03/2017	3824209
1293	VO	1	25/03/2017	3021222
1294	VO	1	27/03/2017	3539380
1295	VO	1	28/03/2017	4301419
1296	VO	1	29/03/2017	4763433
1297	VO	1	30/03/2017	8315537
1298	VO	1	31/03/2017	15033175
1319	VO	1	02/05/2017	2657633
1320	VO	1	03/05/2017	2715556
1321	VO	1	04/05/2017	2862443
1322	VO	1	05/05/2017	3770658
1323	VO	1	06/05/2017	1008155
1324	VO	1	08/05/2017	2422517
1325	VO	1	09/05/2017	2186491
1326	VO	1	10/05/2017	2463197
1327	VO	1	11/05/2017	3118406
1328	VO	1	12/05/2017	3402585
1329	VO	1	13/05/2017	2945583
1330	VO	1	15/05/2017	6345063
1331	VO	1	16/05/2017	3367506
1332	VO	1	17/05/2017	2841311
1333	VO	1	18/05/2017	3508904
1334	VO	1	19/05/2017	4555744
1335	VO	1	20/05/2017	4053332
1336	VO	1	22/05/2017	2528872
1337	VO	1	23/05/2017	3164324
1338	VO	1	24/05/2017	4298963
1339	VO	1	25/05/2017	3738270
1340	VO	1	26/05/2017	4115084
1341	VO	1	27/05/2017	3106905
1342	VO	1	29/05/2017	5306917
1343	VO	1	30/05/2017	4754620
1344	VO	1	31/05/2017	14440615



1345	V0	1	01/06/2017	3491337
1346	V0	1	02/06/2017	2357623
1347	V0	1	03/06/2017	1838156
1348	V0	1	05/06/2017	2656920
1349	V0	1	06/06/2017	3187634
1350	V0	1	07/06/2017	3360928
1351	V0	1	08/06/2017	2741920
1352	V0	1	09/06/2017	3344406
1353	V0	1	10/06/2017	2049325
1354	V0	1	12/06/2017	3772553
1355	V0	1	13/06/2017	4185839
1356	V0	1	14/06/2017	3372646
1357	V0	1	15/06/2017	4312469
1358	V0	1	16/06/2017	2486286
1359	V0	1	17/06/2017	3120548
1360	V0	1	19/06/2017	3031864
1361	V0	1	20/06/2017	3399600
1362	V0	1	21/06/2017	3211513
1363	V0	1	22/06/2017	3790686
1364	V0	1	23/06/2017	4398196
1365	V0	1	24/06/2017	4367123
1366	V0	1	26/06/2017	6663696
1367	V0	1	27/06/2017	3859349
1368	V0	1	28/06/2017	4730341
1369	V0	1	29/06/2017	6651872
1370	V0	1	30/06/2017	13126458
1371	V0	1	01/07/2017	1578334
1372	V0	1	03/07/2017	2938290
1373	V0	1	04/07/2017	3232852
1374	V0	1	05/07/2017	3513442
1375	V0	1	06/07/2017	2999858
1376	V0	1	07/07/2017	3876645
1377	V0	1	08/07/2017	1726557
1378	V0	1	10/07/2017	3402830
1379	V0	1	11/07/2017	3381187
1380	V0	1	12/07/2017	3035825
1381	V0	1	13/07/2017	4048082
1382	V0	1	14/07/2017	3371801
1383	V0	1	15/07/2017	2713704
1384	V0	1	17/07/2017	4931010
1385	V0	1	18/07/2017	3516828



1386	VO	1	19/07/2017	5186268
1387	VO	1	20/07/2017	3344736
1388	VO	1	21/07/2017	5289342
1389	VO	1	22/07/2017	3322447
1390	VO	1	24/07/2017	6533587
1391	VO	1	25/07/2017	4397165
1392	VO	1	26/07/2017	3411546
1393	VO	1	27/07/2017	5089874
1394	VO	1	28/07/2017	5197070
1395	VO	1	29/07/2017	2564594
1396	VO	1	31/07/2017	12091990
1397	VO	1	01/08/2017	3612566
1398	VO	1	02/08/2017	3205008
1399	VO	1	03/08/2017	2556160
1400	VO	1	04/08/2017	4031856
1401	VO	1	05/08/2017	1775168
1402	VO	1	07/08/2017	4344143
1403	VO	1	08/08/2017	3232286
1404	VO	1	09/08/2017	3507576
1405	VO	1	10/08/2017	3855845
1406	VO	1	11/08/2017	4681710
1407	VO	1	12/08/2017	1718109
1408	VO	1	14/08/2017	3034553
1409	VO	1	15/08/2017	4256966
1410	VO	1	16/08/2017	3066453
1411	VO	1	17/08/2017	2980090
1412	VO	1	18/08/2017	4196673
1413	VO	1	19/08/2017	2094235
1414	VO	1	21/08/2017	4512835
1415	VO	1	22/08/2017	3788311
1416	VO	1	23/08/2017	3843603
1417	VO	1	24/08/2017	4414176
1418	VO	1	25/08/2017	4945509
1419	VO	1	26/08/2017	2770551
1420	VO	1	28/08/2017	4756057
1421	VO	1	29/08/2017	4446413
1422	VO	1	30/08/2017	5640637
1423	VO	1	31/08/2017	12903397
1424	VO	1	01/09/2017	2764527
1425	VO	1	02/09/2017	2314944
1426	VO	1	04/09/2017	4488850



1427	VO	1	05/09/2017	3422255
1428	VO	1	06/09/2017	3602037
1429	VO	1	07/09/2017	4239408
1430	VO	1	08/09/2017	3094054
1431	VO	1	09/09/2017	1701407
1432	VO	1	11/09/2017	4506564
1433	VO	1	12/09/2017	3127440
1434	VO	1	13/09/2017	4500102
1435	VO	1	14/09/2017	4842274
1436	VO	1	15/09/2017	3703472
1437	VO	1	18/09/2017	3133497
1438	VO	1	19/09/2017	3568815
1439	VO	1	20/09/2017	3927469
1440	VO	1	21/09/2017	3995914
1441	VO	1	22/09/2017	4196231
1442	VO	1	23/09/2017	1631969
1443	VO	1	25/09/2017	3241470
1444	VO	1	26/09/2017	4258928
1445	VO	1	27/09/2017	5483824
1446	VO	1	28/09/2017	4733666
1447	VO	1	29/09/2017	12184308
1448	VO	1	30/09/2017	11601488
659	VO	2	02/03/2015	1565009
660	VO	2	03/03/2015	1177034
661	VO	2	04/03/2015	1577785
662	VO	2	05/03/2015	2102869
663	VO	2	06/03/2015	1453365
664	VO	2	07/03/2015	676109.1
665	VO	2	09/03/2015	1181946
666	VO	2	10/03/2015	1650934
667	VO	2	11/03/2015	1363849
668	VO	2	12/03/2015	2147880
669	VO	2	13/03/2015	1539829
670	VO	2	14/03/2015	1144345
671	VO	2	17/03/2015	1644693
672	VO	2	18/03/2015	1793372
673	VO	2	19/03/2015	2252750
674	VO	2	20/03/2015	2435945
675	VO	2	21/03/2015	803429.1
676	VO	2	23/03/2015	1804186
677	VO	2	24/03/2015	1781020



678	V0	2	25/03/2015	1495812
679	V0	2	26/03/2015	1333288
680	V0	2	27/03/2015	1395019
681	V0	2	28/03/2015	1851644
682	V0	2	30/03/2015	2111193
683	V0	2	31/03/2015	3802927
684	V0	2	01/04/2015	1514259
685	V0	2	02/04/2015	169707.7
686	V0	2	06/04/2015	1553802
687	V0	2	07/04/2015	1481467
688	V0	2	08/04/2015	1483906
689	V0	2	09/04/2015	1746477
690	V0	2	10/04/2015	1331831
691	V0	2	11/04/2015	961630.3
692	V0	2	13/04/2015	1485046
693	V0	2	14/04/2015	1844534
694	V0	2	15/04/2015	1340910
695	V0	2	16/04/2015	1775859
696	V0	2	17/04/2015	1655958
697	V0	2	18/04/2015	1230867
698	V0	2	20/04/2015	1422562
699	V0	2	21/04/2015	1703194
700	V0	2	22/04/2015	1329170
701	V0	2	23/04/2015	1452567
702	V0	2	24/04/2015	2630855
703	V0	2	25/04/2015	1136420
704	V0	2	27/04/2015	1716470
705	V0	2	28/04/2015	1857799
706	V0	2	29/04/2015	2377913
707	V0	2	30/04/2015	3505319
708	V0	2	02/05/2015	616685.6
709	V0	2	04/05/2015	1312384
710	V0	2	05/05/2015	1589079
711	V0	2	06/05/2015	1607463
712	V0	2	07/05/2015	1643056
713	V0	2	08/05/2015	1672852
714	V0	2	09/05/2015	854191.8
715	V0	2	11/05/2015	2189132
716	V0	2	12/05/2015	1827226
717	V0	2	13/05/2015	1212522
718	V0	2	14/05/2015	1333356



719	V0	2	15/05/2015	1473003
720	V0	2	16/05/2015	676254.1
721	V0	2	18/05/2015	1357501
722	V0	2	19/05/2015	2204291
723	V0	2	20/05/2015	1606724
724	V0	2	21/05/2015	1654733
725	V0	2	22/05/2015	1123222
726	V0	2	23/05/2015	725002.5
727	V0	2	25/05/2015	1423269
728	V0	2	26/05/2015	1344129
729	V0	2	27/05/2015	1800219
730	V0	2	28/05/2015	1780999
731	V0	2	29/05/2015	2125527
732	V0	2	30/05/2015	2144374
733	V0	2	01/06/2015	1552833
734	V0	2	02/06/2015	1473716
735	V0	2	03/06/2015	1403032
736	V0	2	04/06/2015	1679435
737	V0	2	05/06/2015	1405830
738	V0	2	06/06/2015	1200277
739	V0	2	08/06/2015	1134525
740	V0	2	09/06/2015	1879922
741	V0	2	10/06/2015	1567412
742	V0	2	11/06/2015	1936356
743	V0	2	12/06/2015	2087030
744	V0	2	13/06/2015	750004.8
745	V0	2	15/06/2015	1415252
746	V0	2	16/06/2015	1905443
747	V0	2	17/06/2015	1453952
748	V0	2	18/06/2015	1671457
749	V0	2	19/06/2015	1834451
750	V0	2	20/06/2015	894970.6
751	V0	2	22/06/2015	1989263
752	V0	2	23/06/2015	1671619
753	V0	2	24/06/2015	2290522
754	V0	2	25/06/2015	1527944
755	V0	2	26/06/2015	1297619
756	V0	2	27/06/2015	2274731
757	V0	2	29/06/2015	2011383
758	V0	2	30/06/2015	3388003
786	V0	2	01/08/2015	705270.8



787	V0	2	03/08/2015	1369664
788	V0	2	04/08/2015	1633832
789	V0	2	05/08/2015	2015070
790	V0	2	06/08/2015	1679312
791	V0	2	07/08/2015	1812645
792	V0	2	08/08/2015	1435465
793	V0	2	10/08/2015	1623075
794	V0	2	11/08/2015	1637413
795	V0	2	12/08/2015	2070110
796	V0	2	13/08/2015	2182023
797	V0	2	14/08/2015	1569232
798	V0	2	15/08/2015	859734.4
799	V0	2	17/08/2015	1944149
800	V0	2	18/08/2015	2634436
801	V0	2	19/08/2015	1835567
802	V0	2	20/08/2015	2060493
803	V0	2	21/08/2015	2131819
804	V0	2	22/08/2015	1015275
805	V0	2	24/08/2015	1574251
806	V0	2	25/08/2015	2249214
807	V0	2	26/08/2015	1652226
808	V0	2	27/08/2015	2537853
809	V0	2	28/08/2015	2059814
810	V0	2	29/08/2015	1433768
811	V0	2	31/08/2015	2787506
812	V0	2	01/09/2015	1662057
813	V0	2	02/09/2015	1272664
814	V0	2	03/09/2015	1859939
815	V0	2	04/09/2015	1819117
816	V0	2	05/09/2015	609035.1
817	V0	2	07/09/2015	1920757
818	V0	2	08/09/2015	2738870
819	V0	2	09/09/2015	1595286
820	V0	2	10/09/2015	1691088
821	V0	2	11/09/2015	1718840
822	V0	2	12/09/2015	1103722
823	V0	2	14/09/2015	1940151
824	V0	2	15/09/2015	1330604
825	V0	2	17/09/2015	2546823
826	V0	2	18/09/2015	2217946
827	V0	2	19/09/2015	1222585



828	V0	2	21/09/2015	2150489
829	V0	2	22/09/2015	1904255
830	V0	2	23/09/2015	2078081
831	V0	2	24/09/2015	1877314
832	V0	2	25/09/2015	2059285
833	V0	2	26/09/2015	848197.7
834	V0	2	28/09/2015	2079701
835	V0	2	29/09/2015	1968472
836	V0	2	30/09/2015	4234564
837	V0	2	01/10/2015	1788421
838	V0	2	02/10/2015	1716617
839	V0	2	03/10/2015	863989.9
840	V0	2	05/10/2015	1262952
841	V0	2	06/10/2015	1917158
842	V0	2	07/10/2015	1660959
843	V0	2	08/10/2015	1820228
844	V0	2	09/10/2015	1968798
845	V0	2	10/10/2015	1332289
846	V0	2	12/10/2015	1643393
847	V0	2	13/10/2015	2320709
848	V0	2	14/10/2015	1536901
849	V0	2	15/10/2015	1757283
850	V0	2	16/10/2015	2162995
851	V0	2	17/10/2015	1077478
852	V0	2	19/10/2015	1912706
853	V0	2	20/10/2015	2338917
854	V0	2	21/10/2015	2194633
855	V0	2	22/10/2015	2232224
856	V0	2	23/10/2015	1675858
857	V0	2	24/10/2015	1404774
858	V0	2	26/10/2015	2081534
859	V0	2	27/10/2015	2125352
860	V0	2	28/10/2015	3128464
861	V0	2	29/10/2015	2905759
862	V0	2	30/10/2015	3069173
863	V0	2	31/10/2015	2139516
864	V0	2	02/11/2015	673584.5
865	V0	2	03/11/2015	2068174
866	V0	2	04/11/2015	1864674
867	V0	2	05/11/2015	1799681
868	V0	2	06/11/2015	1311516



869	V0	2	07/11/2015	1258600
870	V0	2	09/11/2015	1868252
871	V0	2	10/11/2015	3723007
872	V0	2	11/11/2015	2318177
873	V0	2	12/11/2015	2146881
874	V0	2	13/11/2015	2049887
875	V0	2	14/11/2015	1067393
876	V0	2	17/11/2015	2134947
877	V0	2	18/11/2015	2449105
878	V0	2	19/11/2015	2789653
879	V0	2	20/11/2015	1857643
880	V0	2	21/11/2015	1437714
881	V0	2	23/11/2015	2149288
882	V0	2	24/11/2015	3013696
883	V0	2	25/11/2015	2277919
884	V0	2	26/11/2015	2152610
885	V0	2	27/11/2015	2382016
886	V0	2	28/11/2015	1566144
887	V0	2	30/11/2015	3257182
914	V0	2	02/01/2016	71031.69
915	V0	2	04/01/2016	1178570
916	V0	2	05/01/2016	2760978
917	V0	2	06/01/2016	3728707
918	V0	2	07/01/2016	3473115
919	V0	2	08/01/2016	1919628
920	V0	2	09/01/2016	1876467
921	V0	2	11/01/2016	2139227
922	V0	2	12/01/2016	2298562
923	V0	2	13/01/2016	2505724
924	V0	2	14/01/2016	2475792
925	V0	2	15/01/2016	2235887
926	V0	2	16/01/2016	1187158
927	V0	2	18/01/2016	2564428
928	V0	2	19/01/2016	3073534
929	V0	2	20/01/2016	2657042
930	V0	2	21/01/2016	3117030
931	V0	2	22/01/2016	2624833
932	V0	2	23/01/2016	2020321
933	V0	2	25/01/2016	2674685
934	V0	2	26/01/2016	3407794
935	V0	2	27/01/2016	3094255



936	V0	2	28/01/2016	3510045
937	V0	2	29/01/2016	4080329
938	V0	2	30/01/2016	5965377
939	V0	2	31/01/2016	64050.65
940	V0	2	02/02/2016	2271641
941	V0	2	03/02/2016	2377222
942	V0	2	04/02/2016	2677274
943	V0	2	05/02/2016	3204059
944	V0	2	06/02/2016	1718607
945	V0	2	08/02/2016	1903516
946	V0	2	09/02/2016	3220315
947	V0	2	10/02/2016	3017672
948	V0	2	11/02/2016	2990536
949	V0	2	12/02/2016	2232900
950	V0	2	13/02/2016	1612054
951	V0	2	15/02/2016	3019490
952	V0	2	16/02/2016	3251104
953	V0	2	17/02/2016	3277394
954	V0	2	18/02/2016	2569867
955	V0	2	19/02/2016	2483344
956	V0	2	20/02/2016	1725775
957	V0	2	22/02/2016	2772093
958	V0	2	23/02/2016	3130021
959	V0	2	24/02/2016	2151276
960	V0	2	25/02/2016	2674863
961	V0	2	26/02/2016	3423069
962	V0	2	27/02/2016	3755726
963	V0	2	29/02/2016	10365786
964	V0	2	01/03/2016	1950695
965	V0	2	02/03/2016	3245838
966	V0	2	03/03/2016	2941159
967	V0	2	04/03/2016	2558427
968	V0	2	05/03/2016	929566.8
969	V0	2	07/03/2016	3068981
970	V0	2	08/03/2016	1762134
971	V0	2	09/03/2016	2795627
972	V0	2	10/03/2016	2818146
973	V0	2	11/03/2016	3479434
974	V0	2	12/03/2016	1683069
975	V0	2	14/03/2016	2613558
976	V0	2	15/03/2016	3511129



977	V0	2	16/03/2016	1868897
978	V0	2	17/03/2016	3704693
979	V0	2	18/03/2016	3029310
980	V0	2	19/03/2016	1798647
981	V0	2	21/03/2016	43133.37
982	V0	2	22/03/2016	2128077
983	V0	2	23/03/2016	2498353
984	V0	2	24/03/2016	428992.3
985	V0	2	28/03/2016	1683043
986	V0	2	29/03/2016	3083708
987	V0	2	30/03/2016	3663515
988	V0	2	31/03/2016	11150874
989	V0	2	01/04/2016	1980389
990	V0	2	02/04/2016	1220900
991	V0	2	04/04/2016	2126002
992	V0	2	05/04/2016	2538639
993	V0	2	06/04/2016	3882296
994	V0	2	07/04/2016	2089965
995	V0	2	08/04/2016	2315740
996	V0	2	09/04/2016	1526364
997	V0	2	11/04/2016	2120476
998	V0	2	12/04/2016	2565096
999	V0	2	13/04/2016	1943897
1000	V0	2	14/04/2016	2578048
1001	V0	2	15/04/2016	3230397
1002	V0	2	16/04/2016	1444583
1003	V0	2	18/04/2016	3372673
1004	V0	2	19/04/2016	2871419
1005	V0	2	20/04/2016	2265243
1006	V0	2	21/04/2016	2835678
1007	V0	2	22/04/2016	2699764
1008	V0	2	23/04/2016	1615896
1009	V0	2	25/04/2016	2524328
1010	V0	2	26/04/2016	3172394
1011	V0	2	27/04/2016	3441432
1012	V0	2	28/04/2016	4056370
1013	V0	2	29/04/2016	3801803
1014	V0	2	30/04/2016	5973000
1015	V0	2	02/05/2016	1456326
1016	V0	2	03/05/2016	2007071
1017	V0	2	04/05/2016	1776893



1018	VO	2	05/05/2016	1674074
1019	VO	2	06/05/2016	2192823
1020	VO	2	07/05/2016	1566590
1021	VO	2	09/05/2016	2808766
1022	VO	2	10/05/2016	1787026
1023	VO	2	11/05/2016	3321089
1024	VO	2	12/05/2016	2664472
1025	VO	2	13/05/2016	3042356
1026	VO	2	14/05/2016	1968515
1027	VO	2	16/05/2016	2710307
1028	VO	2	17/05/2016	2919329
1029	VO	2	18/05/2016	2354082
1030	VO	2	19/05/2016	3153238
1031	VO	2	20/05/2016	3313342
1032	VO	2	21/05/2016	1939850
1033	VO	2	23/05/2016	1774848
1034	VO	2	24/05/2016	3784705
1035	VO	2	25/05/2016	2862578
1036	VO	2	26/05/2016	3312979
1037	VO	2	27/05/2016	2948874
1038	VO	2	28/05/2016	1554216
1039	VO	2	30/05/2016	5517726
1040	VO	2	31/05/2016	12519881
1067	VO	2	01/07/2016	3111348
1068	VO	2	02/07/2016	1781257
1069	VO	2	04/07/2016	1428659
1070	VO	2	05/07/2016	2898877
1071	VO	2	06/07/2016	2745972
1072	VO	2	07/07/2016	2819394
1073	VO	2	08/07/2016	3294740
1074	VO	2	09/07/2016	1033023
1075	VO	2	11/07/2016	3290764
1076	VO	2	12/07/2016	3472214
1077	VO	2	13/07/2016	3103603
1078	VO	2	14/07/2016	2719162
1079	VO	2	15/07/2016	3485779
1080	VO	2	16/07/2016	1997541
1081	VO	2	17/07/2016	9043.11
1082	VO	2	18/07/2016	2465593
1083	VO	2	19/07/2016	4268376
1084	VO	2	20/07/2016	3347375



1085	VO	2	21/07/2016	3910691
1086	VO	2	22/07/2016	3452143
1087	VO	2	23/07/2016	2094613
1088	VO	2	25/07/2016	4992460
1089	VO	2	26/07/2016	3647807
1090	VO	2	27/07/2016	4551465
1091	VO	2	28/07/2016	5008458
1092	VO	2	29/07/2016	8636338
1093	VO	2	30/07/2016	7700091
1094	VO	2	31/07/2016	36225.73
1095	VO	2	01/08/2016	2426035
1096	VO	2	02/08/2016	3073719
1097	VO	2	03/08/2016	2931960
1098	VO	2	04/08/2016	3655543
1099	VO	2	05/08/2016	2583527
1100	VO	2	06/08/2016	1446737
1101	VO	2	08/08/2016	4567770
1102	VO	2	09/08/2016	2950165
1103	VO	2	10/08/2016	2735393
1104	VO	2	11/08/2016	3587493
1105	VO	2	12/08/2016	3048460
1106	VO	2	13/08/2016	1946926
1107	VO	2	15/08/2016	2396305
1108	VO	2	16/08/2016	2764185
1109	VO	2	17/08/2016	3746481
1110	VO	2	18/08/2016	2841020
1111	VO	2	19/08/2016	5049287
1112	VO	2	20/08/2016	1854254
1113	VO	2	22/08/2016	5262297
1114	VO	2	23/08/2016	3599741
1115	VO	2	24/08/2016	2724539
1116	VO	2	25/08/2016	3864624
1117	VO	2	26/08/2016	3556782
1118	VO	2	27/08/2016	3652993
1119	VO	2	29/08/2016	4887208
1120	VO	2	30/08/2016	6641986
1121	VO	2	31/08/2016	9569536
1122	VO	2	01/09/2016	2817174
1123	VO	2	02/09/2016	3565170
1124	VO	2	03/09/2016	1571629
1125	VO	2	05/09/2016	5022547



1126	VO	2	06/09/2016	3511091
1127	VO	2	07/09/2016	3194303
1128	VO	2	08/09/2016	2937930
1129	VO	2	09/09/2016	2976150
1130	VO	2	10/09/2016	2045572
1131	VO	2	12/09/2016	3355390
1132	VO	2	13/09/2016	3630308
1133	VO	2	14/09/2016	4636137
1134	VO	2	15/09/2016	2807105
1135	VO	2	17/09/2016	1556086
1136	VO	2	19/09/2016	4812433
1137	VO	2	20/09/2016	3519910
1138	VO	2	21/09/2016	4172542
1139	VO	2	22/09/2016	3798050
1140	VO	2	23/09/2016	4004979
1141	VO	2	24/09/2016	1486852
1142	VO	2	26/09/2016	3684271
1143	VO	2	27/09/2016	4807944
1144	VO	2	28/09/2016	4354739
1145	VO	2	29/09/2016	6103641
1146	VO	2	30/09/2016	15824455
1173	VO	2	01/11/2016	2345977
1174	VO	2	02/11/2016	1131376
1175	VO	2	03/11/2016	2276046
1176	VO	2	04/11/2016	2703803
1177	VO	2	05/11/2016	2083479
1178	VO	2	07/11/2016	2902160
1179	VO	2	08/11/2016	2770841
1180	VO	2	09/11/2016	2249811
1181	VO	2	10/11/2016	2956642
1182	VO	2	11/11/2016	3481816
1183	VO	2	12/11/2016	2889112
1184	VO	2	14/11/2016	5765087
1185	VO	2	15/11/2016	4131025
1186	VO	2	16/11/2016	3049533
1187	VO	2	17/11/2016	4012913
1188	VO	2	18/11/2016	3984081
1189	VO	2	19/11/2016	1664422
1190	VO	2	22/11/2016	2745065
1191	VO	2	23/11/2016	3659561
1192	VO	2	24/11/2016	5084701



1193	VO	2	25/11/2016	4040310
1194	VO	2	26/11/2016	2436817
1195	VO	2	28/11/2016	6249914
1196	VO	2	29/11/2016	6802702
1197	VO	2	30/11/2016	15362500
1198	VO	2	01/12/2016	2379190
1199	VO	2	02/12/2016	2855095
1200	VO	2	03/12/2016	1411591
1201	VO	2	05/12/2016	2684549
1202	VO	2	06/12/2016	3386407
1203	VO	2	07/12/2016	4071122
1204	VO	2	08/12/2016	3012091
1205	VO	2	09/12/2016	1232351
1206	VO	2	10/12/2016	4398136
1207	VO	2	12/12/2016	1263130
1208	VO	2	13/12/2016	1372111
1209	VO	2	14/12/2016	4921109
1210	VO	2	15/12/2016	3577883
1211	VO	2	16/12/2016	3999042
1212	VO	2	17/12/2016	1653121
1213	VO	2	19/12/2016	2569605
1214	VO	2	20/12/2016	3466069
1215	VO	2	21/12/2016	3417379
1216	VO	2	22/12/2016	3680088
1217	VO	2	23/12/2016	4725771
1218	VO	2	24/12/2016	50578.13
1219	VO	2	26/12/2016	4932085
1220	VO	2	27/12/2016	2989748
1221	VO	2	28/12/2016	4727496
1222	VO	2	29/12/2016	5950028
1223	VO	2	30/12/2016	6259922
1224	VO	2	31/12/2016	1077412
1299	VO	2	01/04/2017	1179761
1300	VO	2	03/04/2017	2402495
1301	VO	2	04/04/2017	3370069
1302	VO	2	05/04/2017	2923620
1303	VO	2	06/04/2017	2457494
1304	VO	2	07/04/2017	3534621
1305	VO	2	08/04/2017	2429003
1306	VO	2	10/04/2017	2892315
1307	VO	2	11/04/2017	3166931



1308	V0	2	12/04/2017	4588944
1309	V0	2	17/04/2017	3364322
1310	V0	2	18/04/2017	3585057
1311	V0	2	19/04/2017	5063391
1312	V0	2	20/04/2017	5472221
1313	V0	2	21/04/2017	3759248
1314	V0	2	22/04/2017	1760681
1315	V0	2	24/04/2017	4309202
1316	V0	2	25/04/2017	3523098
1317	V0	2	27/04/2017	5350841
1318	V0	2	28/04/2017	8399871
1	V0	3	02/01/2013	1035093
2	V0	3	03/01/2013	1107622
3	V0	3	04/01/2013	965926.4
4	V0	3	05/01/2013	489188.4
5	V0	3	07/01/2013	1062614
6	V0	3	08/01/2013	1182056
7	V0	3	09/01/2013	1377203
8	V0	3	10/01/2013	1111378
9	V0	3	11/01/2013	1345407
10	V0	3	12/01/2013	327821.7
11	V0	3	14/01/2013	1326014
12	V0	3	15/01/2013	1266558
13	V0	3	16/01/2013	1226562
14	V0	3	17/01/2013	1360219
15	V0	3	18/01/2013	967829.5
16	V0	3	19/01/2013	751324
17	V0	3	21/01/2013	930333.6
18	V0	3	22/01/2013	1288450
19	V0	3	23/01/2013	885699.3
20	V0	3	24/01/2013	1025330
21	V0	3	25/01/2013	638509.8
22	V0	3	26/01/2013	646481.2
23	V0	3	28/01/2013	1130521
24	V0	3	29/01/2013	997472.3
25	V0	3	30/01/2013	1378087
26	V0	3	31/01/2013	1770111
27	V0	3	01/02/2013	637252.4
28	V0	3	02/02/2013	469778.4
29	V0	3	05/02/2013	1090033
30	V0	3	06/02/2013	979510



31	V0	3	07/02/2013	865673
32	V0	3	08/02/2013	1483528
33	V0	3	09/02/2013	712470.1
34	V0	3	11/02/2013	1238477
35	V0	3	12/02/2013	1092297
36	V0	3	13/02/2013	1028010
37	V0	3	14/02/2013	1260501
38	V0	3	15/02/2013	1356506
39	V0	3	16/02/2013	705939.9
40	V0	3	18/02/2013	1111109
41	V0	3	19/02/2013	979722.2
42	V0	3	20/02/2013	1862152
43	V0	3	21/02/2013	1099228
44	V0	3	22/02/2013	1051560
45	V0	3	23/02/2013	556061.2
46	V0	3	25/02/2013	1173390
47	V0	3	26/02/2013	1279450
48	V0	3	27/02/2013	1109758
49	V0	3	28/02/2013	1840459
50	V0	3	01/03/2013	998401.2
51	V0	3	02/03/2013	536671.1
52	V0	3	04/03/2013	1021700
53	V0	3	05/03/2013	982237.9
54	V0	3	06/03/2013	1027507
55	V0	3	07/03/2013	936983.1
56	V0	3	08/03/2013	1085377
57	V0	3	09/03/2013	451311.5
58	V0	3	11/03/2013	1185573
59	V0	3	12/03/2013	1219559
60	V0	3	13/03/2013	878249.6
61	V0	3	14/03/2013	1366066
62	V0	3	15/03/2013	1065161
63	V0	3	16/03/2013	818119.6
64	V0	3	18/03/2013	54441.74
65	V0	3	19/03/2013	970225.4
66	V0	3	20/03/2013	1372306
67	V0	3	21/03/2013	1303304
68	V0	3	22/03/2013	1067774
69	V0	3	23/03/2013	568185.3
70	V0	3	25/03/2013	1588617
71	V0	3	26/03/2013	1556335



72	V0	3	27/03/2013	2465367
73	V0	3	28/03/2013	311497.1
74	V0	3	01/04/2013	516683.9
75	V0	3	02/04/2013	1026478
76	V0	3	03/04/2013	754165.7
77	V0	3	04/04/2013	1049473
78	V0	3	05/04/2013	898815.9
79	V0	3	06/04/2013	442478.4
80	V0	3	08/04/2013	439597.9
81	V0	3	09/04/2013	822919.4
82	V0	3	10/04/2013	749151.4
83	V0	3	11/04/2013	1027999
84	V0	3	12/04/2013	1004089
85	V0	3	13/04/2013	321740.2
86	V0	3	15/04/2013	585069.6
87	V0	3	16/04/2013	668897.6
88	V0	3	17/04/2013	460850.2
89	V0	3	18/04/2013	1379050
90	V0	3	19/04/2013	772168.1
91	V0	3	20/04/2013	433072.1
92	V0	3	22/04/2013	413333.7
93	V0	3	23/04/2013	873117.6
94	V0	3	24/04/2013	738430.4
95	V0	3	25/04/2013	642359.7
96	V0	3	26/04/2013	746883.1
97	V0	3	27/04/2013	480971.4
98	V0	3	29/04/2013	1257368
99	V0	3	30/04/2013	1228198
100	V0	3	02/05/2013	301535.1
101	V0	3	03/05/2013	662622.1
102	V0	3	04/05/2013	465060.5
103	V0	3	06/05/2013	473612.2
104	V0	3	07/05/2013	550598.1
105	V0	3	08/05/2013	669353.5
106	V0	3	09/05/2013	809956.7
107	V0	3	10/05/2013	430833.1
108	V0	3	11/05/2013	343858.6
109	V0	3	13/05/2013	396964.8
110	V0	3	14/05/2013	423539.3
111	V0	3	15/05/2013	857451.7
112	V0	3	16/05/2013	774643.4



113	V0	3	17/05/2013	753644.7
114	V0	3	18/05/2013	261781.8
115	V0	3	20/05/2013	801606.8
116	V0	3	21/05/2013	743853.9
117	V0	3	22/05/2013	680234.9
118	V0	3	23/05/2013	585611.4
119	V0	3	24/05/2013	579039.2
120	V0	3	25/05/2013	436510.6
121	V0	3	27/05/2013	733151.7
122	V0	3	28/05/2013	1025636
123	V0	3	29/05/2013	819396
124	V0	3	30/05/2013	798856.9
125	V0	3	31/05/2013	752190.4
126	V0	3	01/06/2013	337308.9
127	V0	3	03/06/2013	288670.8
128	V0	3	04/06/2013	785124.7
129	V0	3	05/06/2013	560983.4
130	V0	3	06/06/2013	751036.2
131	V0	3	07/06/2013	853610.8
132	V0	3	08/06/2013	315108.2
133	V0	3	10/06/2013	358863
134	V0	3	11/06/2013	982039.5
135	V0	3	12/06/2013	971256.8
136	V0	3	13/06/2013	779626.9
137	V0	3	14/06/2013	828509
138	V0	3	15/06/2013	271468.4
139	V0	3	17/06/2013	534643.6
140	V0	3	18/06/2013	822702.1
141	V0	3	19/06/2013	964114.5
142	V0	3	20/06/2013	531728.3
143	V0	3	21/06/2013	682340.4
144	V0	3	22/06/2013	172386.7
145	V0	3	24/06/2013	549430.2
146	V0	3	25/06/2013	858836.2
147	V0	3	26/06/2013	624446.5
148	V0	3	27/06/2013	578733.7
149	V0	3	28/06/2013	902769.6
150	V0	3	29/06/2013	587909.7
151	V0	3	01/07/2013	708140.8
152	V0	3	02/07/2013	652433.8
153	V0	3	03/07/2013	758360.6



154	V0	3	04/07/2013	978762.8
155	V0	3	05/07/2013	868522.3
156	V0	3	06/07/2013	613469.3
157	V0	3	08/07/2013	766955.7
158	V0	3	09/07/2013	1280113
159	V0	3	10/07/2013	1109290
160	V0	3	11/07/2013	1077709
161	V0	3	12/07/2013	1052922
162	V0	3	13/07/2013	560984.6
163	V0	3	15/07/2013	984947.7
164	V0	3	16/07/2013	1033073
165	V0	3	17/07/2013	605831.4
166	V0	3	18/07/2013	1431284
167	V0	3	19/07/2013	987515.2
168	V0	3	20/07/2013	928833.3
169	V0	3	22/07/2013	705116.1
170	V0	3	23/07/2013	993059.5
171	V0	3	24/07/2013	1161615
172	V0	3	25/07/2013	1077712
173	V0	3	26/07/2013	1250766
174	V0	3	27/07/2013	402162.8
175	V0	3	29/07/2013	1033161
176	V0	3	30/07/2013	1070943
177	V0	3	31/07/2013	2371154
178	V0	3	01/08/2013	1200218
179	V0	3	02/08/2013	789676.2
180	V0	3	03/08/2013	577959.8
181	V0	3	05/08/2013	1176537
182	V0	3	06/08/2013	919023.4
183	V0	3	07/08/2013	1233054
184	V0	3	08/08/2013	1319493
185	V0	3	09/08/2013	923222.3
186	V0	3	10/08/2013	442415.3
187	V0	3	12/08/2013	788208.2
188	V0	3	13/08/2013	1129942
189	V0	3	14/08/2013	1211796
190	V0	3	15/08/2013	995491.3
191	V0	3	16/08/2013	1198070
192	V0	3	17/08/2013	753526.9
193	V0	3	19/08/2013	1414029
194	V0	3	20/08/2013	1135420



195	V0	3	21/08/2013	808398.6
196	V0	3	22/08/2013	938463.3
197	V0	3	23/08/2013	1717807
198	V0	3	24/08/2013	794088.4
199	V0	3	26/08/2013	658941
200	V0	3	27/08/2013	1431875
201	V0	3	28/08/2013	924102.6
202	V0	3	29/08/2013	945983.2
203	V0	3	30/08/2013	1068951
204	V0	3	31/08/2013	894069.9
205	V0	3	02/09/2013	907335.5
206	V0	3	03/09/2013	1419009
207	V0	3	04/09/2013	1392387
208	V0	3	05/09/2013	1162457
209	V0	3	06/09/2013	1038210
210	V0	3	07/09/2013	919531.2
211	V0	3	09/09/2013	964783.2
212	V0	3	10/09/2013	1033189
213	V0	3	11/09/2013	1470167
214	V0	3	12/09/2013	902817.2
215	V0	3	13/09/2013	1167589
216	V0	3	14/09/2013	673878.9
217	V0	3	17/09/2013	995491.6
218	V0	3	18/09/2013	1331392
219	V0	3	19/09/2013	1298887
220	V0	3	20/09/2013	1460346
221	V0	3	21/09/2013	734238.2
222	V0	3	23/09/2013	880930.9
223	V0	3	24/09/2013	1201882
224	V0	3	25/09/2013	1081384
225	V0	3	26/09/2013	1488718
226	V0	3	27/09/2013	1037387
227	V0	3	28/09/2013	563564.4
228	V0	3	30/09/2013	2561484
229	V0	3	01/10/2013	3265840
230	V0	3	02/10/2013	1132904
231	V0	3	03/10/2013	960039
232	V0	3	04/10/2013	799202.3
233	V0	3	05/10/2013	547295.3
234	V0	3	07/10/2013	1030472
235	V0	3	08/10/2013	951076.2



236	V0	3	09/10/2013	747794
237	V0	3	10/10/2013	1030095
238	V0	3	11/10/2013	792194.7
239	V0	3	12/10/2013	580205.6
240	V0	3	14/10/2013	1121881
241	V0	3	15/10/2013	948378
242	V0	3	16/10/2013	849767.6
243	V0	3	17/10/2013	1225441
244	V0	3	18/10/2013	1406222
245	V0	3	19/10/2013	790224.6
246	V0	3	21/10/2013	1041820
247	V0	3	22/10/2013	1344220
248	V0	3	23/10/2013	974447.2
249	V0	3	24/10/2013	1415837
250	V0	3	25/10/2013	1270864
251	V0	3	26/10/2013	401085.7
252	V0	3	28/10/2013	1521213
253	V0	3	29/10/2013	1015802
254	V0	3	30/10/2013	1495190
255	V0	3	31/10/2013	2565415
256	V0	3	01/11/2013	1653161
257	V0	3	02/11/2013	425397.7
258	V0	3	04/11/2013	861309.4
259	V0	3	05/11/2013	1255401
260	V0	3	06/11/2013	912028.2
261	V0	3	07/11/2013	1165637
262	V0	3	08/11/2013	893512.4
263	V0	3	09/11/2013	899182.3
264	V0	3	11/11/2013	821667
265	V0	3	12/11/2013	1291647
266	V0	3	13/11/2013	1086306
267	V0	3	14/11/2013	829698.3
268	V0	3	15/11/2013	1075981
269	V0	3	16/11/2013	242606.5
270	V0	3	19/11/2013	1364990
271	V0	3	20/11/2013	899498.9
272	V0	3	21/11/2013	1182309
273	V0	3	22/11/2013	1558338
274	V0	3	23/11/2013	858399.6
275	V0	3	25/11/2013	1028217
276	V0	3	26/11/2013	1131660



277	V0	3	27/11/2013	3115222
278	V0	3	28/11/2013	1007135
279	V0	3	29/11/2013	1340200
280	V0	3	30/11/2013	1236295
281	V0	3	02/12/2013	531992.4
282	V0	3	03/12/2013	1700677
283	V0	3	04/12/2013	1215127
284	V0	3	05/12/2013	1377892
285	V0	3	06/12/2013	792509.3
286	V0	3	07/12/2013	782900.3
287	V0	3	09/12/2013	728345.7
288	V0	3	10/12/2013	1115458
289	V0	3	11/12/2013	1344606
290	V0	3	12/12/2013	255649
291	V0	3	13/12/2013	1178580
292	V0	3	14/12/2013	258667.5
293	V0	3	16/12/2013	1454685
294	V0	3	17/12/2013	1010573
295	V0	3	18/12/2013	1147465
296	V0	3	19/12/2013	1144020
297	V0	3	20/12/2013	1046084
298	V0	3	21/12/2013	469761.7
299	V0	3	23/12/2013	1079202
300	V0	3	24/12/2013	707329.4
301	V0	3	26/12/2013	1219888
302	V0	3	27/12/2013	732795.9
303	V0	3	28/12/2013	517007.4
304	V0	3	30/12/2013	855608.7
305	V0	3	31/12/2013	1052221
306	V0	3	02/01/2014	639521.3
307	V0	3	03/01/2014	1244370
308	V0	3	04/01/2014	339877.4
309	V0	3	06/01/2014	1010040
310	V0	3	07/01/2014	818683.4
311	V0	3	08/01/2014	1388939
312	V0	3	09/01/2014	1315724
313	V0	3	10/01/2014	1273408
314	V0	3	11/01/2014	295206
315	V0	3	12/01/2014	248243.6
316	V0	3	13/01/2014	1211361
317	V0	3	14/01/2014	1054941



318	V0	3	15/01/2014	874190.1
319	V0	3	16/01/2014	1301711
320	V0	3	17/01/2014	1248291
321	V0	3	18/01/2014	941987.2
322	V0	3	20/01/2014	1562246
323	V0	3	21/01/2014	1338337
324	V0	3	22/01/2014	1112811
325	V0	3	23/01/2014	1088596
326	V0	3	24/01/2014	757104.5
327	V0	3	25/01/2014	535768.6
328	V0	3	27/01/2014	736809.9
329	V0	3	28/01/2014	985555
330	V0	3	29/01/2014	1248227
331	V0	3	30/01/2014	1012608
332	V0	3	31/01/2014	1637938
333	V0	3	01/02/2014	834529.7
334	V0	3	04/02/2014	960296.1
335	V0	3	05/02/2014	1410127
336	V0	3	06/02/2014	1146794
337	V0	3	07/02/2014	741449.8
338	V0	3	08/02/2014	656115.6
339	V0	3	10/02/2014	754317.2
340	V0	3	11/02/2014	1430526
341	V0	3	12/02/2014	1422175
342	V0	3	13/02/2014	1149447
343	V0	3	14/02/2014	1061310
344	V0	3	15/02/2014	1091440
345	V0	3	17/02/2014	1170207
346	V0	3	18/02/2014	1135967
347	V0	3	19/02/2014	1156373
348	V0	3	20/02/2014	1585444
349	V0	3	21/02/2014	1121225
350	V0	3	22/02/2014	683495.7
351	V0	3	24/02/2014	1176755
352	V0	3	25/02/2014	994363.8
353	V0	3	26/02/2014	1354664
354	V0	3	27/02/2014	1448089
355	V0	3	28/02/2014	2164050
356	V0	3	01/03/2014	506956.9
357	V0	3	03/03/2014	945889.5
358	V0	3	04/03/2014	1001842



359	V0	3	05/03/2014	1037582
360	V0	3	06/03/2014	1122824
361	V0	3	07/03/2014	1231153
362	V0	3	08/03/2014	634042.6
363	V0	3	10/03/2014	794189.6
364	V0	3	11/03/2014	1132157
365	V0	3	12/03/2014	1206514
366	V0	3	13/03/2014	1135217
367	V0	3	14/03/2014	1543982
368	V0	3	15/03/2014	607875.8
369	V0	3	18/03/2014	998073.3
370	V0	3	19/03/2014	1170931
371	V0	3	20/03/2014	1695234
372	V0	3	21/03/2014	1667040
373	V0	3	22/03/2014	766730.8
374	V0	3	24/03/2014	1332560
375	V0	3	25/03/2014	1374752
376	V0	3	26/03/2014	956668.2
377	V0	3	27/03/2014	927429.1
378	V0	3	28/03/2014	1271850
379	V0	3	29/03/2014	1059185
380	V0	3	31/03/2014	2112057
381	V0	3	01/04/2014	864615.8
382	V0	3	02/04/2014	794700.9
383	V0	3	03/04/2014	792986.8
384	V0	3	04/04/2014	1027978
385	V0	3	05/04/2014	539079.3
386	V0	3	07/04/2014	974180.3
387	V0	3	08/04/2014	1060105
388	V0	3	09/04/2014	805490.5
389	V0	3	10/04/2014	886777.4
390	V0	3	11/04/2014	1201667
391	V0	3	12/04/2014	1414772
392	V0	3	14/04/2014	1095393
393	V0	3	15/04/2014	1557944
394	V0	3	16/04/2014	1358743
395	V0	3	21/04/2014	1132092
396	V0	3	22/04/2014	1232791
397	V0	3	23/04/2014	856221.7
398	V0	3	24/04/2014	1012022
399	V0	3	25/04/2014	1096920



400	VO	3	26/04/2014	681110.8
401	VO	3	28/04/2014	1035391
402	VO	3	29/04/2014	1415826
403	VO	3	30/04/2014	1498874
404	VO	3	02/05/2014	585628.5
405	VO	3	03/05/2014	918057.1
406	VO	3	05/05/2014	929738.9
407	VO	3	06/05/2014	1373027
408	VO	3	07/05/2014	1049227
409	VO	3	08/05/2014	957903.5
410	VO	3	09/05/2014	1014731
411	VO	3	10/05/2014	554489.4
412	VO	3	12/05/2014	1654863
413	VO	3	13/05/2014	1078477
414	VO	3	14/05/2014	902415.1
415	VO	3	15/05/2014	1210085
416	VO	3	16/05/2014	1267197
417	VO	3	17/05/2014	556762.8
418	VO	3	19/05/2014	887410.9
419	VO	3	20/05/2014	1062688
420	VO	3	21/05/2014	1392407
421	VO	3	22/05/2014	968511.4
422	VO	3	23/05/2014	674326
423	VO	3	24/05/2014	476249.6
424	VO	3	26/05/2014	903222.6
425	VO	3	27/05/2014	1116328
426	VO	3	28/05/2014	1246092
427	VO	3	29/05/2014	950417.9
428	VO	3	30/05/2014	1318189
429	VO	3	31/05/2014	1316505
430	VO	3	02/06/2014	786270.1
431	VO	3	03/06/2014	1345910
432	VO	3	04/06/2014	1162777
433	VO	3	05/06/2014	1280179
434	VO	3	06/06/2014	1388002
435	VO	3	07/06/2014	609741.7
436	VO	3	09/06/2014	1269046
437	VO	3	10/06/2014	1245519
438	VO	3	11/06/2014	1086871
439	VO	3	12/06/2014	929399.6
440	VO	3	13/06/2014	1293846



441	V0	3	14/06/2014	745783.7
442	V0	3	16/06/2014	1186426
443	V0	3	17/06/2014	1597364
444	V0	3	18/06/2014	1110541
445	V0	3	19/06/2014	1080994
446	V0	3	20/06/2014	1129525
447	V0	3	21/06/2014	699797
448	V0	3	23/06/2014	1226135
449	V0	3	24/06/2014	886303.9
450	V0	3	25/06/2014	1308483
451	V0	3	26/06/2014	1469715
452	V0	3	27/06/2014	1053608
453	V0	3	28/06/2014	968283.1
454	V0	3	30/06/2014	2401864
455	V0	3	01/07/2014	770617.6
456	V0	3	02/07/2014	861019.1
457	V0	3	03/07/2014	924310.5
458	V0	3	04/07/2014	1003682
459	V0	3	05/07/2014	467812.7
460	V0	3	07/07/2014	1231453
461	V0	3	08/07/2014	1143225
462	V0	3	09/07/2014	839123.6
463	V0	3	10/07/2014	1403111
464	V0	3	11/07/2014	857150.7
465	V0	3	12/07/2014	631789.2
466	V0	3	14/07/2014	1003317
467	V0	3	15/07/2014	1243897
468	V0	3	16/07/2014	1135952
469	V0	3	17/07/2014	729332.1
470	V0	3	18/07/2014	1286674
471	V0	3	19/07/2014	657077.2
472	V0	3	21/07/2014	1065354
473	V0	3	22/07/2014	1078944
474	V0	3	23/07/2014	1735954
475	V0	3	24/07/2014	1024082
476	V0	3	25/07/2014	705481.5
477	V0	3	26/07/2014	541521.2
478	V0	3	28/07/2014	784109.1
479	V0	3	29/07/2014	1188538
480	V0	3	30/07/2014	1119066
481	V0	3	31/07/2014	1424683



482	V0	3	01/08/2014	876332.9
483	V0	3	02/08/2014	600902.4
484	V0	3	04/08/2014	946127.2
485	V0	3	05/08/2014	1379956
486	V0	3	06/08/2014	1035260
487	V0	3	07/08/2014	1018433
488	V0	3	08/08/2014	1252437
489	V0	3	09/08/2014	517260.5
490	V0	3	11/08/2014	987570.9
491	V0	3	12/08/2014	1354103
492	V0	3	13/08/2014	1344471
493	V0	3	14/08/2014	992397.3
494	V0	3	15/08/2014	962231.2
495	V0	3	16/08/2014	374222.3
496	V0	3	18/08/2014	847166.6
497	V0	3	19/08/2014	1012163
498	V0	3	20/08/2014	937687.3
499	V0	3	21/08/2014	1125243
500	V0	3	22/08/2014	1305897
501	V0	3	23/08/2014	694479.4
502	V0	3	25/08/2014	1372644
503	V0	3	26/08/2014	899830.8
504	V0	3	27/08/2014	1510643
505	V0	3	28/08/2014	1182303
506	V0	3	29/08/2014	1699867
507	V0	3	30/08/2014	1443691
508	V0	3	01/09/2014	800090.7
509	V0	3	02/09/2014	1051171
510	V0	3	03/09/2014	963521.2
511	V0	3	04/09/2014	1191171
512	V0	3	05/09/2014	619659.5
513	V0	3	06/09/2014	939297.2
514	V0	3	08/09/2014	964858.4
515	V0	3	09/09/2014	819318.5
516	V0	3	10/09/2014	1013504
517	V0	3	11/09/2014	738551.1
518	V0	3	12/09/2014	1728531
519	V0	3	13/09/2014	672414.6
520	V0	3	15/09/2014	880863.5
521	V0	3	17/09/2014	819830.5
522	V0	3	18/09/2014	1549148



523	V0	3	19/09/2014	1133201
524	V0	3	20/09/2014	1375666
525	V0	3	22/09/2014	1036615
526	V0	3	23/09/2014	1479102
527	V0	3	24/09/2014	1186673
528	V0	3	25/09/2014	1066866
529	V0	3	26/09/2014	1029325
530	V0	3	27/09/2014	971767.2
531	V0	3	29/09/2014	997792.1
532	V0	3	30/09/2014	3144679
533	V0	3	01/10/2014	1273413
534	V0	3	02/10/2014	1249725
535	V0	3	03/10/2014	1475542
536	V0	3	04/10/2014	998370.5
537	V0	3	06/10/2014	1422120
538	V0	3	07/10/2014	1473426
539	V0	3	08/10/2014	1232677
540	V0	3	09/10/2014	1456637
541	V0	3	10/10/2014	1627215
542	V0	3	11/10/2014	830058.1
543	V0	3	13/10/2014	1181415
544	V0	3	14/10/2014	1678254
545	V0	3	15/10/2014	1350527
546	V0	3	16/10/2014	1331794
547	V0	3	17/10/2014	1552313
548	V0	3	18/10/2014	803001.3
549	V0	3	20/10/2014	997291.8
550	V0	3	21/10/2014	1442466
551	V0	3	22/10/2014	1846678
552	V0	3	23/10/2014	1906481
553	V0	3	24/10/2014	2601004
554	V0	3	25/10/2014	886750.2
555	V0	3	27/10/2014	1489870
556	V0	3	28/10/2014	1956024
557	V0	3	29/10/2014	1103264
558	V0	3	30/10/2014	2401168
559	V0	3	31/10/2014	2662896
560	V0	3	01/11/2014	688702.4
561	V0	3	03/11/2014	1361209
562	V0	3	04/11/2014	1500227
563	V0	3	05/11/2014	1321685



564	V0	3	06/11/2014	1053603
565	V0	3	07/11/2014	1681302
566	V0	3	08/11/2014	665769.9
567	V0	3	10/11/2014	909508.9
568	V0	3	11/11/2014	1419568
569	V0	3	12/11/2014	1430866
570	V0	3	13/11/2014	1533015
571	V0	3	14/11/2014	1340206
572	V0	3	15/11/2014	769877.8
573	V0	3	18/11/2014	1433151
574	V0	3	19/11/2014	1276335
575	V0	3	20/11/2014	1451798
576	V0	3	21/11/2014	1416461
577	V0	3	22/11/2014	1060936
578	V0	3	24/11/2014	1451799
579	V0	3	25/11/2014	1380168
580	V0	3	26/11/2014	1049745
581	V0	3	27/11/2014	1830889
582	V0	3	28/11/2014	1563851
583	V0	3	29/11/2014	3736419
584	V0	3	01/12/2014	1152289
585	V0	3	02/12/2014	969010
586	V0	3	03/12/2014	1593510
587	V0	3	04/12/2014	1856399
588	V0	3	05/12/2014	1256756
589	V0	3	06/12/2014	610785
590	V0	3	08/12/2014	1465595
591	V0	3	09/12/2014	1149435
592	V0	3	10/12/2014	1678426
593	V0	3	11/12/2014	2532548
594	V0	3	12/12/2014	585207.1
595	V0	3	13/12/2014	1101103
596	V0	3	15/12/2014	1890389
597	V0	3	16/12/2014	1631124
598	V0	3	17/12/2014	1488069
599	V0	3	18/12/2014	1990513
600	V0	3	19/12/2014	1672581
601	V0	3	20/12/2014	770555.7
602	V0	3	22/12/2014	1633468
603	V0	3	23/12/2014	4111631
604	V0	3	24/12/2014	688212.9



605	V0	3	26/12/2014	1242518
606	V0	3	27/12/2014	570777.3
607	V0	3	29/12/2014	2200161
608	V0	3	30/12/2014	3426899
609	V0	3	31/12/2014	1980884
610	V0	3	02/01/2015	1044081
611	V0	3	03/01/2015	643101.4
612	V0	3	05/01/2015	977791.6
613	V0	3	06/01/2015	1397112
614	V0	3	07/01/2015	838254.6
615	V0	3	08/01/2015	2003983
616	V0	3	09/01/2015	1946917
617	V0	3	10/01/2015	502484.2
618	V0	3	12/01/2015	1057404
619	V0	3	13/01/2015	1374468
620	V0	3	14/01/2015	1721682
621	V0	3	15/01/2015	1333901
622	V0	3	16/01/2015	1989564
623	V0	3	17/01/2015	759440.4
624	V0	3	19/01/2015	1056762
625	V0	3	20/01/2015	1740639
626	V0	3	21/01/2015	1845671
627	V0	3	22/01/2015	261423.8
628	V0	3	23/01/2015	2022063
629	V0	3	24/01/2015	859450.3
630	V0	3	26/01/2015	1551770
631	V0	3	27/01/2015	1999777
632	V0	3	28/01/2015	1825460
633	V0	3	29/01/2015	1245028
634	V0	3	30/01/2015	1677588
635	V0	3	31/01/2015	1428390
636	V0	3	03/02/2015	1729184
637	V0	3	04/02/2015	1529982
638	V0	3	05/02/2015	1631644
639	V0	3	06/02/2015	1483883
640	V0	3	07/02/2015	980200
641	V0	3	09/02/2015	1574975
642	V0	3	10/02/2015	1598796
643	V0	3	11/02/2015	1619366
644	V0	3	12/02/2015	1710818
645	V0	3	13/02/2015	1253182



646	V0	3	14/02/2015	1170683
647	V0	3	16/02/2015	1377408
648	V0	3	17/02/2015	1535932
649	V0	3	18/02/2015	1521576
650	V0	3	19/02/2015	1573318
651	V0	3	20/02/2015	1175076
652	V0	3	21/02/2015	644185.3
653	V0	3	23/02/2015	1282128
654	V0	3	24/02/2015	1502077
655	V0	3	25/02/2015	1192338
656	V0	3	26/02/2015	1696699
657	V0	3	27/02/2015	2302274
658	V0	3	28/02/2015	3068062
759	V0	3	01/07/2015	1864213
760	V0	3	02/07/2015	1793608
761	V0	3	03/07/2015	1911611
762	V0	3	04/07/2015	845319.5
763	V0	3	06/07/2015	1844938
764	V0	3	07/07/2015	1924875
765	V0	3	08/07/2015	1843533
766	V0	3	09/07/2015	1593142
767	V0	3	10/07/2015	1813700
768	V0	3	11/07/2015	935835.7
769	V0	3	13/07/2015	1579557
770	V0	3	14/07/2015	2021798
771	V0	3	15/07/2015	1768687
772	V0	3	16/07/2015	1919567
773	V0	3	17/07/2015	1929019
774	V0	3	18/07/2015	1039376
775	V0	3	20/07/2015	2039186
776	V0	3	21/07/2015	2038823
777	V0	3	22/07/2015	1796170
778	V0	3	23/07/2015	1736158
779	V0	3	24/07/2015	1352773
780	V0	3	25/07/2015	1403937
781	V0	3	27/07/2015	1742855
782	V0	3	28/07/2015	1818058
783	V0	3	29/07/2015	1544642
784	V0	3	30/07/2015	2420903
785	V0	3	31/07/2015	2788499
888	V0	3	01/12/2015	1365040



889	V0	3	02/12/2015	1579115
890	V0	3	03/12/2015	1965625
891	V0	3	04/12/2015	1384766
892	V0	3	05/12/2015	1013326
893	V0	3	07/12/2015	2288874
894	V0	3	08/12/2015	1934987
895	V0	3	09/12/2015	2302955
896	V0	3	10/12/2015	2612725
897	V0	3	11/12/2015	2260597
898	V0	3	12/12/2015	267789.5
899	V0	3	14/12/2015	1937690
900	V0	3	15/12/2015	2042265
901	V0	3	16/12/2015	1689041
902	V0	3	17/12/2015	2631461
903	V0	3	18/12/2015	1818656
904	V0	3	19/12/2015	1648779
905	V0	3	21/12/2015	1697701
906	V0	3	22/12/2015	2400531
907	V0	3	23/12/2015	1682601
908	V0	3	24/12/2015	931695.1
909	V0	3	26/12/2015	405675.1
910	V0	3	28/12/2015	1995011
911	V0	3	29/12/2015	1955071
912	V0	3	30/12/2015	3439330
913	V0	3	31/12/2015	1393853

## ANEXO C

```
function calcula_distancias($datos, $Centroides, $num_Cen, $num_datos, $num_dim)
{
    //Calcula tabla de distancia euclideas version 2
    $tabla_dist1 = array();
    $cont = 1;

    //echo "<br> calcula distancias num dim; $num_dim num_datos: $num_datos
    Num centroides: $num_Cen";
    $cont_global = 0;
    for($cont = 1; $cont <= $num_Cen; $cont++)
    {
        for($cont2=1; $cont2<=$num_datos; $cont2++)
        {
            //Sumatoria de dimensiones
            $sumatoria = 0;
            for($dimension = 1; $dimension <= $num_dim ; $dimension++)
            {
                $dato = $datos[$cont2][$dimension];
                //$dato = $datos[$dimension][$cont2];
                //echo " $dato --- $dimension ";
                if(es_fecha($dato))
                {
                    $anio = substr($dato, 0,4);
```



```
$mes = substr($dato, 5,2);
$dia = substr($dato, 8,2);
//echo "<br> $anio $mes $dia - ";
$dato = GregorianToJD($mes, $dia, $anio);
//echo "fecha " . $dato;
}

$centroide = $Centroides[$cont][$dimension];
//echo " $centroide";
if(es_fecha($centroide))
{
    $anio = substr($centroide, 0,4);
    $mes = substr($centroide, 5,2);
    $dia = substr($centroide, 8,2);
    //echo "<br> $anio $mes $dia - ";
    $centroide = GregorianToJD($mes, $dia, $anio);
    //echo $centroide;
}

//$sumatoria += pow(($datos[$cont2][$dimension]-
$Centroides[$cont][$dimension]),2);

$sumatoria += pow(($dato-$centroide),2);
//echo "<br> Sumatoria: $sumatoria";
//echo "<br>" . $datos[$cont2][$dimension] . " - " .
$Centroides[$cont][$dimension] . " ; ";
}
```