



Universidad Autónoma del Estado de México



FACULTAD DE ECONOMÍA

“ESTUDIO DE TIEMPOS DE ENTREGA EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN RELACIONES ECONÓMICAS INTERNACIONALES

PRESENTA

ROSA MARILYN MONROY CARREÓN

ASESOR:

M. EN A. ALEJANDRO ALANIS CHICO

REVISORES:

DRA. EN E.A.N. LIDIA ELENA CARVAJAL GUTIÉRREZ

DR. EN E. JAIME SÁENZ FIGUEROA

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

ABRIL 2018

Agradecimientos

A mis Padres, quienes hoy pueden ver los frutos de una semilla sembrada con esfuerzo e ilusión, alimentada con ternura y amor y que en tiempos de tempestad supieron darle luz y protección, quienes me han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo: amor. A quienes, sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho. A quienes nunca podré pagar su apoyo y comprensión ni aún con las riquezas más grandes del mundo.

Deseo expresarles que mis ideales, esfuerzos y logros han sido también suyos y constituyen el legado más grande que pudiera recibir.

A mis hermanos, que siempre me han apoyado y motivado a ser mejor, porque quiero que estén orgullosos de mí, como yo lo estoy de ellos.

A mi familia, que siempre han demostrado su apoyo y cariño al llenarse de orgullo por mis logros.

A Oscar Chávez Linares por proporcionarme la información para hacer posible este trabajo de investigación y el gran apoyo a lo largo de la elaboración del mismo.

Al Maestro Alejandro Alanís Chico, por aceptar ser mi director de tesis, por su atención y enseñanzas que hicieron posible concluir mi trabajo.

Al Dr. Jaime Sáenz Figueroa, por su gran apoyo y enseñanzas dentro y fuera del ámbito escolar.

INDICE

“ESTUDIO DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ”

CAPITULO I	10
“LA EMPRESA Y SUS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN MÉXICO Y EL MERCADO MUNDIAL”	
1.1 Entorno económico de la Empresa en México y en el Mundo.....	11
1.2 La economía del Siglo XXI de México	17
1.3 La Industria Automotriz	19
1.3.1 Industria automotriz mexicana 2016-2018.....	20
1.3.2 La Industria Norteamericana.....	22
1.4 Industria Maquiladora (Outsourcing).....	25
1.5 Empresa de estudio “Hitachi Automotive Systems México”.....	27
1.5.1 Cliente mayoritario de Hitachi México: Nissan Motor Company,Limited.	28
1.5.2 Ensambladoras en México	29
CAPÍTULO II	32
METODOLOGÍA Y MARCO CONCEPTUAL	
2.1 El contexto.....	32
2.2 La prueba de hipótesis con ANOVA a dos vías	34
2.3 Marco conceptual.....	37
2.3.1 Organización de Empresas en el Mercado Mundial	38
2.3.2 Esquema de economía de mercado que busca maximizar beneficios y reducir costos	40
2.3.3 Entorno marcado por la competencia.....	41
2.3.4 Exigencia de condiciones de eficiencia.....	41
2.3.5 Mejora de tiempos de entrega	41
2.4 Círculos de calidad	43
2.4.1 La Calidad Total	44
2.4.2 Justo a Tiempo.....	45
2.5 Cadena de suministro.....	47
2.6 Logística	50
2.6.1 Logística empresarial	51
2.7 Solución de Lokad.....	53
2.8 Retraso en el suministro	54
2.8.1 Índice de servicio a clientes (perfect orders).....	54
CAPITULO III	56
DETECCIÓN DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS PARA LOS RETRASOS EN LAS ENTREGAS A TIEMPO DE AUTOPARTES DE LA EMPRESA “HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS MÉXICO S.A DE C.V”	
3.1 Contexto	56
3.2 Identificación del problema	57
3.3 Problema	58
3.4 Impacto del problema	59

3.5 Métricos	59
3.5.1 Métricos de la investigación:	59
3.5.2 Métrico primario (cálculo):	59
3.5.3 Límites de especificación métrico:	60
3.6 Selección de los CTQ's del proceso	60
3.7 Definición de las X's (variables):.....	63
3.8 Análisis de AMEF	64
3.8.1 Descripción de las literales.....	65
3.9 Descripción de los resultados de Stata y Anova.....	65
CAPITULO IV.....	73
RESULTADOS	
4.1 Conexión de los resultados con hallazgos.....	74
4.2 Puntos de mejora localizados	74
4.3 Mapa SIPOC actual	75
4.4 Conclusión y recomendaciones.....	76
4.5 Recomendaciones	77
4.6 Mapa SIPOC propuesto	78
ANEXOS	81
I Procedimiento del modelo.....	81
II Resultados Kdensity de las variables	87
Bibliografía.....	88

“ESTUDIO DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ”

Estudio de caso: Proveedor de autopartes automotrices

Prólogo

La intención educativa que se mantiene en la actualidad en el seno de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) lleva a una interpretación acorde a las necesidades actuales del estudiante de las universidades, las cuales se centran en el entorno de los dirigentes políticos, sociales y económicos, planteadas por un lado, y las preguntas que se formulan los mismos universitarios dentro del contexto de riqueza y pobreza que se manifiestan en sus condiciones de vida, por el otro.

En el entorno de la presente realidad, se puede notar, por un lado, a la administración de las actividades de los agentes económicos (Ofertantes y Demandantes), empresas y consumidores, bajo una mejora continua y el justo a tiempo, con organizaciones extremas de sus esfuerzos por minimizar el costo y optimizando el máximo de beneficios. Por el otro lado de la administración, la administración pública, responsable de los diferendos connacionales o misma entre extranjeros, han dejado la regulación de las actividades económicas un tanto a la deriva permitiendo una competencia que está lejos de ser entre pares, similares, entre mismos niveles de experiencia o con similares potenciales de cobertura de acción. Después del desencanto de la apertura del mercado nacional (1986-Entrada al GATT) y las explicaciones del responsable de la nación, el actual presidente Peña Nieto, que señala los problemas económicos que se mantienen como provenientes del extranjero. Entonces la pregunta es; si, ¿para la ciencia o técnica administrativa debe continuar ésta dentro del antagonismo de la administración de empresas? (en la cual si existe severa planeación, organización, dirección y control en pro de la mejora constante con el menor número de recursos posible y maximización de beneficios) y la Administración pública, cada vez con un

aparato administrativo anquilosado por las presiones de organismos y empresas multinacionales, obeso, disperso y distraído en “administrar la democracia”.

En el entretanto urgen estudios que mejoren las condiciones del aprovisionamiento, aparato productivo, distribución y financiamiento del conjunto de las operaciones. Todo esto, visto y analizado dentro de las condiciones que privan en el mercado nacional. Por alternativas de estudio se presenta un gran universo en el microcosmos del interior de una empresa contrarrestando situaciones del macrocosmos del mercado interno y externo. Se retomará como objeto de estudio un punto que es primordial para mejorar las condiciones de entrega entre el conjunto de empresas de un corporativo, para ver si en el futuro, y continuando con esta línea de investigación, se podrán mostrar entre diversas empresas en el mercado regional y por qué no, en el mercado nacional, bajo una cadena de suministros acorde con las necesidades nacionales.

Es por esto que ha sido seleccionado este tema de investigación para el cual se habrán de mostrar las competencias adquiridas como estudiante de las Relaciones Económicas Internacionales, en donde se desarrollan los conocimientos, habilidades e inquietudes.

Este pretendido objeto de estudio ha sido el resultado de interés después de dar cuenta del desarrollo mundial de las empresas estudiadas en la carrera profesional. Las unidades de aprendizaje, desde la Introducción a las Relaciones Económicas Internacionales, Estructura Económica Mundial, Administración, Contabilidad, Incoterms y Logística, para luego ver la confrontación de capacidades, experiencias, valores patrimoniales, medios e instrumentos para aproximar insumos y distribuir su producción de las compañías con cobertura nacional o global para poder dilucidar y buscar la mejora continua sobre los niveles de competencia y posibilidades de participación que tienen las empresas que operan en México ante el proceso continuo de la globalización de las actividades del mercado. Por otro lado, se ha instruido con unidades de aprendizaje instrumentales en donde, los métodos cuantitativos que van desde el manejo del Cálculo Diferencial e Integral, la Estadística Inferencial, la Econometría auxiliándonos de instrumentos de software

que facilitan las cuantificaciones, cálculos, estimaciones y proyecciones que soportan escenarios en prospectiva, las cuales permiten la formalización de líneas de investigación.

Por esos problemas puntuales de empresa que se ven con diferentes ópticas, sea desde la determinación general de los precios en Microeconomía, Ingeniería industrial, procesos administrativos o financieros, a la empresa la vemos como un microcosmos para lo cual es necesario estudiar sus aspectos puntuales para ir conformando elementos holísticos de la empresa y entender más su comportamiento y posibles participaciones presentes y futuras. Todo esto permitirá analizar y enmarcar las posibilidades y restricciones que se determinan en la discordancia entre lo que se dice que permitirá superar la mejora de la actuación empresarial y los resultados de concentración y distribución de los beneficios que se ven en la práctica. Es decir, que la participación empresarial debe mostrarse con mayor elocuencia en los estudios teóricos del Comercio Internacional y la práctica conjugada de las empresas y gobierno que se estudia en la Política Comercial y Finanzas internacionales, como ejes motores de la formación profesional.

Si bien se pretende ser analítico de la gran diversidad de puntos a estudiar sobre el buen funcionar de la empresa, también se deben tomar en cuenta las limitaciones, tiempos y nivel de experiencia adquirida en tales circunstancias, para hacer frente a este gran problema del comportamiento del agente económico en el mercado global. Es decir, este trabajo es el inicio de una línea de investigación que se tiene por objetivo desarrollar en el transcurso del ejercicio profesional.

Introducción

El presente trabajo parte de la intención de aplicar un conjunto de técnicas e instrumentos cuantitativos para generar una aportación a la mejora continua en periodos de ejecución de algunas de las operaciones en las empresas, con lo cual se pretenden reducir los tiempos de entrega de la producción de productos intermedios y con ello contribuir a disminuir costos, generando sinergias con las relaciones inter-empresariales de grandes empresas de productos finales.

Esta investigación pretende sumar a través de un estudio de un caso en particular, del porque los grandes corporativos prefieren hacer el seguimiento de su producción, a partir de buscar empresas que se encarguen de la elaboración de productos intermedios y con ello, generar economías de escala “hacer más con menos tiempo y costo”, que si se encargaran ellos mismos de la producción total del encadenamiento de su producción. Por ubicar el estudio de este trabajo de investigación, se hace una concentración en la actividad de producción de una empresa del ramo automotriz dedicada a la producción de refacciones.

En este sentido, para la investigación surgen las preguntas: ¿De qué forma se pueden identificar los factores que son significativos en la mejora de los tiempos de entrega?, y con ello responder a ; ¿qué áreas del proceso logístico afectan la condición de mejoras en los tiempos de entrega en este caso de refacciones?, como respuesta, se formula la siguiente hipótesis:

A través de un estudio de tipo estadístico inferencial, es posible identificar los factores significativos para mejorar los tiempos de entrega en el caso de una empresa llamada Hitachi Automotive Systems México S.A de C.V dedicada a la producción de refacciones automotrices, y con ello definir las áreas de mayor impacto en el objeto de estudio.

Para poder comprobar la hipótesis se plantean los tres siguientes objetivos:

Primer objetivo, contextualizar el tema desde la visión de las Relaciones Económicas Internacionales, esto con el fin de mostrar el panorama en el que se está realizando el estudio.

Segundo objetivo, describir la condición de tiempos de entrega, la cual se enfocará en las problemáticas de la empresa, las cuales permiten el correcto desarrollo de la investigación, el último objetivo, identificar factores y áreas cruciales tomadas en cuenta para reducir tiempos de entrega. El fin de este objetivo es aportar recomendaciones que ayuden a disminuir las penalizaciones por retrasos.

Como objetivo central del trabajo se tiene; estructurar un estudio de tipo estadístico inferencial a fin de identificar los factores críticos que afectan más a los tiempos de entrega, permitiendo que la empresa en la que se centra el estudio pueda implementar mecanismos administrativos para mejorar los procesos de producción.

Para lograr el alcance del objetivo, el trabajo se estructura en cuatro capítulos:

El Capítulo Primero: La empresa y sus tiempos de producción en México y el mercado mundial, en este capítulo se delimita la relevancia del sujeto de estudio dentro del marco de referencia al que se circunscribe el modelo de estudio de la industria automotriz. El Capítulo Segundo: Marco conceptual y metodológico del estudio, en este apartado se busca definir conceptos y el método de estudio al que se hace referencia dentro de la investigación para dar respuesta a la problemática del tiempo de entrega. El Tercer Capítulo: Detección de variables significativas para los retrasos en las entregas a tiempo de autopartes de la empresa "Hitachi Automotive Systems México S.A de C.V" presenta el tratamiento de datos obtenidos de las operaciones de la empresa en cuestión, a fin de detectar los factores significativos en los tiempos de entrega. Finalmente, el Cuarto Capítulo: Resultados, brinda recomendaciones operativas a la empresa objeto de estudio.

CAPITULO I

“LA EMPRESA Y SUS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN MÉXICO Y EL MERCADO MUNDIAL”

En el presente capítulo se marca, a manera de exposición de motivos, el entorno de diversos acontecimientos que se han desarrollado dentro de las Relaciones Económicas Internacionales, que permiten visualizar, a manera de diagnóstico, las condiciones económicas mundiales que llevan a mejorar los tiempos del proceso productivo y entregas a quienes demandan bienes intermedios o finales en cualquier espacio de mercado mundial. Esto da pauta para revisar, analizar y proponer alternativas para mejorar las condiciones de la empresa, vista ésta, cómo el agente sustantivo para la actividad económica mundial. Posteriormente se plantea el entorno económico en que se desarrolla específicamente la industria automotriz, dejando enmarcado el nivel de importancia en diferentes aspectos de las empresas, en su enfoque a los tiempos que implican las actividades productivas que permitan agilizar la oferta productiva y con ello, la dinámica del mercado nacional y su participación en la economía mundializada que nos lleve a atender las demandas de la sociedad con el mayor apremio en tiempos y formas.

Esta forma de ver la operación de las grandes compañías que participan en el mercado nacional se describe bajo solo una de las grandes condiciones generadoras de gran sinergia, entre maquiladoras y el corporativo, el cual es el tiempo de entrega de la cadena productiva. Es decir, para poder identificar el problema del tiempo de entrega requerido por las empresas, con la finalidad de satisfacer las necesidades de consumidores de bienes o servicios intermedios o finales, se tomará en cuenta la importancia que se manifiesta en la determinación de aspectos cuantitativos y otros de características cualitativas de las empresas para poder ampliar su cobertura de mercado por medio de un encadenamiento productivo al interior de una empresa y posteriormente en el encadenamiento de empresas independientes, pero que a manera de “outsourcing” eslabonan partes del proceso productivo para hacer más con menos y generar un crecimiento

constante en la participación de diferentes espacios de mercados nacionales. La búsqueda de la mejora continua por medio de procesos de integración interempresarial a través de la eficiencia de tiempos en los procesos que permiten optimizar los resultados de operación. Es decir, los tiempos que han requerido las empresas por medio de diversos procesos para organizar y evaluar sus resultados de participación multinacional, los cuales han dado pauta para que la producción local de las empresas se logre extender a una participación que exige formalizar los estudios de las Relaciones Económicas Internacionales. Por lo tanto se delimitará la relevancia del sujeto de estudio como una parte vital a la que deben tener atención las empresas ante sus necesidades apremiantes para obtener en el menor tiempo posible los insumos (el ahora y aquí) y entregar sus productos en periodos apremiantes (el ahora y allá), bajo la competencia mundializada y frente a su desarrollo en la mejora continua.

1.1 Entorno económico de la Empresa en México y en el Mundo.

Hablar del desarrollo de la actividad económica del mercado mundial en la actualidad, nos demanda no solo mencionar los resultados coyunturales que ofrecen, sino que se ve apremiante la necesidad de plantear un breve señalamiento en lo que constituyeron las bases del desarrollo y con ello las condiciones que les permitieron a las empresas crecer y mantenerse en constante mejora para aumentar sus coberturas de mercado.

Algunos autores expertos en economía mencionan que el nivel de producción industrial alcanzado en el mundo, junto con las principales empresas de telecomunicaciones después de la Segunda Guerra Mundial estaba asentada en tres grandes polos de desarrollo que eran: Estados Unidos, Europa Occidental y Japón. El resto del mundo mantenía primordialmente una producción escasa de servicios de atención a empresarios en su oferta y demanda de la población. (Villareal & Villeda, 2006)

No se puede soslayar que el nuevo orden mundial mantiene organismos internacionales que contribuyen a guiar los designios de la economía mundial, la Banca Mundial, el FMI y el GATT (ahora OMC).

Las medidas instrumentadas en México por sus gobernantes, en la posguerra, generaron una política económica por el gobierno, con el poder de decisión sobre la participación del tipo de empresas, su conformación entre inversionistas extranjeros y nacionales, delimitando la competencia extranjera a este tipo de agentes de nuestro mercado nacional, regulando las restricciones con que se deberían realizar actividades con el extranjero. Esto dio por resultado un mercado cautivo para las empresas nacionales y extranjeras con participación de capital nacional. Además, se aplicó una política fiscal preferencial para las empresas productivas. Una preocupación para dotar de energía petrolera, energética y telefonía barata. Las empresas mostraron gran crecimiento sin que obtuvieran en paralelo altos niveles de productividad que las mantuviera competitivas frente a las empresas mundiales. (Ibid)

La política financiera para fomentar la industrialización, mantuvo niveles de inflación muy baja, al igual que las tasas de interés y un estable tipo de cambio. El crecimiento económico fue considerable pero generando un creciente nivel de endeudamiento del país por el déficit gubernamental. Por lo que el modelo de sustitución de importaciones, como modelo de regulación de la conducta de las empresas del mercado nacional, mantuvo un entorno estable, debido a que, probó su utilidad durante varias décadas protegiendo el desarrollo de una industria nacional y modernizada, predominó en América Latina y permitió un crecimiento de las empresas de mayor cobertura del mercado nacional a costa del crecimiento notable de la deuda externa y del impedimento para que el gobierno siguiera haciendo frente al gasto público a principios del siglo XX. (Maggio, 2017)

Dicho modelo modificó las ventajas comparativas en favor de las manufacturas y de las industrias incipientes, las dificultades se manifestaron con la crisis económica de 1976, fue de mucha ayuda el descubrimiento de nuevos yacimientos de petróleo,

debido a que permitió que se ocultaran los problemas estructurales de la economía mexicana y que continuara creciendo a altas tasas por unos años más.

Con los cambios de las políticas económicas de los gobiernos mexicanos los corporativos fueron transformando poco a poco las formas y tiempos en la asignación de sus recursos y la incorporación de estilos de dirección, ya que los estados de asuntos empresariales les fueron exigiendo cambiar aquellos beneficios que recibieron durante el proceso de industrialización en México. Se requería sustituir las cuotas fiscales preferenciales, tarifas energéticas discriminadas, créditos baratos, captación de inversión extranjera con que ya no contarían más en el futuro. (Ibid)

La década de los años ochenta, denominada la década pérdida, la economía mexicana se ve limitada por la caída de los precios del petróleo y la disminución de captación de inversión extranjera. Es entonces cuando el gobierno mexicano gira su política económica hacia una apertura comercial, dejando a las empresas con disminuciones de protección de la competencia global y exigiéndose atención en los tiempos de entrega que tenían que realizar en el encadenamiento productivo y en atender los aspectos puntuales de logística para alcanzar el justo a tiempo que les diera mayor nivel de productividad y eficacia empresarial.

Para 1986 México se inscribe en el Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT). La organización y administración de empresas llevo a una práctica de mayor atención del tiempo de recepción de insumos, de partes componentes de la producción y tiempos de entrega de productos intermedios o finales, y para 1994 entra en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Se puede señalar que antes de los años ochenta casi todos los países del mundo regulaban su política comercial y para los años noventa la mayoría de los países del orbe promovieron la apertura y liberalización comercial. (Bueno & Meyer, 1989).

El GATT tuvo un problema con uno de los sectores más complejos y controvertidos en las negociaciones internacionales que fue el sector agrario, pues las discusiones incluyen el contenido y la orientación de sus políticas que tienen objetivos muy

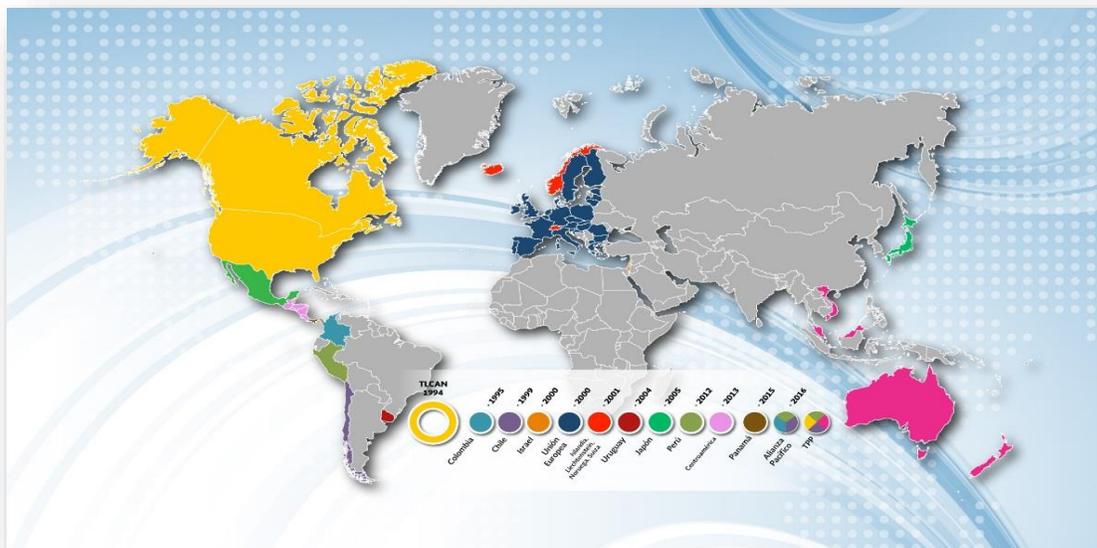
distintos en cada espacio de mercado nacional. Se puede subrayar que este fue uno de los puntos sustantivos de las discusiones para transformar el GATT a la Organización Mundial de Comercio (OMC). (Ibid)

Las economías de las naciones tuvieron la necesidad de anexar su política económica con la comercial, y esto trajo como consecuencia una actividad empresarial, en que los tiempos de accionar y establecer condiciones en el desempeño ante el mercado para que su participación fuera vital.

Posterior al Tratado de Libre Comercio de América del Norte, la política comercial de apertura mexicana siguió una creciente negociación comercial firmando un gran número de acuerdos y tratados comerciales, México cuenta con una red de 12 Tratados de Libre Comercio con 46 países. (Secretaría de Economía, 2017)

En la imagen siguiente se representan los tratados que tiene México con el mundo.

Imagen 1.1
Tratados de Libre Comercio de México



Fuente: <https://www.gob.mx/se/articulos/mexico-cuenta-con-12-tratados-de-libre-comercio>

Las disposiciones del gobierno mexicano dieron un giro frontal hacia la apertura y su liberalización comercial, por lo que también las empresas generaron amplias formas de administración ante la competencia mundial.

Todo este modelo estuvo inspirado por la experiencia del Mercado Común Europeo, que si bien ya se habían realizado varias prácticas fallidas en casi todo el mundo durante los años sesenta (ALALC, Mercado Común Centroamericano, Pacto Andino y otros más en África y sureste asiático). Todos estos programas comerciales no contaron con la participación e intereses de las grandes corporativas multinacionales y las obras de infraestructura no permitían agilizar los tiempos de adquisiciones ni de entrega, como con las que contaba Europa Occidental para pasar de la Comunidad Económica Europea a la Unión Europea dando libertad a los movimientos comerciales de bienes y servicios, inversiones y capital, hasta libertad de paso total a la migración inter-europea. Es decir, con la Unión Europea se dio un paso de transformación de las naciones y la asociación de naciones. (Zepeda, 2010)

Europa oriental dentro de sus perspectivas de cambio de sistema económico socialista a sociedades de economías de mercado, subdividieron, desquebrajaron el bloque de naciones que ya existía, como lo era la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) y se transformaron en nuevos estados independientes. Todo esto dio un nuevo entorno económico del mercado mundial.

Durante este periodo a finales del Siglo XX e inicios del Siglo XXI, el mundo mantiene dos grandes grupos de países: los que se dedicaron a generar tratados de libre comercio, en donde Europa se transforma del mercado de libre comercio a la Unión Europea, al tiempo del TLCAN, Mercosur, entre otros, y por otro lado los países de Europa del Este que se dividen y subdividen bajo una necesidad de autodeterminación y libertad en su toma de decisiones.

El libre comercio con patrocinio y promoción de la OMC se expande y para 29 de julio de 2016, en su página Web indica que tiene 164 países miembros de los cuales se cuenta con información de fecha de adhesión, de estadísticas comerciales,

compromisos con la OMC, diferencias de las políticas comerciales y las notificaciones que se les emiten. (OMC, 2017)

En el siguiente mapa aparecen todos los miembros y observadores de la OMC.

De los 5 continentes en su mayoría todos los países son miembros de la OMC, como observadores se encuentran: Andorra, Argelia, Azerbaiyán, Bahamas, Belarús, Bhután, Bosnia y Herzegovina, Comoras, Etiopía, Guinea Ecuatorial, Irán, Iraq, Libia, República Árabe, Siria, República Libanesa, Santa Sede, Santo Tomé y Príncipe, Serbia, Somalia, Sudán, Sudán del Sur, Timor-Leste y Uzbekistán. Sin embargo, dentro de los gobiernos que se excluyen de esta división se encuentran Groenlandia, Cayanne, San Vicente y las Granadinas, San Cristobal y Nieves, Antigua y Barbuda, Trinidad y Tobago Dominica, Santa Lucia, Barbados y Granada.

Imagen 1.2

Mapa de Estados Miembros de la OMC



Fuente: https://www.wto.org/english/thewto_e/countries_e/org6_map_e.htm

Cada gobierno que asume el poder trae consigo políticas e ideas situadas en el marco de los valores e ideología propios del partido político, la coyuntura y la formación de la corriente que apoya y sostiene a cada gobernante. Existieron otros

factores que también pudieron incidir en la construcción de la agenda de cada administración, por ejemplo, las presiones internacionales y el momento del país frente a los acontecimientos en la economía global. Para marcar algunos de los puntos importantes se retoma que el mundo vivió una guerra fría con dos modelos económicos contrapuestos para lo cual si se quería contar con empresas de productos y servicios con tecnologías avanzadas habría que abrirse a la inversión extranjera y participación de las empresas de cobertura mundial.

En el sentido de que las políticas económicas instrumentadas en el país pasaron a ser de un modelo de sustitución de importaciones a un modelo de liberalización comercial y apertura comercial, en este capítulo se revisan los resultados obtenidos en el orden político, económico y social del comercio regulado o liberalizado, en donde los empresarios de todo tipo de niveles de participación y sectores productivos opinan, por lo que se aborda principalmente la economía mundial que contiene los resultados de nuestra economía nacional y nos señala la resultante de esa apertura prometedora a lo observado en el presente Siglo XXI.

1.2 La economía del Siglo XXI de México

El mercado mundial manifiesta una mezcla de la función económica y comercial que nos permite ver que con la liberalización comercial el crecimiento observado en México y el mundo entre la última década del Siglo pasado y los primeros cinco años del Siglo XX que albergaba una gran esperanza de crecimiento sostenido.

La ola del crecimiento provocada por la ampliación de coberturas de las empresas multinacionales, nos han permitido ser contagiados por su dinamismo y estancamiento de operaciones.

No se puede soslayar que la crisis que nos manejaron por la burbuja tecnológica del año 2000, “dot com” con las especulaciones de empresas de internet. El uso desmedido de estas empresas provocó una burbuja en la bolsa de productos tecnológicos del NASDAQ (bolsa de valores electrónica y automatizada más grande de los Estados Unidos) lo cual provocó una caída en la producción del mercado

norteamericano. Gran número de empresas de cobertura mundial tienen sede en este mercado, por lo cual impulsa las condiciones reinantes al resto de los espacios de mercados nacionales. (Schettino, 2016)

En otro punto, la economía China se incorpora el 11 de diciembre de 2001 a la Organización Mundial de Comercio como el miembro número 143. La motivación de China para ingresar a la OMC fue porque sabían que se necesitaba un impulso para superar los obstáculos internos, promover las reformas y proteger los intereses comerciales para poder continuar con el crecimiento económico que ya llevaban de los años ochenta y noventa. (Adhikari & Yang, 2002). El ingreso a la OMC ocasionó la preocupación de países en desarrollo debido a las desventajas que podría acarrearles este nuevo ingreso por el posible desvío de inversión extranjera directa hacia este país y por la creciente competencia de los productos chinos en los mercados de exportación. (Adhikari & Yang, 2002)

China captó inversión extranjera norteamericana considerable, incluidas plantas que se encontraban en México, como las empresas de tecnología que se desarrollaban en Guadalajara. Esta condición de transferencias de capital a China acarreo severa crisis para la industria maquiladora de México.

En 2007 llegó el alza de precios de materias primas el más alto de la década, como el del maíz causando estragos para el consumidor mayoritario de México. (Vargas, 2007).

En la crisis del 2008 se da la quiebra del cuarto banco más grande de los EE.UU. Lehman Brothers, el cual estuvo asociado con altas pérdidas en el mercado de valores y crisis de las hipotecas subprime¹, esto provocó una devaluación del peso mexicano de \$12 a \$15 por dólar. (BBC MUNDO, 2009).

¹“ Una hipoteca subprime es una modalidad crediticia que se caracteriza por tener un nivel de riesgo superior a otros préstamos que ofrecen las instituciones bancarias, ya que se dedican a otorgar créditos hipotecarios a personas que presentan un alto riesgo” (Finanzas practicas, 2015)

Para el 2014 viene la caída de la producción de China generando una caída de los precios de materias primas y energéticos a su nivel más bajo, aunado a esto el cambio de \$13 pesos mexicanos a \$16 por dólar. (Fariza, 2015)

Para 2016 se presentaron las variaciones más relevantes del peso-dólar por contingencias políticas tanto de México como de los Estados Unidos. (Nájar, 2016).

Paso de la crisis de los años ochenta en donde el modelo de Sustitución de Importaciones y a menos de 10 años de apertura generalizada comienza a presentar vicisitudes y limitantes de la liberalización comercial. Las participaciones del Estado en las economías parecen estar limitadas para salvar los grandes corporativos como fueron financieras y bancos en el 2008, en los EE.UU. y salvar a sus tres principales industrias automotrices; GM, FORD y Chrysler, en tanto la industria maquiladora tiene que clasificar por cuenta y riesgo el empleo y la inversión del sector.

1.3 La Industria Automotriz

En lo que respecta a la industria automotriz, una rama productiva que ha estado dentro de la vanguardia de empresas de cobertura mundial nos muestra un cambio interesante en la nueva forma de fabricación en el sector entre antiguos propietarios.

El Reino Unido, por ejemplo, siendo un hacedor de la revolución industrial y creador de diversas firmas automotrices desde inicios del Siglo XX, su mercado nacional consumía sus marcas nacionales y las exportaba. Gran Bretaña formada por tres naciones Inglaterra, Gales y Escocia mantiene una gran experiencia en la fabricación de automotores, si se observa el entorno de actualidad de su industria automotriz es posible identificar que manifiesta un crecimiento después de las inversiones de periodos anteriores junto al crecimiento de la economía global. La industria hoy en día en este conjunto de países presenta de los mejores niveles de empleo. (Sancho, 2015)

Pero para algunos analistas este sector industrial ha estado en decadencia desde los años sesenta. Sin embargo, aunque no tiene grandes fabricantes de propiedad

británica, la industria presenta un buen desarrollo. Las grandes marcas símbolo de los ingleses, como Rolls Royce y Mini Cooper ahora propiedad de BMW, o Bentley que ya pertenece a Volkswagen. Además, el Jaguar y Land Rover, que son propiedad de Tata Motors de la India. Por esta razón es posible añadir a esta situación, que las empresas japonesas, como Honda, Nissan y Vauxhall Motor UK, filial de Opel AG Empresa Alemana, participan activamente en este sector industrial inglés. También se puede notar que 18 de cada 20 de los mayores proveedores automotrices mundiales han desarrollado actividades en Reino Unido. Todo este sector conforma un fuerte sector productivo que representa el 4% del PIB británico y ahora bien, Gran Bretaña hace y exporta más coches que antaño. (Ibid)

1.3.1 Industria automotriz mexicana 2016-2018

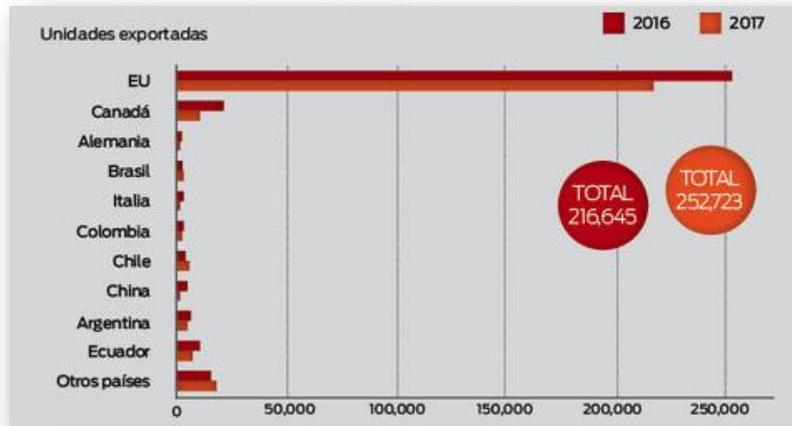
Como datos recientes sobre la industria automotriz, Milenio (2017) de acuerdo con la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) menciona que a pesar de las difíciles negociaciones del TLCAN, la reforma fiscal en Estados Unidos (EU), la caída en las ventas en el mercado interno de este país, la industria automotriz mexicana podría producir este año 2018 un record de cuatro millones de vehículos, lo cual quiere decir que este sector sigue apostando a sus inversiones en México.

Durante el mes de diciembre del 2017 se produjeron 246,248 vehículos ligeros, un crecimiento de 1.5% respecto a diciembre de 2016. (Rozenberg, 2018)

En la gráfica siguiente se presentan los principales destinos de autos exportados del 2017 vs 2016, destacando en primer lugar Estados Unidos, sin lugar a dudas la competencia en este sector sobre todo en este país es muy representativa.

Gráfica 1.1

Países de autos exportadores 2016 vs 2017



Fuente: <http://www.amia.com.mx/>

Según la revista Automobilewoche, ya están autorizadas o en proceso de construcción al menos media docena de plantas de proveedores en México, tales como Robert Bosch y Brose en Queretaro; Boysen y Good Year, en San Luis Potosí, y dos de Michelin, en Guanajuato, cabe destacar que EU solo está contemplando 3 nuevas armadoras: Hyunda-Kia con Toyota y otras firmas asociadas; Tesla con Panasonic, y la japonesa Toyota con Mazda. (Rozenberg, 2018)

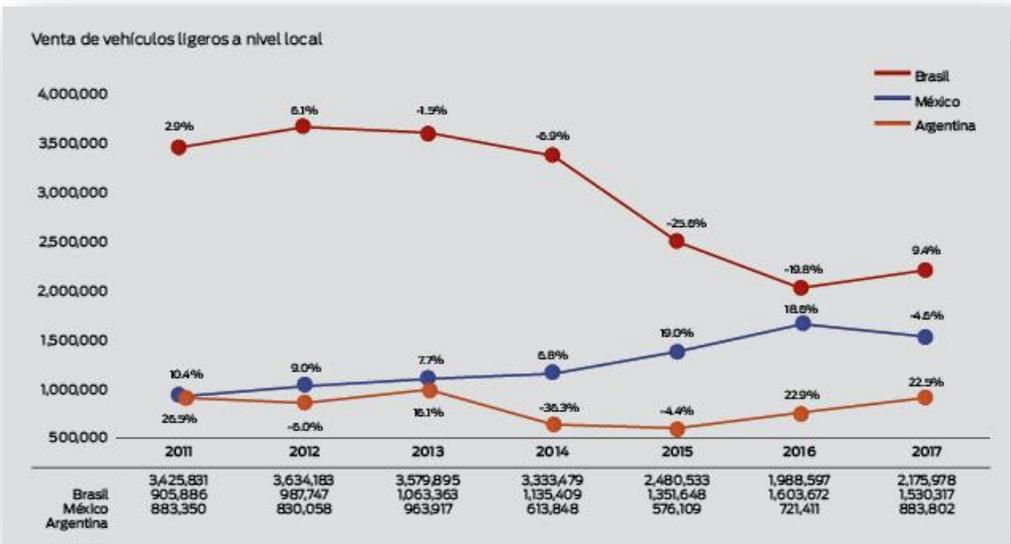
Por lo cual es necesario continuar con la mejora de procesos, profesionalización de la fuerza laboral del sector, mayor tecnología y automatización con la finalidad de mejorar la competitividad.

Cabe mencionar que la reforma fiscal de EU del año 2018 seguramente propiciará una repatriación de capitales y las empresas encontrarán incentivos para fabricar en el país, lo que debería ser de mayor motivación para las autoridades y empresarios mexicanos para mejorar su productividad y costos, y pueda seguir siendo competitiva.

En la gráfica siguiente se presenta la tendencia de consumo interno del 2011 al 2017 de Brasil, México y Argentina, las cuales se puede apreciar que para 2017 Brasil y Argentina mostraron signos de recuperación respecto a México, que registró una baja en las ventas internas de autos después de 7 años de crecimiento.

Gráfica 1.2

Consumo interno de autos Brasil, Argentina y México 2011-2017



Fuente: <http://www.amia.com.mx/>

1.3.2 La Industria Norteamericana

La industria automotriz de los EE.UU. registró una severa crisis en pleno proceso de liberalización comercial en el mundo. La industria automotriz norteamericana es atraída con fuerza desmedida por la crisis financiera del 2008 a punto de quiebra; General Motors, Chrysler y Ford. (Arenas, et al., 2010)

La industria automotriz mantiene una red productiva de fabricación de automotores, componentes, generación de empleos directos e indirectos muy considerables, representando cerca de la mitad del empleo de los Estados de Michigan, Ohio e

Indiana. La actividad automotriz también es significativa en los Estados de California, Tennessee, Texas, Kentucky y Missouri, aunque en estos Estados la afectación del empleo y peso económico fue menor debido a las políticas de disminución considerable de trabajadores (se despidieron a 600,000) de las firmas antes mencionadas durante el primer trimestre del 2009. La producción de autos de estas tres firmas ha perdido mercado frente a la competencia, por ello es que Japón tuvo que invertir en fábricas en los EE.UU. en lugar de seguirles exportando. (Mortimore & Barron, 2005)

La transformación del sistema de producción automotriz al buscar generar sus economías de escala, haciendo más con menos y buscando la dotación de insumos, autopartes o producir en fábricas fuera de su espacio de mercado nacional, en principio les funcionó, pero con el liberalismo global ha sido contraproducente. Por ejemplo, Chrysler tenía problemas de operación financiera muy serios desde la década de los noventa, esta fue salvada de la bancarrota por el gobierno americano. Después hizo alianzas de fusión con Daimler Benz y al no cumplir con las especificaciones de operación Daimler Benz abandonó la fusión. Actualmente fue adquirida con alianzas estratégicas con Fiat.

General Motors, fabricante del mayor volumen de vehículos en el mundo, debido a su gran diversidad de productos y modelos, tampoco pudo hacer frente a su problema financiero de cubrir las pensiones de sus trabajadores y la dura competencia de las firmas alemanas y japonesas. También quedan para 2008 en quiebra y tiene que ser rescatada por el Estado de los EE.UU., sin dejar a un lado a Ford Motors Cia. que no se escapó de la competencia y su deuda fue refinanciada para evitar la quiebra.

Una salida que encontraron estos corporativos fue extender su producción parcial hacia China y la India, pero actualmente la producción de automotores de estos dos países representa el 11%, global, siendo que los EE.UU. representa el 18% actualmente. (PROMEXICO, 2014)

La industria automotriz del resto de corporativos multinacionales, no dejan de observar vicisitudes ante estos resultados de liberalización comercial, como la fusión de Nissan y Renault, al cual tendrán que poner mucha atención ante el fenómeno de mundialización de todos los espacios de mercados nacionales.

Parece que el comercio internacional visto dentro de la liberalización mundial, por la OMC conjuntamente con la economía de mercado observada e inducida por los organismos internacionales; Banco Mundial y el FMI, tienen una ardua tarea para conjugar dentro de los equilibrios económicos de los diferentes espacios de mercados nacionales del orbe, a las decisiones y manifestaciones de las firmas multinacionales, ya que el comercio se observa cada vez más realizado por las empresas y no las naciones.

Para 2018 los proveedores piden que en las normas del TLC para el sector automotor se incluya la investigación, ingeniería, diseño y desarrollo de software dentro de las metas sobre contenido regional norteamericano. Uno de los temas más polémicos que hoy en día tiene EU es que la mitad de los componentes de los vehículos de la región sea de origen estadounidense y 85% provenga de Norteamérica, es probable que el Presidente Donald Trump debido a la falta de avances para estrechar las diferencias del sector automotor tenga como resultado que retire a su país del acuerdo. (El economista, 2018)

“La industria automotriz estadounidense, incluidos la Asociación de fabricantes de Equipo y Motores (MEMA, por sus siglas en inglés) y grupos empresariales que representan a fabricantes de Detroit e internacionales han respaldado en gran medida a México y Canadá, afirmando que las propuestas estadounidenses golpearían a la competitividad del sector” (El economista, 2018)

Como conclusión, al considerar la ingeniería, diseño, investigación y desarrollo de software como parte del valor de un vehículo, se daría un incentivo a las empresas para que mantengan empleos bien remunerados en gran parte de Estados Unidos.

1.4 Industria Maquiladora (Outsourcing)

Si se parte del principio de que toda empresa en el mercado mantiene, un par de principios sustantivos, por un lado, hacer crecer su cobertura de mercado para satisfacer una creciente demanda de sus productos o servicios y, por el otro hacer sus economías de escala, produciendo más a menor costo, que les permite aumentar su nivel de beneficios.

Ahora bien, aquellas empresas que han conseguido crecer, mantenerse y desarrollarse dentro de las dos primicias antes señaladas, se pueden ver con las empresas multinacionales y líderes del mercado. Es bien cierto que la forma de plantearse y desarrollarse en tales corporativos en el mercado mundial ha sido completamente distinta (Ohmae, 1990). No se puede dejar a un lado un cierto patrón conductual en su desempeño, bastaría con revisar la teoría imperfecta o de monopolios para adentrarse un poco más en el tema.

Las empresas de cobertura mundial han expandido sus operaciones, entre las adquisiciones de crecientes y variadas materias primas o insumos, diversos y cada vez más complicados procesos productivos, conjuntando mano de obra, maquinaria y equipo, así como también los mecanismos de distribución de lo procesado y formulación de mecanismos de financiación. Por lo que nos permite ver en estas grandes empresas, la medida del creciente volumen de proveedores, especialistas de la producción, analistas financieros, expertos en funciones contables y pagos de impuestos, equipamientos, marketing y demás.

Con el desarrollo de la empresa en condiciones de libre mercado, un elemento de mayor relevancia que ha sucedido entre las empresas de mayor cobertura de mercado mundial es el manejar múltiples formas de organización que les permita ampliar su cobertura en el día a día.

La empresa ha venido creciendo de dos formas: "La primera denominada de crecimiento interno o patrimonial, se basa en la realización de inversiones productivas en el propio seno de la empresa, aumentando así su capacidad. La

segunda a la que se denomina crecimiento externo o crecimiento financiero, se lleva a cabo mediante la adquisición, absorción, fusión y control de empresas ya existentes” (Sanchez & Sotorrio, 2012:2)

Por tanto, las cuestiones básicas que se deben plantear para formular una estrategia de crecimiento las vemos aplicadas en las grandes empresas para operar tanto en mercado nacional como de exportación.

Así, las decisiones de estrategia corporativa suponen la determinación del ámbito de la empresa y la asignación de recursos entre los distintos negocios en los que está presente.

El grado de integración horizontal, a diferencia de la integración vertical, ocurre cuando una empresa adquiere, se fusiona o crea otra u otras compañías que realizan una misma actividad; es decir, que producen bienes del mismo tipo o que incluso pueden ser sustitutos, generalmente con el fin de lograr cubrir otros segmentos del mercado y aumentar su participación y poder dentro del mismo. (Morris, 2015)

Ahora bien, se realizan estas observaciones sin pretender resumir todas y cada una de las formas de integración que existen en el tiempo y espacio empresarial dentro del mercado mundial, lo que se busca es una forma de comprender por qué los grandes corporativos incluyen procesos productivos a manera de maquila.

Una de las formas de integrar su producción dentro de un plano geográfico determinado de los tiempos de entrega incluyendo los volúmenes y diversificación de productos, es por medio de maquilas (Outsourcing de producción) siendo un ejercicio cotidiano y generalizado en la Industria automotriz.

La industria maquiladora en el sector automotriz presenta tres grandes características; en el mercado mexicano presenta un dinamismo en sus variables económicas, un alto nivel organizacional altamente tecnificada y muy heterogénea

Esta modalidad de empresas ha manifestado un alto ritmo de crecimiento, sobre

todo en los últimos diez años, pero con un bajo nivel de integración en el mercado, es decir, gran crecimiento, pero con poca formación en el eslabón productivo.

Lo que si podemos advertir es que en zonas como el norte del país este tipo de empresas está formando empresas vinculadas con las ya existentes haciendo uso clusters de trabajo calificado profesionalmente y técnico. Se trata de una nueva condición que fomenta las relaciones entre empresas en forma horizontal, particularmente al interior de las propias firmas. Es decir, se pueden encontrar redes entre empresas maquiladoras con distintos tipos de uso de mano de obra conjugando trabajo altamente calificado. Se mantienen condiciones institucionales que han favorecido el desarrollo del establecimiento de los eslabones determinantes y por otro lado las estrategias impuestas por las grandes empresas que demandan este tipo de investigaciones.

Hoy día se pueden señalar los esfuerzos de la industria automotriz, como los realizados en la red calificadora de General Motors, como clasificar a la empresa mexicana San Luis Rossini líder en diseño y manufactura de autopartes, principal proveedor de Nissan, Toyota, Chrysler, Mercedes Benz y Ford, empresa que recibió el Premio de Proveedor del Año de General Motors para su división de frenos. Rossini fue elegido por el fabricante de automóviles por la innovación tecnológica y sus altos estándares de calidad y servicio que le permite satisfacer los altos requerimientos de la armadora estadounidense. (Mota, 2013)

1.5 Empresa de estudio “Hitachi Automotive Systems México”

Como introducción a nuestra empresa de estudio Hitachi Automotive Systems México, S.A. de C.V. es una empresa que ofrece una amplia variedad de autopartes automotrices para Equipo Original y Mercado de refacciones. La extensa gama de productos incluye bombas de agua, balanceadoras, cubiertas frontales, bobinas de ignición, válvulas de control de aceite, sensores de flujo de aire, pistones, amortiguadores, bombas de aceite y VDVP, partes de fundición inyectadas a

presión balatas, calipers y computadoras automotrices. Esta empresa tiene plantas en Lerma, San Juan del Rio y Querétaro. (Hitachi, 2016)

Hitachi Automotive Systems México, S.A. de C.V. fue fundada en 1979, bajo el nombre de Atsugi Mexicana con el objetivo de proveer partes automotrices al mercado nacional. En el 2000 se cambió la razón social a Unisia Mexicana. Al paso de los años, se ha caracterizado por proveer a sus clientes productos de alta calidad, los cuales han reconocido esta calidad otorgando diferentes premios en más de una ocasión, como “Supplier of the year” por General Motors, “Quality Origin Award” por Nissan, “Zero defects award” por Ford. (Hitachi, 2016)

Para adentrarnos a la empresa automotriz más representativa de la empresa de estudio se dará la introducción de la misma.

1.5.1 Cliente mayoritario de Hitachi México: Nissan Motor Company, Limited

Nissan Motor Company, Limited es un fabricante japonés de automóviles, con sede en Yokohama, la cual está entre las principales compañías automotrices en términos de producción anual de vehículos.

Su historia inicia en 1933 como Jidosha Seizo Co., Ltd. y se establece en Japón como productora y distribuidora de partes y autos Datsun. En el año 1934 la compañía se consolida y toma el nombre de Nissan Motor Co., Ltd., En 1959 Nissan Motor Co. llega a México como distribuidora de autos de marca Datsun. En 1961 se constituye Nissan Mexicana, S.A. de C.V. Para el año 1966 inicia operaciones la planta de Cuernavaca, la primera planta de Nissan establecida fuera de Japón. En ese año se produce el primer automóvil mexicano, el Datsun Sedán Bluebird, y en 1982 inicia operaciones la planta en Aguascalientes con una inversión conjunta empresa-proveedores de \$1,300 millones de dólares. En 2007 Nissan Mexicana empieza a exportar sus vehículos a Europa. En 2013 la planta Nissan Aguascalientes inicia operaciones. En el año 2014 se lanza al mercado mexicano el vehículo 100 por ciento eléctrico Nissan LEAF. Anuncio de inversión entre la Alianza

Renault-Nissan y Daimler para construir una nueva planta en Aguascalientes y para 2015 Nissan Mexicana alcanza el hit de 500 mil vehículos producidos con energías renovables. (Nissan, 2017)

El fenómeno Trump, con su voto a favor por los que señalan un “no” a lo establecido, como consecuencia ha arrojado un fuerte desempleo y mayor inequidad en la distribución del ingreso.

También es posible anexar a este reclamo la conducta inglesa al votar por el BREXIT, el contexto en el que ocurre es más preocupante, ya que el comercio internacional está estancado y las políticas monetarias del mundo desarrollado están agotadas. En México, el deterioro de las finanzas públicas empezó a crecer cada vez más rápido, la credibilidad de la política económica del presidente es baja y el crecimiento se ha estado presentando a la baja, mientras la inversión privada está estancada, limitando la capacidad de crecimiento de la economía en el mediano plazo.

Este tipo de empresas serán motivo de estudio al pretender retomar todo lo aquí vertido en lo que respecta al desarrollo empresarial ante las condiciones de mercado regulado o de liberalización comercial que han venido siendo condiciones y circunstancias del por qué las empresas pretenden crecer, permanecer y desarrollarse continuamente buscando sus economías de escala; haciendo más con menos y en donde nosotros marcaremos como interés focal uno solo de tantos aspectos del comportamiento actual de las empresas de cobertura en el mercado local y en el mismo mundial. Para estas situaciones se delimita el marco de conceptos, métodos y técnicas de cuantificación con lo que se formula un diagnóstico que da pauta a las alternativas que se plantean.

1.5.2 Ensambladoras en México

La siguiente tabla muestra un resumen de las plantas ensambladoras en México su localización, los productos que fabrican y su producción anual, con la finalidad de mostrar un panorama general, las ensambladoras con mayor presencia debido a su

producción anual son: General Motors, Ford y Nissan, este último cliente mayoritario de Hitachi México sujeto de estudio de la presente investigación.

Cuadro 1.1
Ensambladoras en México

Empresa	Estado	Ciudad	Año inicio	Producto	Producción anual
Audi	Puebla	San José Chiapas	2016	Audi Q5	
BMW	San Luis Potosí	San Luis Potosí	2019 ¹	Sedan S3	150,000 ²
Chrysler	Coahuila	Saltillo	1981	Camiones RAM, Promaster	230,000
	Coahuila	Saltillo	1981	Motores	525,000
	Estado de México	Toluca	2011	Fiat 500, Journey	300,000
Ford Motor	Sonora	Hermosillo	1982	Fusión y MKZ. Para exportación Fusión Híbrido y MKZ Híbrido.	380,000
	Estado de México	Cuautitlan	1988	Ford Fiesta	324,000
	Chihuahua	Chihuahua	1983	Motores (2.0L ,2.5L,4.4L(LAND ROVER),6.7L)	1,000,000
	Guanajuato	Irapuato	2016	Transmisiones	
General Motors	Coahuila	Ramos Arizpe	1979	SRX, Cruze y Sonic	170,000
	Guanajuato	Silao	1992	GMC Sierra, Chevrolet 3500, Cheyenne, Silverado. Para exportación Silverado y Sierra	300,000
	Guanajuato	Silao	2008	Transmisiones	460,000
	México	Toluca	1935	Motores	950,000
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	2008	Aveo, Trax	130,000
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	2008	Transmisiones	700,000

Fuente: <http://www.amia.com.mx/>

Continuación:

Cuadro 1.1
Ensambladoras en México

Empresa	Estado	Ciudad	Año inicio	Producto	Producción anual
Honda	Jalisco	El Salto	1995	Accord 4 puertas deja de producirse en 2007	
			2007	CR- V	70,000
	Guanajuato	Celaya	2014	Honda Fit, HR-V	200,000
	Guanajuato	Celaya	2015	Transmisiones	150,000
Kia Motors	Nuevo León	Pesquería	2016	Forte (Cerato)	300,000
Mazda	Guanajuato	Salamanca	2013	Mazda 2, Mazda 3, Toyota Yaris R	230,000
Nissan	Aguascalientes	Aguascalientes	1982	Sentra, Versa, Note, March y Kicks	700,000
	Aguascalientes	Aguascalientes	2013	Motores 4 cilindros	
Nissan/Daimler	Aguascalientes	Aguascalientes	2017		600,000
	Morelos	Cuernavaca	1966	Camiones NP300, NP300 Frontier, Tsuru y Tilda Sedán. Exportación Chevrolet Citi Express y Nissan NV200	150,000
Toyota	Baja California	Tecate	2004	Tacoma	50,000
	Guanajuato	Apaseo el Grande	2019	Corolla (Nuevo)	200,000
Volkswagen	Puebla	Puebla	1964	Beetle, Jetta (6a. Gen), Golf Variant (7a Gen)	400,000
	Puebla	Puebla	2014	Golf MK7	150,000
	Puebla	Puebla	2017	Tiguan	
	Guanajuato	Silao	2013	Motores de alta tecnología (TSI)	330,000

Fuente: <http://www.amia.com.mx/>

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y MARCO CONCEPTUAL

En esta sección del trabajo de investigación, se presenta la herramienta metodológica que permite el contraste de la hipótesis propuesta. La herramienta, al ser un instrumento de la estadística inferencial, requiere retomar la hipótesis del trabajo de investigación para traducirla en términos del planteamiento de hipótesis estadísticas y posteriormente establecer criterios cuantitativos que nos permitan definir si se rechaza o no la hipótesis de asociación entre variables. Para el caso particular del presente trabajo, se busca detectar asociación entre los tiempos de entrega de producto final y un conjunto de variables del proceso logístico pertenecientes a la empresa dedicada a la producción de refacciones automotrices.

Aunque no son parte de este capítulo, los resultados obtenidos mediante la inferencia estadística permiten detectar las variables, y en consecuencia las áreas que más influyen en los tiempos de entrega del producto terminado.

2.1 El contexto

La unidad de análisis en el trabajo es una empresa dedicada a la producción de refacciones eléctricas automotrices, como proveedora de autopartes de una importante ensambladora de autos en el país, trabaja bajo condiciones de eficiencia, situación que se traduce entre otras cosas, en condiciones de entrega a tiempo del producto terminado.

Los casos en los que las entregas exceden los límites de tiempo permitido significan penalizaciones para la empresa y al mismo tiempo en pérdidas económicas, de credibilidad y de prestigio en el mercado. En este ámbito, surgieron las preguntas de investigación referidas en la introducción del trabajo:

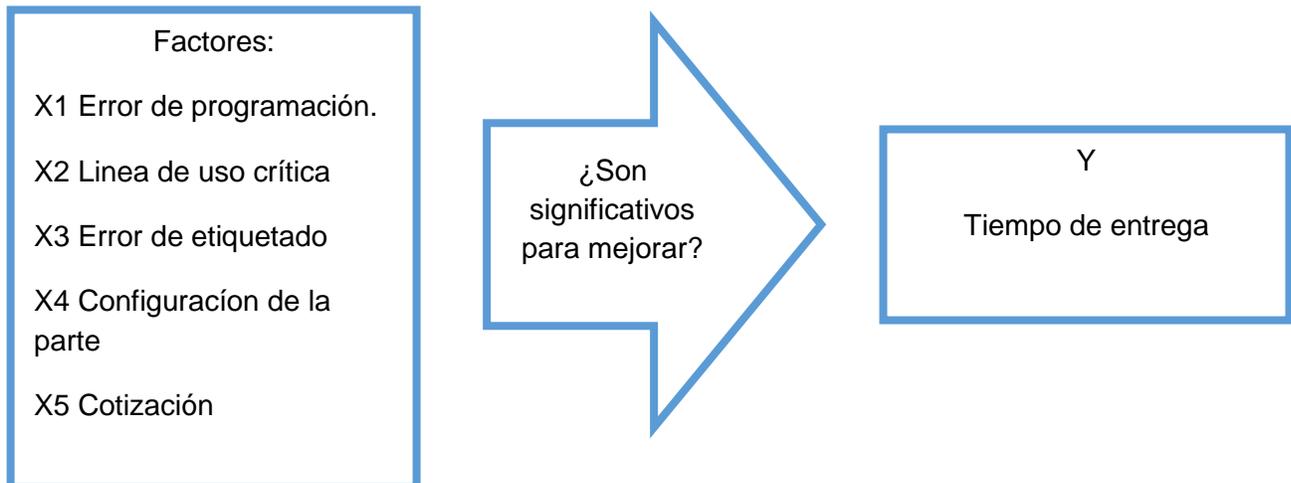
¿De qué forma se pueden identificar los factores que son significativos en la mejora de los tiempos de entrega?, y con ello responder a: ¿qué

áreas del proceso logístico afectan la condición de mejoras en los tiempos de entrega en este caso de refacciones?

Como respuesta tentativa a las preguntas, se formuló;

A través de un estudio de tipo estadístico inferencial, es posible identificar los factores significativos para mejorar los tiempos de entrega en el caso de una empresa dedicada a la producción de refacciones automotrices, y con ello definir las áreas de mayor impacto en el objeto de estudio.

Operativamente, se tiene la siguiente representación:



En el orden de aparición de la información, los “**factores**” que se enuncian, son factores logísticos del proceso de producción de refacciones eléctricas automotrices vista como producto terminado, de aquí en adelante PT.

Por error de programación (X1), se entiende el número de días que transcurren en corregir una solicitud de pedido incorrecto por parte del cliente, para que una vez corregida, pueda ingresar como un pedido en firme.

Línea de uso crítica (X2) son el número de horas que tarda una línea de producción en cambiar de configuración para la elaboración de una pieza diferente, tiempo que afecta negativamente la entrega del producto terminado.

El error de etiquetado (X3) son los días que tarda en entregarse el PT, después de un rechazo del producto por parte del cliente debido a defectos de producción.

La configuración de la parte (X4), se entiende por el número de días que el área de ingeniería tarda en recibir los nuevos proyectos de producción y configurarlos internamente al sistema de la empresa.

La variable cotización (X5) es el número de días que el área de ventas tarda en dar respuesta al cliente, después de haber recibido un requerimiento.

Por otro lado, el conector “**significativos para mejorar**”, implica que estadísticamente, existe evidencia de que cada uno de los factores logísticos mantiene asociación con respecto al tiempo de entrega del PT. En ese sentido, al existir evidencia de asociación, se establece una regla de correspondencia en la que, para motivar la reducción del tiempo de entrega, se deben optimizar tiempos en los factores logísticos del proceso de producción. Con respecto a los factores logísticos que reporten mayor probabilidad asociada a la prueba de hipótesis que se utilice, serán los determinantes para lograr las mejoras.

Finalmente, el **tiempo de entrega** (Y), se mide en días y se entiende como el retraso aplicable para el control de inventario. Este retraso es el tiempo que le lleva a la empresa entregar la mercancía una vez que se realiza una orden por el cliente.

2.2 La prueba de hipótesis con ANOVA a dos vías

En esta aclaración metodológica, surge la interrogante sobre cómo verificar la significancia estadística de asociación entre los factores logísticos y el tiempo de entrega. Para ello, se utiliza una prueba de hipótesis con ANOVA a dos vías, en la que se verifica de manera simultánea los efectos de dos fuentes de variación, es decir, de los cinco factores logísticos con que se cuenta, se formarán pares de factores para contrastar si cada factor individual o en sinergia con un segundo, son

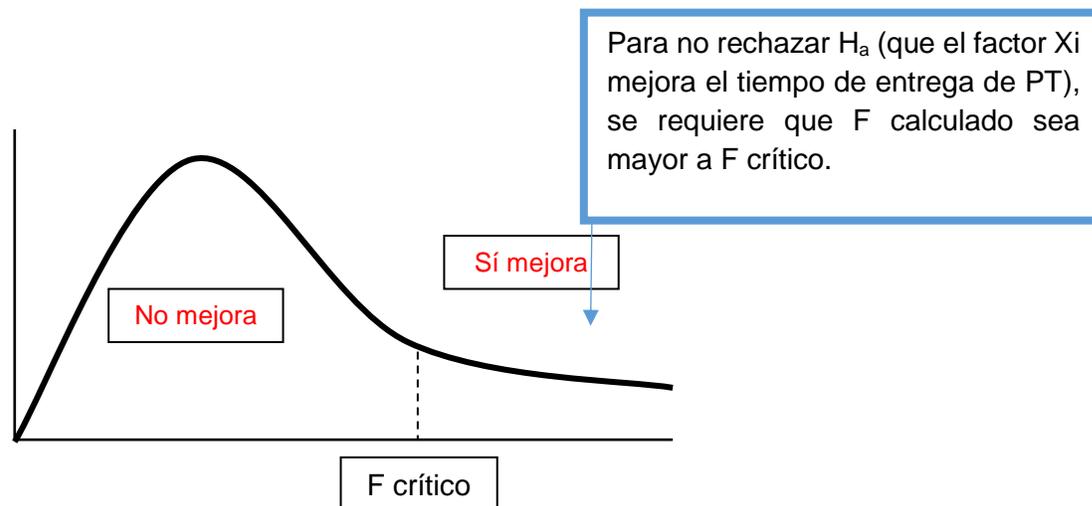
causa de una mejora en el tiempo de entrega del producto terminado. Lo anterior, obedece a que, en el campo de la logística, los resultados se deben a esfuerzos conjuntos y no aislados; y en ese tenor, se está buscando detectar si las variables de logística consideradas tienen injerencia individual o conjunta sobre la mejora deseada.

En la aplicación de la prueba de hipótesis con ANOVA, el planteamiento de la hipótesis del trabajo de investigación, se traduce en enunciados de hipótesis nula y alterna para la mejora que pueden producir un par de factores logísticos en el tiempo de entrega, ya sea de forma independiente o conjunta.

Caso I: Factor X_i efecto independiente.

H_0 : El factor X_i no mejora el tiempo de entrega del PT.

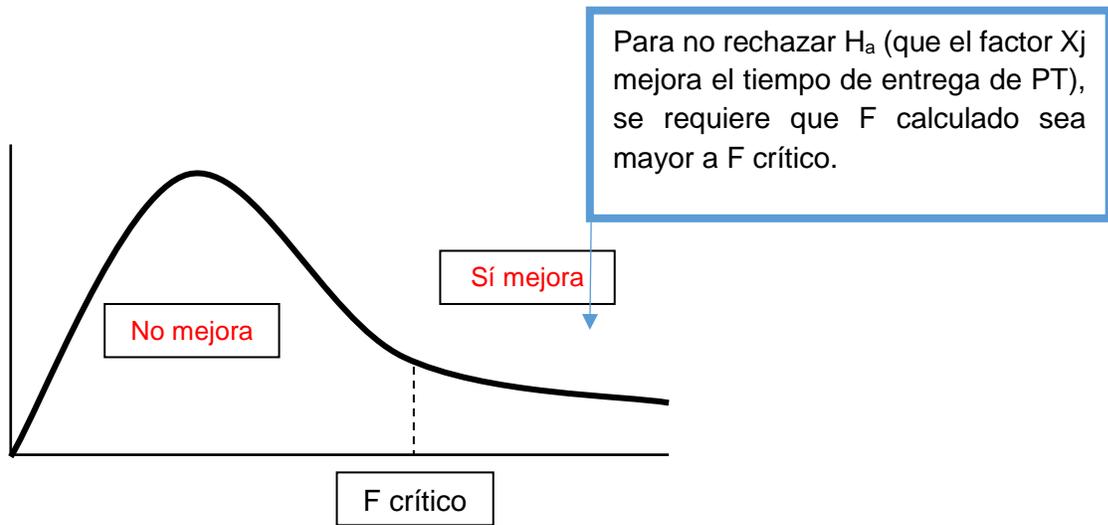
H_a : El factor X_i , mejora el tiempo de entrega del PT.



Caso II: Factor X_j efecto independiente.

H_0 : El factor X_j no mejora el tiempo de entrega del PT.

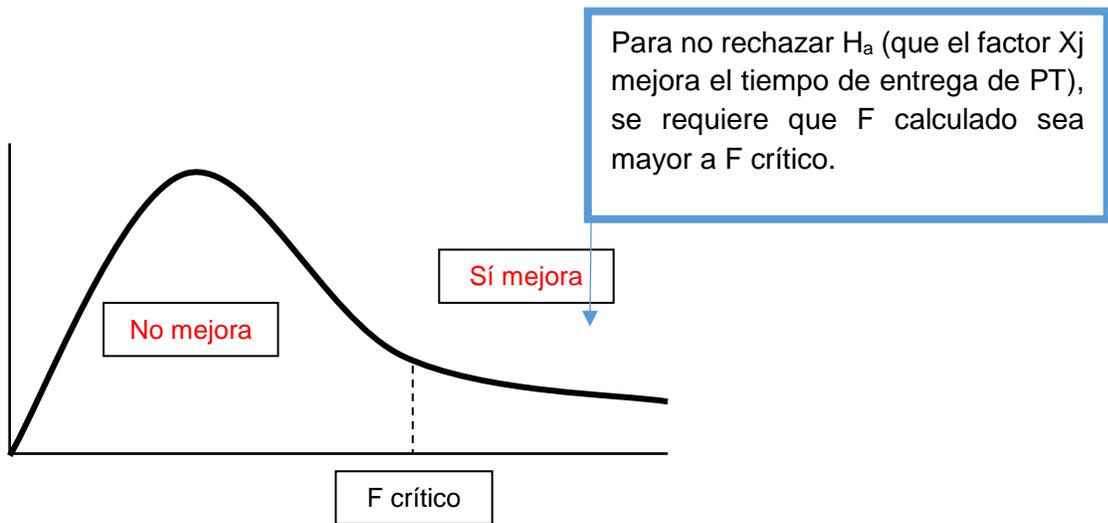
H_a : El factor X_j mejora el tiempo de entrega del PT.



Caso III: Factor X_i - X_j efecto conjunto.

H_0 : El factor X_i junto con X_j no mejora el tiempo de entrega del PT.

H_a : El factor X_i junto con X_j mejora el tiempo de entrega del PT.



En los tres casos mencionados, el criterio de decisión para no rechazar H_a , es que el valor estadístico de F asociado a la prueba de hipótesis, sea superior al valor crítico de F obtenido tablas con una significancia de 5%. Es decir:

$$F_{CMTR/CME} > F_{0.05}$$

En términos prácticos, una forma de concluir que se rechaza H_0 en favor de H_a y afirmar que los factores logísticos mejoran el tiempo de entrega del PT, es que la probabilidad asociada a la prueba de hipótesis en cada caso sean menor que 0.05.

2.3 Marco conceptual

Una vez se ha enmarcado una serie de aspectos de las condiciones de la actividad económica nacional así como del mercado mundial, en donde las empresas se han visto analizadas entre las políticas de regulación como su paso a las economías abiertas, tanto en el entorno del espacio del mercado nacional, como en el de la gran mayoría de los espacios mundiales que se han liberalizado en su función comercial, para presentar las condiciones en que se han redefinido las empresas automotrices y las maquiladoras (Outsourcing) con el fin de mejorar los niveles de competencia dentro de la interacción de todo tipo de agentes económicos dentro del fenómeno de la globalización y por lo cual ha llevado a la exigencia de hacer uso de mayores medios y unidades para medir sus acciones, no solo para alcanzar el objetivo de llegar al mercado sino también para mantenerse en los espacios nacionales en los cuales operan.

Ahora, en este espacio, se delimita bajo qué conceptos, métodos, técnicas y condiciones se realiza la formalización del modelo de estudio, el cual permite hacer un diagnóstico de las condiciones de tiempos de entrega en la cadena de suministros de empresas de la industria automotriz , con el fin de buscar mejorarlos y plantearlo como alternativas de solución en las diferentes áreas de la actividad empresarial, que permita la minimización de costos de operación y posibilidad de mejorar las interrelaciones de las empresas en todo el orbe, con el fin de generar una oferta eficaz y eficiente, en tiempo y forma para la demanda de satisfactores de la población en el mundo.

Luego entonces se considera como fundamental la medida de tiempo en que se podrá desarrollar todo tipo de actividad en la empresa, para con ello poder crear indicadores de evaluación que permitan precisar más lo efectuado. Se definen los indicadores cuantitativos tradicionales para evaluar los resultados de la actividad de la empresa y también se incorporan algunos indicadores cualitativos, con los que se busca medir algunas de las externalidades que se presentan durante el proceso productivo lo que dará paso a medir con mayor aproximación a la realidad.

El seguimiento de las ideas para conceptualizar y enmarcar el método del trabajo se basa en resumir una serie de visiones, estudios y prácticas de la administración empresarial que han pretendido generar técnicas y estratégicas que permitan la eficiencia de los esfuerzos en las organizaciones empresariales ante el mercado y aplicación de los recursos hacia obtener mayores y mejores resultados.

Se delimitan algunas técnicas, métodos cuantitativos y de ponderación que han llevado a las medidas históricas para mejorarlas como referencias de las acciones presentes y futuras. Finalmente se encuadran las condiciones de lo que es el modelo de aplicación para evaluar los tiempos de entrega, mediante un estudio de caso real. Todo esto se concentra dentro de la delimitación del uso de la metodología ANOVA y el software del análisis de las varianzas llamado STATA los cuales funcionan con variables cuantitativas y cualitativas, sin dejar atrás el uso de la metodología AMEF la cual ayuda a identificar los niveles de ocurrencia y severidad de cada uno de los problemas presentados en las variables del proceso.

2.3.1 Organización de Empresas en el Mercado Mundial

La interrelación creciente empresarial, por ser base de sustentación de la información económica de las Relaciones Económicas Internacionales, ante el impulso de las empresas por concertar una creciente red de proveedores de materias primas, de oferentes de fuerza de trabajo, por su demanda constante de tecnología de maquinaria y equipo, por el aumento de su oferta productiva conlleva aumentos de consumidores en gran número de espacios del mercado mundial y una amalgama de asociaciones con diferentes elementos financieros, lo cual ha

provocado un gran número de estudios y llevar a la tarea a especialistas que formulen mecanismos de gestión que permitan llevar a las grandes empresas a alcanzar sus objetivos de permanencia y desarrollo en el mercado mundial.

Los especialistas clásicos de la gestión empresarial han mantenido una evolución satisfactoria en el mundo de los negocios y está íntimamente desarrollada con la evolución del mercado y su entorno social. Para este propósito se han desarrollado distintas teorías para su explicación y aplicación. Tales enseñanzas son aportaciones de Frederick W. Taylor, Henry L. Gantt y Frank y William Gilbreth, la funcional, Henry Fayol, la Estructuralista, Max Weber, la de Relaciones humanas, Elton Mayo, Abraham Maslow. Douglas McGregor. Mary Parker Follett, Frederick Herzberg, sin embargo, solo se hará esta referencia sin adentrarse a ellas.

En la práctica las empresas han venido realizando una serie de aplicaciones de carácter empírico en las que se pueden observar las diferentes formas de realizar alianzas estratégicas o asociaciones con emprendedores extranjeros con la finalidad de observar informaciones agregadas a sus diversos intereses.

Por otra parte, no se puede evitar subrayar que la función económica de la empresa es la base de detección de riesgos y oportunidades de negociaciones con base real de las condiciones de mercado por lo que se observa una serie de estrategias de integración horizontal y vertical conformando Holdings y provocando prácticas monopólicas en que distintos gobiernos han tenido que limitarlas y regularlas para promover mayor participación de otras empresas de la rama productiva en cuestión.

La experiencia de las empresas de cobertura mundial es lo que permite ver la importancia del cuarto factor de la producción, lo que hace notar a los estudiosos de la gestión de empresas de las cuales se hizo mención arriba, es decir, la organización de los demás factores (tierra, trabajo y capital), lo que no es tomado en cuenta por el estudio económico y por ello no se muestra el peso de estos corporativos en los espacios de mercado en los que buscan participar.

Al hablar de mejorar la función empresarial, se cae en un sin fin de estudios de diversas especialidades como la Ingeniería industrial, contables y financieros, mercadólogos y otros más. Esto significa que las conductas de las empresas se modifican de diversas formas, basta recordar que cuando se ha estudiado el desarrollo de los grandes corporativos norteamericanos, europeos o japoneses, se nos indica que no existen dos experiencias iguales entre su desempeño y formas de participar en diferentes mercados en que operan para colocarse entre el liderazgo en el mercado mundial. (Ohmae, 1992)

Las formas de gestión son relativamente diferentes pero cada vez van homologándose acorde a las necesidades de la competencia global. Procesos administrativos similares pero diferentes fórmulas en la toma de decisiones.

Algunas consideraciones que se han ocupado para la administración y toma de decisiones en las empresas durante los últimos cincuenta años, y que han puesto énfasis en una gestión más allá de lo descriptivo, sino cuantificando para sacar cada vez más referencias de avance de resultados y que tiene que ver con el sujeto central de estudio que son los tiempos de entrega.

2.3.2 Esquema de economía de mercado que busca maximizar beneficios y reducir costos

Todo esto se centra en la economía de mercado que habla de aquellas sociedades en las que los agentes económicos se especializan en la producción de bienes y servicios para satisfacer sus necesidades materiales a través de intercambios voluntarios de los mismos en el mercado. Por lo cual, los recursos escasos se asignan a través de la toma de decisiones descentralizada de la totalidad de hogares y empresas que en ella interactúan.

Como antecedente se tiene a la denominada economía planificada, en donde las decisiones de las autoridades son las que toman frente a las del resto de agentes económicos y ejercen una influencia fundamental sobre la asignación de los recursos.

2.3.3 Entorno marcado por la competencia

Hay una dinámica desde el ámbito internacional donde la apertura de mercados ha implicado que no hay que conformarse, sino que se haga más con menos, es decir, ser más eficientes para poder tener competitividad, se ha señalado que una manera que tienen las empresas para operar de manera eficiente es mejorando sus tiempos de entrega a los clientes, si no existiera competencia entre las empresas, habría poco sentido por interesarse en la eficiencia de la empresa en el caso de las entregas a tiempo. (Keniche, 1992)

2.3.4 Exigencia de condiciones de eficiencia

En primera instancia hay una exigencia de condiciones de eficiencia lo que nos obliga a la Identificación de factores críticos que nos favorecen en los tiempos de entrega y tiene que ver con una optimización de tiempos, movimientos y sobre todo la mejora de procesos.

Investigar algunos de los métodos y técnicas que existen para la reducción de retrasos nos ayuda a identificar cual es el más eficiente para lograr el objeto de estudio. Las empresas que utilizan metodologías Lean Six Sigma encuentran que pueden reducir significativamente los costos y mantener con frecuencia cada vez mayor, el valor del cliente.

Los principales métodos identificados son: Six sigma, AMEF, JIT, ANOVA y McNEMAR.

Son estas metodologías las que ayudan a mejorar los retrasos en los tiempos de entrega para el caso de este trabajo de investigación el enfoque que se le dará será mediante la detección de factores críticos y el método principal será ANOVA, con la ayuda de AMEF (Análisis del Modo y Efecto de la Falla).

2.3.5 Mejora de tiempos de entrega

Los tiempos de producción y distribución dentro de las actividades del espacio de mercado nacional y mundial, se han convertido en una necesidad apremiante

debido a los costos que representan en el “just in time”, la generación de economías de escala y la aproximación de los dispersos aparatos productivos (outsourcing o maquiladoras) y diferentes centros de distribución a consumidores en el mundo. (Flores, 2004)

Como bien se sabe el factor tiempo es uno de los elementos que juegan un papel muy importante en la entrega y la satisfacción con el servicio, es decir si un producto cumple especificaciones, pero es entregado fuera de las expectativas de los clientes, es un defecto.

Es de gran importancia mencionar que los tiempos de entrega están empezando a desempeñar un papel cada vez más importante debido a la ventaja competitiva. Es de conocimiento común que la entrega y recepción de productos, para una industria sea de suma importancia debido a que existen muchos costos asociados con una entrega tardía, costos que van desde multas o reducción en los pagos, hasta perder un cliente.

La demanda de tiempo de entrega es una demanda futura, es decir, que aún no es observada, este valor generalmente se pronostica utilizando el análisis de series de tiempo (del cual más adelante se dará el concepto), esta se aplica, entre otros, a los sectores minoristas, mayoristas y de fabricación, es decir, los sectores que tienen un inventario para servir a los clientes.

“El cálculo preciso de la demanda de tiempo de entrega es crítico para alcanzar un buen nivel de optimización de inventario; es decir, utilizar la mínima cantidad de inventario para alcanzar objetivos específicos de nivel de servicio, con el fin de lograr la satisfacción del cliente” (Vermorel, 2014)

El producto entregado a tiempo mide la efectividad de la distribución para mover el producto y entregarlo al cliente en el tiempo que este lo necesita, el producto no entregado a tiempo puede ser consecuencia tanto de factores internos como externos.

2.4 Círculos de calidad

De acuerdo con (Izquierdo, 1991) “Los Círculos de Calidad son grupos de trabajadores con un líder o jefe de equipo que cuenta con el apoyo de la organización de la empresa cuya misión es transmitir a la dirección propuestas de mejora de los métodos y sistemas de trabajo”

En algunas empresas los círculos de calidad cambian su denominación, en algunos casos se les puede llamar grupos de mejora o grupos de progreso, y pueden ser implementados en cualquier tipo de organización, para lo cual no es necesario cambiar de estructura, lo que cambia es la filosofía del trabajo y el enfoque de las relaciones humanas en la empresa (Izquierdo, 1991)

La situación de las empresas manufactureras occidentales que se encuentran en estado de creciente competencia está en desbalance debido a que la mayoría de estas resienten aún el impacto de la competencia extranjera y algunas prácticamente han desaparecido, cabe destacar que los países industrializados dependen de la fabricación para mantener o incrementar su riqueza; la riqueza en la que se basan son las actividades que se realizan bajo la mejora continua.

La empresa dentro de su crecimiento fue generando una separación de funciones, es decir, la responsabilidad de proveedores, producción, distribución y finanzas, se fueron especializando hasta descomponer la comunicación interna entre todas sus partes. Al rendir cuenta de tal problema se aplicaron métodos para buscar la intercomunicación entre las diferentes áreas o secciones de la empresa, en donde todos tuvieran en cuenta los programas, procedimientos, decisiones, procesos y problemas que se fueran presentando para poderlos resolver y tener cada vez un mayor nivel de satisfacción del cliente, es decir, un producto con la calidad demandada por los clientes en tiempo y forma. Lo cual nos indica que con esta estrategia de análisis de problemas se sustenta la creación de conciencia de calidad y productividad entre todos y cada uno de los participantes de la empresa.

2.4.1 La Calidad Total

Calidad está definido por la Real Academia Española de la Lengua (1992) como: "conjunto de cualidades que constituyen la manera de ser de una persona o cosa"

La International Standard Organization (ISO) (en su norma 8402), define la calidad como: "el conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas". Esta definición, junto con la norma ISO 9000, ha permitido la armonización a escala mundial y ha supuesto el crecimiento del impacto de la calidad en el mercado internacional.

Dentro de la norma 8402 de ISO (International Standard Organization) define la calidad como "el conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas".

La American Society for Quality Control (ASQC) (1974) define la calidad como: "el conjunto de funciones y características de un producto, proceso o servicio que le confieren la capacidad necesaria para satisfacer las necesidades de un determinado usuario". Oxifeld (1950:300–314) la define como: "el conjunto de atributos de un producto que proporcionan la satisfacción del consumidor".

Por todo esto, se puede observar que en el estudio se pretende retomar las funciones atribuidas al concepto calidad para manejar la satisfacción del cliente en la industria automotriz, esto se ubica entre el proceso y tiempo de entrega de las autopartes a la industria automotriz, dentro de la "satisfacción del cliente", dentro del proceso de la aptitud según estándares, aptitud de uso, la determinación del costo, atención a las necesidades latentes de empresas maquiladoras y empresas ensambladoras, la aptitud corporativa y de pertenencia, y aptitud de condiciones globales.

También vemos el término de calidad, para empresas maquiladoras y del outsourcing, con la satisfacción del cliente de la industria automotriz. Presencia de la empresa que provee de autopartes con el costo mínimo, tiempos de entrega y formas de operaciones conjuntas.

Calidad conlleva hacer bien el trabajo, sin fallos, desde el principio, desde el diseño hasta el servicio post-venta, pasando por todo el resto de etapas del proceso de creación de valor, tales como: la producción, la comercialización y la administración, así como los tiempos de entrega en todos y cada uno de los procesos que implica.

La calidad es una característica fundamental que hoy exige el cliente a todos los productos que adquiere; y en donde los tiempos de entrega se van convirtiendo en prioridades de atención a cumplir, de ahí que los sistemas de calidad hallan experimentado en estos últimos años un gran desarrollo, desde que las empresas descubrieron que era posible conseguir productos de buena calidad sin tener que incrementar los costes para obtenerla, actuando preventivamente y responsabilizando al personal en la obtención de la misma.

Si bien la calidad y los sistemas de mejora continua son temas de suma importancia en la actualidad, no podemos soslayar la importancia de reducir los tiempos dentro de todo el proceso productivo con lo cual visualizamos la logística dentro de la cadena de suministros y sus tiempos de entrega.

2.4.2 Justo a Tiempo

Una de las principales claves para sobrevivir en el mercado es la capacidad para administrar el proceso de producción integrando su programa de proveedores, distribución y entrega al cliente.

“La definición y propósito del sistema justo a tiempo es: producción de la cantidad mínima posible en el último momento posible, utilizando un mínimo de recursos y eliminando el desperdicio en el proceso de manufactura” (García, 2011:75)

Según (García, 2011) La definición y propósito del sistema justo a tiempo es: producción de la cantidad mínima posible en el último momento posible, utilizando un mínimo de recursos y eliminando el desperdicio en el proceso de manufactura.

Con el justo a tiempo se pretende disponer de los niveles de inventarios en los momentos precisos para satisfacer la demanda de los clientes con la finalidad de garantizar un excelente servicio.

Los beneficios del JIT son las importantes reducciones en todas las formas de stock, dichas formas abarcan los inventarios de piezas, sub-embalajes, trabajos en proceso y bienes terminados, estos beneficios se logran por medio de métodos mejorados.

El justo a tiempo permite que se hagan modificaciones importantes en los métodos tradicionales, por ejemplo: en las entregas diarias o semanales de las piezas compradas los proveedores acuerdan, por contrato entregar las que se ajustan a los niveles de calidad preestablecidos, esto permite un mayor control del tiempo de llegada de tales entregas, debido a que si llegan demasiado pronto, el comprador debe llevar el inventario por separado, pero si llegan demasiado tarde, las existencias pueden agotarse y detener la producción programada lo que ocasiona pérdidas económicas, ya que el sistema no funcionará si existen fallos frecuentes y largos, por ello es de suma importancia llevar un control preciso de la maximización del tiempo efectivo y la minimización de los defectos. (García, 2011).

Si se pretende que las industrias manufactureras sobrevivan y crezcan, la prioridad debe ser mejorar la economía por objetivos. Aquellos países que han conseguido mantener con éxito su nivel de producción, como Japón, no lo han hecho exactamente gracias a una tecnología sofisticada, sino mediante sistemas que podrían controlar la producción continuamente, planificar con antelación las actividades y ajustar la producción para obtener la respuesta deseada. Un enfoque de este tipo es la base del sistema de planificación de recursos de producción, (MRP) Manufacturing Resource Planning, el cual es un concepto que juega un papel esencial para posibilitar la integración de la cadena de suministro del producto, y además ofrece un marco para un sistema formal de planificación y control en donde el tiempo juega un papel preponderante llamándolo: tiempos de entrega.

La aplicación de este enfoque de gestión de la producción es adaptada teniendo en cuenta las diferencias culturales y socioeconómicas entre los corporativos de los países occidentales. Este enfoque japonés adaptado se denomina Just in Time (JIT). El sistema es conocido con muchos nombres diferentes, entre ellos “inventario cero”, “manufactura sincronizada”, “producción ligera”, “producción sin inventario”, “materiales según se necesite” o “manufactura de flujo continuo” o “En el momento oportuno” (Arndt, 2007)

Todo esto dio origen a métodos de gestión los cuales además de observar el comportamiento de los agentes productivos y formas de mejorar la adecuación del “poder hacer” que es la habilidad administradora de la empresa, también se han ido instrumentando formulas y medidas de carácter cuantitativo para saber si las cantidades de insumos son los requeridos para las posibilidades de producción y con ello generar la oferta en su espacio de mercado atendido.

Este proceso administrativo llevó a mantener como referencia la programación preestablecida de la producción contra lo que se obtenía. Cada vez aumenta la necesidad de disminuir errores y defectos en todo el proceso de producción que provoca una insatisfacción del cliente y con ello pérdidas tanto en resultados para mantener una posición en el mercado como pérdidas económicas.

Con la búsqueda del justo a tiempo se ha intentado ajustar las operaciones de todas las secciones o áreas de operación de las empresas al índice de la demanda de las operaciones subsiguientes. Lo que significa, ajustar el ritmo de producción para que se equilibre la carga en cada centro de trabajo, lo cual conlleva a auxiliar a proveedores para que se marquen los tiempos de carga uniforme deseada. El tiempo de alistamiento reducirlo por operaciones coincidentes, sistema Pull y comparaciones con su entrega a tiempo.

2.5 Cadena de suministro

La competencia ha pasado de ser entre empresas a ser una competencia entre cadenas de suministro, esta tendencia puede explicarse al observar que las

cadena de suministro, desde una perspectiva global, con frecuencia tienen varias ineficiencias como exceso de inversión en inventario, planes de capacidad desorientados y un transporte poco efectivo todo esto al tratar de evitar impactos significativos, debido a que las compañías líderes buscan cada vez más soluciones que permitan mejorar el desempeño de estas, a través de estrategias de colaboración e integración.

Es frecuente encontrar muchas empresas que centran sus esfuerzos en mejorar el desempeño a corto plazo, pensando únicamente en el impacto sobre su operación, en lugar de evaluar las consecuencias que esto tiene en términos de desempeño, riesgo y oportunidades para las otras compañías de su red de suministro. Por ejemplo, al transferir la responsabilidad de la gestión del inventario a los proveedores, si no se hace de forma integrada, esto puede tener un impacto negativo en el desempeño financiero y en la innovación de estos proveedores y, finalmente, al menos en el mediano plazo, de la misma empresa que naturalmente depende de ellos (Thiell & Soto, 2011)

El enfocarse en la cadena de suministros es una práctica que permite a las organizaciones mejorar los procesos internos para poder mantener su competitividad, satisfacer totalmente el mercado y dirigir adecuadamente procesos propios y externos que afectan la organización, es de gran importancia debido a que permite que las compañías no fracasen.

Cabe destacar que no sólo se mejoran los procesos internos, sino también los externos, debido al entorno que está presente para la organización, por lo que es de suma importancia que se tenga en cuenta dentro del desarrollo de sus procesos, la relación que se tiene con los proveedores y los clientes de la empresa es aquí donde la cadena de suministros da un valor agregado al implementar los procesos de manera responsable.

La cadena de suministros es una secuencia de eslabones (procesos), la cual tiene como objetivo principal el satisfacer competitivamente al cliente final; así mismo,

cada eslabón produce y elabora una parte del producto y, a su vez, cada producto que es elaborado, agrega valor al proceso. (LACCEI, 2012)

Es importante tener claro que la cadena de suministros también se entiende como las instalaciones y los medios de distribución, donde se logra obtener materia prima, transformarla, llegar al producto terminado y la distribución del mismo al cliente. (Porter, 2015)

“La cadena de suministro es el conjunto de funciones, procesos y actividades que permiten que la materia prima, productos o servicios sean transformados, entregados y consumidos por el cliente final” (Gómez, 2008:91)

Todas estas operaciones y formas de hacer la gestión del proceso integral de la producción de las empresas, ha llevado a formalizar el encadenamiento del total de sus actividades, las cuales permiten reducir tiempos y mejoras continuas.

Todos aquellos integrantes de la Cadena en sus organizaciones se ven en el día a día de sus prácticas y formalización de estudios como un trabajo que se transforma por una sociedad, consumidores y empresas, cada vez más exigente en el cumplimiento del servicio comprometido y todas las tecnologías que están siendo incorporadas en el entorno profesional.

“La Cadena de suministros es una función estratégica, que abarca todas las operaciones de suministro entre clientes y proveedores, desde la fabricación, distribución, planificación, compras y aprovisionamiento, buscando ser una ventaja competitiva para la compañía” (Meetlogistics:Roa,2016)

Siendo conscientes de que no existe visión única u homologada de las técnicas instrumentadas en la cadena de producción. Cabe denotar que todas las fórmulas estudiadas para el presente trabajo, a su vez son válidas y útiles en su aplicación. Se espera que este conjunto de definiciones y experiencias adoptadas sirvan de guía explicativa de la gran importancia de los tiempos, la satisfacción del cliente y el crecimiento de la empresa.

Para hablar de un encadenamiento de actividades se requieren formulas y estrategias de logística que permitan apoyar los tiempos de entrega que deben de cuantificarse dentro de una secuencia de actos y eventos, por ello es que se considerará sustantivo el manejo de tiempos dentro de lineamientos cuantitativos y cualitativos, que permitan evaluar las mejoras continuas en el proceso de adquisiciones, procesos productivos y de distribución, en que las empresas sustenten sus lineamientos administrativos del poder hacer las cosas, conjuntamente las que se quieren hacer y se saben hacer. Por este motivo es que se describirán las condicionantes del estudio de la logística en la empresa.

2.6 Logística

La logística es un término que fue extraído de la técnica militar que es mostrada cómo la acción que se ocupa del movimiento de los ejércitos, de su transporte y de su mantenimiento, y hasta la fecha es la referencia del proceso de la Logística, y la definición es a siguiente:

Arredondo, Antolín (1991) "La Logística es la rama de la ciencia militar y operaciones que trata de la adquisición, suministro y mantenimiento del equipo, así como el movimiento del personal, servicios de soporte y del resto de los asuntos relacionados con ellos".

A. Little (1991:5) señala que "la Logística es el proceso tradicional asociado con la adquisición y distribución de mercancías e incluye las funciones de compra, transportación, control de inventarios, manipulación de materiales, fabricación, distribución y sistemas de flujos de información relacionados"

Villasana, López y Ramos(2013:5) dice que "La logística se ocupa del proceso de planificación, operación y control del movimiento y almacenaje de mercancías, así como de los servicios e información asociados"

Como se sabe, en el mundo empresarial, la logística pretende manejar el flujo de productos desde el origen hasta la entrega al consumidor final, determinando cómo y cuándo movilizar determinados recursos hacia los puntos donde resulta necesario

el suministro ya que en la práctica se observa que la empresa utiliza la logística a través de tres formas básicas: el almacén, la red de transporte y la planificación. (Ibid)

“La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente y eficaz, hacia delante y en reversa, de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes” (Meetlogistics,Navarrete,2016)

A partir de este concepto se ha llevado a concebirla cómo el conjunto de los medios necesarios para llevar a cabo un fin determinado de un proceso complicado.

El encadenamiento del aparato productivo de una empresa es un sistema el cual se encarga de la planificación, supervisión y organización y control de los flujos de materiales, de los flujos financieros, de los flujos de información que van desde el mercado de materias primas hasta el mercado de productos acabados compuesto de entidades autónomas.

A través del sistema logístico se pretende atender a la demanda en términos de nivel, localización y temporalidad, y, al mismo tiempo, coordinar de forma óptima el producto, el cliente y el canal de distribución, sin perder de vista aspectos como la rentabilidad o los costes.

Se puede decir que mientras los estudios administrativos identifican y describen los problemas, la logística es la fórmula de cuantificación de los procesos de producción y financieros que miden y calculan los mejores tiempos para hacer llegar los medios, así como el del proceso productivo y distribución al cliente, determinando los tiempos y formas de adecuación para buscar la mejora continua. (Figueroa, 2015)

2.6.1 Logística empresarial

“Comprende la planificación, organización y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, el traslado y el almacenamiento de materiales y

productos, desde la adquisición hasta el consumo, a través de la organización y como un sistema integrado incluyendo lo referente a los flujos de información” (Árbos:531,2012)

La logística empresarial implica un cierto orden en los procesos que permiten alcanzar las medidas de cuanto es preciso para tener insumos “ahora y aquí”, así como conjuntar los medios y recursos humanos y materiales para agilizar el proceso productivo que nos facilita aproximar la producción al mercado. (August & Lluís, 2003)

El objetivo perseguido es la satisfacción de las necesidades y requerimientos de la demanda, de la manera más rápida y eficaz y con el mínimo coste posible.

Se puede decir que mientras los estudios administrativos identifican y describen los problemas, la logística es la fórmula de cuantificación de los procesos de producción y financieros que miden y calculan los mejores tiempos para hacer llegar los medios, así como el del proceso productivo y distribución al cliente, determinando los tiempos y formas de adecuación para buscar la mejora continua.

Una cadena de suministro consiste en todos los pasos involucrados directa o indirectamente en satisfacer las necesidades de los clientes, es decir, incluyen: desarrollo de nuevos productos, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio al cliente, el flujo constante de información, de productos y de dinero entre sus diferentes etapas, sus actividades se inician con una orden del cliente y terminan cuando el cliente ha pagado por su compra, siempre con el mismo objetivo de eficiencia y calidad.

La logística tiene un carácter multifuncional: el cual es alcanzar el objetivo final de la forma más eficiente posible no depende sólo de una función o responsabilidad de la empresa, sino que es el resultado de unir los esfuerzos de toda la organización. De ahí surge la necesidad de contemplar todo el proceso logístico desde la perspectiva estratégica propia de la alta dirección de la empresa.

Para el proceso o desarrollo de nuevos productos, el flujo constante de información y la revisión desde una orden del cliente implica tiempos lo cual es el punto de estudio mediante los tiempos de entrega. Sin olvidar que hay que tomar en cuenta la capacidad de proporcionar los suministros necesarios en cantidad, lugar y tiempo adecuados conjuga la instrumentación de técnicas de logística, cadena de suministros y tiempos de entrega.

2.7 Solución de Lokad

El modo más natural de pensar en la demanda futura es una demanda agregada futura por día, semana o mes. Mediante este método el pronóstico es solo la extensión al futuro de la curva de demanda pasada, por lo que una vez que se especifica el tiempo de entrega, la demanda de tiempo de entrega se calcula como la suma de los valores pronosticados para los próximos N períodos.

Cabe mencionar que la solución de Lokad se especializa en la optimización de inventario a través del pronóstico de la demanda y del tiempo de entrega.

Sin embargo, este método indirecto no es óptimo, porque el criterio que se optimiza (el pronóstico por período) no es el que afecta al inventario (el tiempo de entrega), esta discrepancia ayuda a obtener pronósticos más precisos cuando se aprovecha una tecnología de pronóstico cuántico en lugar de una tecnología de pronóstico clásico. (Vermorel, 2014)

El tiempo de entrega es el retraso aplicable para el control de inventario. Este retraso es generalmente la suma del retraso del suministro, es decir, el tiempo que le lleva a un proveedor entregar las mercancías una vez que se realiza una orden, y el retraso de la reordenación, que es el tiempo que pasa hasta que se vuelve a presentar una oportunidad de realizar una orden. Este tiempo de entrega generalmente se calcula en días. (Ibid)

2.8 Retraso en el suministro

En la mayoría de las actividades comerciales, el inventario no puede ser reabastecido instantáneamente por un proveedor, para garantizar que la frecuencia de faltas de existencias se mantenga lo suficientemente baja, es de suma importancia que el planificador de demanda anticipe la cantidad de inventario que se consumirá entre el momento actual y el próximo reabastecimiento, suponiendo que la orden se realice en modo inmediato.

El obtener los materiales en el momento adecuado es realmente importante en todo el proceso, ya que puede tener consecuencias graves relativas al mantenimiento de la cadena de suministro, costes de inventario y de determinadas tareas operativas. (BidDown, 2016)

Se ha visto que varias actividades comerciales no llevan de la mano sus órdenes con las entregas, es decir, que no corresponden e inmersas en este proceso se encuentran las reordenes, lo que provoca por ende grandes pérdidas económicas.

2.8.1 Índice de servicio a clientes (perfect orders)

Este índice determina la proporción del producto ordenado que se entregó de manera perfecta a los clientes, considerando la relación que existe entre los indicadores la cual se define de la siguiente manera: (Flores, 2004)

Este índice mide la efectividad con la que la cadena de suministro puede entregar al cliente los productos que solicitó, en cantidad, calidad y tiempo. Si no se cumple con un desempeño alto en este indicador, significa que algún eslabón dentro de la cadena de suministro está fallando. (Ibid)

Flores (2004) dice que “El cumplimiento de las órdenes refleja si hubo en tiempo la cantidad de producto para enviarlo al cliente de acuerdo con la orden del mismo. Si no hubo producto para cubrir las ordenes de los clientes, puede ser problema de: planeación, suministro de materiales, errores de almacén de materiales, retraso en la manufactura, errores del almacén de producto terminado, etc.”

La problemática en la precisión de las entregas al cliente puede ser por: rechazo debido a la calidad del producto, errores de ventas (producto no solicitado), producto dañado por el transporte, errores de distribución, etc , es necesario definir las causas raíz para poder actuar.

CAPITULO III

DETECCIÓN DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS PARA LOS RETRASOS EN LAS ENTREGAS A TIEMPO DE AUTOPARTES DE LA EMPRESA “HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS MÉXICO S.A DE C.V”

3.1 Contexto

En este capítulo, se instrumenta la herramienta de prueba de hipótesis para la detección de los factores que mejoran los tiempos de entrega, por lo que se toma como punto de referencia el análisis de ANOVA por la característica que tiene de incluir métodos estadísticos cualitativos y cuantitativos los cuales ayudan a identificar las variables significativas con la finalidad de cubrir las áreas de oportunidad y así poder lograr la eficiencia deseada reduciendo los retrasos.

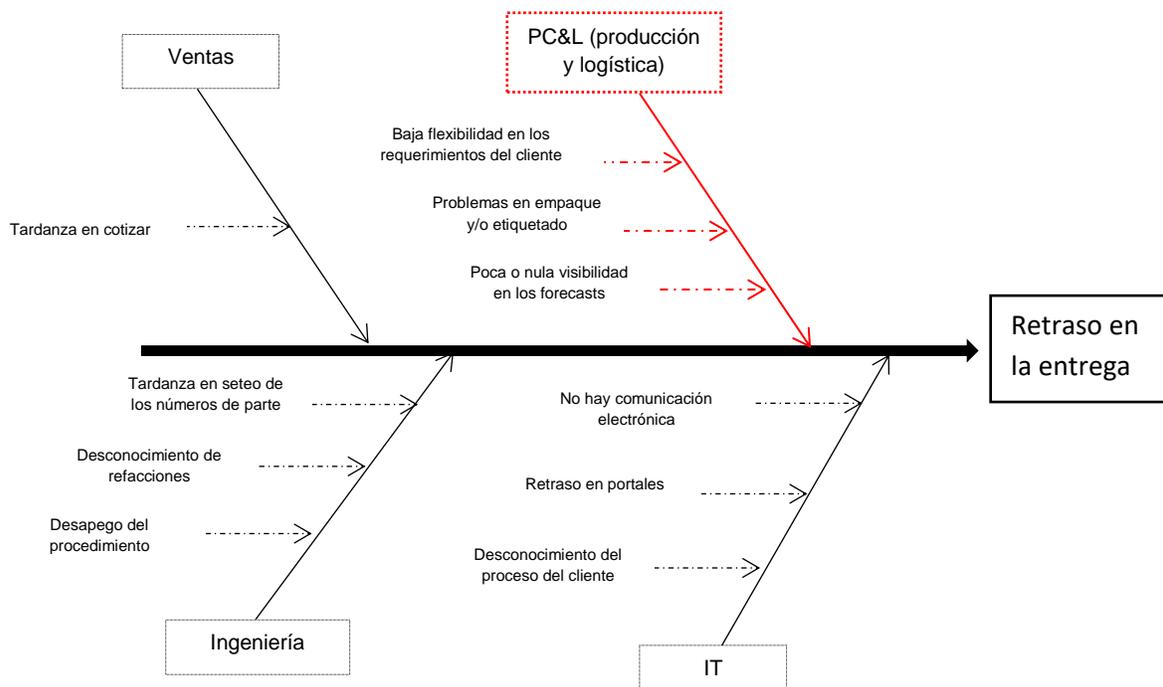
Se presenta la herramienta cuantitativa para verificar si el área de programación y línea de producción impactan en una medida significativa las entregas a tiempo.

En el siguiente diagrama Ishikawa se representan las áreas de oportunidad de cada departamento los cuales son referencia para elegir las variables de estudio.

El departamento de ventas tiene tardanzas en cotizar, por lo que la variable seleccionada es Cotización (ventas), en el departamento de ingeniería se presentan tardanzas en el seteo de números de parte, desconocimiento de refacciones y sobre todo desapego al procedimiento, tomando en cuenta estos puntos la variable de estudio de este departamento es configuración de la parte (ingeniería), para el área de PC&L (Producción y logística) los puntos de mejora se encuentran en la baja flexibilidad en los requerimientos del cliente, los problemas en empaque y/o etiquetado, la poca o nula visibilidad en los forecasts, por lo que en este departamento se toman en cuenta dos variables de estudio, línea en uso (crítica) y error en etiquetado, por último en el área de IT, no hay comunicación electrónica,

se muestran retrasos en portales, desconocimiento del proceso al cliente, y su variable de estudio es error de programación.

3.1 Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

3.2 Identificación del problema

La identificación del problema mediante estas preguntas permite saber de manera más puntual que camino debe seguir la investigación, por lo cual se contestan las 5 preguntas básicas que se muestran a continuación.

Tabla 3.1
5W (Identificación del problema)

¿Qué?	Retrasos y desabasto en refacciones para Nissan.
¿Dónde?	En planta San Juan del Río, Querétaro.
¿Cuándo?	A partir del año fiscal '15.
¿Cuánto?	Los 20 números de parte que están como Producción actual.
¿Cómo?	La planta de Hitachi México localizada en San Juan del Río, Querétaro, tiene retrasos severos para la entrega de refacciones, con Nissan, superiores a los 30 días después de la emisión de la solicitud electrónica. Esto principalmente sucede porque no se cuenta con un pronóstico para poder planear la producción y adelantar las entregas.

Fuente: Elaboración propia con base en Rudyard Kipling y su técnica 5W1H

3.3 Problema

Durante el último año fiscal 2016 Hitachi México se ha visto con incapacidad para satisfacer la necesidad del área de Refacciones de Nissan cliente mayoritario (~62%) dentro del tiempo contratado. Este tiempo es de máximo 30 días después de haber recibido el requerimiento.

Cuando la Planta productiva en San Juan del Río, Querétaro recibe el requerimiento para Refacciones por contrato con el cliente se tienen como límite 30 días naturales para surtir el número de parte requerido. Este proceso no se está cumpliendo como

debiera ser ya que el promedio de días de entrega para refacciones es de 100 días, lo cual provoca multas por desabasto.

3.4 Impacto del problema

Con el histórico de los retrasos que se tienen, actualmente junto con la tendencia marcada por las agencias en cuanto al desabasto, el impacto anual por tener Back Orders con Nissan llega a los \$151,000.00 USD (\$2,720,000MXN).

Se debe hacer un corte al inicio de cada mes, con esto se puede visualizar el estatus de los “releases” tanto de parte del cliente (Nissan) como interna. Los retrasos son acumulativos, esto significa que si al momento de hacer el corte se tiene un retraso vivo de 72 días, se aplicará a la empresa una penalización por tabulador referente al retraso por sobre pasar los 30 días y otra penalización por sobrepasar los 60 días.

3.5 Métricos

3.5.1 Métricos de la investigación:

- El retraso medido en días para la entrega de los “releases” o pedidos por parte de Nissan-Refacciones a partir de que son liberados vía electrónica.

3.5.2 Métrico primario (cálculo):

- Se basa en un tabulador para retrasos representado de la siguiente manera:

Tabla 3.2

Tabulador de órdenes retrasadas y penalizaciones

Órdenes retrasadas cualquier categoría	Penalizaciones MXN
31 a 60 días	\$20,000
61 a 90 días	\$30,000
> a 91 días	\$50,000

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa de estudio Hitachi

3.5.3 Límites de especificación métrico:

- Valor mínimo aceptable: Por contrato es de 1 día después del recibimiento electrónico liberación.
- Valor máximo aceptable: Por contrato es de 30 días después del recibimiento electrónico liberación.

3.6 Selección de los CTQ's del proceso

Para determinar los CTQ's del proceso existen varias herramientas que se pueden utilizar de acuerdo a las necesidades de la investigación.

Tabla 3.3
CTQ's del proceso

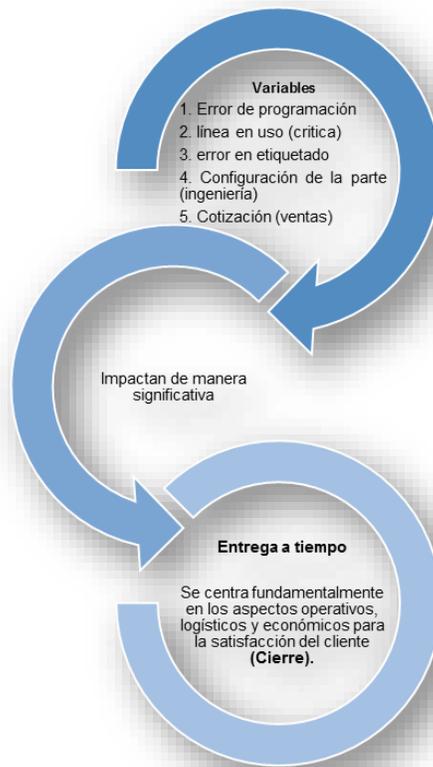
Herramienta	¿Para qué es utilizada?
Estadística Descriptiva	Definiciones básicas con ejemplos de Estadística
Probabilidad	Definiciones básicas con ejemplos de Probabilidad
Distribución Normal	Propiedades de la distribución Normal
5W1H	Técnica en la cual se responde a las siguientes preguntas: que, quién, Porque, cuando, donde, como, para la solución de problemas.
Mapa de procesos	Proveen una secuencia gráfica de cada uno de los pasos o actividades que componen una operación desde el inicio hasta el final.
ANOVA	<p>-Los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores.</p> <p>-Podemos tener un factor cuantitativo llamado Y, y se puede cuantificar desde N factores., esto con la finalidad de saber si todos los factores tuvieron el mismo peso en la determinante.</p> <p>-Este análisis permite identificar dentro de las variables que interfieren en las entregas a tiempo, en cuál de ellas se está presentando un cambio significativo que beneficie o perjudique nuestro variable objeto de estudio (cierre).</p>
AMEF	<p>-Identificación de las fallas potenciales del diseño de un producto o de un proceso antes de que éstas ocurran.</p> <p>-Eliminar o minimizar el riesgo asociado a las fallas.</p> <p>-Reduce los tiempos de desperdicios y re trabajos, desarrollo de procesos más cortos para lograr la satisfacción del cliente.</p>

Fuente. Elaboración propia

Diagrama 3.1

Diagrama del proceso de afectación a los tiempos de entrega

En el siguiente diagrama se propone que las variables: error en programación, línea en uso (producción), error en etiquetado, configuración de la parte(ingeniería), cotización (ventas) y cierre, las cuales impactan las entregas a tiempo sobre todo error de programación y línea en uso crítica, esta última quiere decir que la línea no satisface al 100% la demanda.



Fuente: Elaboración propia.

3.7 Definición de las X's (variables):

Tabla 3.4
Definición de las variables

Xn	Variable	Descripción
X ₁	Error de programación	El cliente (Nissan) envía correctamente la Solicitud vía electrónica.
X ₂	Línea en uso crítica	Las líneas de producción se tardan entre 2 y 3 horas en cambiar su configuración, por lo cual no son flexibles. Las líneas están a su máxima capacidad produciendo OEM(Original Equipment Manufacturer-Fabricante de Equipos Originales)
X ₃	Error del etiquetado	Producción tiene fallas que producen rechazos de material en planta con el cliente y una multa económica por incumplimiento.
X ₄	Configuración de la parte(ingeniería)	El área de Ingeniería recibe los nuevos proyectos y transferencias de otros sitios y los configura internamente en sistema.
X ₅	Cotización (ventas)	El área de Ventas ofrece la cotización final al cliente después de haber realizado el proceso completo interno requerido para obtener el Costo + Utilidad.

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que impacto **significativo**, es una expresión que tiene que ver con la metodología inferencial de pruebas de hipótesis. En este sentido, lo que se pretende es seguir el comportamiento de las variables de error de programación y línea en uso (crítica) y verificar si después de las mejoras implementadas la situación de retrasos disminuye, se pretende que la diferencia sea significativa en comparación con el momento antes de aplicar las recomendaciones pertinentes.

3.8 Análisis de AMEF

Complementando el análisis de la información se hará uso del AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallos) el cual es un conjunto de directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales (errores) y sus posibles efectos en un sistema para priorizarlos y poder concentrar los recursos en planes de prevención, supervisión y respuesta.

En el siguiente análisis se muestran los problemas potenciales clasificados por grado de Severidad y ocurrencia en una escala del 1 al 10.

Tabla 3.5
Análisis de Modo y Efecto de Fallos

PASO	PROCEDIMIENTO			SEV	ABASTECIMIENTO DE REFACCIONES			DETEC	R.P.N
	Entradas clave del proceso	Modo de falla potencial	Efectos de la falla potencial		Causas potenciales	OCU	Controles		
1	Recepción del requisito por mail	-Receptor no se percata del mail.	-Retraso e inicio de proceso.	7	-Mail lleno. -Receptor ausente u ocupado. -Fallas de electricidad. -Fallas de internet.	6	-Diariamente revisar mails de la dirección electrónica específica.	6	252
2	Ventas coordina con PC&L	-PC&L no recibe el requerimiento por mail. -PC&L no tiene contemplado tiempo ni operadores para requerimientos tan apresurados.	-Omisión del requerimiento. -Retraso e inicio de proceso.	10	-Mail lleno. -Falta de personal. -Receptor ausente u ocupado.	6	-Dar seguimiento cercano.	7	420
3	Ventas coordina con empaque	-Empaque no tiene material listo. -Empaque no tiene planeada esta actividad.	-Refacciones listas pero sin empaque para enviarlas. No hay normas de empaque listas.	9	-Mail lleno. -Falta de personal. -Receptor ausente u ocupado. -No hay empaque listo.	5	-Dar seguimiento cercano.	7	315
4	PC&L produce las refacciones de acuerdo al requerimiento	-Las piezas no sean producidas en tiempo. -La producción de refacciones no esté contemplada. -No tener componentes para producir.	-Retraso en entrega de refacciones. -Omisión en producción de refacciones.	10	-PC&L no recibe el requerimiento y por lo tanto no puede programar la producción. -No hay tiempo disponible para producir refacciones. -PC&L no programa pedir componentes específicos para las refacciones.	8	-Dar seguimiento cercano.	9	720
5	Calidad aprueba las piezas producidas	-Calidad no tiene contemplado revisar piezas.	-Las piezas pueden llegar al cliente si haber sido aprobadas.	10	-Calidad desconoce el requerimiento. -Falta de personal.	9	-Embarques requiere un documento por Calidad para enviar las piezas.	8	720
6	PC&L palletiza y embarca	-Embarques no tiene listo el pallet.	-Cuando el cliente llega a recoger el requerimiento, no está listo.	10	-PC&L (embarques) desconoce el requerimiento.	5	-PC&L requiere una orden de requerimiento terminado.	4	200

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la empresa Hitachi.

3.8.1 Descripción de las literales

μ_{x1} = *Comportamiento de la variable x (cierre) ante la reducción de retrasos en*

el error en etiquetado

μ_{x2} = *Comportamiento de la variable x (cierre) ante la reducción de retrasos en*

Configuración de la parte (ingeniería)

μ_{x3} = *Comportamiento de la variable x (cierre) ante la reducción de retrasos en*

Cotización (ventas)

μ_{x4} = *Comportamiento de la variable x (cierre) ante la reducción de retrasos en*

error de programación

μ_{x5} = *Comportamiento de la variable x (cierre) ante la reducción de retrasos*

en Línea en uso (critica)

3.9 Descripción de los resultados de Stata y Anova

Al calcular una muestra probabilística al 95% de confianza se aplicó un tratamiento a los datos proporcionados en las bases de la empresa. Con los datos recabados, se formularon las pruebas de hipótesis correspondientes concluyendo para algunas variables los siguientes resultados:

La tabla 3.6 nos muestra los resultados que se obtuvieron en el programa STATA al implementar la combinación de cada una de las variables de estudio.

Para entender los resultados cabe mencionar que las variables se categorizaron para el correcto análisis en el programa.

Como primera instancia y ejemplo en la columna izquierda se encuentra el resultado de la combinación de la penalización y la categoría de programación, esta primera combinación se divide en tres cuadros el cuadro de la izquierda muestra el grado de significancia que tiene la variable penalización por sí sola, el cuadro de la derecha es el grado de significancia que tiene la programación y el cuadro restante representa la combinación de las dos variables, es decir el grado de significancia que tienen las dos variables respecto a la variable cierre que representa los días de entrega , por lo tanto cada uno de estos resultados nos dice que tanto afectan las variables a la variable dependiente (cierre).

Los resultados se miden de la siguiente manera:

Tabla 3.6
Resultados

	Cateprogr		Catelin		Cateeti		Cateing		Catevent	
Pena	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9242	0.0000	0.8544	0.0000	0.8485
	0.0000		0.0000		0.8123		0.9910		0.9707	
Cateprogr			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
			0.0008		0.0000		0.0348		0.0278	
Catelin	0.0000	0.0000			0.0000	0.9455	0.0000	0.0008	0.0000	0.0005
	0.0008				0.0563		0.0007		0.0047	
Cateeti	0.0000	0.0000	0.9455	0.0000			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	0.0000		0.0563				-		-	
Cateing	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000			0.5159	0.3826
	0.0348		0.0007		-				0.2078	

- ≤ 0.05 Mejora
- > 0.05 No mejora
- ~ 0.05 Leve mejora

Fuente: Elaboración propia con base en el programa STATA

Con estos resultados se puede observar en la **Tabla 3.7** de acuerdo a la probabilidad y f estadístico respecto a la variable penalizaciones, como afecta cada una de las variables a los tiempos de entrega.

En primera instancia se mencionará como afectan individualmente las variables que se están combinando, para después describir el resultado de la combinación de ambas, esta descripción se realizará por tabla respecto a cada una de las variables a combinar.

Se comenzará con la descripción pertinente del resultado de cada una de las variables respecto a la variable penalizaciones:

La variable penalizaciones (pena) en este primer análisis muestra una mejora al igual que las variables error de programación (cateprogr) y línea en uso crítica (catelin), las variables que no presentan una mejora son: error de etiquetado (Cateetiq), configuración de la parte- ingeniería (cateing) y cotización-ventas (catevent).

Para finalizar con el análisis de este primer caso se describirán los resultados de las combinaciones:

Las variables que en conjunto presentan una mejora son: pena/ cateprogr y pena/ catelin, sin embargo, pena/ cateetiq, pena/ cateing, pena/ catevent no presentan mejora para los tiempos de entrega.

Tabla 3.7

Resultados de acuerdo a la probabilidad y f estadístico respecto a la variable penalizaciones (pena)

VARIABLE 1	VARIABLE 2	COMBINACION
Penalizaciones (pena)	Error de programación (Cateprogr)	Pena/ Cateprogr
✓	✓	✓
Penalizaciones (pena)	Línea en uso critica (catelin)	Pena/ catelin
✓	✓	✓
Penalizaciones (pena)	Error de Etiquetado (CateetiQ)	Pena/ CateetiQ
✓	X	X
Penalizaciones (pena)	Configuración de la parte- ingeniería (cateing)	Pena/ cateing
✓	X	X
Penalizaciones (pena)	Cotización –ventas (catevent)	Pena/ catevent
✓	X	X

Fuente: Elaboración propia con base en el programa STATA.

La descripción de resultados respecto al variable error de programación (cateprogr) es la siguiente:

La variable error en programación (cateprogr) muestra una mejora al igual que todas variables, línea en uso critica (catelin), error en etiquetado (cateetiQ), configuración de la parte- ingeniería (cateing) y cotización –ventas (catevent).

Para finalizar el análisis de esta variable se describirán los resultados de las combinaciones, en los cuales todas las variables cateprogr/catelin, cateprogr/ cateetiQ, Cateprogr/ cateing, Cateprogr/ catevent, en conjunto presentan mejora a los tiempos de entrega.

Tabla 3.8

Resultados de acuerdo a la probabilidad y f estadístico respecto a la variable error de programación (cateprogr).

Variable 1	Variable 2	Combinación
Error en programación (cateprogr)	Línea en uso crítica (catelin)	Cateprogr/ catelin
✓	✓	✓
Error en programación (cateprogr)	Error en etiquetado (cateeti)	Cateprogr/ cateeti
✓	✓	✓
Error en programación (cateprogr)	Configuración de la parte-ingeniería (cateing)	Cateprogr/ cateing
✓	✓	✓
Error en programación (cateprogr)	Cotización –ventas (catevent)	Cateprogr/ catevent
✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia con base en el programa STATA

La descripción de resultados respecto a la variable línea en uso crítica (catelin) es la siguiente:

La variable línea en uso crítica (catelin) nos muestra una mejora al igual que las variables error de programación (cateprogr), configuración de la parte-ingeniería (cateing) y cotización –ventas (catevent), la variable que no presenta una mejora es el error en etiquetado (cateeti).

Para finalizar el análisis de esta variable se describirán los resultados de las combinaciones en los cuales todas las variables: catelin/ cateprogr, catelin/ cateeti, catelin/ cateing, catelin/ catevent en conjunto presentan mejora a los tiempos de entrega.

Tabla 3.9

Resultados de acuerdo a la probabilidad y f estadístico respecto a la variable línea en uso crítica (catelin).

VARIABLE 1	VARIABLE 2	COMBINACIÓN
Línea en uso crítica (catelin)	Error en programación (cateprogr)	Catelin/ cateprogr
✓	✓	✓
Línea en uso crítica (catelin)	Error en etiquetado (cateeti)	Catelin/ cateeti
✓	X	.06 X✓
Línea en uso crítica (catelin)	Configuración de la parte- ingeniería (cateing)	Catelin/ cateing
✓	✓	✓
Línea en uso crítica (catelin)	Cotización –ventas (catevent)	Catelin/ catevent
✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia con base en el programa STATA

La descripción de resultados respecto al variable error en etiquetado (cateeti) es la siguiente:

La variable error en etiquetado (cateeti) muestra una mejora en todas las combinaciones con excepción de la combinación con la línea en uso crítica en el resultado individual no presenta mejora; por lo tanto el resto de las variables sí y son: error en programación (cateprogr), línea en uso crítica (catelin), configuración de la parte- ingeniería (cateing) y cotización–ventas (catevent).

Para finalizar con el análisis de esta variable se describirán los resultados de las combinaciones:

Las variables que en conjunto presentan una mejora son: Cateeti/ cateprogr, Cateeti/ catelin, sin embargo, la combinación de cateeti/cateing y cateeti/catevent, no tiene resultados ya que el programa no los arroja.

Tabla 3.10

Resultados de acuerdo a la probabilidad y f estadístico respecto a la variable error en etiquetado (cateeti)

VARIABLE 1	VARIABLE 2	COMBINACIÓN
Error en etiquetado (cateeti)	Error en programación (cateprogr)	Cateeti/ cateprogr
✓	✓	✓
Error en etiquetado (cateeti)	Línea en uso critica (catelin)	Cateeti/ catelin
X	✓	.06 X ✓
Error en etiquetado (cateeti)	Configuración de la parte- ingeniería (cateing)	Cateeti/ cateing
✓	✓	Sin resultado
Error en etiquetado (cateeti)	Cotización –ventas (catevent)	Cateeti/catevent
✓	✓	Sin resultado

Fuente: Elaboración propia con base en el programa STATA.

La descripción de resultados respecto a la variable configuración de la parte-ingeniería (Cateing) es la siguiente:

La variable configuración de la parte- ingeniería (cateing) este análisis muestra una mejora al igual que las variables error de programación (cateprogr), línea en uso critica (catelin) y error de etiquetado (Cateeti), la variable que no presenta una mejora es la cotización–ventas (catevent).

Para finalizar con el análisis de este penúltimo caso se describirán los resultados de las combinaciones:

Las variables que en conjunto presentan una mejora son: cateing/cateprogr, cateing/ catelin, sin embargo la combinación de cateing/ cateeti q y cateing/ catevent no tiene resultados ya que el programa no los arroja.

Tabla 3.11

Resultados de acuerdo a la probabilidad y f estadístico respecto a la configuración de la parte- ingeniería (cateing)

VARIABLE 1	VARIABLE 2	COMBINACIÓN
Configuración de la parte-ingeniería (cateing)	Error en programación (cateprogr)	Cateing/ cateprogr
✓	✓	✓
Configuración de la parte-ingeniería (cateing)	Línea en uso critica (catelin)	Cateing/ catelin
✓	✓	✓
Configuración de la parte-ingeniería (cateing)	Error en etiquetado (cateeti q)	Cateing/ cateeti q
✓	✓	Sin resultado
Configuración de la parte-ingeniería (cateing)	Cotización –ventas (catevent)	Cateing/ catevent
X	X	X

Fuente: Elaboración propia con base en el programa STATA

CAPITULO IV

RESULTADOS

Resultados de la implementación de recomendaciones para la disminución de retrasos en la entrega de autopartes de la empresa “Hitachi Automotive Systems México S.A de C.V” del periodo 2016

Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis ya que el área de programación y línea en uso (crítica) son las que se conectan de manera significativa con las entregas a tiempo, es decir, que al tener fallas en la línea en uso provoca retrasos significativos, por los cuales las penalizaciones y la satisfacción al cliente son nada favorables. Los resultados se muestran a través de una descripción de las variables que presentan mayor conectividad con el objeto de estudio, mostrando el antes y el después del presente análisis.

Tabla 4.1

Variables asociadas al objeto de estudio

DATO DURO	ANTES	DESPUES
Error de programación y línea en uso (crítica)	CLP ¹ Tenía varios problemas para producir algunos números de parte debido a que varias líneas de producción estaban como críticas y solo se producía un número de parte durante 5 días las 24 horas.	Al ver éste comportamiento, CLP se dio a la tarea de balancear las líneas de una manera más efectiva. Esto reducirá alrededor de 60% las líneas críticas y ampliará la flexibilidad de producción.
Error en etiquetado	MSE ² tenía varias fallas que producían rechazos de material en planta con el cliente y una multa económica por incumplimiento.	Se incorporaran pistolas checadoras de red, que solo imprimen con base en la información ingresada en el sistema. Esto evitará que el etiquetado sea manual.
Configuración de la parte (ingeniería)	ENG ³ demoraba hasta 3 semanas por algunos números de parte.	ENG implementará un flujo de proceso para indicar tareas, tiempos y responsables.
Cotización (ventas)	SAL ⁴ demoraba hasta 3 meses para tener lista la cotización a cliente, lo cual producía que se perdieran oportunidades o un mal desempeño con la satisfacción al cliente.	SAL implementará un flujo de proceso para indicar tareas, tiempos y responsables. Aunado a esto, se robustecerá el recurso humano para poder tener mejor tiempo de respuesta.

¹.Logística. ².Producción. ³.Ingeniería. ⁴.Ventas

Fuente: Elaboración propia

Vale la pena mencionar que, con respecto a los objetivos planteados en la investigación, el tema de reducción en los tiempos de entrega se pudo abordar desde la visión de las Relaciones Económicas Internacionales, considerando que el tiempo es un factor logístico crucial que motiva a las empresas a implementar acciones de eficiencia en tareas y procesos.

En este ámbito se detectó que el caso de la empresa objeto de estudio mantiene en variables logísticas cruciales una conexión directa con la reducción de los tiempos de entrega. Tal es el caso de las variables de error de programación, error de etiquetado, configuración de la parte (ingeniería), línea en uso crítica y cotización (ventas).

Siguiendo con la temática de los tiempos de entrega, se pudo hacer una descripción de éstos orientados a la empresa objeto de estudio encontrando que efectivamente los retrasos que pueden ser mejorados han hecho acreedora a la empresa a grandes penalizaciones.

Finalmente, como factores cruciales para la reducción de los tiempos de entrega se encontró que las variables error de programación y línea en uso crítica son las más relevantes para impactar tiempos y en este sentido se presentaran las propuestas de mejora en las próximas líneas de este documento. Importante es también, señalar la relevancia de las demás variables.

4.1 Conexión de los resultados con hallazgos

En el análisis actual se identifica cuál de todas las variables involucradas tienen mayor impacto y con esto poder dar las aportaciones convenientes basadas en las variables críticas para afectar de manera positiva los tiempos de entrega.

4.2 Puntos de mejora localizados

El análisis realizado con anterioridad por el gerente comercial de la empresa de estudio fue de apoyo para la elaboración de esta investigación con la finalidad de identificar las razones que ocasionan los retrasos de manera general en la entrega

de refacciones, se llegó a la conclusión de que es un problema meramente de organización, en el cual se planteó que se tienen que mejorar los índices de desempeño, lo que es fundamental con el cliente, ya que existe una clara inconformidad con el proceso actual, dado que las causas de los retrasos en los tiempos de entrega se deben a la poca flexibilidad de algunas líneas de producción, la inexistencia de un pronóstico firme en el que nos podamos basar, y preferencia de OEM sobre OES y hay inflexibilidad a la hora de hacer cambios para producir otro número de parte, cabe mencionar que es inviable establecer un tiempo estándar para todas las operaciones de producción.

Por último, también se pudo evidenciar que los problemas de retrasos en la atención al cliente no solo son por causas endógenas; es decir, existen responsabilidades compartidas con otros departamentos, a los cuales es necesario pedir la máxima colaboración para corregir muchos problemas causados incluyendo al cliente.

4.3 Mapa SIPOC actual ²

El siguiente mapa describe todo el proceso que se lleva actualmente en la empresa:

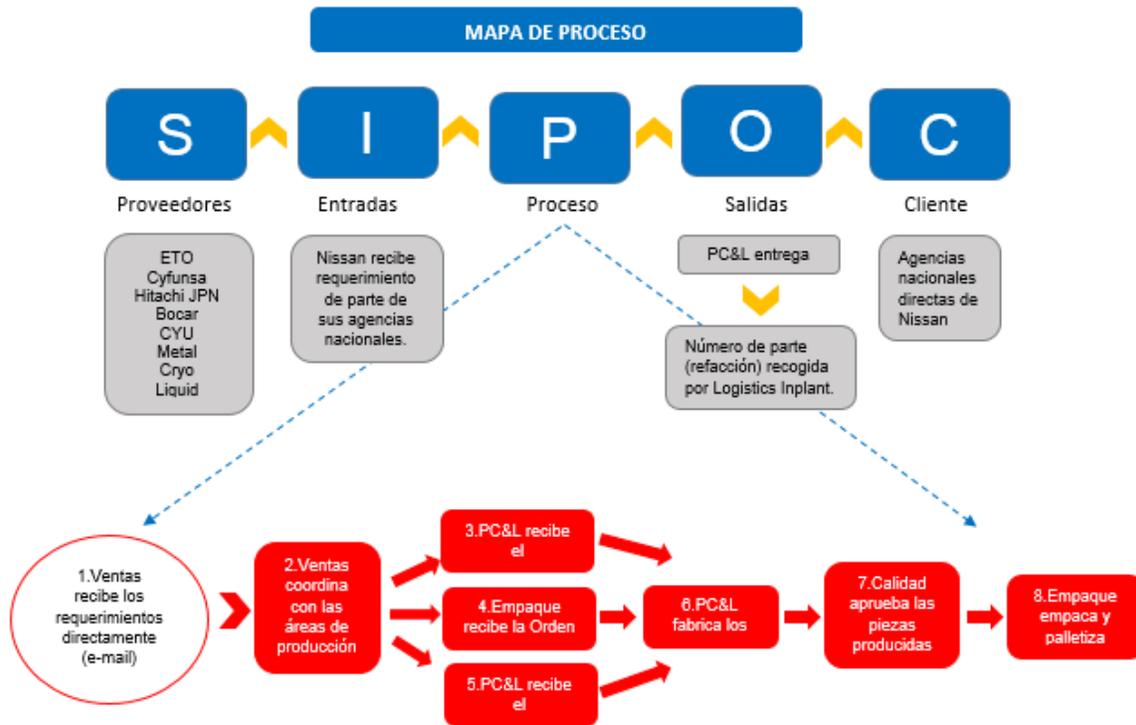
1. El departamento de Ventas recibe directamente por correo electrónica la necesidad del Cliente.
2. Ventas coordina con diferentes áreas:
3. Ventas hace un formato de Producción y se lo envía al área de PC&L.
4. Ventas informa al área de Empaque que hay un requerimiento de Refacciones y se debe tener empaque especial listo.
5. Ventas informa a Calidad sobre el requerimiento.
6. PC&L informa a Calidad el día que las Refacciones serán embarcadas.
7. PC&L planea, coordina y fabrica las refacciones de acuerdo al requerimiento del Cliente e informa a Calidad sobre la finalización de la producción.
8. El área de Empaque prepara con empaque desechable las refacciones, las

² En la página 80 se encuentra el comparativo del proceso actual y el proceso propuesto para mayor referencia

palletiza y prepara para que el transporte del Cliente pase a recoger las piezas

Imagen 4.1

Mapa de Proceso SIPOC Actual



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de proceso SIPOC.³

4.4 Conclusión y recomendaciones

Con respecto a la pregunta ¿De qué forma se pueden identificar los factores que son significativos en la mejora de los tiempos de entrega?, bajo una óptica cuantitativo, se pudo demostrar que hay variables asociadas al proceso logístico del objeto de estudio, que tienen un impacto significativo en la reducción de tiempos de entrega. En forma específica, se habla de una prueba de hipótesis de asociación a través de ANOVA.

³ SIPOC (Supplier,Input,Process,Output,Customer)

Con respecto a la prueba de hipótesis planteada, se cumple que los tiempos de entrega mejoran con tratamientos en variables de impacto.

Cabe mencionar que de las 5 variables de estudio que se consideraron para la realización de esta investigación, solo dos variables resultaron significativas, las cuales son el área de programación y línea de producción debido a que impactan en una medida significativa las entregas a tiempo.

Los objetivos planteados se alcanzaron, ya que se logró contextualizar el tema desde la visión de las Relaciones Económicas Internacionales, mostrando el panorama en el que se desarrolla este tipo de estudio; también se describió la condición de tiempos de entrega en la empresa, el cual se enfocó en las problemáticas de la empresa y por último se lograron identificar los factores cruciales que permiten reducir tiempos de entrega.

Además de identificar variables que disminuyen los tiempos de entrega se logró identificar que las variables más críticas son aquellas que tienen que ver con la intervención humana, la programación y la organización de la logística, cabe destacar que también se verificó bajo que procedimientos el retraso es más evidente, lo cual permite ver de manera más detallada las áreas de oportunidad.

4.5 Recomendaciones

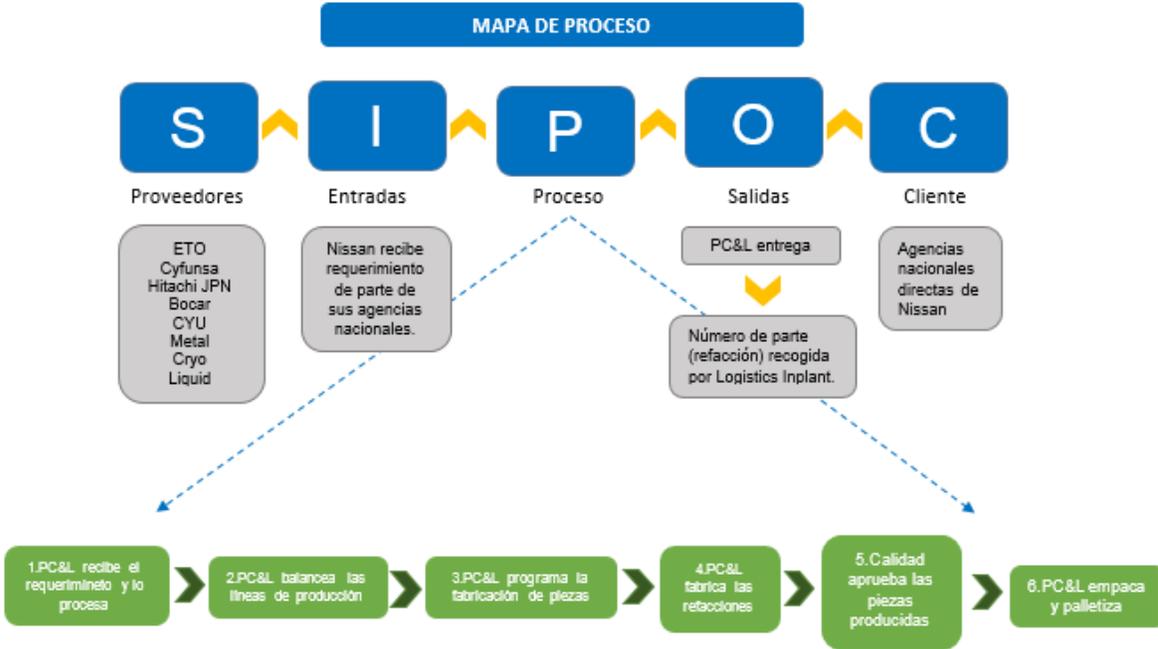
En los resultados de prueba de hipótesis con ANOVA el valor asociado al diagnóstico de F para la variable de error de programación fue de 0.000 el cual entra en la clasificación $0 \geq$ Mejora, al estar en una zona de aceptación indica que el impacto del error de programación sobre los tiempos de entrega es significativo. Para el caso de línea de producción el resultado de prueba de hipótesis fue de 0.000 el cual entra en la misma clasificación de mejora, el impacto de la línea de producción crítica sobre los tiempos de entrega es significativo.

Una vez realizada la investigación para poder reducir los tiempos de entrega es preciso mejorar la organización logística de procesos, los cuales se centran en hacer más eficientes las áreas responsables de cada uno de los procedimientos,

como se muestra en el siguiente mapa de proceso SIPOC propuesto, con respecto al mapa de proceso SIPOC actual, el proceso es el siguiente:

Imagen 4.2

Mapa de Proceso SIPOC propuesto



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de proceso SIPOC.

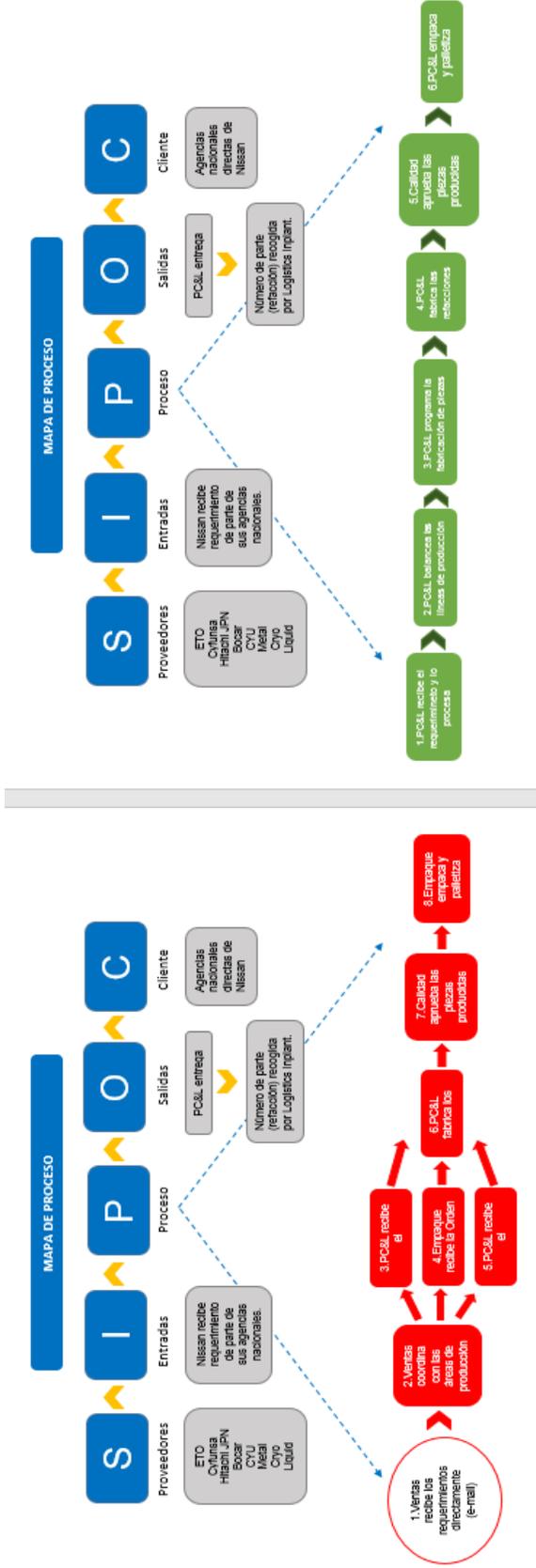
4.6 Mapa SIPOC propuesto

1. PC&L recibe vía electrónica el requerimiento y lo procesa: PC&L al recibir vía electrónica el requerimiento garantiza que la información no se mezcle con las áreas de ventas, empaque y PC&L, lo cual evita que la información llegue a destiempo o con indicaciones erróneas, es por ello que el este primer punto del proceso descarta la intervención del área de ventas.

2. PC&L mide la carga de trabajo en las líneas de producción: que se midan las cargas de trabajo en la líneas de producción daría como resultado que sean más eficientes los tiempos y disminuyan los re-trabajos.
3. PC&L planea la producción de acuerdo a la carga de trabajo y requerimientos de OEM⁴ :al planear la producción de acuerdo a la carga de trabajo y requerimientos de OEM, evita los tiempos muertos entre procesos, el exceso o por lo contrario desabasto de producción.
4. PC&L fabrica las refacciones: este punto del proceso continua de la misma manera.
5. Calidad aprueba las Refacciones producidas y su recolección: este proceso continúa con las mismas indicaciones, siempre y cuando las aprobaciones tomen el menor tiempo posible, de tener problemas con alguna aprobación se exigirá escalar el caso para su pronta aprobación.
6. PC&L empaca y palletiza: se preparan con empaque desechable las refacciones, las palletiza y organiza para que el transporte del cliente pase a recoger las piezas, resulta más eficiente que el etiquetado sea mediante maquinas checadoras que permitan verificar que la etiqueta cumple con las especificaciones correctas lo cual elimina las multas económicas por incumplimiento y rechazos del material por parte del cliente, lo que causa re-trabajos, así como también que el etiquetado deje de ser manual, ahorrando más tiempo en este proceso.

⁴ Original Equipment Manufacturer (fabricante de equipos originales)

Mapa de proceso actual y propuesto



Mapa SIPOC actual

El siguiente mapa describe todo el proceso que se lleva actualmente en la empresa:

1. El departamento de Ventas recibe directamente por correo electrónica la necesidad del Cliente.
2. Ventas coordina con diferentes áreas.
3. Ventas hace un formato de Producción y se lo envía al área de PC&L.
4. Ventas informa al área de Empaque que hay un requerimiento de Refacciones y se debe tener empaque especial listo.
5. Ventas informa a Calidad sobre el requerimiento.
6. PC&L informa a Calidad el día que las Refacciones serán embarcadas.
7. PC&L planea, coordina y fabrica las refacciones de acuerdo al requerimiento del Cliente e informa a Calidad sobre la finalización de la producción.
8. El área de Empaque prepara con empaque desechable las refacciones, las palletiza y prepara para que el transporte del Cliente pase a recoger las piezas

Mapa SIPOC propuesto

1. PC&L recibe vía electrónica el requerimiento y lo procesa: PC&L al recibir vía electrónica el requerimiento garantiza que la información no se mezcle con las áreas de ventas, empaque y PC&L, lo cual evita que la información llegue a destiempo o con indicaciones erróneas, es por ello que el este primer punto del proceso descarta la intervención del área de ventas.
2. PC&L mide la carga de trabajo en las líneas de producción: que se midan las cargas de trabajo en las líneas de producción daría como resultado que sean más eficientes los tiempos y disminuyan los re-trabajos.
3. PC&L planea la producción de acuerdo a la carga de trabajo y requerimientos de OEM³ al planear la producción de acuerdo a la carga de trabajo y requerimientos de OEM, evita los tiempos muertos entre procesos, el exceso o por lo contrario desabasto de producción.
4. PC&L fabrica las refacciones: este punto del proceso continua de la misma manera.
5. Calidad aprueba las Refacciones producidas y su recolección: este proceso continúa con las mismas indicaciones, siempre y cuando las aprobaciones tomen el menor tiempo posible, de tener problemas con alguna aprobación se exigirá escalar el caso para su pronta aprobación.
6. PC&L empaqueta y palletiza: se preparan con empaque desechable las refacciones, las palletiza y organiza para que el transporte del cliente pase a recoger las piezas, resulta más eficiente que el etiquetado sea mediante maquinas checkadoras que permitan verificar que la etiqueta cumple con las especificaciones correctas lo cual elimina las multas económicas por incumplimiento y rechazos del material por parte del cliente, lo que causa re-trabajos, así como también que el etiquetado deje de ser manual, ahorrando más tiempo en este proceso.

ANEXOS

I Procedimiento del modelo

La siguiente imagen representa la base de datos en el sistema STATA 13

	Cierre	Penalizaci-s	pena	Programación	zprogr	cateprogr	Línea	zlin	catelin	Etiquetado	zeti	cateeti	Ingeniería	zing	cateing	Ventas	zvent	catevent
1	4	0	1	1	-1.391136	3	3	-2.171029	3	0	-.9662282	3	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
2	11	0	1	6	-1.085663	3	5	-2.113272	3	0	-.9662282	3	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
3	0	1	1	3	-1.268947	3	8	-2.026636	3	0	-.9662282	3	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
4	58	20000	2	4	-1.207852	3	38	-1.160274	3	1	-.5637095	3	11	1.156048	1	12	.1127751	1
5	58	20000	2	13	-.6580008	3	38	-1.160274	3	7	1.851403	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
6	58	20000	2	5	-1.146758	3	38	-1.160274	3	0	-.9662282	3	8	.4568509	1	17	.7666653	1
7	211	50000	4	66	2.580015	1	139	1.756477	1	6	1.448884	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
8	211	50000	4	41	1.052649	1	139	1.756477	1	0	-.9662282	3	10	.9229821	1	21	1.289777	1
9	211	50000	4	51	1.663595	1	139	1.756477	1	1	-.5637095	3	10	.9229821	1	10	-1.487809	3
10	211	50000	4	45	1.297027	1	139	1.756477	1	2	-.1611907	3	8	.4568509	1	17	.7666653	1
11	211	50000	4	68	2.702204	1	139	1.756477	1	4	.6438469	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
12	180	50000	4	40	-.991543	1	119	1.178903	1	0	-.9662282	3	7	.2237854	1	14	.3743312	1
13	180	50000	4	30	-.386008	1	119	1.178903	1	2	-.1611907	3	8	.4568509	1	21	1.289777	1
14	150	50000	4	47	1.419217	1	99	-.6013281	1	4	.6438469	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
15	150	50000	4	45	1.297027	1	99	-.6013281	1	6	1.448884	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
16	119	50000	4	12	-.7190954	3	79	.0237536	1	1	-.5637095	3	12	1.389113	1	15	.5051093	1
17	119	50000	4	19	-.291433	3	79	.0237536	1	0	-.9662282	3	10	.9229821	1	11	-.0180029	3
18	119	50000	4	35	.6660811	1	79	.0237536	1	5	1.046366	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
19	119	50000	4	18	-.3525276	3	79	.0237536	1	2	-.1611907	3	9	.6899165	1	11	-.0180029	3
20	119	50000	4	19	-.291433	3	79	.0237536	1	1	-.5637095	3	6	-.0092802	3	14	.3743312	1
21	119	50000	4	36	.7471758	1	79	.0237536	1	4	.6438469	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
22	119	50000	4	33	.5638918	1	79	.0237536	1	7	1.851403	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
23	88	30000	3	2	-1.330042	3	58	-.5826995	3	2	-.1611907	3	10	.9229821	1	16	.6358873	1
24	88	30000	3	6	-1.085663	3	58	-.5826995	3	1	-.5637095	3	8	.4568509	1	15	.5051093	1
25	88	30000	3	2	-1.330042	3	58	-.5826995	3	1	-.5637095	3	10	.9229821	1	17	.7666653	1
26	88	30000	3	22	-.1081491	3	58	-.5826995	3	8	2.253922	1	0	-1.407674	3	0	-1.456561	3
27	88	30000	3	13	-.6580008	3	58	-.5826995	3	0	-.9662282	3	6	-.0092802	3	11	-.0180029	3

Las imágenes siguientes representan todos los pasos y resultados que se siguieron para correr el modelo

```

Viewer - view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
File Edit History Help
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
name: <unnamed>
log: C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl
log type: smcl
opened on: 14 Sep 2017, 17:09:07

. *Se cargan los datos de cada una de las variables y se obtiene después un resumen

. edit

. *(1 variable, 879 observations pasted into data editor)

. rename var1 Cierre

. label variable Cierre "Dias de entrega"

. sum Cierre

Variable | Obs   Mean   Std. Dev.   Min   Max
-----+-----
Cierre   | 879  118.4357  52.44765    4    211

. *(1 variable, 879 observations pasted into data editor)

. rename var2 Penalizaciones

. sum Penalizaciones

Variable | Obs   Mean   Std. Dev.   Min   Max
-----+-----
Penalizaci-s | 879  41319.68  12711.5    0   50000

. gen pena=0

. *El campo con el nombre de "pena" se genera para categorizar las penalizaciones, las cuales se clasifican en <=30 días, entre 31 y 60 días, entre 61 y 90 días y >91 días.

. *La penalización correspondiente a cada rango se encuentra en la variable anterior llamada "penalizaciones" <=30 días(0, 20,000,30,000 y 50,000

Ready
CAP NUM OVR

```

```

Viewer - view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
File Edit History Help
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
Dialog | Also See | Jump To

. *La penalización correspondiente a cada rango se encuentra en la variable anterior llamada "penalizaciones" <=30 días(0, 20,000,30,000 y 50,000

. replace pena=1 if Cierre<=30
(9 real changes made)

. replace pena=2 if Cierre>=31 & Cierre<=60
(140 real changes made)

. replace pena=3 if Cierre>=61 & Cierre<=90
(145 real changes made)

. replace pena=4 if Cierre>=91
(585 real changes made)

. *Se genera un resumen de la variable

. tab pena

pena | Freq.   Percent   Cum.
-----+-----
1    | 9       1.02       1.02
2    | 140     15.93     16.95
3    | 145     16.50     33.45
4    | 585     66.55     100.00
Total | 879     100.00

. *(1 variable, 879 observations pasted into data editor)

. *(1 variable, 879 observations pasted into data editor)

. rename var4 Programación

. sum Programación

Variable | Obs   Mean   Std. Dev.   Min   Max

R Iniciar
CAP NUM OVR

```

```

Viewer - view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
File Edit History Help
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
view "C:\Users\ECONOMIA-19... X"
Dialog * | Also See * | Jump To *

. sum Programación
Variable | Obs   Mean   Std. Dev.   Min   Max
Programación | 879   23.77019  16.36805    0    68

. *A partir de esta variable con base en el resumen que nos arroja, como podemos ver nos da el número de observaciones, la media, la desviación estándar, el mínimo y el máximo, estos datos
> nos ayudarán a calcular Z y Dis para poder categorizar los casos que se encuentran por arriba y por debajo de una medida promedio.

. gen z=( Programación- 23.77019)/16.36805

. rename z sprogr

. dis ( Programación- 23.77019)/16.36805
-1.3911364

. *Iniciaremos con la categorización , pra la cual se dara un nuevo nombre a la variable y la categorización será 1 if z>0 y 3 if z<0

. replace cateprogr=1 if sprogr>0
variable cateprogr not found
z(1111);

. gen cateprogr=0

. replace cateprogr=1 if sprogr>0
(407 real changes made)

. replace cateprogr=3 if sprogr<0
(472 real changes made)

. *(1 variable, 879 observations pasted into data editor)

. rename var7 Línea

. sum Línea
Variable | Obs   Mean   Std. Dev.   Min   Max
Línea | 879   78.17747  34.62757    3   139

Ready
CAP NUM OVR

```

```

Viewer - view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
File Edit History Help
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
view "C:\Users\ECONOMIA-19... X"
Dialog * | Also See * | Jump To *

. sum Línea
Variable | Obs   Mean   Std. Dev.   Min   Max
Línea | 879   78.17747  34.62757    3   139

. sum Línea
Variable | Obs   Mean   Std. Dev.   Min   Max
Línea | 879   78.17747  34.62757    3   139

. gen z=( Línea-78.17747)/34.62757

. rename z zlin

. dis ( Línea-78.17747)/34.62757
-2.1710293

. gen catelin=0

. replace catelin=1 if zlin>0
z ambiguous abbreviation
z(1111);

. replace catelin=1 if zlin>0
(427 real changes made)

. replace catelin=3 if zlin<0
(452 real changes made)

. *(1 variable, 879 observations pasted into data editor)

. rename var10 Etiquetado

. sum Etiquetado
Variable | Obs   Mean   Std. Dev.   Min   Max
Etiquetado | 879   78.17747  34.62757    3   139

Ready
CAP NUM OVR

```

```

Viewer - view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
File Edit History Help
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
view "C:\Users\ECONOMIA-19\... X"
Dialog | Also See | Jump To
. sum Etiquetado
Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max
Etiquetado | 879 | 2.400455 | 2.484356 | 0 | 8
. gen z=( Etiquetado-2.400455)/2.484356
. rename z zetiqt
. dis ( Etiquetado-2.400455)/2.484356
-.96622827
. gen cateetiqt=0
. replace cateetiqt=1 if zetiqt>0
(244 real changes made)
. replace cateetiqt=3 if zetiqt<0
(635 real changes made)
. *(1 variable, 879 observations pasted into data editor)
. rename var13 Ingenieria
. sum Ingenieria
Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max
Ingenieria | 879 | 6.039818 | 4.290638 | 0 | 12
. gen z=( Ingenieria-6.039818)/ 4.290638
. dis ( Ingenieria-6.039818)/4.290638
-1.4076736
. gen cateiqt=0
Ready
CAP NUM OVR

```

```

Viewer - view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
File Edit History Help
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
view "C:\Users\ECONOMIA-19\... X"
Dialog | Also See | Jump To
. gen cateiqt=0
. rename z zing
. replace cateiqt=1 if zing>0
(469 real changes made)
. replace cateiqt=3 if zing<0
(410 real changes made)
. *(1 variable, 879 observations pasted into data editor)
. rename var16 Ventas
. sum Ventas
Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max
Ventas | 879 | 11.13766 | 7.646544 | 0 | 21
. gen z=( Ventas-11.13766)/7.646544
. dis ( Ventas-11.13766)/7.646544
-1.4565613
. gen catevent=0
. rename z zvent
. replace catevent=1 if zvent>0
(527 real changes made)
. replace catevent=3 if zvent<0
(352 real changes made)
. *Se aplica a todas las variables el comando K density para obtener el grado de dispersión que hay entre los datos y los resultados.
Ready
CAP NUM OVR

```

```

Viewer - view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
File Edit History Help
view "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl"
view "C:\Users\ECONOMIA-19\... X
Dialog * | Also See * | Jump To *
-1.4565613
. gen catevent=0
. rename z zvent
. replace catevent=1 if zvent>0
(527 real changes made)
. replace catevent=3 if zvent<0
(352 real changes made)
. *Se aplica a todas las variables el comando K density para obtener el grado de dispersión que hay entre los datos y los resultados.
. *Cada uno nos da un gráfico.
. kdensity Penalizaciones
. kdensity Programación
. kdensity Línea
. kdensity Etiquetado
. kdensity Ingeniería
. kdensity Ventas
. save "C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos 14 de Septiembre.dta"
file C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos 14 de Septiembre.dta saved
. log close
name: <unnamed>
log: C:\Users\ECONOMIA-19\Desktop\notas y bases de datos\Base de datos tesis_disminución de retrasos.smcl
log type: smcl
closed on: 14 Sep 2017, 19:19:50
Ready CAP | NUM | OVR

```

Como siguiente paso calcularemos **ANOVA** combinando cada una de las variables con la finalidad de saber si la variable afecta más por si sola o en conjunto con la otra variable, se utilizará el siguiente comando:

```

. anova cierre pena progr pena#progr

```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	2126516.8	5	425303.36	794.96	0.0000
pena	392612.612	3	130870.871	244.62	0.0000
progr	13570.9046	1	13570.9046	25.37	0.0000
pena#progr	4967.85562	1	4967.85562	9.29	0.0024
Residual	478825.465	895	535.00052		
Total	2605342.27	900	2894.82474		

```
. replace catevent =3 if ventas>=12 & ventas<=17
(308 real changes made)
```

```
. replace catevent =4 if ventas>=18
(219 real changes made)
```

```
. anova cierre catelin cateeti q catelin#cateeti q
```

```
Number of obs = 901 R-squared = 0.9273
Root MSE = 14.5977 Adj R-squared = 0.9264
```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	2415903.75	11	219627.613	1030.67	0.0000
catelin	966623.907	3	322207.969	1512.06	0.0000
cateeti q	23.9070748	2	11.9535374	0.06	0.9455
catelin#cateeti q	2625.80596	6	437.634327	2.05	0.0563
Residual	189438.519	889	213.091698		
Total	2605342.27	900	2894.82474		

```
. anova cierre cateingen catevent cateingen# catevent
```

```
Number of obs = 901 R-squared = 0.0108
Root MSE = 53.7807 Adj R-squared = 0.0009
```

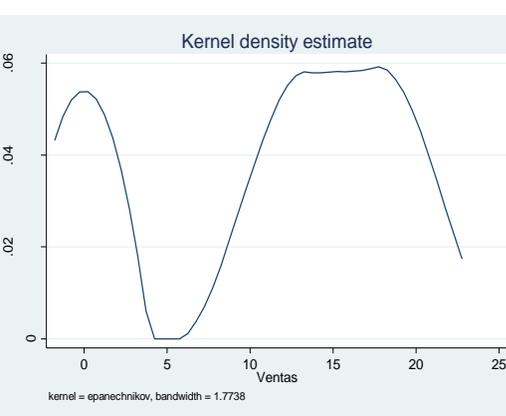
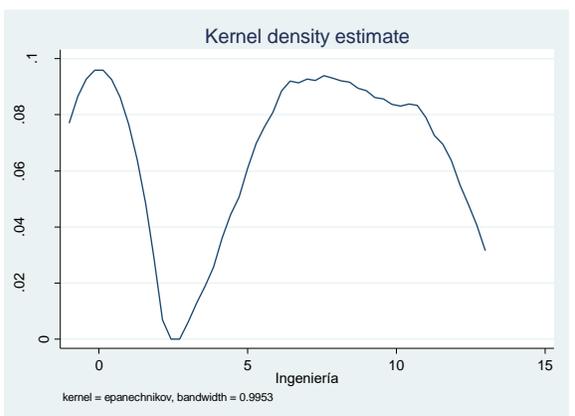
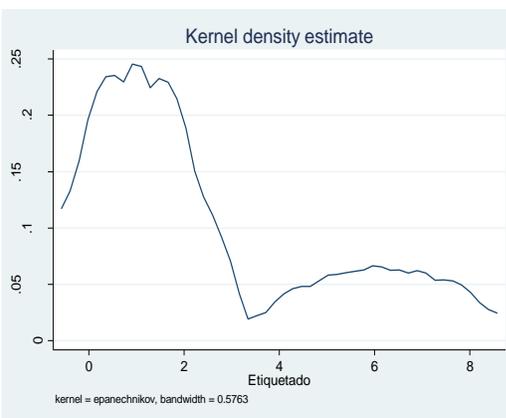
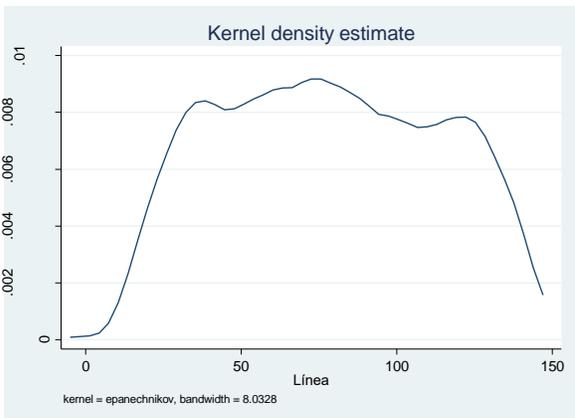
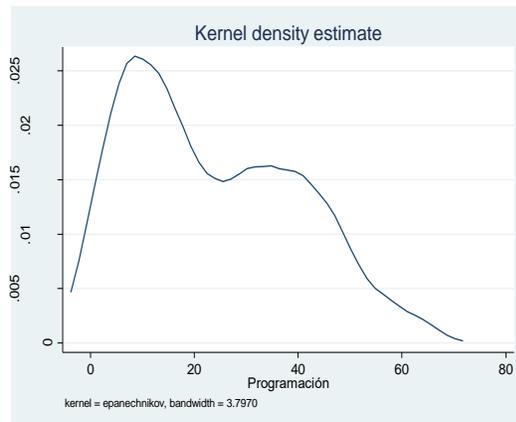
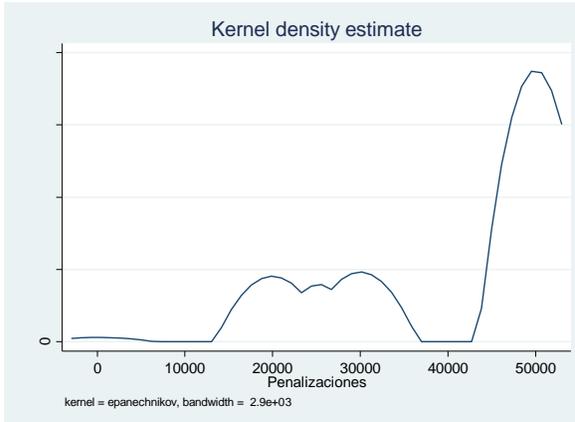
Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	28248.0835	9	3138.67595	1.09	0.3710
cateingen	6605.67752	3	2201.89251	0.76	0.5159
catevent	5564.31545	2	2782.15773	0.96	0.3826
cateingen#catevent	17061.3336	4	4265.33341	1.47	0.2078
Residual	2577094.18	891	2892.3616		
Total	2605342.27	900	2894.82474		

```
. anova cierre pena cateprogr pena# cateprogr
```

```
Number of obs = 901 R-squared = 0.8657
Root MSE = 19.8148 Adj R-squared = 0.8644
```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	2255514	9	250612.666	638.30	0.0000
pena	302854.187	3	100951.396	257.12	0.0000
cateprogr	384843.839	3	128281.28	326.73	0.0000
pena#cateprogr	15671.7792	3	5223.92641	13.31	0.0000
Residual	349828.269	891	392.62432		
Total	2605342.27	900	2894.82474		

II Resultados Kdensity de las variables



Bibliografía

Arbós, L. C. (2012). *Logística Gestión de la cadena de Suministros*. Madrid: Diaz de Santos

Arenas, R., Vera, K. E. & Soto, E. (2010). "La caída del imperio automotriz estadounidense. *Redalyc*, 13(Caída de la industria automotriz), p. 18.

August, C. & Lluís, C. (2003). *Logística empresarial*. Barcelona: Gestion 2000.

Baubeta, A. I. B. (2017). *Distribución logística y comercial*. 1era ed. Vigo: Ideas propias.

Bueno, G. M. & Meyer, L. (1989). *México-Estados Unidos, 1987*.

Flores, J. F. (2004). *Medición de la efectividad de la cadena de suministro*. 1era ed. s.l.:Panorama.

García, L. A. M. (2011). *Gestión Logística Integral*. s.l.:Sterbook Editorial S.A.

Gómez, G. S. (2008). *Cuantificación de valor en la cadena de suministro*. León: Del Blanco.

Izquierdo, F. J. P. (1991). *Círculos de calidad total: Teoría y práctica*. 5ta ed. s.l.:Marcombo.

Keniche, O. (1992). *Mundo sin fronteras*. s.l.:McGraw Hill.

Maggio, L. V. (2017). Revisión del modelo de sustitución de importaciones: vigencia y algunas reconsideraciones. *Economía Informa*, Volumen 404, pp. 4-17.

Ohmae, K. (1990). *The Borderless World: Power and Strategy in the Interlinked Economy*. s.l.:Harper Collins.

Villareal, R. & Villeda, R.(2006). *El secreto de China*.

Sitios web

Adhikari, R. & Yang, Y. (2002). *Fondo Monetario Internacional*. [En línea] Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2002/09/pdf/adhikari.pdf> [Último acceso: 10 Marzo 2017].

Arndt, P. (2007). *Grin*. [En línea] Available at: <http://www.grin.com/es/e-book/43360/just-in-time-el-sistema-de->

produccion-justo-a-tiempo

[Último acceso: 9 junio 2017].

BBC MUNDO, (2009). *BBC MUNDO*. [En línea]

Available at:

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2008/crisis_financiera/newsid_7629000/7629122.stm

[Último acceso: 15 Marzo 2017].

BidDown, (2016). *BidDown*. [En línea]

Available at: <https://biddown.com/disminuye-el-retraso-de-las-entregas-en-la-cadena-de-suministro/>

[Último acceso: 12 noviembre 2017].

Economía, (2017). *Secretaría de Economía*. [En línea]

Available at: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico>

[Último acceso: 2 Febrero 2017].

El economista, (2018). *El economista*. [En línea]

Available at: http://infotecnia.com.mx/e-news/gm_testigo.php?id_notas=1223980&tipo_medio=p

[Último acceso: 30 enero 2018].

Fariza, I. (2015). *El país*. [En línea]

Available at:

https://elpais.com/economia/2015/11/21/actualidad/1448116285_803534.html

[Último acceso: 15 Marzo 2017].

Figuroa, J. S. (2015). *Incoterms y Logística Internacional*. [En línea]

Available at: <http://moodle.uaemex.mx/>

[Último acceso: 12 noviembre 2017].

Figuroa, J. S. (2015). *Moodle Uamex*. [En línea]

Available at: <http://moodle.uaemex.mx/>

[Último acceso: 6 abril 2016].

Finanzas practicas, (2015). *Finanzas practicas*. [En línea]

Available at:

<https://www.finanzaspracticas.com.co/finanzaspersonales/presupuestar/familiares/subprime.php>

[Último acceso: 6 abril 2017].

Hitachi, (2016). *Hitachi*. [En línea]

Available at: <http://www.hitachi.com.mx/en/about/hitachi/network/automotive-systems-mexico>

[Último acceso: 3 enero 2017].

LACCEI, (2012). *Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions*. [En línea]

Available at: <http://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP200.pdf>

[Último acceso: 7 octubre 2017].

Minitab, (2017). *Minitab*. [En línea]

Available at: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/anova/supporting-topics/basics/what-is-anova/>

[Último acceso: 11 octubre 2017].

Morrir, L. (2015). *Maram*. [En línea]

Available at: <https://www.luismaram.com/estrategias-de-crecimiento-integracion-vertical-e-integracion-horizontal/>

[Último acceso: 15 abril 2016].

Mortimore, M. & Barron, F.(2005). *CEPAL*. [En línea]

Available at:

http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4555/1/S054232_es.pdf

[Último acceso: 4 abril 2017].

Nájar, A. (2016). *BBC MUNDO*. [En línea]

Available at:

http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/01/160129_mexico_devaluacion_peso_dolar_economia

[Último acceso: 15 marzo 2017].

Navarrete, L. G. (2016). [En línea]

Available at: <https://meetlogistics.com/cadena-suministro/definicion-cadena-de-suministros/>

[Último acceso: 15 noviembre 2017].

Nissan, (2017). *Nissan*. [En línea]

Available at: <https://www.nissan.com.mx/corporativo/#nosotros>

[Último acceso: 24 enero 2017].

OMC, (2017). *World Trade Organization*. [En línea]

Available at: https://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/org6_e.htm

PROMEXICO, (2014). *PROMEXICO*. [En línea]

Available at:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/75545/150213_DS_Automotriz_E SP.pdf

[Último acceso: 23 mayo 2017].

Roa, L. E. G. (2016). *MeetLogistics*. [En línea]

Available at: <https://meetlogistics.com/cadena-suministro/definicion-cadena-de-suministros/>

[Último acceso: 11 noviembre 2017].

Rozenberg, D. (2018). *Milenio*. [En línea]

Available at: http://www.milenio.com/negocios/autos-ventas-exportaciones-mexico-industria-produccion-tlcan_0_1109289311.html

[Último acceso: 28 enero 2018].

Sanchez, J. F. & Sotorrio, L. L. (2012). [En línea]

Available at: <http://ocw.unican.es/ciencias-sociales-y-juridicas/introduccion-a-la-economia-de-la-empresa/materiales/Intro-Eco-Empresa5.pdf>

[Último acceso: 17 abril 2016].

Sancho, D. S. (2015). *uvadoc.uva.es*. [En línea]

Available at: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/13824/1/TFM-I-310.pdf>

[Último acceso: 6 abril 2017].

Schettino, M. (2016). *El financiero*. [En línea]

Available at: <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/las-crisis-del-siglo-xxi.html>

Thiell, M. & Soto, J. P. (2011). *Portafolio*. [En línea]

Available at: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/competencia-cadenas-suministros-146666>

[Último acceso: 23 mayo 2017].

Vargas, R. E. (2007). *La Jornada*. [En línea]

Available at:

<http://www.jornada.unam.mx/2006/12/20/index.php?section=sociedad&article=043n1soc>

[Último acceso: 15 Marzo 2017].

Vermorel, J. (2014). *Lokad*. [En línea]

Available at: <https://www.lokad.com/es/lead-time-definicion-y-formula>

[Último acceso: 2 enero 2018].

Zepeda, L. (2010). *Academia.edu*. [En línea]

Available at:

http://www.academia.edu/8853740/La_pol%C3%ADtica_econ%C3%B3mica_de_M%C3%A9xico_d%C3%A9bil_el_proteccionismo_al_libre_cambio

[Último acceso: 2 Febrero 2017].