

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Planteamiento De La Logística *Lean* En La Cadena De
Distribución De Automotores Continental (Quito)**

Mohamed Soliman Boraei Álvarez
Carlos Ramiro Serrano Fehrs

Tesis de grado presentada para la obtención del título de: Ingeniería
Industrial

Quito, Diciembre de 2007

Universidad San Francisco de Quito
Colegio Politécnico

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Planteamiento De La Logística *Lean* En La Cadena De
Distribución De Automotores Continental (Quito)**

Mohamed Soliman Boraei Álvarez
Carlos Ramiro Serrano Fehrs

Ximena Córdova, Ph.D.

Directora de Tesis

(Firma)

Ángel Villablanca, M.Sc.

Miembro del Comité de Tesis

(Firma)

Héctor Andrés Vergara, M.Sc.

Miembro del Comité de Tesis

(Firma)

Fernando Romo, M.Sc.

Decano del Colegio Politécnico

(Firma)

Quito, Diciembre de 2007

©Derechos de autor (Copyright)
Mohamed Soliman Boraei Álvarez
Carlos Ramiro Serrano Fehrs
2007 – 2008

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

La administración *Lean* es una filosofía cuyo objetivo es la eliminación de los procesos innecesarios y desperdicios en las operaciones de una compañía para lograr maximizar el valor que se otorga a los clientes mediante procedimientos simples y sencillos. La optimización de los recursos existentes, el incremento de la rentabilidad y la permanencia en el mercado, en un ambiente altamente evolutivo, es el objetivo de Automotores Continental, que busca lograrlo a través de esta filosofía en el Departamento de Repuestos. La presente tesis plantea diseñar y estructurar una cadena de abastecimiento y distribución *Lean* en la empresa, analizando la situación actual en cuanto a políticas, procesos y operaciones del departamento, que permita disminuir desperdicios y mantener un alto nivel de servicio. Se desarrolla un modelo matemático que optimiza la ubicación de la bodega de partes y accesorios centralizada para el abastecimiento y distribución de la red interna de Automotores Continental Quito. Se presenta un plan de implementación de la Logística *Lean* que pueda ser evaluado y aplicado en la empresa.

ABSTRACT

Lean Management is a philosophy which objective is to seek and eliminate the non value adding processes and waste inside a company, to improve the client service through simple and lean procedures. Resource optimization, profit increase and permanency in the market, in an evolving environment, are the purposes of Automotores Continental Quito through the Lean philosophy applied to the Parts and Accessories department. The present project designs and structures a Lean Supply Chain in the company, analyzing the actual politics, processes and procedures, which shall allow the removal of waste, maintaining a high service level. A mathematical model is established for the optimal location for the centralized spare parts Warehouse which should supply and distribute to the internal network of Automotores Continental Quito. At the end, an implementation plan is presented for further evaluation and application in the company.

Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABLAS	X
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA.....	1
1.2 GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN EL SECTOR.....	8
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA: AUTOMOTORES CONTINENTAL (QUITO).....	10
<i>Visión:</i>	11
<i>Misión:</i>	11
<i>Valores Corporativos:</i>	12
<i>Cultura Organizacional:</i>	12
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
2.1 ANTECEDENTES.....	14
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	18
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4. FUNDAMENTO TEÓRICO	20
4.1 DESCUBRIENDO EL LEAN.....	20
4.2 PENSAMIENTO LEAN.....	25
4.2.1 <i>Concepto de desperdicio</i>	26
4.2.2 <i>Principios del Pensamiento Lean</i>	28
4.3 ADMINISTRACIÓN LEAN.....	31
4.3.1 <i>Actitudes de la Administración Lean</i>	33
4.3.2 <i>Principios de la administración Lean</i>	34
4.3.3 <i>Estrategias de la administración Lean</i>	37
4.4 CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN.....	43
4.4.1 <i>Principios del Consumo Lean</i>	52
4.5 LOGÍSTICA LEAN.....	54
5. PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA LOGÍSTICA DE AUTOMOTORES CONTINENTAL (QUITO)	58
5.1 ABASTECIMIENTO.....	58
5.1.1 <i>Políticas y procesos del sistema de control de la cadena de abastecimiento de repuestos</i>	59
5.1.2 <i>Características de la demanda y tiempos de abastecimiento</i>	60
5.1.2.1 <i>Método de clasificación de partes</i>	60
5.1.2.2 <i>Determinación de tiempos de abastecimiento</i>	61
5.1.3 <i>Almacenamiento actual en bodegas</i>	62
5.1.4 <i>Análisis de los índices actuales de servicio y desempeño</i>	62
5.2 DISTRIBUCIÓN.....	63
5.2.1 <i>Procesos de la logística de Automotores Continental (QUITO)</i>	63
5.2.2 <i>Distribución y tiempo de entrega</i>	63
5.2.3 <i>Análisis de los índices actuales</i>	64
6. PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN PROPUESTA DE LA LOGÍSTICA LEAN PARA AUTOMOTORES CONTINENTAL (QUITO)	65
6.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA MINISUM DE LOCALIZACIÓN DEL CENTRO DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN LEAN.....	65
6.1.1 <i>Ubicación del Centro de Abastecimiento y Distribución Lean</i>	65
6.2 ABASTECIMIENTO LEAN.....	79
6.2.1 <i>Rediseño de la cadena de abastecimiento de repuestos</i>	80

6.2.1.1 Diseño de la red de abastecimiento mediante un sistema de control de inventario consolidado.....	82
6.2.2 Rediseño de procesos.....	83
6.2.3 Definición de las políticas de control de inventarios y operaciones en bodega	85
Clasificación de repuestos.....	85
6.2.4 Distribución de áreas propuesta y ubicación de las partes por clasificación en el Centro de Abastecimiento y Distribución Lean	90
6.3 DISTRIBUCIÓN	92
6.3.1 Presentación de la cadena de distribución de Automotores Continental (QUITO)...	92
6.3.2 Planteamiento de estándares de servicio	92
6.3.3 Planteamiento de procesos propuestos	93
7. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA LOGÍSTICA LEAN	94
7.1 ANÁLISIS DE BRECHAS EN RELACIÓN A LA SITUACIÓN ACTUAL Y LA SITUACIÓN PROPUESTA.....	96
7.2 DEFINICIÓN DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	102
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
8.1 CONCLUSIONES.....	104
8.2 RECOMENDACIONES	105
9. BIBLIOGRAFÍA	107
9.1 TEXTOS	107
9.2 INTERNET.....	107
10. ANEXOS	108
ANEXO 1. ACTITUDES LEAN	108
ANEXO 2. TABLAS COMPARATIVAS DE LOS 10 PRINCIPIOS LEAN.....	109
ANEXO 3. MAPA DE QUITO.....	113
ANEXO 4. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS.....	114
ANEXO 5. PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	128

Lista de Figuras

FIGURA 1 PIRÁMIDE DE RELACIÓN ENTRE FILOSOFÍA Y CULTURA DE AUTOMOTORES CONTINENTAL.....	13
FIGURA 2 EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD HASTA LA ADMINISTRACIÓN <i>LEAN</i>	24
FIGURA 3 HISTORIA DE LA ADMINISTRACIÓN <i>LEAN</i>	25
FIGURA 4 PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO <i>LEAN</i>	28
FIGURA 5 EJEMPLO DE UN SISTEMA <i>PULL</i> (HALAR).....	31
FIGURA 6 FUNDAMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN <i>LEAN</i>	32
FIGURA 7 ESQUEMA GRÁFICO COMPARATIVO PARA EL CASO DEL PROCESO DE DESARROLLO DE UN PROYECTO DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL ÁREA DE REPUESTOS DE AUTOMOTORES CONTINENTAL	41
FIGURA 8 ESQUEMA GRÁFICO DE LOS PASOS DEL CLIENTE.....	45
FIGURA 9 ESQUEMA GRÁFICO DE LA EXPERIENCIA DEL CLIENTE.....	47
FIGURA 10 ESQUEMA GRÁFICO DE LOS PASOS DEL PROVEEDOR.....	49
FIGURA 11 ESQUEMA GRÁFICO DE LA EXPERIENCIA DEL PROVEEDOR.....	51
FIGURA 12 CADENA DE DEMANDA <i>LEAN</i> EN AUTOMOTORES CONTINENTAL	54
FIGURA 13 CALIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LAS 3 AGENCIAS	76
FIGURA 14 CALIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LAS AGENCIAS LA PANA Y EL LABRADOR.....	78
FIGURA 15 REGLAS DE CLASIFICACIÓN DE LOS REPUESTOS.....	85
FIGURA 16 REGLAS DE CLASIFICACIÓN DE LOS REPUESTOS.....	91
FIGURA 17 PASOS PARA LA DEFINICIÓN DE UN PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	95
FIGURA 18 AUMENTO DE UTILIDAD MEDIANTE DISMINUCIÓN DE COSTOS	101

Lista de Tablas

TABLA 1 ESTRATEGIAS DE LA ADMINISTRACIÓN <i>LEAN</i>	38
TABLA 2 PASOS PARA QUE EL CLIENTE ADQUIERA UN REPUESTO	44
TABLA 3 COMPARACIÓN DE TIEMPO QUE AGREGA VALOR VERSUS TIEMPO DESPERDICADO	46
TABLA 4 PASOS QUE TIENE QUE DAR EL PROVEEDOR	49
TABLA 5 COMPARACIÓN ENTRE TIEMPO QUE AGREGA VALOR AL PROVEEDOR VERSUS TIEMPO DE DESPERDICIO	50
TABLA 6 GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ESCALA DE CRITERIOS.....	72
TABLA 7 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS.....	74
TABLA 8 JUSTIFICACIÓN DE PONDERACIONES A LAS AGENCIA.....	75
TABLA 9 RESULTADOS DE LAS PONDERACIONES DE LOS CRITERIOS.....	75
TABLA 10 COORDENADAS Y PESO DE CADA AGENCIA.....	76
TABLA 11 RESULTADOS DE LAS PONDERACIONES DE LOS CRITERIOS SIN LA AGENCIA EL RECREO. ..	77
TABLA 12 COORDENADAS Y PESO DE CADA AGENCIA SIN LA SUCURSAL DE EL RECREO.....	78
TABLA 13 EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN DE LOS REPUESTOS	87
TABLA 14 SIETE TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO <i>LEAN</i>	91
TABLA 15 COMPARACIÓN ENTRE ADMINISTRACIÓN TRADICIONAL Y ADMINISTRACIÓN <i>LEAN</i>	102

Planteamiento De La Implementación De La Logística

***Lean* En La Cadena De Distribución De Automotores**

Continental (Quito)

1. Introducción

1.1 Antecedentes de la industria

De acuerdo al artículo “*Es werde Licht*” de la revista *Wirtschafts Woche* de Octubre del 2006, muchas de las empresas más grandes del mundo redescubren su creación de valor. Cada año la competencia se torna más agresiva y capaz; los consumidores se vuelven más exigentes y con una mayor capacidad de decidir; los accionistas ejercen mayor presión para el éxito de sus empresas y los trabajadores exigen una mejor remuneración y ambientes de trabajo. Estos son algunos de los factores más importantes por los cuales las empresas deben renovar su conocimiento y mejorar constantemente los diferentes aspectos de la administración competitiva, con el fin de mantenerse y crecer en el mercado.

En el mismo artículo, se argumenta que tras la larga era en que predominó el ahorro como medida para aumentar las ganancias, entra ahora en juego la creatividad para mejorar las competencias del negocio y así posicionarse en el mercado internacional, mediante mayor flexibilidad, y satisfacción de clientes. Lo que ahora las empresas no pueden olvidar es la creciente escasez de recursos para mantener un negocio marchando.

Viendo un poco hacia el pasado, es posible darse cuenta que desde comienzos de la historia hasta alrededor del año 1700, las tareas de producción eran hechas a mano de manera artesanal y cada trabajador llevaba a cabo el proceso completo para fabricar un producto. Fue entonces cuando el creador de la economía clásica, el escocés Adam Smith (1723-1790), tuvo la visión de mejorar los procesos dividiéndolos en tareas y especializando a los trabajadores en cada una de ellas para obtener un producto final. (Cole H, Julio, El modelo Smithiano, en <http://www.monografias.com>)

A mediados del siglo XVIII se dio la primera revolución industrial en Inglaterra gracias a la aparición de las primeras máquinas a vapor y el sistema de fábrica. (Método de proceso dividido en tareas). Más tarde, a finales de siglo, se creó el concepto de partes intercambiables que servían para ser ensambladas a varios tipos de productos. Esto fue el percursor de la producción en masa y la segunda revolución industrial. Taylor (1880), padre de la administración científica o ingeniería industrial, introdujo las primeras técnicas administrativas en el trabajo productivo, fue el primero en ver la necesidad de separar las tareas de producción de las de planificación, principio que es un pilar de la administración actual en cualquier campo. También introdujo el estudio de tareas a partir de sus tiempos y movimientos, especializando a cada empleado a tareas repetitivas, para así mejorarlos en su trabajo. Este principio aunque dio buenos frutos de eficiencia, condujo a la insatisfacción de los trabajadores, debido a la monotonía en sus puestos de trabajo. Aunque este principio es muy criticado, aún se lo utiliza en muchas empresas de la actualidad. (Boesenberg, Metzen, P.29)

La producción en masa, un concepto creado por Ford a principios del siglo XX como una manera de reducir costos y estandarizar procesos, fue un éxito rotundo, al punto de que la compañía tenía tantas ganancias, que hubo un año en el que se devolvieron \$50 a cada cliente y se subieron los sueldos a los trabajadores a un nivel nunca antes visto. Fue esta compañía una de las influencias más importantes, para que Estados Unidos se convirtiera en uno de los países industrializados más poderosos del mundo. (Shewchuk, Introduction to Lean Manufacturing)

Este crecimiento a pasos agigantados que ha experimentado la industria, ha creado la necesidad de desarrollar nuevas técnicas y herramientas que se han convertido en filosofías para el mejor manejo y control de las abrumadoras tareas y responsabilidades que existen dentro de una compañía. De esta manera se han llegado a estandarizar cierto tipo de métodos que sirven como base para la administración y que son pasos necesarios para vender y obtener rentabilidad. (Shewchuk, Introduction to Lean Manufacturing)

Los problemas más comunes que se enfrentó la industria después de su rápido crecimiento, eran la gran cantidad de equipos costosos que servían para producir un solo bien. Los tamaños de bodegas e inventarios eran gigantescos, por lo que ataban mucho dinero a los bienes y representaban demasiado desperdicio. La enajenación entre los empleados y la administración, creando un sentimiento de “ellos vs nosotros”, y, por último, la poca atención sobre la calidad, que creaba altos costos de reproceso y de productos obsoletos. (Shewchuk, Introduction to Lean Manufacturing)

Son muchas las herramientas que se han creado y se utilizan en la industria para mejorar, entre ellas se encuentra el *Lean Management* ó Administración

Esbelta, la cual tiene como fundamento la mejor utilización de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad, para obtener productos que presenten mayor competencia en el mercado. (Boesenberg, Metzen, P. 15)

La Administración Esbelta es la respuesta que encontró Toyota para competir con las industrias americanas cuando se acabó la Segunda Guerra Mundial. A diferencia de los Estados Unidos, Japón no disponía de los recursos ni del mercado para poder competir con los mismos métodos. Se encontraba en un momento de depresión, en el cuál las políticas e inversiones no permitían un arranque potente de la compañía, por lo que se puso mucho empeño en el ahorro y la calidad, enfoques que se orientan a la eliminación de desperdicios. (Boesenberg, Metzen, P. 9)

Los antecedentes para el éxito de Toyota comenzaron por la emergencia. En esos momentos el país no contaba con créditos de apoyo a empresas, no se disponía de más capital que la experiencia, inteligencia y el compromiso de los trabajadores. El primer paso de Toyota fue entregar la monumental tarea a su gerente general de competir a la par con las industrias americanas en el lapso de tres años, creando una planta de producción moderna a pesar del ambiente hostil en el cual se encontraba. Se estudió el sistema de Ford, con lo cual llegaron a la conclusión de que sus técnicas no eran aplicables a Toyota. Además el sistema jurídico obtenido de los Estados Unidos en 1946 no permitía el ahorro mediante el recorte de personal, lo que a largo plazo terminó siendo un gran acuerdo ganar-ganar entre empresa y empleado, promoviendo un avance conjunto para ambas partes. Así se eliminó el sentimiento de “ellos vs nosotros.” (Boesenberg, Metzen, P. 9)

Finalmente a lo largo de varios años, Toyota creó lo que hoy se conoce mundialmente como el Toyota Production System, TPS (Sistema de producción de Toyota) que tiene tres pilares para su funcionamiento:

- Crear valor en función del cliente.
- Eliminar los 7 desperdicios: Sobreproducción, Transporte, Espera, Inventario, Defectos, Movimiento, Procesamiento.
- Involucrar a empleados en el mejoramiento continuo (*Kaizen*, cambiar para mejorar). (Shewchuk, Introduction to *Lean Manufacturing*)

De estos tres principios se desprenden una serie de herramientas y parámetros que han ayudado a Toyota a ser la compañía de automóviles más grande del mundo y a la industria Japonesa a ser un ejemplo a considerar en todo el mundo. (Shewchuk, Introduction to *Lean Manufacturing*)

Viendo que su nuevo sistema estaba dando resultados, el siguiente paso del éxito en Toyota, fue que sus proveedores hicieran lo mismo. Así toda la cadena de suministros está enfocada a la eliminación de desperdicios y en crear valor en función del cliente final. Se puede rescatar de la historia de esta compañía, que fue la necesidad su mejor maestro para salir de su crisis. Hoy en día esa necesidad aparece de manera mucho más rápida y agresiva; cada compañía invierte en mejoramiento y capacitación, la calidad es parte fundamental y los empleados son el recurso más importante para el trabajo. (Shewchuk, Introduction to *Lean Manufacturing*)

A medida que una compañía crece, son cada vez menos los recursos disponibles y más las exigencias para la producción y distribución. A este reto deben responder las compañías año tras año con el fin de aumentar sus ventas

mientras disminuyen sus costos operativos. Este proceso debe ser continuo, ya que cada empresa se prepara para ser mejor que su competencia y no esperará a perder clientes para empezar a actuar. (Shewchuk, Introduction to Lean Manufacturing)

La cadena de valor de una empresa son: “Los pasos combinados para llevar un producto o servicio hasta el consumidor final.” Estos procesos son los que agregan valor a la compañía mediante la conceptualización, fabricación, distribución, venta y posventa de los productos o servicios; y son los necesarios para lograr entregar el producto que el cliente ha pedido en el lugar y tiempo que lo requiere. La cadena de valor puede sonar un tanto sencilla ya que, parece que, sólo son imperiosos ciertos pasos ya predeterminados para sacar un bien al mercado. Pero el desafío está en administrar la cadena de la mejor manera, de modo que la empresa pueda competir y superar a los rivales y así lograr ganancias que le signifiquen su permanencia y crecimiento. El reto *Lean* en la cadena de valor, es eliminar todos los pasos que no agreguen valor. Los tres tipos de procesos deben ser bien entendidos para lograr mejorar una cadena de valor:

- Procesos que agregan valor
- Procesos necesarios pero que no agregan valor
- Procesos innecesarios que no agregan valor

(Rother, Mike y Shook, John, Observar para crear valor, 1999)

El objetivo de la Administración Esbelta es eliminar por completo las tareas del tercer tipo, es decir, la disminución de costos lleva a una mayor rentabilidad. Un ejemplo es el desplazamiento de un empleado para conseguir un material. El pensamiento esbelto o *Lean* propone instalar todos los recursos

necesarios o de mayor utilización en el puesto de trabajo. Este es uno de tantos axiomas que propone esta herramienta de administración. (Shewchuk, Introduction to *Lean Manufacturing*)

Eliminando desperdicio, la calidad es mejorada, tiempo de producción y costo son reducidos. Las herramientas esbeltas incluyen el constante análisis del proceso, producción *Pull* (halar) y prueba de errores. Además que existe un gran enfoque en crear un mejor ambiente de trabajo a través del principio de Toyota de respeto por la humanidad. (Shewchuk, Introduction to *Lean Manufacturing*)

La mayoría de expertos concuerda con que la Administración Esbelta no es un conjunto de herramientas para resolver problemas, sino un programa holístico, comprensivo y que abarca a toda la compañía y que debe ser integrada dentro de la estrategia nuclear de la empresa. (Boesenberg, Metzen, P. 29)

El estudio completo de Toyota, realizado por el *Massachussets Institute of Technology*, MIT (Instituto tecnológico de Massachussets), resume todo su resultado en el libro "*The Machine that changed the World*" (La máquina que cambió al mundo) escrito por Womack en 1990. Fue tal el éxito, que se quiso comprobar su funcionamiento en una compañía americana, por lo que el sistema de Toyota, fue llevado a los Estados Unidos a través de una fusión con GM a la planta que en ese entonces era la más ineficiente de ese país. Luego de la implementación del TPS, la planta rompió todos los records de calidad, costos y despacho y sigue siendo hoy en día un ejemplo de implementación del sistema en compañías americanas.

La logística de partes es un mercado bastante amplio y complejo ya que se deben considerar varios aspectos para que los productos lleguen en buen estado al lugar y en el tiempo correcto a su destino. La coordinación requiere de espacios físicos y sistemas que apoyen la operación de un proceso que maneja aproximadamente 18000 ítems. El desafío de este campo es de tener la menor cantidad de dinero atado a los inventarios y al mismo tiempo tener alta la capacidad de responder a los clientes en el primer pedido que realizan. (Documentación interna General Motors Ecuador)

1.2 Generalidades de la industria automotriz en el sector

Para definir las generalidades de la industria automotriz se utilizó documentación interna de Automotores Continental y entrevistas al Ing. Marco Samaniego, Gerente General de la compañía, e Ing. Paulina Andrade, Gerente Nacional de Repuestos de dicha empresa.

La industria automotriz en el Ecuador depende en un 85% del comercio, distribución, servicio y ventas. Al no contar con infraestructura ni inversión para fabricar autos nacionales, el país importa casi el 100% de los modelos que se comercian. En el caso de General Motors, el principal proveedor de Automotores Continental, los autos pueden ser ensamblados para luego salir al mercado. A pesar de esta ventaja, los repuestos, accesorios y casi todo tipo de componentes son fabricados fuera del país, provocando una muy alta dependencia del mercado internacional.

La cadena de demanda de la marca Chevrolet en Ecuador comienza principalmente en Japón y Korea y luego en los Estados Unidos y Brasil, en

donde los componentes y los automóviles son fabricados. Los traslados son principalmente realizados por barco y solamente en casos emergentes por avión debido a los altos costos logísticos de utilizar esta opción.

En el país existen repuestos no originales fabricados en muchos talleres, pero la mayoría de estas piezas no abarcan los requerimientos específicos para funcionar en cierto tipo de automóviles. Esto se debe a que la tecnología no está lo suficientemente desarrollada o no se dispone de toda la información de los fabricantes sobre los requerimientos que deben incluir en la especificaciones y se fabrican repuestos o accesorios que pueden funcionar a corto plazo, pero que pueden ser muy perjudiciales a largo plazo. Es por esto que ahora es una exigencia del cliente, cuando adquiere un vehículo nuevo, obtener el respaldo para poder mantener y componer a sus vehículos a largo plazo de manera confiable y seguros de que no tendrán que regresar a reparar el mismo daño. Esto significaría una pérdida del cliente por parte del proveedor de servicio.

Parte de la estrategia de servicio al cliente de los concesionarios, es mantener a los clientes atados a la asistencia que se les presta, por lo que es un reto innovar cada vez los sistemas y operaciones para mantener al cliente satisfecho, y mejor aún, superar sus expectativas. El negocio no es solamente la venta de los automóviles que, aunque es uno de los departamentos más fuertes, no es el principal y éste no garantiza la retención de clientes a largo plazo. Por esto el departamento de partes y accesorios es clave, en donde se trabaja de manera interna y externa, con políticas que se adapten a las capacidades de nuestro país así como a las estrategias que maneja la corporación General Motors. Es un reto y una ventaja el lograr adaptar los

índices de servicio con estos dos campos, para así crear una cadena de abastecimiento que sea lo suficientemente flexible para satisfacer a los clientes más exigentes y al mismo tiempo mantener los costos operativos bajos y así lograr adaptarse a los bruscos cambios en el mercado que se experimentan en este tipo de industria.

Las exigencias han crecido, y las empresas deben mejorar sus ventajas competitivas, por lo que es necesario recurrir a la teoría y adaptarla a la realidad de cada una de ellas y así aprovechar los potenciales de mejora.

1.3 Descripción De La Empresa: Automotores Continental (Quito)¹

Constituida en septiembre de 1972 en la ciudad de Quito con el objetivo de la importación, comercialización, mantenimiento de vehículos y venta de repuestos a través de talleres propios, como concesionario autorizado de General Motors, es ahora uno de los puntos de venta más grande de la marca Chevrolet con tres sucursales en Quito y una en Guayaquil.

Se presentan a continuación las visiones de General Motors y Automotores Continental, debido a que las dos trabajan conjuntamente como una sola empresa, donde cada una tiene sus propias políticas internas o misión, pero se dirigen hacia los mismos objetivos, de esta manera, el beneficio de uno es también del otro.

Se plantea únicamente la Misión de Automotores Continental ya que es propia de la organización y el proyecto se alinea según las políticas internas de la empresa.

¹ Registros de Automotores Continental, 2007

Visión²:

“Somos un concesionario General Motors (G.M.) comprometido con Satisfacer los requerimientos de nuestros clientes internos y externos manteniendo un equipo altamente capacitado mediante el constante desarrollo de nuestra gente, promoviendo la agregación de valor, el mejoramiento continuo y la eliminación de desperdicios”.

La visión de General Motors es:

“Ser Líderes Mundiales en productos de transporte y servicios relacionados.

Lograremos el entusiasmo de nuestros clientes mediante el mejoramiento continuo obtenido por la integridad, el trabajo en equipo y la innovación de nuestra gente.”

Misión³:

“Ser el concesionario líder del mercado ecuatoriano en los productos GM con capacidad de generar impacto positivo y de largo plazo en nuestros clientes, en los inversionistas y la comunidad en general mediante prácticas de clase mundial, comprometiendo nuestra total participación y asegurando el mejoramiento y desarrollo de nuestra gente”.

² Ibidem

³ Ibidem

Valores Corporativos⁴:

A continuación se detallan los valores corporativos de Automotores Continental.

INTEGRIDAD: Nuestros actos dentro y fuera de la empresa se basan en principios y ética profesional, nosotros decimos lo que creemos y hacemos lo que decimos.

AUTOGESTION: Respondemos a los requerimientos de nuestros clientes individualmente o como equipo basados en nuestra preparación, conocimiento y facultades.

INNOVACIÓN: Nosotros desafiamos el pensamiento tradicional, exploramos nuevas tecnologías e implementamos nuevas ideas.

PROFESIONALISMO: Creemos que todo miembro de la organización podrá progresar en la medida que actúe, se capacite y se esfuerce orientando siempre su esfuerzo hacia su crecimiento personal, profesional y al Servicio al Cliente.

SENTIDO NACIONAL: Buscamos hacer nuestro trabajo aumentando permanentemente la productividad y cumpliendo nuestras obligaciones como ciudadanos.

Cultura Organizacional⁵:

Se fomenta una cultura orientada a la Satisfacción del Cliente, basada en:

- Cumplimiento

⁴ Ibidem

⁵ Ibidem

- Innovación Constante
- Formación Profesional y Capacitación.

Todas sus actividades y funciones son dirigidas hacia el cliente.

En la empresa, todos Son Clientes y Proveedores a la Vez. Todos mantienen una cultura de Pasión por el Servicio.

“NO RECIBA DEFECTOS, NO HAGA DEFECTOS, NO ENTREGUE DEFECTOS”

En la Figura 1 se presenta la relación existente entre la filosofía como Misión, Visión, Valores Corporativos, Objetivos y Estrategias de la Organización interactuando con base a una cultura *Lean* que para el caso particular de Automotores Continental es ser un Concesionario *Lean* alineado con conceptos del Pensamiento *Lean*, Administración *Lean* y Consumo y Provisión *Lean*.

Figura 1 Pirámide de relación entre Filosofía y Cultura de Automotores Continental



(Documentación Interna General Motors Ecuador)

Automotores Continental, al ser un concesionario de venta de General Motors, debe cumplir con los servicios y estrategias que GM tiene planteado para sus puntos de venta. Las partes y accesorios que se venden deben ser 100% originales de GM, por lo que es el único proveedor de piezas relevantes para los autos.

El trabajo en conjunto que realiza General Motors con los concesionarios es el manejo de toda la cadena de demanda, desde los fabricantes hasta el consumidor final que compra su auto. De aquí que es necesario alinear todos los objetivos y estrategias de proveedores y clientes, con el fin de maximizar las ventas para lograr y mantener una alta participación en el mercado. Actualmente la marca Chevrolet cuenta con un 40% de participación. (Briefcard General Motors del Ecuador, Noviembre, 2007)

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA⁶

2.1 Antecedentes

Los sucesos que han ocurrido en el país a lo largo de los últimos quince años han estado marcados de inestabilidad financiera, desconfianza de las personas para el ahorro y la inversión, escape de capital al exterior, inestabilidad política entre otros. Todos estos factores han conllevado al

⁶ Entrevista a Ing. Marco Samaniego, Gerente General e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental, Junio 2007)

enriquecimiento o empobrecimiento de muchas personas y entidades, marcando un lapso de comercio nunca antes visto en nuestro país.

El hecho de haber tenido en este periodo más de 10 presidentes constitucionales, no solo ha creado una incredulidad por parte de los habitantes de nuestro país, sino que ha provocado una bajísima inversión por parte de compañías extranjeras. Los diferentes problemas socio políticos han colapsado el sistema bancario, en el cual hubo un acontecimiento nunca antes visto. La retención de fondos privados hace 10 años fue la causante para que las personas no confíen en los bancos y decidan hacer algo más con su dinero. Además las tasas de interés que los bancos pagan a las personas desde entonces no son un atractivo para incentivar al ahorro.⁷

Todos estos hechos que han sido a su vez causas y efectos, han llevado a las personas a gastar y comprar pasivos. Entre sus principales opciones se encontraba la compra de bienes raíces y automóviles, por lo que entre tanto caos, hubo empresas que pudieron y supieron aprovechar la situación y obtuvieron grandes ingresos. Las personas preferían gastar su dinero en algún tipo de bien a que nuevamente sea retenido por el gobierno, entonces grandes capitales fueron a parar a la industria automotriz. Desde entonces el boom de venta de automóviles no ha parado de ser un mercado y tendencia creciente y estable en nuestro país. Esto se manifiesta cada día en las calles, en donde vemos cómo los automóviles nuevos aparecen y el tráfico se vuelve más y más denso.⁸

Las compañías de venta de autos se han encontrado con el reto de atender mejor al cliente con una demanda aumentada de una manera que no pudieron

⁷ Ibidem

⁸ Ibidem

calcular. Al principio los problemas fueron tener órdenes no completadas por falta de inventario. Esto a su vez creó un pronóstico de demanda que no era real, y se dieron excesos de inventario. Las empresas no tenían que preocuparse por ser eficientes, solamente de entregar las órdenes a los clientes desesperados por conseguir su automóvil. Así las compañías ganaban y ganaban dinero, sin la necesidad de prestar atención a sus costos lo que a la larga terminó provocando un problema acumulado. Cuando la demanda se estabilizó, lo único que quedaba en las compañías eran las malas prácticas de manejo de inventarios y de personal, en niveles innecesarios para las operaciones diarias.⁹

Automotores Continental no fue la excepción, en el momento oportuno supo aprovechar sus ventas, pero ahora, cuando la demanda se ha estabilizado, las malas prácticas operativas utilizadas durante los momentos de urgencia y de auge, se han mantenido y han provocado grandes desventajas competitivas que han dejado al negocio con una gran cantidad de potenciales de mejora. Especialmente en el área de logística e inventario, las políticas manejadas hasta el día de hoy, no están basadas en herramientas teóricas administrativas, sino que las decisiones son tomadas a criterio del operario con más experiencia, abarcando una inercia de varios años, en la cual no se han preguntado si las cosas pueden ser realizadas de una mejor manera. Además la educación de la que disponen muchos de los operarios no supera la secundaria, por lo que decisiones que alcanzan cientos de miles de dólares, son tomadas sin un análisis riguroso para su ejecución.¹⁰

⁹ Entrevista a Ing. Marco Samaniego, Gerente General e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental, Junio 2007)

¹⁰ Ibidem

De aquí el proyecto a continuación plantea una mejora significativa en cuanto a las operaciones logísticas en Automotores Continental, analizando varios parámetros de desempeño, para poder así medir el impacto de los cambios que se lleguen a realizar. Con el apoyo de la gerencia general, que ha estado conciente del problema que se ha arrastrado por años, ha dado la orden de optimizar los tamaños de inventario y aprovechar la flexibilidad de servicio con la que se dispone gracias a General Motors, proveedor principal de Automotores Continental y de todos los concesionarios Chevrolet del país.¹¹

Con este proyecto se desea mejorar las prácticas logísticas de Automotores Continental, aumentar la flexibilidad de crecimiento del negocio a través de un ahorro en la utilización del espacio y concienciar a la compañía la realización de análisis cualitativos y cuantitativos para la toma de decisiones.¹²

El nivel de servicio de una bodega se define como la capacidad de otorgar los repuestos requeridos al momento y en la cantidad solicitados. Es importante recordar que no se puede otorgar un nivel servicio del 100% de satisfacción, ya que esto provocaría elevados costos atados al inventario y de manejo de bodega, debido a que existirían partes que no se venderían por años e incluso décadas. Necesariamente se debe realizar un análisis de la demanda en conjunto con la disponibilidad de piezas en el mercado.¹³

El alcance del proyecto abarca desde el análisis de los indicadores en bodegas, oportunidades en el sector y acoplamiento a las necesidades de clientes y empresa, hasta la propuesta del plan de implementación para su ejecución.¹⁴

¹¹ Ibidem

¹² Ibidem

¹³ Ibidem

¹⁴ Ibidem

2.2 Descripción del Problema¹⁵

Optimización de inventarios y operaciones logísticas del Departamento de Repuestos de Automotores Continental Quito, es decir, las oportunidades de mejora se listan a continuación

- Exceso de dinero atado al inventario
- Repuestos obsoletos que no se venden debido a su antigüedad
- Falta de comunicación a través de las 3 agencias de la compañía en Quito
- Desaprovechamiento de herramientas, sistemas y servicio del proveedor para reducir los tamaños de inventario y mantener alto el servicio
- Falta de objetivos medibles que permitan evaluar el desempeño del Departamento de Repuestos
- Poca flexibilidad de las instalaciones debido al gran tamaño que utilizan las bodegas de repuestos
- Desperdicios en las operaciones debido a procesos no estandarizados y al desconocimiento de técnicas de administración de bodegas e inventarios

¹⁵ Entrevistas con el Ing. Marco Samaniego, Gerente General e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- ✓ Definir y diseñar una cadena de abastecimiento esbelta entre General Motors y el Departamento de Repuestos de Automotores Continental que reduzca costos de inventario y mantenga la flexibilidad actual en el servicio.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Definir políticas y procedimientos que disminuyan el tamaño de inventario y del espacio físico de la bodega
- ✓ Aplicar conceptos de la Administración *Lean* a los procesos de abastecimiento y distribución del Departamento de Repuestos de Automotores Continental
- ✓ Definir la localidad de una nueva bodega de repuestos, centralizada, para el abastecimiento a sucursales de Automotores Continental Quito en una de sus agencias disponibles.
- ✓ Presentar los resultados y recomendar el plan de implementación para que sea aceptado por la gerencia de repuestos de Automotores Continental Quito.

4. FUNDAMENTO TEÓRICO

4.1 Descubriendo el Lean

La Administración Esbelta surgió de la emergencia. Al no existir en Japón la oportunidad de acceder a grandes créditos de desarrollo, ni poder despedir a trabajadores como forma de ahorro, las bases de esta filosofía se centraron en la optimización de recursos. Esto forzó a Toyota a que se consideren nuevas maneras de sacar adelante al negocio. Eiji Toyoda, administrador general de la planta de Toyota en Japón y Taiichi Ohno, líder de producción de la planta, después de seis meses de observación de la planta de Ford en Detroit, tomaron la decisión de que a una planta bajo las condiciones americanas, sería imposible de ponerla en funcionamiento bajo las condiciones presentes en Japón. Estas condiciones eran:

- No existía mercado de créditos para empezar con un alto capital
- Los proveedores y clientes en Estados Unidos eran considerados como piezas externas al negocio en donde no se buscaba un acuerdo ganar-ganar; en cambio en Japón los proveedores y clientes eran considerados parte del negocio.
- Los empleados no podían ser despedidos en Japón (Boesenberg y Metzen, P. 27)

De aquí el departamento de producción y el de Marketing se vieron ante el reto de diseñar un sistema que funcione para su compañía. Administración Esbelta no se basa en la competitividad, sino en un consenso diferente entre proveedores y clientes. Se considera a toda la empresa y su cadena de

abastecimiento como una gran familia, en la que todas aportan por el bien común. (Boesenberg y Metzen, P. 29)

Por estas razones, Toyota comenzó a realizar un acercamiento diferente. Se consideraron a los trabajadores como un capital y no como un gasto. Por esto se dedicó mucha energía a la capacitación. Además Ohno se había dado cuenta de que los trabajadores podían y sabían mucho más de lo que se les permitía decidir. De aquí que se decidió crear grupos de trabajo liderados por un líder de grupo, a diferencia de los trabajadores de planta liderados puramente por la administración. Este cambio ayudó a que los problemas de planta sean resueltos por los mismos operarios y exista un control de calidad dentro de cada proceso. A los operarios les estaba permitido detener la línea de producción cada vez que encontraran una falla en la misma. Con este acercamiento hubo la posibilidad de crear el concepto de *Kaizen* que significa mejoramiento continuo propuesto por las personas que realizan el trabajo. La capacitación se volvió imperante y se enfocó en la flexibilidad de trabajo a través de una rotación interna de los puestos. El reconocimiento a los trabajadores eliminó la barrera que existía en la comunicación entre la dirección y los trabajadores de planta, creando un ambiente de equipo para el desarrollo del negocio. (Boesenberg y Metzen, P. 30)

Los grandes inventarios que se encontraban en la planta de Ford eran algo que no se podía permitir. De aquí que se decidió trabajar lo justo para la demanda real. El concepto del *Kanban* es el ordenamiento de la cantidad justa de material según la demanda actual del mercado. El concepto de *Pull* o jalar, se refiere a que la compra de productos por parte de los clientes, reinicia la producción en cada paso a lo largo de los procesos para reponer el producto

comprado. Esto activa una orden a la línea de producción en donde cada puesto de trabajo toma una cantidad de inventario de la estación anterior. Cada proceso interno es un cliente y proveedor interno que jala la producción del paso anterior, a medida que se necesita, según las compras realizadas por el cliente, es decir la demanda del mercado. (Boesenberg y Metzen, P. 29)

Para que el concepto de jalar de resultado, se necesitaba de un abastecimiento de materiales continuo. Este concepto llamado *Just in Time* o justo a tiempo, entrega materiales directamente a la planta o línea de producción al momento en que se los necesita. Para que este sistema funcione, cada estación o departamento es responsable de la calidad. Si un producto sale defectuoso, esto se sentirá de manera considerable, ya que no se dispone de inventario para cubrir elementos defectuosos en casos de emergencia. Por esta razón se hace gran énfasis en la calidad, responsabilidad y compromiso en cada paso. (Boesenberg y Metzen, P. 29)

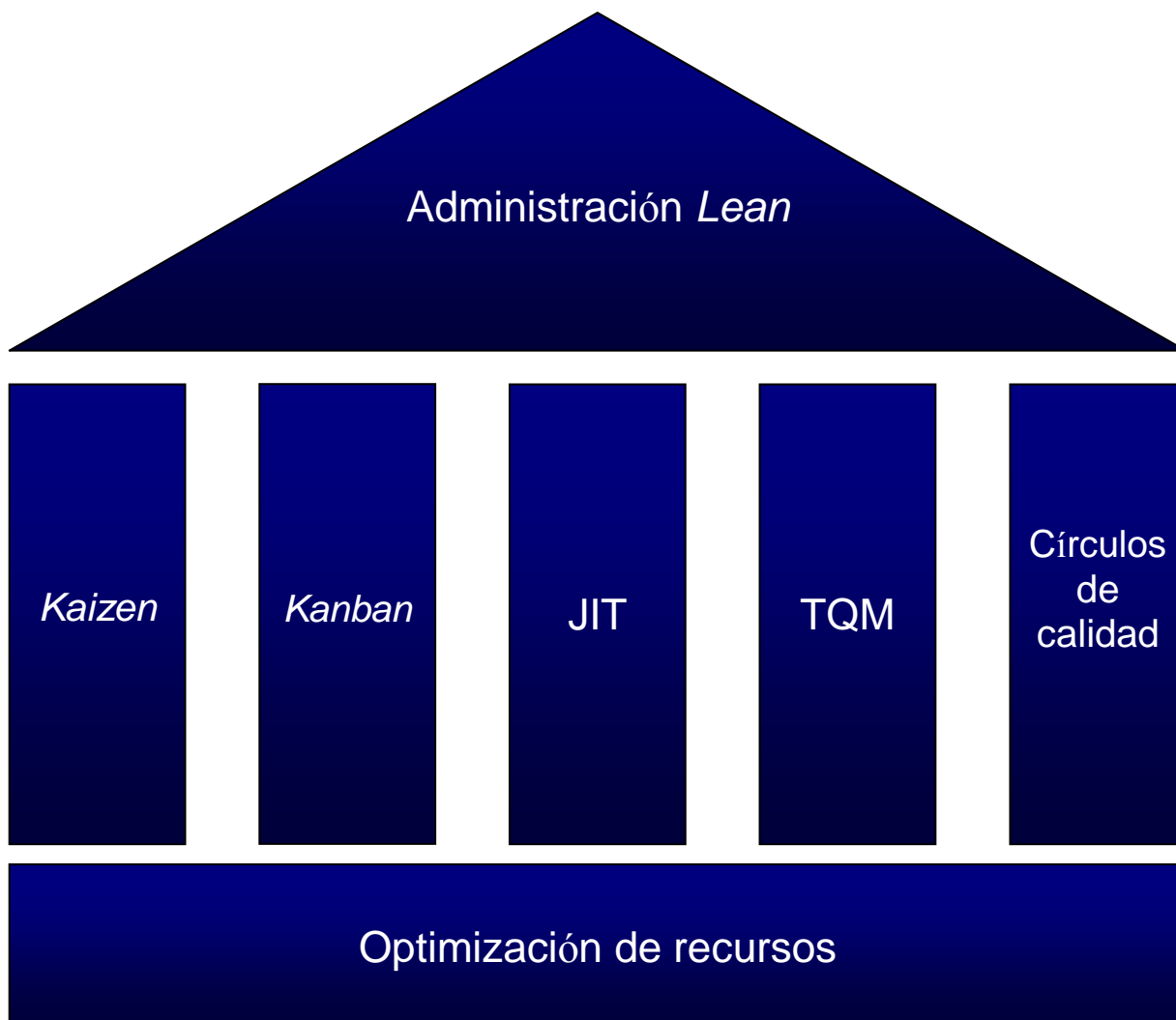
La calidad, como estrategia de eliminación de desperdicio, se debe utilizar, no solo en departamentos productivos, sino en todos los pertenecientes a una empresa. Antes de la aparición de la Administración Esbelta, la calidad era vista como un costo y un chequeo que frenaba la producción. *"Quality doesn't cost, it pays"* significa, la calidad no cuesta, sino paga, es el principio de la administración total de la calidad (TQM por sus siglas en inglés). Esto tiene un gran sustento, ya que al no haber piezas defectuosas, no existe desperdicio de material ni de tiempo en reproceso o desecho. (Boesenberg y Metzen, P. 18)

La comunicación entre todas las áreas de una compañía es un eje fundamental de la mejora continua. Los círculos de calidad son procesos de dicha mejora a través de toda la empresa. Éstos se encargan de preguntarse

qué es lo que podría estar mejor, se analiza su ejecución y se la pone en práctica. Este sistema permite la participación de todos los trabajadores para aportar con el mejoramiento y además asegura los niveles de calidad sin permitir un descenso en desempeño. Los círculos de calidad son un concepto desarrollados en Japón por el estadista estadounidense Edwards Deming (1900-1993) (W. Edwards Deming de http://en.wikipedia.org/wiki/W._Edwards_Deming), y consisten en la planeación, ejecución, monitoreo y actuación sobre los procesos de mejora (Plan, do, Check, Act). Así la compañía se asegura un desarrollo continuo para mantenerse en el mercado y a la par o superando a la competencia. (Boesenberg y Metzen, P. 107)

La Figura 2 muestra la evolución de estos conceptos de calidad.

Figura 2 Evolución de la Calidad hasta la Administración *Lean*



(Boesenberg, Metzen, *Lean Management*, 1993)

La Administración Esbelta no fue creada como una sola filosofía planificada. Es el resultado de varias técnicas y métodos aplicada en la industria Japonesa, no solamente en Toyota, y ha sido presentada como una filosofía después de haber comprobado su éxito en varias compañías alrededor de todo el mundo.

(Boesenberg y Metzen, P. 9)

En la Figura 3 se presenta una breve cronología de la evolución del *Lean Management* en la historia.

Figura 3 Historia de la Administración *Lean*

Historia del Lean Management			
<i>Elección de los eventos más significativos</i>			
Antes del Lean:			
1910's	Administración científica	Taylor	USA
	Línea de producción	Ford	USA
1920's	Aseguramiento estadístico de la calidad	Shewart	USA
1930's	Planeación estadística de experimentos	Fisher	Europa
1940's	Trabajo en grupo	Mayo	USA
		Lewin	Europa
Comienzo del Lean Management			
1950's	Contrato base con sindicato	Toyota	Japón
	Comienzo del sistema de producción de Toyota	Ohno	Japón
1960's	SPC en una base más amplia	Deming	Japón
	Total quality Management	Juran	Japón
	Kanban (Just in Time)	Ohno	Japón
	Ventas agresivas	Kamiya	Japón
	Ingeniería simultánea	Toyota	Japón
	Sistema de abastecedores	Toyota	Japón
Desarrollo mundial			
1970's	7 nuevas herramientas	Evans	Japón
1980's	Planeación de satisfacción al cliente	Evans	Japón
	Total productive maintenance	Evans	Japón
	Cooperaciones de LM	Evans	J/USA/EU
	Estudio de producción Lean	MIT	USA
1990's	Reconocimiento como sistema administrativo	MIT	USA/EU

(Boesenberg, Metzen, *Lean Management*, 1993)

4.2 Pensamiento *Lean* ¹⁶

El Pensamiento *Lean* se concentra en la generación de valor desde la perspectiva del cliente y la eliminación de actividades que contienen desperdicios de todos los procesos del negocio. El Pensamiento *Lean* es el pensamiento de los procesos y el antídoto contra los desperdicios.

¹⁶ Womack, J. y Jones, D., "*Lean Thinking*", Simon & Schuster, Nueva York, 1996

Es *Lean* porque enseña el camino por el cual cada vez y con menos recursos se puede acercar a la meta de ofrecer al Cliente lo que realmente desea.

Ofrece una mayor satisfacción en el trabajo, ya que el esfuerzo de convertir “desperdicio” en valor contiene una directa retroalimentación de los logros, asegurando los puestos de trabajo en lugar de eliminarlos, generando más riqueza para la Empresa y asegurando su permanencia.

4.2.1 Concepto de desperdicio¹⁷

Cualquier actividad que no agregue valor al producto y/o servicio (P&S) desde la perspectiva del cliente es desperdicio, esfuerzo inútil. La eliminación del desperdicio es la forma más eficaz para mejorar la productividad y reducir los costos operacionales.

Existen 7 tipos de desperdicios definidos bajo esta filosofía, los cuales se detallan a continuación:

- 1. SOBREPDUCCIÓN.-** Es el más serio de los desperdicios, la raíz de muchos problemas. Impide el flujo continuo de productos y/o servicios. Es hacer en exceso, hacer demasiado temprano: “Por si acaso”. Al no gastar recursos en productos que no se van a vender se obtiene un gran ahorro de materiales, horas de trabajo y tamaños de bodega.
- 2. TRANSPORTE.-** Movimientos innecesarios de materiales, repuestos, vehículos. Mientras más se manipule menos valor se agrega

¹⁷ Ibidem

y más se puede dañar y deteriorar el bien. Una buena planificación de las instalaciones puede optimizar los movimientos de materiales.

3. ESPERA.- Materiales y vehículos en espera, espacios mal utilizados en inventarios y clientes no atendidos.

4. INVENTARIOS.- Exceso en la utilización de activos de la empresa, desperdicio de espacios físicos, exceso en personal, generación de obsoletos y promociones para reducir inventario.

5. DEFECTOS.- Bajo índice “correcto en la primera vez”, alto nivel de retrabajos, pobre calidad de servicio y vacío de confianza en: el sistema, procesos y administración.

6. MOVIMIENTOS.- La importancia de la ergonomía, calidad de vida en el trabajo y demasiados movimientos para efectuar un trabajo.

7. REPROCESAMIENTO.- Bajos niveles de variedad, producción y flexibilidad.

El Pensamiento *Lean* provee:

- La vía para determinar valor.
- La mejor secuencia de acciones para generar valor.
- Forma de conducir sin interrupciones estas acciones donde sean requeridas.
- La manera cómo ejecutar estas acciones cada vez más y más eficientemente.
- En síntesis, el Pensamiento *Lean* es *Lean* porque nos provee la manera de hacer más y más con menos; menos esfuerzo humano, menos equipo, menos tiempo, menos espacio, mientras

estamos más y más cerca de proveer al cliente con exactamente lo que desea.

4.2.2 Principios del Pensamiento Lean¹⁸

A Continuación se detallan los principios en los que se fundamenta el pensamiento *Lean* (Figura 4).

Figura 4 Principios del Pensamiento *Lean*



(Womack, J. y Jones, D., "*Lean Thinking*", 1996)

1. Punto de partida del Pensamiento *Lean* es proveer el VALOR realmente deseado por los clientes.
2. Identificar la CADENA DE VALOR para cada producto y/o servicio.
3. Agrupar los restantes pasos en un FLUJO continuo, eliminando esperas e inventarios entre pasos para recortar tiempos de desarrollo y respuesta.
4. El cliente jala la cadena de provisión al requerir un producto y/o servicio. Nada se mueve mientras el cliente no pregunta por ello.

¹⁸ Ibidem

5. Finalmente, cuando se hayan establecido el valor, la cadena de valor, el flujo y el *Pull*, se inicia la búsqueda sin fin de la “PERFECCIÓN”, que es la esperada situación del perfecto valor provisto con cero desperdicios.

VALOR: Especificar valor desde el punto de vista del cliente, en términos de un producto y/o servicio específico, con prestaciones específicas, ofertado en precio y tiempo específicos. En el caso de un repuesto de un vehículo se puede incluir como valor al cliente, el valor de la marca.

Se tiene que definir lo que es valor de tal manera que permita obtener más clientes y más ventas:

Valor se expresa en términos de como el producto y/o servicio satisface las necesidades del cliente a un precio determinado en un tiempo determinado.

Valor se crea determinando el precio objetivo desde el punto de vista del cliente para luego disponer de todos los recursos necesarios y a la vez eliminar los desperdicios.

La determinación de valor puede darse desde la perspectiva del cliente final o de un proceso subsiguiente.

CADENA DE VALOR: Es la secuencia de acciones (procesos) necesarias para desarrollar un producto o servicio desde su concepción hasta que llega a las manos del cliente. Dichas acciones (procesos) deben ser analizadas, paso por paso, con el fin de asegurar si realmente generan valor para el cliente, eliminando los pasos innecesarios.

Las acciones para diseñar, ordenar y crear un producto o un servicio específico se clasifican en tres categorías:

1) Acciones (procesos) que crean valor percibido por el cliente.

2) Acciones (procesos) que no generan valor, pero que son requeridas para la realización del producto o servicio (no pueden ser eliminadas por el momento)

3) Acciones que no generan valor y que pueden ser eliminadas inmediatamente.

Cuando se eliminan acciones del tipo 3, la cadena de valor se desarrolla adecuadamente.

FLUJO: Una vez que las actividades que generan valor han sido diferenciadas de aquellas que no lo generan, los esfuerzos se concentran en crear un FLUJO de actividades (procesos).

El flujo se define como el movimiento continuo de actividades (procesos) a través del sistema. Los obstáculos al flujo son las largas esperas así como largos tiempos de procesamiento, las interrupciones incrementan el tiempo de procesamiento, generando pérdidas de dinero que puede ser empleado en otras actividades de la empresa o para ser más competitivo.

PULL: Permitir que el cliente “hale” (*Pull*) el producto y/o servicio:

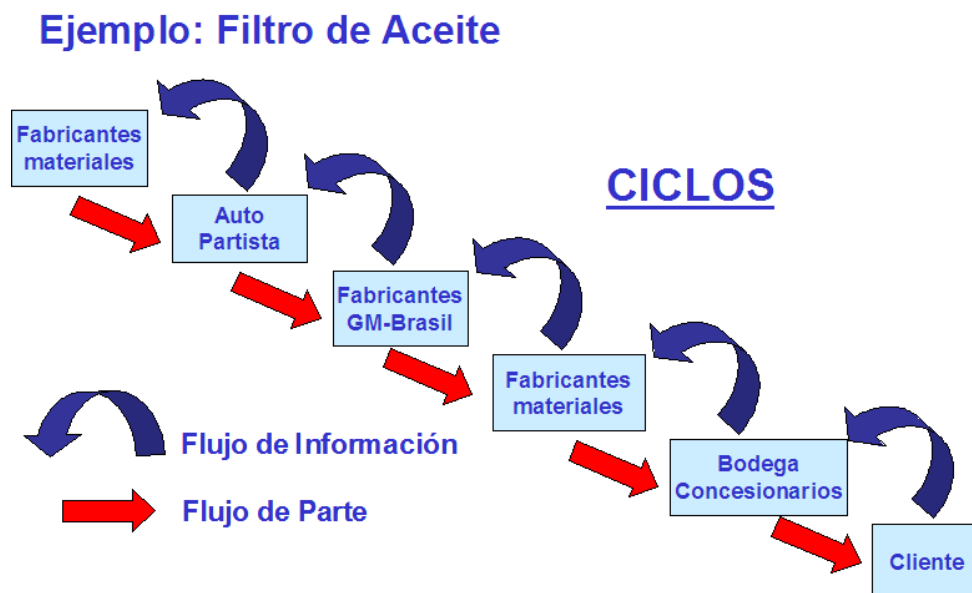
Después de haber eliminado los desperdicios y establecido el flujo continuo de procedimiento, los esfuerzos se deben concentrar en que el cliente “jale” el producto o servicio a través de los procesos.

- La compañía debe ejecutar sus procesos encaminados a la entrega del producto y/o servicio solamente cuando el cliente lo necesite, no antes ni después.

- Elimina desperdicios de: inventario de productos terminados (autos, repuestos, etc); innecesarios transportes y descuentos para vender bienes que nadie quiere.

A continuación en la figura 5 se presenta el flujo de información y materiales para el caso de un filtro de aceite bajo el modelo *Pull*:

Figura 5 Ejemplo de un Sistema *Pull* (Halar)



(Womack, J. y Jones, D., "*Lean Thinking*", 1996)

PERFECCIÓN: La aplicación de los 4 primeros principios (pasos) transparenta que existen siempre más maneras de reducir los desperdicios y por lo tanto se fortalece la definición de "Valor al Cliente"

- Trabajar hacia la PERFECCIÓN: Esfuerzo constante de eliminar las actividades que no generan valor, mejorar el flujo de actividades que generan valor y satisfacer las necesidades del cliente.

4.3 Administración Lean¹⁹

Es una filosofía de administración de una organización que conduce al cambio cultural en la empresa. Un sistema completo, eficiente y efectivo

¹⁹ Womack, J. y Jones, D., "*Lean Thinking*", Simon & Schuster, Nueva York, 1996

solamente como un todo; El HOMBRE como CENTRO de todos los acontecimientos.

Es la tarea de gestionar y hacer crecer, con recursos limitados, una empresa en un ambiente agresivo por la competencia. Sus características son:

- Perseverancia
- Mejoramiento de los métodos (procesos) y estrategias a través de ideas propias.
- Incremento de la eficiencia (Potencial propio)

La Figura 6 muestra las bases de la administración *Lean*, las cuales se desarrollan a continuación:

Figura 6 Fundamentos de la administración *Lean*



(Womack, J. y Jones, D., "*Lean Thinking*", 1996)

4.3.1 Actitudes de la Administración Lean

A continuación se detallará y conceptualizará cada actitud *Lean*. En el Anexo No. 1 se esquematizará una comparación entre administración *Lean* frente a las actitudes de la administración tradicional.

1. PROACTIVA: Acciones bien pensadas y planificadas. “Planificar antes de actuar”. Proactiva significa una configuración optimista entre todos los colaboradores para la reducción de errores, la toma de decisiones y la aceptación de la responsabilidad. Predomina la planificación y la preparación de los procesos y tareas que realiza cada persona. Para esto se requieren de las mejores competencias adaptadas a cada puesto de trabajo y el hacer las cosas bien siempre. (Boesenberg, Metzen, P. 42)

2. SENSITIVA: Comprender el entorno con todos los sentidos y reaccionar de manera adecuada. Apertura a la información interna y externa, para poder tomar las decisiones acertadas y predisposición para los cambios en busca de la mejora. Las fallas y errores son receptadas como oportunidades de mejora, apertura a la crítica, alta capacidad de aprendizaje y tendencia a realizar las tareas por iniciativa y no por órdenes. (Boesenberg, Metzen, P. 49)

3. PENSAMIENTO GLOBAL: Pensar los efectos sobre el todo y demostrar coraje a la complejidad. La visión de toda la compañía y los procesos ayuda a identificar los problemas y visualizar los horizontes. La conveniencia de los actos está en función del valor que se crea para toda la cadena de procesos. La información tiene que ser de doble vía y las relaciones son a manera de

redes y no simple relación proveedor cliente. La optimización debe estar en función de la mejora que influya a toda la compañía y no a un solo proceso. (Boesenberg, Metzen, P. 53)

4. POTENCIAL: Utilización óptima de todos los recursos disponibles.

Trabajadores, proveedores, clientes y competencia aprovecharlos como recursos. Potencializar el valor de cada idea y oportunidad que aparezca en cada uno de los factores humanos. Se requiere de una planificación para la explotación de recursos, pensando cómo les afecta el trabajo a las personas, para obtener de ellas lo que la compañía requiere que hagan, desarrollando el recurso humano en tareas multifuncionales. (Boesenberg, Metzen, P. 59)

5. ECONÓMICA: Eliminación de desperdicios y administración óptima de todos los recursos. Todas las actividades que no crean valor son consideradas desperdicio. Disminuir inventarios, colocar a las mejores personas en las tareas que agreguen mayor valor. Calidad planificada para cada tarea, sin lugar a correcciones, ahorro interno sin afectar a los clientes y unificación de objetivos y criterios de trabajadores y colaboradores para evitar conflictos costosos. (Boesenberg, Metzen, P. 61)

4.3.2 Principios de la administración Lean

Son fundamentos para convertirse en un Concesionario *Lean* y son un conjunto de experiencias prácticas más allá de ideas utópicas o de moda. Además, presentan herramientas utilizadas por todos los miembros, reemplazando a las tradicionales regulaciones administrativas.

La *autorregulación* en todos los niveles es indispensable para desarrollar actividades que agregan valor. Los principios reemplazan a las regulaciones externas por la autorregulación. En el Anexo No. 2 Se muestran tablas comparativas de los 10 principios *Lean* con la administración tradicional.

1. EQUIPO – TEAM.- Es la unión de talentos, en la que cada equipo se empodera de su proceso y resuelve problemas internamente y la comunicación funciona de manera abierta. El reporte se realiza primero en el equipo y luego hacia los líderes quienes intervienen en menor porcentaje que en trabajo individual. (Boesenberg, Metzen, P. 69)

2. EMPOWERMENT – (AUTORREGULACIÓN).- Dueños de sus puestos de trabajo. Los integrantes de los equipos se apoderan de su trabajo y definen las mejores técnicas y métodos para realizar su trabajo. Los jefes no deben estar preocupados por cada persona individualmente, sino de lo que cada equipo realiza a través de su líder. (Boesenberg, Metzen, P. 78)

3. RETROALIMENTACIÓN.- Todas las actividades son acompañadas de una retroalimentación intensa y permanente, las reacciones externas e internas sirven para regular la propia actuación. (Boesenberg, Metzen, P. 84)

4. SATISFACCIÓN AL CLIENTE.- Dirigir todas las actividades primariamente al cliente. Los deseos de los clientes son la primera prioridad de la compañía. De aquí que es imperante saber reconocer lo que el cliente requiere. (Boesenberg, Metzen, P. 91)

5. AGREGAR VALOR TIENE PRIORIDAD.- Todos los procesos que agregan valor tienen máxima prioridad en la empresa. Este principio es válido también para todos los recursos disponibles. No sirve de nada que los trabajadores sean más eficientes en tareas que no agregan valor, por lo que es necesario primero definir los procesos y actividades para poder demandar eficiencia de los trabajadores. Así la eficiencia se mejora, los procesos requieren de menos personal y la calidad es integrada en cada paso. (Boesenberg, Metzen, P.98)

6. ESTANDARIZACIÓN.- Estandarización para todos los procesos repetitivos, tareas similares, solución de problemas y actividades; a través de representaciones simples, gráficas y escritas. De esta manera se puede saber cómo se va a hacer el trabajo antes de empezar con las tareas. La estandarización ayuda también al empoderamiento y a la mejora continua por parte de los mismos operarios. (Boesenberg, Metzen, P.103)

7. MEJORAMIENTO CONTINUO.- El mejoramiento es un interés constante, no se preestablece una meta definitiva, sino solamente pasos en la dirección correcta. Se complementa con la estandarización como proceso de estabilización y aprendizaje para el siguiente mejoramiento. (Boesenberg, Metzen, P.106)

8. ELIMINACIÓN DE DEFECTOS EN LA RAÍZ.- Eliminar defectos antes de que se produzcan. El menor costo de eliminación está en el origen, el mayor costo donde el cliente. Esto crea una cultura de calidad en la que no se entregan errores a las siguientes estaciones, la imagen ante el cliente mejora

debido a que los errores son detectados en la raíz y no salen de la compañía. Cada error necesita ser analizado, creado plan de acción y aprovechado para el aprendizaje. (Boesenberg, Metzen, P.113)

9. PREVENIR – PLANIFICAR.- La calidad no es producto de la casualidad, sino el resultado de planificación. Procesos bien planificados funcionan como una partida de ajedrez en donde se ven las jugadas con algunos pasos de anticipación. (Boesenberg, Metzen, P.117)

10. PASOS PEQUEÑOS PERO SEGUROS.- El desarrollo se consigue con pequeños pero dominados pasos en todas las áreas. La retroalimentación de cada paso es la guía para el siguiente. A pasos pequeños, la velocidad hacia el siguiente paso va acelerando. Al hacer pasos de mejora todo el tiempo, el esfuerzo para mejoras grandes se minimiza, ya que se las realiza por pasos pequeños fáciles de realizar controladamente, logrando grandes cambios después de varios pasos pequeños. Además la motivación mejora debido a los resultados de cada cambio pequeño. (Boesenberg, Metzen, P.123)

4.3.3 Estrategias de la administración Lean²⁰

Las estrategias de la administración *Lean* (Tabla 1) son las que ayudan a que la filosofía no pierda la visión total del panorama. Éstas se encargan de armonizar la administración con los conflictos e intereses de los procesos y las

²⁰ Boesenberg D. y Metzen H., “*Lean Management: Vorsprung durch schlange Konzepte*”
Moderne Industrie, Landsberg, 1993

personas, creando procesos robustos que se aplican a la operación diaria y a las que se atienden los trabajadores y sistemas.

Tabla 1 Estrategias de la administración *Lean*

ESTRATEGIAS		
1	FLUJO CONTINUO DE INFORMACIÓN Y MATERIALES (JIT / PULL, KANBAN)	Provisión orientada hacia el cliente / Provisión Lean
2	ADMINISTRACIÓN GLOBAL DE LA CALIDAD (TQM)	Administración de la calidad en todas las áreas
3	INGENIERÍA SIMULTÁNEA	Desarrollo e introducción con rapidez y seguridad
4	MARKETING PROACTIVO	Ganar clientes y conservarlos
5	INVERSIÓN ESTRATÉGICA DE CAPITAL	Capacidad de crecimiento y dominio del mercado
6	LA EMPRESA COMO FAMILIA	Incorporación armónica de la empresa en la sociedad

(Boesenberg y Metzen, 1993)

1. FLUJO CONTINUO DE INFORMACIÓN Y MATERIALES²¹:

El flujo continuo de material se lo realiza mediante lotes pequeños, frecuentes y con movimientos no cruzados de transporte y material. Las ventajas de esta configuración es un control sencillo de los materiales, bajos tiempos de respuesta, menor superficie necesaria y bajos inventarios de materia prima, trabajo en proceso y producto final.

Los sistemas necesarios son el concepto de *Pull*, que hala el material en el momento que necesita, creando un aviso visual, tarjeta o indicador *Kanban*, sobre necesidad de reposición. Este sistema de reposición de material es conocido como justo a tiempo (JIT por sus siglas en inglés) y es la reposición continua de material en el punto de uso en el momento que se lo requiere.

²¹ Introducción a Entrenamiento GMS, General Motors del Ecuador, Ómnibus BB, 2007

2. ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TQM)²²:

La calidad es un factor imperante para del éxito y por lo tanto, un principio de toda organización. Si solamente se enfoca la calidad en el producto, el mercadeo, ventas y otras operaciones de soporte no serán capaces de llevar el producto al cliente cuando lo requiera. Estas brechas pueden ocasionar el fracaso de una compañía, aún cuando la manufactura sea de calidad. Los errores deben ser identificados, detenidos y tratados con un plan de acción para eliminarlos y aprender de ellos. No se debe recibir, hacer ni entregar defectos en cada una de las áreas.

Cuando la calidad es parte de cada departamento y estación de trabajo, los trabajadores adquieren sentido de responsabilidad y se motivan para realizar correctamente su trabajo.

La calidad debe enfocarse en función del cliente interno y externo, lo demás no agrega valor y es, por lo tanto, desperdicio.

La regulación del proceso sustituye a la inspección de los resultados. La optimización y planificación de los procesos sustituye a la regulación de los mismos (eliminar posibles defectos en el origen).

No existe el costo de la calidad, pero si existen los altos gastos de reparación y desechos.

3. INGENIERÍA SIMULTÁNEA²³:

El tiempo de desarrollo es un factor decisivo de competitividad y de éxito. La inversión de tiempos y recursos en la planificación ayuda a evitar errores y correcciones en etapas de implementación en los proyectos. Aquí se identifican

²² Boesenberg D. y Metzen H., "*Lean Management: Vorsprung durch schlange Konzepte*"
Moderne Industrie, Landsberg, 1993

²³ Ibidem

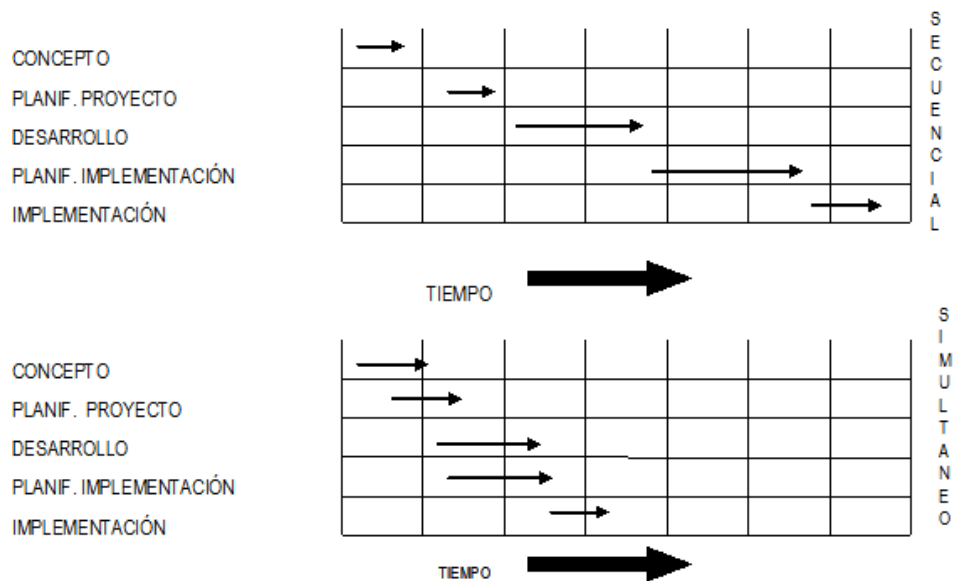
las posibles brechas y amenazas por las que pueda fallar un proceso y se crean planes de acción antes de ejecutar las tareas.

Las tareas se las debe realizar, en lo posible, de manera paralela y no consecutiva, así el tiempo total de ejecución se minimiza. Esto promueve el trabajo en equipo, ya que se crea una organización matricial, en la que las personas involucradas reportan a un líder operacional y a un líder de proyecto.

Las inconformidades en las etapas del proyecto se resuelven en equipo antes de pasar a una siguiente tarea consecutiva.

A continuación se presenta un diagrama de Gannt (Figura 7), dónde se comparan las líneas de tiempo en la ejecución de un proyecto con secuencia consecutiva y paralela. Se puede observar que en el cuadro de ingeniería simultánea, la línea de tiempo para la culminación de un proyecto es menor, debido a que se realizan más de una actividad al mismo tiempo.

Figura 7 Esquema gráfico comparativo para el caso del proceso de desarrollo de un proyecto de mejoramiento continuo en el área de repuestos de Automotores Continental



(Documentación interna de Automotores Continental)

4. MARKETING PROACTIVO²⁴:

Un cliente leal es el mejor cliente. Éste no sólo volverá a comprar productos de la compañía, sino que contará a sus conocidos de la grandiosa experiencia que ha tenido al comprar dicho producto. Es importante asesorar al cliente de la manera más competente e íntegra.

Se enfocan las características atractivas del producto y se lo hace conocido llegando al cliente, mas no el cliente llegando al producto. La orientación debe ser dirigida al cliente antes que al proceso o producto, el consumidor debe ser incluido en la empresa, de esta manera se encuentran los requerimientos del cliente y se minimizan las correcciones, esfuerzos en ventas y devoluciones.

²⁴ Ibidem

5. INVERSIÓN ESTRATÉGICA DE CAPITAL²⁵:

Invertir el capital hacia el objetivo: invertir poco en negocios en marcha, invertir masivamente en proyectos estratégicos.

Los negocios en marcha deben ser de lo más *Lean*, de tal manera que se pueda reservar el capital para proyectos estratégicos, que no se amorticen a corto plazo, pero deben constituirse en un fundamento lógico y atractivo para el desarrollo y crecimiento de la empresa y enfocarse a invertir en activos no materiales (intangibles) como entrenamiento, know-how e imagen de la empresa.

6. LA EMPRESA COMO FAMILIA²⁶:

Los conflictos son costosos y requieren esfuerzo. Se debe tener un pensamiento de evitar conflictos a través de la cooperación y generar confianza en vez de desconfianza. La empresa tiene una responsabilidad social que debe compartir con sus colaboradores. Se deben fomentar las relaciones duraderas y honestas con proveedores, clientes y todos los participantes. El concepto de familia se refiere a una cooperación y no una actitud paternalista que controla a todos.

²⁵ Ibidem

²⁶ Ibidem

4.4 Consumo y Provisión Lean²⁷

Partiendo de que el Consumo *Lean* está enfocado en el cliente y la Provisión *Lean* en el concesionario, ambos están orientados en crear oportunidades para que las empresas y los clientes puedan conjuntamente crear valor y riqueza.

Sabemos que el valor se crea en el “GEMBA”, esto es ser capaz de colocarse en el lugar del cliente para tratar de observar a través de sus ojos. Los clientes también tienen su “GEMBA”: sendero que tienen que seguir para solucionar sus problemas, o satisfacer sus necesidades. Por lo tanto, nos toca dedicar mucho tiempo en el “GEMBA” del cliente. (Womack, Jones, P. 9)

En el siguiente ejemplo se analiza un caso de compra de un repuesto, sincronizador de caja de cambios, para lo que se tomaron tiempos y definieron los pasos a seguir cuando un cliente lo va a comprar y para conseguirlo existe un error en el servicio. Se analizan los puntos de vista del cliente y luego del proveedor para evidenciar el desperdicio desde ambos lados.

GEMBA DEL CLIENTE

- **OBJETIVO:** Aprender a ver todos los pasos que un cliente tiene que dar para: buscar, obtener, instalar, integrar, mantener, reparar, mejorar y reciclar los bienes y servicios requeridos para satisfacer sus necesidades y solucionar sus problemas.
- **TAREA:** Eliminar los pasos que no agregan “VALOR”; establecer el “FLUJO” y su “PULL”, encaminados hacia la PERFECCIÓN. (Womack, Jones, P. 20)

²⁷ Womack, J. y Jones, D., “*Lean Solutions*”, Simon & Schuster, Nueva York, 2005

EJEMPLO: El objetivo de un cliente es comprar un sincronizador de la caja de cambios para una camioneta D-Max doble cabina, modelo 2005. Con éste ejemplo analizaremos tanto al CONSUMO (cliente) como a la PROVISIÓN (proveedor).

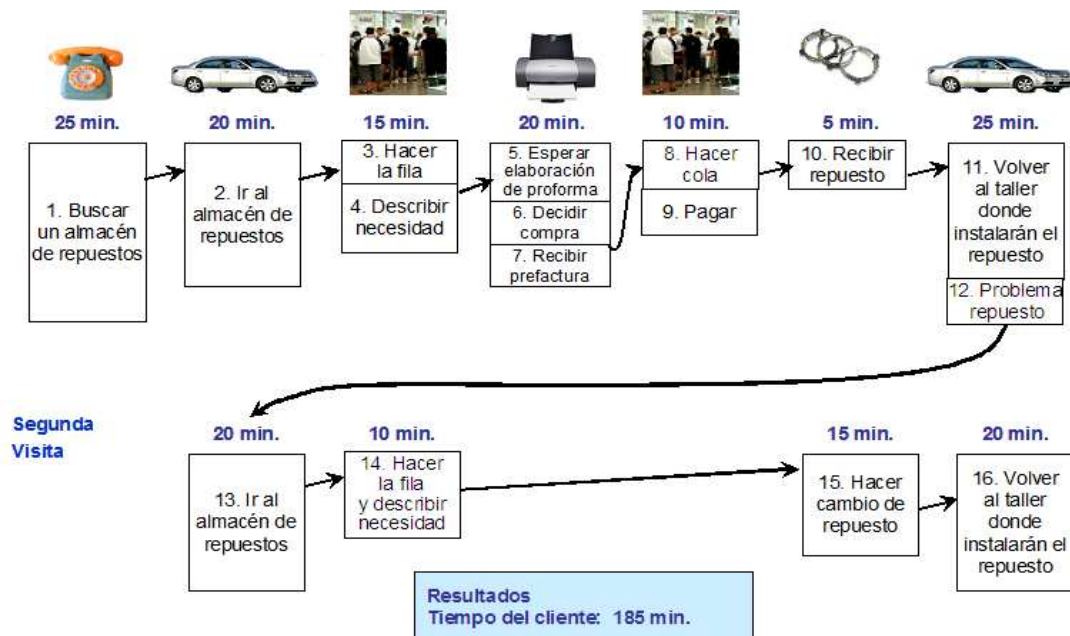
A continuación detallaremos los pasos que tiene que dar el Cliente (Tabla No. 2):

Tabla 2 Pasos para que el cliente adquiera un repuesto

PASOS		Tiempo del Cliente
1	Buscar el almacén de repuestos más apropiado para la compra del sincronizador de la caja de cambios.	25 min.
2	Movilizar hasta el almacén de repuestos seleccionado.	20 min.
3	Esperar en cola.	5 min.
4	Describir necesidad de repuesto.	10 min.
5	Esperar la elaboración de la proforma del repuesto en cuanto a costo y tiempo.	10 min.
6	Analizar conveniencia y decidir comprar.	5 min.
7	Recibir prefactura y movilizarse a caja para cancelar pedido.	5 min.
8	Esperar en cola.	5 min.
9	Pagar en caja y recibir factura.	5 min.
10	Presentar factura al despachador y esperar la entrega del repuesto.	5 min.
11	Movilizar hacia el taller donde instalarán el repuesto.	20 min.
12	Descubrir que el repuesto comprado no era el que se requería (se compró el sincronizador de la caja de cambios para la 5ta marcha y se necesitaba el sincronizador para la 3era marcha).	5 min.
13	Regresar al almacén donde compró el repuesto.	20 min.
14	Esperar en cola y describir necesidad de cambio	10 min.
15	Hacer cambio de repuesto	15 min.
16	Movilizar hacia el taller donde instalarán el repuesto.	20 min.
TIEMPO TOTAL DEL CLIENTE (16 PASOS)		185 min. (3 hr. 5 min.)

Como se presenta a continuación de manera esquemática, el proceso para la compra de un repuesto es largo y con muchas desviaciones. En este caso se ilustra un error en el despacho, de tal modo que aumentan los pasos para conseguir el objetivo, que es la compra del repuesto correcto. De esta manera es más fácil reconocer que muchas veces se realizan procesos que no agregan nada de valor, cuando no existe calidad en las actividades que se ejecutan, se incurren en desperdicios como correcciones, procesos innecesarios, movimientos, transportes y esperas. (Figura 8).

Figura 8 Esquema Gráfico de los pasos del Cliente



PASOS DEL CLIENTE: Tiempo crear valor vs. Tiempo de desperdicio (Tabla No. 3).

A continuación se muestra una comparación del tiempo que agrega valor frente al tiempo desperdiciando en los pasos del cliente.

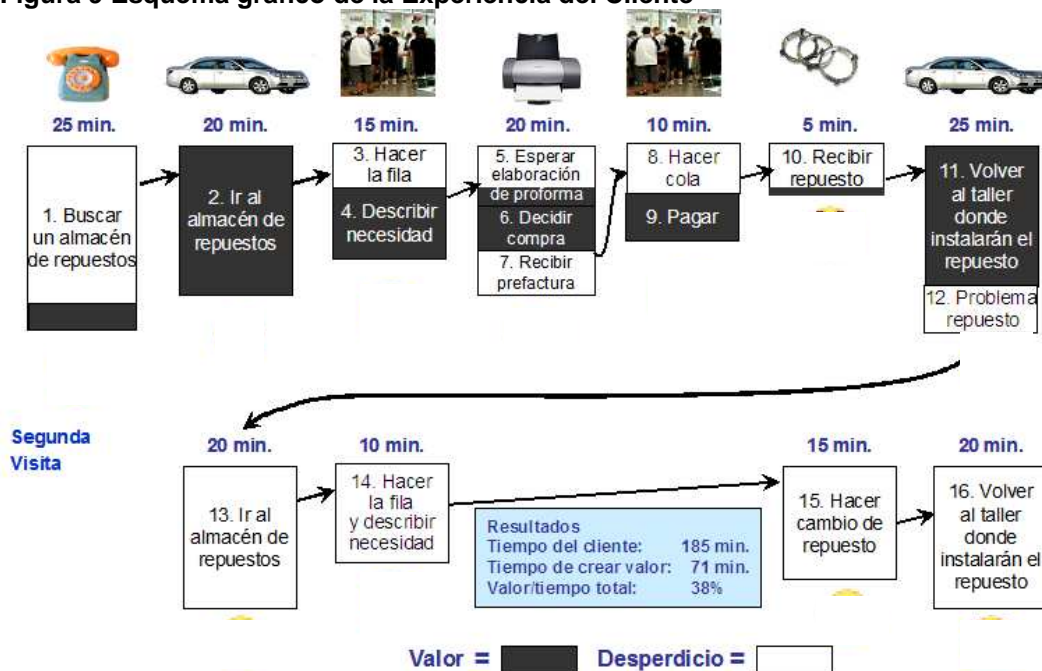
Tabla 3 Comparación de Tiempo que agrega valor versus tiempo desperdiciado

PASOS		Tiempo de crear valor	Tiempo de desperdicio
1	Buscar el almacén de repuestos más apropiado para la compra del sincronizador de la caja de cambios.	5 min.	20 min.
2	Movilizarse hasta el almacén de repuestos seleccionado.	20 min.	
3	Esperar en cola.		5 min.
4	Describir necesidad de repuesto.	10 min.	
5	Esperar la elaboración de la proforma del repuesto en cuanto a costo y tiempo.	5 min.	5 min.
6	Analizar conveniencia y decidir comprar.	5 min.	
7	Recibir prefactura y movilizarse a caja para cancelar pedido.		5 min.
8	Esperar en cola.		5 min.
9	Pagar en caja y recibir factura.	5 min.	
10	Presentar factura al despachador y esperar la entrega del repuesto.	1 min.	4 min.
11	Movilizarse hacia el taller donde instalarán el repuesto.	20 min.	
12	Descubrir que el repuesto comprado no era el que se requería (se compró el sincronizador de la caja de cambios para la 5ta marcha y se necesitaba el sincronizador para la 3era marcha).		5 min.
13	Regresar al almacén donde compró el repuesto.		20 min.
14	Esperar en cola y describir necesidad de cambio		10 min.
15	Hacer cambio de repuesto		15 min.
16	Movilizarse hacia el taller donde instalarán el repuesto.		20 min.
TIEMPO TOTAL DEL CLIENTE (16 PASOS)		71 min. 38%	114 min. 62%

¿Qué tal fue la experiencia del cliente?

La siguiente figura indica un esquema gráfico de la experiencia del cliente al recibir el servicio (Figura 9)

Figura 9 Esquema gráfico de la Experiencia del Cliente



- Análisis del CASO DEL CONSUMO:** Por un descuido por parte del despachador de repuestos, se entregó al cliente el sincronizador de la caja de cambios para la 5ta marcha en vez del sincronizador para la 3era marcha, lo cual produjo un retorno del cliente al almacén de repuestos para cambiar la parte por la que verdaderamente era; todo esto ocasionó un desperdicio de tiempo para el cliente en su segunda visita puesto que si el flujo hubiera estado bien desde el principio, jamás el cliente tendría que hacer aquella segunda visita. Es lógico entender que el cliente estaría insatisfecho con el servicio recibido del almacén de repuestos puesto que el 62% de su tiempo fue desperdiciado en la compra de su repuesto.

GEMBA DEL PROVEEDOR

- **OBJETIVO:** Caminar por el “GEMBA” del proveedor, para observar como se sirve al cliente y determinar:
 - *¿Qué tan bien están los procesos de provisión?*
 - *¿Qué valor aportan al cliente?*
 - *¿Qué nivel de satisfacción percibe el cliente?*
- **TAREA:** Eliminar los pasos que no agregan “VALOR”; establecer el “FLUJO” y su “PULL”, encaminados hacia la PERFECCIÓN e identificar los puntos de interconexión entre Consumo y Provisión donde el cliente y el proveedor interactúan directamente. Estos son generalmente los puntos que producen la mayor insatisfacción a las dos partes. (Womack, Jones, P. 36)

Para el mismo ejemplo, ahora detallaremos la lista de pasos que tiene que dar el PROVEEDOR (Tabla No. 4):

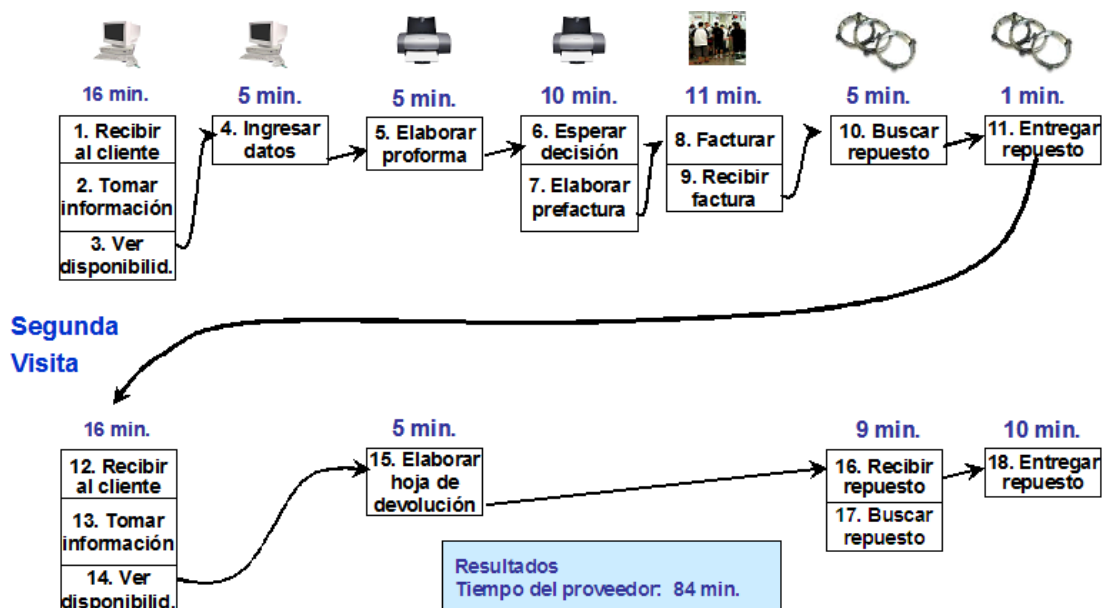
Tabla 4 Pasos que tiene que dar el Proveedor

PASOS		Tiempo del Proveedor
1	Recibir y atender al cliente sobre su requerimiento.	5 min.
2	Tomar la información del cliente y del repuesto requerido.	10 min.
3	Ver disponibilidad en los catálogos de repuestos.	1 min.
4	Ingresar los datos del cliente al sistema.	5 min.
5	Elaborar la proforma.	5 min.
6	Esperar la decisión del cliente a la compra del repuesto.	5 min.
7	Elaborar la prefactura y direccionar al cliente a la caja.	5 min.
8	Facturar y esperar que el cliente regrese con la factura de compra.	10 min.
9	Recibir factura de compra.	1 min.
10	Ir a la bodega y retirar el repuesto pedido.	5 min.
11	Entregar el repuesto al cliente y despedirse.	1 min.
12	Recibir y atender al cliente sobre su requerimiento (se vendió el sincronizador de la caja de cambios para la 5ta marcha y se necesitaba el sincronizador para la 3era marcha).	5 min.
13	Tomar la información del cliente y del repuesto requerido.	10 min.
14	Ver disponibilidad en los catálogos de repuestos.	1 min.
15	Elaborar hoja de devolución por cambio de repuesto.	5 min.
16	Recibir y verificar repuesto devuelto.	4 min.
17	Ir a la bodega, depositar el repuesto devuelto y retirar el repuesto a cambiar.	5 min.
18	Entregar el repuesto al cliente y despedirse.	1 min.
TIEMPO TOTAL DEL PROVEEDOR (18 PASOS)		84 min. (1 hr. 24 min.)

Como se puede ver, existen muchos pasos, pero sobretodo desperdicios

(Figura 10).

Figura 10 Esquema gráfico de los pasos del proveedor



PASOS DEL PROVEEDOR: Tiempo crear valor vs. Tiempo de desperdicio
(Tabla No. 5).

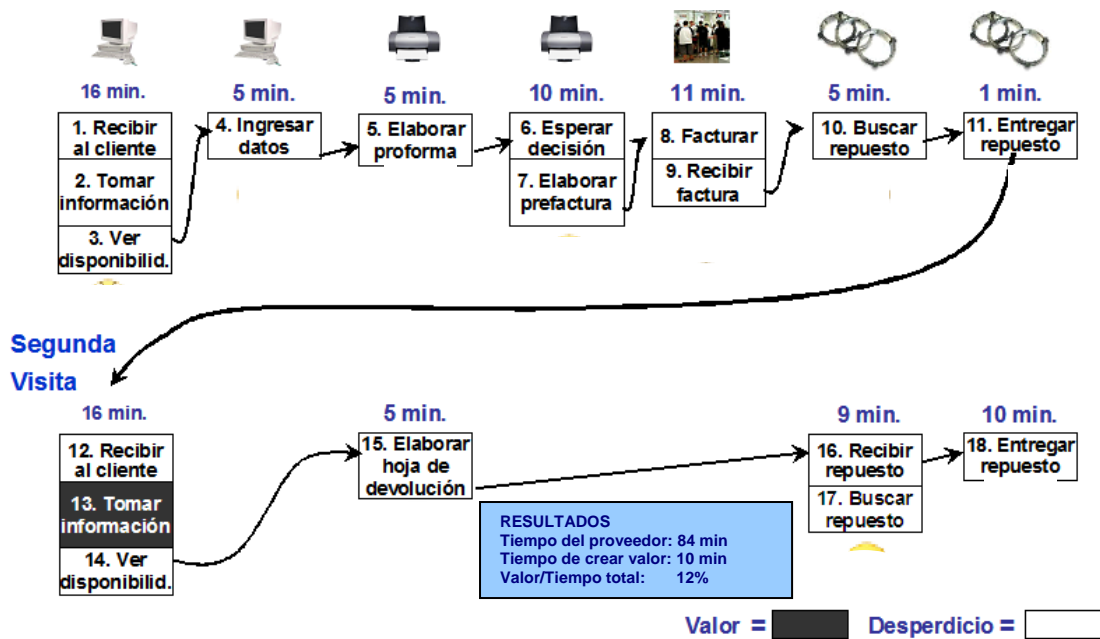
Tabla 5 Comparación entre tiempo que agrega valor al proveedor versus tiempo de desperdicio

PASOS		Tiempo de crear valor	Tiempo de desperdicio
1	Recibir y atender al cliente sobre su requerimiento.		5 min.
2	Tomar la información del cliente y del repuesto requerido.		10 min.
3	Ver disponibilidad en los catálogos de repuestos.		1 min.
4	Ingresar los datos del cliente al sistema.		5 min.
5	Elaborar la proforma.		5 min.
6	Esperar la decisión del cliente a la compra del repuesto.		5 min.
7	Elaborar la prefactura y direccionar al cliente a la caja.		5 min.
8	Facturar y esperar que el cliente regrese con la factura de compra.		10 min.
9	Recibir factura de compra.		1 min.
10	Ir a la bodega y retirar el repuesto pedido.		5 min.
11	Entregar el repuesto al cliente y despedirse.		1 min.
12	Recibir y atender al cliente sobre su requerimiento (se vendió el sincronizador de la caja de cambios para la 5ta marcha y se necesitaba el sincronizador para la 3era marcha).		5 min.
13	Tomar la información del cliente y del repuesto requerido.	10 min.	
14	Ver disponibilidad en los catálogos de repuestos.		1 min.
15	Elaborar hoja de devolución por cambio de repuesto.		5 min.
16	Recibir y verificar repuesto devuelto.		4 min.
17	Ir a la bodega, depositar el repuesto devuelto y retirar el repuesto a cambiar.		5 min.
18	Entregar el repuesto al cliente y despedirse.		1 min.
TIEMPO TOTAL DEL PROVEEDOR (18 PASOS)		10 min. 12%	74 min. 88%

¿Qué tal fue la experiencia del proveedor?

La siguiente figura indica un esquema gráfico de la experiencia del Proveedor al prestar el servicio (Figura 11)

Figura 11 Esquema gráfico de la Experiencia del Proveedor



- Análisis del CASO DE LA PROVISIÓN:** Por un descuido por parte del despachador de repuestos, se entregó al cliente el sincronizador de la caja de cambios para la 5ta marcha en vez del sincronizador para la 3era marcha, lo cual produjo un cambio de repuesto en la segunda visita del cliente; todo esto ocasionó un desperdicio de tiempo para el proveedor en su segunda atención puesto que si el flujo hubiera estado bien desde el principio, jamás el proveedor tendría que hacer aquella segunda atención. Es lógico entender que el proveedor estaría insatisfecho con el proceso de venta del repuesto puesto que únicamente el 12% de su tiempo no fue desperdiciado en la venta del repuesto.

4.4.1 Principios del Consumo Lean

A continuación se discuten los principios del consumo *Lean*.

1. Resolver completamente los problemas (necesidades y deseos) del cliente, asegurando que todos los elementos actúen conjuntamente hacia este objetivo. Asegurar que todo trabaje bien desde la primera vez e identificar las oportunidades de mejora en cada problema, ya que cada cliente puede activar un proceso de *Kaizen* para descubrir y eliminar de raíz las causas del problema. (Womack, Jones, P. 49)

2. No desperdiciar el tiempo del cliente y/o proveedor. Al minimizar los costos totales que representan el precio que el cliente paga, más su tiempo y disgusto, se ahorra tiempo de trabajo y aumenta la productividad.

En realidad, el tiempo del cliente y del proveedor es malgastado por procesos de consumo y provisión mal diseñados y desconectados de las necesidades primarias del cliente y proveedor. Incluir a clientes y a proveedores como socios principales del negocio y diagnosticar los problemas por adelantado, separando los tipos de trabajo, creando flujos de trabajo y distribución de materiales (Womack, Jones, P. 67)

3. Suministrar exactamente lo que el cliente necesita.

Escuchar las exigencias únicas de cada cliente para evitar el pobre nivel de cumplimiento en muchos sistemas. La respuesta no está en los altos inventarios sino en flujos rápidos y reflexivos que resultan en cortos tiempos de respuesta (Womack, Jones, P. 97)

4. Suministrar valor donde el cliente lo requiera

Cada cliente tiene requerimientos únicos. Varios factores inciden en la toma de decisiones: Presión del tiempo, menor costo, más variedad, más tiempo vs. Menos tiempo, menos variedad, más costo.

La clave de brindar un servicio a través de canales múltiples (puntos de venta - agencias) es: un sistema común de cumplimiento y un sistema de reabastecimiento para todos los canales. (Womack, Jones, P. 131)

5. Suministrar valor cuando el cliente lo requiera

Restituir la lógica - *Mantenimiento preventivo y proactivo – MPP*. Al igual que en manufactura, los sistemas deben ser verificados para garantizar el óptimo funcionamiento de los procesos. Esta estabilidad crea la posibilidad de responder a las exigentes demandas del cliente a un precio bajo.

Crear procesos que provean el valor deseado por el cliente como complemento de las estrategias y finanzas:

- » Estructura funcional vertical vs. horizontal a través de los departamentos y funciones.
- » Servicio al cliente mediante la utilización rentable de los activos y/o ubicación geográfica vs. procesos generadores de valor.
- » Organización *Lean*: Primero definir valor, luego los procesos que provean el valor deseado y después crear la organización adecuada para operar los procesos definidos. (Womack, Jones, P. 155)

6. Reducir el número de decisiones que el cliente tenga que tomar para solucionar sus problemas. Todo esto a bajo costo.

Las empresas *Lean* disminuyen el número de proveedores y cada uno de ellos enfocados al núcleo de su negocio para solucionar problemas más grandes y de manera continua.

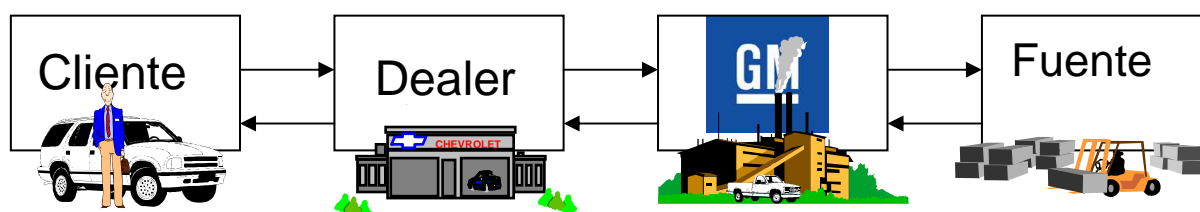
Soluciones integrales para resolver complejos problemas y de manera continua, como por ejemplo: comunicación, movilidad, gestión financiera, logística, seguro, mantenimiento y reposición (Womack, Jones, P. 253)

4.5 Logística *Lean*²⁸

Cadena de demanda *Lean* en Automotores Continental

Para implementar una cadena de demanda en la empresa es necesario primero determinar los elementos que habrán de formar parte de ésta. Los eslabones directos con los que se relaciona la empresa dentro de la cadena de demanda, son: el cliente y el proveedor (Figura 12).

Figura 12 Cadena de demanda *Lean* en Automotores Continental



El proveedor en este caso sería aquella empresa que proporciona los ítems necesarios que requiere el concesionario. Por otra parte, el cliente directo de Automotores Continental es cualquier persona que solicita algún repuesto o lo requiere indirectamente para el mantenimiento, reparación o acondicionamiento de su automóvil; se trata del cliente final.

²⁸ Políticas certificación proveedores Automotores Continental

De acuerdo a la información recopilada se deben considerar los siguientes puntos:

1. *Reducir la base de los proveedores.*

En base a la política y el negocio del que se ocupa Automotores Continental, el proveedor único habría de ser General Motors, y en su defecto algún concesionario del mismo.

Sin embargo, esta situación no se aplica en su plenitud hoy en día, cuando ningún proveedor clave puede proporcionar los pedidos requeridos, la empresa se encuentra ante la necesidad de buscar nuevos proveedores y establecimientos que proporcionen los materiales requeridos.

2. *Desarrollar estrategias para formar relaciones a largo plazo.*

La relación a largo plazo con General Motors ya existe, de hecho, GM tiene una ingerencia importante dentro de las operaciones y actividades que el concesionario realiza. La razón es que Automotores Continental forma parte de las franquicias distribuidoras de GM, y por tanto depende de esta última para tomar varias decisiones relacionadas con el servicio al cliente final.

El punto es enfocarse a mantener una relación sana entre ambas empresas, asegurando un crecimiento conjunto y exitoso.

Por otra parte, las relaciones a largo plazo con los clientes no son menos importantes, de hecho presentan un mayor reto, pues esta relación sólo se formará con la fidelidad del cliente, misma que requiere la satisfacción del mismo en todos los aspectos.

Una vez que se consigue un cliente, éste debe ser tratado adecuadamente para que siga perteneciendo a la cadena de demanda de la empresa.

Aunado a esto, deben desarrollarse métodos de intercambio de información entre los elementos de la cadena. De esta manera, se puede utilizar un programa electrónico como base de datos que proporcione información al proveedor sobre el estatus del almacén y los nuevos pedidos.

Por otra parte, un sistema de intercambio de información con el cliente es eficaz como retroalimentación, de esta forma se pueden mejorar los procesos y los servicios. Escuchar a los clientes siempre es indispensable para asegurar relaciones de largo plazo con los mismos.

3. Administrar proveedores con equipos de trabajo

Un equipo de trabajo formado por elementos de las diferentes áreas funcionales de la empresa es indispensable para que la relación proveedor-empresa esté mejor sustentada. En este caso, el personal de Operaciones debe desempeñar este papel, pues son ellos los encargados del abastecimiento de la empresa.

En todo momento el personal debe enfocarse a la toma de decisiones aplicada al costo total y no al precio observado. Siempre se deben tomar en cuenta todos los elementos que generan costo para la toma de decisiones, especialmente en el área de abastecimiento, donde una compra innecesaria genera gastos mayores.

Para el caso del cliente, los equipos de trabajo serían formados por personal de Marketing, Ventas a mostrador, Asesores de taller y Call Center, ya que en este caso, éstas representan las áreas funcionales. Su relación es directa con el cliente y por tanto el contacto con el mismo es más común. Su deber es mantener contacto con el cliente para recibir retroalimentación del

mismo; también es útil para conocer las áreas de oportunidad y estimar en cierta forma demandas futuras.

4. *Certificar a los proveedores*

En el caso de los clientes la certificación estaría más bien relacionada con la compra a crédito. Es decir, el cliente debe cumplir con ciertos puntos para obtener el préstamo. Sin embargo, en otra connotación no hay cabida a la certificación de un cliente directo, cualquier persona con el deseo o la necesidad de adquirir ya sea un repuesto o un servicio de los proporcionados por la empresa tiene la oportunidad de adquirirlo sin mayores inconvenientes.

En el caso de los proveedores la certificación es de suma importancia, pues la relación proveedor-empresa debe estar fundamentada en ideales semejantes para que se cumplan exitosamente los objetivos de ambas.

Automotores Continental debe de buscar un proveedor que se rija igualmente por la filosofía *Lean* y que le proporcione variabilidad y disponibilidad de productos aceptables. En su caso, no es necesario llevar a cabo la certificación para el caso de GM, pues existe un acuerdo de colaboración entre ambas empresas.

5. *Desarrollar vías de comunicación con proveedores a través de Internet.*

Actualmente es el medio de comunicación más eficaz, pues permite mantener relación a distancia y atemporal, por ello ofrece grandes ventajas para la coordinación entre los elementos de la cadena de demanda *Lean*.

Un sistema compartido que actualice la información concerniente tanto a Automotores Continental como a General Motors es indispensable para coordinar los procesos tanto de Consumo como de Provisión.

A través de la red se puede compartir todo tipo de información e incluso actuar como un canal de retroalimentación entre GM y Automotores Continental. Solucionando las discrepancias entre los procesos y los fallos se perfeccionará el sistema.

En el caso empresa-cliente, el Internet también es un medio de comunicación efectivo, en este caso funciona incluso como portal de ventas y marketing. También puede utilizarse como canal de retroalimentación, en donde se califique el servicio proporcionado por Automotores Continental.

Posiblemente dentro de la página Web de Automotores deba considerarse la inclusión de citas para taller e incluso se pueden efectuar las compras a mostrador, facilitando el proceso de la empresa.

5. Planteamiento De La Situación Actual De La Logística De Automotores Continental (Quito)

5.1 Abastecimiento²⁹

La cadena de abastecimiento se compone de 4 viabilizadores: producto, dinero, información e instalaciones. Estos son los 4 factores que se analizan para lograr implementar una optimización. El abastecimiento es el proceso necesario para obtener productos en inventario disponibles para la distribución

²⁹ Entrevista a Wilson Benitez, Jefe de Repuestos e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

y venta. Este primer paso es crítico para la correcta operación, ya que es en esta etapa donde se inicia el proceso logístico y determina la calidad inicial del servicio y el producto, donde existe el primer flujo de dinero e información ocupando las instalaciones para la manipulación, almacenamiento y distribución.³⁰

5.1.1 Políticas y procesos del sistema de control de la cadena de abastecimiento de repuestos³¹

El trabajo de venta de automóviles y de partes y accesorios es una sociedad entre GM y cada concesionario Chevrolet. La flexibilidad del servicio que otorga General Motors permite tener aprovisionamientos pequeños que se adapten a la demanda. Actualmente no existen políticas de abastecimiento que se enfoquen en el ahorro ni en el servicio, por lo que no basta que una de las partes de la sociedad sea flexible, si la otra no aprovecha las oportunidades.

Los concesionarios así como GM manejan el sistema SAP para realizar los pedidos y el manejo de los inventarios. Para realizar un pedido, Automotores Continental verifica el inventario en el sistema y ordena las partes requeridas.

El enfoque actual se basa en tener suficiente de todo en inventario y que las partes que se utilicen estén en buen estado.

Actualmente no se tienen definidos los procesos de abastecimiento de materiales para la bodega de repuestos. A pesar de que se los realiza, no se dispone de un estándar ni de documentos que ayuden al operador a realizar sus actividades. Esto provoca varias desventajas como son: altos tiempos de

³⁰ Chopra Sunil, Meindl Peter, Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations, New Jersey, Prentice Hall, 2nd Edition, 2004

³¹ Entrevista a Wilson Benitez, Jefe de Repuestos e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

inducción a nuevos empleados, enfoque basado en la corrección de defectos y no en la planificación, dificultad para resolver problemas e incapacidad de obtener una normalización por una auditora externa.

Los procesos abarcan desde el pedido en el sistema, la transportación por parte de la empresa METREX³², y el ingreso físico y electrónico en las bodegas de Automotores Continental. Cada concesionario realiza su pedido independientemente sin considerar inventario en otras sucursales de la misma compañía.

Un repuesto, parte y/o accesorio es ordenado bajo los criterios de máximos y mínimos en Stock. Al momento que un ítem ha alcanzado su valor mínimo, su punto de reorden, se realiza el pedido de compra a GM. Este procedimiento aunque sencillo provoca altos costos en el inventario, ya que al no manejar una clasificación de movimientos de las partes, se ordenan repuestos que en el pasado tuvieron una alta demanda y en el presente se venden en mucha menor cantidad. Se da un desperdicio de exceso de inventarios, procesos innecesarios al manipular material, promociones y transportes a lo largo de la cadena de demanda.

5.1.2 Características de la demanda y tiempos de abastecimiento³³

5.1.2.1 Método de clasificación de partes

La clasificación de las partes se realiza por el método ABC de utilidad. Este método considera a los repuestos que generan una mayor utilidad pero no

³² Metropolitana Express S.A., Empresa Ecuatoriana de servicios logísticos, tercerizada por General Motors del Ecuador para la transportación de repuestos a los concesionarios del país.

³³ Entrevista a Wilson Benitez, Jefe de Repuestos e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

considera la demanda de cada parte. Esto provoca un inventario alto de partes que crean mayor ganancia, como son un motor o una caja de cambios, cuya utilidad es alta, pero no necesariamente tienen alto movimiento.

Esta es una de las principales causas de creación de obsoletos en inventario y faltantes al momento de servir la orden de un cliente, debido a que al sólo considerar la utilidad, la bodega se abastece de partes caras y no de partes de baja utilidad con alto movimiento como serían pernos o filtros de aceite que tienen un alto nivel de rotación.

5.1.2.2 Determinación de tiempos de abastecimiento

Los tiempos de abastecimiento son definidos por el proveedor del concesionario. General Motors del Ecuador tiene tres ventanas de entrega, lo que se entiende por periodos de tiempo en los que la orden es colocada y las partes son entregadas en el concesionario, las cuales son:

Pedidos emergentes ingresados

- De 8h31 a 12h00, se despachan a las 13h00
- De 12h01 a 15h00, se despachan a las 17h00
- De 15h01 a 8h30 siguiente día, se despachan a las 09h30

Con estas tres ventanas de entrega, se pueden cubrir las necesidades de clientes con pedidos altamente emergentes.

Para pedidos de reposición de inventario, en donde el cliente no está esperando la parte o accesorio, son entregados en 36 horas después de colocada la orden.

5.1.3 Almacenamiento actual en bodegas³⁴

El almacenamiento actual en las bodegas se maneja mediante un sistema de ubicaciones variables, es decir, al momento en que una ubicación es liberada por un repuesto, pasa a ser la ubicación de cualquier otro repuesto entrante. La ubicación no clasifica partes de alta o baja rotación, lo cual genera que repuestos de alto movimiento que se necesitan inmediatamente, tengan que ser recogidos de zonas alejadas al despacho o taller.

Los repuestos no están manejados mediante un sistema de unificación de material, es decir que los repuestos entrantes que tienen el mismo número de parte de una pieza ya existente en la bodega son ingresados como repuesto nuevo a una ubicación disponible. Esto provoca que un mismo repuesto esté a encontrarse en más de una ubicación y las listas de partes en bodega sean extremadamente extensas. Esto también da lugar a que en los controles mensuales de inventario, el cuadro de partes tarde más de lo necesario. Se realizan procesos de movimiento que no agregan valor al negocio y genera desperdicio en tiempo, movimientos, transporte, esperas y procedimientos innecesarios.

5.1.4 Análisis de los índices actuales de servicio y desempeño

Al no disponer de estándares de servicio, es imposible realizar una evaluación del rendimiento actual, ya que sin datos medibles, solamente se puede proponer un planteamiento de objetivos que midan algunos de los diferentes índices que maneja la bodega.

³⁴ Entrevista a Wilson Benitez, Jefe de Repuestos y Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

5.2 Distribución

5.2.1 Procesos de la logística de Automotores Continental (QUITO)³⁵

No se dispone de procesos definidos para la distribución de repuestos entre agencias. Las operaciones se realizan por la experiencia de los operarios más algunas innovaciones del personal administrativo, pero hasta ahora no ha existido una herramienta que sirva de guía para los operarios. La estandarización de procesos es un método importante para la capacitación de nuevos empleados y también para la certificación de empresas auditoras fuera de la compañía.

La falta de planificación provoca constantemente transportes y demoras innecesarias al momento de abastecer a una sucursal de la compañía. Muchas veces se realizan despachos innecesarios o equivocados debido a fallas en el control de calidad, además que las furgonetas de transporte suelen viajar casi completamente vacías, provocando un alto índice de utilización con bajas cargas de trabajo, provocando desperdicios de transporte y costos de personal y equipos.

5.2.2 Distribución y tiempo de entrega³⁶

Cada agencia realiza los pedidos de manera independiente a General Motors, abasteciéndose de los repuestos necesarios para su bodega. La carencia de inventarios consolidados crea una desventaja al momento de optimizar niveles de stock, ya que partes de poco movimiento pueden ser

³⁵ Entrevista a Wilson Benitez, Jefe de Repuestos y Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

³⁶ Ibidem

pedidas por dos sucursales, sin saber que la tercera tiene el repuesto solicitado en bodega.

Bajo este esquema, la dependencia de cada agencia con el proveedor es total, solamente como procedimiento de emergencia se recurre a la verificación del inventario de las otras sucursales, pero esto no forma parte de un proceso establecido y estandarizado.

El tiempo de entrega está definido por las ventanas de entrega del proveedor. Los pedidos de emergencia se los recibe hasta 6 horas después de colocada la orden, por otro lado, los pedidos de stock son entregados hasta 36 horas después de colocada la orden. Esta información es relevante al momento de informar al cliente que llega al concesionario sobre el tiempo que demorará la reparación y/o mantenimiento de su vehículo. (Procedimiento Interno Bodega de Repuestos Chevrolet, General Motors)

5.2.3 Análisis de los índices actuales³⁷

Al no disponer de estándares de servicio, es imposible realizar una evaluación del rendimiento actual, ya que sin datos medibles, solamente se puede proponer un planteamiento de objetivos que midan los diferentes índices que maneja la bodega.

Existe una inflación del inventario total de la compañía debido a que las partes pedidas independientemente por cada sucursal, no da lugar a una administración dirigida a cumplir objetivos corporativos, sino que cada agencia compite por su cuenta. Esto también provoca un desaprovechamiento de las buenas prácticas de otras agencias y un desperdicio de tiempo de aprendizaje.

³⁷ Ibidem

6. Planteamiento De La Situación Propuesta De La Logística *Lean* Para Automotores Continental (Quito)

6.1 Planteamiento del Problema Minisum de Localización del Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean*³⁸

6.1.1 Ubicación del Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean*

El desarrollo del análisis que se plantea a continuación fue referenciado del texto Facilities Planning, de Tompkins, James, 1996.

Un centro de distribución es un sitio establecido que funciona como órgano de almacenamiento, de forma que se asegure que los bienes estarán disponibles cuando los clientes los requieran; asimismo, un centro de distribución se distingue porque tiene contacto directo de abastecimiento con el proveedor.

En el caso de la empresa concesionaria Automotores Continental existen 3 agencias que serán abastecidas dentro de la ciudad de Quito, situación que exige la determinación de la ubicación así como la adaptación al tamaño disponible en la bodega a utilizarse. Para tomar estas decisiones se llevaron a cabo algunos cálculos matemáticos que se explican a continuación.

Para simplificar los cálculos se utilizó el caso más sencillo del desarrollo de un plan de pedido. Se consideró que la demanda era constante y que no había

³⁸ Tompkins, James; et al. Facilities Planning, Second Edition, Editorial John Wiley & Sons Inc, USA, 1996.

la posibilidad de faltantes. Aplicando la fórmula de costo total relevante (CTR) anual (costo de almacenamiento y costo de pedido) para este caso se observa:

$$CTR = \frac{1}{2}h \times Q + \frac{(A \times D)}{Q} \quad (6.1)$$

Donde h = costo de almacenamiento $\left(\frac{\$}{\text{unidades}} \times \text{año} \right)$

D = demanda anual

Q = tamaño del lote

A = costo por pedido $\left(\frac{\$}{\text{pedido}} \right)$

Asimismo, esta fórmula se puede tratar matemáticamente para calcular el valor del tamaño de lote (Q) óptimo que minimice el costo total anual, para ello se obtiene la primera derivada de la ecuación (6.1) y se iguala con cero; después de la simplificación se obtiene la expresión algebraica mostrada a continuación:

$$Q_{EOQ} = \sqrt{2A \times \frac{D}{h}} \quad (6.2)$$

Si se sustituye la ecuación (6.2) en la (6.1) se obtiene una expresión que determina el costo total relevante para un centro de distribución centralizado y único que presenta las características descritas al inicio de este razonamiento.

$$CTR = \frac{1}{2}h \sqrt{2A \times \frac{D}{h}} + \frac{A \times D}{\sqrt{2A \times \frac{D}{h}}}$$

$$CTR = \sqrt{2A \times D \times h} \quad (6.3)$$

En el caso en que existieran varios centros de distribución se dividiría la demanda total entre los “ n ” centros, por lo que el tamaño de lote para cada uno de dichos centros se calcularía con la siguiente ecuación.

$$Q_i = \sqrt{\frac{2A \times D}{n \times h}} \quad (6.4)$$

Se debe obtener el costo total relevante de cada uno de los centros y posteriormente agrupar estas ecuaciones para determinar un costo total, el cual será comparado con el calculado en la ecuación (6.3). De esta manera se podrá decidir la mejor política.

Para ello se sustituye la ecuación (6.4) en la (6.1) y se multiplica por n , por los “ n ” centros de distribución adicionales que habrán de considerarse.

$$CTR = 2n \sqrt{\frac{2A \times D}{n \times h}} \times h + A \times D \times n \sqrt{\frac{2A \times D}{n \times h}}$$

$$CTR = \sqrt{n} \times \sqrt{2A \times D \times h} \quad (6.5)$$

Haciendo una comparación de las ecuaciones (6.3) y (6.5) obtenidas se llega a la conclusión de que el término \sqrt{n} obliga a que el costo total relevante para varios centros de distribución sea mayor que para uno solo.

$$\sqrt{2A \times D \times h} < \sqrt{n} \times \sqrt{2A \times D \times h}$$

Posterior a la decisión de un solo centro se determinó la ubicación del mismo. Se determinó que un único centro de distribución centralizado sería la mejor opción, pues asegura no sólo su contacto con las demás agencias sino también la disminución de costos y tiempos totales incurridos por

desplazamiento. A continuación se presentan las ventajas de un centro de distribución único y centralizado como el que se propone:

- El centro de distribución centralizado permitirá ofrecer repuestos a todas las agencias, de manera que todas cuenten con los ítems necesarios para satisfacer su demanda.
- Dentro del centro de distribución centralizado se agrega valor a los procesos, puesto que se eliminan varios tipos de desperdicios propios de operaciones de almacenaje y distribución de repuestos.
- Todas las agencias se verán abastecidas por el mismo centro y los intercambios de repuestos entre agencias disminuirán en gran medida.
- Se tendrá un mayor control de los repuestos y su manejo disminuirá evitando su obsolescencia.
- Los costos por almacenamiento que afectaban anteriormente a cada una de las agencias se concentrarán en el centro de distribución y se disminuirán.

6.1.2 Modelo Minisum de localización para determinación de la ubicación óptima del Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean*³⁹

El modelo Minisum determina la localización óptima de una instalación para minimizar la suma total de distancias o costos totales de movilización entre las agencias, para esto es necesario evaluar cada posible lugar donde se podría colocar el objetivo planteado.

La distancia euclidiana es la distancia en línea recta entre dos puntos de una matriz y es la que se utiliza para aproximar la distancia entre agencias en

³⁹ Tompkins, James; et al. Facilities Planning, Second Edition, Editorial John Wiley & Sons Inc, USA, 1996.

esta aplicación particular del modelo. Se busca minimizar la distancia total en función de criterios entre las agencias de Automotores Continental y General Motors.

El desarrollo del modelo a continuación fue referenciado del texto Facilities Planning, de Tompkins, James.

Para definir una distancia euclidiana se tiene la fórmula:

$$d = [(x-a)^k + (y-b)^k]^{\frac{1}{k}} \quad (6.6)$$

Para $k=2$ en la ecuación 6.6 es:

$$d = [(x-a)^2 + (y-b)^2]^{\frac{1}{2}} \quad (6.7)$$

Lo cual se trata de coordenadas, que para ir de un lugar a otro se va directamente en línea recta. Se reconoce también que (a, b) son las coordenadas x, y de cualquier lugar predeterminado.

Una solución inicial para este problema se puede obtener de la siguiente minimización, en la cual se considera la distancia euclidiana cuadrada:

$$\min f = \sum_i w_i ((x-a_i)^2 + (y-b_i)^2) \quad (6.8)$$

Donde w_i es el peso de importancia o facilidad que se le da a la localidad i .

Y derivando e igualando a cero:

$$\frac{df}{dx} = 2 \sum_i w_i (x-a_i) = 0 \quad (6.9)$$

$$\frac{df}{dy} = 2 \sum_i w_i (y-b_i) = 0 \quad (6.10)$$

Por tanto las soluciones iniciales son:

$$x^* = \frac{\sum_i w_i a_i}{\sum_i w_i} \quad y \quad y^* = \frac{\sum_i w_i b_i}{\sum_i w_i} \quad (6.11)$$

Donde (a_i, b_i) son las coordenadas de las localizaciones posibles i .

Para determinar si la localización del Centro de Abastecimiento *Lean* es la adecuada, el estudio se ha basado en distintos datos y opiniones recogidas del personal de Automotores Continental.

Para evaluar si el Centro de Abastecimiento *Lean* está localizado en el mejor lugar, el criterio para calificar se resume en un problema de MINISUM porque se pretende ubicar al Centro de Abastecimiento *Lean* en donde sea más conveniente respecto a la ponderación de los criterios en cada agencia. Es así que para cada agencia, la dificultad se resume en asignar pesos, pues las localizaciones en la grilla están dadas a partir de la grilla del mapa de la ciudad de Quito, del Anexo No. 3. Se considera la grilla principal dada por filas y columnas adaptándolas de tal forma que se asemeje a un sistema de ejes coordenados. Para lugares específicos se ha usado el sistema decimal medido con regla, dando el ancho y alto de un centímetro a cada celda, para determinar las agencias importantes que entran en el problema.

Desde ya, los criterios básicos para identificar el peso (w_i) de cada localización están dados por:

- Costos de transporte.
- Operaciones de la agencia: Diversidad de servicios.
- Proximidad con GM.
- Demanda de Repuestos por Agencia.
- Disponibilidad de instalaciones.

- Tamaño de la bodega de la Agencia.
- Rutas de acceso y salida.

Se utiliza el modelo de Minisum con distancias euclidianas para determinar la solución óptima, la cual posteriormente será evaluada principalmente en base a criterios ya mencionados.

Es así que de los criterios de evaluación surgen posibles localizaciones, las cuales son determinadas y posteriormente evaluadas con los mismos criterios. Los criterios son ponderados en orden de importancia para cada agencia en relación al resto de agencias, dicho análisis evalúa las instalaciones disponibles de las tres agencias: “EL LABRADOR”, “LA PANA” y “EL RECREO”, donde se utiliza una escala del 0 al 4 tomando de referencia la siguiente tabla (Tabla No. 6)

Tabla 6 Guía para la Evaluación de la Escala de Criterios

		CRITERIOS						
		Costos de transporte	Operaciones de la agencia	Proximidad con GM	Demanda de Repuestos por Agencia	Disponibilidad de Instalaciones	Tamaño de la bodega de la Agencia	Ruinas de acceso y salida
ESCALA	0	Cuando cualquier agencia analizada ante un criterio se observa que es la menos conveniente y requiere alta inversión el implementar el Centro de Abastecimiento Lean.						
	1	Más lejano	Dispone de 1 operación	Más lejano	Menor demanda de repuestos	Requiere alta modificación	Necesita expansión	Malas
	2	Intermedio	Dispone de 2 de las 3 operaciones	Intermedio	Intermedio	Requiere baja modificación	Necesita modificaciones de espacio	Regulares
	3	Más cercano entre agencias	Dispone de todas las operaciones: Mantenimiento, Colisión y Acc.	Más cercano	Mayor demanda de repuestos	No requiere ninguna modificación	Tamaño suficiente	Buenas
	4	Siendo indiscutiblemente el criterio óptimo para la agencia en análisis.						

La Tabla No.6 muestra la conceptualización de la escala de evaluación que tiene cada criterio según su factibilidad y conveniencia. Cada criterio se evalúa en una escala del 0 al 4, siendo 0 el valor más inconveniente para cada criterio y 4 el valor que más conviene.

Análisis de criterios a estudiar.

- **Costos de transporte:** en base a la distribución y abastecimiento de los repuestos a las agencias.
- **Operaciones de la agencia:** compete a la diversidad de servicios que oferta cada agencia, sea de mecánica especializada, servicio rápido, latonería, pintura, enderezada e instalación de accesorios.
- **Proximidad con GM:** se pretende tener una distancia mínima con el proveedor (General Motors).

- **Demanda de Repuestos por Agencia:** pretende ubicar al Centro de Abastecimiento *Lean* en base a su demanda, es decir poner más cerca de la agencia que más demanda presenta.
- **Disponibilidad de instalaciones:** la disponibilidad es importante para ver la futura posibilidad de ubicar al Centro de Abastecimiento *Lean* en cualquier agencia.
- **Tamaño de la bodega de la Agencia:** debe existir un área pertinente para ubicar a la bodega central dentro de la agencia.
- **Rutas de acceso y salida:** para el embarque y despacho de repuestos, es indispensable tener unas buenas vías de acceso y salida para que facilite la operación como tal.

En este punto ponderamos a los criterios dentro de una escala del 1 al 7, en donde para cada criterio se lo califica según su importancia y relevancia ante la ubicación del Centro de Abastecimiento *Lean* y con respecto al resto de criterios, para ello se ordenan dichos criterios de mayor a menor, es decir, de más importante a menos importante y el orden que se determine correspondería a la ponderación. A continuación se planteará la ponderación para cada criterio (Tabla No. 7):

Tabla 7 Ponderación de los Criterios

CRITERIOS		PONDERACIÓN
1	Costos de transporte	1
2	Operaciones de la agencia: Diversidad de servicios	5
3	Proximidad con GM	4
4	Demanda de Repuestos por Agencia	6
5	Disponibilidad de instalaciones	7
6	Tamaño de la bodega de la Agencia	3
7	Rutas de acceso y salida	2

La evaluación y ponderación de pesos en cada agencia en relación a cada criterio se realizó considerándolos en conjunto con la Gerente de Repuestos de la compañía, Ing. Paulina Andrade.

Al aplicar estos criterios a las agencias de la empresa, se obtiene la Tabla No.8 que conceptualiza la factibilidad de cada criterio según la agencia. Una vez aplicados los criterios y su factibilidad para cada sucursal, se los califica con la escala y se obtiene la Tabla No. 9, donde cada agencia tiene evaluado cada criterio.

Las justificaciones presentadas en la Tabla No. 8 se basan en criterios de los analistas de esta propuesta y está justificada en inspecciones realizadas a cada agencia según los criterios en cuestión, pues se ha visto cada criterio según la situación actual de Automotores Continental Quito y las restricciones planteadas por General Motors. (Tabla No. 8)

Tabla 8 Justificación de Ponderaciones a las Agencia

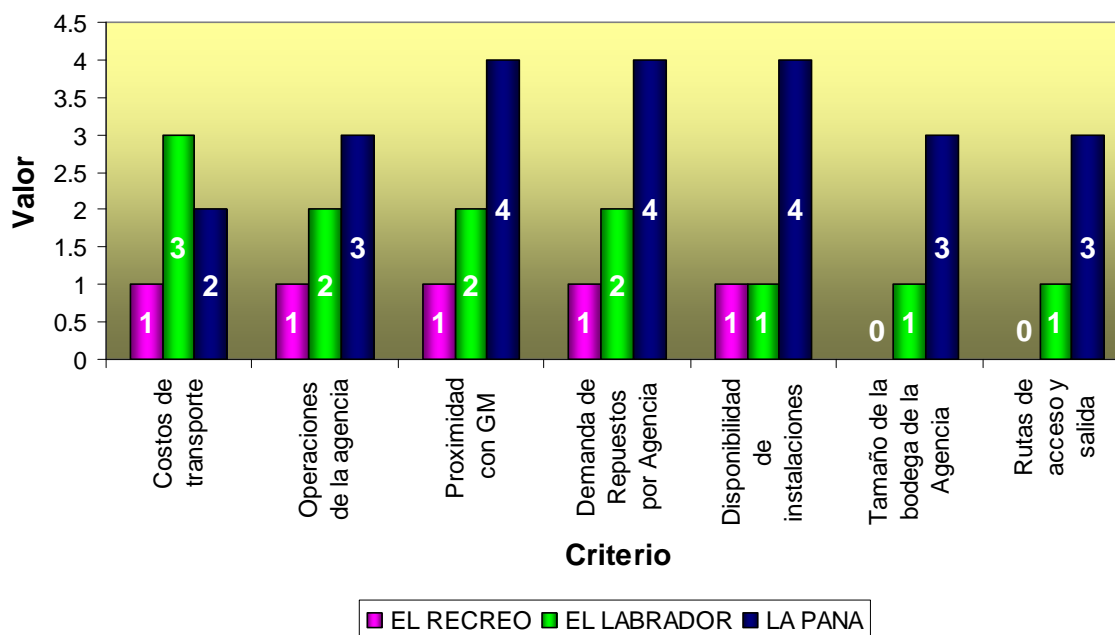
		CRITERIOS						
		Costos de transporte	Operaciones de la agencia	Proximidad con GM	Demanda de Repuestos por Agencia	Disponibilidad de instalaciones	Tamaño de la bodega de la Agencia	Rutas de acceso y salida
AGENCIAS	EL RECREO	Ubicado en pleno Sur de Quito y solo cubre dicha zona	Solo se realizan Mantenimientos	A 32 kilómetros de GM	Demanda 150(x) dólares por año	No se encuentra disponible tal y como está, se deben hacer bastantes modificaciones	Tiene un área de 100 metros cuadrados. <i>Requiere de bastante tiempo y dinero el ampliar la bodega</i>	En la actualidad se debe atravesar todo el taller para el ingreso y salida. <i>Requiere de tiempo y dinero el crear nuevas rutas</i>
	EL LABRADOR	Céntrico para las 2 agencias y cubre necesidades de centro y sur de Quito	Se realizan Mantenimientos e instalación de Accesorios	A 5,5 kilómetros de GM	Demanda 375(x) dólares por año	No se encuentra disponible, necesita de bastantes modificaciones puesto que se trasladarán muchas oficinas al área de la bodega y la imagen de la matriz va a cambiar bajo requerimiento de GM.	Tiene un área de 200 metros cuadrados, por tanto necesita expansión puesto que se requiere un área mínima de 600 metros cuadrados sugerida por GM.	No tiene rutas buenas de acceso ni salida puesto que se debe atravesar todo el estrecho parqueadero de clientes
	LA PANA	Ubicado en pleno Norte de Quito y solo cubre dicha zona, es mas cercano al Labrador que el Recreo	Se da servicio de Mantenimiento, Colisiones e instalación de Accesorios	A 1,5 kilómetros de GM. <i>Indiscutiblemente es el mas cercano a GM</i>	Demanda 725(x) dólares por año. <i>Indiscutiblemente es la agencia que mas demanda repuestos.</i>	Se encuentra plenamente disponible sin requerimientos de tiempo ni dinero. <i>Indiscutiblemente es la mas disponible</i>	Tiene un área de 648 metros cuadrados, dentro del requerimiento de área mínima sugerida por GM	Buenas rutas de acceso y salida puesto que no afecta a ninguna área de la agencia.

Los resultados del análisis se presentan en la siguiente tabla (Tabla No. 9) y se grafican en la Figura No. 13

Tabla 9 Resultados de las ponderaciones de los criterios

	Costos de transporte	Operaciones de la agencia	Proximidad con GM	Demanda de Repuestos por Agencia	Disponibilidad de instalaciones	Tamaño de la bodega de la Agencia	Rutas de acceso y salida
EL RECREO	1	1	1	1	1	0	0
EL LABRADOR	3	2	2	2	1	1	1
LA PANA	2	3	4	4	4	3	3
PONDERACIÓN CRITERIOS	1	5	4	6	7	3	2

Figura 13 Calificación de los criterios para las 3 Agencias



Por ejemplo, para la agencia El Labrador que tiene un valor de 3 en el criterio “Costos de Transporte” porque de acuerdo a la Tabla No.8 se puede apreciar que ésta es la agencia que está más cercana entre agencias y por lo tanto tiene el valor correspondiente a 3.

Al multiplicar cada resultado de la Tabla No. 9 de cada agencia con el peso de la Ponderación del Criterio, usando la fórmula de Excel sumaprodueto, se obtienen los pesos totales que se muestran en la Tabla No.10. (Referencia ecuación 6.11)

Tabla 10 Coordenadas y peso de cada agencia

AGENCIAS	a_i	b_i	PESO
EL RECREO	8.7	6.6	23
EL LABRADOR	16.8	3.3	45
LA PANA	20.2	3	100
SUMATORIA			168

De esta forma, resolviendo en el programa desarrollado para éste modelo, se obtiene que la solución óptima es:

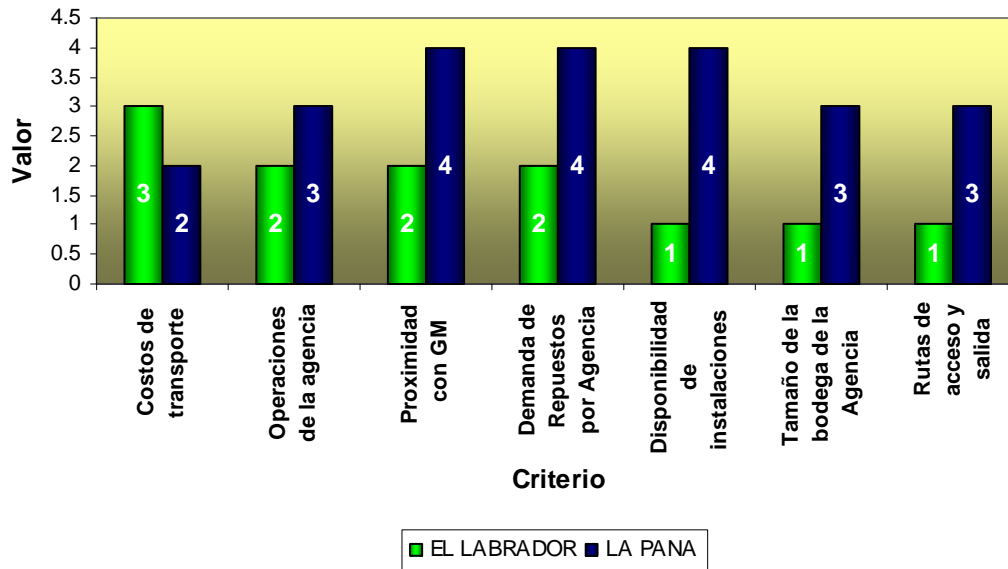
X óptimo	17.71
Y óptimo	3.57

Al ubicar esta solución en el mapa de Quito del Anexo No.3 se observa que la solución corresponde a una ubicación que está entre la agencia de EL LABRADOR y LA PANA. Luego se necesita aplicar nuevamente el modelo MINISUM pero sólo para estas dos agencias, es decir se elimina la agencia EL RECREO del análisis, y se obtiene la siguiente Tabla No. 11, el cual se puede observar gráficamente en la Figura No. 14:

Tabla 11 Resultados de las ponderaciones de los criterios sin la agencia EL RECREO.

	Costos de transporte	Operaciones de la agencia	Proximidad con GM	Demanda de Repuestos por Agencia	Disponibilidad de instalaciones	Tamaño de la bodega de la Agencia	Rutas de acceso y salida
EL LABRADOR	3	2	2	2	1	1	1
LA PANA	2	3	4	4	4	3	3
PONDERACIÓN CRITERIOS	1	5	4	6	7	3	2

Figura 14 Calificación de los criterios para las agencias La Pana y El Labrador



Utilizando el mismo procedimiento que para la primera resolución del problema, se obtienen los resultados a continuación (Tabla No.12):

Tabla 12 Coordenadas y peso de cada agencia sin la sucursal de EL RECREO

AGENCIAS	a_i	b_i	PESO
EL LABRADOR	16.8	3.3	45
LA PANA	20.2	3	100
SUMATORIA			145

De donde la solución óptima se presenta a continuación:

X óptimo	19.14
Y óptimo	3.09

Resultado del modelo Minisum de localización:

Al ubicar esta solución en el mapa de Quito, se observa que corresponde a una localización física cercana a la agencia La Pana, por lo tanto se considera esta ubicación en dicha sucursal como la solución óptima. Es decir que de acuerdo al modelo de MINISUM para distancias euclidianas, se encontró que el lugar más adecuado para ubicar al CENTRO DE ABASTECIMIENTO *LEAN* DE AUTOMOTORES CONTINENTAL QUITO sería exactamente en la agencia LA PANA, justo en la bodega que tiene dicha agencia.

Esta respuesta es la óptima, considerando los criterios más importantes para nuestro objetivo: Crear un centro único y centralizado de abastecimiento que tenga altos niveles de servicio y bajos costos de implementación y operación. A esta respuesta es necesario complementarla con las otras consideraciones del plan de implementación que integren procesos y sistemas robustos para su correcto funcionamiento y fácil entendimiento. Por tanto el Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean* de Automotores Continental, se ubicará en la agencia La Pana (Panamericana Norte).

6.2 Abastecimiento *Lean*

El abastecimiento *Lean* procura tener la mínima cantidad posible de producto, facilitando la operación, verificación y almacenaje de los mismos a la vez que se propone mantener altos niveles de servicio sin faltantes al momento de servir una orden al cliente. Manteniendo bajos los niveles de inventario, se simplifica la operación, aumentando la calidad, ya que al tener menor cantidad

de productos que revisar y almacenar, las probabilidades de daños, reorganizaciones y faltante de espacio se reducen.⁴⁰

6.2.1 Rediseño de la cadena de abastecimiento de repuestos⁴¹

Para la planificación en un cambio de las políticas de manejo de inventario en la bodega, se necesita primero definir y establecer las características de los productos en los ámbitos pertinentes a la logística.

1. Determinación de la demanda de los repuestos.
 - Identificación y listado de los repuestos que maneja la compañía.
 - Desarrollo de un control mensual de la demanda para cada producto por agencia.
 - Determinación de la demanda mensual para el centro de distribución.
2. Ubicación de centros de distribución.
 - Determinación del número de centros que habrán de construirse.
 - Identificación de las posibles ubicaciones para el centro de distribución.
 - Análisis y evaluación de las instalaciones para determinar la más beneficiosa.
3. Identificación y evaluación de los procesos de distribución y almacenamiento.
 - Identificación de las actividades que conforman los procesos tanto de distribución como de almacenamiento.

⁴⁰ Boesenberg D. y Metzen H., "*Lean Management: Vorsprung durch schlange Konzepte*"
Moderne Industrie, Landsberg, 1993

⁴¹ Womack, J. y Jones, D., "*Lean Solutions*", Simon & Schuster, Nueva York, 2005

- Análisis de actividades dentro de los procesos e identificación de aquellas que agregan valor.
- Evaluación de medidas posibles para eliminar o disminuir el tiempo de aquellas actividades innecesarias.
- Formación de procesos de distribución y almacenamiento adecuados.

4. Clasificación de repuestos de acuerdo a su movimiento (Clasificación ABC).

- Determinación del plan de clasificación que habrá de utilizarse en el Centro de Distribución *Lean* y en las bodegas de agencia.
- Identificación de los repuestos de acuerdo a su movimiento.
- Clasificación de los repuestos como A, B1, B2, C1, C2, D y E (Obsoletos).

5. Desarrollo de plan de pedido.

- Identificación de las condiciones bajo las cuales se formará el plan.
- Identificación de las variables que habrán de ser utilizadas.
- Determinación de los valores de las variables.
- Cálculo de tamaño de pedido, punto de reorden y stock de seguridad.

6. Desarrollo de Layout del centro de abastecimiento.

- Determinación del nivel de inventario para cada producto.
- Ubicación de las estanterías dentro del área de bodega.
- Determinación de la ubicación del producto de acuerdo a su clasificación.

6.2.1.1 Diseño de la red de abastecimiento mediante un sistema de control de inventario consolidado⁴²

Mediante un sistema electrónico SAP, se puede ingresar a los niveles de inventario de las diferentes partes en las diferentes sucursales. De esta manera no se depende totalmente del proveedor en casos de emergencia, sino que se puede distribuir internamente entre agencias del concesionario para obtener un soporte con alta capacidad de respuesta. De esta manera Automotores Continental, mejora su flexibilidad al tener un proveedor externo y dos internos por cada agencia.

⁴² Diálogo a Wilson Benitez, Jefe de Repuestos y Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

Esto requiere una alta coordinación y soporte al sistema para mantenerlo constantemente actualizado y se pueda disponer de los inventarios de otras agencias cuando se lo requiera.

Este proceso elimina el desperdicio de exceso de inventarios, ya que se utilizan las partes de toda la red de agencias y no solamente las partes que se tienen disponibles en una sucursal. Para esto es necesario integrar un sistema de transporte lo suficientemente grande para poder transportar cualquier parte de un automóvil Chevrolet, pero lo suficientemente pequeño para ser versátil y ágil en la ciudad. Para esto se ha determinado la compra de una furgoneta con la opción de realizar una segunda compra, si la necesidad lo justifica.

6.2.2 Rediseño de procesos⁴³

Se realiza un levantamiento de procesos para lograr definirlos, mejorarlos e implantarlos, siendo luego el estándar para futuros colaboradores y el punto de partida para el mejoramiento continuo.

Uno de los retos en esta área de la industria es lograr ser lo suficientemente flexible para lograr adaptarse a la demanda del cliente sin sobrantes ni faltantes al menor costo posible. El concepto fundamental es hacer órdenes de lotes pequeños para disminuir costos atados a inventario y los tiempos de respuesta. De aquí que el *Kanban* es tomado como herramienta que permite tener cantidades justas de inventario jalando el material que se va utilizando en las diferentes etapas de los procesos.⁴⁴

⁴³ Diálogo con Wilson Benitez, Jefe de Repuestos e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

⁴⁴ Boesenberg D. y Metzen H., "*Lean Management: Vorsprung durch schlange Konzepte*" Moderne Industrie, Landsberg, 1993

Para que esto se cumpla es necesario tener una red de abastecimiento con alta calidad y capacidad de respuesta como lo es General Motors y un inventario consolidado desde el abastecimiento hasta la entrega al cliente o al taller. El abastecimiento debe ser constante, en pequeñas cantidades y en diferentes tiempos.

Para definir la cantidad de aprovisionamiento es necesario resaltar que el *Kanban* es una herramienta que se creó específicamente para sistemas de manufactura (Boesenberg, Metzen P. 29) y uno de los propósitos del proyecto actual es la adaptación de este concepto a la cadena de demanda. Para lograr obtener un punto y cantidad de reorden es necesario considerar 3 variables:

1. Tiempos de entrega desde que se coloca la orden al proveedor hasta obtener el pedido la bodega.
2. Demanda real al momento de colocar la orden
3. Stock disponible en cualquiera de las sucursales de Automotores Continental

Dado que ningún sistema funciona a perfección, es necesario considerar que las partes no siempre están disponibles en el proveedor o cualquier eventualidad con el servicio logístico puede provocar un faltante, por lo que es conveniente, por servicio mas no por ahorro, tener un inventario pequeño de partes.

La estandarización de procesos para el aprovisionamiento de las agencias y del Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean* se presenta en el Anexo No.

6.2.3 Definición de las políticas de control de inventarios y operaciones en bodega⁴⁵

Clasificación de repuestos

Se propone clasificar las partes de acuerdo a la demanda. El movimiento que han tenido en los últimos seis meses, determina la clasificación del repuesto.

La clasificación se divide en la siguiente manera (Figura 15):

Figura 15 Reglas de Clasificación de los repuestos

Tipo	Movimientos
A	Ventas 6 de 6 meses Ventas 5 de 6 meses Ventas 4 últimos de 6 meses
B1	Ventas 3 últimos de 6 meses
B2	Ventas 4 de 6 meses
C1	Ventas 2 últimos de 6 meses
C2	Ventas 3 primeros de 6 meses Ventas 1 de 6 meses Ventas 2 de 6 meses
D	Sin ventas en 6 meses

(Documentación Interna Automotores Continental, 2007)

1. Se determina la demanda de cada repuesto según los últimos seis meses.
2. Se clasifica cada uno de los repuestos tomando en consideración las siguientes reglas:

A

Si de los 6 meses se observaron ventas en los 6.

Si de los 6 meses se observaron ventas en 5 meses.

Si de los 6 meses se observaron ventas en los 4 últimos meses.

⁴⁵ Documentación Interna de Automotores Continental, 2007

B1

Si de los 6 meses se observaron ventas en los 3 últimos meses.

B2

Si de los 6 meses se observaron ventas en 4 meses.

C1

Si de los 6 meses se observaron ventas en los 2 últimos meses.

C2

Si de los 6 meses se observaron ventas en los 3 primeros meses.

Si de los 6 meses se observaron ventas en un mes.

Si de los 6 meses se observaron ventas en los 2 meses.

D

Si de los últimos 6 meses no se observaron ventas en ninguno.

E: Obsoletos

Partes que no han tenido movimiento en los últimos 12 meses, se realizan programas de mercadeo como promociones y/o ventas a talleres más pequeños a precios de costo.

3. Se genera un archivo con la clasificación obtenida, mencionando para cada ítem el grupo al que pertenece.
4. El proceso se debe de llevar a cabo cada mes para actualizar la información.

A continuación se ejemplifica lo ya descrito en cuanto a la clasificación de las partes según los movimientos en el período de los últimos 6 meses sin incluir el mes actual. (Tabla No. 13)

Tabla 13 Ejemplo de Clasificación de los Repuestos

CODIGO MOVIMIENTO		ULTIMO MES				PRIMER MES		CRITERIOS
		6	5	4	3	2	1	
A	M	X	X	X	X	X	X	6 DE 6
	E	X		X	X	X	X	5 DE 6
	S	X	X	X	X			4 ULTIMOS DE 6
B1		X	X	X				3 ULTIMOS DE 6
B2	A		X		X	X	X	4 DE 6
C1	C	X	X					2 ULTIMOS DE 6
C2	T				X	X	X	3 PRIMEROS DE 6
	U		X					1 DE 6
	A		X			X		2 DE 6
D	L							ULTIMOS 6 MESES CERO VENTAS
E								ULTIMOS 12 MESES CERO VENTAS

Como ya se presentó, uno de los principios de ahorro en la administración esbelta es el sistema de jalado de materiales según la demanda, por lo que para determinar la cantidad a pedir se recurre al cálculo del tamaño del *Kanban* para la orden de cada producto considerando tiempos de entrega del proveedor.⁴⁶ Aunque el *Kanban* es una herramienta que se utiliza principalmente en manufactura, es bastante práctica para este caso de estudio, ya que se dispone de varias ventanas de despacho desde el proveedor, tiempos cortos de respuesta y disponibilidad de repuestos, lo cual permite un óptimo aprovechamiento del servicio de GM hacia Automotores Continental.

⁴⁶ Boesenberg D. y Metzén H., "Lean Management: Vorsprung durch schlange Konzepte" Moderne Industrie, Landsberg, 1993

*Máximos y mínimos*⁴⁷

Por definición conjunta con el Departamento de Repuestos de Automotores Continental, se estableció que el Stock mínimo bajará de disponibilidad para 3 meses a un inventario mínimo de disponibilidad para 1 mes para las partes de movimiento A y B según historial de los últimos 6 meses. Para partes C y D se ordenan siempre como emergentes y no se las mantiene en inventario. Las partes tipo E u obsoletos, son dados de baja mediante promociones para desocupar espacio y operaciones en repuestos que no agregan valor al servicio de la compañía.

Inicialmente se habían elegido 3 meses de stock, puesto que es el lapso de tiempo que tarda una importación marítima de GM en llegar (Documentación Interna General Motors). Debido a que el inventario incrementó de forma alarmante, esta cantidad se redujo a un mes. Lo que se busca es disminuir paulatinamente el inventario, puesto que se debe aprovechar que General Motors mantiene inventario de las partes A hasta la D con un nivel de servicio de 90% para asegurar la eficaz operación de toda la red de concesionarios a nivel nacional. (Presentación de caso, Octubre 2007, General Motors).

Los dos segmentos del negocio: Colisiones/accesorios y mantenimiento se manejan de forma independiente. A continuación se presenta la forma de manejar cada segmento:

Colisiones/Accesorios y Mantenimiento (partes de movimiento A y B)⁴⁸:

Stock mínimo = Promedio (de la demanda de los últimos 5 meses del presente año, más la demanda del mes a determinar en el año anterior)

Nivel de reorden = Momento en que el cliente coloca la orden

⁴⁷ Diálogo con Wilson Benitez, Jefe de Repuestos e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

⁴⁸ Ibidem

Nuevo pedido = Cantidad ordenada por el cliente

De esta manera se espera suplir a las emergencias que llegan al concesionario, sin necesidad de colocar pedidos emergentes, contando con un nivel de servicio ágil además de evitar tener altos niveles de inventarios sin sistemas complejos de análisis.

Para accesorios nuevos en el mercado se mantiene un bajo nivel de inventario mediante mostradores. Se vende lo que se exhibe.

Mediante estas políticas, se da mayor prioridad (83%) a los datos del año en curso que a los datos del año anterior del mes a determinar (17%). Esto nos ayuda a disminuir sobrantes o faltantes en el servicio, ya que muchos productos presentan una disminución de la demanda al pasar el tiempo debido a la salida del mercado de modelos de automóviles, baja en el entusiasmo del cliente al cuidar su auto a medida que se hace viejo y cambios o mejoras técnicas realizadas por el proveedor o impuestas por auditorías de seguridad y/o calidad (Documentación interna Automotores Continental). Se introduce el dato del mes a determinar del año anterior, ya que en dicho mes, la demanda puede presentar un comportamiento específico debido a la época del año.

En ambos segmentos, puede existir el caso de que la demanda de un repuesto exceda el Stock disponible, provocando faltantes y un no cumplimiento en el servicio. Considerando este caso, no se puede aumentar el nivel máximo de stock de un repuesto, ya que cuando la demanda aumenta tan drásticamente, no es conveniente tomarla en cuenta en su punto extremo, sino que se lo toma como un dato errante y se hace seguimiento a la causa de la demanda. Esto puede ser provocado por huelgas, irregularidades con

productos de consumo automotriz como gasolina y aditivos y desastres naturales.⁴⁹

Aunque las políticas de inventarios son iguales para los dos segmentos, los materiales de mantenimiento podrán disponer de una mejor planificación. Se propondrá un plan para el seguimiento de los automóviles vendidos por Automotores Continental para sugerir a los clientes la fecha de mantenimiento de su vehículo. El sistema consiste en llevar un registro del tiempo desde que el cliente ha comprado un auto y/o ha hecho su último mantenimiento, y así, en una fecha aproximada llamarlo a sugerir un momento en el cual sea conveniente hacer una cita que sea conveniente tanto para el cliente como para la compañía.

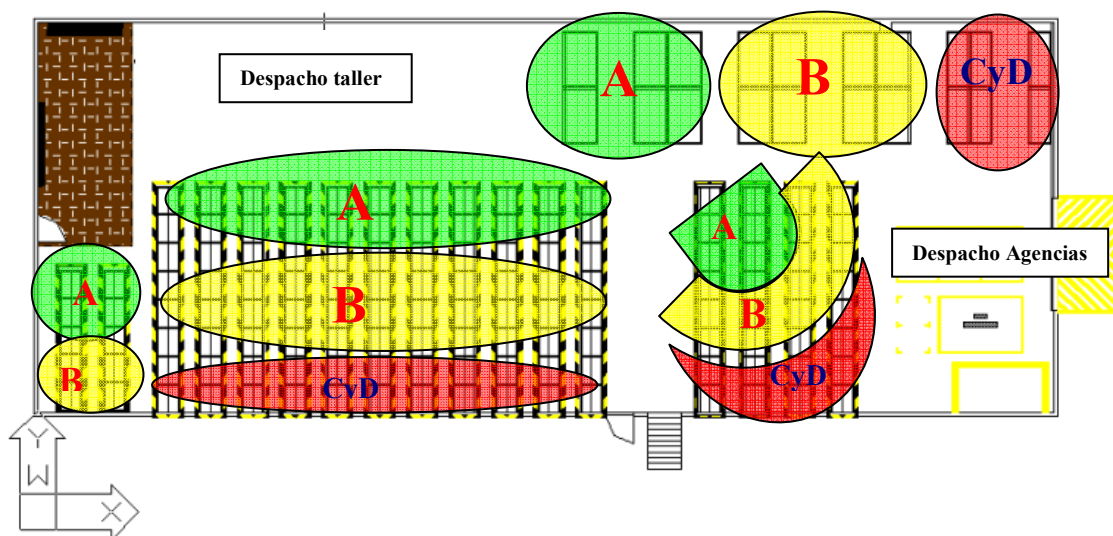
6.2.4 Distribución de áreas propuesta y ubicación de las partes por clasificación en el Centro de Abastecimiento y Distribución Lean

El objetivo de clasificar las partes y asignarles una ubicación en la bodega es tener tiempos cortos de respuesta. Se deben colocar las partes de mayor movimiento cerca al taller y al despacho para que cada vez que se coloque una orden interna, el recogedor tenga que moverse la menor distancia posible. Es así que las partes que han tenido mayor movimiento (A y B), serán colocadas en la zona con mayor acceso. Las demás partes (C y D) ocuparán los lugares rodeando a las de mayor movimiento.

En la figura No. 14 se presenta la distribución de áreas propuesta y la ubicación de las partes en el Centro de Almacenamiento y Distribución *Lean*.

⁴⁹ Conversaciones mantenidas con Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos y Wilson Benitez, Jefe de Repuestos de Automotores Continental Quito

Figura 16 Reglas de Clasificación de los repuestos



Para la ubicación de las partes es necesario considerar las 7 técnicas de almacenamiento Lean que se muestran en la Tabla No.14 a continuación:

Tabla 14 Siete técnicas de almacenamiento *Lean*

TÉCNICA	PROPÓSITO
Grupo similar de partes juntos (Por familias)	<ul style="list-style-type: none"> Almacene las partes del mismo tipo y de la misma forma en zonas y localizaciones específicas para mejorar eficacia de almacenaje, calidad, eficacia operacional, y para proteger piezas contra daño.
Almacenamiento vertical de partes	<ul style="list-style-type: none"> Almacene las piezas largas y finas, verticalmente para mejorar la eficacia y la eficacia de almacenaje (reducción del almacenaje de aire o del espacio perdido).
Almacenaje a la mano de trabajador	<ul style="list-style-type: none"> El almacenamiento de partes dentro del alcance de los trabajadores crea un entorno de trabajo seguro y aumentar la eficiencia en la ubicación y recolección (eliminación de posiciones de trabajo no seguras, peligrosas y antiergonómicas).
Almacene partes pesadas dentro del cubo ergonómico.	<ul style="list-style-type: none"> El almacenamiento de partes pesadas en ubicaciones apropiadas crea un entorno de trabajo seguro y aumentar la eficiencia en la ubicación y recolección (eliminación de posiciones de trabajo no seguras, peligrosas y antiergonómicas).
Separar ubicaciones para cada número de parte.	<ul style="list-style-type: none"> Asignar ubicación individual a cada número de parte, minimiza los tiempos de búsqueda en la ubicación, errores de ubicación y recolección, orden en ubicaciones, elimina almacenaje de aire y optimización de la mano de obra.
Sistema visual Para partes de irregular movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> Instale un sistema para captar visualmente irregularidades que aseguren el correcto manejo de ubicaciones para prevenir la reincidencia de problemas.
Almacenar de acuerdo a la clase de movimiento del material.	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento de partes de rápido movimiento cerca de áreas de recibo y despacho. En los pasillos acercar este tipo de material a la ruta de recolección para que se disminuyan recorridos

(Presentación Lean Warehousing, General Motors Ecuador, 2007)

6.3 Distribución

6.3.1 Presentación de la cadena de distribución de Automotores Continental (QUITO)⁵⁰

La cadena de distribución de Automotores Continental comienza principalmente en el Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean* hacia las agencias del Labrador y Recreo, las cuales a su vez se pueden abastecer entre ellas mediante el inventario consolidado y la red interna de transporte.

Cada vez que una agencia requiere un repuesto solicita primeramente a la red interna y luego a GM. Solamente la agencia Pana Norte no solicita a la red interna, ya que el Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean* se encuentra ubicado en las mismas instalaciones, y éste pide directamente al proveedor.

Se analizarán y propondrán estándares de servicio para asegurar la calidad y mejora continua en el servicio y operación del departamento de repuestos de la compañía.

6.3.2 Planteamiento de estándares de servicio⁵¹

El negocio de partes y accesorios consiste en entregar un servicio ágil y de calidad a los clientes que lo requieran. Los segmentos del negocio se dividen en:

- Accesorios: Partes extras que se añaden para mejorar apariencia y/o funcionamiento de los vehículos.

⁵⁰ Diálogo con Wilson Benitez, Jefe de Repuestos e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

⁵¹ Diálogo con Wilson Benitez, Jefe de Repuestos e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

- Colisión: Partes para reparación o reposición de autos chocados que llegan al concesionario por emergencia y, en algunos casos, no pueden andar más.
- Desgaste y mantenimiento: Partes que se desgastan o fluidos que se acaban y deben ser reemplazados después de tiempo definido.

Como dice el conocido refrán empresarial “Lo que no se mide, no se puede mejorar”. Partiendo de este principio, lo necesario para las bodegas de las agencias, con miras a implementación a nivel de toda la compañía, es plantear objetivos de desempeño. Para la bodega se han definido los siguientes parámetros (Políticas y procesos *Global Manufacturing System*, Bodega P&A, General Motors Ecuador, 2007):

Productividad: Tiempo de despacho y entrega a otra agencia desde que se coloca el pedido

Calidad: Ítems con error en cantidad; Ítems cambiados, ítems con error en cantidad e ítems en mal estado.

Con estos nuevos indicadores se desea registrar el desenvolvimiento de las operaciones de bodega así como el de transporte entre agencias. El primer paso es definir los índices actuales para luego plantear objetivos agresivos pero realizables.

6.3.3 Planteamiento de procesos propuestos⁵²

Lo primordial e indispensable es determinar los pasos, la secuencia que deberá seguirse, los encargados de cada una de las tareas y las tareas

⁵² Entrevista a Wilson Benitez, Jefe de Repuestos e Ing. Paulina Andrade, Gerente de Repuestos de Automotores Continental

específicas que involucra cada actividad que abarcan la distribución de los repuestos.

La implementación de dichos procesos además obliga a la determinación de los resultados esperados y al desarrollo de un indicador que mida su buen desempeño; es de suma importancia para mantener control de los procesos en todo momento.

Por el momento se presentan los diferentes subprocesos que se han identificado para la realización de los procesos generales de abastecimiento y distribución basados en la filosofía *Lean*.

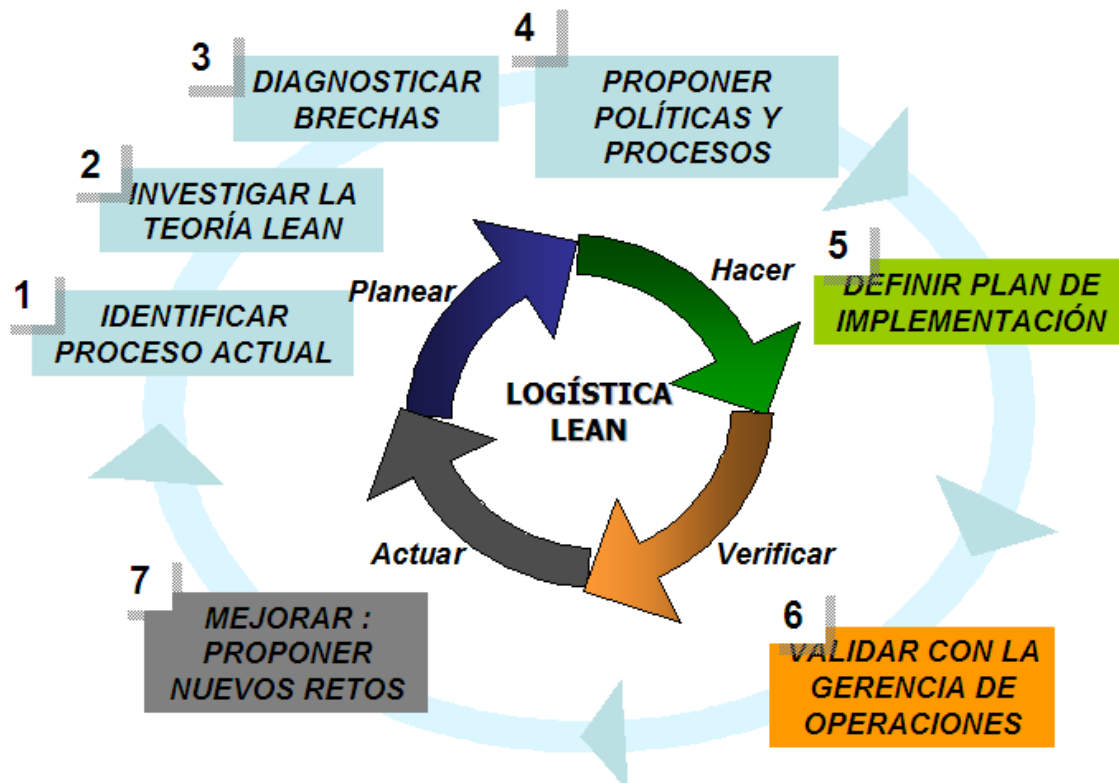
La estandarización de procesos para la distribución de las agencias y del Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean* se presenta en el Anexo No. 4

Existen procesos que no agregan valor a la cadena de abastecimiento y distribución, los cuales son movimientos, transportes y almacenamientos, pero que son totalmente necesarios para la operación, por lo que se debe incurrir en disminuir los tiempos y no en tratar de eliminarlos. De esta manera se puede aprovechar en analizar dichos procesos para obtener su mayor beneficio.

7. Plan De Implementación De La Logística *Lean*

Para la definición del Plan para la implementación de la Logística *Lean* en la cadena de distribución de Automotores Continental, se utilizaron los siguientes pasos, algunos de los cuales han sido desarrollados y analizados a lo largo de los capítulos 4, 5 y 6 (Ver figura 15):

Figura 17 Pasos para la definición de un Plan de Implementación.



(Documentación Interna de Automotores Continental)

1. **Analizar la situación actual.**- Levantamiento de información relevante sobre la situación actual de la cadena de distribución de Automotores Continental. (Referencia Capítulo 5)
2. **Investigar el Pensamiento *Lean* y la Logística *Lean*.**- Comprender las mejores prácticas aplicadas por TOYOTA en cuanto a su cadena de distribución *Lean* y estudiar la teoría sobre la Logística *Lean*. (Referencia Capítulo 4)
3. **Diagnosticar brechas.**- Identificar oportunidades de mejora en relación a la situación actual de la cadena de distribución de Automotores Continental y la Logística *Lean*. (Referencia Capítulo 7.1)
4. **Proponer políticas y procesos.**- Levantamiento y estandarización de procesos.(Referencia Capítulo 6)

5. **Definir plan de implementación.-** Proponer un plan de ejecución del proyecto ya en marcha aplicado a la realidad del Departamento de Repuestos de Automotores Continental. (Referencia Capítulo 7.2)
6. **Validar con Gerencia de Operaciones y Repuestos.-** Revisión conjunta con la Gerencia sobre la viabilidad de la ejecución del plan de implementación propuesto. (Fuera del alcance del proyecto actual)
7. **Proponer nuevos retos.-** Determinar posibles aplicaciones al resto del departamentos de Automotores Continental, los cuales podrían ser desarrollados como otro proyecto aparte al actual.

A continuación se desarrollan los pasos del plan de implementación ya listados pero que no se han desarrollado en capítulos anteriores.

7.1 Análisis de Brechas En Relación a la Situación Actual y la Situación Propuesta

Para que todo el análisis realizado sea aplicable y pueda dar resultado, es necesario definir las brechas en las que se identifican las oportunidades que se tienen actualmente y pueden ser aprovechadas, así como las debilidades para las que se necesita de algún tipo de acción para obtenerlas.

Oportunidades actuales:

Se dispone de instalaciones lo suficientemente equipadas para un buen manejo de la bodega, así como el almacenamiento de las partes y de un sistema que permite el control electrónico de pedidos y de stocks, alineado con el mismo sistema que maneja GM, el SAP R/3.

Las diferentes agencias están construidas estratégicamente en diferentes lugares de la ciudad, logrando abastecer la mayor parte de la misma y además siendo el concesionario con más índices de ventas del Ecuador. (Al Día, Informativo mensual, General Motors del Ecuador, Septiembre 2007). Además al estar situado en la ciudad de Quito, cuenta con una rápida capacidad de respuesta por parte de GM.

El ser un concesionario Chevrolet, la marca con mayor participación en el mercado nacional con un 42% (Al Día, Informativo mensual, General Motors del Ecuador, Septiembre 2007), Automotores Continental tiene un mercado amplio al cual abastecer, pudiendo dedicar tiempo e inversión a la innovación interna de las operaciones. Cabe recalcar que una empresa que no innova, comienza a empeorar en relación a su competencia.

Apoyo actual de la Gerencia para la implementación de nuevas técnicas administrativas. Este es el primer paso para saber qué hacer. De aquí que se necesitan de diferentes proyectos y profesionales para llevar a cabo la implementación.

General Motors pone a disposición de todos los concesionarios un centro de capacitación sobre los estándares de servicio corporativos a nivel mundial para los responsables de cada agencia. En caso de requerir entrenamiento, las agencias envían a los responsables de cada área a los entrenamientos pertinentes.

Automotores Continental cuenta con la imagen corporativa y las sugerencias que realiza General Motors a toda la red de concesionarios, disminuyendo así recursos para la planificación de instalaciones y operaciones de las agencias.

Como concesionario de una marca que se encuentra posicionada en el Ecuador, se tienen las oportunidades de aprender de las asesorías que realiza el proveedor a los concesionarios sin necesidad de realizar costosos viajes para cursos o negociaciones con el proveedor.

La falta de capacitación de los operarios es una gran oportunidad, ya que con poca inversión en capacitación, se pueden implementar herramientas de mejora a cada una de las áreas del negocio.

En el área de bodega, logística e inventarios, la mayor oportunidad está en aprovechar la disponibilidad de espacio y la flexibilidad del proveedor para obtener niveles bajos de inventario con alta capacidad de respuesta. Con un sistema robusto de manejo de inventarios se pueden bajar los tiempos de respuesta, aumentar el nivel de servicio y la calidad.

Cada concesionario tiene una cuota de ventas de repuestos impuesta por GM para ser cumplida, la cual es monitoreada mensualmente. Cuando el concesionario no está cumpliendo con el índice de ventas, se crea un plan de acción para incentivar al cumplimiento de la misma. Esto impulsa a cada agencia a perseguir objetivos competitivos que le ayudan a mantenerse y crecer en el mercado. Al cumplir con las políticas comerciales, GM entrega incentivos monetarios como créditos, descuentos y participación en inversiones de activos, reduciendo de esta manera la inversión total que asumiría el concesionario.

Oportunidades por aprovechar:

La desorganización y desconsolidación de materiales en los inventarios de las sucursales de Automotores Continental presenta una gran cantidad de

oportunidades de mejora para el negocio en cuanto a eliminar desperdicios, ahorrar dinero en inventarios y mejorar el servicio a los clientes.

La carencia de procesos estandarizados y la inercia que esto ha acarreado a los trabajadores ha hecho que los errores sean algo cotidianos en las operaciones diarias. Se desea cambiar este concepto a través de la planificación, estandarización y planteamiento de objetivos.

Se presenta un exceso de movimientos al momento de realizar el surtido del material y al cuadrar inventarios a fines de mes. Se requiere más gente y tiempo para realizar los procesos de la bodega, cuando no existe un manejo estandarizado de operaciones de inventarios.

La clasificación actual de las partes no considera ahorro en el inventario, simplemente los productos con alta rentabilidad. Esto provoca que no se puedan definir los niveles de stock de las partes, creando faltantes, sobrantes y obsoletos, los cuales aumentan costos operativos para la compañía.

El manejo independiente de las bodegas de cada agencia de la compañía y la deficiente intercomunicación crea desperdicios por exceso de inventarios, procesos innecesarios, aumento de costos y transportes, ya que no se aprovechan los inventarios, instalaciones y comunicación interna de la compañía.

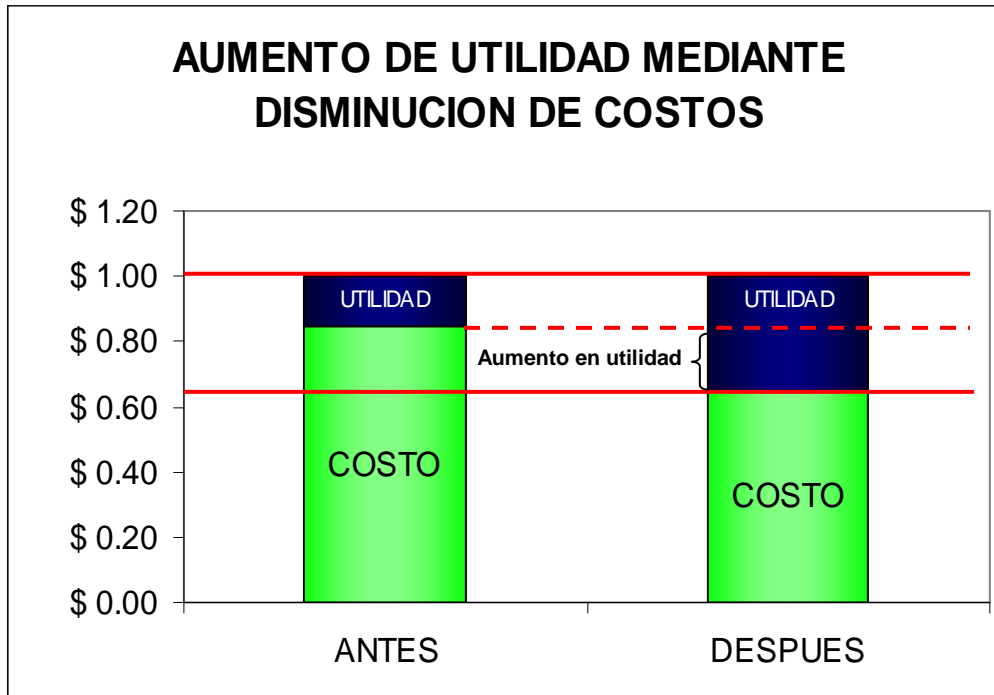
El descuido y la competencia son las mayores amenazas para el negocio. Se requiere de la innovación en todas las áreas del negocio de manera constante para mantenerse competitivo a nivel nacional.

En un país donde la incertidumbre del mercado es tan acentuada, es necesario hacer lo necesario para aumentar el mercado, o en el peor de los casos, mantener los clientes actuales.

Los talleres no certificados por la marca aumentan su mercado, quitando clientes a los concesionarios de GM. Estos talleres obtienen repuestos imitados con una funcionalidad similar a los originales a precios más bajos. Esto ha provocado una baja de los clientes que llegan a reparar y mantener su auto en las agencias, especialmente de autos más viejos de 5 años. Esto se debe a que las personas dan el mejor cuidado a sus autos mientras están nuevos, pero a medida que pasa el tiempo, prefieren ahorrar en servicio y repuestos y los llevan a lugares más económicos. De aquí que al bajar los costos de uno de los departamentos más grandes y que representa un porcentaje significativo de la utilidad, como lo es el departamento de repuestos, se puede proceder a disminuir los precios del servicio manteniendo la misma utilidad.

Si el precio de venta al público de un repuesto es \$1,00 y los costos de operación para venderlo es de \$0,85, la utilidad será de \$0,15. Es posible aumentar esta utilidad por repuesto si se disminuyen los costos operativos sin necesidad de aumentar el precio de venta al público. A continuación se presenta, en la Figura 16, un gráfico que despliega el ejemplo.

Figura 18 Aumento de Utilidad Mediante disminución de Costos



Las medidas a plantearse a continuación proponen un aumento en el nivel de servicio disminuyendo la cantidad de operaciones, la cantidad de dinero en inventario y los pasos para llevar a cabo los procesos. Todo esto de una manera ordenada y definida que permita el correcto y fácil entendimiento por parte de todos los involucrados en llevar a cabo las operaciones.

A continuación se presenta una tabla comparativa entre una administración de logística y de bodega *Lean* y tradicional. (Tabla No. 15)

Tabla 15 Comparación entre Administración Tradicional y Administración Lean

Administración Tradicional	Administración Lean
Tener inventario de todo "por si acaso" pidiendo lotes grandes para ahorrar en costos de transporte	Tener sólo lo que más se requiere y el resto pedir en lotes pequeños a la fuente para ahorrar en espacio de bodega y operaciones internas.
Ubicar cualquier repuesto entrante en cualquier ubicación disponible.	Ubicar cada repuesto que entra en la ubicación de su mismo número de parte (de haber en inventario) y de acuerdo a su clasificación según la demanda.
Confiar en el inventario del sistema	Realizar procesos de conteo y cuadro de inventarios de manera periódica
Colocar los repuestos sin importar su tamaño, forma o peso.	Analizar características del repuesto para ubicarlo según las 7 técnicas de almacenamiento Lean.
No entrenar a los operarios en técnicas Lean, sino especializarlos únicamente en su actividad.	Capacitar a los operarios en analizar los procesos que agregan y no agregan valor, los 7 desperdicios y filosofía Lean.
Inventarios no consolidados en donde cada agencia maneja independientemente su stock de partes y accesorios.	Comunicación entre agencias e inventarios consolidados para aprovechar al máximo el stock de todas las agencias y evitar el inflamiento de inventarios.
Aceptación de errores cotidianamente y no seguimiento a los errores.	Planteamiento de objetivos medibles y creación de planes de acción para remediar problemas recurrentes.

7.2 Definición Del Plan De Implementación

A continuación se presentan las actividades macro para implementar las operaciones en la agencia.

Estrategia

1. Definición de la demanda mensual de las partes y accesorios.
2. Clasificación de las partes de acuerdo a su demanda en los últimos 6 meses.
3. Estandarización y definición de políticas de las operaciones logísticas y de bodega.

4. Entrenamiento a operarios y administradores sobre las operaciones y la filosofía *Lean*.
5. Planteamiento de las métricas para las operaciones de la bodega.

Procesos

6. Aplicación de las políticas y seguimiento a los resultados.
7. Involucramiento del personal del departamento de repuestos en la estandarización y mejora continua.
8. Seguimiento proactivo a los errores y creación de planes de acción.
9. Revisión mensual del inventario y ajuste de diferencia.
10. Comunicación activa entre agencias y proveedor.

Estructura

11. Establecer canal de comunicación entre agencias.
12. Crear líder de repuestos de cada agencia y un coordinador general de la logística de repuestos de Automotores Continental.
13. Definir los requerimientos físicos de la bodega en cuanto a espacio y tipo de estanterías para almacenaje.

Como despliegue del plan de acción referirse al Anexo No. 5, en donde se detallan las actividades a realizarse para lograr la implementación.

8. Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

- La cadena de abastecimiento del departamento de repuestos de Automotores Continental Quito quedó definida con una instalación, ubicada en la agencia La Pana, que funciona como Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean*, la cual provee internamente a las otras dos agencias de la empresa. El análisis realizado para encontrar la ubicación de esta instalación, se basó en criterios que influyen directamente a las operaciones logísticas, a costos y prioridades de la empresa, como la cercanía al proveedor, General Motors.
- Gracias a los cortos tiempos de respuesta de General Motors y al alto nivel del cumplimiento del servicio a los concesionarios, es posible reducir costos atados al inventario manteniendo alto el servicio a los clientes.
- Con las políticas propuestas es posible reducir considerablemente el tamaño del inventario y del espacio físico de la bodega, ya que al mantener en bodega solamente partes de alto movimiento, se descarta la necesidad de tener repuestos de baja rotación en stock en las agencias.
- La clasificación ABC de partes permite reducir tamaños de inventario, identificando los repuestos que se deben tener en stock y los que se deben ordenar como emergentes, así como la reducción de los tiempos de respuesta, puesto que las partes que presentan mayor rotación se encuentran más accesibles a los operarios de bodega.

- Las agencias El Labrador y El Recreo, ordenarán repuestos primeramente al Centro de Abastecimiento y Distribución *Lean*, el cual, mediante las políticas propuestas, repondrá las cantidades necesarias ordenando a General Motors. De no existir stock de repuestos requeridos en la agencia La Pana, se ordenará directamente a GM.
- Todos los procesos, políticas y mejoras que se han planteado, son una aplicación de los conceptos de la filosofía *Lean*, orientados a la eliminación de procesos innecesarios y los siete desperdicios, así como a la reducción de costos operativos y de inventarios.
- La disponibilidad de las partes A y B se debe reducir de 3 meses a 1 mes del equivalente a la demanda. Para lograr esto, es necesario la revisión mensual de la venta de los repuestos y su debida actualización de los datos en el sistema.
- La implementación propuesta se puede aplicar gracias a que Automotores Continental Quito cuenta con un proveedor, General Motors, que entrega altos índices de calidad y servicio con muy bajos tiempos de respuesta. Sin esto, el concepto *Pull* no sería aplicable, ya que la reposición rápida de lotes pequeños se ve limitada por los altos tiempos de respuesta o baja fiabilidad de los niveles de calidad.

8.2 Recomendaciones

- La capacitación en los conceptos *Lean* será clave para obtener una óptima implementación. El estudio de los conceptos de procesos que agregan valor y los 7 desperdicios crearán un pensamiento concreto que

ayudará a guiar a los operarios a empoderarse de sus procesos y a resolver problemas, creando un enfoque en la mejora continua. La capacitación debe comenzar por los niveles de gerencia, para lograr compromiso y apoyo y luego ir bajando hasta los niveles operativos.

- Para el transporte del abastecimiento y distribución internos de la red, se recomienda la compra de un vehículo que permita transportar bajas cantidades de repuestos pero que logre acarrear los de mayor tamaño.
- Se debe mantener un canal de comunicación abierta dentro de toda la red y con el proveedor, GM, para mantener buenas relaciones ya que las operaciones son compartidas, y cualquier cambio por una parte, afectará a la otra.

9. Bibliografía

9.1 Textos

Al Día, Informativo mensual, General Motors del Ecuador, Septiembre 2007

Boesenberg D. y Metzen H., “*Lean Management: Vorsprung durch schlange* Konzepte” Moderne Industrie, Landsberg, 1993

Chopra Sunil, Meindl Peter, Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations, New Jersey, Prentice Hall, 2nd Edition, 2004

Presentación de caso, Octubre 2007, General Motors

Rother M. y Shook J., “Observar para crear valor”, Massachussets USA, 1999

Shewchuk, Introduction to Lean Manufacturing, 2006

Tompkins, James; et al. Facilities Planning, Second Edition, Editorial John Wiley & Sons Inc, USA, 1996.

Wirtschafts Woche, “Es werde Licht”, Octubre de 2006

Womack, J. y Jones, D., “*Lean Solutions*”, Simon & Schuster, Nueva York, 2005

Womack, J. y Jones, D., “*Lean Thinking*”, Simon & Schuster, Nueva York, 1996

9.2 Internet

Cole H, Julio, El modelo Smithiano, en <http://www.monografias.com>

W. Edwards Deming de [http://en.wikipedia.org/wiki/W. Edwards Deming](http://en.wikipedia.org/wiki/W._Edwards_Deming)

Womack, J. El camino hacia el Lean en Ford, 2006. Disponible en: http://www.institutoLean.org/articulos/articulos_lei_0609_womack.html. (13 de Noviembre de 2006)

10. Anexos

Anexo 1. Actitudes Lean

Comparación entre Actitud Proactiva (*Lean*) y Reactiva (Tradicional)

<u>CRITERIOS</u>	<u>PROACTIVO</u>	<u>REACTIVO</u>
COMPORTAMIENTO EN LA CONDUCCIÓN	ÉNFASIS EN EL CONOCIMIENTO	ÉNFASIS EN EL PODER
FORMA DE LA CONDUCCIÓN	EVITAR CRISIS	PROMOTOR DE CRISIS
ASIGNACION DE TAREAS	INICIATIVA PROPIA	PASIVA
EJECUCIÓN DE TAREAS	CREATIVA	CUMPLIMIENTO
VISIÓN	OPTIMISTA	PESIMISTA
ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDAD	VOLUNTARIO	FORZADO
AMBIENTE LABORAL	POSITIVO	NEGATIVO
PROBLEMAS SORPRESIVOS	RAROS	FRECUENTES

Comparación entre Actitud Sensitiva (*Lean*) y Autoritaria (Tradicional)

<u>CRITERIOS</u>	<u>SENSITIVO</u>	<u>AUTORITARIO</u>
INFORMACIÓN	ABIERTA	DIRIGIDA
INFORMACIÓN A SUPERIORES	ABIERTA	GLORIFICANTE
COMUNICACIÓN	DOBLE VÍA	UNA VÍA
INSTRUCCIONES	IDEAS (PROPUESTAS)	ORDEN (OBLIGACIÓN)
DISPOSICIÓN AL CAMBIO	ALTO	LIMITADO
REACCIÓN A ERRORES	MEJORAMIENTO	PENALIZACIÓN
REACCIÓN A CRÍTICA	ESCUCHA Y PROCESA	RECHAZA
PROPIA IMAGEN	REALISTA - CRÍTICO	GLORIFICANTE

Comparación entre Actitud Global (*Lean*) y Parcial (Tradicional)

<u>CRITERIOS</u>	<u>GLOBAL</u>	<u>PARCIAL</u>
FORMA DE PENSAMIENTO	SISTEMÁTICO	ORIGEN / RESULTADO
INFORMACIÓN	RED	UNA DIMENSIÓN
ORGANIZACIÓN	PROCESOS, EQUIPO, PROYECTOS	FUNCIONES
DECISIONES	EQUIPO	JEFE
CRITERIOS DE DECISIÓN	VENTAJA PARA TODOS	VENTAJA PROPIA
OBJETIVO TRABAJO	OPTIMIZACION SISTEMA	OPTIMIZACIÓN PARCIAL

Comparación entre Actitud Potencial (*Lean*) y Oportunista (Tradicional)

<u>CRITERIOS</u>	<u>POTENCIAL</u>	<u>OPORTUNISTA</u>
REQUERIMIENTOS DE RECURSOS	GLOBAL, PLANIFICADO	OPORTUNIDAD, DISPONIBILIDAD
UTILIZACIÓN DE RECURSOS	CUIDADOSA	EXPLOTACIÓN
EMPLEO DE PERSONAL	ORIENTADO A CAPACIDADES	TAREAS
DESARROLLO PERSONAL	MULTIFUNCIONAL	ESPECIALIZACIÓN

Comparación entre Actitud Económica (*Lean*) y Presupuestaria (Tradicional)

<u>CRITERIOS</u>	<u>ECONÓMICO</u>	<u>PRESUPUESTARIO</u>
RESPONSABILIDAD GASTOS	DECENTRALIZADO	CENTRAL
COMPORTAMIENTO GASTOS	AUTO RESPONSABILIDAD	SUJETO A APROBACIÓN
ACTIVIDADES AGREGAN VALOR	ALTAS / NUMEROSAS	LIMITADAS
INVENTARIOS	BAJOS	ALTOS
ACTIVIDADES DE CONTROL	POCAS	MUCHAS
REPARACIONES	POCAS	MUCHAS
FUNCIONES ADMINISTRATIVAS	LEVES	PRONUNCIADAS
ACCIONES JUDICALES	EVITAR	GENERAL
PERSONAL ADMINISTRATIVO	PEQUEÑO	GRANDE

Anexo 2. Tablas Comparativas de los 10 principios Lean

1. EQUIPO – TEAM

Crterios	LEAN	Tradicional
Lugar de Trabajo	En grupo	Cada uno/individual
Ordenamiento de Maquinaria	Forma de U, dirigido a las personas	En filas
Forma de la Oficina	Oficina abierta con el jefe incluido	Oficinas individuales
Resolución de Problemas	Equipos generalistas	Especialistas
Comunicación	Abierta, horizontal	canalizada, vertical
Oportunidades de Ascenso	Contribución para el grupo	Trabajo individual
Proyectos en Equipo	Sólidos con respecto a las áreas especializadas	Débil con respecto a las áreas especializadas
Responsabilidad	En el lugar de los hechos Responsabilidad Comunitaria	Central Responsabilidad Individual
Ambiente	Compañero	Rival

2. EMPOWERMENT – AUTORREGULACIÓN

Criterios	LEAN	Tradicional
<i>Disponibilidad al trabajo</i>	Alta	Baja
<i>Calificación</i>	Preferiblemente alta	Preferiblemente baja
<i>Comportamiento de trabajo</i>	Cooperación	Determinante
<i>Faltas al trabajo</i>	Bajas	Altas
<i>Interés por mejorar</i>	Alto	Bajo
<i>Errores</i>	Pocos	Muchos
<i>Productos defectuosos</i>	Eliminados	Admitidos
<i>Jefe/Superior</i>	Entrenador	Jefe
<i>Control</i>	Bajo	Alto
<i>Decisiones</i>	En el lugar de los hechos	Centralizada
<i>Directivas</i>	Fijar metas	Describir funciones
<i>Uso de recursos</i>	Económico	Sin plan
<i>Disponibilidad de servicio</i>	Alta	Baja
<i>Calificaciones</i>	Preferiblemente altas	Preferiblemente bajas

3. RETROALIMENTACIÓN

Criterios	LEAN	Tradicional
<i>Enfoque</i>	Amplio	Selección
<i>Frecuencia</i>	Alta	Baja
<i>Velocidad</i>	Rápida	Lenta
<i>Dimensión</i>	Racional, cuantificada	Emocional, clasificada
<i>Propósito</i>	Automanejo	Manejo externo
<i>Acceso</i>	Abierto	Restringido
<i>Satisfacción del cliente</i>	Cuantificada	Subjetiva, global
<i>Reporte de errores</i>	Fuentes del mejoramiento	Interferencias
<i>Tipo de retroalimentación</i>	De procesos	De resultados

4. SATISFACCIÓN AL CLIENTE

Criterios	LEAN	Tradicional
<i>Imagen del cliente</i>	Persona	Consumidor
<i>Criterios para medir la satisfacción</i>	Encuesta neutral, Índices de Satisfacción del cliente	Reportes esporádicos y subjetivos
<i>Desarrollo del producto</i>	Orientado hacia el cliente	Orientado hacia los objetos (técnica)
<i>Desarrollo de productos y/o servicios</i>	Incluye al cliente	Secreto hasta la presentación
<i>Tiempo de duración, desarrollo</i>	Bajo	Alto
<i>Lealtad del proveedor</i>	Alto	Bajo
<i>Comportamiento ante reclamos</i>	Atento	Rechazante
<i>Contacto directo con el cliente</i>	Todas las areas	Distribución y servicio
<i>Relación con el cliente</i>	Personal	De negocios, anónima

5. AGREGAR VALOR TIENE PRIORIDAD

Criterios	LEAN	Tradicional
<i>Cantidad de actividades que generan valor</i>	Alta	Baja
<i>Personal</i>	Pequeño	Grande
<i>Control de Calidad</i>	Integrado	Por secciones
<i>Inspección</i>	Integrado en la elaboración, solo un control extra al final	Muchos puntos intermedios y además control al final
<i>Recuperación</i>	Baja	Alta
<i>Mantenimiento de maquinaria</i>	Integrado	Departamento específico
<i>Calificación del personal</i>	Alta	Baja
<i>Justificación de gastos</i>	Crear valor para el cliente	Diversas ventajas no definido
<i>Costos de representación</i>	Bajos	Altos
<i>Flujo de trabajo</i>	Orientado a los procesos	Orientado hacia el producto
<i>Comportamiento organizacional</i>	Economía de mercado interna	Economía interna planificada
<i>Estimación financiera</i>	Ganancias	Substancias
<i>Ganancia de capital</i>	Reinversión para generar más valor	Utilización completa

6. ESTANDARIZACIÓN

Criterios	LEAN	Tradicional
<i>Cantidad</i>	Bajo	Alto
<i>Grado de conocimiento</i>	Todos conocen el standard	Nadie conoce el standard
<i>Disponibilidad</i>	Distribuido en cada puesto de trabajo	En manuales que se encuentran en la gerencia
<i>Aplicación</i>	Se aplica por todos a diario	No se aplica sino en casos de disputas
<i>Meta</i>	Seguridad agrega valor	Seguridad legal, Cumplir con la regla
<i>Finalidad</i>	Ayuda, herramienta	Obligación
<i>Desarrolladores</i>	Desde arriba y desde abajo	Desde arriba
<i>Dinámica</i>	Dinámica	Estática
<i>Cambios</i>	Todos estan incluidos en las propuestas para mejorar	Cambios de órdenes superiores.

7. MEJORAMIENTO CONTINUO

Criterios	LEAN	Tradicional
<i>Características exteriores</i>	Mejoras continuas y extensas	Muy pocas innovaciones
<i>Fijación de la meta</i>	Mejorar los procesos	Llegar a la meta
<i>Dirección de la meta</i>	Optimización de los parámetros	Cambio en el sistema
<i>Alcance del mejoramiento</i>	En detalle	Innovaciones
<i>Participación</i>	Todos	Especialistas, encargados
<i>Sugerencias de mejoramiento</i>	Muchas	Pocas
<i>Asesoramiento</i>	Integrada	Organización separada

8. ELIMINACIÓN DE DEFECTOS EN LA RAÍZ

Criterios	LEAN	Tradicional
<i>Reparaciones</i>	Pocas	Numerosas
<i>Desperdicios</i>	Bajos	Altos
<i>Costos por reclamos</i>	Bajos	Altos
<i>Reacción ante errores</i>	Oportunidad para mejorar	Búsqueda de culpables
<i>Análisis de errores</i>	Hasta encontrar la raíz preguntar cinco veces ¿por qué?	Superficial, Buscar los síntomas
<i>Corrección de errores</i>	Rápida	Lenta
<i>Eliminación de errores</i>	Todas las causas son eliminadas paralelamente	Enfoque solo en la causa principal
<i>Responsabilidad frente al cliente</i>	El jefe en persona	Un subalterno anónimo
<i>Reconocimiento de errores</i>	En el proceso	Luego de varios controles
<i>Calificación del personal</i>	Técnicas de solución de problemas	Ninguna educación en especial

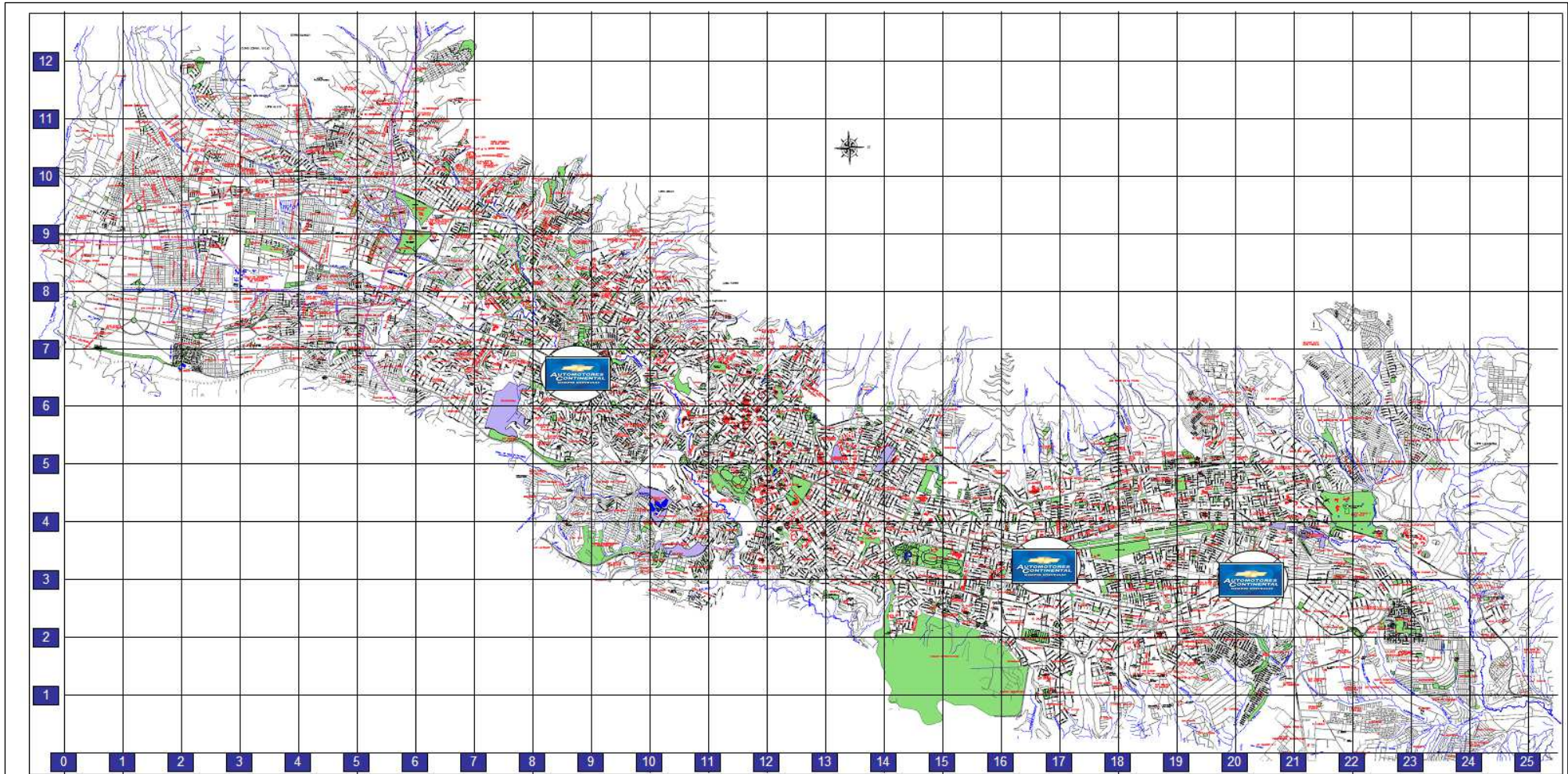
9. PREVENIR – PLANIFICAR

Criterios	LEAN	Tradicional
Comportamiento	Proactivo	Reactivo
Rol del líder	Preventor de crisis	Manejador de crisis
Empeño (Distribución)	Alto en la fase de planificación Bajo en la ejecución	Bajo en la fase de planificación Alto en la ejecución
Control de la calidad	Prevención de errores	Manejo de errores
Pruebas	Procesos sin interferencias	Inspección
Métodos de aseguramiento de la calidad	Simulación	Experimentos reales

10. PASOS PEQUEÑOS PERO SEGUROS

Criterios	LEAN	Tradicional
<i>Dirección del desarrollo</i>	Evolución	Innovación
<i>Base del desarrollo</i>	Dominada, segura	Variable, insegura
<i>Esfuerzo de desarrollo</i>	Bajo	Alto
<i>Problemas iniciales</i>	Bajos	Altos
<i>Tiempo de lanzamiento</i>	Seguro	Inseguro
<i>Frecuencia de lanzamiento</i>	Alta	Baja
<i>Factor de riesgo</i>	Baja	Alta
<i>Precisión</i>	Alta	Baja
<i>Aceleramiento</i>	Incremento de la frecuencia	Forzado


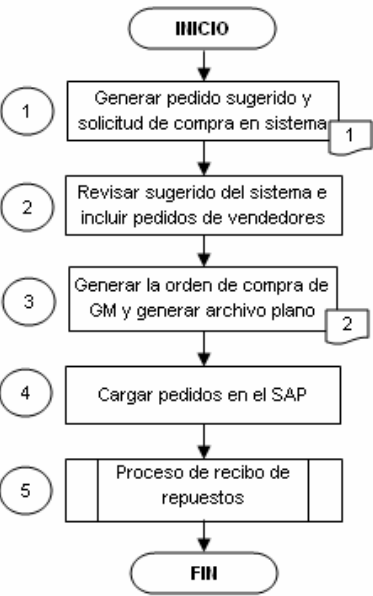
Anexo 3. Mapa de Quito




Anexo 4. Estandarización de Procesos

PROCESOS DE ABASTECIMIENTO


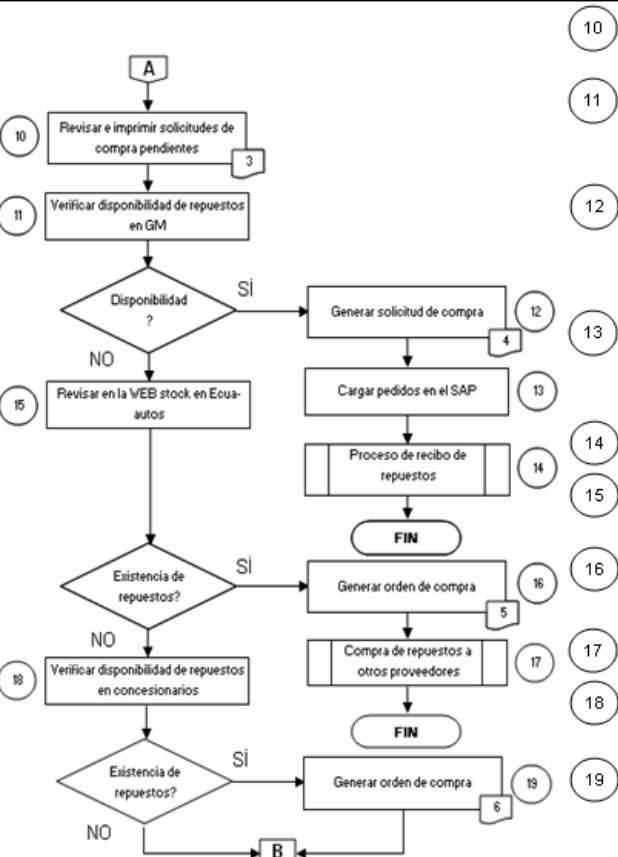

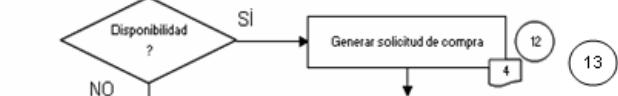
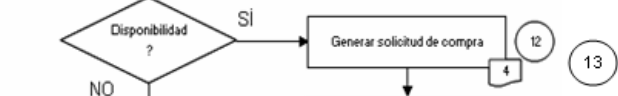








Abastecimiento por GM

	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN		FECHA DE ELABORACIÓN: _____			
	PROCESO: PROCESO DE ABASTECIMIENTO		FECHA DE VALIDACIÓN: _____			
SUB-PROCESO1: ABASTECIMIENTO POR GM		RESPONSABLE: _____			OPERACIONES	
SUB-PROCESO2: _____		CÓDIGO: _____			Página 1 de 1	
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)
	1	Jefe de Logística	Al inicio de cada día.	1.1 Se ingresa en el sistema al apartado de control de inventarios. 1.2 Se selecciona pedido sugerido dentro del nuevo programa. 1.3 Se elige pedido sugerido consolidado. 1.4 Se determina método de cálculo (generalmente movimiento). 1.5 Se seleccionan agencias que han de abastecerse. 1.6 Se seleccionan orígenes de repuestos y se manda procesar. 1.7 Se genera solicitud de compra electrónica.		
	2	Jefe de Logística	Después de generar solicitud de compra.	2.1 Se examinan cantidades de compra por agencia. 2.2 Se genera archivo de datos para comparación. 2.3 Se comparan cantidades de compra contra base de datos. 2.4 Se revisa tendencia de compra. 2.5 Se genera orden de compra en base al análisis. 2.6 Se revisan solicitudes de compra de vendedores de mostrador. 2.7 Se compara con la orden generada para evitar pedidos duplicados. 2.8 Se adicionan pedidos faltantes a la orden de compra anterior.		
	3	Jefe de Logística	Cuando la orden de compra ya ha sido generada.	3.1 Se visualiza la orden en el sistema. 3.2 Se elige la opción SPG dentro del sistema. 3.3 Se selecciona si el pedido tiene backorder o no. 3.4 Se determina tipo de pedido: <i>stock o emergente</i> . 3.5 Se selecciona ubicación dónde guardar el archivo plano generado.		
	4	Jefe de Logística	Una vez generado el archivo plano.	4.1 Se ingresa al SDC (equivalente al SAP) 4.2 Se ingresa al menú compras / ingreso de pedidos/pedidos por archivo. 4.3 Se selecciona archivo plano generado. 4.4 Se envía a proceso el archivo plano generado. 4.5 Se obtiene un número de confirmación de pedido.		
	5	Proceso de recibo de repuestos				
<p>Documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitud de compra electrónica. 2. Archivo plano. 						


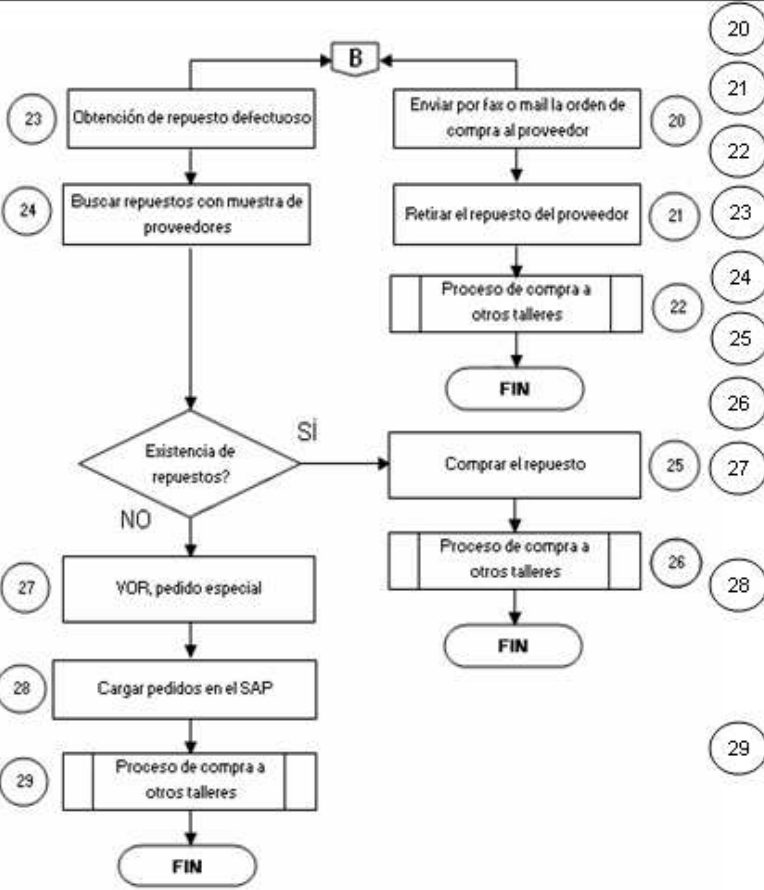
Repuestos de Hoja de Trabajo. Hoja 1

		MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN		FECHA DE ELABORACIÓN: _____					
		PROCESO: PROCESO ABASTECIMIENTO		FECHA DE VALIDACIÓN: _____					
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES		QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	OPERACIONES		
							SUB-PROCESO1: REPUESTOS DE HOJA DE TRABAJO	RESPONSABLE: _____	CÓDIGO: _____
						Página 1 de 3			
		1	Vendedor a taller	Cuando un técnico le solicita algún repuesto.	1.1 Se identifica el repuesto requerido y el modelo del auto. 1.2 Se busca repuesto requerido en catálogo.				
		2	Vendedor a taller	Cuando se ha identificado el repuesto requerido dentro del catálogo.	2.1 Se ingresa la opción hoja de trabajo dentro del sistema. 2.2 Se selecciona la hoja correspondiente. 2.3 Se selecciona la clasificación del producto: <i>repuesto accesorio o insumo</i> y se digita su código del catálogo. 2.4 Se selecciona la cantidad requerida.				
		3	Vendedor a taller	Cuando ya se ha digitado la hoja de trabajo.	3.1 Se verifica existencia de stock automáticamente.				
		4	Vendedor a taller	Cuando hay existencia suficiente de stock.	4.1 Grabar los cambios realizados en la hoja de trabajo para que los repuestos queden comprometidos.				
		Proceso de distribución a taller							
		6	Vendedor a taller	Cuando no hay existencia suficiente de stock.	6.1 El sistema revisa la disponibilidad en las otras agencias.				
		7	Vendedor a taller	Cuando hay disponibilidad en otras agencias.	7.1 Se seleccionan cantidades que han de solicitarse para cada agencia por repuesto. 7.2 Se graban cambios realizados y se generan solicitudes de transferencia automáticamente.				
		Proceso de transferencia entre agencias							
		9	Vendedor a taller	Cuando no hay disponibilidad en otras agencias.	9.1 Se confirma la necesidad de solicitud de compra. 9.2 Se ingresa cantidad requerida. 9.3 Se graban cambios realizados y se generan solicitudes de compra automáticamente.				
				Documentos: 1. Solicitud de transferencia electrónica. 2. Solicitud de compra.					


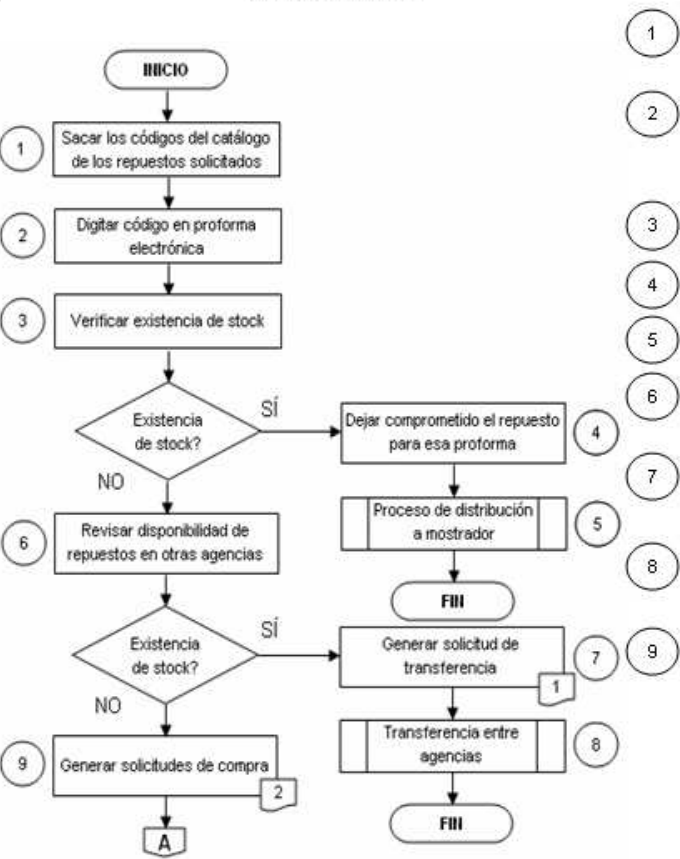
Repuestos de Hoja de Trabajo. Hoja 2

		MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN PROCESO: PROCESO ABASTECIMIENTO SUB-PROCESO1: REPUESTOS DE HOJA DE TRABAJO		FECHA DE ELABORACIÓN: _____ FECHA DE VALIDACIÓN: _____ RESPONSABLE: _____ CÓDIGO: _____			
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES		QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)
		Asistente de repuestos	Cuando se han generado solicitudes de compra.	10.1 Se ingresa al módulo de solicitudes de compra. 10.2 Se imprimen solicitudes pendientes de compra.			
		Asistente de repuestos	Una vez que están impresas las solicitudes pendientes de compra.	11.1 Se ingresa al módulo de información/productos/ disponibilidad. 11.2 Se digitan códigos y cantidades solicitadas. 11.3 Se verifica disponibilidad de repuestos en GM.			
		Asistente de repuestos	En caso de disponibilidad de repuestos en GM.	12.1 Se ingresa al módulo de orden de compra. 12.2 Se seleccionan solicitudes y repuestos confirmados en GM. 12.3 Se graba orden de compra.			
		Jefe de Logística	Una vez generada la orden de compra.	13.1 Se ingresa al SDC (equivalente al SAP) 13.2 Se Ingres a al menú compras / ingreso de pedidos/pedidos por archivo. 13.3 Se selecciona archivo plano generado. 13.4 Se envía a proceso el archivo plano generado. 13.5 Se obtiene número de confirmación de pedido.			
		Proceso de recibo de repuestos					
		Asistente de repuestos	En caso de no disponibilidad de repuestos en GM.	15.1 Ingresar página WEB de consultas de Ecu-a-auto. 15.2 Confirmar disponibilidad repuestos solicitados.			
		Asistente de repuestos	En caso de disponibilidad de repuestos en Ecu-a-auto.	16.1 Se ingresa al módulo de orden de compra. 16.2 Se seleccionan solicitudes y repuestos confirmados en Ecu-a-autos. 16.3 Se graba orden de compra.			
		Proceso de compra de repuestos a otros proveedores					
		Asistente de repuestos	En caso de no disponibilidad de repuestos en Ecu-a-	18.1 Llamar a cada concesionario para verificar disponibilidad.			
		Asistente de repuestos	En caso de disponibilidad de repuestos en algún concesionario.	19.1 Se ingresa al módulo de orden de compra. 19.2 Se seleccionan solicitudes y repuestos confirmados en el concesionario. 19.3 Se graba orden de compra.			
		Documentos:					
		3. Solicitudes de compra pendientes. 4, 5, 6. Orden de compra.					


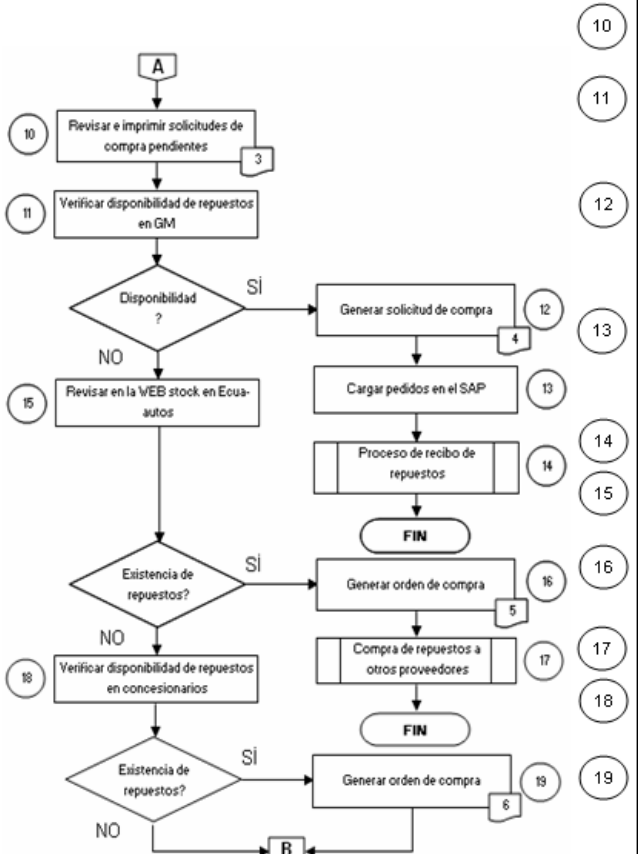
Repuestos de Hoja de Trabajo. Hoja 3

	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN	FECHA DE ELABORACIÓN:						
	PROCESO: PROCESO DE ABASTECIMIENTO	FECHA DE VALIDACIÓN:						
	SUB-PROCESO1: REPUESTOS DE HOJA DE TRABAJO	RESPONSABLE: OPERACIONES	CÓDIGO:	Página 3 de 3				
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES		QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)	
	20	Asistente de repuestos	Una vez emitida la orden de compra.	20.1 Enviar por mail o por fax la orden de compra.				
	21	Comprador de repuestos	Una vez que se ha enviado la orden de compra.	21.1 Identificar la ruta de compras. 21.2 Retirar repuesto del proveedor.				
	Proceso de compra a otros talleres							
	23	Asistente de repuestos	En caso de no disponibilidad de repuestos en ningún proveedor.	23.1 Solicitar al técnico el repuesto defectuoso. 23.2 Entregar repuesto defectuoso al comprador.				
	24	Comprador de repuestos	Cuando se ha obtenido el repuesto defectuoso.	24.1 Verificar existencia de repuestos de muestra de proveedores.				
	25	Comprador de repuestos	En caso de que algún proveedor lo tenga en su almacén.	25.1 Se compra repuesto.				
	Proceso de compra a otros talleres							
	27	Asistente de repuestos	En caso de que ningún proveedor lo tenga en su almacén.	27.1 Se pide la previa autorización del cliente. 27.2 Se lleva a cabo un pedido VOR (especial).				
	28	Jefe de Logística	Una vez generado el pedido VOR	28.1 Se ingresa al SDC (equivalente al SAP) 28.2 Se ingresa al menú compras / ingreso de pedidos/pedidos por archivo. 28.3 Se selecciona archivo plano generado. 28.4 Se envía a proceso el archivo plano generado. 28.5 Se obtiene número de confirmación de pedido.				
	Proceso de compra a otros talleres							
	29							


Repuestos de Mostrador. Hoja 1

	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAM	FECHA DE ELABORACIÓN: _____					
	PROCESO: PROCESO ABASTECIMIENTO	FECHA DE VALIDACIÓN: _____					
	SUB-PROCESO1: REPUESTOS DE MOSTRADOR	RESPONSABLE: _____					
	SUB-PROCESO2: _____	CÓDIGO: _____					
		OPERACIONES					
		Página 1 de 2					
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)	
	1	Vendedor a mostrador	Cuando un técnico le solicita algún repuesto.	1.1 Se identifica el repuesto requerido y el modelo del auto. 1.2 Se busca repuesto requerido en catálogo.			
	2	Vendedor a mostrador	Cuando se ha identificado el repuesto requerido dentro del catálogo.	2.1 Se ingresa la opción hoja de trabajo dentro del sistema. 2.2 Se selecciona la hoja correspondiente. 2.3 Se selecciona la clasificación del producto: <i>repuesto accesorio o insumo</i> y se digita su código del catálogo. 2.4 Se selecciona la cantidad requerida.			
	3	Vendedor a mostrador	Cuando ya se ha digitado la hoja de trabajo.	3.1 Se verifica existencia de stock automáticamente.			
	4	Vendedor a mostrador	Cuando hay existencia suficiente de stock.	4.1 Grabar los cambios realizados en la hoja de trabajo para que los repuestos queden comprometidos.			
	Proceso de distribución a mostrador						
	6	Vendedor a mostrador	Cuando no hay existencia suficiente de stock.	6.1 El sistema revisa la disponibilidad en las otras agencias.			
	7	Vendedor a mostrador	Cuando hay disponibilidad en otras agencias.	7.1 Se seleccionan cantidades que han de solicitarse para cada agencia por repuesto. 7.2 Se graban cambios realizados y se generan solicitudes de transferencia automáticamente.			
	Proceso de transferencia entre agencias						
	9	Vendedor a mostrador	Cuando no hay disponibilidad en otras agencias.	9.1 Se confirma la necesidad de solicitud de compra. 9.2 Se ingresa cantidad requerida. 9.3 Se graban cambios realizados y se generan solicitudes de compra automáticamente.			
	<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Solicitud de transferencia electrónica. 2. Solicitud de compra. 						


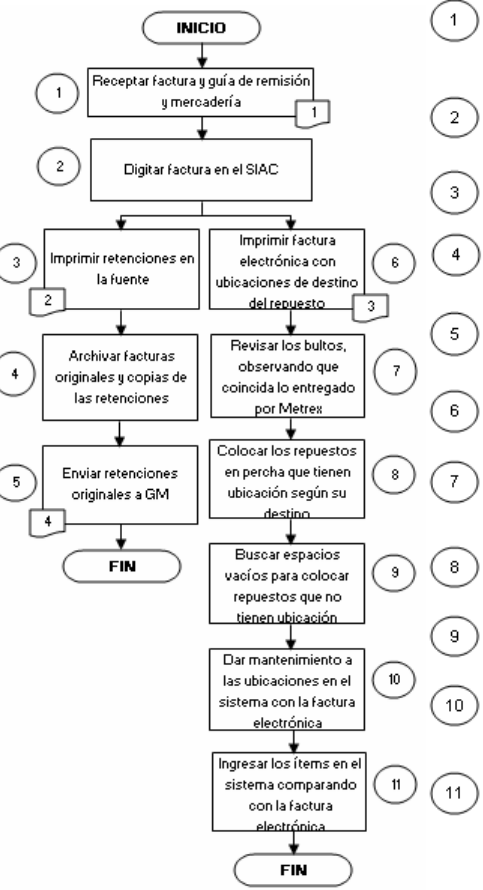
Repuestos de Mostrador. Hoja 2

		MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN PROCESO: PROCESO ABASTECIMIENTO SUB-PROCESO1: REPUESTOS DE MOSTRADOR SUB-PROCESO2:		FECHA DE ELABORACIÓN: _____ FECHA DE VALIDACIÓN: _____ RESPONSABLE: _____ OPERACIONES CÓDIGO: _____				
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES		QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)	
	10	Asistente de repuestos	Cuando se han generado solicitudes de compra.	10.1 Se ingresa al módulo de solicitudes de compra. 10.2 Se imprimen solicitudes pendientes de compra.				
	11	Asistente de repuestos	Una vez que están impresas las solicitudes pendientes de compra.	11.1 Se ingresa al módulo de información/productos/ disponibilidad. 11.2 Se digitan códigos y cantidades solicitadas. 11.3 Se verifica disponibilidad de repuestos en GM.				
	12	Asistente de repuestos	En caso de disponibilidad de repuestos en GM.	12.1 Se ingresa al módulo de orden de compra. 12.2 Se seleccionan solicitudes y repuestos confirmados en GM. 12.3 Se graba orden de compra.				
	13	Jefe de Logística	Una vez generada la orden de compra.	13.1 Se ingresa al SDC (equivalente al SAP) 13.2 Se ingresa al menú compras / ingreso de pedidos/pedidos por archivo. 13.3 Se selecciona archivo plano generado. 13.4 Se envía a proceso el archivo plano generado. 13.5 Se obtiene número de confirmación de pedido.				
	Proceso de recibo de repuestos							
	14							
	15	Asistente de repuestos	En caso de no disponibilidad de repuestos en GM.	15.1 Ingresar página WEB de consultas de Ecu-auto. 15.2 Confirmar disponibilidad repuestos solicitados.				
	16	Asistente de repuestos	En caso de disponibilidad de repuestos en Ecu-auto.	16.1 Se ingresa al módulo de orden de compra. 16.2 Se seleccionan solicitudes y repuestos confirmados en Ecu-autos. 16.3 Se graba orden de compra.				
	Proceso de compra de repuestos a otros proveedores							
	17							
	18	Asistente de repuestos	En caso de no disponibilidad de repuestos en Ecu-	18.1 Llamar a cada concesionario para verificar disponibilidad.				
	19	Asistente de repuestos	En caso de disponibilidad de repuestos en algún concesionario.	19.1 Se ingresa al módulo de orden de compra. 19.2 Se seleccionan solicitudes y repuestos confirmados en el concesionario. 19.3 Se graba orden de compra.				
	Documentos: 3. Solicitudes de compra pendientes. 4, 5, 6. Orden de compra.							


Repuestos de Mostrador. Hoja 3


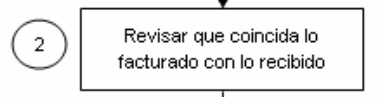
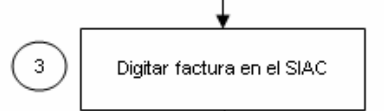
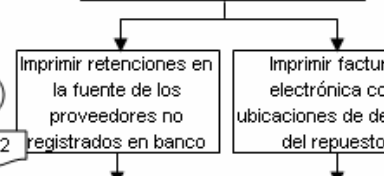
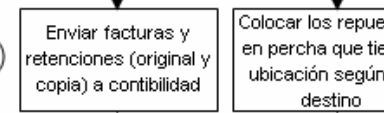
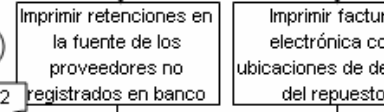
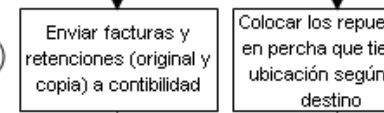


	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN		FECHA DE ELABORACIÓN:					
	PROCESO: PROCESO ABASTECIMIENTO		FECHA DE VALIDACIÓN:					
	SUB-PROCESO1: REPUESTOS DE MOSTRADOR		RESPONSABLE: OPERACIONES					
	SUB-PROCESO2:		CÓDIGO: Página 3 de 3					
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES		QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)	
	20	Asistente de repuestos	Una vez emitida la orden de compra.	20.1 Enviar por mail o por fax la orden de compra.				
	21	Comprador de repuestos	Una vez que se ha enviado la orden de compra.	21.1 Identificar la ruta de compras. 21.2 Retirar repuesto del proveedor.				
	Proceso de compra a otros talleres							
	23	Asistente de repuestos	En caso de no disponibilidad de repuestos en ningún proveedor.	23.1 Solicitar al técnico el repuesto defectuoso. 23.2 Entregar repuesto defectuoso al comprador.				
	24	Comprador de repuestos	Cuando se ha obtenido el repuesto defectuoso.	24.1 Verificar existencia de repuestos de muestra de proveedores.				
	25	Comprador de repuestos	En caso de que algún proveedor lo tenga en su almacén.	25.1 Se compra repuesto.				
	Proceso de compra a otros talleres							
	27	Asistente de repuestos	En caso de que ningún proveedor lo tenga en su almacén.	27.1 Se pide la previa autorización del cliente. 27.2 Se lleva a cabo un pedido VOR (especial).				
	28	Jefe de Logística	Una vez generado el pedido VOR	28.1 Se ingresa al SDC (equivalente al SAP) 28.2 Se ingresa al menú compras / ingreso de pedidos/pedidos por archivo. 28.3 Se selecciona archivo plano generado. 28.4 Se envía a proceso el archivo plano generado. 28.5 Se obtiene número de confirmación de pedido.				
	Proceso de compra a otros talleres							
	29							

Recibo de Repuestos.

		MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN PROCESO: PROCESO DE ABASTECIMIENTO SUB-PROCESO1: RECIBO DE REPUESTOS SUB-PROCESO2:		FECHA DE ELABORACIÓN: FECHA DE VALIDACIÓN: RESPONSABLE: CÓDIGO:		OPERACIONES Página 1 de 1	
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)	
	1	Asistente de bodega	Cada ocasión que GM realiza un despacho.	1.1 Recibir la descarga de mercadería por parte de Metrex. 1.2 Verificar que coincidan el número de cartones físicos con los de la guía. 1.3 Firmar la guía original aceptando la entrega. 1.4 Colocar cartones en el área de recepción.			
	2	Asistente de repuestos	Después de colocar los cartones en la recepción.	2.1 Obtener las facturas con el asistente de bodega. 2.2 Se ingresa al módulo de facturas de compra. 2.3 Digitar la factura y llenar todos los datos requeridos. 2.4 Grabar la factura.			
	3	Asistente de repuestos	Una vez grabada la factura.	3.1 Imprimir retenciones de la fuente desde el sistema.			
	4	Asistente de repuestos	Después de imprimir las retenciones.	4.1 Se firman las retenciones, original y copia. 4.2 Se engrapan las copias con su respectiva factura. 4.3 Se archivan en orden secuencial.			
	5	Asistente de repuestos	Luego de archivar las copias de las retenciones.	5.1 Se ordenan las retenciones por el número de factura. 5.2 Se realiza una tabla en excel que habrá de enviarse a los responsables de cuentas por cobrar en GM. 5.3 Se envía archivo y retenciones originales a GM.			
	6	Asistente de repuestos	Después de digitar factura en el SIAC.	6.1 Se imprime la copia electrónica de la factura. 6.2 Se entrega el documento al asistente de bodega.			
	7	Asistente de bodega	Una vez que obtiene la factura.	7.1 Se aperturan las cajas. 7.2 Se ordenan los repuestos por grupos. 7.3 Se verifica la cantidad facturada con la cantidad recibida. 7.4 Utilizando la factura electrónica se señala la ubicación por repuesto.			
	8	Asistente de bodega	Luego de revisar la mercadería nueva.	8.1 Se colocan los repuestos en el coche. 8.2 Se dirige con el coche a las perchas. 8.3 Se coloca cada repuesto en su ubicación dentro de las perchas.			
	9	Asistente de bodega	En caso de no existir ubicación en la factura electrónica.	9.1 De acuerdo al tamaño del repuesto se busca un espacio vacío en las perchas determinadas y ubicarlo. 9.2 Anotar la ubicación en la copia electrónica de la factura.			
	10	Asistente de bodega	Una vez que los repuestos han sido ubicados en su sitio.	10.1 Se ingresa al módulo de ubicaciones en el sistema. 10.2 Se digita el código y la ubicación seleccionada anteriormente. 10.3 Se graba información.			
	11	Asistente de bodega	Después de identificar en el sistema ubicaciones.	11.1 Se ingresa al módulo de Ingreso de ítems en bodega/factura compra. 11.2 Se busca por el número de factura. 11.3 Se comparan cantidades y códigos. 11.4 Se confirma recepción de cada proceso.			
		Documentos: 1,3. Factura y guía de remisión 2,4. Retención en la fuente					


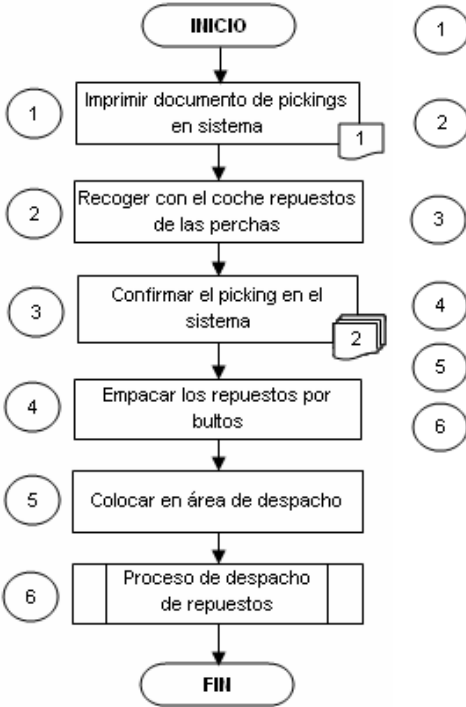
Compra a Otros Talleres.

	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN	FECHA DE ELABORACIÓN:	
	PROCESO: PROCESO DE ABASTECIMIENTO	FECHA DE VALIDACIÓN:	
	SUB-PROCESO1: COMPRA A OTROS TALLERES	RESPONSABLE:	OPERACIONES
	SUB-PROCESO2:	CÓDIGO:	Página 1 de 1


FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)
	Asistente de bodega	Cada vez ue se realiza una compra local.	1.1 Recibir factura y mercadería por parte del comprador de repuestos.			
	Asistente de bodega	Ya que se ha recibido la factura y la mercadería.	2.1 Se comparan las cantidades facturadas con las obtenidas físicamente.			
	Asistente de repuestos	Después de colocar los cartones en la recepción.	3.1 Obtener las facturas con el asistente de bodega. 3.2 Se ingresa al módulo de facturas de compra. 3.3 Digitar la factura y llenar todos los datos requeridos. 3.4 Grabar la factura.			
	Asistente de repuestos	Después de digitar la factura en el SIAC.	4.1 Se detectan proveedores no registrados en el banco a través del sistema. 4.2 Se imprimen retenciones de la fuente.			
	Asistente de repuestos	Luego de imprimir las retenciones de la fuente.	5.1 Se ordenan las retenciones por el número de factura. 5.2 Se compara reporte general de compras con facturas originales. 5.3 Se envía reporte impreso con facturas originales y retenciones.			
	Asistente de repuestos	Después de digitar la factura en el SIAC.	6.1 Se imprime factura electrónica con las respectivas ubicaciones de repuestos.			
	Asistente de bodega	Una vez que se ha impreso la factura electrónica con ubicaciones.	7.1 Recibe del asistente de repuestos la factura con ubicaciones. 7.2 Dispone del coche para transportar los repuestos a su ubicación específica dentro de las perchas.			
	Asistente de bodega	Después de colocar repuestos en su ubicación dentro de las perchas.	8.1 Se ingresa al módulo de Ingreso de ítems en bodega a factura. 8.2 Se busca por el número de factura. 8.3 Se comparan cantidades y códigos. 8.4 Se confirma recepción de cada proceso.			
						
<p>Documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Factura y mercadería. Retenciones en la fuente y reporte de comparación. Factura Electrónica. 						

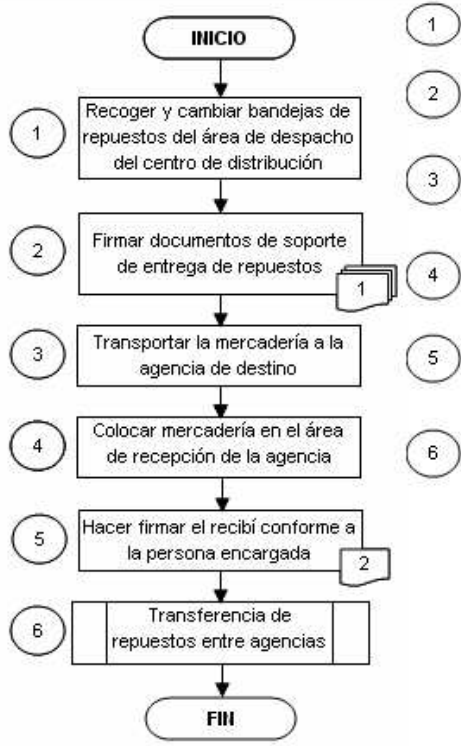
PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN

Envío de Repuestos.


	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN		FECHA DE ELABORACIÓN: _____			
	PROCESO: PROCESO DE DISTRIBUCIÓN		FECHA DE VALIDACIÓN: _____			
	SUB-PROCESO1: ENVÍO DE REPUESTOS		RESPONSABLE: _____			
	SUB-PROCESO2: _____		CÓDIGO: _____			
				OPERACIONES		
				Página 1 de 1		
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h. m. s)
	Asistente de bodega	A la hora de corte. Se llevan a cabo 3 en un día.	1.1 Ingresar en el sistema y optar por transferencia entre bodegas. 1.2 Se elige origen de la solicitud. 1.2 Se buscan las solicitudes pendientes por agencia. 1.3 Se obtiene una impresión preliminar del documento de picking.			
	Asistente de bodega	Luego de haber impreso el documento de picking.	2.1 El asistente pasa con el coche por las perchas obteniendo los repuestos solicitados.			
	Asistente de bodega	Una vez que ha recogido los repuestos y los ha colocado en el coche.	3.1 Se confirma existencia de los ítems para envío. En caso de faltantes se contacta a la agencia solicitante y se informa. 3.2 Se graba la transferencia en el sistema. 3.3 Se imprimen documentos del sistema (numerado) y guías de remisión.			
	Asistente de bodega	Cuando se tienen las guías de remisión (2 copias) y transferencias impresas.	4.1 Se colocan los repuestos en su respectiva canasta o caja y sellan con plástico.			
	Asistente de bodega	Una vez que se han llenado los bultos.	5.1 Transportar los bultos al área de despacho (estantería)			
	Proceso de Despacho de repuestos					
<p>Documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Documento preliminar de picking en sistema. 2. Documento de transferencia y guía de remisión (con dos copias). 						

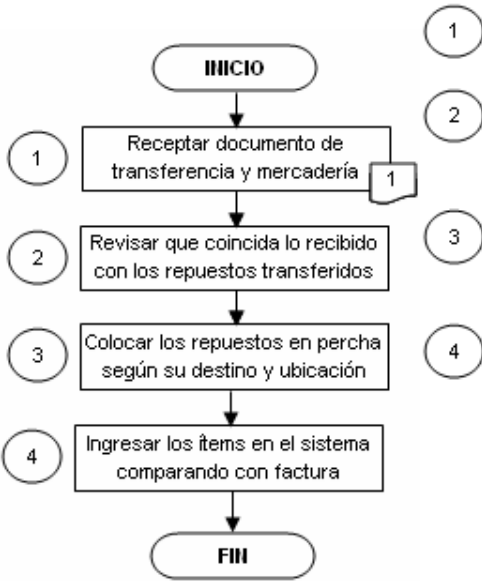
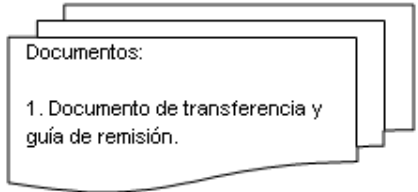
Despacho de Repuestos

	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN	FECHA DE ELABORACIÓN: _____	
	PROCESO: PROCESO DE DISTRIBUCIÓN	FECHA DE VALIDACIÓN: _____	
	SUB-PROCESO1: DESPACHO DE REPUESTOS	RESPONSABLE: _____	OPERACIONES
	SUB-PROCESO2: _____	CÓDIGO: _____	Página 1 de 1


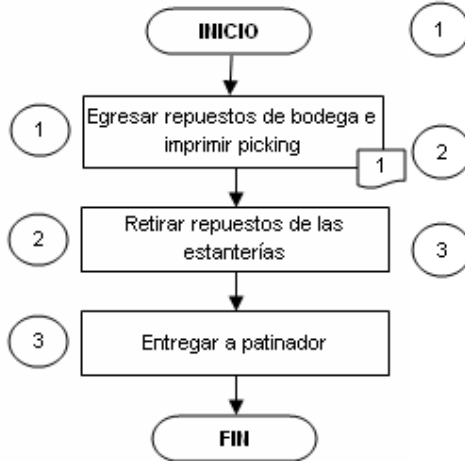
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h, m, s)
	1	Chofer del camión	Antes de iniciar cualquier viaje de transporte.	1.1 Dejar los paquetes de otras agencias (en caso de su existencia) en el área de recepción. 1.2 Recoger los bultos del área de despacho que habrán de transportarse a otras agencias.		
	2	Chofer del camión y asistente de bodega	Una vez recibidos los bultos del área de despacho.	2.1 El asistente entrega al chofer la guía de remisión y el documento de transferencia. 2.2 El chofer firma una copia del documento de transferencia que se quedará en la agencia.		
	3	Chofer del camión	Una vez que obtiene la documentación pertinente (guía de remisión y documento de transferencia original).	3.1 Llevar los repuestos hasta la agencia de destino.		
	4	Chofer del camión	Cuando se llega a la agencia de destino.	4.1 Se descargan los bultos en el área de recepción de la agencia de destino.		
	5	Chofer del camión y asistente de bodega	Una vez que el camión ha sido descargado y se han colocado los bultos en el área de recepción.	5.1 El chofer entrega al asistente la guía de remisión y documento de transferencia original. 5.2 El asistente firma una copia del documento de transferencia.		
	Proceso de transferencia de repuestos entre agencias					
<p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Documentos de soporte de entrega de repuestos (guía de remisión y transferencia). 2. Copia del documento de transferencia. 						

Transferencia Entre Agencias


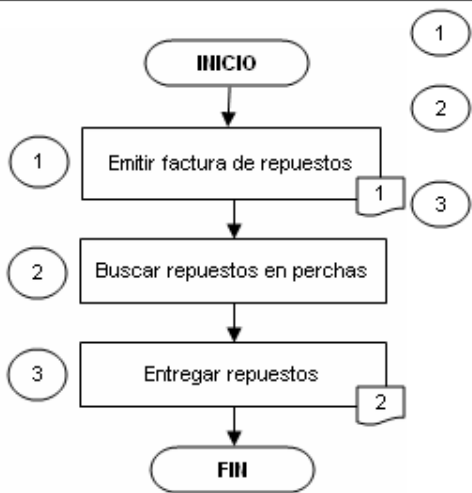
	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN	FECHA DE ELABORACIÓN: _____	
	PROCESO: PROCESO DE DISTRIBUCIÓN	FECHA DE VALIDACIÓN: _____	
SUB-PROCESO1: TRANSFERENCIA ENTRE AGENCIAS		RESPONSABLE: _____	OPERACIONES
		CÓDIGO: _____	Página 1 de 1

FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h. m. s)
	1 Asistente de bodega	Una vez que la descarga de repuestos ha sido completada por el chofer.	1.1 Recibir documentos de transferencia y guía de remisión por parte del chofer. 1.2 Firmar copia de documento de transferencia para constancia de recepción.			
	2 Asistente de bodega	Una vez firmados y recibidos los documentos	2.1 Se abre cada uno de los paquetes. 2.2 Se confirma que tanto el documento de transferencia como los repuestos coincidan,			
	3 Asistente de bodega	Ya que se han confirmado los códigos y cantidades de los repuestos físicos como los enunciados en el documento de	3.1 Se identifican ubicaciones de cada repuesto por medio del código en el documento de transferencia. 3.2 Los repuestos se colocan en el coche de traslado dentro de la bodega (sólo si aplica). 3.3 Se transportan los repuestos a su respectiva ubicación. 3.4 Se colocan los repuestos en su lugar específico.			
	4 Asistente de bodega	Cuando los repuestos han sido colocados en su sitio respectivo.	4.1 Se inicia el proceso de Ingreso de ítems en bodega. 4.2 Se digita el número de transferencia. 4.3 Se confirma la recepción de cada uno de los ítems en el sistema.			
						

Distribución a Taller

	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN		FECHA DE ELABORACIÓN: _____			
	PROCESO: PROCESO DE DISTRIBUCIÓN		FECHA DE VALIDACIÓN: _____			
	SUB-PROCESO1: DISTRIBUCIÓN A TALLER		RESPONSABLE: _____		OPERACIONES	
	SUB-PROCESO2: _____		CÓDIGO: _____		Página 1 de 1	
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h. m. s)
	1 Vendedor de mostrador a taller	Luego de que se tienen reservados los repuestos para la hoja de trabajo en cuestión.	1.1 En la hoja de trabajo se ingresa la opción de egreso de repuestos. 1.2 Se escoge el técnico al cual se le habrán de entregar los repuestos. 1.3 Se elige opción de "Egresar todos los repuestos" y automáticamente egresan del sistema. 1.4 Se genera automáticamente el documento de egreso de bodega. 1.5 Se imprime documento de egreso de bodega.			
	2 Asistente de bodega	Una vez que se ha impreso el egreso de bodega.	2.1 El asistente de bodega toma la hoja de egreso. 2.2 El asistente colecta los repuestos desde las estanterías y los coloca en una canastilla. 2.3 La canastilla se lleva hasta el mostrador del taller.			
	3 Vendedor de mostrador a taller	Cuando se tiene la canastilla con los repuestos.	3.1 Se entregan los repuestos al patinador del taller. 3.2 Se verifican cantidades. 3.3 Se firma hoja de egresos por parte del patinador del taller.			
<p>Documentos:</p> <p>1. Hoja de egreso.</p>						

Distribución a Mostrador

	MACRO PROCESO: CONSUMO Y PROVISIÓN LEAN		FECHA DE ELABORACIÓN: _____			
	PROCESO: PROCESO DE DISTRIBUCIÓN		FECHA DE VALIDACIÓN: _____			
	SUB-PROCESO1: DISTRIBUCIÓN A MOSTRADOR		RESPONSABLE: _____		OPERACIONES	
	SUB-PROCESO2: _____		CÓDIGO: _____		Página 1 de 1	
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES	QUIEN HACE	CUANDO HACE	COMO HACE	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADOR	TIEMPO (h. m. s)
	1 Vendedor de mostrador	Cuando el cliente se acerca con la factura cancelada por la cajera.	1.1 El vendedor de mostrador recibe la factura con las ubicaciones de los repuestos.			
	2 Asistente de bodega o vendedor de mostrador	Cuando se ha recibido la factura por parte del cliente.	2.1 Se colectan los repuestos de las perchas en base a lo detallado en la factura. 2.2 Se consolidan los pedidos de cada cliente. 2.3 Se trasladan los repuestos al mostrador de venta.			
	3 Vendedor de mostrador	Cuando se reciben los repuestos solicitados por el cliente desde la bodega.	3.1 Se entregan los repuestos 3.2 Se confirma calidad de los repuestos y la inexistencia de defectos de cada uno. 3.3 Se devuelve la factura original sellada al cliente y se queda el vendedor con una copia.			
<p>Documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Factura de repuestos. Copia de factura de repuesto. 						

