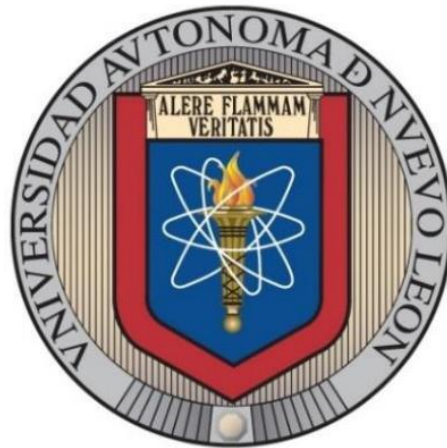


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**MEJORA DE PROCESO LOGÍSTICO PARA
EMPRESA 3PL EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ:
IMPLEMENTACIÓN EN CASO DE ESTUDIO**

**POR
PAOLA MORENO GUTIÉRREZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
DE MAestrÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS**

JUNIO, 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**MEJORA DE PROCESO LOGÍSTICO PARA
EMPRESA 3PL EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ:
IMPLEMENTACIÓN EN CASO DE ESTUDIO**

**POR
PAOLA MORENO GUTIÉRREZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
DE MAestrÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS**

JUNIO, 2017


Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Subdirección de Estudios de Posgrado

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la Tesis «Mejora de proceso logístico para empresa 3PL en la industria automotriz: implementación en caso de estudio», realizada por el alumno Paola Moreno Gutiérrez, con número de matrícula 1388358, sea aceptada para su defensa como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Logística y Cadena de Suministro con orientación en Logística Global.

El Comité de Tesis




Dr. Miguel Mata Pérez
Asesor



Dr. Tomás Eloy Salais Fierro
Revisor



MA Eduardo Zambrano Treviño
Revisor

Vo. Bo.


Dr. Simón Martínez Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, junio 2017

Para mis padres, que siempre me han alentado a seguir creciendo en todos los ámbitos. Para Roberto, por estar a mi lado y apoyarme hasta el final.

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos	XI
Resumen	XII
1. Introducción	1
1.1. Sobre este proyecto	2
1.2. Descripción del problema	3
1.3. Objetivo	3
1.4. Justificación	4
1.5. Hipótesis	5
1.6. Metodología	5
1.7. Estructura de tesis	6
2. Marco teórico	8
2.1. Gestión de la cadena de suministro	9
2.2. Intermediarios en la cadena de suministro: la función de las empresas 3PL y 4PL.	12

2.3. Integración de la cadena de suministro	15
2.3.1. Factores para la integración	18
3. Antecedentes de la empresa	24
3.1. Operación automotriz para partes de servicio	24
3.2. Proceso de importación de partes de servicio	26
3.3. Indicadores de desempeño	29
4. Selección de la herramienta	31
4.1. Metodologías para la mejora de procesos	33
4.2. Pertinencia de las metodologías descritas	36
4.3. Análisis multicriterio: toma de decisiones	37
4.4. Proceso de selección de herramienta	40
4.4.1. Elección de los criterios	40
4.4.2. Ponderación Aditiva Simple (SAW)	47
5. Implementación de la herramienta	51
5.1. Fase uno: seleccionar el proceso	52
5.2. Fase dos: entender el proceso	55
5.3. Fase tres: medir el proceso	55
5.4. Fase cuatro: ejecutar la mejora del proceso	56
5.5. Fase cinco: revisar el proceso mejorado	57

6. Resultados y análisis	58
6.1. Fase uno: seleccionar el proceso	58
6.2. Fase dos: entender el proceso	58
6.3. Fase tres: medir el proceso	60
6.4. Fase cuatro: ejecutar la mejora del proceso	61
6.5. Fase cinco: revisar el proceso mejorado	62
7. Conclusiones	66
7.1. Contribuciones	68
7.2. Trabajo a futuro	68
A. Formato A3	70

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1. Metodología	6
2.1. Modelo de operación 4PL (Osorio, 2015)	13
2.2. Etapas de la integración de la cadena de suministro, (Stevens 1989)	16
2.3. Integración de la cadena de suministro (Singh, 1996)	17
2.4. Factores para la integración en la cadena de suministro (Alfalla-Luque et al. 2012)	22
3.1. Mapa de localidades del cliente (XPO Logistics)	25
3.2. Flujo del proceso actual de Operación SPO	28
3.3. Resultados Score Card Transportista	30
5.1. Pasos para la implementación de la metodología SUPER (Lee y Chuah, 2001)	52
5.2. Equipo multifuncional	54
6.1. Subprocesos encontrados	59
6.2. Plan de acción para implementación de mejora	62

6.3. Comparación de llegada de contenedores a la rampa	63
--	----

A.1. Formato A3	71
---------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

4.1. Metodologías para la mejora de proceso	35
4.2. Metodologías seleccionadas	40
4.3. Escala de comperaciones (Saaty, 1987)	42
4.4. Selección de criterios para integración basada en Alfalla-luque (2012)	43
4.5. Criterios seleccionados	45
4.6. Comparación de criterios 1	46
4.7. Valores de consistencia aleatoria promedio (Saaty, 1987)	46
4.8. Comparación de criterios 2	48
4.9. Escala de valores SAW	48
4.10. Asignación de valores a las alternativas	49
4.11. Cálculo de fórmula SAW	50
6.1. Seguimiento noviembre	60
6.2. Resultados del proyecto	65

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, por la oportunidad brindada al aceptarme en su programa de maestría. A todos mis profesores ya que todos contribuyeron a un aprendizaje integral de lo que es una cadena de suministro y la logística. A mi tutor de tesis, el Dr. Miguel Mata, por su tiempo, dedicación, paciencia y por todos sus comentarios que ayudaron a formar mi proyecto de tesis y terminarlo en tiempo. De igual manera les agradezco a mis revisores el Dr. Tomás Salais y el MA Eduardo Zambrano por la disposición y sus aportaciones para enriquecer más el proyecto. A mis compañeros de maestría, ya que sus puntos de vista fueron muy valiosos durante mi formación en cada una de las materias cursadas. A mis padres Juany Gutiérrez y Armando Moreno, por alentarme y apoyarme infinitamente durante todo el tiempo en que cursé el programa. Finalmente a Roberto Vásquez, por sus palabras de aliento y consejos que ayudaron a que me mantuviera firme hasta el final.

RESUMEN

Paola Moreno Gutiérrez.

Candidato para obtener el grado de Maestría en Logística y Cadena de Suministro .

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Título del estudio: MEJORA DE PROCESO LOGÍSTICO PARA EMPRESA 3PL EN LA
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ: IMPLEMENTACIÓN EN CASO DE ESTUDIO.

Número de páginas: 76.

OBJETIVOS Y MÉTODO DE ESTUDIO: El proyecto de tesis aborda la problemática que vivía la empresa XPO Logistics con un importante cliente en la industria automotriz en su proceso de importación de autopartes de servicio, específicamente para la planta CCA Toluca la cual se encarga de distribuir dichas autopartes a las agencias en todo el país. Los contenedores estaban arribando tarde a la rampa de destino en Estado de México, sin embargo, XPO Logistics no tenía notificación al respecto ya que el sistema mostraba que el transportista estaba en cumplimiento. Se decidió utilizar una metodología de mejora de procesos de negocio (BPI, por sus siglas en inglés) para identificar los problemas y erradicarlos del proceso, pero dado que existen muchas metodologías que nos podían servir, se utilizó el análisis multicriterio para la toma de decisiones con el fin de tomar una decisión de manera más analítica tomando en cuenta criterios que ofrece la literatura y considerando

también los requerimientos del cliente. Los métodos específicos utilizados para la selección fueron el Proceso de jerarquía analítica (AHP, por sus siglas en inglés) y la Ponderación Aditiva Simple (SAW, por sus siglas en inglés).

CONTRIBUCIONES Y CONCLUSIONES: Con la elaboración de este proyecto se contribuyó a mejorar el proceso de importación de autopartes del cliente, se disminuyó la variabilidad del proceso en un 44% y esto ayudó a que la distribución nacional de autopartes sea más rápida. La principal contribución ante XPO Logistics corporativo está en la generación de instrucciones de trabajo estándar, para que si algún miembro requiere una guía que le permita abordar un problema, puedan contar con los pasos de la metodología SUPER y facilitar el proceso de mejora.

Es importante que empresas de tercerización, como los 3PL, ayuden a sus clientes a explorar las áreas de oportunidad en la cadena de suministro y proponer nuevas formas de realizar los procesos para llegar a la excelencia operativa.

Firma del asesor: _____
Dr. Miguel Mata Pérez

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas que comprenden la necesidad de actuar como una cadena de suministro saben que el trabajo en equipo es necesario para alcanzar un fin en común.

Existen operaciones globales tan complejas que requieren la participación de una o más empresas de tercerización, por ejemplo, en el área de logística nos encontramos con: 3PL, 4PL, agencias aduanales, transportistas, por mencionar algunos. Sin embargo, esta condición ha llevado a las cadenas de suministro a tener numerosos intermediarios, complicando en gran parte la coordinación debido a la elevada cantidad de participantes involucrados; ya que mantener el control, definir quién es el responsable de dicho control y hacer que esta condición se cumpla, es una tarea que presenta muchos problemas.

El verdadero reto después de que una empresa ha decidido ceder el control de ciertas actividades a terceros, empieza en el momento en que estas deben interactuar entre ellas. El supuesto es que al momento en que se inician las operaciones, se determina la manera en que los procesos deben funcionar, sin embargo, en la práctica no siempre se cumple.

1.1 SOBRE ESTE PROYECTO

En este trabajo de tesis se analizará el tema de la integración dentro de la cadena de suministro, se investigará las opiniones de diversos autores sobre el tema, con el fin de identificar cuáles son los factores o variables más importantes que impactan en el proceso de colaboración entre las partes integrantes de la cadena.

Una vez recabada toda la información pertinente, se seleccionará un grupo de metodologías de mejora de procesos, tomando en cuenta que sus etapas estén bien definidas y sean específicas en cuanto a cuáles actividades se deben llevar a cabo y qué herramientas se pueden utilizar en cada fase; posteriormente se realizará una matriz multicriterio con el fin de resaltar cuáles metodologías cumplen con los factores encontrados en la literatura, para finalmente seleccionar la metodología más completa.

Se abordará la problemática que se vive en la empresa XPO Logistics en uno de sus procesos de importación de autopartes de servicio de la planta procesadora y centro de consolidación en West Chester, Ohio, hacia la planta de su cliente en Toluca, Estado de México; este último es el principal distribuidor de autopartes para las concesionarias del país.

Se han presentado quejas por parte del cliente, aseverando que las autopartes no están siendo entregadas en los tiempos estipulados, cuando los métricos de XPO evidencian que la operación cuenta con un cumplimiento superior al 95%.

XPO es uno de los participantes de la cadena de suministro y, como proveedor de logística, debe dar soluciones lo más pronto posible, para lo cual es necesario un análisis del proceso, pues es claro que las expectativas del cliente y los pormenores de la operación no son conocidos.

Este proyecto pretende aportar una base a los integrantes del área de logística para poder abordar problemáticas en sus procesos, encontrar las causas o las dis-

crepancias de los mismos, proponer mejoras y supervisar en conjunto los ajustes realizados para completar la implementación del proyecto, asegurando una mejoría en los resultados y a su vez un incremento en el valor que se le entrega al cliente.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Se descubrió que el proceso, que se denominará en el proyecto como «Operación SPO», no es conocido por todas las partes involucradas, resultando en las siguientes problemáticas:

- Hay una diferencia entre los tiempos de tránsito que el cliente considera y los que XPO tiene definidos.
- Los contenedores aparentemente están llegando en lotes, lo cual congestiona la rampa de destino (Puerta México) y afecta al desempeño del cliente (CCA Toluca).
- Existen retrasos a lo largo de la cadena que no se han considerado ni medido, y que deben ser revisados a la brevedad.
- Los métricos son discrepantes entre XPO y el cliente.

1.3 OBJETIVO

Mejorar el proceso logístico de importación de autopartes de servicio entre XPO Logistics y su cliente, mediante la selección y aplicación de una metodología de estructuración y mejora de procesos que haga especial énfasis en la integración de las partes en la cadena de suministro.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los expertos suelen mencionar la importancia de la integración en la cadena de suministro, el cómo la colaboración puede hacer totalmente la diferencia entre ganar o fracasar. Mucho se habla sobre la tecnología y como va revolucionando el mundo moderno en todos los ámbitos de nuestra sociedad, hablese del empresarial, comercial, médico, pedagógico, etc; sin embargo, no se ha profundizado en formas prácticas de lograr esta condición mediante una comunicación efectiva, haciendo uso de buenas prácticas.

De acuerdo a Adam *et al.* (2005) , si bien la interoperabilidad tecnológica ya ha sido intensamente investigada, se presta poca atención a los conceptos de interconexión de gestión empresarial. En la actualidad, las empresas tienen que reaccionar ante la presión de la innovación y facilitar la colaboración flexible a escala global alineando sus procesos de negocio.

La falta de procesos estructurados de negocio representa una gran limitante para la tecnología, ya que la adaptación de los mismos a los *softwares* empresariales se realiza dejando cabos sueltos debido a la poca documentación e involucramiento que existe y eso finalmente repercute en que la implementación de la tecnología no sea tan exitosa como se esperaba o que el tiempo de entrenamientos y adaptación se prolongue más de lo necesario.

Con el uso de XML se ha establecido la base tecnológica para la interoperabilidad, pero la interoperabilidad entre las definiciones semánticas de procesos de negocio aún no existe (Adam *et al.*, 2005), esta afirmación es entendible ya que cada caso es tan particular en cuanto a las características y detalles que se deben cuidar, que resulta complicado generar un marco de referencia general para el desarrollo de procesos de negocio.

Para este caso en particular, es de vital importancia revisar y mejorar el proceso

de importación de autopartes de servicio, ya que impacta directamente a los usuarios finales que tienen su automóvil en espera de reparación, y genera una mala imagen para el cliente si no se cumple con los requerimientos en tiempo y forma.

1.5 HIPÓTESIS

Si una empresa se enfoca en la estructuración de procesos, con la participación de los agentes externos como proveedores y clientes, se contribuiría a que las actividades operativas sean más eficientes, al ahorro en tiempo operacional invertido y ahorro de costos logísticos, aún y cuando se presenten deficiencias en cuanto a la eficacia de las tecnologías de la información a lo largo de la cadena de suministro.

1.6 METODOLOGÍA

Las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo de este proyecto de tesis serán las siguientes: en primera instancia, se presentará el análisis del problema que se ha identificado en la empresa, posteriormente se procederá a buscar en la literatura formas de tratar de resolver este problema en base a lo que proponen otros autores.

Es importante considerar que la solución a la problemática se realizará en dos fases. La primera consta de la aplicación de un método de análisis multicriterio para la selección de una metodología de mejora de procesos de negocio. La segunda fase continuará con la implementación de dicha metodología con el fin de abordar el problema y así encontrar una solución. Posteriormente se presentarán los resultados encontrados y, finalmente, se darán las conclusiones del proyecto (ver figura 1.1).



Figura 1.1: Metodología

1.7 ESTRUCTURA DE TESIS

La presente tesis se estructura como se describe a continuación.

En el capítulo 1 se presenta la introducción al proyecto de tesis, definiendo el objetivo, la justificación, la hipótesis y la metodología a seguir.

En el capítulo 2 se llevará a cabo la revisión de literatura sobre la integración en la cadena de suministro y las metodologías de mejora de procesos. Se describirá la evolución de las empresas 3PL y 4PL, y la manera en que interactúan con sus clientes. Se presentarán también los criterios más importantes a considerar para la integración exitosa de las cadenas de suministro.

En el capítulo 3 se incluirá una breve presentación de la empresa XPO, siendo la empresa donde se llevará a cabo el caso de estudio; para conocer su historia, su misión y visión, los aspectos que cubren las operaciones que manejan en general y descripción de la operación de la cuenta automotriz. Se comentarán también los hallazgos encontrados en el proceso en conflicto y el estado actual del mismo.

En el capítulo 4, se definirá la diferencia entre la Mejora de los procesos de negocio (BPI, por sus siglas en inglés), Gestión de procesos de negocio (BPM, por sus siglas en inglés) y Reestructuración de procesos de negocio (BPR, por sus siglas en inglés), y se seleccionarán las metodologías que se van a analizar en el proyecto. Posteriormente se decidirá cual herramienta de análisis multicriterio se utilizará para la selección de la metodología para la integración en la cadena de suministro, para ello se utilizarán los criterios encontrados en la revisión de la literatura y las metodologías seleccionadas. Finalmente se realizarán los cálculos para definir cuál será la metodología a utilizar.

En el capítulo 5 se describirá la metodología seleccionada, sus fases y pasos a seguir para una implementación exitosa en el proceso.

En el capítulo 6 se presentará la implementación de la metodología resultante, para ello, se seguirán los pasos descritos con el fin de abordar la problemática de la empresa XPO. El capítulo concluirá con los resultados encontrados durante la implementación y el análisis de los mismos.

En el capítulo 7 se comentará sobre las conclusiones del proyecto, las contribuciones, el aprendizaje que se tuvo durante la elaboración del mismo y la importancia de utilizar herramientas como las descritas en este escrito para poder ayudar a mejorar las operaciones logísticas y de cadena de suministro en las empresas.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

Primordialmente se debe mencionar a qué nos referimos por cadena de suministro. Existen muchos estudios que describen qué son y cómo funcionan las cadenas de suministro, algunas definiciones hacen énfasis en las actividades, ejemplos de algunas de ellos son:

- Para Stevens (1989), se trata de un sistema cuyas partes constitutivas incluyen proveedores de materiales, instalaciones de producción, servicios de distribución y clientes vinculados entre sí a través de un flujo directo de materiales y un flujo de información de retroalimentación.
- El Supply Chain Council (1997), define la cadena de suministro como un término que engloba todos los esfuerzos para producir y entregar un producto final, desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente. Así mismo detalla cuatro procesos básicos: planeación, abastecimiento, fabricación y entrega, los cuales incluyen actividades como la gestión de la oferta y la demanda, el abastecimiento de materias primas, montaje, seguimiento de inventario, recibo y gestión de pedidos, distribución a través de todos los canales y la entrega al cliente.
- En el caso de Xu (2011), una cadena de suministro se define como un conjunto de actividades que abarcan las funciones de la empresa desde el pedido y la

recepción de materias primas, fabricación de productos, hasta la distribución y entrega al cliente.

Otras definiciones de la cadena de suministro se enfocan en los participantes y la colaboración:

- La cadena de suministro es una red de entidades a través de la cuales fluyen materiales. Esas entidades pueden incluir proveedores, transportistas, centros de producción, centros de distribución, minoristas y clientes (Lummus y Alber, 1997).
- Cadena de suministro se define como un conjunto de tres o más entidades, ya sean organizaciones o individuos, que participan directamente en los flujos ascendentes y descendentes de productos, servicios, o información de un proveedor a un cliente (Mentzer *et al.*, 2001). Estos vínculos, y las actividades que se deben llevar a cabo por cada participante, existen implícitamente aun cuando no sean administrados, es por eso que después de identificar las cadenas de suministro, comenzaron los esfuerzos para tratar de controlarla y mejorarla.

2.1 GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

La creciente complejidad del escenario competitivo requiere esfuerzos adicionales dirigidos a optimizar e integrar las operaciones a lo largo de la cadena de suministro, ya que esto puede mejorar significativamente la competitividad de las empresas (De Martino y Marasco, 2007). Sin embargo, la literatura en cadena de suministro aún se enfoca mayormente en activos, datos alfanuméricos, e información encontrada en documentos o archivos, los cuales son los elementos regulares de intercambio entre los socios de una cadena de suministro, a pesar de que la integración y colaboración en la misma requiere del desarrollo de elementos más complejos de experiencia y conocimiento (Done, 2011).

Una práctica muy común en la mayoría de las empresas actualmente es mecanizar las actividades sin ningún tipo de análisis. Los datos están ahí, los procesos son vagamente conocidos y el capital humano pocas veces comprende todas las actividades que se están llevando a cabo, el porqué de esas actividades, y el objetivo final; lo cual repercute en que no se vea una mejoría en el desempeño general. Cuando la empresa comienza a entender esos datos, a comprender lo que viene antes de su participación y después, es cuando en realidad se está creando un conocimiento colectivo.

Muchas empresas están recurriendo a la gestión de la cadena de suministro (SCM, por sus siglas en inglés), como la competencia estratégica central para crear una ventaja competitiva (Handfield *et al.*, 2009). Y esto concuerda con el objetivo final de la SCM, el cuál según Li (2007), es lograr una ventaja competitiva sostenible.

Para Xu (2011), la SCM consiste en un conjunto de actividades sincronizadas para integrar eficientemente a proveedores, fabricantes, transportistas y clientes para que el producto o servicio sea entregado en las cantidades adecuadas, en el momento adecuado, a los lugares correctos. Mentzer *et al.* (2001), la definen como la coordinación estratégica sistémica de las funciones empresariales tradicionales y las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una empresa concreta y su cadena de suministro, con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y la cadena de suministro en su conjunto.

Con la implementación de la SCM, los proveedores y clientes son vistos como socios y su relación se convierte en una cooperativa, ya que reconocen que la coordinación entre los socios dentro de la cadena de suministro es un factor clave de éxito. Los negocios de hoy están perdiendo poco a poco las barreras funcionales en favor de la administración horizontal de procesos y externamente la separación entre vendedores, distribuidores, clientes y organizaciones está disminuyendo (Barratt y Oliveira, 2001).

Son varios los autores que avalan la integración como una característica impres-

cindible para la óptima gestión de la cadena de suministro, por ejemplo Esper *et al.* (2010) sugieren que requiere una amplia integración entre los procesos centrados en la demanda y los procesos centrados en la oferta, que se basa en una base de creación de valor mediante la gestión del conocimiento intra-organizacional. Para operar una cadena de suministro eficientemente de una manera cooperativa, todas las funciones relacionadas a lo largo de la cadena de suministro deben operar de manera integrada en la que los diversos socios dentro de la cadena de suministro deben ser eficientes en todos los aspectos incluyendo la gestión de calidad (Mentzer *et al.*, 2001).

Un elemento esencial para lograr la integración entre socios, es la colaboración. Barratt y Oliveira (2001) argumentan que la colaboración en la cadena de suministro sucede cuando dos o más empresas comparten la responsabilidad de intercambiar su planeación, administración, ejecución e información para la medición del desempeño.

La colaboración interfuncional es un enfoque de gestión de trabajo informal e integrador que involucra a los departamentos trabajando juntos, teniendo un entendimiento mutuo, compartiendo una visión común, compartiendo recursos y logrando metas colectivas (Kahn, 1996). En pocas palabras, la integración colaborativa es lo bien que funcionan las áreas funcionales cuando sus trabajos requieren que lo hagan. Para Liedtka (1996), la colaboración interfuncional es a menudo necesaria para asegurar la adquisición eficiente y efectiva de bienes y servicios de los proveedores y la entrega oportuna de productos personalizados a los clientes, e implica la capacidad de trabajar sin problemas entre los silos que han caracterizado las estructuras organizativas.

El comportamiento colaborativo se basa en la cooperación (voluntad), más que en el cumplimiento (requisito) y su éxito depende de la capacidad de los individuos de departamentos operacionalmente interdependientes para construir relaciones significativas e interpretaciones compartidas de los objetivos empresariales, sin embargo, cada área funcional tiende a perseguir sus propios objetivos. Como resultado, limitados por los objetivos y acciones de otros departamentos, las áreas funcionales

a menudo tienen problemas para coordinar y pueden surgir conflictos estratégicos (Anderson, 1982). Si esta actividad no se puede lograr dentro de una empresa, es incluso más difícil de lograr entre socios comerciales.

Los tiempos actuales demandan agilidad para cumplir con todos los requerimientos del cliente en los tiempos adecuados, sin descuidar los costos y la calidad. Para que la logística sea ágil, es fundamental crear procesos integrados que sean eficaces, que coordinen y aseguren que los proveedores puedan satisfacer las capacidades de agilidad requerida, transformando finalmente todos estos aspectos en una estrategia competitiva. Entre otros fundamentos de la agilidad, como las tecnologías de información y la innovación, es la organización de los procesos de negocio (Tseng y Lin, 2011), y una manera de lograr esta organización es mediante la integración de la cadena de suministro.

El supuesto que presenta la literatura sobre la SCM es que entre mayor sea la integración, mejor será el desempeño de la cadena de suministro (Bagchi *et al.*, 2005b). En este sentido, la función logística desempeña un papel clave, pues es la que se encarga de unir todos los procesos dentro de la cadena de suministro, por lo tanto, las cadenas de suministro competitivas emplean procesos logísticos bien integrados (Stank *et al.*, 2001).

2.2 INTERMEDIARIOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO: LA FUNCIÓN DE LAS EMPRESAS 3PL Y 4PL.

Gunasekaran y Ngai (2003) argumentan que los 3PL se encargan de la administración logística centrada en las operaciones regionales e identificaron los principales objetivos detrás de la contratación de servicios logísticos externos, los cuales son reducir los costos operativos, satisfacer las fluctuaciones de la demanda y reducir la inversión de capital.

De acuerdo a Osorio (2015) «un proveedor 4PL se encarga de planear la cadena de suministro de una organización, disminuyendo costos, mejorando flujos de información, dinero y materiales. Esto lo logran mediante la integración con los clientes, proveedores y otros operadores logísticos por medio de tecnologías que brindan información importante en tiempo real» (ver figura 2.1). Comenta también que lo que hace al 4PL competitivo es la especialización, el conocimiento adquirido y las alianzas que tengan con empresas 3PL, ellas a su vez alianzas con transportistas, almacenes y agentes aduanales. El negocio es muy rentable debido a que no cuentan con infraestructura propia, y esto también los hace muy flexibles para trabajar en cualquier tipo de cadena de suministro. Su trabajo es facilitar los procesos y mantener los flujos de materiales o de información en constante movimiento. Mientras que los 3PL sí cuentan con bodegas, unidades de transporte y personal, el cuál es muy común ver trabajando dentro de las empresas a colaboradores externos contratados por los 4PL.

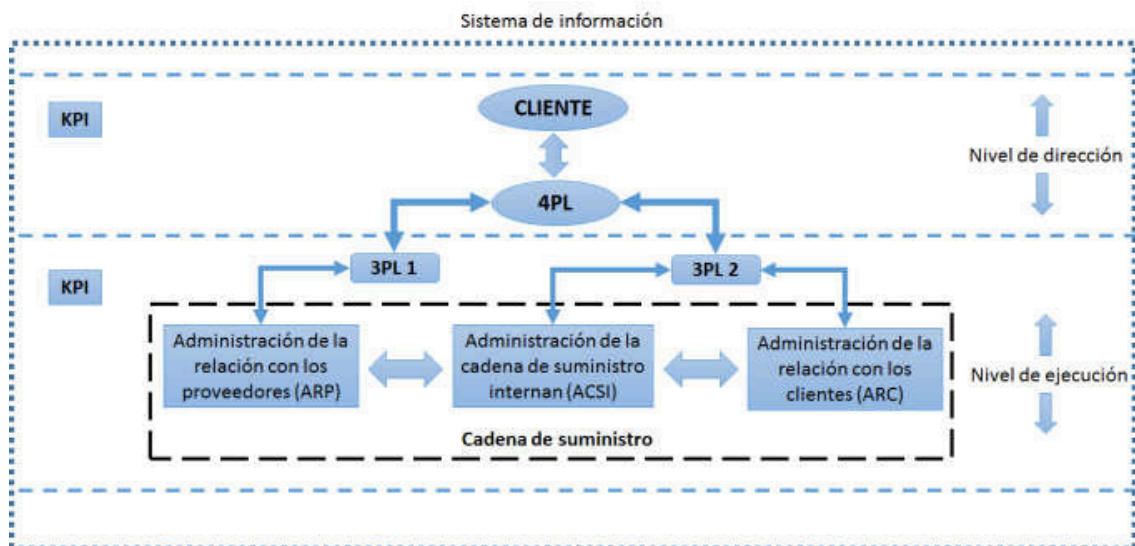


Figura 2.1: Modelo de operación 4PL (Osorio, 2015)

La especialización propicia que cada empresa se dedique a realizar las actividades en las que cuentan con conocimiento clave o ventaja competitiva, para poder sobresalir en este mercado globalizado tan agresivo y ávido de reducciones de costos, sin afectar la calidad y la rapidez en las entregas del producto final.

Para este tipo de empresas de tercerización no existe una cadena de suministro interna, al menos no operativamente hablando, no es una cadena de suministro tradicional con todos los departamentos ya definidos, como ventas, compras, finanzas, producción, almacén, etc. Se trata de grupos de trabajo independientes y dedicados a distintas operaciones, donde el grupo forma parte de la cadena de suministro de cliente, y con el objetivo de cumplir con los requerimientos solicitados, hay que adaptarse a otras empresas involucradas, cada una con sus procesos internos y cada una con su forma particular de trabajar.

El origen de muchos problemas cíclicos dentro de las operaciones logísticas es la falta de respuesta a preguntas básicas como:

- ¿Cuáles son las responsabilidades de mi equipo o empresa en esta cadena de suministro?
- ¿Con cuántas empresas extra se debe coordinar la operación para obtener los resultados deseados?
- ¿Quiénes son mis contactos?
- ¿Cuál es la pirámide para reportar de problemas?
- ¿Cuáles son los tiempos de las actividades que están fuera de mi empresa?

Cuando no hay respuesta a estas cuestiones particulares, no hay orden ni control sobre los procesos, cada involucrado hace su parte según lo que cada uno cree, tratando de modificar las actividades de forma que se acomode mejor en el momento y con el paso del tiempo simplemente se adopta de esa forma, aunque no sea la más eficiente o la que genere mejores resultados.

El común denominador en muchos de los casos es que las empresas no implementan una metodología inicial para fomentar la integración de los procesos de la operación, una serie de pasos que ayuden a encaminar a todos los participantes a

compartir información valiosa y así entender todos los por menores que se deben tomar en cuenta.

2.3 INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Es frecuente pensar en empresas individuales con sus diferentes departamentos, como ventas, diseño, manufactura, distribución, etc. Sin embargo, dentro de un mercado global, las entidades de muchas empresas diferentes o entidades que en sí mismas son empresas nominalmente independientes, se relacionan a través de un solo producto para producir un resultado diseñado o a la medida (Browne *et al.*, 1995).

De acuerdo a Schulz y Oklowska (2004), la integración es el resultado de la cooperación y la interoperabilidad entre las organizaciones y sus socios.

Stevens (1989) realizó un estudio sobre la integración de la cadena de suministro y en este concluyó que antes de poder realizar una integración externa con proveedores y clientes, se debe contar con una cadena de suministro interna que se encuentre integrada por funciones, que permita el flujo de información eficiente a lo largo de la empresa, mediante las buenas prácticas y la tecnología (ver figura 2.2). El objetivo de una cadena de suministro integrada es eliminar todos los límites para facilitar el flujo de material, efectivo, recursos e información. En su estudio sobre la evolución de una cadena de suministro en las empresas, lo que más falta para lograr la integración es una mejor cultura organizacional, requiere que los procesos se enfoquen a los clientes para verdaderamente comprender sus necesidades.

La integración externa representa un cambio de actitud, dejar de ver a los socios como adversarios y comenzar a cooperar para optimizar la operación, y no solo de manera externa, ese cambio de actitud se debe dar incluso en la colaboración con los miembros dentro de la misma empresa.

En el caso de las empresas de tercerización, esa integración y cambio de actitud se debe dar obligatoriamente para poder integrarlas a la operación, ya que de lo contrario se termina tratando a los socios como si fueran competencia, es muy común que no se comparte la información por motivos de confidencialidad y la relación tiende a las fallas importantes que perjudican los resultados finales de la asociación.

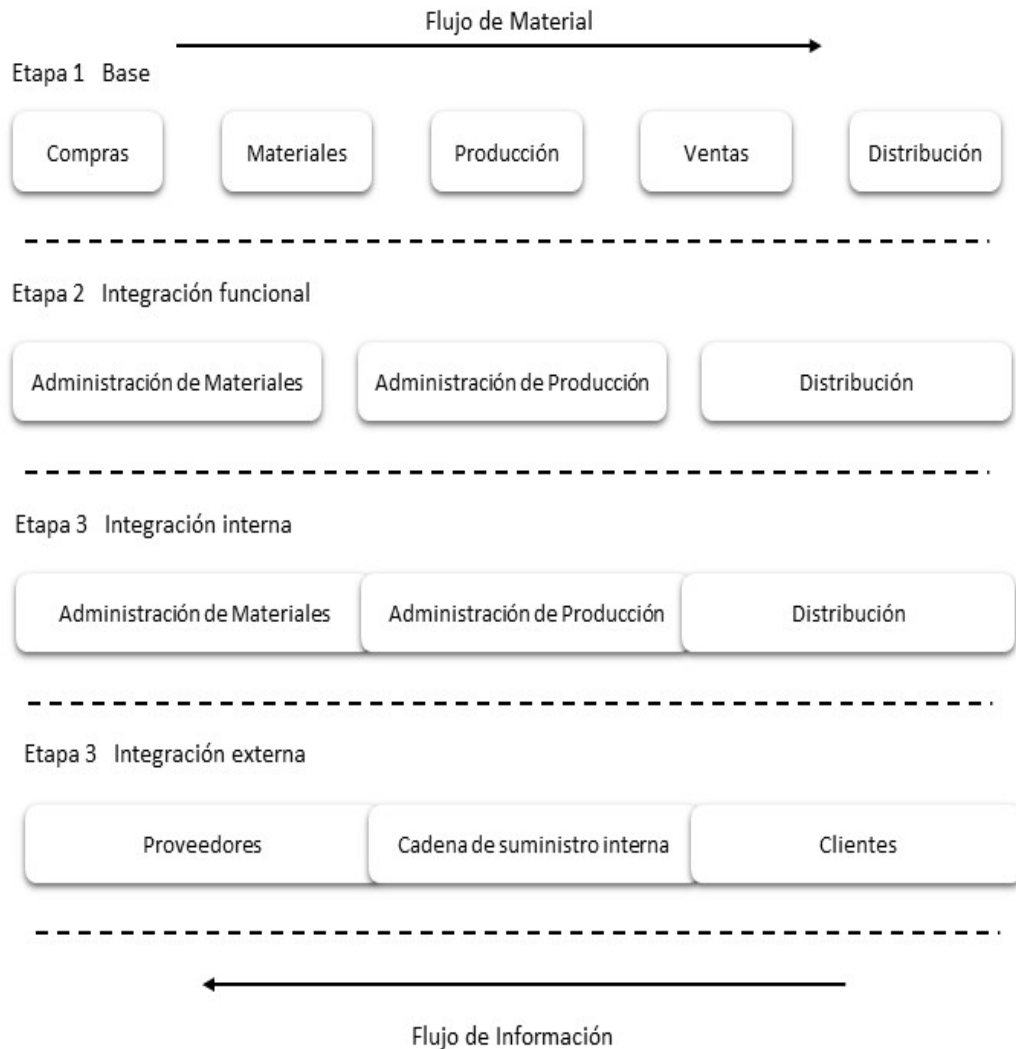


Figura 2.2: Etapas de la integración de la cadena de suministro, (Stevens 1989)

Mason-Jones y Towill (1997) comparan la cadena de suministro con una tubería. Básicamente, la tubería es un mecanismo por el cual los materiales y la información fluyen a través de una cadena de suministro. Los ductos son pasos suaves y

bien definidos que permiten movimientos ininterrumpidos, por lo que requieren de algún tipo de diseño por parte de los miembros de la cadena de suministro. Todas las empresas pertenecen a una cadena de suministro, pero lamentablemente no todos se han desarrollado para operar tuberías eficaces. Este concepto es relevante para muchas situaciones en las que el sistema organizacional es necesario para equilibrar el flujo de materiales entrantes contra los componentes o productos salientes.

Mientras que para Singh (1996), una cadena de suministro se integra combinando el movimiento de mercancías con el flujo de información operacional y financiera entre las partes relevantes, internas y externas (ver figura 2.3).



Figura 2.3: Integración de la cadena de suministro (Singh, 1996)

Esto quiere decir que la respuesta a la demanda de los clientes y la satisfacción general del cliente no pueden lograrse sin una adecuada gestión del movimiento de mercancías y el flujo de información asociado a lo largo de la cadena de suministro. La comunicación continua de toda la información pertinente entre todas las partes es vital para superar las distancias y las diferencias culturales entre los miembros de la cadena de suministro. La información debe ser precisa, oportuna y visible antes de que pueda reemplazar el inventario.

Finalmente, para resumir la importancia de la integración en la cadena de suministro, los siguientes autores nos comentan dos puntos importantes:

- Con la cadena de suministro integrada tanto la información como los flujos de materiales se simplificarán y racionalizarán, mientras que se optimizará la reducción de las mermas y los plazos de entrega (Naylor *et al.*, 1999).
- La mejora en la eficiencia y eficacia administrativa sólo son posibles mediante una mayor integración por parte de las unidades administrativas y sus respectivas tecnologías de la información (Schulz y Oklowska, 2004).

En conclusión, tanto el área operativa como el área administrativa mejoran cuando se cuenta con una cadena de suministro integrada, muchas veces no podemos visualizar el alcance de las actividades individuales, pero una vez que se unifican dentro del mismo proceso, es más fácil identificar las áreas de oportunidad.

2.3.1 FACTORES PARA LA INTEGRACIÓN

En la actualidad, la literatura que concierne a la integración en la cadena de suministro va en aumento. Existen autores que analizan directamente el nivel de integración dentro de la cadena, haciendo uso de encuestas y aplicándolas a diversas empresas para poder obtener un resultado más general, sin embargo, existen muchos enfoques que se han investigado y por lo tanto tenemos mucha variabilidad en los resultados, por ejemplo Rosenzweig *et al.* (2003) analizaron la integración enfocados en la estrechez de las relaciones entre cada uno de los colaboradores de la cadena. Frohlich y Westbrook (2001), por su parte, se centran en el intercambio de información mediante tecnologías como la compatibilidad de los sistemas y el intercambio electrónico de datos (EDI por sus siglas en inglés).

Otros autores analizan los factores o variables de manera multidimensional, debido a la complejidad que implica la integración, por ejemplo Bagchi *et al.* (2005a) consideraron 5 dimensiones como: intercambio de información y comunicación, colaboración y toma de decisiones compartida, colaboración para mitigación del riesgo

en la cadena, costo y participación en la ganancia, disseminación de ideas, habilidades y cultura, y organización. Las dimensiones analizadas por Lee (2000) fueron: integración de la información, la coordinación y el intercambio de recursos y la vinculación de las relaciones organizacionales. Como podemos apreciar, en general, los autores coinciden en diversas ideas, solo que los términos que utiliza cada autor varían en sus investigaciones, lo cual nos lleva a tener una gran variedad de términos disponibles.

De acuerdo a Alfalla-Luque *et al.* (2012), después de realizar una investigación de todas las publicaciones relacionadas con la integración de la cadena de suministro, concluyó que la clasificación de las dimensiones de Lee (2000) es la más incluyente de todas, las cuales definió de la siguiente manera:

- Integración de información: intercambio de información internamente y entre los miembros de la cadena de suministro, incluyendo la demanda, inventarios, promociones, pronósticos de ventas y programas de producción. Una vez que se comparte la información, existe una colaboración para determinar parámetros de demanda y reposición.
- Coordinación y distribución de recursos: realineación de decisiones y recursos, tanto internamente como externamente, donde los aspectos de tercerización y logística son especialmente importantes.
- Vinculación organizacional: implica relaciones e interacciones estables entre los miembros de la cadena de suministro, lo que implica contar con visiones y objetivos comunes, alineación de incentivos, intercambio de habilidades, ideas y cultura institucional, y fijación de medidas de desempeño.

Dentro de cada una de las dimensiones mencionadas, hay variables que permiten su medición (ver figura 2.4). Las definiciones de los conceptos que proponen Alfalla-Luque *et al.* (2012) de igual manera son el resultado del consenso de la literatura encontrada sobre este tema:

- Información compartida: difundir la información entre los diversos departamentos funcionales de la organización, así como con los proveedores y clientes, para mejorar la toma de decisiones.
- Integración de las tecnologías de la información: hacer compatibles los sistemas de información para permitir el acceso a la información relacionada a las actividades de la empresa desde diferentes departamentos y empresas que integran la cadena de suministro.
- Planeación colaborativa: poner a disposición de las distintas empresas información que permita una planificación conjunta que tenga en cuenta las limitaciones de las empresas implicadas y que busque mejorar el proceso de planificación de la cadena de suministro integral.
- Pronósticos conjuntos de demanda: contar con información en tiempo real directamente del cliente final para hacer un pronóstico de demanda común con el fin de evitar fallas en la cadena.
- Pronósticos conjuntos de abastecimiento: proveer suficiente información para realizar las actividades de adquisición que satisfagan necesidades reales.
- Toma de decisiones compartida: involucrar a los miembros de la cadena de suministro en la toma de decisiones.
- Cooperación: realizar acciones conjuntas para lograr el mismo fin.
- Alineación de trabajo: planificar la carga de trabajo de manera equilibrada entre los enlaces de la cadena.
- Uso común de terceros (3PL/4PL): buscar una subcontratación adecuada para toda la cadena de suministro, con especial énfasis en los proveedores logísticos.
- Personalización o estandarización de empaque: diseñar y desarrollar conjuntamente los envases para facilitar su manipulación y transporte, reducir los costos y garantizar la calidad.

- Acuerdo en la frecuencia de entrega: buscar optimización en la adquisición y distribución de materiales en toda la cadena de suministro.
- Uso común de equipo logístico: usar de contenedores, empaque y transportistas en común para facilitar las operaciones de manipulación, carga y descarga.
- Integración de proceso: utilizar un enfoque de proceso que permita la interconexión directa entre departamentos y empresas y evite la duplicación de esfuerzos.
- Diseño y mantenimiento de canales de comunicación: comunicar la información utilizando canales de comunicación activos con miembros de la cadena.
- Establecer indicadores de desempeño: establecer indicadores de desempeño comunes y alineados que revelen la evolución de los objetivos fijados.
- Realineación de incentivos: compartir riesgos, costos y recompensas.
- Comportamiento integrado: promover actitudes y planes de acción para obtener un desempeño empresarial integrado.
- Establecimiento de objetivos de la cadena de suministro: orientar a las organizaciones hacia una búsqueda conjunta de la satisfacción del cliente final.
- Intercambio de ideas, habilidades y cultura: difundir las mejores prácticas entre los miembros de la cadena.
- Planes de contingencia para resolver problemas: establecer procedimientos contra posibles entornos de negocios inesperados.
- Forjar y mantener relaciones a largo plazo: establecer vínculos estables con los socios para permitir la confianza mutua.
- Trabajo en equipo de equipos multifuncionales: fomentar la creación de equipos que permitan la coordinación y la cooperación activa entre los miembros de los diferentes departamentos y empresas de la cadena de suministro.

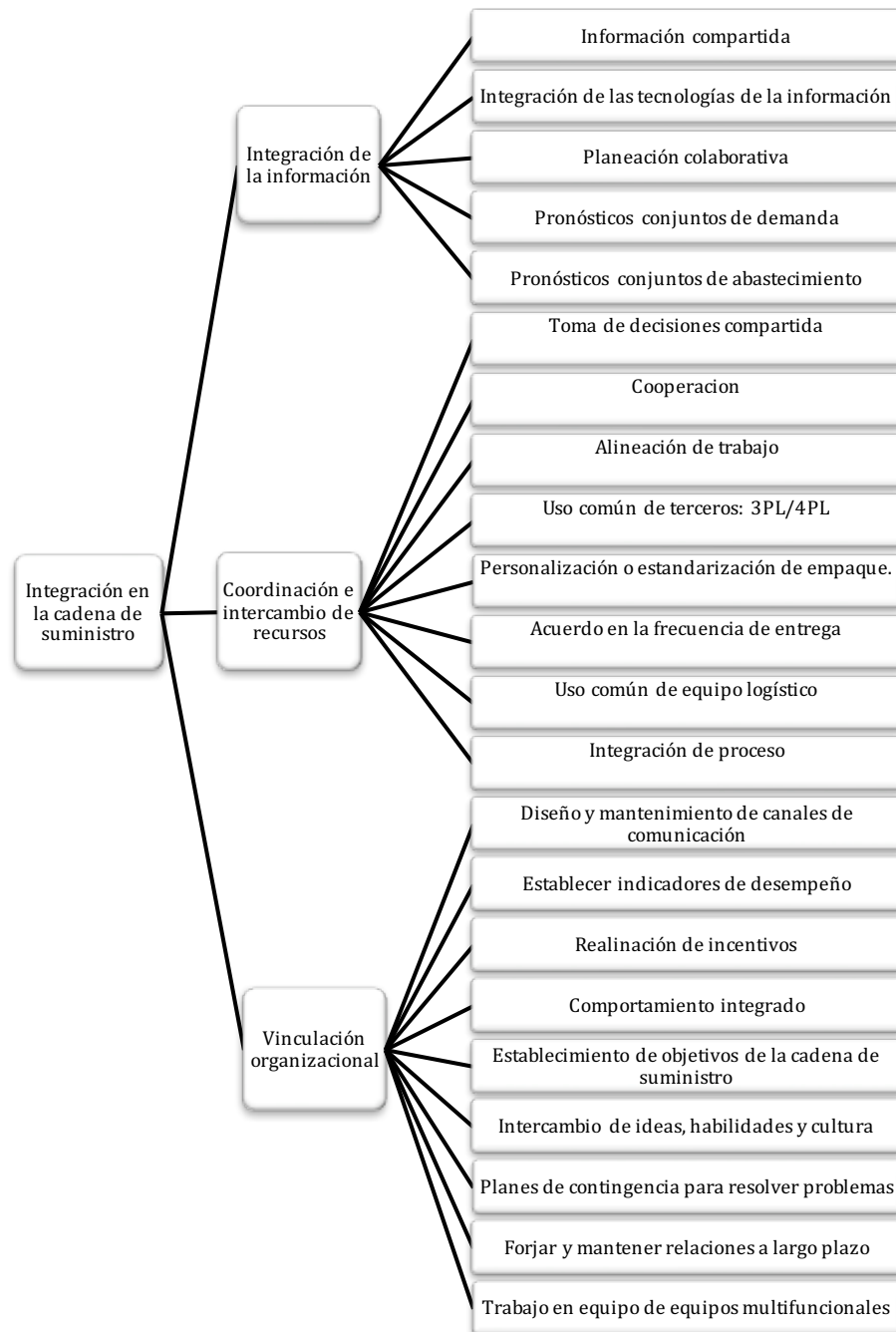


Figura 2.4: Factores para la integración en la cadena de suministro (Alfalla-Luque et al. 2012)

Estos factores abarcan todos los posibles enfoques que han tomado las investigaciones sobre la integración en cadena de suministro, todos están relacionados y muchos de ellos son el resultado de los esfuerzos por implementar otros elementos dentro del mismo listado.

CAPÍTULO 3

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

XPO Logistics es una de las diez principales empresas de logística a nivel mundial. Opera en 34 países, con más de 86,000 empleados y 1,425 ubicaciones. Ofrece una amplia variedad de servicios, como fletes de caja completa, fletes consolidados, fletes intermodales, servicios de manufactura, empaque, etiquetado, *crossdock* y de cadena de suministro.

El presente proyecto se enfoca en el área de cadena de suministro, específicamente para uno de los clientes en la industria automotriz.

3.1 OPERACIÓN AUTOMOTRIZ PARA PARTES DE SERVICIO

En años recientes XPO ganó un concurso para ser proveedor de servicios logísticos para una importante empresa en la industria automotriz. La operación se conforma de 3 equipos: Canadá, Estados Unidos y el último en integrarse fue el equipo México, el cual opera en la localidad de Apodaca, Nuevo León; cabe destacar que solo administra la logística de la operación de Partes de Servicio (SPO por sus siglas en inglés), no se considera movimiento de material productivo o movimiento de vehículos completos.

El flujo de autopartes de servicio se concentra en varias locaciones en el Estado de Michigan, se trata de los centros de procesamiento de partes de servicio y el *crossdock* con más movimiento de la zona (ver figura 3.1).

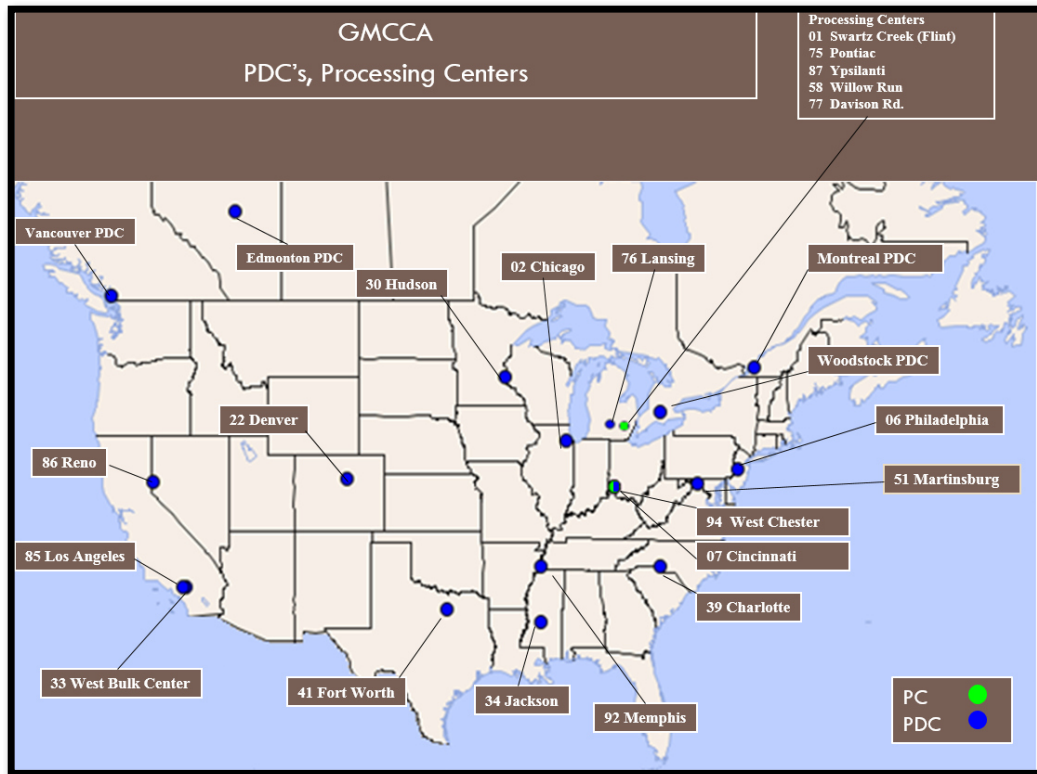


Figura 3.1: Mapa de localidades del cliente (XPO Logistics)

En primera instancia, el equipo México comenzó coordinando los embarques de proveedores estadounidenses hacia las plantas del cliente en México, lo cuál denominamos operación *inbound* o flujo entrante, poco a poco fue tomando la operación de los embarques de proveedores mexicanos hacia las plantas del cliente en Estados Unidos, conocido como operación *outbound* o flujo saliente; al año siguiente se le asignaron también embarques domésticos provenientes del Estado de Texas, como una forma de agilizar la comunicación, esto debido a que en todas las ciudades fronterizas muchos contactos son de habla hispana.

La operación específica que está presentando fallas es *inbound*. Muchos de los proveedores de autopartes que son requeridas en nuestro país se encuentran en Esta-

dos Unidos, por lo cual la planta de West Chester, Ohio, se encarga de consolidar los pedidos para la planta de CCA Toluca, en Estado de México, quien posteriormente distribuye estas autopartes a las concesionarias en todo el país para que puedan reparar los automóviles de los usuarios finales o puedan proveer repuestos, según sea el caso. El tipo de transporte utilizado en esta operación es intermodal, esto quiere decir que se usan dos medios de transporte diferentes, el acarreo de los contenedores de la rampa de ferrocarril a la planta y viceversa se realiza con tráileres, mientras que el movimiento a destino final es en ferrocarril, hasta la rampa de destino donde nuevamente el acarreo se hace con tráileres.

3.2 PROCESO DE IMPORTACIÓN DE PARTES DE SERVICIO

El flujo del proceso actual (ver figura 3.2) inicia cuando el usuario final hace un pedido de alguna refacción o ingresa su automóvil a la agencia para servicio de mantenimiento o reparación; las concesionarias hacen sus pedidos de partes, ya sea para reponer el inventario que han utilizado, para surtir piezas que son de baja rotación o muy costosas para mantener en inventario. Este pedido se realiza por medio del sistema interno de GM con sus agencias, el cual está ligado al SAP, donde los especialistas de partes colocan los pedidos a los proveedores correspondientes para poder cumplir con los pedidos solicitados. Los proveedores confirman el pedido y hacen el envío de las autopartes a la planta West Chester, esta planta a su vez recibirá notificaciones de los envíos y procesará y consolidará las partes en contenedores que se moverán directo a la planta receptora CCA Toluca. Es importante aclarar que la planta West chester o CCA Toluca no cuentan con visibilidad de la demanda, simplemente se ajustan a los requerimientos que los especialistas de partes programan.

La parte de la cadena que XPO administra empieza una vez que los conte-

nedores se encuentran llenos, debido a que no existe un sistema que vincule a la planta West Chester, a XPO y a su contraparte en Toluca, la planta West Chester envía una notificación vía correo electrónico, incluyendo a XPO, el transportista y la planta CCA Toluca informando que hay un contenedor disponible para ser recolectado y anexando la papelería correspondiente. Con esta información XPO genera un embarque manualmente en su sistema TMS (*Transportation Management System*), los criterios para asignar las fechas de recolección y de entrega son los siguientes:

- Si la notificación se recibe antes de las 12:00 p.m., tiempo del Este, se programa para recolección el mismo día.
- Si la notificación se recibe después de las 12:00 p.m., tiempo del Este, se programa para recolección el día siguiente.
- El tiempo de tránsito es de 10 días naturales, tomando en cuenta como día 1 al día siguiente de la recolección.

Una vez que el embarque es generado en sistema, XPO asigna al transportista contratado, llamado APL Logistics y hace envío de la transmisión EDI para que APL pueda aceptar el embarque en su sistema y despachar el contenedor para que arribe a West Chester en la hora indicada. Como no hay manera de que West Chester o CCA Toluca sepan esta información, se responde el correo inicial con todos los datos; de igual forma cada semana XPO alimenta un reporte de descargas en excel, el cuál es enviado diariamente a personal de recibo de CCA Toluca para que estén enterados de cuáles unidades estarán listas para entrega y las fechas asignadas. En base a esto CCA Toluca se comunica directamente con la oficina de APL en Toluca y comienza a solicitar los contenedores de acuerdo a su programación general de descargas, por lo tanto se trata básicamente de descargas con cita.

Durante el tiempo de tránsito, APL Logistics se comunica con los agentes aduanales para asegurar que el contenedor no se retrase y que no retrase al resto de los contenedores que van en el mismo tren.

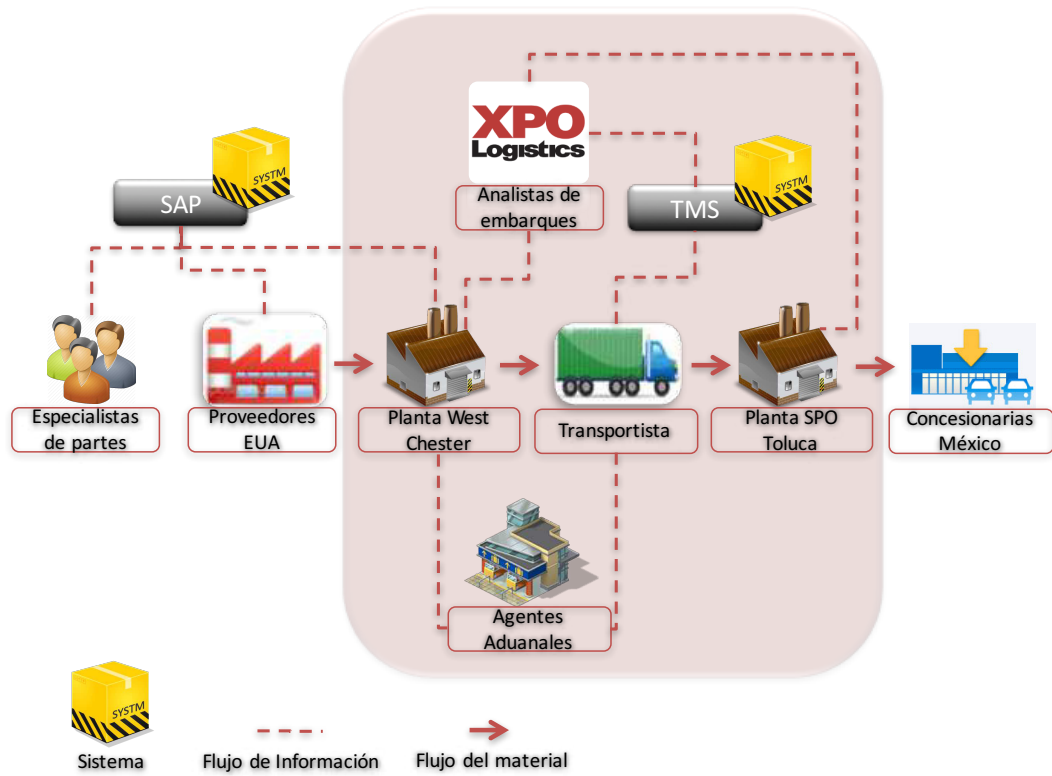


Figura 3.2: Flujo del proceso actual de Operación SPO

3.3 INDICADORES DE DESEMPEÑO

XPO maneja métricos para los transportistas con los que trabaja y cada mes se realizan juntas para revisar el desempeño de los transportistas que están fallando. El métrico es recolecciones y entregas a tiempo: en sistema se les asignan ventanas y el compromiso es que el sistema sea actualizado en base a esas ventanas, de lo contrario, aunque la unidad haya llegado a tiempo, si el sistema no está actualizado se toma como no cumplido y el transportista corre peligro de salir de la red de contratos del cliente.

APL Logistics se ha caracterizado por su buen desempeño general, los datos encontrados en la base de datos del sistema nos arroja que, salvo en dos meses que bajó un poco la calificación, durante el período febrero-octubre del 2016, el transportista cumplió con el 97% de recolecciones y entregas a tiempo, el cuál es requerido por la empresa (ver figura 3.3). Sin embargo, se han presentado quejas por parte del cliente, aseverando que las autopartes no están siendo entregadas en los tiempos estipulados y es necesario entender las causas raíz que están afectando a CCA Toluca y proponer e implementar un plan de acción inmediato para erradicar el problema.

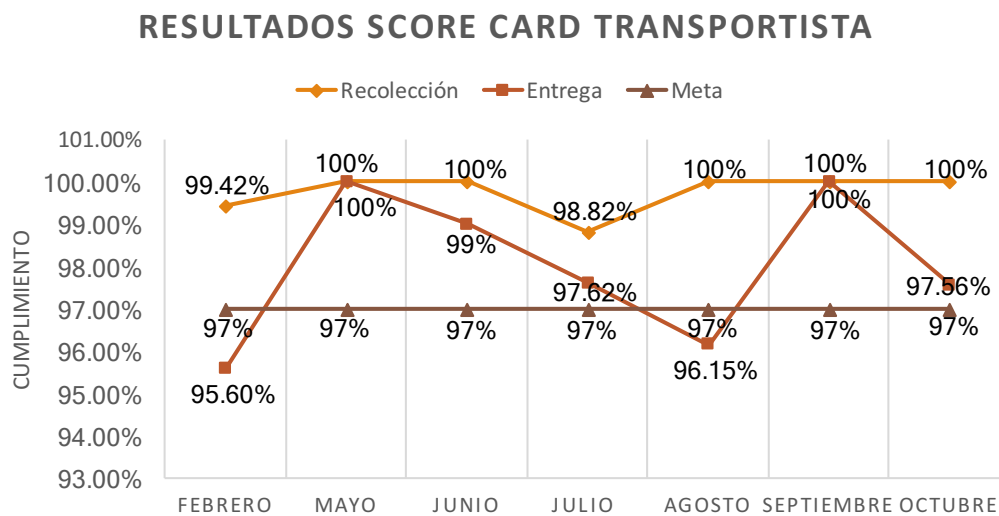


Figura 3.3: Resultados Score Card Transportista

CAPÍTULO 4

SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA

Las empresas requieren una arquitectura de información apropiada para abordar las necesidades cambiantes de la cadena de suministro. Al centrarse en la arquitectura adecuada, las empresas pueden seguir la calidad y descubrir oportunidades, por lo tanto, pueden tomar medidas informadas para mejorar la calidad de la cadena de suministro y tal mejora de la calidad de la cadena de suministro a su vez mejorará el rendimiento empresarial (Xu, 2011).

Cualquier arquitectura puede ser considerada como un método de diseño y construcción, o grupo de componentes relacionados e interdependientes que estén vinculados funcionalmente (Petersen y Mitchiner, 2010). Una arquitectura de la información adecuada ayuda a que las cadenas de suministro sean más integradas, eficaces y receptivas frente a las complejas y cambiantes condiciones del mercado.

Persson (1995) nos comenta que cualquier negocio o segmento de negocio puede ser definido como un conjunto de procesos que involucran la transformación de entradas en salidas, mediante transacciones entre proveedores y clientes, puede tratarse de productos, servicios, intercambio de información, intercambio financiero o cualquier forma de intercambio social. Esta transacción la describe como una serie de actividades que van desde la identificación de una necesidad hasta la entrega.

De acuerdo a Rainer *et al.* (2012), la excelencia en la ejecución de los procesos

de negocio es ampliamente reconocida como la base subyacente de todas las medidas significativas de desempeño competitivo en una organización. Considere estas medidas, por ejemplo:

- Satisfacción del cliente: el resultado de optimizar y alinear los procesos de negocio para satisfacer las necesidades, deseos y deseos de los clientes.
- Reducción de costes: el resultado de optimizar operaciones y procesos de proveedores.
- Reducción del tiempo de ciclo y de cumplimiento: el resultado de la optimización de los procesos de fabricación y logística.
- Calidad: el resultado de optimizar los procesos de diseño, desarrollo y producción.
- Diferenciación: el resultado de la optimización de los procesos de mercadeo e innovación.
- Productividad: el resultado de optimizar los procesos de trabajo de cada individuo.

Para alcanzar la excelencia en los procesos propone el uso de 3 herramientas con 3 enfoques diferentes:

- Reestructuración de procesos de negocio (BPR, por sus siglas en inglés): es una estrategia para volver los procesos más productivos y rentables. La clave para BPR es que las empresas examinen sus procesos de negocio desde una nueva perspectiva y luego determinen cómo pueden reconstruir mejor esos procesos para mejorar el desempeño, para esto se ayuda de tecnologías de la información que automatizan y estandarizan muchos pasos de los procesos.
- Mejora de los procesos de negocio (BPI, por sus siglas en inglés): se centra en la reducción de la variación en los resultados del proceso mediante la búsqueda de

causas raíz de la variación en el proceso mismo o en las entradas del proceso, generalmente realizado por equipos que incluyen a un experto en procesos, generalmente el propietario del proceso; así como otros individuos que están involucrados en el proceso.

- Gestión de procesos de negocio (BPM, por sus siglas en inglés): se trata de un sistema de gestión que incluye métodos y herramientas para apoyar el diseño, análisis, implementación, gestión y optimización continua de los procesos centrales de negocio en toda la organización. BPM integra iniciativas del BPI para asegurar que su ejecución sea congruente con el objetivo del proceso en sí y el objetivo general de la operación.

En la literatura existen muchas diferentes metodologías que se rigen bajo los principios del BPM, BPI y BPR, y que tienen por objetivo final ayudar a mejorar los procesos. Por ejemplo, Persson (1995) propone una serie de pasos basados en la reestructuración de procesos de negocio para mejorar el tiempo de ciclo de los procesos y así mejorar el desempeño de la operación en general. Khan *et al.* (2007), por su parte, generó un marco de referencia para la mejora de procesos de negocio enfocado a pequeñas y medianas empresas con la finalidad de lograr el estatus de empresas de manufactura de clase mundial.

4.1 METODOLOGÍAS PARA LA MEJORA DE PROCESOS

Para efectos de este proyecto de tesis se realizó una búsqueda de metodologías o marcos de referencia que incluyeran los enfoques de mejora mencionados anteriormente y que estuvieran enfocados en promover la integración dentro de la cadena de suministro. A continuación se mencionarán las metodologías que fueron encontradas durante la investigación (ver tabla 4.1), cada una se enfoca en la mejora de procesos desde un enfoque distinto.

Primeramente, Adam *et al.* (2005) propuso un marco de referencia basado en

el «ARIS House», el cual gestiona procesos de negocios mediante la descripción del proceso, asignando cuestiones de la organización, funcionalidad de la operación y la documentación requerida. En primer lugar, aísla estos factores para un tratamiento separado, a fin de reducir la complejidad del campo de descripción, pero luego todas las relaciones se restauran para un mejor resultado. Su contribución fue la «Arquitectura Interempresarial de Gestión de Procesos de Negocio», se trata de un marco de tres niveles que se conecta a través de círculos de control, consiste en un modelo para rastrear el ciclo de vida del negocio en tres etapas: modelado, control en tiempo real y monitoreo de procesos de negocio. La primera etapa se centra en la estrategia de colaboración, la segunda etapa diseña, optimiza y controla tanto el proceso de expansión empresarial como los procesos internos, mientras que la tercera y última etapa se ocupa de la implementación operativa de los procesos de negocio en las redes de valor agregado, así como de su apoyo a través de las tecnologías de la información y la comunicación.

Lee y Chuah (2001) por su parte proponen la metodología SUPER, marco de BPI de cinco fases utilizado para abordar los problemas de mejora que surgen en una organización. Sirve como una guía para llevar un proceso de su estado actual a un desempeño ideal, o incluso, de clase mundial. SUPER ayuda a encontrar mejoras de manera simple y lógica en 15 pasos clave. El personal administrativo que no está familiarizado con la mejora continua, pero que se esfuerza por mejorar el desempeño de la organización, puede utilizar este enfoque para lograr resultados específicos.

Watson (1994), propone el uso de la metodología USDO para la mejora continua de los procesos, la cuál consta de 4 etapas: entender, documentar, simplificar y optimizar.

Freire y Alarcón (2002) integraron una metodología de mejora para el proceso de diseño en proyectos de construcción, en base a los conceptos y principios del diseño esbelto o *lean*, su objetivo básico es considerar el proceso de diseño no sólo como un modelo de conversión, sino como un modelo de flujo y valor. Esta metodología sigue

siendo muy genérica y sin embargo se enfoca en integrar todos los eslabones que se involucran al momento de iniciar proyectos de construcción, por lo cuál se podría adaptar muy bien a problemas de logística en cadena de suministro.

Por último, Rivera *et al.* (2007) nos describen paso a paso un marco integrado de una cadena de suministro *lean*, con el fin de unir a los colaboradores de la cadena para lograr un mejor desempeño colectivo.

Tabla 4.1: Metodologías para la mejora de proceso

Ref#	Autores	Tema Principal	Método usado para analizar la problemática
1	Lee y Chuah (2001)	Habla sobre el <i>Business Process Improvement</i> (BPI), y como estas mejoras permiten que las compañías alcancen una operación más eficiente.	La metodología SUPER, es un marco teórico para el BPI que consta de 5 etapas: seleccionar el proceso, entender el proceso, medir el proceso, ejecutar la mejora del proceso revisar el proceso mejorado.
2	Freire y Alarcón (2002)	Propone una metodología para la mejora de procesos en proyectos de construcción. Se basa en conceptos y principios de manufactura <i>lean</i> , considera el proceso de diseño como un conjunto de 3 modelos diferentes: conversión, flujo y valor.	Su marco de referencia son 4 etapas: diagnóstico o evaluación, implementación de cambios, control y estandarización. También propone el uso de 7 herramientas de acuerdo a las necesidades detectadas en 5 áreas de mejora: cliente, administración, proyecto, recursos e información.
3	Watson (1994)	Describe cómo las mejores corporaciones en todo el mundo ya han implementado con éxito la técnica de ingeniería de sistemas empresariales para promover la mejora continua.	Como base de la técnica descrita en su libro, propone la metodología USDO para la mejora continua de los procesos, la cuál consta de 4 etapas: entender, documentar, simplificar y optimizar.
4	Rivera <i>et al.</i> (2007)	Habla sobre la cadena de suministro <i>lean</i> y como es de gran ayuda para promover la mejora continua y al mismo tiempo la colaboración entre los participantes, para un mejor desempeño colectivo.	Se describe un procedimiento para iniciar una cadena de suministro <i>lean</i> , que podría interpretarse como mejorar una cadena de suministro, consta de 6 pasos: Selección de miembros clave, revisión del estado actual, creación de un mapa de flujo de valor, creación de una gráfica de línea de tiempo, creación de un mapa de flujo de valor futuro, implementación de las mejoras.

4.2 PERTINENCIA DE LAS METODOLOGÍAS DESCRITAS

Rainer *et al.* (2012) nos mencionan que, independientemente de la metodología específica que se utilice, un proyecto de BPI exitoso generalmente sigue cinco fases básicas:

- Definir: se documentan las actividades del proceso actual, los recursos del proceso y las entradas y salidas del proceso, usualmente como un mapa de proceso gráfico o un diagrama; también se documentan los requerimientos del cliente, la salida del proceso, y la descripción del problema que debe abordarse.
- Medir: se identifican métricas de proceso relevantes y se recopilan datos para comprender cómo evolucionan las métricas a lo largo del tiempo.
- Analizar: se examina el mapa del proceso actual y los datos recopilados para identificar problemas con el proceso y sus causas.
- Mejorar: se identifican posibles soluciones para abordar las causas raíz, se proponen las alternativas para llegar al proceso ideal y se selecciona e implementa la solución más adecuada.
- Controlar: se establecen métricas de proceso y se monitorea el proceso mejorado después de que la solución se ha implementado para asegurar que el desempeño del proceso permanezca estable.

Mientras que el BPM consta de 3 etapas:

- Modelado de procesos: representación gráfica de todos los pasos de un proceso, ayuda a los empleados a comprender las interacciones y dependencias entre las personas involucradas en el proceso, los sistemas de información en los que se apoyan y la información que necesitan para llevar a cabo de manera óptima sus tareas.

- Tecnologías *web*: muestran y recuperan datos a través de un navegador *Web*, permiten a una organización integrar las personas y aplicaciones necesarias en cada proceso, a través de áreas funcionales y ubicaciones geográficas.
- Monitoreo de la actividad empresarial: es un enfoque en tiempo real para medir y administrar procesos de negocio, identificar fallos o excepciones y hacer frente a estos fallos en tiempo real.

En general, las metodologías encontradas cumplen con las características base descritas anteriormente, aunque algunas cuenten con menos fases que otras, o el nivel de detalle con el que cada autor extendió su contribución sea diferente. En el presente proyecto de tesis se trabajará exclusivamente con metodologías BPI, ya que las metodologías BPM tienen una función distinta a la que se busca lograr para la resolución del problema operativo presentado en el capítulo 3. Adicionalmente, el BPM tiene como uno de sus pilares a las tecnologías *web* para lograr la integración y en el caso particular de XPO, su cliente y el resto de los involucrados, no existe actualmente una herramienta que pueda utilizarse, ni planes para invertir en ella.

4.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO: TOMA DE DECISIONES

Los métodos de toma de decisiones multicriterio son una rama de una clase general de modelos de investigación operativa que es adecuada para abordar problemas complejos con alta incertidumbre, objetivos contradictorios, diferentes formas de datos e información, múltiples intereses y perspectivas, y sistemas socioeconómicos en evolución. Los resultados de su aplicación son: contar con una mejor comprensión de las características del problema de la decisión, promueven el papel de los participantes en los procesos de toma de decisiones, facilitan el compromiso y las decisiones colectivas (San Cristobal, 2012). Opricovic y Tzeng (2004) los definen como una disciplina dirigida a apoyar al proceso de toma de decisiones que se ve afectado por alternativas numerosas y conflictivas.

Básicamente, los métodos de toma de decisiones multicriterio son herramientas que permiten usar datos cualitativos que son más subjetivos y difíciles de medir, y los transforman en datos cuantitativos, siendo una guía para realizar un análisis más profundo de la información y así tomar una mejor decisión para la resolución de problemas complicados.

San Cristobal (2012) identifica los siguientes pasos genéricos para llevar a cabo el proceso de toma de decisiones mediante el análisis multicriterio:

- Definir el problema: se define claramente el problema, identificando las alternativas, los actores, los objetivos y cualquier punto en conflicto, junto con las limitaciones y otras cuestiones clave para el problema particular.
- Asignación de pesos de criterios: se asignan pesos que muestran la importancia relativa de los criterios en el problema multicriterio considerado.
- Construcción de la matriz de evaluación: se elabora un cuadro comparativo para que el problema pueda ser evaluado adecuadamente.
- Selección del método apropiado: se selecciona y aplica un método multicriterio al problema que se está considerando para clasificar las alternativas.
- Clasificación de las alternativas: se ordenan las alternativas de acuerdo a los resultados y se propone la solución mejor encontrada.

De acuerdo a Polatidis *et al.* (2006), dentro de las metodologías más utilizadas en el análisis multicriterio basados en la utilidad o el valor, se encuentran:

- Teoría de utilidad de múltiples atributos (MAUT): maneja las compensaciones entre múltiples objetivos cuantificando las preferencias de un individuo, se utiliza para asignar un valor numérico en alguna medida de interés en una escala 0-1 con 0 representando la peor preferencia y 1 la mejor, esto permite la comparación directa de muchas medidas diversas. El resultado final es

una evaluación ordenada de las alternativas que refleja las preferencias de los tomadores de decisiones (Polatidis *et al.*, 2006).

- Técnica simple de múltiples atributos (SMART): se basa en un modelo aditivo lineal, esto significa que el valor total de una alternativa dada se calcula como la suma total de la puntuación del valor de cada criterio multiplicado por el peso de ese criterio. En SMART, las calificaciones de alternativas se asignan directamente con la escala natural de los criterios (Polatidis *et al.*, 2006).
- Proceso de jerarquía analítica (AHP): determina la importancia relativa de un conjunto de actividades en un problema de decisión multicriterio basándose en la estructura del modelo, el juicio comparativo de las alternativas y los criterios, y la síntesis de las prioridades. En la literatura, AHP ha sido ampliamente utilizado en la solución de muchos problemas complicados de toma de decisiones. Permite que la metodología de toma de decisiones sea cualitativa y cuantitativa al proporcionar una base para obtener, discutir, registrar y evaluar los elementos de una decisión. Utiliza la forma jerárquica con objetivos, subobjetivos o factores y alternativas (Abdelhamid, 2012).
- Ponderación aditiva simple (SAW): proporciona un procedimiento de evaluación comparativo utilizando todos los valores de criterio de una alternativa y empleando las operaciones aritméticas regulares de multiplicación y adición. Es una técnica de decisión de atributo múltiple simple y con más frecuencia utilizada basándose en el promedio ponderado. Se calcula un puntaje de evaluación para cada alternativa multiplicando el valor escalado dado a la alternativa de ese atributo con los pesos de importancia relativa directamente asignados por el tomador de decisiones seguido por la suma de los productos para todos los criterios (Abdelhamid, 2012).

4.4 PROCESO DE SELECCIÓN DE HERRAMIENTA

Se analizarán las 4 metodologías de BPI con énfasis en la colaboración dentro de la cadena de suministro encontradas en la revisión de literatura y que son brevemente descritas en la tabla 4.2. Como todas las metodologías cumplen con los requisitos del marco teórico genérico y todas pueden aportar características interesantes para abordar la problemática, se tendrá que hacer un comparativo para determinar cuál es la más conveniente para la realización del presente proyecto de tesis.

Tabla 4.2: Metodologías seleccionadas

Metodología	Autor	Clave
Metodología SUPER	Lee y Chuah (2001)	M1
Metodología USDO	Watson (1994)	M2
Metodología basada en lean manufacturing	Rivera <i>et al.</i> (2007)	M3
Marco de mejora lean	Fraire y Alarcón (2002)	M4

Para llevar a cabo el análisis de las metodologías se hará uso del proceso de toma de decisiones mediante el análisis multicriterio. En administración de procesos de negocio la Ponderación aditiva simple (SAW, por sus siglas en inglés), es la más simple y usada de todas, básicamente igual que el marco genérico propone asignar pesos a cada alternativa que es analizada, en base a los criterios que son más importantes para la resolución del problema en cuestión, para finalmente identificar cuál de las opciones es mejor. Se utilizarán como base los trabajos de los autores Afshari *et al.* (2010) y Abdelhamid (2012), ya que ambos proponen el uso del AHP como forma de determinar los pesos de los criterios y posteriormente concluyen con el método SAW para la toma de decisión. A continuación se desarrolla cada paso a seguir.

4.4.1 ELECCIÓN DE LOS CRITERIOS

En la etapa 1 de selección se construye la matriz de comparaciones de criterios, usando la escala de Saaty (1987), el cual asigna una determinada importancia a los

valores del 1 al 9, los cuales se muestran en la tabla 4.3. Para cada comparación, se decidirá cuál de los dos criterios es más importante y luego se asignará una puntuación para mostrar cuánto más importante es, tal y como se muestra en las siguientes afirmaciones:

$$a_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \dots, \frac{1}{2}, 1, 2, 3, \dots, 9, & \text{para } i < j, \quad i, j = 1, 2, \dots, n, \\ 1 & \text{para } i = j, \\ \frac{1}{a_{ji}} & \text{para } i > j. \end{cases}$$

Lo cuál resultaría una matriz de las siguientes características:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (4.1)$$

Para poder determinar cuáles criterios se van a medir, se utilizará la clasificación de Alfalla-Luque *et al.* (2012) de factores más importantes para la integración de una cadena de suministro, por ser la más completa en cuanto a la investigación que se realizó y la más específica al consolidar muchos de los términos que tenían igual significado, ayudando así a la simplificación del estudio y minimizando la variabilidad encontrada en la literatura. El objetivo de utilizar estos factores es encontrar la metodología que se enfoque especialmente en estrategias para la creación de una operación más integrada, bajo el supuesto de que a una mayor integración existe un mejor desempeño operativo, el cuál fue determinado durante la revisión de literatura. En base a lo que el cliente está considerando como actividades que agregan valor al proceso y las características del problema, se decidió cuáles criterios son los que aplican y cuáles no aplican y tendrán que ser desechados (ver tabla 4.4).

En primera instancia se analizaron los criterios que pertenecen a la dimen-

Tabla 4.3: Escala de comperaciones (Saaty, 1987)

Calificación	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Contribuyen al objetivo de manera igual.
2	Débil	
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente una actividad sobre otra
4	Moderada +	
5	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre otra
6	Fuerte +	
7	Muy fuerte	Una actividad es favorecida muy fuertemente sobre otra
8	Muy fuerte +	
9	Extremadamente fuerte	La evidencia que favorece una actividad sobre otra es del orden más alto posible de la afirmación

sión de integración de la información, solo se consideraron los criterios que revisan la información compartida y la planeación colaborativa, los cuales son elementos clave para el funcionamiento de esta operación, mientras que los pronósticos y la integración de las tecnologías de la información no serán considerados pues que los primeros no son necesarios y el segundo no es una decisión que se pueda tomar en el área operativa.

Posteriormente se analizó la segunda dimensión de coordinación e intercambio de recursos, donde se consideraron la toma de decisiones compartida, cooperación, alineación de trabajo, acuerdos en la frecuencia de entrega y la integración del proceso; estos son los pilares del proyecto, justo lo que buscamos lograr para mejorar el desempeño general.

Finalmente, la tercera dimensión de vinculación organizacional, se consideró el diseño y mantenimiento de los canales de comunicación, establecer indicadores de desempeño, comportamiento integrado, establecimiento de objetivos, intercambio de ideas, planes de contingencia, forjar relaciones duraderas y fortalecer el trabajo en

Tabla 4.4: Selección de criterios para integración basada en Alfalla-luque (2012)

Dimensiones	Criterios	Aplica/No Aplica	Razón
Integración de la información	Información compartida	A	De esto depende la operación, ya que no hay tecnologías de información compatibles que automaticen este proceso.
	Integración de las tecnologías de la información (TI)	NA	Para efectos del proyecto no aplica, ya que no existen planes próximos para invertir en TI compatible.
	Planeación colaborativa	A	Muy importante para que la operación fluya sin interrupciones ni errores.
	Pronósticos conjuntos de demanda	NA	No hay reportes de demanda en esta operación, no es necesaria.
	Pronósticos conjuntos de abastecimiento	NA	No hay pronóstico de abastecimiento en esta operación, no es necesario.
Coordinación e intercambio de recursos	Toma de decisiones compartida	A	Es indispensable que se llegue a un acuerdo colectivo en cuanto a la mejor forma de conducir esta operación.
	Cooperación	A	Los procesos deben ser cumplidos por cada eslabón de la cadena para no afectar el desempeño final.
	Alineación de trabajo	A	Los esfuerzos individuales deben estar dirigidos al mismo objetivo y deben tener toda la información pertinente.
	Uso común de terceros: 3PL/4PL	NA	Ninguno de los participantes comparte 3PL, esta operación es entre las plantas del cliente y los 3PL involucrados.
	Personalización o estandarización de empaque	NA	El empaque no se está considerando en este proyecto.
	Acuerdo en la frecuencia de entrega	A	Existen discrepancias en la frecuencia de las entregas que se debe revisar.
	Uso común de equipo logístico	NA	El uso común de equipo logístico no se está considerando en este proyecto.
Vinculación organizacional	Integración de proceso	A	Este criterio es el más importante y lo que se busca lograr en el proyecto.
	Diseño y mantenimiento de canales de comunicación	A	Se va a evaluar si es necesario cambiar los canales de diseño en base a la información que se recabe.
	Establecer indicadores de desempeño	A	Los participantes ya manejan indicadores de desempeño, solo debemos asegurar que estos sean compatibles.
	Realinación de incentivos	NA	No se consideran incentivos en este proyecto.
	Comportamiento integrado	A	Prácticamente es el precursor de la integración del proceso, la actitud de los participantes.
	Establecimiento de objetivos de la cadena de suministro	A	Es importante determinar el objetivo en cuanto a desempeño que el cliente necesita.
	Intercambio de ideas, habilidades y cultura	A	Es necesario revisar los procesos individuales y compartirlos para identificar la causa raíz del problema.
	Planes de contingencia para resolver problemas	A	Sería ideal considerar planes alternativos en caso de urgencias.
	Forjar y mantener relaciones a largo plazo	A	Va de la mano con la colaboración, el comportamiento integrado y la integración del proceso.
	Trabajo en equipo de equipos multifuncionales	A	La determinación del equipo multifuncional es importante para la resolución del problema.

equipo entre los equipo multifuncionales. Estos criterios nos permiten medir el avance que tendremos a lo largo del proyecto.

En la tabla 4.5 podemos observar los criterios seleccionados para el análisis del proyecto.

Una vez que ya contamos con los criterios que se van a analizar, procedemos con la creación de la matriz de comparación de criterios, si el valor del criterio de fila es más importante que el valor del criterio de la columna, se pone el valor normal, en cambio si el valor del criterio de la columna es más importante, entonces se pone el valor recíproco; cuando se cuente con todas las comparaciones, se calculará el vector de prioridad utilizando los promedios de cada columna.

En la tabla 4.6 podemos ver los resultados de la matriz que se construyó en primera instancia. Para comprobar que los valores asignados son congruentes, se deben calcular el Índice de Consistencia (CI, por sus siglas en inglés) y el Coeficiente de Consistencia (CR, por sus siglas en inglés). A continuación se detallan las fórmulas que se utilizaron para poder determinar el resultado:

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (4.2)$$

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (4.3)$$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(Aw)_i}{w_i} \quad (4.4)$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4.5)$$

Tabla 4.5: Criterios seleccionados

Dimensiones	Criterios	Razón	Clave
Integración de la información	Información compartida	De esto depende la operación, ya que no hay tecnologías de información compatibles que automaticen este proceso.	C1
	Planeación colaborativa	Muy importante para que la operación fluya sin interrupciones ni errores.	C2
Coordinación e intercambio de recursos	Toma de decisiones compartida	Es indispensable que se llegue a un acuerdo colectivo en cuanto a la mejor forma de conducir esta operación.	C3
	Cooperación	Los procesos deben ser cumplidos por cada eslabón de la cadena para no afectar el desempeño final.	C4
	Alineación de trabajo	Los esfuerzos individuales deben estar dirigidos al mismo objetivo y deben tener toda la información pertinente.	C5
	Acuerdo en la frecuencia de entrega	Existen discrepancias en la frecuencia de las entregas que se debe revisar.	C6
	Integración de proceso	Este criterio es el más importante y lo que se busca lograr en el proyecto.	C7
Vinculación organizacional	Diseño y mantenimiento de canales de comunicación	Se va a evaluar si es necesario cambiar los canales de diseño en base a la información que se recabe.	C8
	Establecer indicadores de desempeño	Los participantes ya manejan indicadores de desempeño, solo debemos asegurar que estos sean compatibles.	C9
	Comportamiento integrado	Prácticamente es el precursor de la integración del proceso, la actitud de los participantes.	C10
	Establecimiento de objetivos de la cadena de suministro	Es importante determinar el objetivo en cuanto a desempeño que el cliente necesita.	C11
	Intercambio de ideas, habilidades y cultura	Es necesario revisar los procesos individuales y compartirlos para identificar la causa raíz del problema.	C12
	Planes de contingencia para resolver problemas	Sería ideal considerar planes alternativos en caso de urgencias.	C13
	Forjar y mantener relaciones a largo plazo	Va de la mano con la colaboración, el comportamiento integrado y la integración del proceso.	C14
	Trabajo en equipo de equipos multifuncionales	La determinación del equipo multifuncional es importante para la resolución del problema.	C15

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{4.6}$$

donde n es el número de criterios utilizados en la matriz, λ_{max} es un factor para calcular la dispersión de los datos y RI es un índice de consistencia aleatoria promedio, el cual se toma de los valores dados por el mismo Saaty, los cuales se muestran en la tabla 4.7 .

Tabla 4.6: Comparación de criterios 1

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	VECTOR DE PRIORIDAD
C1	1	0.2	3	5	0.333	0.333	0.333	0.2	0.2	3	0.142	3	3	3	3	0.069
C2	5	1	3	5	3	2	2	5	3	0.333	0.2	5	7	2	2	0.114
C3	0.333	0.333	1	1	2	2	0.333	3	0.25	0.333	0.25	3	4	2	2	0.052
C4	0.2	0.2	1	1	0.333	3	4	3	0.333	0.5	0.25	2	3	2	2	0.064
C5	3	0.333	0.5	3	1	3	0.25	3	0.5	0.5	0.2	3	3	3	2	0.062
C6	3	0.5	0.5	0.333	0.333	1	0.25	3	0.5	0.333	0.333	2	3	2	3	0.049
C7	3	0.5	3	0.25	4	4	1	4	2	1	0.333	3	4	3	2	0.093
C8	5	0.2	0.333	0.333	0.333	0.333	0.25	1	0.25	0.25	0.142	3	3	2	2	0.040
C9	5	0.333	4	3	2	2	0.5	4	1	1	0.333	3	4	3	2	0.087
C10	0.333	3	3	2	2	3	1	4	1	1	0.333	3	4	2	1	0.087
C11	7	5	4	4	5	3	3	7	3	3	1	4	5	3	3	0.181
C12	0.333	0.2	0.333	0.5	0.333	0.5	0.333	0.333	0.333	0.333	0.25	1	2	0.5	0.5	0.022
C13	0.333	0.142	0.25	0.333	0.333	0.333	0.25	0.333	0.25	0.25	0.2	0.5	1	0.333	0.5	0.016
C14	0.333	0.5	0.5	0.5	0.333	0.5	0.333	0.5	0.333	0.25	0.333	2	3	1	0.5	0.029
C15	0.333	0.5	0.5	0.5	0.5	0.333	0.5	0.5	0.5	1	0.333	2	2	2	1	0.037
TOTAL	34.198	12.941	24.916	26.749	21.831	25.332	14.332	38.866	13.449	13.082	4.632	39.5	51	30.833	26.5	1.000

Tabla 4.7: Valores de consistencia aleatoria promedio (Saaty, 1987)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.4	1.45	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

El valor del CR debe ser menor a 0.10 para considerarse consistente y poder continuar con la siguiente etapa de la selección de la herramienta.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla y dadas las fórmulas (4.4), (4.5) y (4.6), podemos calcular los valores de consistencia:

$$CI = 0.2843$$

$$CR = 0.1789$$

Como podemos ver, tenemos como resultado 0.1789, lo cuál indica que los valores no son consistentes y deben ser revisados, esto es debido a que se abusó del uso de valores muy altos, como el 7 y el 9, que básicamente hacían el estudio innecesario, pues se le estaba dando mucha importancia a determinados criterios. También se tomó la decisión de descartar 3 criterios de muy poca relevancia en el estudio (intercambio de ideas, planes de contingencia y forjar relaciones duraderas), así que en el siguiente intento solo se conservan los 12 criterios restantes.

La tabla 4.8 muestra los valores asignados en el segundo intento, podemos comprobar que en esta ocasión se tomaron decisiones con un análisis más profundo de la información, y se comprobó que todos los criterios están íntimamente relacionados, es difícil pensar que uno pueda funcionar sin el otro, y es por eso que el nivel de importancia entre ellos es relativamente similar. Los nuevos valores de consistencia se muestran a continuación:

$$CI = 0.1534 \qquad CR = 0.0997$$

Después de realizar los cálculos para revisar la consistencia, se obtuvo un 0.0997, lo cuál nos permite continuar a la siguiente etapa.

4.4.2 PONDERACIÓN ADITIVA SIMPLE (SAW)

En la etapa 2 se construye nuevamente una matriz, ahora colocando las alternativas y los criterios para dar un valor a cada alternativa respecto a cada criterio que se está considerando para medición. Los valores que se pueden asignar y su respectiva importancia se describen en la tabla 4.9, donde totalmente de acuerdo se refiere a que la alternativa incluye al criterio como parte fundamental de la metodología, de acuerdo quiere decir que incluye al criterio como paso a seguir en la metodología, ni acuerdo/ni desacuerdo significa que la alternativa no menciona al criterio pero tampoco prohíbe su inclusión en alguno de los pasos de la metodología,

Tabla 4.8: Comparación de criterios 2

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	VECTOR DE PRIORIDAD
C1	1	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.333	0.5	2	0.5	2	0.071
C2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	0.5	0.5	1	0.104
C3	0.5	0.5	1	2	3	2	0.5	2	0.5	0.5	0.333	2	0.074
C4	0.5	0.333	0.5	1	0.5	2	3	2	0.5	0.5	0.5	2	0.073
C5	2	0.5	0.333	2	1	2	0.333	2	0.5	0.5	0.333	2	0.067
C6	2	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.333	2	0.5	0.5	0.5	2	0.057
C7	2	1	2	0.333	3	3	1	2	2	0.5	0.5	2	0.104
C8	3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.333	0.333	0.5	2	0.054
C9	2	0.2	2	2	2	2	0.5	3	1	2	0.5	2	0.100
C10	0.5	2	2	2	2	2	2	3	0.5	1	0.5	2	0.107
C11	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	3	0.149
C12	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.333	1	0.041
TOTAL	18	10.033	16.333	17.833	18.5	19.5	12.166	21.833	10.833	10.833	5.999	23	1.000

desacuerdo quiere decir que no se incluye al criterio como paso a seguir en la metodología y finalmente totalmente desacuerdo significa que el criterio está prohibido en la metodología. Posteriormente se procede a aplicar la fórmula del método SAW, la cuál se describe a continuación:

$$A_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij} \quad (4.7)$$

donde x_{ij} es el valor de la alternativa i con respecto al criterio j y w_j es el criterio ponderado o el vector de prioridad que se calculó en la etapa 1.

Valores	Descripción
1	Totalmente desacuerdo
2	Desacuerdo
3	Ni acuerdo/ni desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

En la tabla 4.10 tenemos la nueva matriz con los valores asignados de acuerdo

al análisis que se llevó a cabo para cada metodología con respecto a los criterios seleccionados en la etapa 1. Tenemos por ejemplo que para la metodología M1 el criterio C12 es parte fundamental de la metodología, es por eso que se le asignó la calificación cinco, mientras que la metodología M3 no considera al criterio C6 como un paso a seguir, sin embargo, este puede ser incluido en alguno de los pasos de la misma, debido a eso se le asignó un tres como calificación.

Tabla 4.10: Asignación de valores a las alternativas

	M1	M2	M3	M4
C1	4	3	2	4
C2	4	3	2	4
C3	4	3	2	4
C4	4	3	4	4
C5	4	4	3	4
C6	3	3	3	4
C7	4	3	2	3
C8	3	3	2	3
C9	4	3	4	5
C10	4	2	3	3
C11	4	4	4	4
C12	5	2	2	4

Finalmente, ya contando con todos los valores asignados se procede con la aplicación de la fórmula de SAW, donde multiplicamos esos valores por los pesos o vectores de prioridad que calculamos en la etapa 1 y se hace la sumatoria de los resultados por cada columna. De esta forma tenemos los resultados que se muestran en la tabla 4.11.

Podemos concluir que de acuerdo a los valores resultantes de la aplicación del método SAW, la metodología más apropiada para la elaboración del proyecto es la M1, la metodología SUPER.

Tabla 4.11: Cálculo de fórmula SAW

Vector de prioridad	M1	M2	M3	M4
0.071	0.2834	0.2125	0.1417	0.2834
0.104	0.4145	0.3109	0.2073	0.4145
0.074	0.2944	0.2208	0.1472	0.2944
0.073	0.2927	0.2195	0.2927	0.2927
0.067	0.2680	0.2680	0.2010	0.2680
0.057	0.1699	0.1699	0.1699	0.2265
0.104	0.4143	0.3107	0.2071	0.3107
0.054	0.1616	0.1616	0.1078	0.1616
0.100	0.4007	0.3005	0.4007	0.5009
0.107	0.4277	0.2138	0.3207	0.3207
0.149	0.5978	0.5978	0.5978	0.5978
0.041	0.2059	0.0823	0.0823	0.1647
Total	3.9307	3.0684	2.8761	3.8358

CAPÍTULO 5

IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA

La metodología SUPER de Lee y Chuah (2001) lleva ese nombre por ser acrónimo de sus cinco fases (en inglés), las cuales son:

- Seleccionar el proceso.
- Entender el proceso.
- Medir el proceso.
- Ejecutar la mejora.
- Revisar el proceso mejorado.

Básicamente, la metodología SUPER es un marco de cinco fases de BPI utilizado para abordar los problemas de mejora que surgen en una organización. Sirve como una ruta para mover un proceso de su estado actual a un desempeño superior.

SUPER es una guía de mejora simple y lógica establecida en 15 pasos clave (ver figura 5.1). Se puede llevar a cabo como una metodología individual. Para los industriales y gerentes que no están familiarizados con la ruta de mejora, pero que

tienen el objetivo de mejorar el desempeño de la organización, pueden utilizar este enfoque como una guía para lograr resultados específicos. Para cada fase, hay algunas actividades clave involucradas, las cuales se describen en las siguientes secciones.

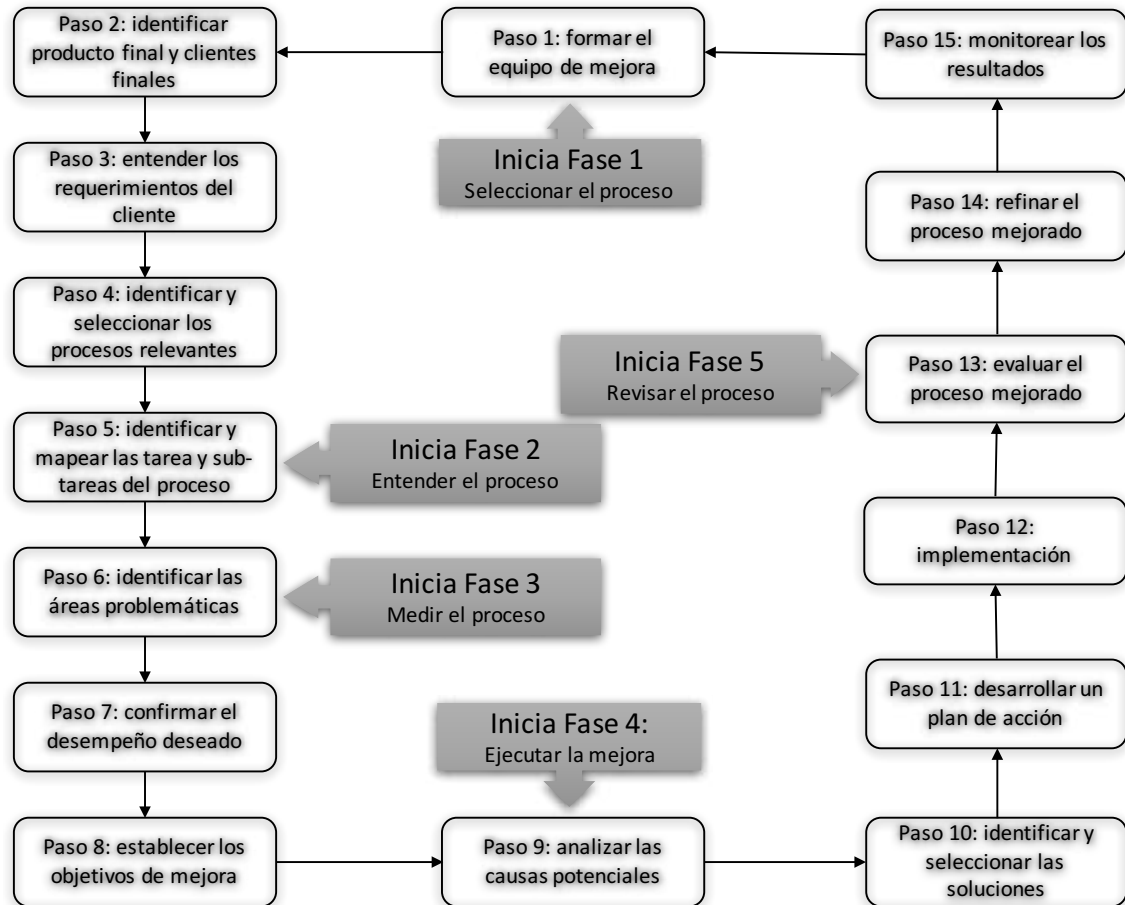


Figura 5.1: Pasos para la implementación de la metodología SUPER (Lee y Chuah, 2001)

5.1 FASE UNO: SELECCIONAR EL PROCESO

El propósito de esta fase es investigar y seleccionar los procesos problemáticos que son críticos y esenciales para satisfacer los requerimientos de los clientes y mejorar la posición competitiva de la compañía en la industria.

Se debe seleccionar el proceso o procesos correctos lo cual actuará como un objetivo para identificar la dirección del programa de mejora. El equipo de mejora de procesos (PIT, por sus siglas en inglés) es un grupo seleccionado por la alta dirección para asumir la responsabilidad de todo el programa de mejora. El equipo puede necesitar a las personas que entienden y utilizan activamente los procesos actuales, pero aquellos que trabajan estrechamente con clientes (internos o externos) también pueden ser importantes para el proyecto, ya que pueden obtener los requisitos del cliente fácilmente. La primera tarea del equipo es identificar y priorizar el producto o servicio final que da el valor agregado a la empresa. Esto ayudará posteriormente a identificar a los clientes finales y a obtener los requisitos y opiniones sobre los productos o servicios. Ya contando con esta información el PIT puede identificar y seleccionar un proceso, para ello hay que identificar:

- la causa de la mayoría de las quejas de clientes externos o internos,
- la causa de la mayoría de los errores,
- el proceso que toma más tiempo para completarse,
- el proceso que involucra a la mayoría de la gente,
- el proceso que incurre en la mayoría de los costos.

En esta fase contamos con 4 pasos de la metodología, el primer paso es formar un equipo de mejora de cada área (ver figura 5.2), para ello se han seleccionado a los supervisores de operaciones en Estados Unidos y en la rampa de destino en Toluca del transportista APL Logistics, de esta forma contaremos con información más certera sobre el proceso y los tiempos de tránsito que se están manejando. También se incluye en el equipo al encargado de la agenda de recibo en CCA Toluca, quien fuera el primero en señalar que había discrepancias en el proceso y quien explicará cuál es el estado ideal del proceso, de igual manera para conocer el proceso de liberación de contenedores se agregó a el supervisor de embarques y finalmente el analista de transportación de XPO será el coordinador del equipo.



Figura 5.2: Equipo multifuncional

El segundo paso es identificar a nuestro cliente. Contamos con el dato desde que iniciamos el proyecto, puesto que el cliente fue el que pidió revisar el proceso debido al mal desempeño que estaba presentando la operación.

El tercer paso consiste en entender lo que el cliente requiere, en este caso lo que nos piden es:

- Entrega en 8 días de acuerdo al contrato que se tiene con el transportista.
- Entrega de 2 contenedores máximo por día, para dejar ventanas de descarga al resto de su operación.
- Respetar los días de entrega que XPO les notifica en su reporte de descarga, pues están presentando mucha variabilidad en cuanto al arribo de contenedores a la rampa.

El cuarto paso es identificar el proceso que vamos a mejorar, ese punto fue también definido ya al momento de comenzar con el proyecto, se trata del proceso de importación de autopartes de servicio para la planta CCA Toluca.

5.2 FASE DOS: ENTENDER EL PROCESO

En esta fase, el PIT va a estudiar la arquitectura o el flujo del proceso para así comprender las actividades operativas involucradas en el proceso seleccionado. Este análisis debe incluir las tareas y subtareas, para que el PIT pueda realizar cambios efectivos en los procesos. La actividad principal en esta fase es identificar y trazar claramente las tareas del proceso y las subtareas, y cómo están relacionadas.

Los problemas o debilidades del proceso pueden provenir de algunas pequeñas tareas, es por eso que el mapeo de procesos es tan importante para:

- proporcionar a la organización una comprensión común del proceso,
- establecer una base para la medición del desempeño,
- identificar áreas problemáticas y actividades sin valor añadido,
- entender exactamente qué será cambiado y quién será afectado.

El primer y único paso para completar esta fase es mapear las tareas y subtareas. En este caso nuestro proceso general consiste en la recolección en origen, el tránsito a Toluca (el cual se realiza en 10 días, APL se encarga en estos días de enviar los documentos necesarios al agente aduanal para que cruce la frontera sin problema) y la entrega a planta CCA Toluca. Para la identificación de las subtareas se tendrá que trabajar con todos los involucrados en la cadena de suministro con el fin de entender todos los subprocesos o actividades que cada uno lleva a cabo.

5.3 FASE TRES: MEDIR EL PROCESO

El propósito de esta fase es definir y medir el rendimiento de la operación o valor de las actividades o tareas existentes, mediante la revisión de los indicadores

de desempeño y tener claro qué es lo que debe ocurrir en realidad o el estado ideal del proceso.

El primer paso en la fase tres consiste en identificar las áreas problemáticas del proceso. Para eso se determinó que durante todo el mes de noviembre se daría seguimiento a cada actividad o subproceso que se identificara en la segunda fase.

El siguiente paso consiste en confirmar el desempeño deseado, el cuál puede ser resumido en los siguientes objetivos:

- Cumplir con el 97% de las recolecciones y entregas en tiempo, tomando en cuenta el tiempo de tránsito correcto.
- Recolección de máximo 2 contenedores por día.
- Notificaciones con anticipación en caso de eventualidades que puedan retrasar los embarques.
- Actualización del sistema en tiempo y forma, declarando las fechas correctas de recolección y entrega para así contar con reportes confiables.

El paso final de esta fase es establecer el objetivo de la mejora, básicamente es reducir la variabilidad con la que llegan los contenedores al cliente, para asegurar un flujo de descargas continuo y la eliminación de contenedores en espera de descarga en la rampa de Toluca.

5.4 FASE CUATRO: EJECUTAR LA MEJORA DEL PROCESO

Esta fase busca mejorar el desempeño de las tareas problemáticas para que la producción de los procesos pueda lograr el nivel requerido o esperado por los clientes, aumentando así la posición competitiva de la empresa en la industria. El PIT debe

darse cuenta de qué y dónde se provoca el problema con la observación o el análisis de los datos de proceso pertinentes. Posteriormente debe seleccionar la mejor vía para la mejora, la selección depende de la evaluación de la capacidad de la empresa, así como del rendimiento estimado debido a los cambios. Después de determinar las rutas de mejora, se debe desarrollar un plan de acción integral que muestre claramente las etapas clave de implementación, las fechas, los costos y el personal responsable antes de cambiar los procesos a fin de aumentar las posibilidades de éxito de la implementación.

El primer paso para el desarrollo de esta fase es analizar las causas potenciales, para lo cual se determinó revisar el funcionamiento del proceso completo y discutir los pormenores con el personal involucrado, eso nos llevará al segundo paso que es seleccionar las soluciones, después al tercer paso que es desarrollar el plan de acción y finalmente el cuarto paso que será implementarlo en la operación.

5.5 FASE CINCO: REVISAR EL PROCESO MEJORADO

El propósito de esta fase es evaluar los resultados de la mejora y asegurar si el funcionamiento de los procesos problemáticos ha logrado los requerimientos del cliente o el estado deseado. Por lo general, los cambios no pueden lograr completamente los objetivos de una vez y se deben realizar pequeñas modificaciones hasta que los cambios realmente mejoren el rendimiento del proceso a los estados requeridos. La tarea final de la metodología es monitorear continuamente los factores y resultados exitosos.

En esta fase contamos con dos pasos a seguir, los cuales son evaluar el proceso mejorado y refinar el proceso en caso de que algunos detalles no hayan resultado como se esperaba y monitorear los resultados continuamente.

CAPÍTULO 6

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Después de realizar todas las actividades que fueron mostradas en el capítulo anterior para cada fase de la metodología SUPER, contamos con los hallazgos que se comentarán en este capítulo.

6.1 FASE UNO: SELECCIONAR EL PROCESO

En la fase uno, comprendimos que la planta CCA Toluca estaba siendo fuertemente cuestionada por su corporativo, ya que dejaban contenedores pendientes de descarga en la rampa después de haber sido notificados por el transportista. Esto hacía parecer que el retraso era por parte de la planta, ya que ellos deberían descargar tan pronto les notifican el contenedor como disponible. Es por eso que solicitaron apoyo ya que no puede existir un buen proceso de recibo si la información que XPO les está enviando no coincide con los eventos reales.

6.2 FASE DOS: ENTENDER EL PROCESO

En la fase dos, los subprocesos que se encontraron para estos embarques son (ver figura 6.1):

- Una vez que el embarque se recolecta, son 6 horas de tránsito a la rampa de Chicago, si llega antes de las 12:00 a.m. es posible cargar el contenedor en el tren, de lo contrario se queda pendiente hasta el tren del día siguiente. La mayoría de los embarques que se reportan se programan para recolección al día siguiente temprano, el supuesto es que la mayoría de los embarques deben llegar sin problema a la rampa de Chicago antes de la hora de corte del tren.
- Una vez que el tren comienza su trayecto, son 3 días de tránsito a la frontera. Aunque el contenedor en cuestión ya cuente con pedimentos y todo en orden para el cruce, este proceso puede tomar hasta dos días adicionales ya que más contenedores van en la misma plataforma del tren y, si alguno tiene un problema, el resto se retrasa también.
- Ya que el embarque cruza la frontera, son de 2 a 3 días de tránsito a la rampa de Toluca, donde el contenedor es finalmente reportado como listo para entrega. Esto nos da un total de 9 días de tránsito, no 10 días como originalmente se programaba por solicitud del transportista, quien protegía sus entregas a tiempo agregando un día.

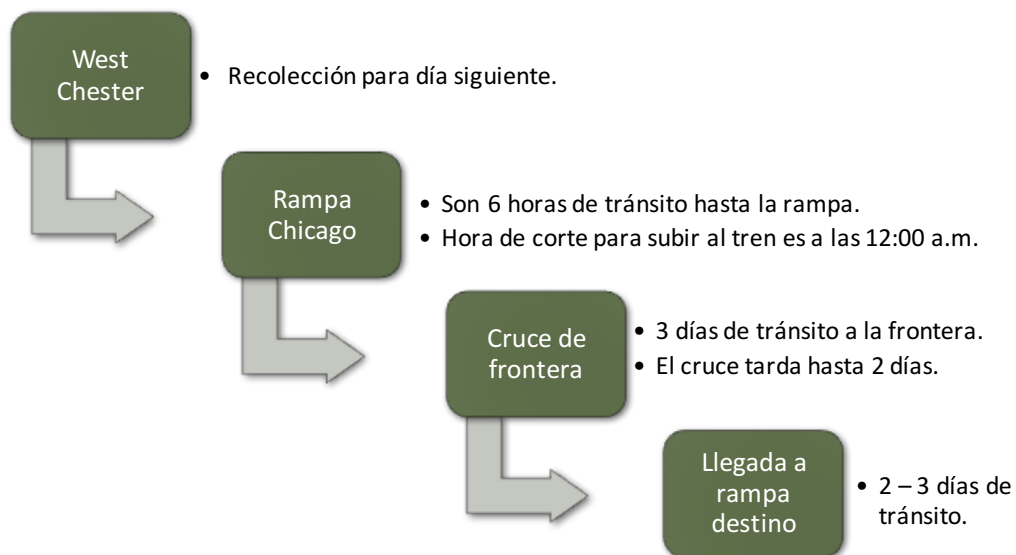


Figura 6.1: Subprocesos encontrados

6.3 FASE TRES: MEDIR EL PROCESO

En la fase tres, donde se dio seguimiento a cada embarque durante el mes de noviembre para medir los tiempos y detectar las fallas, tenemos los resultados en la tabla 6.1. Cada línea representa un embarque y podemos identificar que la interrupción del proceso se da al inicio (como podemos ver en las celdas marcadas en color verde), cuando los operadores llegan a la planta a recolectar los contenedores, a pesar de que se les está enviado la información para recolección al día siguiente, se adelantan y acuden el mismo día de la notificación.

Tabla 6.1: Seguimiento noviembre

Contenedor	Fecha de creación	Fecha de recolección original	Fecha de recolección real	Llegada a la rampa de Chicago	Salida a frontera	Llegada a frontera	Cruce de frontera	Llegada a rampa de Toluca	Fecha de entrega original
UMXU237875	14-Nov-16	15-Nov-16	15-Nov-16	16-Nov-16	17-Nov-16	20-Nov-16	20-Nov-16	23-Nov-16	25-Nov-16
UMXU238960	14-Nov-16	15-Nov-16	14-Nov-16	14-Nov-16	15-Nov-16	18-Nov-16	18-Nov-16	21-Nov-16	25-Nov-16
UMXU935847	14-Nov-16	15-Nov-16	14-Nov-16	16-Nov-16	17-Nov-16	20-Nov-16	20-Nov-16	24-Nov-16	25-Nov-16
EMHU295643	14-Nov-16	15-Nov-16	14-Nov-16	15-Nov-16	16-Nov-16	18-Nov-16	19-Nov-16	22-Nov-16	25-Nov-16
UMXU898029	14-Nov-16	15-Nov-16	15-Nov-16	16-Nov-16	17-Nov-16	20-Nov-16	20-Nov-16	24-Nov-16	25-Nov-16
UMXU882313	15-Nov-16	16-Nov-16	16-Nov-16	17-Nov-16	18-Nov-16	21-Nov-16	21-Nov-16	24-Nov-16	28-Nov-16
UMXU253541	16-Nov-16	17-Nov-16	16-Nov-16	16-Nov-16	17-Nov-16	20-Nov-16	20-Nov-16	24-Nov-16	28-Nov-16
EMHU652490	17-Nov-16	18-Nov-16	17-Nov-16	17-Nov-16	18-Nov-16	21-Nov-16	21-Nov-16	24-Nov-16	28-Nov-16
UMXU252258	17-Nov-16	18-Nov-16	18-Nov-16	19-Nov-16	20-Nov-16	23-Nov-16	23-Nov-16	27-Nov-16	28-Nov-16
UMXU894406	17-Nov-16	18-Nov-16	18-Nov-16	18-Nov-16	19-Nov-16	22-Nov-16	23-Nov-16	26-Nov-16	28-Nov-16
EMHU646975	18-Nov-16	21-Nov-16	18-Nov-16	18-Nov-16	19-Nov-16	22-Nov-16	23-Nov-16	26-Nov-16	30-Nov-16
UMXU881711	21-Nov-16	22-Nov-16	21-Nov-16	21-Nov-16	22-Nov-16	25-Nov-16	25-Nov-16	29-Nov-16	02-Dec-16
UMXU888773	22-Nov-16	23-Nov-16	23-Nov-16	25-Nov-16	26-Nov-16	28-Nov-16	28-Nov-16	03-Dec-16	05-Dec-16
EMHU239493	22-Nov-16	23-Nov-16	23-Nov-16	23-Nov-16	24-Nov-16	27-Nov-16	27-Nov-16	30-Nov-16	05-Dec-16
EMHU637959	23-Nov-16	25-Nov-16	23-Nov-16	26-Nov-16	27-Nov-16	29-Nov-16	30-Nov-16	03-Dec-16	05-Dec-16
UMXU890299	23-Nov-16	25-Nov-16	23-Nov-16	27-Nov-16	29-Nov-16	02-Dec-16	02-Dec-16	05-Dec-16	05-Dec-16
EMHU240337	29-Nov-16	30-Nov-16	29-Nov-16	29-Nov-16	30-Nov-16	02-Dec-16	03-Dec-16	05-Dec-16	12-Dec-16
UMXU888728	29-Nov-16	30-Nov-16	29-Nov-16	30-Nov-16	01-Dec-16	04-Dec-16	04-Dec-16	07-Dec-16	12-Dec-16

Recolección el mismo día
 Retraso del transportista
 Día festivo
 Eventualidad

De igual forma hay retrasos con esos mismos operadores al entregar los contenedores en la rampa de Chicago (lo cuál se señala en las celdas marcadas en color amarillo), llegan a destiempo y salen en el tren del día siguiente. También existen factores que no podemos controlar, como los marcados en color rojo, por ejemplo, retrasos ocasionados por fallas mecánicas. Y factores que si podemos considerar con anticipación, pero que de todas formas afectarán al tiempo de tránsito, como lo son los días festivos (marcados en color café).

Otro problema que se identificó desde el inicio del proyecto es que la planta CCA Toluca indica que solo deben recibir 2 contenedores diarios, sin embargo la planta de origen en ocasiones libera de 3 a 5 contenedores. Para solucionar esto se tuvo una junta con los involucrados donde se acordó que ya no se iban a reportar más de dos contenedores listos por día. También se acordó que aunque la planta enviará la notificación antes de las 12:00 PM tiempo del Este, ya no se programarían recolecciones para el mismo día, como inicialmente se tenía estipulado, las recolecciones quedarían siempre para el día siguiente con el fin de evitar retrasos y asegurar que los operadores puedan llegar sin problema a la rampa.

6.4 FASE CUATRO: EJECUTAR LA MEJORA DEL PROCESO

En la fase 4 se llega a la conclusión de que el problema principal de todo el proceso es que cada parte de la cadena busca proteger sus indicadores de desempeño: la planta West Chester, liberando más contenedores de los que tiene permitidos debido a retrasos internos; y el transportista, actualizando el sistema de manera errónea para no reflejar sus llegadas tardías. Las soluciones propuestas para este problema fue la inclusión de todos los participantes de la cadena en la identificación de los problemas en los subprocesos, para llegar a un mutuo acuerdo que beneficie al cliente final, que son los usuarios de los automóviles.

El plan de acción fue desarrollado en los meses de diciembre y enero, en el cuál se analizaron los resultados del seguimiento durante el mes de noviembre y se determinaron las actividades que se muestran en la figura 6.2.

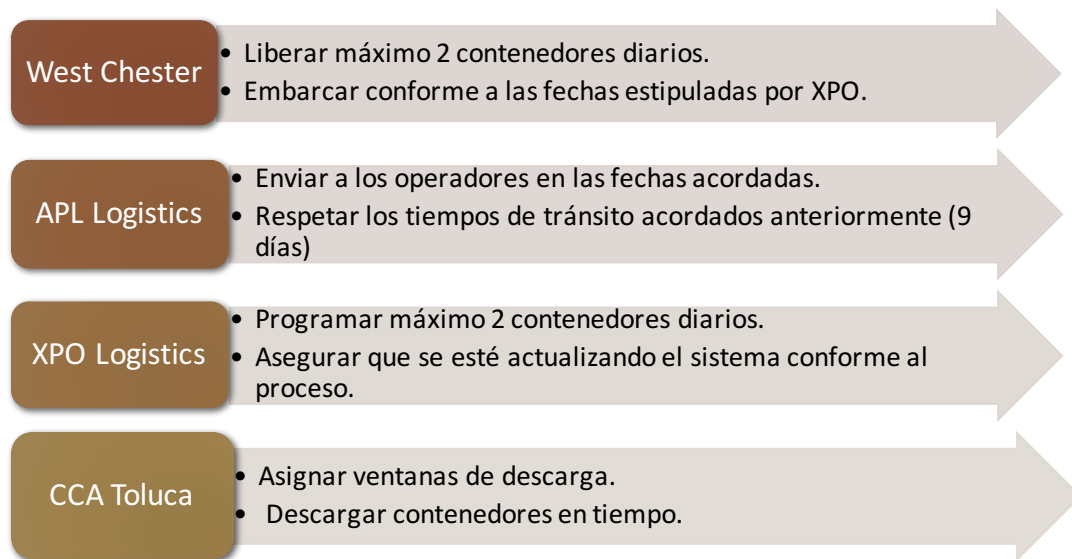


Figura 6.2: Plan de acción para implementación de mejora

6.5 FASE CINCO: REVISAR EL PROCESO MEJORADO

Después de llevar a cabo las acciones acordadas durante el mes de enero, los resultados seguían presentando muchas desviaciones del proceso ideal, así que se procedió a evaluar el proceso nuevamente y se descubrió que todo estaba en orden, el problema era que los operadores acudían antes de las fechas programadas debido a que recibían una notificación por parte del personal de embarques de la planta origen, por lo cual se le solicitó a West Chester que eliminara todo canal de comunicación directa con el transportista, ya que esa actividades la debe coordinar XPO Logistics.

Finalmente se dio seguimiento a los embarques durante el mes de febrero donde, como podemos apreciar en las figura 6.3, hubo una notable mejoría en la tendencia de contenedores recibidos. A principio de mes aún se tienen picos debido a que fueron los embarques que salieron los últimos días de enero donde aún no se había revisado el proceso nuevamente, sin embargo, en el resto del mes los resultados fueron favorables.

Para poder medir la mejoría de esta implementación, se ha calculado el coefi-

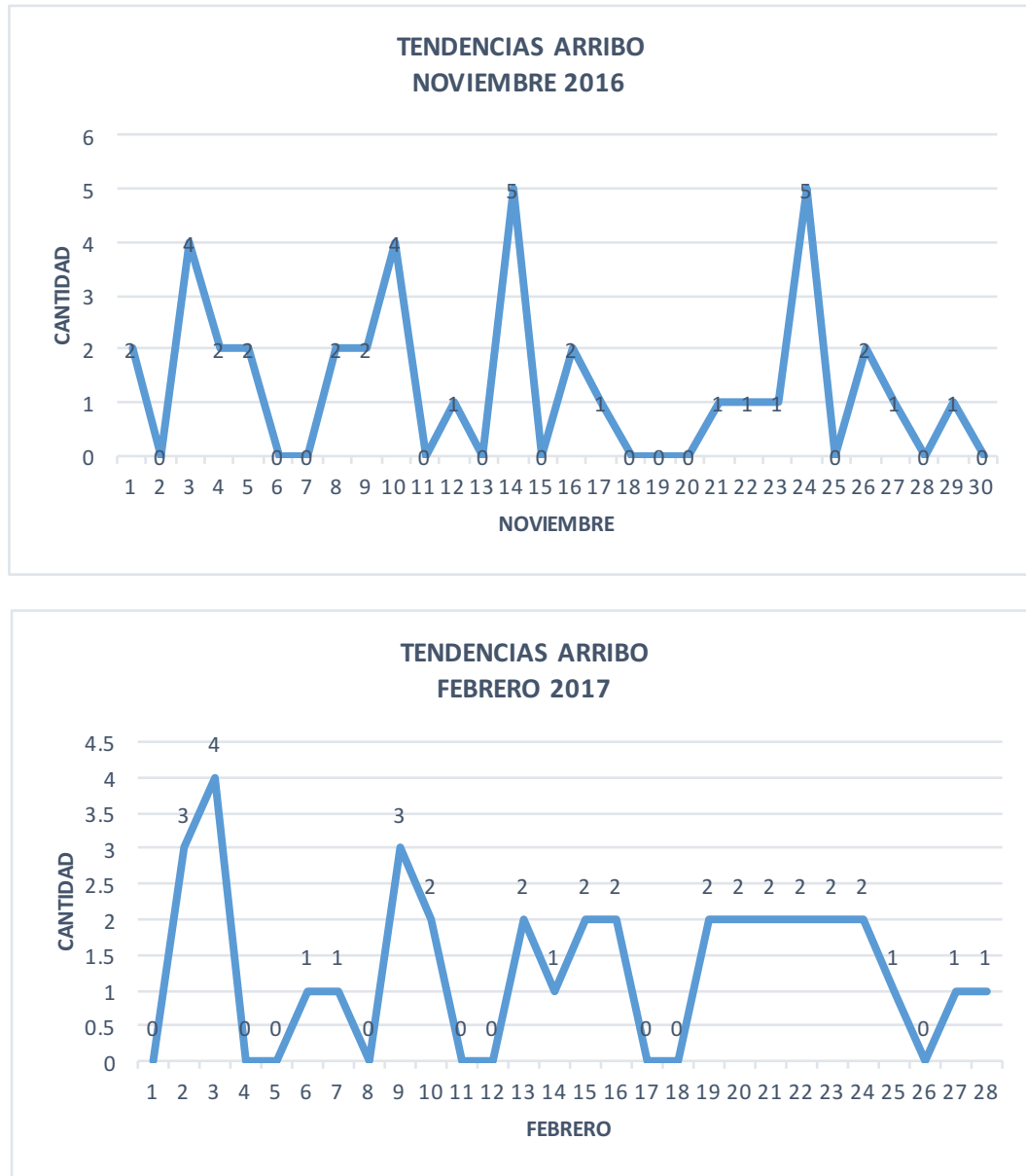


Figura 6.3: Comparación de llegada de contenedores a la rampa

ciente de variabilidad del número de arribos diarios antes y después de la implementación de la metodología. Para medir la variabilidad empleamos las fórmulas que han sido usadas por autores como Silver *et al.* (1998):

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad (6.1)$$

$$var(d) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i^2 - \bar{d}^2 \quad (6.2)$$

$$CV = \frac{var(d)}{\bar{d}^2} \quad (6.3)$$

donde los datos d_i son la cantidad de contenedores que se recibieron cada día en la planta de CCA Toluca.

Y como resultado tenemos que:

$$CV(\text{noviembre}) = 1.307 \quad CV(\text{febrero}) = 0.728$$

Esto significa que hubo una reducción en la variabilidad de un 44 %, lo cuál ha beneficiado en gran medida a la planta. Otros resultados que se obtuvieron gracias a esta mejora son las que se muestran en la tabla 6.2, se redujo el tiempo de tránsito, se eliminó el inventario en rampas ya que los contenedores se descargan tan pronto son reportados como listos para descarga, se eliminó el tiempo extra para esta operación en específico debido a que ya no se consideran estas descargas en tiempo extraordinario y finalmente se eliminaron los pedidos pendientes por surtir o también conocidos como *backorders* para esta operación, ya que los contenedores se están descargando sin retrasos.

Estos porcentajes fueron obtenidos directamente de la planta CCA Toluca en la última junta que se tuvo en el mes de febrero. Dichos resultados fueron reconocidos

Tabla 6.2: Resultados del proyecto

Antes de la implementación	Después de la implementación
✓ 10 días de tránsito	✓ 8 días de tránsito
✓ Inventario en rampas 9%	✓ Inventario en rampas 0%
✓ Tiempo extra 11% para esta operación	✓ Tiempo extra 0% para esta operación
✓ Pedidos pendientes de surtir 9%	✓ Pedidos pendientes de surtir 0%

positivamente por parte de la gerencia. De igual manera el proyecto se entregó en formato A3, que es el estándar para presentar los *Kaizen* o mejoras continuas, tanto a la empresa XPO como al cliente.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

Durante la realización del proyecto se descubrió cómo la integración es un tema que va cobrando más fuerza cada día y lo difícil que es lograr el trabajo en equipo entre socios comerciales. El interés común es descubrir cómo se consigue que los flujos en la cadena de suministro sean eficientes y rápidos, ya que con la creciente participación de intermediarios se vuelve una tarea cada vez más compleja. Infortunadamente no existe una solución genérica que aplique en el ámbito operativo, debido a que cada operación logística es única e incluso existen casos en que la estrategia empleada es tan buena que se vuelve la ventaja competitiva de una empresa. Empresas de tercerización, como los 3PL, son responsables de ayudar a sus clientes a lograr esta condición, como expertos en el área deben asegurar que los requerimientos y lineamientos están siendo cumplidos como es debido, también deben explorar las áreas de oportunidad en la cadena de suministro y proponer nuevas formas de realizar los procesos para llevar a sus clientes a la excelencia operativa. Para esto es necesario conocer muy bien las necesidades del cliente y el alcance de los recursos con los que cuenta.

La literatura nos provee de herramientas, de experiencias previas, de su aprendizajes y consejos sobre cómo lograr nuestros objetivos. Tratar de vincular esos descubrimientos con los problemas que queremos solucionar es uno de los principales retos que descubrimos en este proyecto.

Como bien mencionamos, en la actualidad las tecnologías de la información (TI) son indispensables para una comunicación más rápida y efectiva, para el almacenamiento de datos que permiten crear un historial y que nos presentan reportes que nos permiten conducir análisis sobre el estado de la operación y la medición del desempeño, no obstante, cuando los procesos que hay detrás de esos sistemas no están bien definidos, las TI no nos aportan su mayor potencial, debido a que la información que contienen está desactualizada o equivocada. Es por ello que se le dio énfasis a buscar la solución desde el punto de vista de mejora de procesos.

Las metodologías BPI que se seleccionaron para darle solución al problema son una muy buena opción, ya que son guías para personal que no cuenta con experiencia en el área o que no cuenta con lineamientos predeterminados por parte de la empresa para abordar problemas operativos; mientras que el análisis multicriterio para la toma de decisiones se comprobó como una herramienta útil para ayudar a convertir datos cualitativos en cuantitativos y así poder realizar un análisis más profundo para, en este caso particular, poder discernir cuál metodología sería mejor para nuestro proyecto. En la asignación de los pesos bajo el método AHP pudimos notar que existe mucha sensibilidad en el cálculo del índice de consistencia, hay que estar muy conscientes de la manera en la que funciona la escala de calificaciones propuesta por Saaty, sin embargo, una vez contando con práctica, es una herramienta sencilla que puede ser de mucha utilidad en el proceso de toma de decisiones.

Durante la implementación de la metodología SUPER, el tema más importante y difícil a la vez era mantener la comunicación abierta con todos los participantes y que la información se transmitiera a todos de forma en que pudiéramos evitar las variaciones que tanto le afectaban a la planta CCA Toluca. Pero una vez que se logró alinear la comunicación y de hacer que se respetaran las juntas y los acuerdos, todo comenzó a fluir de manera automática, la paciencia y la perseverancia son clave para combatir la resistencia al cambio.

Los resultados favorables que se obtuvieron de este proyecto han sido reco-

nocidos por el cliente y se seguirá trabajando constantemente en el monitoreo del proceso para evitar desviaciones del proceso ideal.

7.1 CONTRIBUCIONES

Con la elaboración de este proyecto se contribuyó a mejorar el proceso de importación de autopartes del cliente, se disminuyó la variabilidad del proceso en un 44% y esto ayudó a que la distribución nacional de autopartes sea más rápida y cumpla así con las fechas de entrega estipuladas por las agencias.

La principal contribución ante XPO Logistics corporativo está en la generación de instrucciones de trabajo estándar, para que si algún miembro requiere una guía que le permita abordar un problema, puedan contar con los pasos de la metodología SUPER y facilitar el proceso de mejora.

Una contribución de este proyecto para el equipo de XPO Logistics México radica en la elaboración del documento A3 o *Kaizen*, que ilustra la mejora implementada. El equipo México está comprometido a presentar 3 proyectos de mejora al año, lo cual nos acerca cada vez más a la meta.

7.2 TRABAJO A FUTURO

Como se mencionó anteriormente, para esta operación hay que seguir monitoreando el proceso para evitar caer en desviaciones del proceso, hasta que ya sea adoptado de manera total por los integrantes.

Aunque durante la elaboración del proyecto de tesis se comentó que la interconexión de las tecnologías de la información no eran una opción viable a corto plazo, sería muy benéfico para la operación que se pudiera dar cierta integración de los respectivos sistemas de los participantes. De esa manera la programación y el con-

trol se podría dar de manera más automática y precisa, así que se propone iniciar la investigación de con qué contactos se pueden revisar estas mejoras.

APÉNDICE A

FORMATO A3

En este apéndice se muestra el archivo A3 que fue entregado a XPO Logistics para comprobar que hubo una mejora en un proceso. Se comienza dando un nombre al proyecto, luego delimitando el alcance del mismo, posteriormente se menciona como se encuentra el proceso actualmente, para luego realizar un análisis sobre las posibles causas que hay detrás de los problemas que presenta el proyecto. El formato pide definir objetivos dentro del proyecto y realizar una agenda con las actividades que se realizarán para cumplir los objetivos y las fechas compromiso para cada una de ellas. Se incluye también un apartado para agregar comentarios sobre la implementación y medidas extra que se adoptaron durante de la misma. Finalmente se muestra las fechas en que las actividades fueron completadas, las lecciones aprendidas, una breve descripción sobre los problemas que podrían surgir en un futuro y la comprobación de la mejora, ya sea por reducción de tiempos o costos. En este caso en particular no pudimos incluir, por falta de datos confidenciales del cliente, las reducciones de costos, pero se comprobó la reducción de la variabilidad.


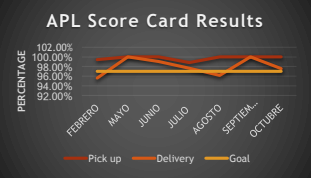


<p>Step 1: Project Theme: West Chester - CCA Toluca Stack train process</p>	<p>SIC: GMX Location: Apodaca, N. L. Mexico</p>	<p>Sponsor: Adam Raczka Date: 11/15/2016</p>																				
<p>Step 2: Boundaries: There's room for improvements within this process, we're currently facing a gap in how the containers are arriving at the receiving facility and how they actually should, the objective is to revise the carrier's process to identify the opportunity areas.</p>	<p>Team Name: GM CCA - SPO Team</p> <p>Team Leader: Susana Fermin Fregoso Team Members: Paola Moreno Gutiérrez</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Target</th> <th>Plan</th> <th>Actual</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A - SMART A</td> <td>Map and understand the current flow of the process.</td> <td>12/19</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>B - SMART B</td> <td>Present CCA and XPO-APL metrics.</td> <td>12/19</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>C - SMART C</td> <td>Monitor a sample of shipments to verify actual transit times (30 day period completed).</td> <td>12/02</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>D - SMART D</td> <td>Conference call with upper Management at West Chester PDC, to check their release process.</td> <td>01/16</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Target	Plan	Actual	Status	A - SMART A	Map and understand the current flow of the process.	12/19	100%	B - SMART B	Present CCA and XPO-APL metrics.	12/19	100%	C - SMART C	Monitor a sample of shipments to verify actual transit times (30 day period completed).	12/02	100%	D - SMART D	Conference call with upper Management at West Chester PDC, to check their release process.	01/16	100%
Target	Plan	Actual	Status																			
A - SMART A	Map and understand the current flow of the process.	12/19	100%																			
B - SMART B	Present CCA and XPO-APL metrics.	12/19	100%																			
C - SMART C	Monitor a sample of shipments to verify actual transit times (30 day period completed).	12/02	100%																			
D - SMART D	Conference call with upper Management at West Chester PDC, to check their release process.	01/16	100%																			
<p>Step 3: Grasp the Situations: The current process is (Transit times, page 4 & 5):</p> <ol style="list-style-type: none"> West Chester sends pick up request. XPO creates TMS#, and informs APL and GM about the scheduled loads. APL picks up the Containers and loads them to the train at the Chicago ramp. APL contacts the Customs brokers for clearance. The load crosses the border, and after 3 days it arrives to Puerto México, APL sends a daily report. CCA Toluca creates the delivery appointment for each container. <p>So far APL's performance has been meeting GM expectations according to their Score card results.</p>	<p>Step 4: S.M.A.R.T. Targets (metrics):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Target</th> <th>Plan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Understand the whole West Chester - GM Toluca logistics process</td> <td>11/18</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Make sure that XPO-GM CCA metrics are complementary and pursue the same final objective.</td> <td>11/25</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Reduce lead time 24 hours in respect of the actual transit time.</td> <td>12/02</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Balance workload for the APL Inbound Arrivals to Toluca PDC.</td> <td>12/09</td> </tr> </tbody> </table>	#	Target	Plan	A	Understand the whole West Chester - GM Toluca logistics process	11/18	B	Make sure that XPO-GM CCA metrics are complementary and pursue the same final objective.	11/25	C	Reduce lead time 24 hours in respect of the actual transit time.	12/02	D	Balance workload for the APL Inbound Arrivals to Toluca PDC.	12/09	<p>Step 7: Lessons Learned: The process structure works for all parties involved, the issue lay in that more information had to be shared in order to fully understand GM's objective. A good communication is essential to achieve a fluid process.</p>					
#	Target	Plan																				
A	Understand the whole West Chester - GM Toluca logistics process	11/18																				
B	Make sure that XPO-GM CCA metrics are complementary and pursue the same final objective.	11/25																				
C	Reduce lead time 24 hours in respect of the actual transit time.	12/02																				
D	Balance workload for the APL Inbound Arrivals to Toluca PDC.	12/09																				
	<p>Step 5: Action Plan (Kaizen Newspaper):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Action</th> <th>Who</th> <th>Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Map and understand the current flow of the process.</td> <td>Paola Moreno</td> <td>11/18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Present CCA and XPO-APL metrics</td> <td>Susana Fermin & Miriam Lara</td> <td>12/19</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Monitor a sample of shipments to verify actual transit times.</td> <td>Victor Mejia</td> <td>11/18</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Conference call with upper Management at West Chester PDC and Vince Avila, to check their release process.</td> <td>German Estrada / Miriam Lara</td> <td>12/19</td> </tr> </tbody> </table>	#	Action	Who	Date	1	Map and understand the current flow of the process.	Paola Moreno	11/18	2	Present CCA and XPO-APL metrics	Susana Fermin & Miriam Lara	12/19	3	Monitor a sample of shipments to verify actual transit times.	Victor Mejia	11/18	4	Conference call with upper Management at West Chester PDC and Vince Avila, to check their release process.	German Estrada / Miriam Lara	12/19	<p>Step 8: Parking Lot / Future Concerns: We have made sure all parties know the proper process that must be followed to ensure an correct transit time and delivery dates. But drivers picking up earlier is something that might happen from time to time if they ever receive the plant's notification. We must keep monitoring the operation to ensure the metrics are being met.</p>
#	Action	Who	Date																			
1	Map and understand the current flow of the process.	Paola Moreno	11/18																			
2	Present CCA and XPO-APL metrics	Susana Fermin & Miriam Lara	12/19																			
3	Monitor a sample of shipments to verify actual transit times.	Victor Mejia	11/18																			
4	Conference call with upper Management at West Chester PDC and Vince Avila, to check their release process.	German Estrada / Miriam Lara	12/19																			
<p>The issues we're currently facing are:</p> <ul style="list-style-type: none"> There's a gap in transit time, XPO considers 10 natural days, and GM is stating that correct transit time should be 8 natural days. Containers are arriving in batches, the majority of containers are reported on Mondays and this is impacting GM's performance. There are delays that neither APL nor XPO can control, like: Kansas delays to cross the loads, interchange delays due to congestions at the ramp, rail maintenance programs, etc. <p>Root Cause Analysis The reasons behind these issues are:</p> <table border="1"> <tr> <td>West Chester</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Uncertainty about the times of release of the containers. Sometimes they release more than 2 containers per day. </td> </tr> <tr> <td>APL, Logistics</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Delays during transit time and customs clearance without notification. The complete process isn't clear and needs to be revised. </td> </tr> <tr> <td>XPO Logistics & CCA Toluca</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Metrics between GM and XPO are different, XPO's metrics comprise all APL shipments, not only CCA's loads. Unknown contract clauses between GM and the carrier. </td> </tr> </table>	West Chester	<ul style="list-style-type: none"> Uncertainty about the times of release of the containers. Sometimes they release more than 2 containers per day. 	APL, Logistics	<ul style="list-style-type: none"> Delays during transit time and customs clearance without notification. The complete process isn't clear and needs to be revised. 	XPO Logistics & CCA Toluca	<ul style="list-style-type: none"> Metrics between GM and XPO are different, XPO's metrics comprise all APL shipments, not only CCA's loads. Unknown contract clauses between GM and the carrier. 	<p>Step 6: Implementation <u>Current State Data:</u> We tracked down November shipments, we found out the following info:</p> <ul style="list-style-type: none"> West Chester PDC was releasing more than two trailers occasionally, and this was affecting CCA plant's receiving schedule. APL's subcontracted drivers were receiving the plant's notification about the containers' release and they didn't comply with XPO's schedule, which also affecting the plant's receiving schedule. Transit time in average is 8.22 days, so a reduction to 9 days transit time is feasible if the process is properly followed. <p>Full implementation after reviewing all discrepancies began on February, 2017. There are immediate results to be presented in the following sections.</p> <p><u>Other Countermeasures Implemented:</u> the driver's emails were deleted from the pre-alert notifications, as a way to stop earlier pick-ups.</p>	<p>Step 9: Time Savings & Calculations:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transit time has been reduced from 10 days to 8 days to comply with the contract between GM and the carrier. West Chester PDC is releasing 2 containers per day and the drivers are complying with the process.   <ul style="list-style-type: none"> The stock on the ramps has been reduced to 0%. Extra time has been reduced to 0% on this operation. Backorders have been reduced to 0%. 														
West Chester	<ul style="list-style-type: none"> Uncertainty about the times of release of the containers. Sometimes they release more than 2 containers per day. 																					
APL, Logistics	<ul style="list-style-type: none"> Delays during transit time and customs clearance without notification. The complete process isn't clear and needs to be revised. 																					
XPO Logistics & CCA Toluca	<ul style="list-style-type: none"> Metrics between GM and XPO are different, XPO's metrics comprise all APL shipments, not only CCA's loads. Unknown contract clauses between GM and the carrier. 																					

Figura A.1: Formato A3

BIBLIOGRAFÍA

- ABDELHAMID, R. (2012), «A Decision Support System for Performance Evaluation», *International Journal of Computer Applications*, **1**, págs. 1–8.
- ADAM, O., A. HOFER y S. ZANG (2005), «A collaboration framework for cross-enterprise business process management», *Preproceedings of the First International Conference on Interoperability of Enterprise Software and Applications. INTEROP-ESA '2005*, págs. 499–510.
- AFSHARI, A., M. MOJAHED y R. YUSUFF (2010), «Simple Additive Weighting approach to Personnel Selection problem», *International Journal of Innovation, Management and Technology*, **1**(5), págs. 511–515.
- ALFALLA-LUQUE, R., C. MEDINA-LOPEZ y P. KUMAR (2012), «Supply chain integration framework using literature review», *Production Planning & Control: The Management of Operations*, **1**, págs. 1–18.
- ANDERSON, P. (1982), «Marketing, strategic planning and the theory of the firm», *Journal of Marketing*, **46**, págs. 15–26.
- BAGCHI, P., B. CHUN HA y T. SKJOETT-LARSEN (2005a), «Supply chain integration in Europe: a status report», AIB conference, Québec, Canada.
- BAGCHI, P., B. CHUN-HA, T. SKJOETT-LARSEN y L. SOERENSEN (2005b), «Supply chain integration: a European survey», *International Journal of Logistics Management*, **16**, págs. 275–294.

- BARRATT, M. y A. OLIVEIRA (2001), «Exploring the experiences of collaborative planning initiatives», *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, **31**(4), págs. 266–289.
- BROWNE, J., P. SACKETT y H. WORTMANN (1995), *Industry Requirements and Associated Research Issues in the Extended Enterprise*, capítulo 2, IFIP — The International Federation for Information Processing, Springer US, Boston, MA, págs. 13–28.
- DE MARTINO, M. y A. MARASCO (2007), «Approaches to supply chain logistics integration in the textile/clothing sector: an exploratory study in the Region of Campania», *European Transport*, **35**, págs. 99–111.
- DONE, A. (2011), «Supply Chain Knowledge Management: A conceptual framework», *Working paper No. WP-900*, ESE Business School. University of Navarra, Barcelona, España.
- ESPER, T., A. ELLINGER, T. STANK, D. FLINT y M. MOON (2010), «Demand and supply integration: A conceptual framework of value creation through knowledge management», *Journal of the Academy of Marketing Science*, **38**(1), págs. 5–18.
- FREIRE, J. y L. ALARCÓN (2002), «Achieving Lean Design Process: Improvement Methodology», *Journal of Construction Engineering and Management*, **128**(3), págs. 248–256.
- FROHLICH, M. y R. WESTBROOK (2001), «Arcs of integration: an international study of supply chain strategies», *Journal of Operations Management*, **19**(2), págs. 185–200.
- GUNASEKARAN, A. y E. NGAI (2003), «The successful management of a small logistics company», *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, **33**(9), págs. 825–842.
- HANDFIELD, R., K. PETERSEN, P. COUSINS y B. LAWSON (2009), «An organizational entrepreneurship model of supply management integration and performan-

- ce outcomes», *International Journal of Operations and Production Management*, **29**(2), págs. 100–126.
- KAHN, K. (1996), «Interdepartmental integration: A definition with implications for product development performance», *Journal of Product Innovation Management*, **13**, págs. 137–151.
- KHAN, Z., R. BALI y N. WICKRAMASINGHE (2007), «Developing a BPI framework and PAM for SMEs», *Industrial Management & Data Systems*, **107**, págs. 343–360.
- LEE, H. (2000), «Creating value through supply chain integration», *Supply Chain Management Review*, **4**(4), págs. 30–36.
- LEE, K. y K. CHUAH (2001), «A SUPER methodology for business process improvement: An industrial case study in Hong Kong», *International Journal of Operations & Production Management*, **21**(56), págs. 687–706.
- LI, L. (2007), «Supply chain management: concepts, techniques and practices», *Informe técnico*, World Scientific, Nueva York.
- LIEDTKA, J. (1996), «Collaborating across lines of business for competitive advantage», *Academy of Marketing Executive*, **10**, págs. 20–37.
- LUMMUS, R. y K. ALBER (1997), «Supply Chain Management: Balancing the Supply Chain with Customer Demand», *Informe técnico*, The Educational and Resource Foundation of APICS.
- MASON-JONES, R. y D. TOWILL (1997), «Information enrichment: designing the supply chain for competitive advantage», *Supply Chain Management: An International Journal*, **2**(4), págs. 137–148.
- MENTZER, J., J. KEEBLER, N. NIX, C. SMITH y Z. ZACHARIA (2001), «Defining Supply Chain Management», *Journal of Business Logistics*, **22**(2), págs. 1–25.

- NAYLOR, J., M. NAIM y D. BERRY (1999), «Leagility: integrating the lean and agile manufacturing in the total supply chain», *International Journal of Production Economics*, **62**, págs. 107–118.
- OPRICOVIC, S. y G. TZENG (2004), «Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS», *European Journal of Operational Research*, **156**, págs. 445–455.
- OSORIO, H. (2015), «Los 4PL: Operadores Logísticos de Cuarto Nivel», URL <https://editorial.logistica.la/2015/04/05/4pl-hugo-osorio/>.
- PERSSON, G. (1995), «Logistics Process Redesign: Some Useful Insights», *International Journal of Logistics Management*, **6**(1), págs. 13–26.
- PETERSEN, M. y J. MITCHNER (2010), «Developing collaborative environments: a holistic software development methodology», URL <https://www.osti.gov/scitech/servlets/purl/752616>.
- POLATIDIS, H., G. MUNDA y R. VREEKER (2006), «Selecting an Appropriate Multi-Criteria Decision Analysis Technique for Renewable Energy Planning», *Energy Sources*, **1**, págs. 181–193.
- RAINER, R., B. PRINCE y C. CEGIELSKI (2012), *Business Process Improvement, Business Process Reengineering, and Business Process Management*, capítulo 2, quinta edición, Wiley, New York, págs. 44–48.
- RIVERA, L., H. WAN, F. CHEN y W. LEE (2007), «Beyond Partnerships: The Power of Lean Supply Chains», *Trends in Supply Chain Design and Management*, págs. 241–268.
- ROSENZWEIG, E., A. ROTH y J. DEAN (2003), «The influence of an integration strategy on competitive capabilities and business performance: an exploratory study of consumer products manufacturers», *Journal of Operations Management*, **21**, págs. 437–456.

- SAATY, R. (1987), «The Analytic Hierarchy Process: what it is and how it is used», *Math Modelling*, **9**(3–5), págs. 161–176.
- SAN CRISTOBAL, J. (2012), *Multi-Criteria Analysis in the Renewable Energy Industry, Green Energy and Technology*, capítulo 2, tercera edición, Green Energy and Technology, Springer London, New York, págs. 7–10.
- SCHULZ, K. y M. OKLOWSKA (2004), «Facilitating cross-organisational workflows with a workflow view approach», *Data and Knowledge Engineering*, **51**(1), págs. 109–147.
- SILVER, E., D. PYKE y R. PETERSON (1998), *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, tercera edición, Wiley, New York.
- SINGH, J. (1996), «The importance of information flow within the supply chain», *Logistics Information Management*, **9**(4), págs. 28–30.
- STANK, T., S. KELLER y D. CLOSS (2001), «Performance benefits of supply chain logistical integration», *Transportation Journal*, **41**(32–46).
- STEVENS, J. (1989), «Integrating the Supply Chain», *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, **19**(8), págs. 3–8.
- SUPPLY CHAIN COUNCIL (1997), URL http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx.
- TSENG, Y. y C. LIN (2011), «Enhancing enterprise agility by deploying agile drivers, capabilities and providers», *Information Sciences*, **181**, págs. 3693–3708.
- WATSON, G. (1994), *Business Systems Engineering: Managing Breakthrough Changes for Productivity and Profit*, primera edición, Wiley, New York.
- XU, L. (2011), «Information architecture for supply chain quality management», *International Journal of Production Research*, **49**(1), págs. 183–198.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Paola Moreno Gutiérrez

Candidato para obtener el grado de
Maestría en Logística y Cadena de Suministro

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Tesis:

MEJORA DE PROCESO LOGÍSTICO PARA EMPRESA 3PL EN LA
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ: IMPLEMENTACIÓN EN CASO DE ESTUDIO

Nací en Monterrey, Nuevo León el 6 de mayo de 1990, mis padres son Óscar Armando Moreno Maldonado y Juanita Inés Gutiérrez Hernández, originarios de la misma ciudad. Asistí a la Preparatoria No. 7 Puentes, que pertenece a la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Obtuve la licenciatura en Negocios Internacionales por la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la UANL. Mi experiencia laboral ha sido siempre en el ámbito logístico. Mis prácticas profesionales las inicié en Panasonic Home Appliances, donde formé parte del departamento de Import-Export y aprendí acerca del comercio exterior. Posteriormente me desempeñé en el cargo de Coordinadora de Logística para la empresa Widagg, S.A. de C.V., donde me adentré más al transporte y cálculo de costos logísticos. Actualmente tengo el cargo de Analista de Embarques en XPO Logistics, nuestro principal

cliente se encuentra en el ramo automotriz y nos dedicamos al movimiento de sus autopartes de servicio.