

**MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC DE UNA RED DE VALOR  
EN PYME DEL SECTOR PLÁSTICOS BOGOTÁ COLOMBIA**

**MIGUEL ESTEBAN ARIAS LEÓN  
SANTIAGO LÓPEZ SÁNCHEZ**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2018**

**MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC DE UNA RED DE VALOR  
EN PYME DEL SECTOR PLÁSTICOS BOGOTÁ COLOMBIA**

**MIGUEL ESTEBAN ARIAS LEÓN  
SANTIAGO LÓPEZ SÁNCHEZ**

**Proyecto integral de grado para optar al título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Director  
MÓNICA YINETTE SUAREZ SERRANO  
Ingeniera Industrial**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2018**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma Docente Investigador

---

Firma Docente Jurado 1

---

Firma Docente Jurado 2

Bogotá, D.C. Mayo de 2018

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Director del claustro

**Dr. JAIME POSADA DÍAZ**

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

**Dr. LUÍS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA**

Vicerrectora Académica y de Posgrados

**Dra. ANA JOSEFA HERRERA VARGAS**

Secretario General

**Dr. JUAN CARLOS POSADA GARCÍA-PEÑA**

Decano de la Facultad de Ingenierías

**Ing. JULIO CESAR FUENTES ARISMENDI**

Director de Investigaciones

**Ing. ARMANDO FERNÁNDEZ CÁRDENAS**

Director Programa de Ingeniería Industrial

**Ing. JORGE EMILIO GUTIÉRREZ CANCINO**

Las directivas de la Universidad de América y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente al autor.

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, el presente proyecto está dedicado a Dios, quien a lo largo de nuestras vidas nos ha brindado sabiduría, fuerza y bendiciones para superar todas las dificultades que se han presentado en nuestras vidas y así preparándonos también para los futuros retos que nos esperan.

A nuestras familias por brindarnos el apoyo y amor incondicional que nos han ayudado a superar todas las barreras que se han presentado a lo largo de nuestro camino académico y a enseñarnos por medio de su ejemplo a afrontar la vida.

A nuestros amigos, quienes hicieron que esta etapa de nuestra vida tuviera un mayor significado.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Fundación Universidad de América y su cuerpo de docentes, quienes a lo largo de nuestra carrera contribuyeron a formarnos como excelentes profesionales y grandes seres humanos.

A la ingeniera Mónica Suarez, directora de este proyecto de investigación, por su dedicación, compromiso y apoyo en la culminación de esta etapa académica, y por sus invaluable aportes a nuestro crecimiento profesional.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	14
<b>1. APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE</b>	20
<b>1.1 CONCEPTOS METODOLÓGICOS</b>	20
1.1.1 Estado del arte	20
1.1.2 Innovación	22
1.1.3 Estudio de caso	22
<b>1.2 REFERENTE TEÓRICO</b>	27
1.2.1 Las TIC y su evolución	27
1.2.2 Papel e influencia de las TIC en las organizaciones	30
1.2.3 Normatividad	54
<b>1.3 MODELOS Y DIAGNÓSTICOS DEL SECTOR</b>	55
1.3.1 Modelo de gestión del aprovisionamiento basado en las tecnologías de la información: Opciona	55
1.3.2 Modelo de gestión del aprovisionamiento basado en las tecnologías de la información: Covisint	56
1.3.3 Modelo en base de Lean Production	57
1.3.4 Modelo de gestión de información para la logística de operaciones offshore en Colombia	57
1.3.5 Diagnóstico sobre las tecnologías de la información desde la óptica de las pequeñas empresas de distribución	58
1.3.6 Diagnóstico TICS aplicadas a la logística	59
1.3.7 Diagnóstico TIC, cadena de valor y café	59
1.3.8 Encuesta nacional de logística: Tecnología en logística	60
1.3.9 Análisis factorial del caso Apple	60
1.3.10 Red de valor Apple	61
1.3.11 Análisis factorial caso de éxito: Dell	62
1.3.12 Red de valor Dell	63
1.3.13 Análisis factorial del caso de éxito: Wal-Mart	64
1.3.14 Red de valor de Wal-Mart	65
1.3.15 Casos de estudio nacionales	66
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS Y FLUJOS DE INFORMACIÓN PRESENTES EN UNA RED DE VALOR DE LOS SECTORES PLÁSTICOS CONFORMADA POR PYMES A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS VMS, SIPOC Y TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS</b>	69
<b>2.1 HERRAMIENTAS DE MAPEO Y HERRAMIENTAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS</b>	69
<b>2.2 MODELO SCOR</b>	69



2.2.1 Planificación	70
2.2.3 Fabricación	71
2.2.4 Distribución	71
2.2.5 Devolución	71
2.2.6 Justificación uso del modelo SCOR	74
2.2.7 Técnicas de identificación cualitativa y cuantitativa	75
2.2.8 VSM	76
2.2.9 SIPOC	81
2.3 RED DE VALOR INDUSTRIA PLÁSTICA	83
2.3.1 Aprovisionamiento	84
2.3.2 Procesos internos	84
2.3.3 Distribución	84
2.3.4 Referencia de los procesos a las etapas propuestas dentro del modelo SCOR	85
2.3.5 Diagramación de los procesos por herramientas VSM y SIPOC	85
2.4 DIAGRAMA VSM	85
2.5 DIAGRAMA SIPOC	88
3. DIAGNÓSTICO GENERAL SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE EVOLUCIÓN DE LA RED DE VALOR, DESDE LA PERSPECTIVA DE USO DE LAS TIC EN SU GESTIÓN, A PARTIR DE LA CARACTERIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE CASO	90
3.1 ANÁLISIS FACTORIAL DE MODELOS TEÓRICOS Y CASOS DE ÉXITO DEL SECTOR	90
3.2 ANÁLISIS FACTORIAL DE MODELOS DE ESTUDIO	91
3.3 ANÁLISIS FACTORIAL DE CASOS DE ÉXITO	95
3.3.1 Análisis factorial de casos de éxito y modelos	96
3.3.2 Actividades específicas de los factores encontrados	97
3.4 HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA	99
3.5 PERFIL DE LOS EXPERTOS	99
3.6 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDIDA	100
3.7 RESUMEN Y CONSOLIDADCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS CONSULTAS	103
3.8 CONVERGENCIA	106
4. DEFINIR LA DINÁMICA PARA EL MODELO, SUS ELEMENTOS Y COMPONENTES	107
4.1 CONDICIONES INICIALES	107
4.2 DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL MODELO.	108
4.3 PRIMERA CAPA DEL MODELO	113
4.3.1 Descripción geométrica	115
4.3.2 Descripción geométrica de la primera capa del modelo	115
4.3.3 Descripción geométrica de la segunda capa del modelo	122

4.3.4 Descripción geométrica de la tercera capa del modelo	130
4.4 OPERATIVIDAD DEL MODELO	137
4.4.1 Primera capa de desagregación	137
4.4.2 Segunda capa de desagregación	143
4.4.3 Tercera capa de desagregación	150
5. CONCLUSIONES	156
6. RECOMENDACIONES	157
BIBLIOGRAFÍA	158
ANEXOS	165

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Concepto de estado del arte desde los objetivos principales.	21
Figura 2. Canal de comunicación.	28
Figura 3. Infraestructura de comunicaciones.	29
Figura 4. Niveles de evolución de la cadena de suministros.	52
Figura 5. Procesos de red de valor de Apple.	61
Figura 6. Evolución red de valor de Dell.	64
Figura 7. Niveles del modelo SCOR.	73
Figura 8. Representación gráfica del primer y segundo nivel del modelo SCOR.	74
Figura 9. Diagramación procesos e inventarios por metodología VSM.	78
Figura 10. Iconos herramienta VSM.	80
Figura 11. Plantilla metodología SIPOC.	82
Figura 12. Red de valor de la industria plástica proveedores.	84
Figura 13. Diagrama VSM de la red de valor de plástico.	87
Figura 14. Diagrama SIPOC de la red de valor de plástico.	89
Figura 15. Alfa de Cronbach.	103
Figura 16. Diagrama de araña experto 1.	103
Figura 17. Diagrama de araña experto 2.	104
Figura 18. Diagrama de araña experto 3.	104
Figura 19. Diagrama de araña experto 4.	105
Figura 20. Diagrama de araña experto 5.	105
Figura 21. Primera capa de desagregación del modelo.	114
Figura 22. Primer nivel de evolución capa uno.	115
Figura 23. Segundo nivel de evolución primera capa.	116
Figura 24. Tercer nivel de evolución primera capa.	116
Figura 25. Cuarto nivel de evolución capa uno.	117
Figura 26. Sección de proveedores capa uno.	118
Figura 27. Sección compañía focal capa uno.	119
Figura 28. Sección clientes capa uno.	120
Figura 29. Segunda capa de desagregación del modelo.	123
Figura 30. Proveedores segunda capa de desagregación del modelo.	125
Figura 31. Proveedores primer nivel segunda capa de desagregación.	126
Figura 32. Planeación interna segunda capa del modelo.	127
Figura 33. Clientes segunda capa del modelo.	128
Figura 34. Tercera capa del modelo.	131
Figura 35. Sección aprovisionamiento tercera capa.	132
Figura 36. Planeación interna tercera capa del modelo.	133
Figura 37. Sección clientes tercera capa del modelo	134
Figura 38. Selección de proveedores.	152

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Validez y fiabilidad estudio de caso para Yin.	25
Tabla 2. Factores de proveedores en los modelos y diagnósticos.	91
Tabla 3. Factores de los procesos internos en los modelos y diagnósticos.	92
Tabla 4. Factores de los clientes en los modelos y diagnósticos.	93
Tabla 5. Convergencia factores de modelos y diagnósticos.	94
Tabla 6. Total presencia factor de gestión y presencia porcentual.	95
Tabla 7. Presencia de factores por casos de éxito.	96
Tabla 8. Total presencia de factores por modelo con peso porcentual.	96
Tabla 9. Cruce de factores entre casos, modelos y diagnósticos.	97
Tabla 10. Total presencia factor de gestión y presencia porcentual.	97
Tabla 11. Expertos a entrevistar.	99
Tabla 12. Respuestas de expertos.	101
Tabla 13. Total presencia factor de gestión y presencia porcentual fuentes primarias y secundarias de información.	106

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Factores de gestión de Apple.	62
Cuadro 2. Factores de gestión Dell.	64
Cuadro 3. Factores de gestión de Wal-Mart.	66
Cuadro 4. Simbología herramienta VSM.	79
Cuadro 5. Relación procesos de la red de valor de plásticos con los procesos de primer nivel del modelo SCOR.	85
Cuadro 6. Convenciones primera capa de desagregación o nivel general.	121
Cuadro 7. Convenciones segunda capa del modelo.	129
Cuadro 8. Convenciones tercer nivel de desagregación o nivel general.	135
Cuadro 9. Descripción del elemento por cada componente de proveedores.	139
Cuadro 10. Descripción del elemento por componente de clientes.	142
Cuadro 11. Descripción del elemento por componente de integración interna.	146
Cuadro 12. Herramientas tecnológicas.	151
Cuadro 13. Ventajas y desventajas técnicas de selección de proveedores.	154

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Matriz SIPOC	16667
Anexo B. Entrevista a expertos	16682

## GLOSARIO

**ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE VALOR INTERNA:** red de valor ajena a los procesos que desarrolla la empresa para cumplir con su objetivo social y gestión interna, las TIC apoyan los procesos de planeación de la demanda, de la oferta, de surtido y servicio de campo que relacionando los palanes de producción de la empresa junto con las capacidades de fabricación e inventarios se denominan los medios de transporte y el almacenamiento que se requiere para el producto terminado.

**ADMINISTRACIÓN DE LAS RELACIONES CON LOS PROVEEDORES:** relaciones que tiene la empresa con los proveedores para llegar a diferentes acuerdos en cuanto al aprovisionamiento de materias primas de la empresa, el papel que juegan las TIC en el proceso de aprovisionamiento es el de asistir a la empresa para seleccionar al mejor proveedor y así mismo administrar los contratos de los pedidos.

**ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON LOS CLIENTES:** relación que tiene la empresa con sus clientes y a la función de las TIC para optimizar las relaciones con los clientes que conforma una mejor recepción de pedidos.

**COMPAÑÍA FOCAL:** dentro de la investigación será denominada como pequeña empresa cuya actividad económica se enfoca a la manufactura de productos plásticos.

**INFORMACIÓN:** materia prima para la toma de decisiones y correcto funcionamiento de la red de valor dentro de la compañía focal, debe ser clara, precisa, oportuna y mantenerse actualizada.

**LOGÍSTICA:** sucesión de procesos cuyo alcance va desde la manifestación de una necesidad hasta la entrega y pago de la misma por parte del cliente final, donde se dan flujos de información, recursos y energías que integran a los clientes con los proveedores.

**PLÁSTICO:** conjunto de sustancias distinguibles unas de las otras por medio de su estructura, propiedades y composición, que hacen parte de un grupo de compuestos orgánicos llamado polímeros, cuyas materias primas de origen pueden ser de tipo natural o sintético, que a su vez se dividen en dos grupos: termoplásticos y termoestables.

**PROCESOS FUNCIONALES:** son aquellos procesos que son imprescindibles para el correcto funcionamiento de la empresa, aportan rentabilidad y pueden ser la base de sus operaciones.

**PYME:** pequeñas empresas que pueden ser clasificadas en tres tipos dependiendo del tamaño del número de trabajadores y activos que presenten, siendo estas clasificaciones la microempresa, pequeña empresa y mediana empresa.

**RED DE VALOR:** quien propone que una red de valor es la combinación de actividades que se realizan a fin de conseguir los productos terminados en los cuales se ven involucradas todas las partes de la empresa y de igual manera las diferentes transacciones entre las empresas.

**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN:** herramientas que desempeñan una función de soporte a las actividades que se realizan a través de la red de valor, de manera que se reducen los costos y tiempos de operación.



## RESUMEN

A través de la presente investigación se busca presentar una posible solución al bajo nivel de implementación de TIC dentro de la red de valor de una PYME del sector plásticos, por medio del desarrollo de un modelo construido en base a información recolectada a través de fuentes de información primaria y secundaria. Las fuentes de información secundaria dentro del proyecto se pueden denotar en el desarrollo del estado del arte, donde se pudo conocer el nivel de avance de la implementación de tecnologías a la red de valor. Posteriormente se identificó la red de valor de una PYME del sector plástico y fue diagramada por medio de herramientas VSM y SIPOC conociendo los procesos y flujos de información y recursos que se ven envueltos en esta red de valor.

A partir de la fuente información primaria, es decir, los expertos del sector plástico, se pudo establecer y ubicar el nivel de implementación real de las tecnologías en las pequeñas empresas del sector plástico en Bogotá. A partir de esta entrevista y estudiando los casos de éxito y diferentes modelos y diagnósticos realizados se pudieron concluir los principales factores a tener en cuenta en la realización del modelo.

**Palabras clave:** Logística, PYME, red de valor, tecnología de la información

## INTRODUCCIÓN

A medida que crecen las pequeñas y medianas empresas, sus objetivos se enfocan en formar parte del selecto grupo de competidores fuertes del sector en el cual desempeñan su actividad económica, sin tener en cuenta que para llegar a ser competitivo es necesario contar con una gestión en la administración de sus procesos y niveles de red de valor. La implementación de las TIC en estas empresas posiblemente genera valor en sus procesos de abastecimiento, logística interna y salida, gracias a que se da una mejor organización e innovación en sus procesos internos siendo acompañado por la reducción de costos, y la integración de la información entre las diferentes áreas logísticas de la empresa.

El problema general de la investigación radica en la falta de implementación tecnológica en la red de valor de un número elevado de empresas colombianas, especialmente en las empresas pequeñas y medianas, mientras que las grandes empresas tienen un nivel medio de implementación de tecnología. Es por esto que se busca resaltar la importancia de la implementación de tecnologías de la información en pro de la consecución del crecimiento empresarial y aumento de la competitividad de las pequeñas empresas.

De acuerdo al artículo emitido por Colciencias referente a la tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación, el presente proyecto es del tipo de investigación científica básica debido a que genera nuevo conocimiento fundamentado en fuentes secundarias de información acerca de redes de valor, tecnologías de la información y pequeñas empresas, además de corroborar partes de la información por medio de la consulta a fuentes de información primaria, y no va a tener una aplicación inmediata. Se pudo encontrar que la investigación también sigue un enfoque orientado a la innovación organizacional porque se busca una nueva forma de relacionar organizaciones por medio de métodos que puedan agilizar y brindar flexibilidad en los trabajos, permitiendo una mejor toma de decisiones<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> COLCIENCIAS. Tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación. Cuarta versión. 2016

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar modelo para la implementación de las TIC de una red de valor en PYME del sector plástico

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar una aproximación al estado del arte relacionado con los avances en investigación sobre modelos o casos de implementación de TIC en redes de valor.
- Identificar los procesos y los flujos de información presentes en una red de valor de los sectores plásticos conformada por PYMES, a través metodologías VSM, SIPOC y técnicas de identificación cuantitativas y cualitativas.
- Realizar un diagnóstico general sobre la identificación del nivel de evolución de la red de valor, desde la perspectiva de uso de las TIC en su gestión, a partir de la caracterización de un estudio de caso.
- Definir la dinámica para el modelo, sus elementos y componentes.

## 1. APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se realizará una aproximación al estado del arte haciendo referencia a conceptos y referentes teóricos pertinentes a la presente investigación partiendo desde la definición del estado del arte y su importancia para los proyectos de investigación, posteriormente un recorrido conceptual por el estudio de caso, tipos de estudio de caso y además de describir la manera en que factores como la fiabilidad y validez son importantes para la construcción de documentos investigativos, de esta manera generar bases conceptuales para el desarrollo del diagnóstico acerca del nivel de implementación de las TIC en capítulos posteriores. Seguido de esto se plantea y desarrolla un marco conceptual en donde se identifican aspectos fundamentales sobre las TIC y su evolución a lo largo del tiempo, el papel que desempeñan en cada una de las etapas de la evolución de la red de valor en las organizaciones y la evolución en las redes de valor gracias a la implementación de las TIC, sus relaciones con clientes o proveedores, la normatividad que rige en el sector de las tecnologías y el software. Para finalmente describir cada uno de los modelos encontrados en fuentes secundarias que serán utilizados para la extracción de factores utilizados en el diagnóstico general.

Es entonces el objetivo de este capítulo brindar los conceptos base que serán utilizados y sobre los cuales se fundamentan los capítulos posteriores, ya que va a brindar un amplio espectro de la situación actual en cuanto a investigación y desarrollo de conocimiento hasta el momento de las TIC en las cadenas de valor.

### 1.1 CONCEPTOS METODOLÓGICOS

A continuación, se definen conceptos claves en el desarrollo del proyecto y del presente capítulo, se hará un recorrido conceptual a través de la estructuración de un estado del arte y de la conceptualización de un estudio de caso.

**1.1.1 Estado del arte.** Un estado del arte es una etapa inicial que se desarrolla dentro del marco de una investigación, ya que puede brindar una visión sobre la manera en que ese mismo tema ha sido abordado por diferentes autores y conocer las tendencias existentes, permitiendo poder asumir una posición frente al tema abordado en la investigación para evitar duplicidades en cuanto al desarrollo de la problemática abordada y poder generar nuevas hipótesis para investigaciones futuras<sup>2</sup>. Por esto el estado del arte se puede definir como una recopilación de información por medio de la cual el investigador puede determinar el nivel de avance que hay frente al tema de investigación y basado en estos se puede tener una visión y posición para abordar el tema.

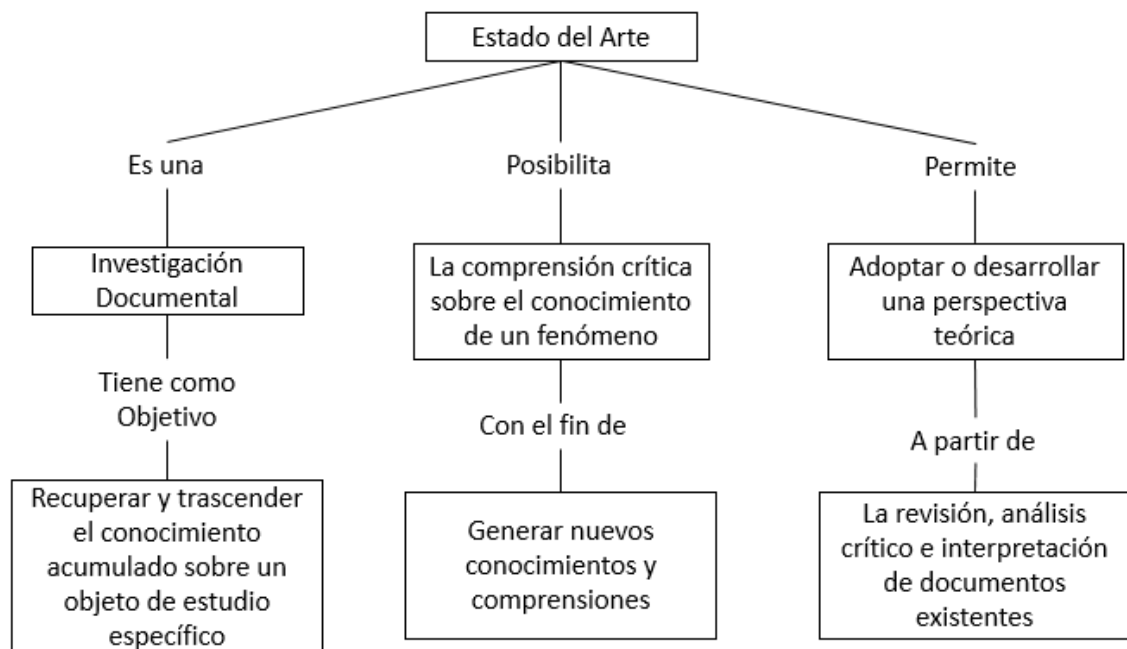
El estado del arte tiene diferentes objetivos que se inclinan a la obtención de datos relevantes de los diferentes enfoques que se han tenido en el tema, además de

---

<sup>2</sup> LONDOÑO, Olga. *Et al.* Guía para construir estados del arte. Iconk. 2014.

describir con detalle el nivel de desarrollo del tema para argumentar y justificar el alcance de la investigación, permitiendo determinar el nivel de evolución que este ha tenido para generar nuevas interpretaciones y posturas frente al tema, además poder identificar subtemas pertinentes a la investigación realizando la respectiva documentación para poder tener una mejor comprensión del tema<sup>3</sup>. En consecuencia, el objetivo del estado del arte para este proyecto está enmarcado en brindar la información fundamental de los conceptos clave y necesarios para el desarrollo en las diferentes etapas, y brindar la documentación necesaria para tener una mejor comprensión del tema e identificar la evolución de algunos aspectos como la red de valor y la implementación de las TIC a lo largo del tiempo. Es entonces el estado del arte una investigación documental la cual posibilita a partir de la comprensión crítica de un fenómeno generar nuevos conocimientos y comprensiones a partir de documentos existentes como lo indica Olga Londoño en la siguiente gráfica.

Figura 1. Concepto de estado del arte desde los objetivos principales.



Fuente. Londoño, O. 2014. Guía para construir estados del arte. Iconk. Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2017.

El alcance de este referente conceptual, es brindar los apoyos teóricos para la construcción del estado del arte correspondiente al primer capítulo del proyecto de investigación, contar con las pautas correctas para realizar la revisión del conocimiento a lo largo del tiempo de aspectos fundamentales cómo las TIC y su evolución, además de su papel en cada una de las etapas de las organizaciones.

<sup>3</sup> LONDOÑO, Olga. *Et al.* Guía para construir estados del arte. Iconk. 2014.

**1.1.2 Innovación.** Se define como la introducción de un nuevo o mejorado producto que puede ser un bien o servicio, de un proceso, o método de comercialización, o método organizativo a nivel interno de la empresa.

- Innovación de producto. Es la introducción de un bien o servicio que bien puede ser nuevo o que presenta una mejora en sus características o aplicaciones previas, es decir, mejoras en sus componentes, materiales o especificaciones técnicas.
- Innovación de proceso. Es la implementación de un método de producción o de entrega, nuevo o significativamente mejorado. Esto incluye cambios significativos en procesos, equipo y/o software<sup>4</sup>.
- Innovación organizacional. Se trata de transformar las debilidades de la organización en oportunidades para poder llegar a una innovación en los diferentes niveles de la empresa, busca compartir el conocimiento entre los integrantes de la organización y que haya un liderazgo corporativo<sup>5</sup>.

**1.1.3 Estudio de caso.** Para la interpretación de los documentos existentes sobre un tema se hace uso del estudio de caso, que según Yin esta es una herramienta apropiada para temas novedosos, debido a que se trata de investigación empírica, donde se estudia el fenómeno en cuestión dentro de su entorno real, haciendo estudio de uno o más casos haciendo uso de diferentes fuentes de recolección de información<sup>6</sup>, este mismo define la metodología del estudio de caso como una manera de desarrollar investigaciones realizando preguntas que enfatizan en el cómo, el qué y el por qué<sup>7</sup>. Este tipo de metodología como método para realizar investigación científica es cuestionada debido al alto nivel de incertidumbre que presenta, pues se considera que no cumple con los requisitos de fiabilidad<sup>8</sup> usualmente considerados dentro de investigaciones de tipo cuantitativo enfrentándolo a las investigaciones de tipo cualitativo<sup>9</sup>.

---

<sup>4</sup> GARCIA, Fernando. Conceptos sobre innovación: contribución al análisis PEST. Asociación colombiana de facultades de ingeniería. 2012.

<sup>5</sup> ENRIQUE, Luis. ¿Qué es y cómo aplicar la innovación organizacional?. 2012. Disponible en: <http://ciberopolis.com/2012/04/24/que-es-y-como-aplicar-la-innovacion-organizacional/>

<sup>6</sup> YIN, Robert. Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series, Newbury Park CA, Sage. 1989.

<sup>7</sup> YIN, Robert. Case Study Research - Design and Methods, Applied social research Methods Series (Vol. 5, 2 ed.), Newbury Park CA, Sage. 1994.

<sup>8</sup> STOEKER, Randy. Evaluating and Rethinking The Case Study. The Sociological Review. 1991.

<sup>9</sup> HAMEL, Jacques. The case Method in Sociology, Introduction: New Theoretical and Methodological Issues. Current Sociology. 1992.

Mientras que la metodología cualitativa ha tenido mucha importancia en el nacimiento de diferentes disciplinas que apoyan al estudio de casos empresariales, desarrollando nuevos casos de estudio que superan los cuestionamientos que se tienen frente a la validez y fiabilidad de los resultados de estas investigaciones<sup>10</sup>.

Otra visión propone un estudio de caso como una manera de interpretar la manera en que se desarrollan actividades presentes en procesos singulares que son repetitivos, haciendo uso de uno o varios casos, por lo que Chetty<sup>11</sup> establece que la metodología del estudio de caso permite llegar a la raíz de causalidad de fenómenos que ocurren dentro de un ámbito específico, estableciendo teorías o corrigiendo teorías ya existentes desde múltiples perspectivas, jugando un papel determinante dentro de las teorías que se presenten satisfaciendo los objetivos de la investigación<sup>12</sup>. Para determinar la calidad y la veracidad de los resultados de la investigación se hace uso de la validez y la fiabilidad en cuanto a los factores utilizados en el desarrollo del proyecto.

Inicialmente la validez es la exactitud en cuanto a los resultados de un instrumento o herramienta de medición frente a lo que se pretende medir realmente, estableciendo si los resultados obtenidos son los adecuados<sup>13</sup>.

Para Rialp se presentan diferentes tipos de validez, donde la validez de contenido mide el grado en que una medición a partir de la experiencia se asemeja a un dominio específico del problema o tema que se aborda<sup>14</sup>, la validez de criterio se puede dividir en dos tipos, la concurrente que se da cuando se realizan dos medidas directas al mismo tiempo, una por parte del instrumento y otra que es estándar, es decir el criterio, se conoce la validez de esta última; la validez de criterio predictiva como su nombre lo indica busca predecir las medidas a futura realizando mediciones del instrumento y el criterio en diferentes lapsos de tiempo con el fin de reconocer escalas que permitan predecir resultados a futuro<sup>15</sup>.

Finalmente, el tipo de validez constructo se da cuando la variable es abstracta y latente, y se obtiene al combinar los resultados de diferentes medidas. Hay dos tipos de validez de constructo, la primera se denomina convergente y hace referencia a que los resultados de dos o más mediciones tienen la misma tendencia, y la

---

<sup>10</sup> MARTÍNEZ, Piedad. El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de investigación científica. Pensamiento y gestión, N° 20. 2014.

<sup>11</sup> CHETTY, Sylvie. The case study method for research in small – and medium – sized firms. International Small Business journal, Vol. 5. 1996.

<sup>12</sup> SARABIA, Francisco. A guide to the Qualitative Research Process: Evidence from a Small Firm Study. Qualitative Market Research: An International Journal. 1999.

<sup>13</sup> MARTÍNEZ, Piedad. 2014. Op cit.,

<sup>14</sup> RIALP, Josep. Escalas de medición y temas relacionados. Departamento de economía de la empresa, Facultad de económicas , Universidad Autónoma de Barcelona. 2003.

<sup>15</sup> RIALP, 2003. Op. Cit.

discriminante que de modo opuesto se presenta cuando la tendencia de los resultados difiere entre sí<sup>16</sup>.

La fiabilidad hace referencia a la ausencia de errores aleatorios dentro de las medidas asegurando estabilidad en los resultados de estas medidas, Rialp también establece diferentes tipos de fiabilidad. La fiabilidad en aplicaciones repetidas mide cómo se reproduce el mismo resultado midiendo en varias ocasiones la misma variable, presentando la estabilidad de la variable en cuestión<sup>17</sup>. La fiabilidad de formas paralelas se refiere a el grado en que la respuesta de los observadores concuerda haciendo uso del índice kappa que sirve para medir esta concordancia. La fiabilidad por división en mitades mide la coherencia de una variable, y finalmente la fiabilidad por coherencia interna se utiliza en una misma escala que presenta muchos ítems para medir la coherencia entre estos<sup>18</sup> haciendo uso del coeficiente Alfa de Cronbach<sup>19</sup>. De esta manera se realiza la medición de fiabilidad de manera estadística.

Para Yin hay otros métodos para medir la validez y fiabilidad de las investigaciones, donde no se emplea la misma rigurosidad de métodos estadísticos que para otros autores, sino más bien por medio del seguimiento de algunos procedimientos específicos<sup>20</sup> como se puede observar en la siguiente tabla.

---

<sup>16</sup> RIALP, Josep. Escalas de medición y temas relacionados. Departamento de economía de la empresa, Facultad de económicas, Universidad Autónoma de Barcelona. 2003.

<sup>17</sup> RIALP, 2003. Op. Cit.

<sup>18</sup> RIALP, 2003. Op. Cit.

<sup>19</sup> CRONBACH, Lee. "Coefficient Alpha and the Internal Structure Test", *Psychometrika*. Peterson. 1951.

<sup>20</sup> MARTÍNEZ, Piedad. El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de investigación científica. *Pensamiento y gestión*, N° 20. 2014.



Tabla 1. Validez y fiabilidad estudio de caso para Yin.

Prueba	Táctica de estudio de caso	Fase de investigación en que se aplica
<b>Validez de la construcción:</b> establece las variables que deben ser estudiadas y las medidas operacionales correctas para los conceptos que se eligieron para ser estudiados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de múltiples fuentes de evidencia (triangulación)</li> <li>• Establecimiento de la cadena de evidencia</li> <li>• Revisión del reporte preliminar del estudio de caso por informantes clave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de datos</li> <li>• Obtención de datos</li> <li>• Composición</li> </ul>
<b>Validez interna:</b> establece las relaciones causales bajo ciertas condiciones y sus variaciones ante otras condiciones, para distinguir relaciones espurias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de patrones de comportamiento</li> <li>• Construcción de la explicación del fenómeno</li> <li>• Realización del análisis de tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de datos</li> <li>• Análisis de datos</li> <li>• Análisis de datos</li> </ul>
<b>Validez externa:</b> establece el dominio en el cual los resultados del estudio pueden ser generalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la replicación en los estudios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de la investigación</li> </ul>
<b>Fiabilidad:</b> demuestra en que medida las operaciones del estudio, como los procedimientos de obtención de datos pueden ser repetidos con los mismos resultados por parte de otros investigadores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de protocolos de estudio de casos.</li> <li>• Desarrollo de bases de datos de los casos del estudio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de datos</li> <li>• Obtención de datos</li> </ul>

Fuente. YIN, Robert. Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series, Newbury Park CA, Sage. 1989. Extraído de Martínez Piedad. Fecha de consulta: 06 de julio del 2017.

Dentro de la tabla 1 se puede evidenciar que para Yin la validez se puede medir de tres maneras diferentes, siendo la primera la validez de la construcción, que busca establecer las medidas correctas de las variables a estudiar<sup>21</sup>. La validez interna busca establecer relaciones causales de manera que unas causas guíen a otras<sup>22</sup>.

La validez externa aproxima el alcance al cual los resultados pueden ser generalizados. La fiabilidad para Yin se enfoca en demostrar que los resultados del estudio pueden repetirse en otros estudios con los mismos procedimientos<sup>23</sup>.

Teniendo como base la definición del estudio de caso desde diferentes puntos de vista junto con su validez y fiabilidad, se torna una base conceptual para el

<sup>21</sup> YIN, Robert. Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series, Newbury Park CA, Sage. 1989.

<sup>22</sup> Ibid.,

<sup>23</sup> Ibid.,

desarrollo del tercer objetivo específico del proyecto el cual busca a partir de un estudio de caso diagnosticar el nivel de evolución de la red de valor a partir del uso de las TIC en su gestión.

Siguiendo con la metodología que sigue un estudio de caso, éste identifica diferentes particularidades del objeto de estudio, por lo que se puede diagnosticar y tomar decisiones frente al objeto que se va a estudiar, presentando acciones concretas como analizar el problema, determinar un método de análisis, proponer alternativas o cursos de acción y tomar decisiones.

Para esto es necesario contener una planeación, desarrollo metodológico, sistema de comunicación de resultados y un sistema de evaluación. Las unidades que se llegan a analizar también pueden tener diferentes denominaciones, como histórico-organizacionales que hacen referencia a conocer los orígenes del objeto de investigación y su estructura organizacional, los comunitarios que se inclinan a estudiar unidades que tengan características en común como grupos de jóvenes, estudios biográficos que se centran en profundizar a partir de narraciones, su significado y reinterpretación, estudios observacionales que tratan sobre realizar observación directa y finalmente situacionales que se realizan a sujetos individuales<sup>24</sup>.

Esta metodología varía según el tipo de estudio de caso, ya que dependiendo de factores como el número de objetos de estudio y el número de unidades de análisis se pueden clasificar en uno de estos tipos<sup>25</sup>.

- **Caso simple, diseño holístico.** En este caso se estudia un solo objeto de estudio y una unidad de análisis<sup>26</sup>.
- **Caso simple, diseño incrustado.** Se da un solo objeto de estudio y dos o más unidades de análisis<sup>27</sup>.
- **Múltiples casos, diseño holístico.** Se realiza con una única unidad de análisis, pero se realiza repitiendo el mismo estudio de caso en distintos casos para más pruebas y reforzar la validez externa de la investigación<sup>28</sup>.

---

<sup>24</sup> MARTÍNEZ, Piedad. El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de investigación científica. Pensamiento y gestión, N° 20. 2014.

<sup>25</sup> DÍAZ DE SALAS, Sergio. *Et al.* Una guía para la elaboración de estudios de caso. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación. 2011.

<sup>26</sup> YIN, Robert. Applications of case study research methods. Stanford. 2003.

<sup>27</sup> YIN, R. 2003. Op. Cit.,

<sup>28</sup> YIN, R. 2003. Op. Cit.,

- **Múltiples casos, diseño incrustado.** Se realiza con más de una unidad de análisis, pero se realiza repitiendo el mismo estudio de caso en distintos casos para más pruebas y reforzar la validez externa de la investigación<sup>29</sup>.

Así mismo también se presentan tres categorías principales dentro de las cuales se pueden clasificar los estudios de caso, y así mismo se subdividen dependiendo del enfoque que tenga el estudio de caso. La primera categoría es la descriptiva, donde se busca explicar las relaciones entre las diferentes variables y componentes, se puede subdividir en implementación del programa que se apega a un marco normativo, y la segunda subdivisión es el efecto del programa que busca encontrar y analizar la lógica causa efecto en el caso<sup>30</sup>.

Los descriptivos son la segunda división, y buscan explicar la situación o el contexto del problema por medio del análisis primario del sujeto y el objeto de estudio. Este se subdivide en tres subcategorías, la primera se llama ilustrativo y busca ejemplificar y acercar a la realidad la información del caso de estudio. El segundo se llama exploratorio y su propósito es generar hipótesis que den lugar a investigaciones futuras. Y finalmente el tercero, situación crítica busca estudiar un único aspecto que sirva como prueba crítica de algún estudio de caso o proyecto<sup>31</sup>. Finalmente, los de metodología combinada buscan hacer estudios de caso utilizando categorías tanto explicativas como descriptivas.

En consecuencia, el proyecto se encuentra enmarcado dentro de un caso simple ya que su objeto de estudio son las TIC en las PYME del sector plásticos en Bogotá, Colombia.

## 1.2 REFERENTE TEÓRICO

**1.2.1 Las TIC y su evolución.** Para Chopra y Meindl las TIC adquieren un papel muy importante en la red de valor debido a que los posicionan en un rol de ser los ojos y oídos de la red de valor, ya que por medio de un software y de un hardware recopilan y analizan la información con el fin de optimizar el proceso de toma de decisiones para que estas sean las mejores alternativas que se puedan tomar<sup>32</sup>. Ballou, de otra forma plantea que las TIC son herramientas que desempeñan una función de soporte a las actividades que se realizan a través de la red de valor, de manera que se reducen los costos y tiempos de operación<sup>33</sup>. Otro concepto de TIC

---

<sup>29</sup> YIN, Robert. Applications of case study research methods. Stanford. 2003

<sup>30</sup> DÍAZ DE SALAS, Sergio. *Et al.* Una guía para la elaboración de estudios de caso. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación. 2011.

<sup>31</sup> DÍAZ DE SALAS, Sergio. *Et al.* 2011. Op. cit.,

<sup>32</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

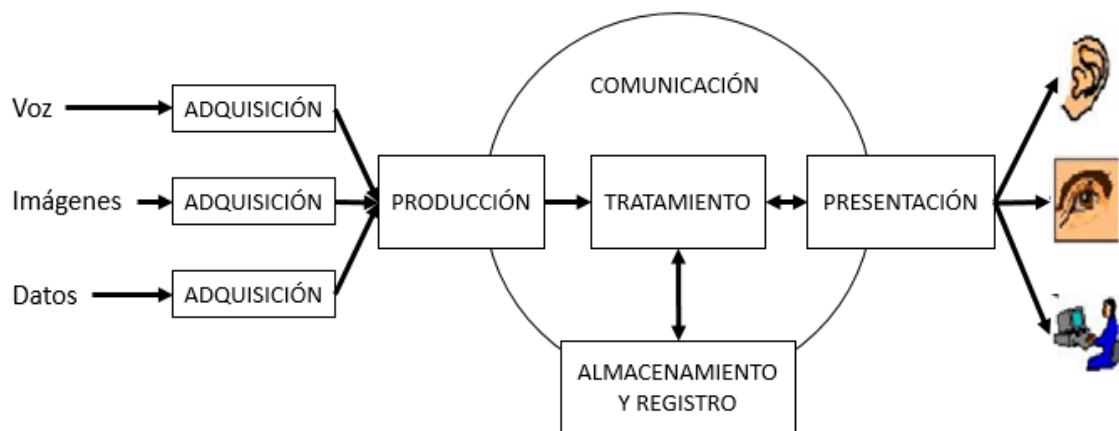
<sup>33</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

es el propuesto por la ITTA (Information Technology Association of America) la cual dice que por medio de sistemas informáticos se realiza la gestión y administración de información<sup>34</sup>. Se enfatiza en la importancia de la definición que plantea Ballou a las TIC, como esa herramienta de apoyo a las actividades a lo largo de la cadena de valor ya que se busca a lo largo de la investigación poder afirmar ese papel que se les atribuye a las TIC como base donde se pueden fundamentar decisiones de todo tipo, ayudando a cada parte interesada cumplir exitosamente cada requerimiento propuesto.

En la figura 2 se quiere representar en qué manera la información es adquirida en diferentes escenarios, ya sea por medio de voz, imágenes o datos y de esta manera se generan algunas etapas de producción y de tratamiento donde se dará una antelación al mensaje final, pero antes dando lugar a un almacenamiento y un registro. Para finalizar con la presentación al público por los diferentes medios de comunicación.

El ritmo de evolución que presentan las TIC es demasiado acelerado, ya que desde la década de los 70, década en la cual se presenta el punto de partida de la Era Digital en la que se encuentra el mundo, se generan avances científicos en el campo de la electrónica y de la mano de esta la innovación de software. Posteriormente en la década de los 80 las TIC fueron adoptadas como estrategias y criterios de éxito de las empresas, explotándolas y adaptándolas a sus necesidades en pro de sus actividades<sup>35</sup>.

Figura 2. Canal de comunicación.



Fuente. MARIVÍ. Las TIC su evolución, concepto y componentes. Disponible: <http://ticsnormal2.blogspot.com.co/>. Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2017

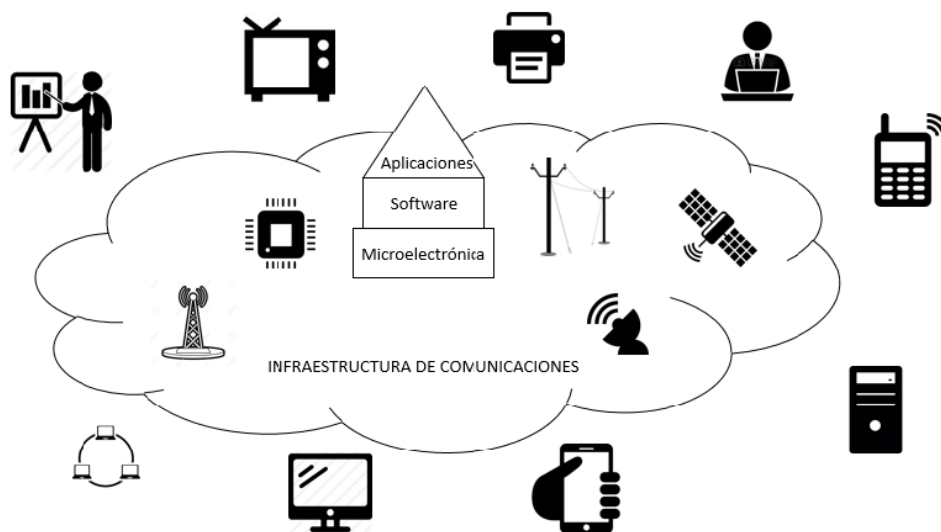
<sup>34</sup> ITTA. Tecnología de información. Disponible: <http://www.itta.org>

<sup>35</sup> MARIVÍ. Las TIC su evolución, concepto y componentes. Disponible: <http://ticsnormal2.blogspot.com.co/>

En la figura 3 se representa la infraestructura de las comunicaciones dentro de las cuales se resalta la presencia del software a nivel interno acompañando a otros factores como las aplicaciones y la microelectrónica en el proceso de llegar a cada persona por diferentes medios.

Los componentes de las TIC se dividen en software, hardware y la infraestructura de las telecomunicaciones, cada uno de los componentes evolucionó y hoy en día continúan evolucionando a un ritmo acelerado, el software permite la interacción del usuario con la máquina por medio de la codificación de la información de manera entendible.

Figura 3. Infraestructura de comunicaciones.



Fuente. MARIVÍ. Las TIC su evolución, concepto y componentes. Disponible: <http://ticsnormal2.blogspot.com.co/>

En el año 1972 el software no representaba más que valor agregado para el hardware que era considerado como lo verdaderamente importante, ya que quienes adquirirían un ordenador debían crear su propio software a partir del método de ensayo y error, así cada empresa desarrollaba un software que se acomodara a sus necesidades. Posteriormente el software y el hardware presentaron nuevos niveles de desarrollo, puesto que abrieron las puertas a las nuevas aplicaciones y usos de las TIC, el software empezó a ser producido por casas de software las cuales distribuían en masa y esto representaba altos márgenes de ganancia, pero estos presentaban errores que debían ser corregidos de inmediato lo cual generaba altos costos de mantenimiento debido al gran número de programas que existían para ese entonces y de diferentes naturalezas, a esto se le llamó la crisis del software.

Luego se desarrollaron diversos tipos de hardware para diferentes sectores como equipos médicos, donde el hardware adopta una naturaleza estándar ya que la variación, innovación y actualización se relacionaba con el software, la cual requería

ajustes y actualizaciones dependiendo de las necesidades que nacieran para el uso de estos. Se inicia una cuarta era de desarrollo de sistemas informáticos, que se enfoca en tecnologías orientadas a objetos y el intercambio de información gracias a la rápida conexión por medio de la llegada de la internet<sup>36</sup>.

Es de vital importancia conocer los componentes de las tecnologías que hoy hacen parte de las organizaciones, su crecimiento desde sus inicios y entender como se ha desarrollado la conexión con las partes interesadas y los vínculos que genera la utilización de las tecnologías en los procesos de las empresas.

En Colombia el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones es el ente que se encarga de posibilitar el acceso por parte de la población colombiana a las herramientas tecnológicas de la información y la comunicación, además de apoyar a las empresas en el uso de las tecnologías. El inicio del ministerio tiene lugar cuando se transmitió el primer mensaje telegráfico y posteriormente autorizando a la compañía Central and South American Cable para tender un cable que enlazara los países de América central con Estados Unidos vía México. Luego de 29 años se da lugar a la creación de la intendencia de telégrafos como organismo regulador dependiente del ministerio de Gobierno<sup>37</sup>.

Luego en 1953 se decretó que el Ministerio de correos y telégrafos se denominara Ministerio de Comunicaciones lo que ocasiono una reestructuración de su funcionamiento en base a los departamentos de correos, telecomunicaciones y giros. Posteriormente y debido a la necesidad de reestructuración tanto en infraestructuras, como por la nascente necesidad de flexibilizar la normatividad a causa de los cambios tecnológicos del momento, a convertir el Ministerio de las Comunicaciones en el Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones creando un marco normativo que contemplara el impulso y la masificación de las tecnologías, protección de los derechos de los usuarios, impulsando la libre competencia y el aprovechamiento de la infraestructura<sup>38</sup>.

**1.2.2 Papel e influencia de las TIC en las organizaciones.** “La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo,

---

<sup>36</sup> CHAVEZ, Eder. Historia y evolución del software. Disponible: <https://ederchavezacha.files.wordpress.com/2013/02/historia-y-evolucion3b3n-del-software.pdf/>. 2013.

<sup>37</sup> MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Historia. Disponible: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6077.html>. 2018.

<sup>38</sup> MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Op. cit.,

con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes”<sup>39</sup>. Esta definición transmite la idea que los flujos del producto se manejan desde su inicio como materias primas hasta el momento de ser descartados. También es importante entender que la logística es un proceso que incluye todas las actividades que tienen un impacto con el objetivo de tener los bienes y servicios disponibles en el momento oportuno. La definición sugiere que la logística es una parte de la cadena de suministros<sup>40</sup>.

Para Bajuk, la cadena logística son todos los procesos desde la expresión de las necesidades hasta la entrega al cliente y hacer efectiva la factura. “Debe ser comprendida como el conjunto de flujos de información, financieros y físicos que unen los proveedores de los proveedores a los clientes de los clientes”. Él define qué conceptos de gestión de la cadena logística se trata del conjunto de prácticas de gestión que toma al conjunto de la cadena logística y busca un despliegue de los procesos bajo una nueva lógica. “La supply chain management es el modo de management común a todas las funciones de la empresa. En efecto, si bien no existe una sola configuración para todos los sectores industriales, está claro que el surgimiento de una base común de comprensión de la cadena logística es determinante para el éxito de las empresas confrontadas a los desafíos actuales”<sup>41</sup>.

Pero en otra instancia en el libro “Logística Administración de la Cadena de Suministros”, se menciona la importancia de los sistemas de información dentro del procesamiento de pedidos en los cuales se pueden encontrar actividades relacionadas con la preparación, transmisión, entrada y levantamiento representan del 50% al 70% del tiempo total del ciclo de pedido en muchas industrias, por lo que es necesario disminuir estos tiempos al mínimo y de esta manera prestar un mejor servicio al cliente.

Con el pasar del tiempo se ha buscado la reducción de costos y tiempos por lo que la información ha empezado a formar parte fundamental en las organizaciones, para esto el objetivo se ha transformado en implementar sistemas de información que apoyen y ayuden a mejorar los procesos logísticos. Siendo así un factor clave el procesamiento del pedido, en el cual se ve involucrado un ciclo que inicia desde la preparación del pedido hasta su salida<sup>42</sup>.

El objetivo de una cadena de suministro es maximizar el valor generado, es decir, la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y los costos necesarios para cumplir con la realización de este. La rentabilidad mientras más alta, se dice

---

<sup>39</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

<sup>40</sup> ROSADO, Alveiro. Inteligencia de los negocios: Estado del arte. Universidad tecnológica de Pereira. 2010.

<sup>41</sup> BAJUK, Martin. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. Groupe ESIDEC/UNC. 2000.

<sup>42</sup> BALLOU, Ronald. Logística. 2004. Op cit.

que la cadena de suministro es más éxito, pero el éxito debe medirse en términos de la rentabilidad y no en función de la ganancia de cada etapa<sup>43</sup>.

Actualmente la cadena de suministro se ha convertido en un pilar importante para el desarrollo empresarial, es por esto que se han implementado diferentes tecnologías que, aplicadas mejoran su gestión. Estas tecnologías son más conocidas como Tecnologías de información y comunicaciones (TIC), las cuales varían según cada etapa de la cadena de suministro<sup>44</sup>. Bien es sabido que las personas necesitan información desde sus actividades de entretenimiento hasta el sector de los negocios. Las organizaciones desarrollan en uso de la información para tomar decisiones sólidas y tener la capacidad de resolver problemas. Leer todos los datos que son recolectados para este fin, no es muy útil y requiere de bastante tiempo, sin embargo si se manipulan de la manera adecuada puede resultar información valiosa<sup>45</sup>.

Dentro del entorno competitivo de una organización las tecnologías de la información y la comunicación se han convertido en un factor determinante. Las dinámicas que se han formado en torno a dar respuesta a los cambios del mercado han generado transformaciones en la producción y comercialización de bienes y servicios, calidad y variedad. Para estas transformaciones las TIC han influido para la estructura organizativa de las empresas, en relación de centralización/descentralización, verticalidad/horizontalidad, toma de decisiones y procesos entre otros.

Para entrar mejor en contexto respecto al nacimiento de las tecnologías de la información y su pasado, cerca de 1977 Galbraith y Edstrom proponen las TI como una variable para el diseño organizativo ya que las asociaron con la toma de decisiones partiendo de la información. Para estos dos las organizaciones están soportadas en la gestión de la información para tomar correctamente las decisiones en un entorno dinámico.

Hitt y Brynjolfsson en 1997 encontraron que las grandes inversiones en TI están presentes en organizaciones descentralizadas por lo general, acompañadas de mayor autonomía en la toma de decisiones y mayor flexibilidad.

De otra forma Argyres en 1999 demostró cómo por medio del uso de las TIC es posible mejorar mecanismos de coordinación y control. Demostró cómo las TIC permiten reducir el tamaño organizativo y externalizar actividades llevando a la

---

<sup>43</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

<sup>44</sup> CORREA, Alexander y GÓMEZ, Rodrigo. Tecnologías de la información en la cadena de suministro. 2008.

<sup>45</sup> EFFY OZ. Administración de los sistemas de información. CENGAGE Learning. Ed.5ª. 2008.



reducción de costos y mejorando la productividad. Posteriormente en el 2000, se descubriría que el uso de TI permite a una organización descentralizar su estructura ya que los empleados no están vinculados geográficamente a los proyectos. Y de esta forma con el paso de los años, se ha demostrado que la estructura de las TI permite el tratamiento y gestión de la información para hacer negocios más rápido gracias al comercio electrónico<sup>46</sup>.

Es por esto que se entiende que las TIC han influido en dos sentidos sobre las organizaciones, uno para propiciar cambios en las denominadas estructuras clásicas (funcional, divisional; matricial). y en una segunda forma ya que ha generado nuevas formas organizativas que permiten pasar del manejo de información a una forma cada vez más eficiente a la gestión de conocer nuevas formas organizativas.

Como afirman, las organizaciones hipermodernas son aquellas en las cuales las TIC han dejado de ser un factor de poca importancia, para ser un factor determinante. Este tipo de organizaciones se caracterizan por ser muy flexibles y poder ajustar su tamaño a las oportunidades del mercado. Esto significa ser una gran compañía con un gran volumen de negocios, o ser una pequeña empresa. Utiliza las TIC para movilizar los recursos rápidamente pudiendo reinventarse permanentemente, sin embargo, los empleados deben estar al tanto en todo momento.

Una vez entendido que las TIC conforman un recurso estratégico para las organizaciones en el cual pueden apoyarse para encontrar nuevas oportunidades en el mercado en donde desarrollan su actividad principal. La innovación es un factor fundamental que va de la mano también de las tecnologías y se puede presentar en 3 maneras: en procesos, en productos o de gestión. La innovación en productos se evidencia con la incorporación de nuevos artículos o mejora de uno existente, en los procesos se manifiesta con el ensamble de nuevas máquinas o equipos para el desarrollo de nuevos procesos de producción, y finalmente para la gestión se busca cambios o mejoras en la dirección, en compras o comercialización que realiza la empresa<sup>47</sup>.

Un estudio realizado en 1201 MIPYMES de Colombia arrojó como resultado que el grado promedio de utilización de las TIC en las MIPYMES colombianas es apenas aceptable (3.32 sobre 5) en donde los factores medidos fueron el uso de correo electrónico o e-mail, implementación de la página web, compras y/o ventas utilizando internet, contar con banca electrónica, si realizan mercadeo a través de internet, si cuentan con intranet corporativa, el uso de redes sociales y el trámite de

---

<sup>46</sup> VERA, Pablo. *Et al.* Influencia de las TIC en las organizaciones: Cambios y aparición de nuevas formas organizativas. Clío América. 2011.

<sup>47</sup> GÁLVEZ, Edgar. Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las MIPYMES de Colombia. 2014.

impuestos a través de la web que finalmente serían 8 factores a medir. Como resultado también se ha encontrado que algunas de las empresas consultadas no utilizan ninguna de los factores evaluados mientras que algunas los aplican todos lo cual puede ser peligroso y una consecuencia para los avances de los mercados globales. Respecto a la innovación en estas empresas la media global es de 4.22 sobre 5, siendo de los más importantes la innovación en productos o servicios con 4.32, en procesos con 4.29 y en la gestión 4.16<sup>48</sup>. Es importante tener claro que a medida que los avances tecnológicos crecen y se desarrollan más los mercados, las empresas se preocupan en mayor medida por interesarse en el uso de las TIC y el impacto que estas tienen sobre sus organizaciones, que muy probablemente se van a ver reflejados en mejoras competitivas.

Para el sector público el gobierno ha emprendido trabajos para aumentar la eficiencia y la transparencia del sector público, reconociendo el papel que juegan las TIC en ese sentido. Para esto se han incorporado servicios para los ciudadanos que pueden ser consultados y ser utilizados por medio de internet, el apoyo de esta misma vía para tener una transparencia en las actividades gubernamentales y servir como un canal para la comunicación entre los ciudadanos y el gobierno. Además de un programa para el uso de las TIC y las buenas prácticas en el sector gubernamental en un trabajo desarrollado por el ministerio y el Departamento de las Naciones Unidas para Asuntos Económicos y sociales (DAES). Uno de los pasos importantes para el gobierno es fomentar el uso de banda ancha en las empresas y hogares, principalmente en zonas remotas y en todos los municipios. Garantizar el acceso a internet a bajo costo, para que la población de menores ingresos tengan la facilidad de acceder a servicios de comunicaciones<sup>49</sup>.

“El Internet y las TIC desempeñan un papel determinante en la innovación empresarial, al aumentar la eficiencia y servir como plataforma para una innovación que conduzca al crecimiento de la productividad. En todos los sectores de la economía, Internet y las TIC reducen las barreras de entrada al mercado. Tales empresas ahora llegan fácilmente a públicos globales y escalan de forma rápida y sencilla. El sector de las TIC, como tal, es una fuente de innovación y acarrea efectos multiplicadores en otros sectores”<sup>50</sup>. En este sentido el gobierno acepta la relevancia de Internet y de las TIC para el desarrollo económico de las empresas y puede ser un paso importante para reducir la deficiencia actual. Por eso se ha fijado objetivos como centrarse en el desarrollo de servicios y aplicaciones de TI que va de la mano con promover el desarrollo de las habilidades TIC por medio de entrenamiento en el trabajo, formación vocacional y en la educación superior para crear “talento digital”. También se centran en ampliar el uso de internet y las TIC por parte de pequeñas y microempresas para estimular la innovación y eficiencia

---

<sup>48</sup> GÁLVEZ, Edgar. Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las MIPYMES de Colombia. 2014.

<sup>49</sup> Estudios de la OCDE de las políticas de innovación Colombia. 2014

<sup>50</sup> Estudios de la OCDE de las políticas de innovación Colombia. 2014

empresarial, sin embargo, lo primordial está en buscar que las PYMES deben desarrollar estas habilidades para propiciar un mejor contenido y uso de las TIC en toda la red de empresas colombianas. Acompañado de una plataforma nacional publica en donde se pueda consultar tecnologías y contenido digital con el fin que las empresas y los hogares puedan tener acceso a las ideas de desarrollo que se presentan a nivel nacional y prestar una base para la innovación de tecnologías.

De otro lado, las metas de un sistema de información de una organización son guardar y procesar datos operativos para producir información relacionada con todos los aspectos de las operaciones de la compañía. Los sistemas pueden ser abiertos o cerrados dependiendo del flujo de información que utilicen, por ejemplo, un sistema cerrado es independiente y no tiene conexión con otros sistemas. Mientras que los sistemas abiertos interactúan y se comunican con otros sistemas. Las empresas instauran cada día más sistemas de información abiertos que se puedan integrar con otras partes interesadas de la empresa, como proveedores y clientes.

Los sistemas de información de la cadena de suministro son el conducto que vincula las actividades logísticas en un proceso integrado en 4 niveles: sistemas de transacción, control administrativo, análisis de decisiones y planeación estratégica<sup>51</sup>.

Un sistema de transacciones en el nivel más básico se encarga de recepción de pedidos, asignación de inventario, la selección de pedidos, embarques, determinación de precios, facturación y consulta de clientes<sup>52</sup>. Bajuk afirma lo siguiente: “Hasta hace poco tiempo los sistemas de ejecución estaban centrados en zonas funcionales tales como el almacenamiento, la fabricación, la gestión de pedidos, etc. Los sistemas estaban conectados por interfaces que realizaban el vínculo entre las aplicaciones, y que además eran lentas”. De esta manera los impactos por las decisiones críticas tomadas respecto a los proveedores no eran visibles para el que tomaba la decisión, por esta razón algunas empresas reemplazan los sistemas clásicos por los de nueva generación.

Los sistemas de planificación de recursos para la empresa (ERP) de SAP, Baan o PeopleSoft permiten facilidades para el flujo integrado de información a lo largo de la empresa. Sumado a esto la integración con soluciones de comercio electrónico que se fusionan con el sistema permite transacciones con los consumidores y dando paso al bussines to bussines para crear canales de venta con bajos costos de gestión.

---

<sup>51</sup> BOWERSOX, Donald. *Et al.* Administración y logística en la cadena de suministros. Ed. McGraw-Hill. 2007.

<sup>52</sup> BOWERSOX, Donald. Op cit,

“Para ir todavía más lejos, algunos fabricantes gestionan sus inventarios clientes a través del VMI (Vendor Managed Inventory) inventario gestionado por los vendedores; además de estas prácticas, tienen la ventaja de reducir stocks y la cantidad de capital inmovilizado en los inventarios”. “El conjunto de estos sistemas reducen de manera sensible los costos administrativos y permiten el control de la empresa y una reactividad a la volatilidad de la demanda. Los sistemas de información permiten la flexibilidad de la Supply Chain y aseguran una buena ejecución”<sup>53</sup>.

Para los sistemas de apoyo a las decisiones, se debe tener presente que la información generada sirve de apoyo para los mandos intermedios y alta administración durante el proceso de toma de decisiones. Decisiones que pueden ser tanto repetitivas y estructuradas, como cuando no lo son, por ejemplo, un sistema para la compra de materiales para indicar el momento de hacer pedido al proveedor, o un sistema de simulación para determinar la opción de introducir un nuevo producto al mercado. Aunque estos sistemas deben ser implantados luego de los transaccionales ya que en estos se fundamenta la plataforma de información.

Dentro de los sistemas estratégicos se resalta la función para lograr ventajas competitivas ya que se encargan de añadir al producto lo que los competidores no pueden obtener fácilmente. Visto de otra manera, se encargan de crear barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el comercio electrónico es un sistema estratégico ya que por medio de este se pueden diferenciar los productos y crear ventajas frente a sus rivales. Es por esto que su desarrollo debe ser al interior de la organización, ajustada a sus procesos y lineamientos, en este orden de ideas es difícil encontrar un paquete comercial que se adapte fácilmente a la organización<sup>54</sup>.

**1.2.2.1 El papel de la TI en el diseño de la red.** Aunque a una vista simple pareciera que el diseño de la red no es apoyado por los sistemas de tecnología de la información, estos pueden mejorar en gran manera las capacidades del diseñador de la red.

“Un buen diseño del sistema de TI para la red hace que el modelaje de los problemas de diseño de la red sea más fácil que con una herramienta de propósito general como Excel”<sup>55</sup>. Algunas aplicaciones cuentan con herramientas incorporadas las cuales facilitan la descripción de la red de suministro añadiendo características que en herramientas de uso general como Excel son difíciles de utilizar.

---

<sup>53</sup> BAJUK, Martin. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. Groupe ESIDEC/UNC. 2000.

<sup>54</sup> COHEN, Daniel y ASÍN, Enrique. Tecnologías de información en los negocios. Ed. McGraw-Hill. Ed. 5ª. 2009.

<sup>55</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

Un sistema de TI presenta las herramientas para la optimización del alto desempeño, es decir, presentan una solución de alta calidad para los problemas en un lapso de tiempo considerado. Aunque la herramienta de Excel (solver) puede ir mejorando, se presentan casos donde teniendo en cuenta la complejidad y la magnitud de la optimización requieren de un sistema más avanzado aún siendo una aplicación para el diseño de redes.

Tomando lo anterior como un ejemplo, podemos ver como excel siendo la herramienta de un paquete, puede ayudar a este mismo nivel básico a mejorar y diseñar algunos procesos de la red de valor.

Una aplicación con buen alcance presenta la posibilidad de analizar varios escenarios condicionales, ya que dada la incertidumbre de pronósticos la posibilidad de analizar los diseños de la red en diferentes escenarios es un valor agregado para el diseñador.

Por lo general, las aplicaciones de diseño de redes están configuradas para relacionarse fácilmente con el software de planeación y operación empleado por las compañías, del cual se extrae información valiosa para el diseño de la red.

Las compañías que fabrican software en función del diseño de redes se dividen en tres grandes grupos, de los cuales el primero está conformado básicamente por la planeación de recursos empresariales (ERP). Donde dos de sus representantes más importantes son SAP y Oracle. En el segundo grupo, se encuentran i2 Technologies y Manugistics\* que a pesar de la gran aceptación de los vendedores de ERP se han mantenido en el mercado. En el tercer grupo se encuentran pequeñas compañías como Optiant y SmartOps que se enfocan exclusivamente al diseño de redes o en la estrategia de cadena de suministro, las cuales por lo general tienen un papel de consultoría más que una casa de software<sup>56</sup>. De esta manera se puede observar como muchas compañías reconocen la importancia de la gestión de la red de valor y desarrollan software especializado.

“Los ERP son la columna vertebral del sistema de información logística de la mayoría de empresas, este sistema conserva transacciones y procesos de los datos históricos y actuales para iniciar y vigilar el desempeño”<sup>57</sup>.

Un ejemplo son las organizaciones hipermodernas, que son aquellas en las cuales las TIC han dejado de ser un factor de poca importancia, para ser un factor

---

\* Compañía dedicada al desarrollo de software para la planeación de recursos y gestión de la cadena de valor.

<sup>56</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

<sup>57</sup> BOWERSOX, Donald. *Et al.* Administración y logística en la cadena de suministros. Ed. McGraw-Hill. 2007.

determinante, este tipo de organizaciones se caracterizan por ser muy flexibles y poder ajustar su tamaño a las oportunidades del mercado. Esto significa ser una gran compañía con un gran volumen de negocios, o ser una pequeña empresa. Estas utilizan las TIC para movilizar los recursos rápidamente pudiendo reinventarse permanentemente, sin embargo, los empleados deben estar al tanto en todo momento.

Otro tipo de organización son las virtuales, están son una asociación temporal de diversos grupos estratégicamente distribuidos, que se reúnen con el fin de aprovechar una oportunidad en el mercado, creando una cadena de valor soportada en las TI, sin embargo, esas organizaciones se soportan en organizaciones reales, tienen gran flexibilidad, a través de los mercados electrónicos se les facilita la interacción entre empresas reales, para generar virtuales.

Es muy importante entonces conocer que las TI juegan un papel muy importante en el diseño de la red, en su ciclo del pedido este integra tecnologías en las diferentes etapas como son sistemas RFID para disminuir tiempos, a modo de ejemplo, el tiempo en la fase de preparación del ciclo, otra tecnología puede ser un sistema EDI por medio de computadores para realizar un intercambio de datos disminuyendo costos y tiempos. Reconocer la importancia de los computadores y los sistemas de información dentro de la empresa de manera que permite una mejor comunicación, trazabilidad de pedidos y finalizar con la expedición de una factura a partir del uso de computadores, haciendo mención también a la planeación del pedido por medio de internet<sup>58</sup>.

Papel de la TI en el pronóstico. Otro factor fundamental de los principios básicos es entender la relación del inventario en escenarios rodeados por la certeza, sin embargo, se debe considerar la incertidumbre como una variable en la ecuación de la política de inventario. Hay dos tipos de incertidumbre, una presente en la demanda y otra en el ciclo de desempeño. De esta forma Chopra y Meindl plantean que: “Existe un papel para la TI en el pronóstico, en virtud de la gran cantidad de datos que se utilizan, la frecuencia con la cual se lleva a cabo el pronóstico y la importancia de obtener los resultados de la más alta calidad posible”<sup>59</sup>. Las metodologías presentes en los módulos comerciales de planeación de la demanda, por lo general brindan un pronóstico de mayor precisión que otras herramientas de uso general como Excel.

Estas aplicaciones para la planeación de la demanda facilitan el uso de varios algoritmos de pronóstico para probar varios de los algoritmos con información histórica para determinar el mejor ajuste a los patrones observados. El sistema de

---

<sup>58</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

<sup>59</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

TI puede brindar los mejores métodos para fijar el pronóstico no sólo para toda la compañía sino también para las categorías de productos y mercados. Un paquete confiable de pronósticos proporciona las proyecciones por medio de los productos que son actualizados en tiempo real al recibir nueva información sobre la demanda, esto beneficia a las compañías ya que permite responder con mayor rapidez a los cambios en el mercado y evitar los costos por reaccionar en un lapso mayor de tiempo.

Estos buenos módulos para la planeación de la demanda relacionan los pedidos de los clientes más la información de la venta a clientes, mejorando los datos actuales para el pronóstico. El sistema de TI debe tener en cuenta los errores de pronóstico históricos y de esta manera ser incorporados en las decisiones futuras, recordando que un pronóstico bien estructurado acompañado de la medida del error puede mejorar significativamente la toma de decisiones.

Dentro del pronóstico se emplean herramientas como es el EDI, que permite que la comunicación sea eficiente entre los actuantes de la red de valor, haciendo así que el pronóstico tenga una incertidumbre mínima, pues el proceso inicia cuando el cliente vía EDI se comunica con el distribuidor, y este a su vez por medio también de tecnologías EDI se comunica con el proveedor para hacerle conocer el pedido, y si a su vez hay un proveedor de logística de salida entre ellos se comunican para dar información acerca de los pedidos, incluida información como es el dónde y cuándo deben distribuirse los productos según las especificaciones del distribuidor, este proceso dentro del ciclo de procesamiento del pedido tiene una gran afectación en el tiempo total, pues muchas veces debe adaptarse a restricciones y prioridades presentes<sup>60</sup>.

Las TIC en el pronóstico mitigan los niveles de incertidumbre que se presentan por factores externos, en donde el constante cambio del mercado afecta los pedidos que se puedan realizar, en esto las TIC permiten obtener información en tiempo real, manteniendo actualizadas las bases de datos y permitiendo mejores pronósticos.

**1.2.2.2 Papel de la TI en planeación agregada.** Remontándonos a la historia, la primera área de la cadena de suministro donde se utilizó la tecnología de la información fue en la planeación agregada, también llamada planeación de fábrica, producción o fabricación. Estos módulos principalmente se centran en realizar un plan de producción teniendo en cuenta las restricciones que nacen de la demanda junto a la capacidad disponible. Posteriormente se elige la solución factible respecto a objetivos como incrementos de producción o disminución de

---

<sup>60</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

costos<sup>61</sup>. Fueron estas soluciones clásicas las cuales dieron origen al planteamiento de la planeación agregada como un programa lineal, sin embargo, algunos modelos implementan la programación no lineal con el fin de tener en cuenta que no todas las restricciones se comportan de forma lineal.

Actualmente los módulos de planeación de la cadena de suministro combinan la planeación de la producción junto a la planeación del inventario, teniendo como restricción el resultado del módulo de pronóstico para su cálculo. Debido a la complejidad de los problemas de planeación agregada la mejor forma de llegar a la solución factible es a través de la TI. Los grandes fabricantes de software ERP como SAP y Oracle se incluyen en esta área, de igual forma que i2 Technologies y Manugistics. Algunas empresas especializan sus productos de TI por industrias lo cual genera un valor agregado al software<sup>62</sup>.

Para una correcta ejecución de la planeación agregada es necesario tener presentes algunas alternativas de prioridad para el procesamiento de pedidos, como son el primero en ser recibido es el primero en ser procesado, el tiempo más corto de procesamiento, iniciar por los pedidos más pequeños o los más complicados o aquellos que tengan la fecha de entrega más próxima, en donde esta decisión también se ve afectada por la rapidez de procesamiento que pueda alcanzar la organización o incluso por la diferencia de importancia que se tiene entre los pedidos. Lograr la programación de procesamiento tiene una afectación directa en el tiempo total del ciclo de procesamiento del pedido, puede hacer que tenga mucha variabilidad<sup>63</sup>.

**1.2.2.3 Planeación de la TI en el inventario.** De esta manera otro factor fundamental son las decisiones del inventario, pues estas son de alto impacto y de alto riesgo en toda la cadena de suministro, ya que puede apoyar las ventas futuras impulsando actividades predictivas. Sin inventario se pueden perder ventas y generar insatisfacción en el cliente, mientras que la escasez puede detener una línea de fabricación u obligar cambios en el programa de producción. Un inventario excesivo aumenta el costo y reduce la rentabilidad<sup>64</sup>.

“No es exageración decir que el uso de los sistemas de TI para mejorar la administración del inventario ha contribuido mucho a los ahorros en costo logrados

---

<sup>61</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

<sup>62</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

<sup>63</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

<sup>64</sup> BOWERSOX, Donald. *Et al.* Administración y logística en la cadena de suministros. Ed. McGraw-Hill. 2007.



hasta ahora en la mayoría de las cadenas de suministro”<sup>65</sup>. Hasta la década de los ochenta aproximadamente las organizaciones controlaban el inventario por medio de reglas generales. Se almacenaban productos terminados para 3 meses de demanda en el almacén, lo que muchas veces llevaba a tener artículos que no eran necesarios y pocos de los demandados. También se presentaban errores cuando los productos presentaban alta variabilidad de la demanda o de otra forma que en cada ubicación administraba los inventarios en diferente manera generando un sistema de inventarios abultado con niveles de servicio deficiente.

El primer aporte de los sistemas de TI fue convertir de la administración del inventario en base a reglas generales hacia el establecimiento de inventarios con base a la demanda histórica y el nivel de servicio deseado. Esta nueva modalidad implicaba una respuesta a los cambios de la demanda lo cual se reflejaba en una disminución significativa de inventario almacenado y mejores niveles de servicio al mismo tiempo. Con el paso del tiempo estos modelos fueron evolucionando para incorporar diferentes tipos de distribuciones de la demanda, aparte de la distribución normal.

Uno de los más importantes avances cerca de los años noventa fue la incorporación de los modelos multiescalón los cuales permiten el análisis de los inventarios a lo largo de la cadena de suministro, es decir, cuando se realizan los estudios de inventario local estos llevan a la duplicación de inventarios ya que cada uno los establece de manera independiente. El modelo de multiescalón busca reducir los inventarios totales de la red, por ejemplo, algunas de las compañías más avanzadas han procurado vincular sus sistemas de inventario al de sus proveedores y clientes, tomando importancia ya que la cantidad de inventario que se necesita almacenar depende de la cantidad con la que cuenta el cliente y cuanto tiene el proveedor o en su defecto, a qué volumen está produciendo.

“Además, los sistemas de TI permite que las aplicaciones de administración del inventario se relacionen con la planeación de la producción de modo que las decisiones sobre el inventario se tomen en conjunto con las de producción”<sup>66</sup>. Con la presencia de productos variados, la reducción del ciclo de vida actual y los rápidos cambios de la demanda, se torna difícil administrar inventarios sin el apoyo de sistemas informáticos, ya que estos gracias a su capacidad de actuar sobre un nivel elevado de productos, que además pueden actualizarse con frecuencia y son coordinados con otros sistemas de planeación de la oferta y la demanda mejoran la administración de los inventarios.

Sin embargo, es importante resaltar las oportunidades de mejorar los sistemas de administración de inventarios ya que debido al uso de distribuciones de demanda

---

<sup>65</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

<sup>66</sup> Ibid.,

excesivamente simplificadas desembocan en imprecisión y pueden dar como resultado niveles deficientes de inventario a diferencia del uso de las reglas generales.

Otro punto para mejorar es la integración de este sistema con otros sistemas de TI a lo largo de la cadena. “Así, si los sistemas de administración de inventarios no se comunican a la perfección con otros sistemas de planeación y ejecución, los niveles no serán los óptimos”. Una estrecha relación que debe existir, es con los sistemas de planeación de la demanda para tener la capacidad de planificar el impacto de la estacionalidad y promociones.

La administración del inventario apoya al manejo del flujo de productos, materias primas, materias en proceso, de manera que se conozcan las unidades que están disponibles para la venta. Como proceso inicial se tiene la recepción en donde se ingresa a la base de datos la información de los productos que entran a la empresa por medio de tecnologías como códigos de barra y radiofrecuencia, posteriormente se asigna la ubicación de los productos que entran conociendo su posición para una posterior búsqueda y asignando rutas que minimicen tiempos y movimientos, reajustando la información y así mismo el nivel de inventario presente que es constantemente vigilado para cumplir con las políticas que se tengan sobre stocks y en caso de incumplirlas empezar un proceso de reabastecimiento haciendo uso de EDI para ponerse en contacto con el proveedor<sup>67</sup>.

Al momento de alistar un pedido es necesario también realizar procesos de agrupación de productos de manera que se puedan minimizar tiempos y costos, pues es necesario hacer llegar el pedido completo a las plataformas de envío, siendo esta una de las operaciones más costosas por la cantidad de mano de obra que se ve involucrada<sup>68</sup>.

**1.2.2.4 Papel de la TI en el transporte.** Pasando a otra área de aplicación de tecnologías en la cadena de abastecimiento, está el transporte, “el uso del software para determinar las rutas de transporte ha sido la aplicación más común de la TI en el transporte”<sup>69</sup>. Debido a la complejidad y la escala del transporte es un área para la implementación de los sistemas de TI.

El software se apoya en la ubicación de los clientes, el tamaño del embarque, los tiempos de entrega establecidos, información sobre infraestructura de transporte y la capacidad del vehículo para llevarlos a un problema de optimización del cual la solución es un conjunto de rutas para minimizar los costos mientras cumple las

---

<sup>67</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

<sup>68</sup> BALLOU, Ronald. 2004. Op. Cit.,

<sup>69</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

restricciones de entrega. Al tiempo que el software programa las rutas, ayuda a la mejora de organización al interior del contenedor, ya que toma en cuenta el tamaño del contenedor, el tamaño y la secuencia de entrega, es decir, desarrolla un plan para llenar eficientemente el vehículo para facilitar el llenado y el descargue de la carga a través del tiempo.

“La TI entra en juego con el uso de los sistemas de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés) y la notificación electrónica de los arribos intermitentes”<sup>70</sup>. Estos sistemas de posicionamiento global permiten monitorear la ubicación de los vehículos en tiempo real, y gracias a este se mejora la respuesta al cliente respecto a las entregas.

Algunos de los problemas más comunes en el uso de TI en el transporte se relacionan con la colaboración, y lo más común es entre las compañías interesadas, ya que por lo general es un servicio tercerizado y no se relaciona de manera directa con el expedidor o con el cliente. Por lo cual se requiere la comunicación efectiva entre tres o más compañías juntas.

“Los gerentes deben utilizar la tecnología de la información para reducir costos y mejorar la capacidad de respuesta en sus redes de transporte”. Estas tecnologías les ayudan a disminuir costos y tener una mejor capacidad de respuesta ante cambios”.

El segundo nivel de los sistemas de información de la cadena de suministro, son el control administrativo y allí se concentra la medición del desempeño y generación de informes. Por ejemplo algunas actividades son determinar el costo de transporte y almacenamiento, la rotación de inventario, tasa de abastecimiento, desempeño de la mano de obra por hora y la percepción de servicio al cliente<sup>71</sup>.

El manejo del sistema de transporte se enfoca tanto en la llegada como en la salida, en donde se comparte información con los participantes de la red de valor reconociendo datos como contenidos de los pedidos, pesos y volúmenes, además de las fechas de entrega y programación del envío, para una posterior planeación de transporte teniendo en cuenta el método que se va a seguir, entendiéndose método como opciones de servicio aéreo, terrestre, oceánica y ferroviaria, también la consolidación de fletes estableciendo diferentes cargas económicas que permitan una reducción de costos, programación de rutas en donde se establecen restricciones como pueden ser para el transportista estableciendo pausas de descanso, secuencia de paradas y permite conocer datos de la ubicación del vehículo, y en cuanto al rastreo de los envíos las TIC permiten realizar seguimiento

---

<sup>70</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

<sup>71</sup> BOWERSOX, Donald. *Et al.* Administración y logística en la cadena de suministros. Ed. McGraw-Hill. 2007.

al progreso que se tenga, por medio de tecnologías como son los códigos de barras, la radiotransmisión y sistemas de posicionamiento global, otorgando ventajas como son el conocimiento de la posición en tiempo real y la estimación de tiempos de entrega, y pensando también en contingencias se puede pensar en que los transportistas den informes con el fin de estar actualizando la información y buscando soluciones<sup>72</sup>.

**1.2.2.5 Papel de la TI en el aprovisionamiento.** Una etapa en donde también juegan un papel importante las TI es el aprovisionamiento, en la historia de su desarrollo ha tenido algunos inconvenientes ya que se involucraron en gran parte con el mercado electrónico, pero de alguna manera estos mercados han aparecido y desaparecido dejando como resultado mercados inservibles. Sin embargo, hoy en día hay una gran variedad de áreas en donde se emplean las TI en el aprovisionamiento, siendo una de las áreas de la cadena de aprovisionamiento en donde más se concentra la diversidad de productos informáticos.

“Todos los procesos dentro del proceso de administración de las relaciones con los proveedores se manejan con software de TI”<sup>73</sup>. Algunas áreas donde se puede evidenciar el uso de TI son colaboración en el diseño en el aprovisionamiento, la negociación, compras y colaboración en el suministro.

Para la colaboración en el diseño, la función del software está destinado a ser un puente de colaboración entre fabricantes y proveedores, ya que ayuda a la selección de componentes que afectan positivamente a la cadena de suministro. También es un apoyo para los cambios de ingeniería en los diseños lo cual elimina los costosos retrasos en el escenario en el que varios proveedores desarrollan componentes para el producto.

Para el aprovisionamiento brinda la facilidad de calificación de los proveedores y selección de los mismos, partiendo de criterios como confiabilidad, calidad, tiempo de espera y precio.

Respecto a la negociación, relacionada con los proveedores y la cual inicia desde la solicitud de cotización. Está determinada por el objetivo de negociar un contrato eficaz donde se tenga el precio y entrega del proveedor que mejor se ajuste a la necesidad de la empresa. El software automatiza el proceso de solicitud y de subasta.

Para el software de compras, este ejecuta el aprovisionamiento real de material de proveedores, donde se incluye la creación, administración y aprobación de órdenes

---

<sup>72</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

<sup>73</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

de compra. El objetivo del software es automatizar el proceso de aprovisionamiento y reducir el tiempo de procesamiento.

Respecto a la colaboración en el suministro, luego de establecer el acuerdo de abastecimiento con el proveedor, se busca mejorar el desempeño de la cadena con pronósticos realizados conjuntamente, planes de producción y niveles de inventario. El objetivo es un plan común para toda la cadena de suministro.

Un obstáculo importante para la implementación del software es que los empleados se sienten limitados ya que el programa restringe algunos artículos al momento de realizar una compra, y en muchos casos la gente evade el sistema. También se generan problemas cuando se requiere la colaboración de varias empresas ya que si alguna parte no está totalmente convencida de los beneficios de implementar la tecnología se presentan inconvenientes.

Para el aprovisionamiento la empresa mantiene contacto con el cliente, posteriormente se comunica con el área de almacenamiento para conocer la disponibilidad de los productos a partir del sistema de manejo de inventarios que allí se maneje. Una vez conocida la disponibilidad de productos y el tiempo de entrega, se procede a saber si es necesario solicitar la compra de productos<sup>74</sup>.

Por medio del uso de sistemas EDI y el uso de internet, al momento de que se realiza un pedido, permite reducir tiempos de reaprovisionamiento teniendo en cuenta los niveles de inventario, toma en cuenta los pedidos que se realicen ya sean realizados de manera física y directamente con el cliente o por medio del uso de una página web, siendo esta última un medio efectivo para realizar la planeación de flujos de pedido, mientras que en la planeación tradicional es necesario realizar un pronóstico de demanda, determinar tamaños eficientes de pedido, posteriormente comunicarse con los proveedores para efectuar la compra y finalmente esperar a que llegue el pedido. El internet permite la comunicación eficiente de los actuantes de la red, permitiendo que compartan información en tiempo real y se faciliten otros procesos como el rastreo del pedido<sup>75</sup>.

**1.2.2.6 Papel de la TI en la fijación de precios y administración.** Respecto a la fijación de precios y administración de ingresos, Sunil Chopra y Meindl afirman que las compañías líderes en la fabricación de TI en esta área no son líderes en la cadena de suministro ya que por lo general son independientes.

Estas compañías evolucionan principalmente en la industria de la aviación comercial y su papel trascendental se ha desarrollado en 3 áreas.

---

<sup>74</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

<sup>75</sup> Ibid.,

Primero la fijación de precios de los activos percederos es donde nace el software de administración de ingresos, ya que las aerolíneas administraban los ingresos para mejorar la rentabilidad. El uso de estos sistemas se ha extendido al mercado hotelero y alquiler de automóviles. La segunda área importante es el precio de bienes que se venden al detal en bienes de consumo empacados. Los supermercados son los líderes ya que han utilizado tecnologías para determinar el precio de venta de sus productos al detal. Como última área están los productos de moda, especialmente la ropa, ya que el escenario de rotación de productos es un limitante a la hora de rebajar el precio al nivel de venderlo, pero sin tener que reducir las utilidades.

Las principales dificultades se presentan al momento de coordinar el software con otras áreas de la compañía, ya que en algunas ocasiones se recomienda la reducción del precio de venta lo que genera un alza en la demanda, y si no se cuenta con un inventario suficiente se van a generar desabastecimientos con los clientes.

**1.2.2.7 Papel de la TI en la cadena de suministro.** De manera general la tecnología es importante en una cadena de abastecimiento ya que “La información es una directriz clave de la cadena de suministro porque actúa como el aglutinante que permite que todas las demás directrices de la cadena funcionen en conjunto, con la meta de crear una cadena de suministro integrada y coordinada”<sup>76</sup>. De esta manera la información es importante ya que sobre esta se ejecutan los procesos y los gerentes toman decisiones. Es por esto que gracias a su importancia los gerentes deben entender cómo se recopila y analiza la información.

La TI consiste en el hardware, software y personal de la cadena de suministro, que se encarga de recopilar, analizar y ejecutar acciones con base en la información. Los sistemas de información actúan como los ojos, oídos y en casos como el cerebro de la administración de una cadena de suministro, en acciones de captar y analizar información para la buena toma de decisiones. El éxito de una cadena de suministro está en poder observar el panorama en su totalidad y para esto la información debe ser precisa y oportuna<sup>77</sup>.

**1.2.2.8 Papel de la TI en la coordinación.** Como última aplicación de la tecnología, se encuentra la coordinación. Esta es la meta final de implementar TI en la cadena de suministro, ya que está presente en distintas secciones como compartir pronósticos, dar visibilidad a los niveles de inventarios y transmitir las horas de llegada. Sin embargo, debe haber coordinación con otras empresas al más alto nivel.

---

<sup>76</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

<sup>77</sup> Ibid.,

Como primer ítem se debe presentar la transferencia de información entre compañías. La TI permite hacerlo de dos maneras, la primera es compartir fácilmente la información desde aplicaciones para rastrear vía internet, hasta la integración de los sistemas de las compañías. Sin embargo, con la gran cantidad de datos muchas veces no es necesariamente útil compartirla toda, es por esto que la TI estructura los datos y permite una búsqueda inteligente y bien organizada.

La segunda forma es el uso de la información visible para tomar decisiones, la TI permite el uso de la información para tomar decisiones en todas las áreas de la cadena de suministro. Algunos de los inconvenientes más comunes es tratar de integrar sistemas diferentes para poner la información a disposición de las empresas, o que cada empresa presenta procesos de operación muy diferentes. Sin embargo, las empresas que no tienen un grado de confianza para transmitir información, no tienen la posibilidad de obtener grandes beneficios, aunque cuenten con muy buena tecnología.

La planeación estratégica es el nivel final de los sistemas de información de la cadena de suministro, ya que se concentra en la información para evaluar y refinar una cadena de suministro y la estrategia logística<sup>78</sup>.

**1.2.2.9 Papel de la TI en sistemas de información.** Según Bowersox, Closs y Cooper, la función de los sistemas de la información en la cadena de suministro es la de dar seguimiento a la información que se relaciona con las diferentes actividades y procesos a lo largo de la cadena, haciendo más fácil para la empresa compartir información a nivel interno y externo, con el fin de poder realizar una toma de decisiones de una forma acertada e involucrando a los actores de la red de ser necesario.

A partir del planteamiento de la función de los sistemas de información, los autores plantean de igual manera cuatro razones principales por las cuales es importante gestionar y ordenar correctamente la información que la empresa tiene a su disposición. Siendo así primero, la importancia de tener información en tiempo real y actualizada sobre los pedidos, mejorando el servicio al cliente, con el objetivo de conocer la trazabilidad de su pedido, y tener una mayor agilidad en cuanto a seguimiento de los pedidos y facturación.

Como segunda razón, se presenta la utilidad que tiene la información para administración interna de la empresa a nivel de inventarios, planeación de abastecimiento, y el uso de recursos a fin de reducir la incertidumbre y el riesgo en cuanto a la demanda.

---

<sup>78</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

La tercera razón se desarrolla en la gestión de la información con el fin de adquirir una ventaja estratégica controlando factores como el cuándo, dónde y cómo de los recursos. Finalmente la cuarta razón, es la manera en que se fortalecen los sistemas y se presta una mejor colaboración entre los actuantes de la cadena por medio del uso de internet para compartir información<sup>79</sup>.

Para la conformación del sistema de información de la cadena de suministro, existen niveles de funcionalidad, estos niveles se dividen en cuatro: Sistemas de transacciones, el control administrativo, el análisis de decisiones y la planeación estratégica<sup>80</sup>.

- **Sistemas de transacciones.** En este se presentan normas, reglas y procesos estandarizados en donde se combinan los grandes volúmenes de transacciones y procesos estructurados buscando que la información pueda ser utilizada de una manera más eficiente encargándose del registro de actividades logísticas y así mismo el establecimiento de precios, facturación y la asignación de inventarios.
- **El control administrativo.** En esta se busca conocer el nivel de desempeño que tiene la cadena a partir de informes para conocer la relación entre los recursos empleados y el desempeño que tiene la cadena de suministro.
- **Análisis de decisiones.** En este se ven involucrados diferentes tipos de software con el fin de confrontar y evaluar las diferentes alternativas de decisión que tenga la empresa con la intención de presentar una mayor eficacia. Como ejemplo, se asocian a la administración de recursos y la rentabilidad.
- **La planeación estratégica.** Es el nivel final del sistema de la cadena de suministro en el cual se pueden evaluar diversas estrategias para mejorar y evaluar el desempeño de la cadena de valor, y la estrategia logística de la empresa.

Además de los cuatro niveles ya mencionados, el sistema de información también posee componentes que lo soportan y ayudan a la consolidación de los niveles. El primer componente es conocido como ERP o Sistemas Heredados, cuyo objetivo principal es facilitar las operaciones integradas además de la planeación de las actividades logísticas, ya que incorporan una base de datos integrada de toda la corporación con lo cual apoyan procesos de facturación, recepción de pedidos, administración de inventarios y embarque. Los sistemas de comunicación son el segundo componente del sistema y cumplen con la función de facilitar el flujo de información a través de la cadena.

---

<sup>79</sup> BOWERSOX, Donald. *Et al.* Administración y logística en la cadena de suministros. Ed. McGraw-Hill. 2007.

<sup>80</sup> Ibid.,



El tercer componente es el sistema de ejecución que apoya a los ERP con las operaciones de almacenamiento y transporte, debido a que estos no se incluyen en el ERP, entre los módulos del sistema de ejecución seleccionados están los sistemas de administración del transporte (Transportation Management System, TMS), de administración del almacén (Warehouse Management System, WMS) y de administración de patio (Yard Management System, YMS). Finalmente, los sistemas de planeación apoyan la toma de decisión o da sugerencias de las acciones a seguir, teniendo en cuenta las diferentes restricciones y limitaciones que se presenten. Hay dos tipos de sistemas de planeación, estratégicos y tácticos<sup>81</sup>.

El papel de las tecnologías de la información es fundamental al momento de compartir información y optimizar las operaciones a través de la cadena, hay algunas tecnologías que ofrecen diferentes funciones como los códigos de barra y lectores digitales que recopilan información a partir de la lectura de un código el cual permite realizar seguimiento de ventas, recibos, y observar la trazabilidad de un pedido.

Los códigos de barra presentan ventajas en comparación a métodos sobre cómo llevar una agenda de los pedidos e información, ya que ahorran tiempo y son menos propensos a errores, por lo que se justifica una gran inversión de capital en estos. También permiten a todos los actores de la cadena comunicar y registrar movimientos con velocidad y precisión. Los EDI, definidos como el intercambio directo de computadora a computadora de documentos empresariales en formatos estándar para facilitar transacciones de alto volumen junto con el internet, reemplazan sistemas como el fax con mensajería a un bajo costo y mayor velocidad de comunicación.

También está presente el EPC (electronic product coding) es una novedosa forma de comunicación que junto al RFDC (radio-frequency data communication) permite a través de la radiofrecuencia, el intercambio de información en áreas relativamente pequeñas, como en los centros de distribución presentando un apoyo para los operadores de montacargas y operadores, ya que reciben instrucciones actualizadas y en tiempo real, mejorando el servicio y la respuesta en cuanto a contingencias, generando un elemento de flexibilidad.

Otro uso para la radiofrecuencia es el RFID que permite la identificación por radiofrecuencia, que brinda información de un contenedor u otro tipo de carga conjunta de producto, por medio de la incorporación de un chip, que también permite la ubicación de los bienes inmuebles de la empresa. Los chips que se incorporan a estos inmuebles se les conoce como chips pasivos, mientras que los chips activos son aquellos que son incorporados a los diferentes productos y mercancías que entran y salen de la planta.

---

<sup>81</sup> BOWERSOX, Donald. *Et al.* Administración y logística en la cadena de suministros. Ed. McGraw-Hill. 2007.

El internet como medio tecnológico se ha convertido en el medio más popular para transmitir información. Es un motor de búsqueda de información usado en procesos de predicción, además del uso dado para realizar consultas acerca del estado de los inventarios, actualización en cuanto a productos e información referente a embarques y pedidos, y también en cuanto a estos últimos permite la realización de pedidos. Por medio del satélite se puede cubrir una gran zona geográfica para realizar seguimiento a pedidos y permitir la comunicación entre actuantes de la cadena y otros equipos remotos como vehículos<sup>82</sup>.

De forma final, las TIC han permitido la inclusión de información no solo como soporte para toma de decisiones, sino parte estratégico que debe ser mejorado día a día para protegerlo y mantenerlo de esta manera. También la aparición de nuevas formas organizativas ha sido posible gracias al desarrollo de las TIC y de Internet, permitiendo la coordinación remota, la interacción y romper las barreras de espacio y tiempo. “Lo cierto es que radicalmente nuevas o no las organizaciones de hoy no son ni serán lo mismo que conocieron los pioneros de la ciencia de la dirección de empresas y todo ello debido al desarrollo de las TIC y de Internet”<sup>83</sup>.

La implementación de las TIC dentro de la cadena de suministro se puede identificar en tres partes. La primera parte hace referencia a la entrada, donde se busca la obtención de datos que ayuden a la toma de decisiones, estos datos pueden conseguirse de diferentes maneras como son los registros de la empresa, los clientes y datos de publicados por parte de fuentes externas. Esta información se comparte por medio de EDI en donde se genera la participación activa con propósitos logísticos, donde en segunda instancia se procede convertir los datos en información, donde se selecciona aquella que va a ser almacenada y puede que tenga valor en el futuro. Con esta información se puede realizar una planeación estratégica dependiendo de qué tan crítica es la información, el esfuerzo para manejarla y con qué tanta frecuencia se tiene acceso a esa información y se pueden ver involucradas herramientas de ERP. Finalmente la salida se ve reflejada desde la preparación de informes en donde se registran progresos de pedido, estados de inventario e incluso estadísticas acerca del desempeño que se tienen y va hasta la preparación de informes sobre embarque para el transporte y los seguros y fletes que se cancelan <sup>84</sup>.

Sin embargo, autores como Chopra y Meindl mencionan que hay ciertos riesgos en el uso de las TIC, ya que dependiendo del nivel de implementación y dependencia que tiene cada organización puede tener graves consecuencias si ocurre un fallo con la herramienta o si tiene un alto grado de complejidad para su uso, por si hay

---

<sup>82</sup> BOWERSOX, Donald. *Et al.* Administración y logística en la cadena de suministros. Ed. McGraw-Hill. 2007.

<sup>83</sup> VERA, Pablo. *Et al.* Influencia de las TIC en las organizaciones: Cambios y aparición de nuevas formas organizativas. Clío América. 2011.

<sup>84</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

un cambio de operario será un factor a tener en cuenta. Aunque de forma paralela se puede generar una evolución de la red de valor, la cual puede evidenciarse en 5 etapas o fases, siendo las dos primeras enfocadas al ámbito interno de la empresa y las otras tres al ámbito externo como lo dicen Porier, Houser y Porier.

La primera fase, se centra en los procesos funcionales internos y la integración de los mismos de manera que se aproveche la información y esfuerzos anteriores en la mejora continua. Los problemas que afronta esta primera fase es la ausencia de flexibilidad respecto a sus procesos y a la negación de las partes a cooperar<sup>85</sup>.

La segunda fase busca integración empresarial con la ayuda de los altos directivos, rompiendo las barreras entre las diferentes áreas de la empresa logrando beneficios a partir de la cooperación y siendo la tecnología una herramienta que puede ayudar a compartir, de tal modo tener un mejor flujo de información en la empresa. Por ejemplo, el control de inventarios que soporta una mejor gestión de programas de producción. Una vez superada la segunda fase de evolución de la cadena de suministro<sup>86</sup>.

Como se puede observar en la figura 4, en el tercer nivel se busca incluir a las organizaciones ajenas a la empresa focal, entendidos como proveedores y clientes, en pro de mejores procesos para satisfacer al cliente final y utilizar las ventajas que ofrece la tecnología en cuanto a comunicación para el intercambio de información por medio del uso de internet e intranet<sup>87</sup>.

En la cuarta fase se plantea como objetivo la cooperación de la empresa focal y de sus colaboradores en función del consumidor final, buscando la maximización de ingresos, siendo de gran ayuda la transferencia y manejo de datos entre las empresas, asegurando la calidad del producto o servicio en busca de la integración de las redes de valor de las empresas. Finalmente al ser superada la cuarta fase o nivel, se busca el desarrollo de conexiones electrónicas en las empresas de manera que todas tengan visibilidad de todo el negocio<sup>88</sup>.

---

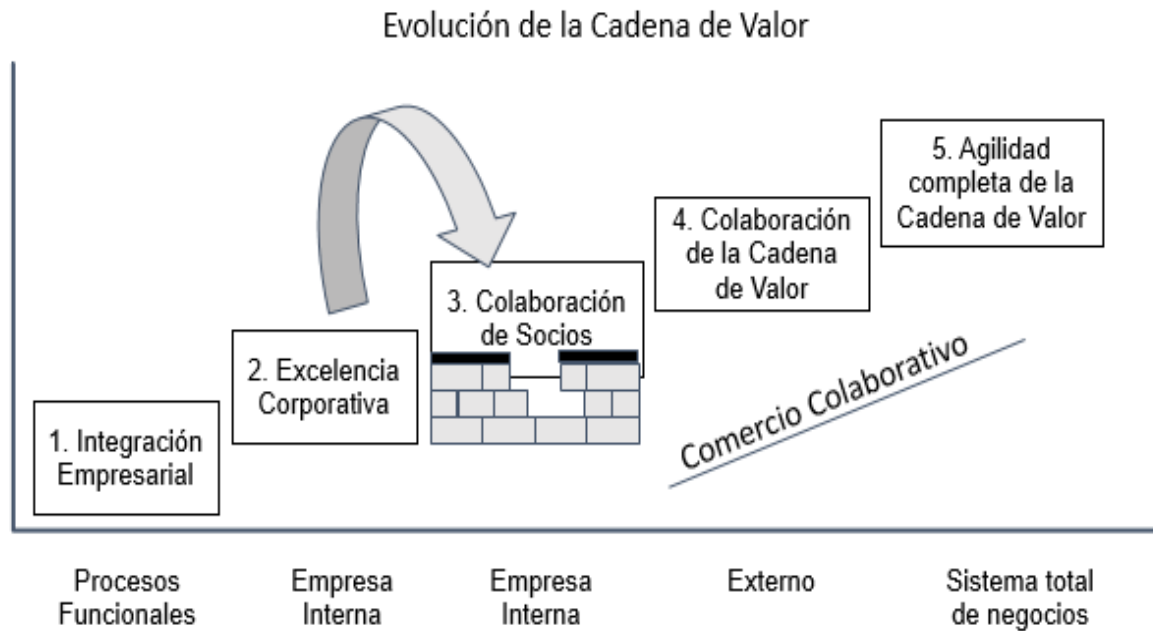
<sup>85</sup> POIRIER, Charles. *Et al.* The advanced supply chain management workbook.

<sup>86</sup> *Ibid.*,

<sup>87</sup> *Ibid.*,

<sup>88</sup> *Ibid.*,

Figura 4. Niveles de evolución de la cadena de suministros.



Fuente. POIRIER, Charles; HOUSER, William y POIRIER, Craig. The advanced supply chain management workbook.

A través del tiempo se han ido desarrollando conceptos relacionados con la información y su manejo. Un ejemplo de esto es la arquitectura de la información que hace referencia al diseño, organización y distribución de los sistemas informáticos lo cual conlleva a grandes beneficios al momento de encontrar información de la manera más sencilla posible en cuanto a esfuerzo, relaciones para ubicarla y reducir costos de almacenamiento de información, para las empresas es muy importante que sus clientes internos y externos puedan encontrar esta información y ayudarles a tomar una decisión<sup>89</sup>. Las empresas deben conocer los costos en los que se incurre al momento de realizar el proceso de búsqueda de información, entre los cuales están:

- **Costo en la búsqueda de información.** Esta se refleja en el valor que tiene el tiempo de asignar una persona a este proceso, se puede reflejar en minutos y horas por hombre.
- **Costo de construcción y mantenimiento.** Este costo hace referencia al tiempo y la inversión de capital en los que incurre la empresa al momento de desarrollar un sitio web.

<sup>89</sup> GONZALES, Celso. Arquitectura de la Información: Diseño e implementación. Pontificia Universidad Católica de Perú. Lima. 2003. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/8471/1/Arquitectura.pdf>

- **Costo en educación y capacitación.** Es el costo que tiene capacitar a los empleados relacionados al sistema de información en el diseño de interfaz y resolución de posibles fallos.

Así mismo existen cuatro componentes en la arquitectura de la información que determinan un orden y una jerarquía en la arquitectura de la información, estos componentes son<sup>90</sup>:

- **Organización.** Este componente se refiere a la manera en que se ubicará la información, puede ser en forma alfabética, de forma cronológica y geográfica.
- **Navegación.** Es la manera en que funciona la interfaz de búsqueda, permitiendo el fácil uso y desplazamiento a través de este, que puede enfocarse en acceso a las secciones principales o al acceso de las secciones internas.
- **Rotulado.** Es la manera en que se describe la información para indexar los documentos, pueden ser encabezados o imágenes.
- **Sistema de búsqueda.** El sistema de búsqueda es aquel que filtra la información permitiendo obtener los resultados necesarios en el menor tiempo posible y que estos sean lo más acertados posible.

Los sistemas de la información deben poseer la capacidad de poder mejorar y ser flexibles dependiendo de los cambios necesarios. Además hay opciones de uso de bases de datos como lo son SAP y Oracle para el almacenamiento de los datos de la empresa<sup>91</sup>.

Otra manera de arquitectura, pero en este caso empresarial es aquella que tiene su base en la intención de integrar las organizaciones de manera que se dé una alineación de procesos, datos, aplicaciones e infraestructura tecnológica de tal modo que los involucrados puedan llegar a cumplir sus objetivos estratégicos, y más ahora los líderes de las empresas buscan aumentar la eficiencia, la productividad, reducción de costos y tiempos a través de la implementación de las TIC a nivel físico, realizando un esquema en el cual se incluyan los procesos, componentes y políticas de la empresa<sup>92</sup>.

De tal manera dentro de la gestión del valor en la cartera de los clientes de la empresa, se maneja un término que es la inteligencia de los negocios. Esta es la

---

<sup>90</sup> GONZALES, Celso. Arquitectura de la Información: Diseño e implementación. Pontificia Universidad Católica de Perú. Lima. 2003. Disponible en:

<http://eprints.rclis.org/8471/1/Arquitectura.pdf>

<sup>91</sup> GONZALES, Celso. 2003. Op cit.,

<sup>92</sup> MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Arquitectura empresarial, el camino hacia un gobierno integrado. Bogotá D.C. 2013.

habilidad que tienen las empresas para tomar decisiones a partir del uso de metodologías y aplicaciones tecnológicas para reunir y transformar datos e información con el fin de poder extraer conocimiento de esos datos y que puedan ser aprovechados<sup>93</sup>. La implementación de las TIC brinda un apoyo a la toma de decisiones ya que produce ventajas internas en cuanto al personal y ventajas externas referentes a la competitividad en el mercado<sup>94</sup>.

Actualmente se plantea una nueva metodología<sup>95</sup> de implementación de inteligencia de los negocios en la cual se plantean nuevos métodos, infraestructura y herramientas a partir de cuatro valores básicos que son la adaptabilidad continua, el trabajo continuo, jerarquías flexibles y personas antes que procesos, donde se busca que todos los usuarios sean una parte activa del proceso de decisión y el sistema de toma de decisiones sea cambiante en busca de presentar múltiples soluciones<sup>96</sup>. Así entonces se comprende el complemento fundamental que tienen las TIC en las organizaciones y de qué manera apoyan cada una de sus etapas en las diferentes actividades que desarrollan con sus clientes y proveedores. Es importante para el proyecto tener en cuenta estas etapas y su relación con las tecnologías ya que posteriormente se realizará un mapeo de los procesos en donde se identifique el papel de las TIC en su gestión.

**1.2.3 Normatividad.** Para el caso de la legislación para Colombia, se enfoca en la seguridad cibernética de la información, sanciones pertinentes a las infracciones de derechos de autor. Reglamentos base emitidos por el congreso de Colombia, el concejo de Bogotá, el ministerio de tecnologías de la Información y las comunicaciones más las que son acogidas por la constitución política de Colombia. Dentro de este reglamento encontramos la ley 527 de 1999 la cual define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones electrónico y de las firmas. La ley 35 del 2001 que define aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en desarrollo del comercio electrónico.

El decreto 1360 de 1989 el cual reglamenta el registro de los programas de computadora en el registro nacional de derecho de autor, éste decreto aplica cuando

---

<sup>93</sup> PARR, Olivia. Data Mining Cookbook Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management. 2000. Disponible en <http://books.google.com.co/books?id=L3w0loZrcU0C&printsec=frontcover&dq=Data+Mining+Cookbook#v=onepage&q=&f=false>

<sup>94</sup> VALENZUELA, Leslier. La gestión del valor de la cartera de clientes y su efecto en el valor global de la empresa: diseño de un modelo explicativo como una herramienta para la toma de decisiones estratégicas de marketing. 2009. Disponible en <http://eprints.ucm.es/8064/1/T29976.pdf>

<sup>95</sup> STACKOWIAK, R; RAYMAN J y GREENEWALD, R. Oracle Data Warehousing and Business Intelligence Solutions. 2007.

<sup>96</sup> ROSADO, Alveiro. Inteligencia de los negocios: Estado del arte. Universidad tecnológica de Pereira. 2010.

se crea software ya que debe ser registrado para que sea reconocido legalmente su autor. Y por último la resolución 7652 que se encarga de la reglamentación del uso, administración y publicación de información vía Intranet e Internet en la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales).

Por otro lado, la ley 1273 del 2009 la cual se centra en la protección de la información y los datos en los sistemas que utilicen tecnologías de la información y las comunicaciones. Dentro de esta ley encontramos las penalidades que se pueden generar por el acceso abusivo a un sistema informático sin tener autorización, obstaculizar en funcionamiento normal de un sistema de información para el cual debe impedir o dificultar el acceso normal al sistema de información.

También hay castigo para la persona que intercepta datos ya sea en el origen, destino o internamente en el sistema de información. Al igual que borrar, dañar, alterar o destruir los datos o al sistema. Al igual que la violación de los datos personales como sacar provecho de información privada, comercialice o utilice los datos del sistema tendrá multas al igual que suplantar sitios web para capturar datos o extraer información de transacciones tendrá una sanción.

Esta ley lo que busca es dar una normativa a los sistemas de información para su correcto uso y evitar que las personas no autorizadas o con intenciones del uso indebido de los datos que se maneja dentro del sistema saquen provecho e incumplan con la privacidad y el fin del sistema.

### **1.3 MODELOS Y DIAGNÓSTICOS DEL SECTOR**

Como resultado del repaso y de la búsqueda en fuentes secundarias acerca de investigaciones realizadas en el campo del proyecto, se han encontrado modelos desarrollados para brindar soluciones entre proveedores y empresas a partir de las TIC. También diagnósticos que se han realizado con relación a la implementación de las TIC en pequeñas empresas o su relación con la logística. De igual manera se encontró una encuesta nacional la cual brinda factores importantes en los cuales los prestadores de servicios logísticos se han enfocado a través del tiempo en nuestro país. Con el ánimo de hacer uso de estos modelos y diagnósticos en el desarrollo del diagnóstico general propuesto para el proyecto, ya se extraen los factores que serán evaluados y que permiten identificar el grado de evolución de la red de valor en las PYME del sector plásticos en Bogotá, Colombia.

**1.3.1 Modelo de gestión del aprovisionamiento basado en las tecnologías de la información: Opciona.** Opciona es una empresa que se encarga de presentar soluciones de comercio electrónico que buscan optimizar el proceso comercial existente entre empresas y proveedores habituales, proceso en el cual se ven involucrados la negociación y contrato previo. Es por esto que se ha enfocado en el flujo de información que tienes espacio entre los proveedores y fabricantes durante el proceso de compras. Inicialmente se debe acceder a la aplicación a través de

Internet, luego se procede a buscar los proveedores que venden el tipo de producto de interés por medio de palabras clave. El sistema tendrá como resultado los proveedores filtrados y se procede a analizar las características y condiciones de cada proveedora para finalmente elegir uno de ellos, para de esta manera poder hacer la cantidad que se desea comprar. Finalizado esto se hace el envío de la solicitud. Una vez se reciba el material solicitado, se diligencian los datos de recepción y se da el proceso por finalizado. El objetivo de este modelo es prestarles un servicio a los compradores en donde se incluya un acceso a un gran número de proveedores por medio de una sola interfaz en donde se presentan todos. Complementado cada proveedor con precios y disponibilidad en tiempo real<sup>97</sup>.

Uno de los principales beneficios del modelo es reducir el tiempo de compra y su costo, además de permitir al personal administrativo de compras a desarrollar actividades estratégicas. También se presenta la oportunidad de aumentar la productividad y eficiencia de la planta, ya que el usuario final no tendrá que disponer del mismo tiempo en la búsqueda de artículos en catálogos de papel, completando formularios de compras, verificando la disponibilidad del producto y liberar al personal para centrarse en tareas estratégicas, como gestionar la relación con los proveedores de manera acertada<sup>98</sup>.

Para el proveedor, también se presenta la necesidad de ingresar desde un navegador vía Internet, con un usuario ya definido. Allí son visibles los pedidos de sus clientes, donde podrán administrar y revisar el stock disponible en almacén, y personalizar los precios para cada cliente si es el caso. El modelo les permite a los proveedores tener acceso a nuevos clientes, además de contar con un nuevo canal de ventas. La oportunidad de trabajar de una manera más estrecha con los compradores y reducir los costos de ventas y transaccionales<sup>99</sup>.

**1.3.2 Modelo de gestión del aprovisionamiento basado en las tecnologías de la información: Covisint.** Este modelo utiliza la tecnología Internet para gestionar un mercado integrado por actuantes de la industria del automóvil en donde sea posible comprar y vender productos y servicios en una forma rápida y con un costo más bajo. Además, el modelo busca prestar soporte al proceso de compras necesario en cada empresa. El objetivo de este modelo es automatizar los procesos de compras que se realizaban en papel, para centrar sus esfuerzos en realizar

---

<sup>97</sup> PONCE, Eva y PRIDA, Bernardo. Nuevos modelos de gestión de aprovisionamiento basados en las tecnologías de la información. E-procurement. Universidad Carlos III de Madrid. 2001.

<sup>98</sup> Ibid.,

<sup>99</sup> Ibid.,



tareas que añadan valor de tal forma para mejorar aspectos estratégicos de compras o apoyar la gestión de relaciones con los proveedores<sup>100</sup>.

En otro sector como el aeronáutico se utiliza Exostar, en donde se permite a los proveedores y fabricantes del sector realizar sus compras a través de un e-marketplace, en donde permite integrar las compras realizadas con el sitio electrónico con los sistemas ERP<sup>101</sup>.

**1.3.3 Modelo en base de Lean Production.** El modelo principalmente busca un bajo nivel de inventarios en el punto de producción, en donde los componentes deben ser entregados en el instante oportuno, con la calidad necesaria y con gestión de mejora continua. Las empresas que cuenten con tecnologías desarrolladas conseguirán que su flujo de información sea automatizado entre sus procesos internos, lo cual tiene resultado positivo en su calidad, plazos de entrega y en la mejora continua<sup>102</sup>.

También busca determinar si existe una relación positiva entre el uso de TIC interna o interorganizativa y el nivel de implantación de Lean Production, de igual forma con las TIC externas. Las variables utilizadas para medir las TIC internas y externas, la implantación de Lean Production y la integración electrónica con proveedores han sido por medio de encuestas en donde para las tecnologías internas se destacan la utilización del ERP, el diseño asistido por ordenador (CAD) y la fabricación (CAM). Para las tecnologías externas se encuentra la selección de proveedores on-line, compra de materiales on-line, y contar con apoyo EDI-web (EDI basado en la web). Dentro de la integración electrónica con proveedores se pueden destacar el comercio electrónico, controlar de forma electrónica la calidad de los productos fabricados por el proveedor, y acceder de forma electrónica al nivel de inventario de productos acabados del proveedor. Dentro de la implantación de Lean production, se encuentran la filosofía Just in Time, kanban y la gestión de la calidad total<sup>103</sup>.

**1.3.4 Modelo de gestión de información para la logística de operaciones offshore en Colombia.** Este modelo fue desarrollado por la línea de investigación logística del área de investigación de la universidad de América cuyo objetivo principal fue diseñar un sistema de gestión de la información para el apoyo logístico de las operaciones off-shore en Colombia, donde dentro de la caracterización del

---

<sup>100</sup> PONCE, Eva y PRIDA, Bernardo. Nuevos modelos de gestión de aprovisionamiento basados en las tecnologías de la información. E-procurement. Universidad Carlos III de Madrid. 2001.

<sup>101</sup> PONCE, Eva y PRIDA, Bernardo. 2001. Op cit.,

<sup>102</sup> MOYANO, José. MARTINEZ, Pedro. MAQUERIA, Juan. BRUQUE Juan. El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la búsqueda de la eficiencia: un análisis desde Lean Production y la integración electrónica de la cadena de suministro. 2012

<sup>103</sup> MOYANO, José. MARTINEZ, Pedro. MAQUERIA, Juan. BRUQUE Juan. 2012. Op cit.,

sector y la identificación de los principales factores y variables que incidían en este, se clasifican por medio de herramientas de priorización como la matriz Vester. Este análisis arrojó como resultado que las principales variables a tener en cuenta dentro de su modelo son la gestión a proveedores, gestión de inventarios, gestión de tecnologías, gestión de procedimientos, gestión de abastecimiento, gestión de requerimientos, gestión de la información y la gestión de los recursos humanos. Una vez encontradas estas causas, se abordaron en el desarrollo del modelo para dar solución al problema central<sup>104</sup>.

Dentro del presente proyecto, las variables encontradas en este modelo desarrollado, presentan importancia en cuanto a la similitud que presentan en la necesidad de gestionar y administrar la información que fluye a través de los procesos de gestión mencionados, por lo que se tomarán para analizar el nivel de frecuencia con que se repiten en otros modelos o diagnósticos realizados

**1.3.5 Diagnóstico sobre las tecnologías de la información desde la óptica de las pequeñas empresas de distribución.** Este diagnóstico realizado en la Universidad de Santiago de Compostela, tuvo por objetivo realizar un diagnóstico sobre el nivel de impacto que tiene las tecnologías de información (TIC) dentro de una pequeña empresa con la intención de proponer y destacar la importancia de la actualización e innovación en estas empresas<sup>105</sup>.

A partir de la identificación de fuentes secundarias de información identificaron las principales actividades a gestionar que están presentes dentro de una pequeña empresa y las tecnologías que se ven involucradas en estas, clasificándolas en diferentes áreas funcionales principales<sup>106</sup>. Como principales factores se encontraron como actividades principales la gestión del aprovisionamiento, la gestión de recursos humanos, y la gestión de la tecnología haciendo énfasis en el desarrollo de esta misma. Adicionalmente a esto, presentan las tecnologías que deben abordar en estas<sup>107</sup>. Las tecnologías que el autor menciona se centran en las tecnologías de sistema de información para la gestión de aprovisionamiento, recursos humanos y de las tecnologías, adicional presentan tecnologías para el transporte, almacenamiento y que apoyen a los procesos de la empresa como desarrollo de productos<sup>108</sup>.

---

<sup>104</sup> SUÁREZ, Mónica. GONZALEZ, Esteban. GONZALEZ, Johandra. Gestión de la información para la logística

de operaciones offshore en Colombia. Fundación Universidad de América. 2016

<sup>105</sup> ORDUÑA, Maria. Las tecnologías de la información y la cadena de valor desde la óptica de las pequeñas empresas de distribución. Universidad de Santiago de Compostela.

Disponible en: <https://www.utn.edu.ar/static/files/5727c0b1957c121e00875dc4/download>

<sup>106</sup> ORDUÑA, Maria. Op. Cit.,

<sup>107</sup> ORDUÑA, Maria. Op. Cit.,

<sup>108</sup> ORDUÑA, Maria. Las tecnologías de la información y la cadena de valor desde la óptica de las pequeñas empresas de distribución. Universidad de Santiago de

La importancia que presenta este diagnóstico con el proyecto es que busca realizar una aproximación a las tecnologías y las áreas, que impactan en la empresa, y el proyecto busca proponer un modelo que permita identificar las tecnologías más apropiadas para gestionar los procesos de la red de valor de una pequeña empresa.

**1.3.6 Diagnóstico TICS aplicadas a la logística.** Lo que busca este diagnóstico es identificar los tipos de tecnologías que aplican a la logística dentro de sus diferentes operaciones, las ventajas que estas presentan, que se relacionan con la red de valor de la empresa<sup>109</sup>. En el diagnóstico presentan la estructura que se debe seguir al momento pensar en la herramienta indicada para el sistema, donde tienen en cuenta los procesos presentes, para analizar las necesidades de información en cada uno de ellos, las especificaciones necesarias y analizar los costos asociados<sup>110</sup>.

Dentro del diagnóstico se destacan como factores y variables de alta importancia aquellos sistemas que se relacionan con la planificación de abastecimiento, sistemas de administración de bodegas, sistemas de planeación de recursos y los sistemas de relación con el cliente<sup>111</sup>.

Para el proyecto, la relevancia de este diagnóstico radica en el enfoque que tienen para identificar la necesidad de información en cada uno de los procesos que tenga una empresa para seleccionar una herramienta tecnológica acorde a dicha necesidad.

**1.3.7 Diagnóstico TIC, cadena de valor y café.** El diagnóstico relacionado con el café colombiano tuvo como finalidad evaluar como por medio de la incorporación de tecnologías de la información a su red de valor, se presenta el aumento de valor agregado en los procesos de fabricación y comercialización del café<sup>112</sup>. La metodología que siguió este diagnóstico fue realizar encuestas a más de 100 productores del área de la zona cafetera del país, distribuidos entre grandes, medianos y pequeños productores<sup>113</sup>.

---

Compostela. Disponible en: <https://www.utn.edu.ar/static/files/5727c0b1957c121e00875dc4/download>

<sup>109</sup> RODRÍGUEZ, Beatriz. TIC'S aplicadas a la logística. Módulo 2. Disponible en:

<http://virtualnet2.umb.edu.co/virtualnet/archivos/open.php/133/modulo2/pdf/tecinfcom.pdf>

<sup>110</sup> RODRÍGUEZ, Beatriz. Op, Cit.,

<sup>111</sup> RODRÍGUEZ, Beatriz. Op, cit.,

<sup>112</sup> LÓPEZ, Diego y GONZÁLEZ, Jaime. TIC, redes sociales y la cadena de valor para la comercialización del café. Universidad tecnológica de Pereira. 2012. Disponible en: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7553>

<sup>113</sup> LÓPEZ, Diego y GONZÁLEZ, Jaime. TIC, redes sociales y la cadena de valor para la comercialización del café. Universidad tecnológica de Pereira. 2012. Disponible en: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7553>

A partir de la aplicación de la herramienta se encontró que en cuanto un bajo nivel de implementación de tecnologías en los procesos productivos que tiene la empresa, y así mismo el beneficio que tendría la implementación de estas en el proceso. Dentro del diagnóstico se encuentran como factores que destacan en la implementación de la red de valor el uso de sistemas como aquellos que se enfocan en la utilización del comercio electrónico y los que permiten generar valor agregado<sup>114</sup>.

**1.3.8 Encuesta nacional de logística: Tecnología en logística.** Las tecnologías además de cambiar las relaciones en la sociedad, de tipo económico y empresarial han ido influyendo en el campo logístico de tal manera que las organizaciones cuentan con la necesidad de funcionar con una conectividad y visibilidad de información que le permita a cadena de valor tener respuestas en menor tiempo y con una mayor precisión en los diferentes escenarios que se van presentando. Es por esto que las empresas que buscan ser competitivas en sus mercados ya sean locales o internacionales tengan la necesidad de soportar su logística en una infraestructura adecuada, robusta y altamente tecnificada para ser garante de un flujo eficiente entre todos los actores de la cadena. En el 2015 la Encuesta Nacional de Logística realizó una aproximación al grado de penetración y el uso que las empresas tanto usuarios como prestadores de servicios logísticos le están dando a las TIC. Las empresas prestadoras del servicio se han enfocado en desarrollar e implementar sistemas de trazabilidad y rastreo en tiempo real paralelamente que el acceso vía internet para el cliente o mejorando los sistemas ERP para estar en contacto continuo con los clientes transmitiendo información diaria del proceso logístico<sup>115</sup>.

También se observa un crecimiento sustancial en la implementación de tecnologías para optimizar, planear, administrar y controlar los recursos de transporte para hacer más eficiente y segura su gestión, de la mano de un presente el cual es el crecimiento elevado de la flota de transporte en el país. De tal forma se hace visible que la tendencia es que las empresas PSL busquen el desarrollo, pero por solicitud del cliente, más no por iniciativa propia. Añadiendo a esto que la tecnología desarrollada para un único cliente no permite aprovechar el conocimiento adquirido en el corto plazo<sup>116</sup>.

**1.3.9 Análisis factorial del caso Apple.** Es una empresa dedicada a diseñar, producir y comercializar equipos de comunicación y dispositivos multimedia, computadores personales y reproductores de música portables y vender diferentes tipos de software relacionados. Para este fin basa su cadena de valor en la agilidad

---

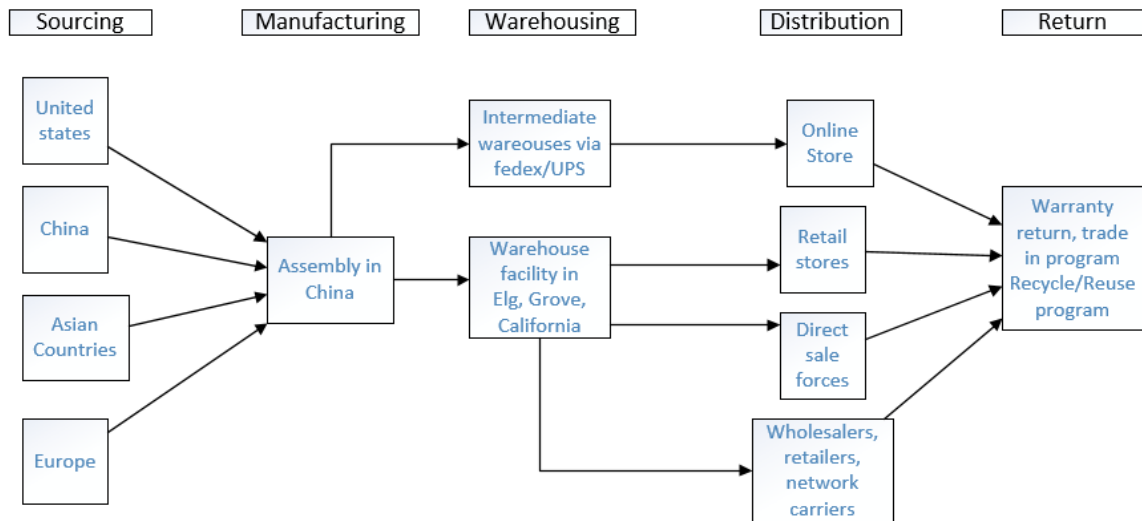
<sup>114</sup> LÓPEZ, Diego y GONZÁLEZ, Jaime. 2012. Op cit.,

<sup>115</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DE COLOMBIA. Encuesta nacional de logística, resultados nacionales de 2015. 2015.

<sup>116</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DE COLOMBIA. 2015. Op.Cit.,

como la capacidad para responder rápida y efectivamente a la demanda del mercado<sup>117</sup>.

Figura 5. Procesos de red de valor de Apple.



Fuente. WILSON, Jack. Apple-The Global Supply Chain. 2012. Disponible en: <http://www.jackmwilson.net/Entrepreneurship/Cases/Case-Apple-Supplychain.pdf>. Fecha de consulta: 23 de septiembre del 2017.

**1.3.10 Red de valor Apple.** En su red de valor se llevan a cabo diferentes procesos y esfuerzos para poder ser una de las empresas líderes del mercado. Sus fuentes de materiales se encuentran ubicados en diferentes países como China, Europa, otros países asiáticos y Estados Unidos. Se hace el ensamblado en China, de allí se lleva a almacenar, el almacenamiento se realiza con intermediarios como Fedex, y un almacenamiento en California. Para la etapa de distribución se hace por la tienda Online, tiendas al detal, sus fuerzas de venta directa, mayoristas y operadores de red. Y finalmente manejan las devoluciones por garantía, programas de reciclaje o reutilización.

Algunos de sus proveedores de Estados Unidos son GT Advanced Technology, quienes son proveedores de los componentes de los protectores de pantallas. Samsung es otro proveedor importante, el cual se encarga de realizar procesadores para Iphone<sup>118</sup>. En 2005 Apple anunció que tendría acuerdos con proveedores como Hynix, Intel, Micron y Toshiba. Sin embargo gracias a la red de organizaciones que conforman la red de valor aguas arriba y aguas abajo, los cuales son los encargados

<sup>117</sup> JHONSON, Katherine. *Et al.* The innovative success that is Apple, Inc. 2012. Disponible en: <http://mds.marshall.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1420&context=etd/>

<sup>118</sup> WILSON, Jack. Apple-The Global Supply Chain. 2012. Disponible en: <http://www.jackmwilson.net/Entrepreneurship/Cases/Case-Apple-Supplychain.pdf>

de agregar valor al producto en búsqueda del beneficio del usuario final<sup>119</sup> La ventaja competitiva de Apple recae en la combinación de liderazgo corporativo, innovación tecnológica, diseño y mercadeo. El éxito financiero de Apple no puede ser visto independiente de su red global de proveedores, los cuales son muy eficientes ubicados principalmente en Asia. Además, concentra su producción en lugares únicos y en manos de un pequeño número de socios externos, como un riesgo potencial. Apple maneja grandes descuentos por partes, capacidad de producción y flete aéreo.

Apple consigue sus productos y servicios en tiempos ajustados y a un costo que representa el mejor valor posible para los clientes e inversionistas. Respecto a la demanda, ajustan sus pronósticos y su producción en periodos de tiempo diario. Buscando mejorar su eficiencia de la cadena global y ser competitivos contra el tiempo de abastecimiento<sup>120</sup>.

Algunas ventajas con las que cuenta Apple, es su posición financiera, su relación con los clientes al detal, ya que tiene 325 tiendas en 11 países. Aunque su modelo de aprovisionamiento es considerado uno de los mejores del mundo<sup>121</sup>. Sin embargo, también buscan brindarle al cliente una experiencia y única por la cual estén dispuestos a pagar por un mejor servicio, que busquen tener diversión con la tecnología, enfocando sus esfuerzos en desarrollo del diseño.

Cuadro 1. Factores de gestión de Apple.

Proveedores	Interno	Clientes
Gestión de proveedores	Gestión tecnologías	Gestión CRM
Gestión tecnologías	Gestión abastecimiento	Gestión de mercadotecnia

Como resultado del estudio de caso de Apple se resaltan los principales factores que atienden dentro de sus procesos de gestión en su red de valor cómo la gestión con proveedores, siendo éste uno de sus más importantes fortalezas ya que allí es donde ellos buscan ser eficientes. Gestión de tecnologías para desarrollar productos acordes a las necesidades de los clientes junto con el nivel de servicio esperado y el mercadeo como sus procesos claves.

**1.3.11 Análisis factorial caso de éxito: Dell.** Dell es el líder de comercialización de sistemas computarizados a nivel mundial, y también el primero en Estados Unidos en ventas de computadoras personalizadas a nivel empresas corporativos y

<sup>119</sup> NATH, Atanu. *Et al.* Transforming Supply Chains in Digital Content Delivery: A case Study in Apple.

<sup>120</sup> SELDEN, Mark. *Et al.* The politics of global production: Apple, Foxconn and China's new working class. 2013. Disponible en: <https://apjjf.org/2013/11/32/Mark-Selden/3981/article.html>

<sup>121</sup> JHONSON, Katherine. *Et al.* The innovative success that is Apple, Inc. 2012. Disponible en: <http://mds.marshall.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1420&context=etd/>

organismos gubernamentales fundada en 1984 por Michael Dell, cuyo objetivo es vender directamente los productos a sus clientes y de esta manera poder comprender y atender sus necesidades obteniendo una mayor eficiencia en cuanto servicio al cliente.

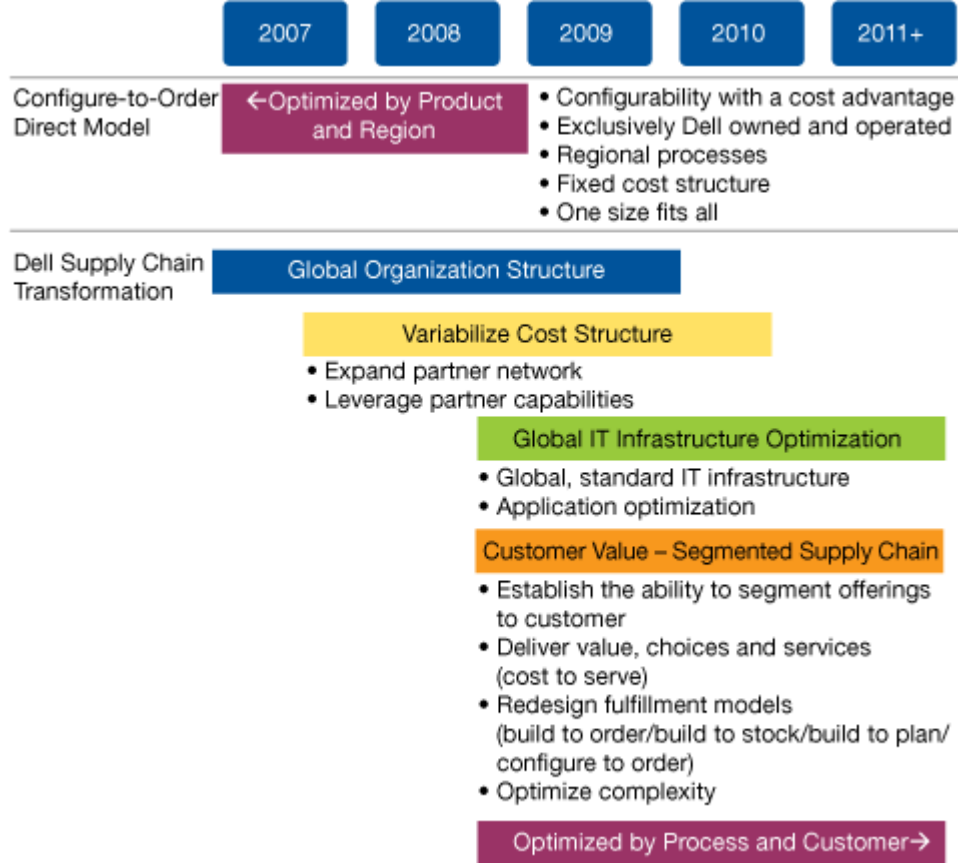
La ventaja competitiva de Dell radica en su modelo de negocio, que tiene un carácter directo centrándose en las relaciones personales con el cliente por medio de compras vía teléfono e internet, soporte técnico por estas mismas vías y su rápida respuesta al servicio. Gracias al uso de internet, Dell gestiona la mayoría de sus pedidos además de un gran porcentaje de sus transacciones y seguimientos a sus pedidos con ayuda de la tecnología.

**1.3.12 Red de valor Dell.** La red de valor de Dell se enfoca en la relación con sus clientes, desde clientes que emplean ordenadores domésticos hasta grandes corporaciones, donde se destacan en su competencia en aspectos como el precio. El precio de un ordenador Dell es menor que el de las empresas competidoras debido a que su gestión y procesos de abastecimiento, manufactura y distribución son más eficientes además de ser mejor configurados que los de su competencia, ofreciendo mejores equipos en términos de eficiencia.

La personalización es un factor diferenciador, pues el cliente realiza un pedido con especificaciones y criterios a su gusto, es una manera de manufacturar productos con exclusividad, además de que a partir del contacto directo del cliente es capaz de brindar un servicio apropiado estableciendo confiabilidad en sus productos.

Dell también implementa en sus productos tecnologías avanzadas de manera más rápida y eficiente que en los canales de distribución indirectos lo hacen sus competidores, permitiendo que tengan una rotación de inventario de por lo menos siete días, y así gestionando relaciones con sus proveedores de manera que el proceso de abastecimiento también sea eficiente, para que no se dé un estado desabasto, ya que Dell comparte con sus proveedores información como calidad de sus productos e inventarios.

Figura 6. Evolución red de valor de Dell.



Fuente. Davis. M. Case Study for Supply Chain Leaders: Dell's Transformative Journey through Supply Chain Segmentation. Tomado de Dell. Noviembre 2010. Fecha de consulta: 03 de octubre del 2017.

Cuadro 2. Factores de gestión Dell.

Proveedores	Interno	Clientes
Gestión de proveedores	Gestión tecnologías	Gestión CRM
Gestión tecnologías	Gestión abastecimiento	Gestión de mercadotecnia
Gestión almacenamiento	Gestión recursos humanos	
	Gestión inventarios	

**1.3.13 Análisis factorial del caso de éxito: Wal-Mart.** Wal-Mart es uno de los almacenes de retail más grandes del mundo, donde su red de valor es un factor determinante en su desempeño y competitividad, pues sus estrategias de integración con proveedores por medio del uso de tecnologías les permitía obtener mejores indicadores de desempeño. Aunque muchos competidores también utilizaron estrategias, Wal-Mart seguía buscando la manera de reducir sus costos y esfuerzos al mínimo, por lo que empezó a realizar esfuerzos para mejorar sus



procesos de abastecimiento. La propuesta de valor de la red de Wal-Mart se basa principalmente en un sistema de distribución radial que busca posicionar estratégicamente los almacenes de distribución para abastecer a sus tiendas, rastreando por medio del uso de tecnologías la venta de estas mismas y transmitir la información en tiempo real a sus proveedores convirtiéndose en líder en cuanto al manejo de sistemas de información permitiendo ajustar sus pedidos de acuerdo a la falta de existencias , todo este esfuerzo centrado en la satisfacción del cliente.

**1.3.14 Red de valor de Wal-Mart.** La red de valor de Wal-Mart centra la mayoría de sus esfuerzos en las relaciones con sus proveedores, pues estos esfuerzos pueden verse reflejados en la optimización de recursos como tiempos de respuesta a sus clientes, pudiendo hacer que sean más cortos además de cumplir con su propósito de brindar bajos siempre, por lo que también utilizan diferentes tecnologías como RFID , que busca aumentar el nivel de trazabilidad de su inventario y así mismo tener un mejor control del inventario en las tiendas, brindando beneficios como visibilidad sobre el producto a nivel geográfico, por lo que comparten este tipo de tecnología con sus proveedores , además de buscar constantemente proveedores que puedan integrarse a su red de valor . Wal-Mart busca también dar la mejor atención a sus clientes buscando dar un trato personalizado en cierta medida, además de brindar servicios post-venta a sus clientes, y para captar estos también utilizan estrategias de mercadotecnia<sup>122</sup>.

Es importante mencionar también que Wal-Mart posee una flota propia de transporte lo cual le permite gestionar más eficientemente la movilización de sus productos además de la utilización del sistema de distribución de mercancía llamado cross docking haciendo más eficientes sus prácticas logísticas. Se utilizan también otras herramientas informáticas como EDI y POS en sus actividades de abastecimiento y administración de inventario respectivamente<sup>123</sup>.

Como resultado del estudio de caso de Wal-Mart se pueden destacar los principales factores que atienden dentro de sus procesos de gestión en su red de valor, siendo estos la gestión con proveedores, gestión de tecnologías, gestión de transporte, gestión del almacenamiento, gestión de inventarios, gestión de recursos humanos, gestión de relaciones con los clientes y la gestión de marketing.

Dentro de la red de valor de Wal-Mart se puede encontrar a Dell y Apple como uno de sus proveedores, es decir, centra sus objetivos hacia las relaciones con estos, por lo que estos casos serán abordados en la investigación.

---

<sup>122</sup> JOHNSON, Fraser. Supply chain management at wal-mart. Richard Ivey School of Business. The university of Western Ontario. 2006.

<sup>123</sup> Ibid.,

Cuadro 3. Factores de gestión de Wal-Mart.

Proveedores	Interno	Clientes
Gestión de proveedores	Gestión tecnologías	Gestión CRM
Gestión tecnologías	Gestión abastecimiento	Tiempos de respuesta
Gestión de transporte	Gestión de inventarios	Góndola llena
Gestión de almacenamiento	Gestión de recursos humanos	Gestión de mercadotecnia
	Gestión de recursos humanos	

**1.3.15 Casos de estudio nacionales.** Para los casos de estudio nacionales se encontraron los siguientes.

- Bavaria. Se encuentra como caso de éxito nacional a Bavaria, mencionando las principales herramientas tecnológicas que utiliza en el desarrollo de sus actividades logísticas, siendo estas SGI, AM, SAP, ASTREA, SISO, Sistema de información en salud ocupacional, intranet y bases de datos. El sistema SAP lo utilizan para el manejo de estadísticas de producción, el seguimiento de las ventas, el control de existencias en periodos de un día y para preparar los movimientos entre depósitos. Como sistema de optimización utilizan un planeador corporativo de sistema industrial. Para el manejo de los inventarios utilizan el sistema FIFO, que consiste en que el primero en entrar es el primero en salir, teniendo en cuenta que el producto que más rota es la Pony Malta. En su logística de retorno, utilizan los envases no retornables los cuales sufren un proceso en el cual pasan por el retiro de papeles, luego pasan por su respectivo lavado y alistado. Sus regionales de producción están ubicadas en Tocancipá, en donde se produce el 30% de la producción nacional, también cuentan con regional en Antioquia para surtir a Medellín, en Bogotá, en la costa para servir a Barranquilla, en el valle, y en el oriente donde surten a Bucaramanga y Tibasosa<sup>124</sup>.

“Para Bavaria S.A, ha sido de gran importancia en todos los campos de acción, el plan de desarrollo de proveedores que ha llevado a cabo logrando con esto enormes resultados positivos para la compañía a través de la sincronización de la cadena de suministro, haciendo que todas las partes involucradas desde los proveedores trabajen mancomunadamente en busca de la mejora de procesos lo cual conlleva a optimizarlos para alcanzar los resultados esperados”<sup>125</sup>.

Pero debido a la deficiencia de información en cuanto a la manera en que gestionan sus procesos de abastecimiento, distribución o de logística interna por

<sup>124</sup> MEZA, Alexander. Cadena de suministro Bavaria S.A. Disponible: <https://prezi.com/pf13xc8jb79c/cadena-de-suministro-bavaria-sa/>. 2015

<sup>125</sup> GONZALES, Luis. El impacto del desarrollo de proveedores en la cadena de suministros. 2014.

medio de las tecnologías mencionadas no será tenido en cuenta dentro de la investigación<sup>126</sup>.

- Almacenes éxito. Por medio de un estudio realizado a almacenes éxito en Barranquilla se pueden encontrar de los factores de éxito que impulsan a almacenes éxito como líder a nivel nacional, resalta la atención al cliente y el servicio brindado, teniendo en cuenta el personal como un factor sumamente importante para el crecimiento y desarrollo de liderazgo dentro del mercado, haciendo estos participantes activos. Además de la búsqueda de penetración de nuevos mercados, estudiando zonas en donde no ha podido llegar almacenes éxito, además de contribuir al crecimiento del desarrollo empresarial y ofrecer productos que cumplen con estándares de calidad<sup>127</sup>. Dentro de las principales fortalezas que posee almacenes éxito están presentes el posicionamiento de marca, lo cual les permite tener una fuerte capacidad de negociación con los proveedores, ya que posee diversos formatos comerciales accediendo a muchos segmentos del mercado<sup>128</sup>.

La competencia a nivel nacional puede representar una amenaza para almacenes éxito debido a que otras grandes superficies como son Carrefour, Droguerías Olímpica S.A, Sodimac Colombia S.A y Almacenes la 14 S.A. Ya que también presentan productos muy similares y que pueden competir con los del éxito en cuanto a características como la calidad<sup>129</sup>.

Logísticamente almacenes éxito gestiona los procesos de sus rede de valor por medio del uso de diferentes tecnologías en cada una de las etapas iniciando por un análisis de la información en cada uno de los puntos de venta que poseen, utilizando tecnologías RFID y EPC en los procesos de recepción, despacho y abastecimiento, además de utilizar el crossdocking en el proceso de transporte a cada uno de los puntos de venta. Para gestionar sus almacenes en cada uno de los centros de distribución, se utiliza la herramienta WMS para asegurar el aprovechamiento de los recursos y asignar tareas a los operarios. Para el transporte y pago de fletes se utiliza el sistema TMS para la planificación de rutas tanto de despacho como re recolección. La logística de almacenes éxito les

---

<sup>126</sup> FONSECA, Andrés. Sistema logístico Bavaria SA. Disponible: <https://prezi.com/e9nz2lzshuzo/sistema-logistico-bavaria-sa/>. 2015.

<sup>127</sup> HERRERA, Ricardo. *Et al.* Análisis del caso empresarial de almacenes éxito: su liderazgo y crecimiento en el sector de almacenes de cadena en Barranquilla. Universidad Simón Bolívar. 2012.

<sup>128</sup> OVIEDO, Diego. *Et al.* Reporte financiero Burkenroad. Latinoamerica – Colombia. 2010.

<sup>129</sup> OVIEDO, Diego. *Et al.* 2010. Op. Cit.,

permite asegurar entregas a tiempo y en los sitios acordados debido a la naturaleza de sus productos<sup>130</sup>.

---

<sup>130</sup> GAMBOA, Jessica. Logística almacenes éxito. Disponible: <https://prezi.com/5m5hxy0flrrx/logistica-almacenes-exito/>. 2014.

## **2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS Y FLUJOS DE INFORMACIÓN PRESENTES EN UNA RED DE VALOR DE LOS SECTORES PLÁSTICOS CONFORMADA POR PYMES A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS VSM, SIPOC Y TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS**

Este segundo capítulo tiene como objetivo identificar los procesos que hacen parte de una red de valor tradicional, identificando para cada uno las necesidades presentes para el flujo de material, de información y documentación por medio del uso de herramientas de mapeo VSM y SIPOC. Inicialmente se estudiarán teóricamente las herramientas de mapeo empezando por la herramienta VSM, se podrá estudiar su uso y simbología, posteriormente se explicará el uso de la herramienta SIPOC y su estructura. Los procesos que harán parte del mapeo serán identificados a partir de consulta en fuentes secundarias y con ayuda al modelo SCOR, que será descrito posterior a la documentación teórica de las herramientas de mapeo identificando sus niveles y componentes aplicables al mapeo, también se justificará la importancia del uso del modelo SCOR para la investigación.

Posteriormente para entrar en el contexto del sector se describirá la cadena de valor del sector plástico que será plasmada por medio de las herramientas de mapeo y finalmente se hará un breve resumen de cada una de las herramientas.

De esta manera se tendrá una mayor facilidad para identificar los procesos a los cuales deben estar enfocadas las TIC y que necesidades presentan como aporte a la construcción del modelo final.

### **1.4 HERRAMIENTAS DE MAPEO Y HERRAMIENTAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS**

Para realizar el diagrama correspondiente a la red de valor de la PYME del sector plásticos se utilizarán las herramientas VSM y SIPOC con el fin de identificar los procesos presentes en la red de valor de las empresas de plástico en Bogotá, Colombia y además identificar si en el proceso hay flujo de materia, de información y si además se genera una documentación.

### **1.5 MODELO SCOR**

El modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference) fue propuesto por el Supply Chain Council que es una organización sin ánimo de lucro cuyo fin es elevar el rendimiento de la red de valor afrontando los cambios que se presenten a administrar en la cadena<sup>131</sup>. El modelo propuesto por el council se enfoca a las interacciones que tiene la empresa con el cliente desde que se realiza el pedido, también incluye todo el tipo de transacciones desde los proveedores hasta el cliente

---

<sup>131</sup> APICS. About APICS Supply Chain Council. 2017. Disponible en: <http://www.apics.org/about/overview/about-apics-scc>

final, y las interacciones que se dan en el mercado involucrando desde la comprensión de la demanda total hasta el cumplimiento del pedido. Este modelo dentro de su desarrollo no pretende describir cada actividad de negocio puntuales como ventas y marketing, o investigación desarrollo del producto aunque puede realizar vínculos a procesos no incluidos dentro del ámbito de aplicación del modelo como desarrollo del producto; y tampoco hace referencia directa a otras áreas como calidad, administración que no haga referencia a la red de valor y tecnologías de la información, sino que las asume dentro de las etapas que establece<sup>132</sup>. Teniendo en cuenta la metodología del modelo SCOR se buscó adaptar esta al diagrama de la herramienta VSM.

El modelo SCOR se basa en cinco procesos principales, siendo estos la planificación, aprovisionamiento, fabricación, distribución y devolución.

**1.5.1 Planificación.** Dentro del proceso de planificación se busca equilibrar los recursos con los requisitos, estableciendo y comunicando la planificación a toda la red de valor incluyendo la devolución. Así mismo se gestionan las reglas de negocio, recopilación de datos, existencias, activos de capital, transporte, configuración de la planificación, requisitos reguladores y el cumplimiento de estos mismos, alineando la planificación financiera con la de la planificación de la red de valor, procurando finalmente el rendimiento de la red de valor. Buscan equilibrar la demanda total y el suministro para desarrollar planes de acción integrando el aprovisionamiento, fabricación y distribución<sup>133</sup>. Se tuvo en cuenta el proceso de planificación para la diagramación de los procesos que hacen referencia a la gestión de los proveedores, gestión de los procesos internos y gestión de los clientes, teniendo en cuenta como se relacionan estos y como relacionan las devoluciones en caso de que se presenten.

**1.5.2 Aprovisionamiento.** Dentro de esta etapa se busca controlar la existencia de stock, la fabricación y diseño bajo pedido de los productos, donde se ven actividades como programación de la distribución verificando la recepción y la transferencia de productos autorizando pagos a los proveedores. Identificación de las fuentes de aprovisionamiento si estas no son especificadas, especialmente con los productos a manufacturar bajo pedido, controlando las existencias de la empresa, capital invertido, los acuerdos con los proveedores así como los requisitos de importación y exportación, evaluando el desempeño de estos, en resumen estos procesos proporcionan la mercancía y servicios para satisfacer la demanda

---

<sup>132</sup> EMPRESA. Modelo de referencia para la gestión de la cadena de suministro (SCOR). Disponible en:  
[https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas\\_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbc6c17371](https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbc6c17371)

<sup>133</sup> Ibid.,

planificada o real<sup>134</sup>. En cuanto al aprovisionamiento se buscó enfocarlo a las relaciones con los proveedores y las relaciones que se tienen con la empresa por lo que dentro de la herramienta VSM se diagramó esta fase sobre la línea acotada que divide los clientes de primer nivel con la empresa focal.

**1.5.3 Fabricación.** En la fabricación es necesario programar las actividades de producción, inspeccionar y probar los productos para su posterior empaque y preparación para el proceso de distribución tanto para los productos manufacturados en masa y bajo pedido, controlando el rendimiento de la producción, recopilación de datos, equipos e instalaciones, transporte, red de producción y conformidad de regulaciones para la producción<sup>135</sup>. En cuanto a la fabricación se diagramaron los procesos que abarcan desde la recepción del pedido hasta su salida a nivel interno y una vez sea estudiada la red de valor del sector plástico con sus principales actividades, estas serán añadidas al proceso de fabricación o transformación correspondiente en el diagrama.

**1.5.4 Distribución.** Los procesos que cubre la distribución se enfocan en los pedidos, almacén, transporte y gestión de las instalaciones para el almacenamiento de los productos realizados por diseño y bajo pedido, realizando actividades específicas como son la gestión de las ordenes de pedido, envío de productos y selección de los transportistas, se gestionan los almacenes cuyo alcance está dentro de la recepción y entrega de los productos hasta la carga y transporte de estos mismos, verificación de las entregas, en casos necesarios la instalación del producto en las instalaciones del cliente, el cobro al mismo y la gestión de las normas de entrega, ejecución, información, inventario de los productos acabados, activos de capital, transporte, ciclo de vida del producto y requisitos de importación y exportación<sup>136</sup>. La distribución está presente dentro de la empresa focal, donde abarca desde la programación del transporte, hasta su correspondiente entrega con los clientes de primer nivel, especificando posteriormente las actividades correspondientes y recursos e información que fluyen a través de el en el diagrama SIPOC.

**1.5.5 Devolución.** Las devoluciones se enfocan en las materias primas recibidas y la recepción de productos terminados, donde se realizan para el caso del aprovisionamiento la identificación de las condiciones del producto y en caso de encontrar unidades defectuosas se prepara la disposición de estas solicitando la devolución del producto defectuoso programando la devolución. De igual manera se gestiona la devolución de productos terminados gestionando las normas de

---

<sup>134</sup> EMPRESA. Modelo de referencia para la gestión de la cadena de suministro (SCOR).

Disponible en:

[https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas\\_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbfc6c17371](https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbfc6c17371)

<sup>135</sup> Ibid.,

<sup>136</sup> Ibid.,

devolución, recopilando los datos necesarios y configurando la red y requisitos regulatorios<sup>137</sup>. Las devoluciones dentro del diagrama VSM están presentes dentro de los tres macro procesos tanto en los proveedores de primer, segundo y tercer nivel como en los clientes de primer y segundo nivel, donde según fuentes de información secundaria se trata de producto terminado para cada uno de los actuantes que tenga el papel de proveedor en su momento específico.

Como se puede apreciar en la figura 7, el modelo SCOR permite establecer una jerarquía dentro de los procesos descomponiéndolos y clasificándolos en tres niveles específicos dentro del ámbito de aplicación siendo denominado el primer nivel como el superior, donde se define el ámbito de aplicación definiendo las bases del modelo dentro de las cinco etapas ya expuestas. Para el segundo nivel denominado nivel de configuración se busca categorizar los procesos en procesos de planificación, ejecución y de apoyo, definiendo estrategias de operación para su red de valor<sup>138</sup>.

Procesos de planificación. Estos buscan alinear los recursos esperados con la demanda esperada considerando los horizontes de planificación, equilibrio de demanda total y el suministro estableciendo intervalos de tiempo que pueden contribuir al tiempo de respuesta de la red de valor<sup>139</sup>.

Procesos de ejecución. Estos procesos implican organización, transformación y movilización de los productos contribuyendo al tiempo de ejecución de la orden<sup>140</sup>.  
Procesos de apoyo. Estos procesos preparan y gestionan las relaciones entre los procesos de planificación y ejecución mediante la relación de información<sup>141</sup>.

---

<sup>137</sup> EMPRESA. Modelo de referencia para la gestión de la cadena de suministro (SCOR). Disponible en:

[https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas\\_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbfc6c17371](https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbfc6c17371)

<sup>138</sup> Ibid.,

<sup>139</sup> Ibid.,

<sup>140</sup> Ibid.,

<sup>141</sup> Ibid.,



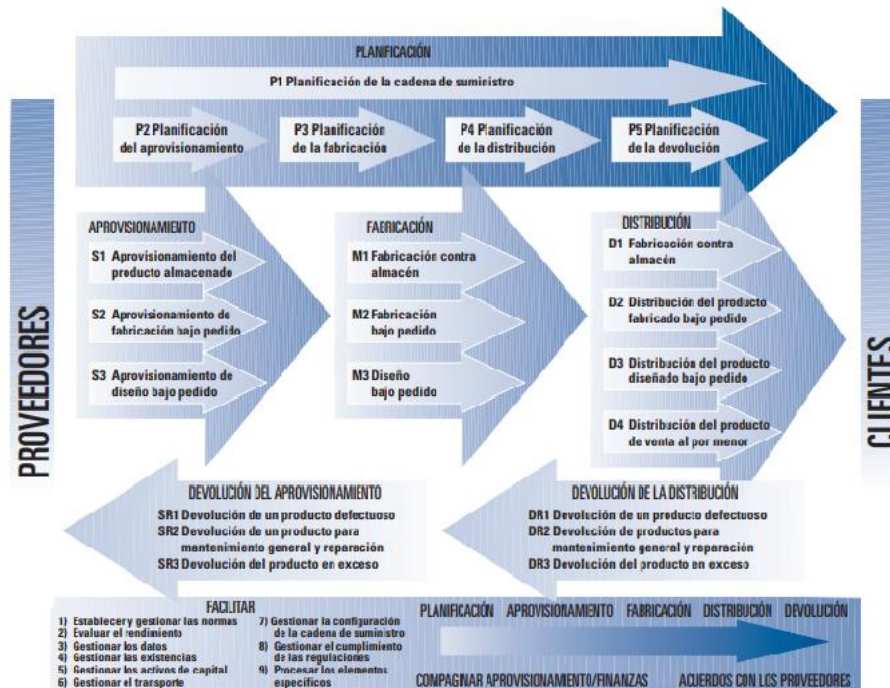
Figura 7. Niveles del modelo SCOR.

		Nivel			
		#	Descripción	Diagrama	Comentarios
<b>Modelo de referencia para la gestión de una cadena de suministro</b> 	 <b>1</b>	 Nivel superior (tipos de procesos)		El nivel 1 define el ámbito de aplicación y el contenido del modelo de referencia del funcionamiento de la cadena de suministro. Aquí es dónde se sientan las bases.	
	 <b>2</b>	 Nivel de configuración (categorías de procesos)		En el nivel 2, a partir de las "categorías de procesos" se puede configurar la cadena de suministro de una empresa "para el pedido". Las empresas implementan su estrategia de operaciones mediante la configuración que eligen para su cadena de suministro.	
	 <b>3</b>	 Nivel de elementos de procesos (Descomposición de los procesos)		El nivel 3 define la capacidad que tiene una empresa para competir con éxito en los mercados que ha elegido. Dicha capacidad consiste en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones de los elementos de procesos</li> <li>• Input y output de la información de los elementos de procesos</li> <li>• Métrica de rendimiento de procesos</li> <li>• Mejores prácticas, cuando sea aplicable</li> <li>• Capacidades del sistema necesarias para respaldar las mejores prácticas</li> <li>• Sistemas/herramientas</li> </ul> En este nivel, las empresas se ajustan con precisión a su estrategia de funcionamiento.	
	No está dentro del ámbito de aplicación <b>4</b>	 Nivel de implementación (descomposición de los elementos de procesos)		En este nivel, las empresas implementan las prácticas específicas de gestión de la cadena de suministro. El nivel 4 establece las prácticas necesarias para conseguir beneficios competitivos y adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado.	

Fuente. Instituto Aragonés de Fomento. Modelo de referencia para la gestión de la cadena de suministro (SCOR). Fecha de consulta: 03 de octubre del 2017.

En la figura 7 se puede observar cómo se da la configuración de los niveles primero y segundo desde los proveedores y los clientes.

Figura 8. Representación gráfica del primer y segundo nivel del modelo SCOR.



Fuente. Instituto Aragonés de Fomento. Modelo de referencia para la gestión de la cadena de suministro. Fecha de consulta: 05 de octubre del 2017.

El tercer nivel es llamado nivel de elementos de procesos, en este se realiza la descomposición de los procesos presentando información detallada sobre los elementos del proceso para cada categoría del segundo nivel, involucrando métricas, mejores prácticas, entradas y salidas. Adicional se presenta un cuarto nivel que no está dentro del ámbito de aplicación denominado nivel de implementación, que consiste en que las empresas implementan las buenas prácticas específicas de la gestión de la red de valor para conseguir beneficios competitivos y adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado<sup>142</sup>.

**1.5.6 Justificación uso del modelo SCOR.** Debido a la naturaleza del modelo SCOR, que es un modelo de referencia que no tiene alguna descripción matemática ni métodos heurísticos, sino que utiliza los procesos de la red de valor haciendo uso de KPI(Key Performance Indicators o indicadores clave de rendimiento) para comparar diferentes estrategias<sup>143</sup>, además del impacto que se genera beneficiando

<sup>142</sup> EMPRESA. Modelo de referencia para la gestión de la cadena de suministro (SCOR). Disponible en: [https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas\\_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbfc6c17371](https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbfc6c17371)

<sup>143</sup> COAVAS, Favian. Modelo scor aplicado a la cadena de suministro de empresas del sector comercio caso droguerías. Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/1141/1/341-%20ENSAYO%20->

el rendimiento de la red de valor se puede evidenciar dentro de los procesos que enmarca el primer nivel del modelo como lo dicen McCormak y Lockamy, siendo así para la planeación el desarrollo de actividades como pronóstico de la demanda que dependiendo de la precisión de la medición aporta de manera significativa a una planificación colaborativa<sup>144</sup>. Para el proceso de abastecimiento el intercambio de documentos e información como planes de abastecimiento con los proveedores haciendo uso de tecnologías de manera que las relaciones con el proveedor tengan un impacto significativo uniéndose con otras áreas funcionales como compras, fabricación, ventas y gestión del inventario<sup>145</sup>.

Dentro de la fabricación se resalta la colaboración entre las áreas de ventas y fabricación durante el proceso de programación cumpliendo con las restricciones presentes en el sistema por medio de uso de software, estableciendo métricas que permitan monitorear y cumplir con los requisitos de la programación, asignando un encargado que asegura la efectividad de los procesos para que pueda ir de la mano con el aprovisionamiento apoyándose en tecnologías para programación de tareas como sistemas ERP y MRP<sup>146</sup>. En cuanto a distribución el impacto dentro de la red de valor se evidencia en cuanto al apoyo de los sistemas de información en la documentación e información, y métricas de estos mismos con los clientes por con el fin de una mejor eficiencia<sup>147</sup>.

Así mismo se pueden evidenciar simulaciones de modelos de red de valor basados en el modelo SCOR donde se llegó a la conclusión de que a medida que las empresas se enfocan en mejorar el rendimiento de sus redes de valor se presenta una mayor eficiencia, implementando la jerarquización de procesos y el desarrollo que se puede generar con este<sup>148</sup>

**1.5.7 Técnicas de identificación cualitativa y cuantitativa.** Dentro de las técnicas cualitativas se evidencia la identificación de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo, ya que como lo dicen Fernández, Sánchez y Rico, la interacción de estos procesos deben impulsar un alto rendimiento empresarial, iniciando por los procesos estratégicos cuya estructura es un factor clave dentro del rendimiento de organizaciones debido a que se toman decisiones que los afectan y

---

%20EL%20MODELO%20SCOR%20APLICADO%20A%20LA%20CADENA%20DE%20S  
UMINISTRO%20DE%20EMPRESAS%20DEL%20SECTOR%20COMERCIO%20CASO%  
20DROGUER%20C3%8DAS%20MEGAEXPRESS.pdf

<sup>144</sup> LOCKAMY, Archie y MCCORMAK, Kevin. Linking SCOR planning practices to supply chain performance. 2004.

<sup>145</sup> LOCKAMY, Archie y MCCORMAK, Kevin. 2004. Op. Cit.,

<sup>146</sup> LOCKAMY, Archie y MCCORMAK, Kevin. 2004. Op. Cit.,

<sup>147</sup> LOCKAMY, Archie y MCCORMAK, Kevin. 2004. Op. Cit.,

<sup>148</sup> HERRMAN, Jeffrey. *Et al.* Supply chain simulation modeling using the supply chain operations reference model. 2003.

la asertividad de estas es un punto clave<sup>149</sup>. Los procesos operativos están orientados de manera expresa al negocio y a través de estos se busca dar cumplimiento a los objetivos de los procesos estratégicos de manera que se pueda prestar un servicio óptimo al cliente, buscando que estos procesos presenten una mejora continua y estén en constante cambio<sup>150</sup>. Los procesos de apoyo influyen directamente en los procesos estratégicos para reforzarlos y que puedan cumplir su función, estos principalmente se ubican en la gestión de finanzas, recursos humanos, compras y controles a documentación<sup>151</sup>.

Referente a las técnicas cualitativas se tuvieron en cuenta los datos estadísticos brindados por la encuesta nacional de logística que abordan los niveles de implementación tecnológico dentro de las pequeñas empresas, además de su nivel de efectividad logística siendo para las pequeñas empresas de 7.7%, además de definir las mayores dificultades logísticas que tienen estas empresas siendo infraestructura, falta de talento humano en logística y falta de sistemas de información los que presentan mayores índices<sup>152</sup>.

**1.5.8 VSM.** La herramienta de mapeo VSM (Value Stream Mapping) fue desarrollada por Toyota Company en Japón entre los años 1960 y 1970 teniendo éxito en la década de 1980, en donde se usó como metodología para identificar las acciones que no eran necesarias y ocupaban tiempos innecesarios dentro de un proceso. Actualmente se utiliza como una herramienta de reingeniería para identificar los trabajos y recursos que no son necesarios dentro de los procesos de las operaciones con el objetivo de eliminar la merma y los desperdicios, identificando los cuellos de botella<sup>153</sup>.

Dentro de los principales desperdicios identificados por Toyota en 1980 están presentes<sup>154</sup>:

- Sobreproducción. Producción de artículos que no tienen orden de pedido.
- Tiempos de espera. Inventario y operarios quietos.
- Transportes innecesarios. Movimiento innecesario de materiales.

---

<sup>149</sup> RIOS, Manuel. *Et al.* Procesos estratégicos y estructura organizacional: Implicaciones para el rendimiento. Universidad Autónoma de Madrid. 2001. Disponible en: <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=410>

<sup>150</sup> ZARATIEGUI, J. La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa. 1999.

<sup>151</sup> ZARATIEGUI, J. 1999. Op. cit.,

<sup>152</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DE COLOMBIA. Encuesta nacional de logística, resultados nacionales de 2015. 2015.

<sup>153</sup> SONDALINI, Mike. How to do value stream mapping. Disponible en: [http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How\\_to\\_do\\_Value\\_Stream\\_Mapping.pdf](http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How_to_do_Value_Stream_Mapping.pdf)

<sup>154</sup> SONDALINI, Mike. Op.Cit.,

- Sobreprocesamiento. Realizar más pasos o actividades de las necesarias para la producción de un artículo.
- Exceso de inventario. Retener innecesariamente inventario entre procesos.
- Movimientos innecesarios. Cualquier movimiento innecesario por un operario o máquina.
- Defectos. Realizar productos incorrectos o no conformes.

Se busca eliminar aquellas actividades que no presentan valor agregado para el cliente ya que es este quien lo percibe, y además son innecesarias dentro del proceso productivo, ya que existen actividades que a pesar de no generar valor agregado para el cliente son necesarias, en este caso se busca minimizar estas al máximo posible, el cliente accede a pagar por estas actividades al momento de realizar la compra<sup>155</sup>. Inicialmente para la elaboración del mapa VSM correspondiente a la red de valor de una PYME de plásticos se tendrán en cuenta todos los procesos que se encuentren a partir de la revisión de fuentes secundarias y los procesos ya estudiados dentro del estado del arte.

Para realizar el VSM es necesario monitorear el proceso productivo desde su inicio hasta su fin, registrando la variedad y tipo de recursos utilizados, la cantidad y el rango de tiempo que emplean, estas variables se registran en un cuadro específico de cada proceso<sup>156</sup>. Estos procesos serán identificados a partir de los autores principales estudiados en el estado del arte, es decir, Chopra y Ballou, donde se usarán sus proposiciones y argumentos en cuanto a los procesos macro de la red de valor, y dentro de estos ubican los procesos referentes a la red de valor del sector plástico específicamente.

Una vez identificadas los procesos se procede a diagramarlos en forma de paso a paso, como se muestra en la figura xx, teniendo en cuenta la cantidad de producto que se genera entre cada uno de los procesos ubicándolos igualmente en medio de los procesos, esta forma de mapeo permite identificar las oportunidades de mejora identificando los desperdicios y falta de fluidez del proceso<sup>157</sup>.

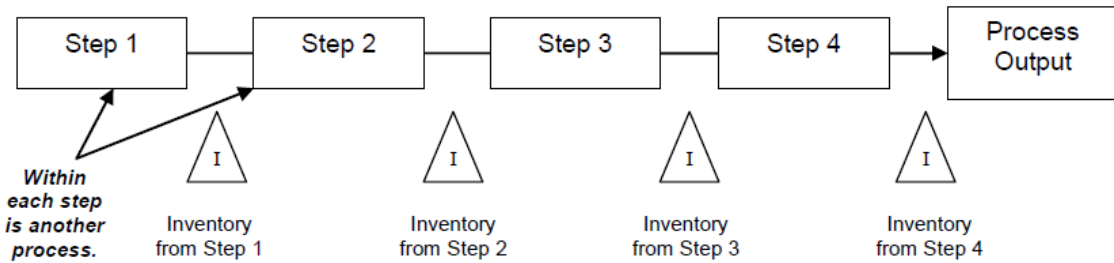
---

<sup>155</sup> SONDALINI, Mike. How to do value stream mapping. Disponible en: [http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How\\_to\\_do\\_Value\\_Stream\\_Mapping.pdf](http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How_to_do_Value_Stream_Mapping.pdf)

<sup>156</sup> Ibid.,

<sup>157</sup> Ibid.,

Figura 9. Diagramación procesos e inventarios por metodología VSM.



Fuente. SONDALINI, Mike. How to do value stream mapping. Disponible en: [http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How\\_to\\_do\\_Value\\_Stream\\_Mapping.pdf](http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How_to_do_Value_Stream_Mapping.pdf). Fecha de consulta: 11 de octubre del 2017.

También se registran los tiempos en los que la materia prima está siendo transformada, así como las demoras y tiempos que pasa el proceso sin ser transformado entre los procesos, estos tiempos se clasifican entre aquellos que añaden valor y aquellos que no añaden valor, identificando oportunidades de mejora principalmente sobre las demoras<sup>158</sup>. Debido a que en la diagramación o mapeo de la red de valor del sector plástico no hay presencia de un producto o grupo de productos a los cuales va enfocado el mapeo, no se verá el reflejo de la toma de algún tiempo o stock de materias primas.

Dentro de la metodología VSM los mapas se pueden clasificar en los siguientes<sup>159</sup>:

- VSM de producción: desde la materia prima hasta el cliente.
- VSM de ingeniería: desde el diseño hasta el punto de lanzamiento.
- VSM administrativo o de servicios: Desde la solicitud hasta el cobro.



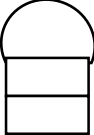
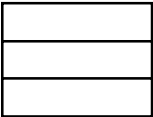
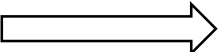


El VSM a aplicar se centra en los procesos desde el abastecimiento hasta la distribución a los clientes de manera macro, es decir, a toda la red de valor del sector plástico. Debido a que VSM es una herramienta de diagnóstico estratégico que permite englobar la situación de una empresa y mostrar los procesos logísticos y los puntos clave<sup>160</sup> se utiliza la herramienta VSM para diagramar los procesos de la red de valor del sector plástico.

<sup>158</sup> SONDALINI, Mike. How to do value stream mapping. Disponible en: [http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How\\_to\\_do\\_Value\\_Stream\\_Mapping.pdf](http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How_to_do_Value_Stream_Mapping.pdf)

<sup>159</sup> PASQUALE, Carlos y ARIAS, Carlos. Curso de lean manufacturing y prácticas de trabajo de clase mundial. Fundación Universidad de América.

<sup>160</sup> PASQUALE, Carlos y ARIAS, Carlos. Op. Cit.,

Cuadro 4. Simbología herramienta VSM.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Flujo manual de información
	Flujo electrónico de información
	Stock en proceso
	Nombre del proceso
	Flujo producto acabado
	Flujo producto semiacabado o materia prima
	Tiempo empleado

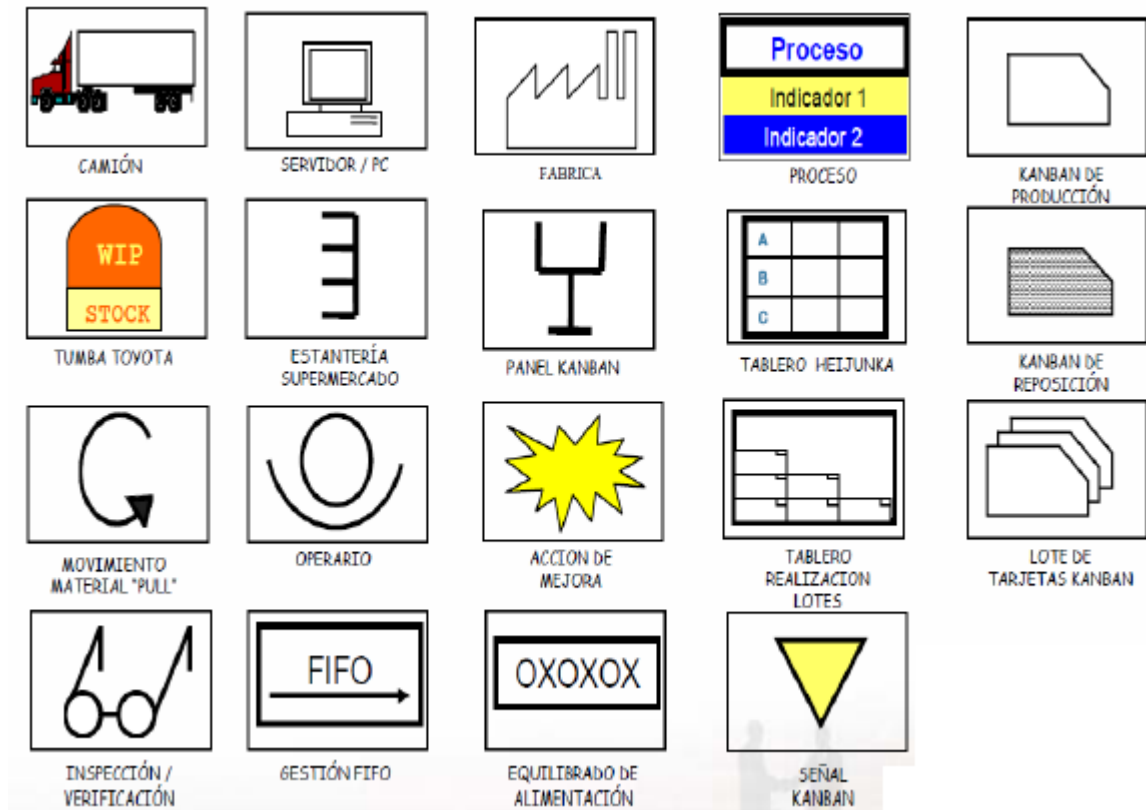
Fuente. Tomado de Curso de lean manufacturing y prácticas de trabajo de clase mundial. Universidad de América.

Dentro de la herramienta VSM hay convenciones y símbolos predeterminados para entender la situación de la empresa y la información que se desea transmitir, esta simbología es la siguiente<sup>161</sup>:

En la figura 10 se evidencia los iconos utilizados en la herramienta VSM.

<sup>161</sup> PASQUALE, Carlos y ARIAS, Carlos. Curso de lean manufacturing y prácticas de trabajo de clase mundial. Fundación Universidad de América.

Figura 10. Iconos herramienta VSM.



Fuente. Tomado de Curso de lean manufacturing y prácticas de trabajo de clase mundial. Universidad de América. Fecha de consulta: 19 de octubre del 2017.

La técnica de VSM permite visualizar y entender el proceso, además de reconocer el valor que se genera a través del mismo<sup>162</sup>. VSM es la unión tanto de todas las actividades que generan valor, como las que no generan que son necesarias para el movimiento del material por los principales flujos, iniciando con la materia prima sin transformación y finalizando con el consumidor. Estas acciones consideran el flujo tanto de información como de materias primas a lo largo de toda la red de valor<sup>163</sup>. Para su representación se utilizan símbolos, métricas y flechas para mostrar el flujo de inventarios y de información requerida para generar el producto o servicio que va a ser entregado al consumidor<sup>164</sup>.

<sup>162</sup> PAREDES, Andrés. Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. Universidad Libre seccional Cali. 2017.

<sup>163</sup> ABDUMALEK, Fawaz y RAJGOAPL, Jayant. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. International Journal of production economics. Kuwait University. 2006.

<sup>164</sup> PAREDES, Andrés. 2017. Op. Cit.,



Según Azizi y Manoharan el diseño de un diagrama VSM es de gran utilidad para aumentar y notar una mejora dentro de las pequeñas y medianas empresas, ya que permite identificar y eliminarlas actividades que no generan valor al producto, estos autores utilizaron esta herramienta en una empresa productora de equipos electrónicos que poseía problemas relacionados a sus costos y tiempos de producción, obteniendo como resultado la reducción de desperdicios y aumento de la calidad de sus productos<sup>165</sup>. También Mordok y Meier enfocaron el desarrollo de la herramienta hacia una empresa que ofrece servicios y no productos como tal obteniendo resultados favorables mostrando la funcionalidad que la herramienta ofrece en diferentes escenarios de la vida real<sup>166</sup>.

Utilizar esta técnica permite identificar los flujos de materiales y de información presentes a lo largo de la red de valor, y además identificando los procesos claves para la transformación de la materia prima, iniciando su recorrido desde los proveedores para ser entregado al cliente final. De esta manera se pueden identificar también el modo en que se relacionan estos actuantes en la red de valor y cuáles son los procesos que comparten<sup>167</sup>. El proceso desarrollado para la culminación del diagrama VSM fue identificar principalmente dentro de la revisión realizada a fuentes de información secundaria en el estado del arte, donde se seleccionaron los procesos y gestiones catalogadas como principales y de mayor importancia para Ballou y Chopra realizando un mapa genérico empleando las métricas para la elaboración de un mapa VSM dentro de los procesos de gestión de las relaciones con los proveedores, gestión de procesos internos y gestión de las relaciones con los clientes de primer grado inicialmente para los tres macro procesos.

**1.5.9 SIPOC.** El objetivo principal de la metodología SIPOC es conocer el proceso de una empresa resumido en un diagrama donde sean visibles los proveedores (Suppliers), entradas (Inputs), procesos (Process), salidas (Outputs) y los clientes (Customers). Esta metodología es útil para identificar frente al proceso las entradas necesarias, quien las proporciona, identificar el verdadero cliente del proceso, el propósito y alcance, la manera en que se va a medir el rendimiento e identificar cuál de las actividades del proceso son las que aportan mayor valor agregado para el cliente, impulsando a la empresa a mantenerlas y buscar acciones de mejora y así mismo identificar las acciones que no aportan valor agregado al cliente tratando de eliminarlas o reducirlas al mínimo posible<sup>168</sup>.

---

<sup>165</sup> PAREDES, Andrés. Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. Universidad Libre seccional Cali. 2017.

<sup>166</sup> PAREDES, Andrés. 2017. Op. Cit.,

<sup>167</sup> ABDUMALEK, Fawaz y RAJGOAPL, Jayant. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. International Journal of production economics. Kuwait University. 2006.

<sup>168</sup> GUERRA, Jorge. SIPOC – La definición de tu proceso en una hoja.

Cabe resaltar que una actividad predecesora puede funcionar como proveedor de la siguiente, las entradas no solo se refieren a materias primas sino que pueden ser datos, documentación información o un servicio que sea necesario para la realización de dicha actividad, igualmente las salidas además de referirse a un producto en cada proceso, también puede referirse a algún servicio, información o documentación que sea importante para el cliente<sup>169</sup>. De acuerdo con la información expuesta anteriormente se buscó el hilo conductor que tienen los procesos encontrados desde el desarrollo del diagrama VSM dentro de la red de valor tradicional para conocer el orden que tienen estos y así mismo poder establecer las entradas y salidas de cada uno que así mismo como los procesos, pueden ser clientes y proveedores para los siguientes procesos en términos de información o materiales.

Figura 11. Plantilla metodología SIPOC.

SUPPLIERS	INPUTS	PROCESS	OUTPUTS	CUSTOMERS
Proveedores del proceso que se va a abordar	Entradas del proceso (producto, información)	Proceso que se va a abordar	Salidas del proceso (producto, información)	Usuario de la salida del proceso

Fuente. GUERRA, Jorge. SIPOC – La definición de tu proceso en una hoja.

En la figura 11 se observa la plantilla que se utiliza en la metodología SIPOC para los procesos a analizar. SIPOC es una metodología que va a permitir identificar los procesos por medio del análisis de representaciones gráficas a lo largo de actores en la red como proveedores, empresa focal y los clientes, que se van a relacionar por medio de entradas y salidas de los procesos. Este formato permite además de identificar el flujo de cada proceso, entender las entradas que son necesarias para identificar las adecuadas salidas. También permite visualizar las claves en las relaciones con los clientes o con los proveedores<sup>170</sup>. Permite además tomar cada proceso en forma individual para su análisis, de esta forma se relacionan los flujos

<sup>169</sup> GUERRA, Jorge. SIPOC – La definición de tu proceso en una hoja.

<sup>170</sup> KUMAR, Veerender y PARKASH, S. Supplier performance monitoring and improvement (SPMI) through SIPOC analysis and PDCA model to the ISO 9001 QMS in sports goods manufacturing industry. Singhania University. 2011. Disponible en: [http://www.logforum.net/pdf/7\\_4\\_1\\_11.pdf](http://www.logforum.net/pdf/7_4_1_11.pdf)

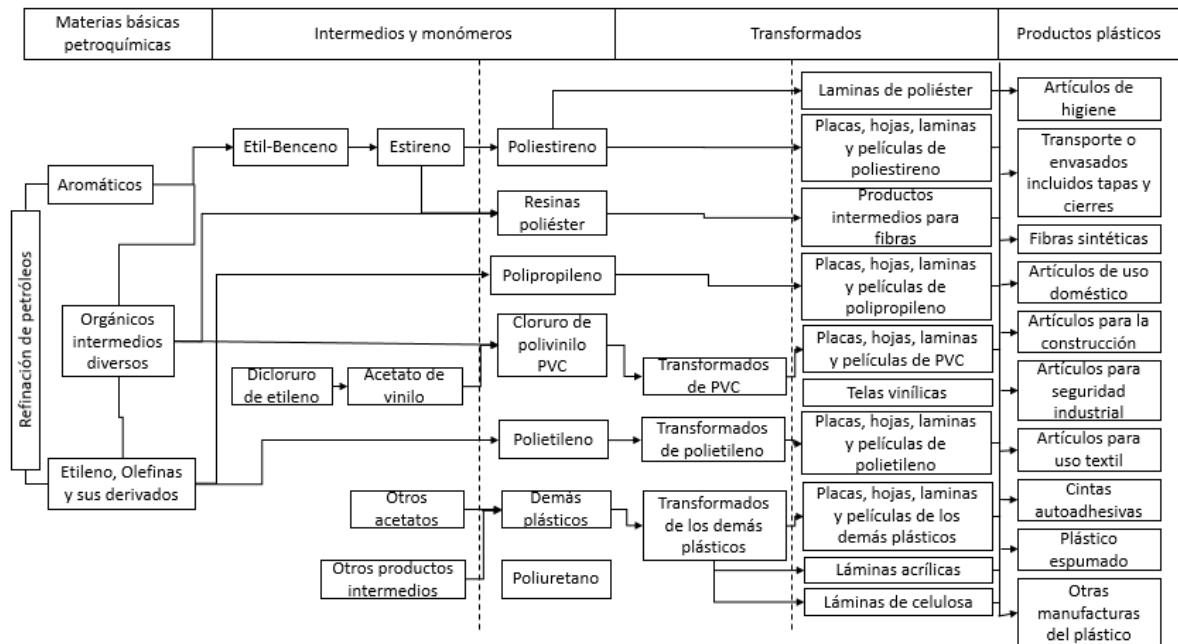
de materiales, de información y de documentos en cada uno de los procesos participativos.

## **1.6 RED DE VALOR INDUSTRIA PLÁSTICA**

A continuación, se van a resaltar los principales procesos que se encuentran dentro de las etapas de aprovisionamiento, procesos productivos y distribución en base a una red de valor tradicional ya configurada como se puede observar en la figura 12. Para la construcción de la red de valor se apoyaron los procesos en el estudio realizado por el Departamento Nacional de Planeación en donde a partir de la recolección de datos sobre productos en el país como el cloruro de polivinilo (PVC), el polipropileno, el poliestireno y resinas PET entre otras. Son gran parte de la exportación de Colombia por lo cual se buscó unir términos generales en los procesos necesarios para la realización de estos productos en donde se identificaron las materias primas requeridas desde el proceso petroquímico, intermedios, monómeros y transformados para finalmente tener el producto final. Dentro del marco de los procesos internos de la empresa se utilizó el estado del arte para reconocer los principales procesos teniendo como principales referentes a Chopra y Ballou y relacionar estos en los procesos de primer nivel propuestos por el modelo SCOR, ubicando procesos productivos generales de la transformación de plástico en producto terminado (Ver sección 1.2.2). De la misma manera se identificaron los procesos de relación con los clientes, obteniendo como principales procesos los que apuntan al conocimiento del mercado y de los clientes, para hacer posteriormente actividades de clasificación de clientes y servicios postventa, además de ubicar las principales industrias que se proveen de productos de plástico.

Los flujos de información se reconocieron relacionando la entrada y salida de los procesos, pues las salidas de uno se convierten en las entradas del siguiente haciendo referencia tanto a materias primas, información y documentos. Se realizó revisión a fuentes secundarias para conocer y relacionar la información que fluye a través de la red en los procesos mencionados.

Figura 12. Red de valor de la industria plástica proveedores.



Fuente. DNP. Petroquímica - plásticos y fibras sintéticas. Disponible: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/desarrollo%20empresarial/plasticos.pdf>. Fecha de consulta: 23 de octubre del 2017.

**1.6.1 Aproveccionamiento.** Dentro de los procesos de aprovisionamiento en primer nivel se pueden identificar los transformados que son la materia prima para la empresa focal, dentro del segundo nivel están los productores de intermedios y monómeros y finalmente en un tercer nivel se encuentran quienes explotan el sector primario extrayendo las materias petroquímicas básicas<sup>171</sup>.

**1.6.2 Procesos internos.** En cuanto a los procesos internos se van a utilizar los propuestos por Ballou y Chopra, que ya fueron estudiados en la aproximación al estado del arte (Ver sección 1.2.2). Partiendo de los autores se pudo identificar efectivamente la presencia de flujo de materiales, de información y de documentos que se presentan en cada uno de los procesos internos de la organización. También los procesos que se relacionan a la administración de relaciones con los proveedores y a los clientes.

**1.6.3 Distribución.** Se ven los principales procesos de despacho y distribución a los clientes como la programación del transporte, decisiones sobre el transporte<sup>172</sup>.

<sup>171</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DE COLOMBIA. Encuesta nacional de logística, resultados nacionales de 2015. 2015.

<sup>172</sup> SUÁREZ, Mónica y LEÓN, Cristian. Diseño de un modelo de optimización para el proceso de despacho de mercancía en los centros de distribución ubicados en Cundinamarca. Fundación Universidad de América. 2016.

De esta manera se identifican los principales clientes que participan en la red de valor de los plásticos de una pyme. Cuáles son los principales actuantes y a qué tipo de consumidor final son entregados los productos finales.

**2.3.4 Referencia de los procesos a las etapas propuestas dentro del modelo SCOR.** Una vez son conocidos los procesos de la red de valor de una empresa de plásticos, se pueden clasificar dentro de los tres niveles aplicables del proceso.

Cuadro 5. Relación procesos de la red de valor de plásticos con los procesos de primer nivel del modelo SCOR.

Etapas	Proceso
Planificación	Relaciones y acuerdos con los proveedores y clientes.
Aprovisionamiento	Directa. Proveedores de transformados. Indirecta. Proveedores de segundo y tercer nivel.
Fabricación	Planeación del pedido, transmisión del pedido, entrada del pedido, surtido del pedido, procesamiento del pedido, salida del pedido. Procesos de selección de proveedores y manifestación del pedido hasta la entrega. Estudios de mercado y marketing, selección de clientes.
Distribución	Carga, programación del transporte, decisiones de transporte, documentación correcta, despacho de mercancía.
Devolución	Retroalimentación del cliente, producto e información.

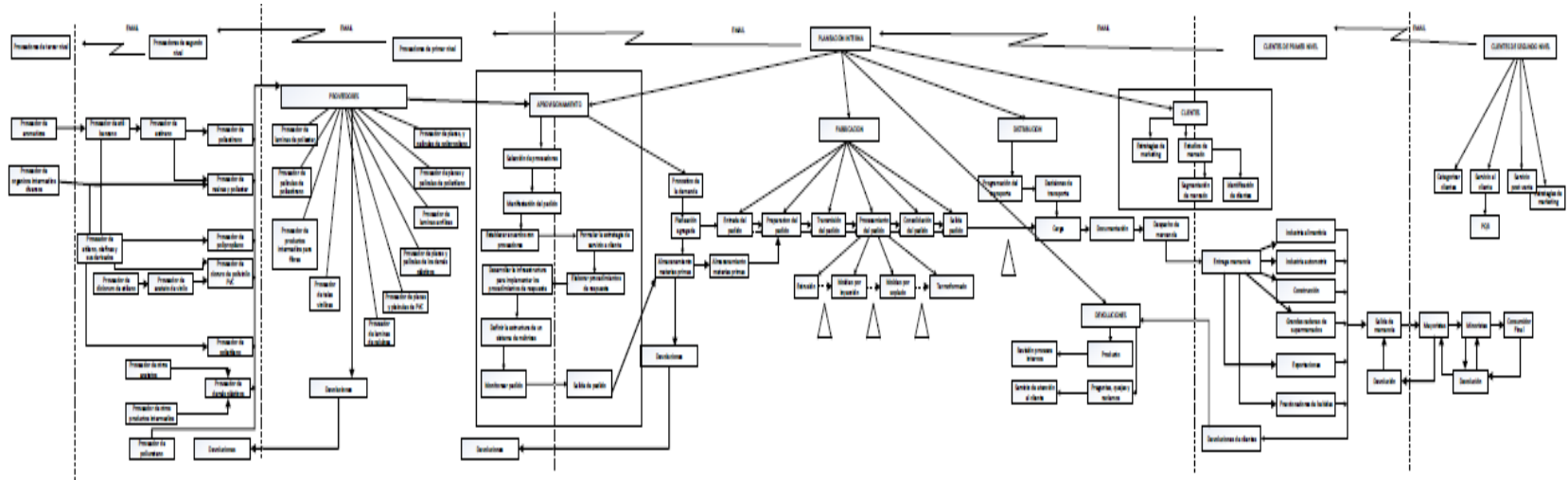
**1.6.5 Diagramación de los procesos por herramientas VSM y SIPOC.** Con el uso de las herramientas de mapeo, se procede a plasmar cada uno de los procesos y sus necesidades dentro de los macro procesos, recordando que pueden estar distribuidos en proveedores, a nivel interno desde la empresa focal, o bien ya sea para los clientes de la organización. Además de identificar las necesidades del proceso respecto a materiales o información y su consecución.

## 2.4 DIAGRAMA VSM

Con la herramienta VSM se pretende identificar los principales procesos que hacen parte en su relación con los proveedores, a nivel interno y con los clientes. De esta manera se identificaron 3 niveles de proveedores. En los proveedores de tercer nivel se tiene el abastecimiento de aromáticos y diversos materiales orgánicos. Para los proveedores de segundo nivel se identificaron materias para el procesamiento como el benceno, estireno poliestireno y PVC entre otros, que abastecerán a los proveedores de primer nivel y estos son los que se relacionan directamente con la empresa focal por medio de un proceso de abastecimiento en donde estos dos actuantes tienen un papel fundamental para el intercambio de

información y materias primas. Dentro de los procesos internos que tienen cabida, se identificaron en la fabricación algunos como realizar el pronóstico de la demanda, y todas las etapas desde la recepción del pedido hasta su salida posteriormente de la transformación de la materia prima. Para tener la entrada en la relación con los clientes, junto con su estudio de mercados, identificación de clientes y marketing. Una vez se encuentra en los clientes de primer nivel hay procesos que se llevan a cabo allí como la entrega de la mercancía a los diferentes sectores de la industria como la construcción, industria automotriz y alimenticia, para finalmente entablar nexos con los clientes de segundo nivel como mayoristas y minoristas.

Figura 13. Diagrama VSM de la red de valor de plástico.



## 1.5 DIAGRAMA SIPOC

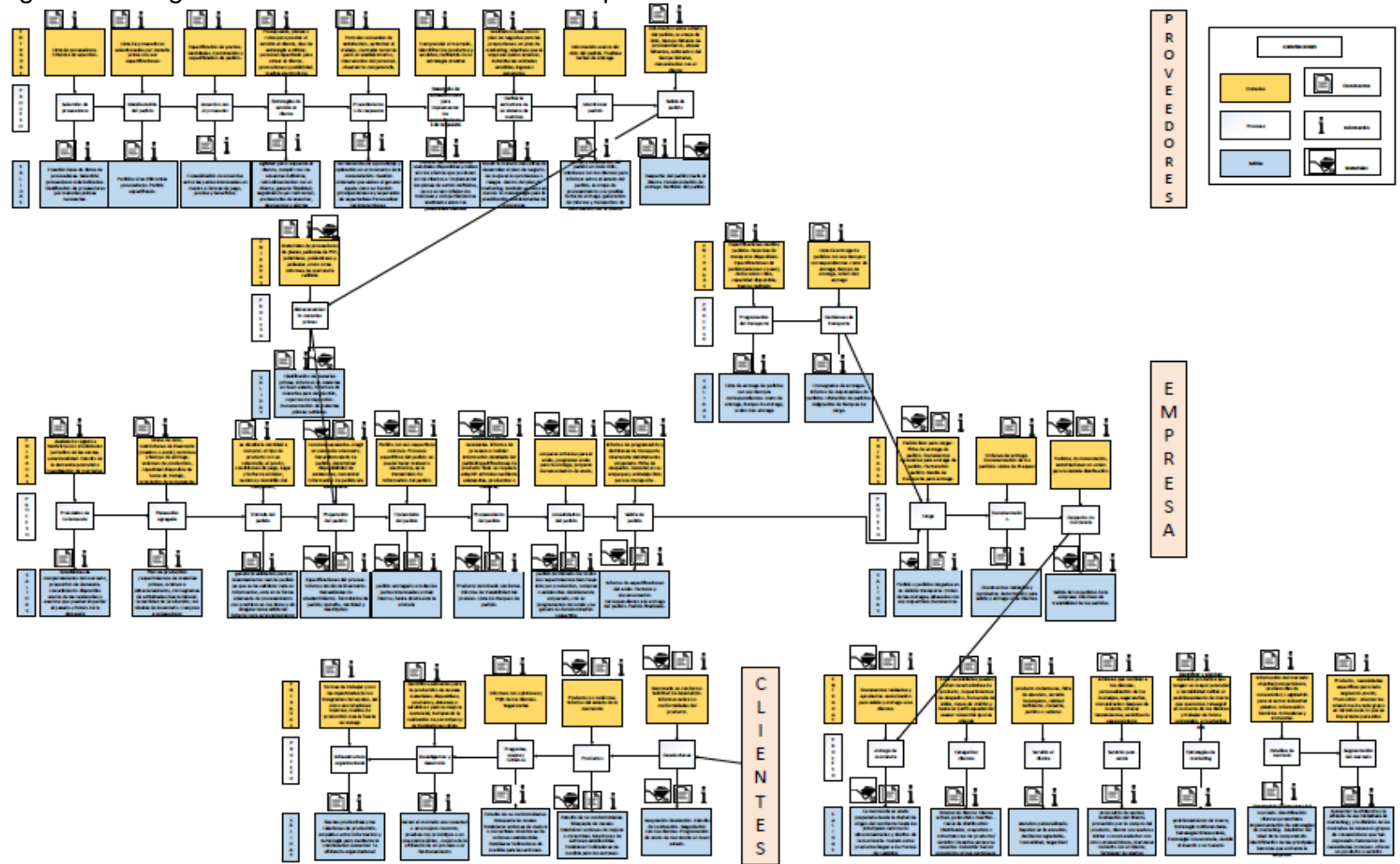
Esta metodología representa la presencia del flujo de materiales, de información y de documentos presentes en cada una de las actividades de la red de valor<sup>173</sup>. Allí se identificaron las actividades más importantes y su consecución en un orden desde la selección de proveedores, la manifestación del pedido junto con su salida, pasando por las etapas de consolidación de acuerdos con el proveedor y los procedimientos de respuesta, donde se establecieron los flujos de información y documentación necesaria para la ejecución de estas actividades, basados en los autores definidos al final del estado del arte, es decir, Chopra y Ballou. Para la sección interna de la empresa se definen actividades como la planeación agregada, el flujo del pedido a nivel interno, la carga, documentación y despacho. En donde para cada actividad se han registrado las entradas y salidas ya sean de material, información y documentos, además de actividades como la clasificación de materias primas que son documentadas, también se puede observar la asignación de recursos como la mano de obra, se siguieron las fuentes de información secundaria enlazando en orden lógico todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de actividades internas. Para la elaboración de este diagrama primero se realizó una matriz, Ver anexo 3(Matriz SIPOC), en donde se establecen los proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes para los procesos. Ver anexo 2 (Diagrama SIPOC).

---

<sup>173</sup> MISHRA, Pratima y KUMAR, Rajiv. A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network. International Journal of Quality & Reliability Management. 2014.



Figura 14. Diagrama SIPOC de la red de valor de plástico.



### **3. DIAGNÓSTICO GENERAL SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE EVOLUCIÓN DE LA RED DE VALOR, DESDE LA PERSPECTIVA DE USO DE LAS TIC EN SU GESTIÓN, A PARTIR DE LA CARACTERIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE CASO**

El fin de realizar el diagnóstico en el presente capítulo es identificar en cuál de los cinco niveles de evolución de una cadena de valor se puede ubicar la red de valor del sector plásticos desde la perspectiva del uso de las TIC de las PYME de Bogotá, Colombia. Para esto se van a tomar los modelos teóricos y los casos de éxito encontrados por medio de fuentes secundarias, se hará su análisis para así determinar cuáles son los factores fundamentales de cada uno de ellos, y posteriormente con la ayuda de una matriz de convergencia determinar cuáles de estos modelos y casos tienen en común los factores encontrados. Estos factores serán ordenados con su peso porcentual respecto al total de presencias y de esta forma seleccionar los más importantes.

Posterior a esto, se procede a extraer los factores fundamentales de cada uno de los niveles en la evolución de la cadena de valor de una organización descrita en el estado del arte. En donde con cada uno de esos factores se realiza una lista de chequeo en donde expertos del sector plásticos de Bogotá, Colombia que han sido seleccionados y definido su perfil previamente responderán una entrevista estructurada, para así con el nivel que más respuestas afirmativas resulte va a ser analizado y tomado como fuente importante de factores para el modelo resultante. Para la validación de esta herramienta de entrevista, se utiliza el alfa de Cronbach el cual nos va a brindar un índice de correlación de ítems.

Como resultado final de este diagnóstico se espera validar los factores y las causas que afectan la integración de las tecnologías en una red de valor del sector plásticos en Bogotá, Colombia.

#### **1.6 ANÁLISIS FACTORIAL DE MODELOS TEÓRICOS Y CASOS DE ÉXITO DEL SECTOR**

Con los modelos encontrados por medio de la búsqueda en fuentes secundarias se da inicio al análisis factorial. De los modelos encontrados en el proceso de recolección de información en el estado del arte, por ejemplo, el modelo de Opciona se han encontrado factores como contar con un mayor número de proveedores, contar con una política de compras, gestionar las contrataciones, la información sobre proveedores y gestionar los recursos de tiempo y costo. Este modelo se ha centrado en la relación con los proveedores, pero de la misma manera se ha hecho el análisis con cada uno de los modelos y diagnósticos.

Finalizado esto, se hace un análisis factorial de los casos de éxito del sector en donde se identifican en base a sus redes de valor las gestiones en cuanto a proveedores, a nivel interno y con los clientes de organizaciones como Wal-Mart,

Dell y Apple que han sido identificados por medio del método de triangulación. Con los factores una vez identificados, se realiza con la ayuda de una tabla de presencias, cada uno de los factores presentes en los casos y en los modelos.

## 1.7 ANÁLISIS FACTORIAL DE MODELOS DE ESTUDIO

En la tabla 2, se establecen los principales factores de los modelos y diagnósticos que se centran en los proveedores.

Tabla 2. Factores de proveedores en los modelos y diagnósticos.

<b>PROVEEDORES</b>			
<b>Modelo/Diagnóstico</b>			<b>Factor</b>
<b>Opciona</b>			Acceso a mayor número de proveedores
<b>Opciona</b>			Política de compras
<b>Opciona</b>			Gestión de contrataciones
<b>Opciona</b>			Gestión de información sobre proveedores
<b>Opciona</b>			Gestión de recursos (tiempo y costo)
<b>Covisint</b>			Automatizar procesos de compras
<b>Covisint</b>			Aspectos estratégicos de compras
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>			Gestión de contrataciones/proveedores
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>			Gestión de abastecimiento
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>			Gestión de requerimientos
<b>TIC en pequeña empresa</b>			Gestión de abastecimiento
<b>Exostar</b>			Integrar las compras e-market con el sistema ERP
<b>Base a Production</b>	<b>Lean</b>		Just un time
<b>Base a Production</b>	<b>Lean</b>		Gestión de calidad
<b>Base a Production</b>	<b>Lean</b>		Comercio electrónico
<b>Base a Production</b>	<b>Lean</b>		Selección de proveedores online

Tabla 2. (Continuación)

Modelo/Diagnóstico	Factor
<b>Base a Lean Production</b>	compra materiales online
<b>Base a Lean Production</b>	programación de producción y reposición de inventarios
<b>TIC logística</b>	Sistema de planificación

En la tabla 3, se establecen los principales factores de los modelos y diagnósticos que se centran en los procesos internos.

Tabla 3. Factores de los procesos internos en los modelos y diagnósticos.

INTERNO

Modelo	Factor
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>	Gestión de tecnologías
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>	Gestión de inventarios
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>	Gestión de seguridad de la información
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>	Gestión de procedimientos
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>	Gestión para transmisión de información
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>	Gestión de recursos humanos
<b>Sistema Operaciones Off-shore</b>	Gestión de registros de información
<b>TIC en pequeña empresa</b>	Gestión de recursos humanos
<b>TIC en pequeña empresa</b>	Desarrollo de tecnología
<b>TIC en pequeña empresa</b>	Tecnología sistemas de información
<b>TIC en pequeña empresa</b>	Tecnología de transporte
<b>TIC en pequeña empresa</b>	Tecnología de almacenamiento
<b>TIC en pequeña empresa</b>	Tecnología de almacenamiento

Tabla 3. (Continuación)

Modelo	Factor
<b>TIC en pequeña empresa</b>	Tecnología de productos CAD
<b>Avella, banker, urgál</b>	Diseño asistido por computador (CAD)
<b>Avella, banker, urgál</b>	Gestión aprovechamiento de recursos
<b>Kanban</b>	Análisis de datos
<b>Base a Lean Production</b>	Disminuir inventarios en el punto de producción
<b>Base a Lean Production</b>	Disminuir tiempo de proceso
<b>Base a Lean Production</b>	Planificación de procesos asistida por computador
<b>TIC logística</b>	Sistema administración de bodegas
<b>TIC logística</b>	Sistema planeación de recursos

En la tabla 4, se establecen los principales factores de los modelos y diagnósticos que se centran en los clientes.

Tabla 4. Factores de los clientes en los modelos y diagnósticos.

CLIENTES	
Modelo	Factor
<b>TIC en pequeña empresa</b>	Tecnología de diagnóstico
<b>Cadena del café</b>	Valor agregado al mercadeo
<b>Cadena del café</b>	Tecnología en comercio electrónico
<b>TIC logística</b>	Sistema de relaciones con el cliente

Una vez son identificados los factores principales de cada modelo y diagnóstico, se construye una matriz en las cuales se identifica la frecuencia de la presencia de los factores en cada uno de los modelos y diagnósticos, que serán analizados posteriormente con los casos para identificar su convergencia.

Tabla 5. Convergencia factores de modelos y diagnósticos.

<b>Modelo/Diagnóstico</b>	<b>Abastecimiento</b>	<b>Proveedores</b>	<b>Requerimientos</b>	<b>Recursos(tiempo)</b>	<b>Tecnologías</b>	<b>Inventarios</b>	<b>Información</b>	<b>Procedimientos</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Contrataciones</b>	<b>Compras</b>	<b>Calidad</b>
<b>Opciona Sistema Operaciones Off-shore</b>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>TIC en pequeña empresa</b>	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<b>Covisint</b>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<b>Exostar</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>Base a Lean Production</b>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
<b>TIC en pequeña empresa</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Avella, banker, urgul</b>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kanban</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cadena del café</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En las tablas anteriores la numeración designada tiene la siguiente descripción: el número 1 significa que dentro del caso en la primera columna presenta gestión del factor ubicado en la segunda columna. El número 0 indica la ausencia de gestión del factor. Una vez se analiza la presencia del factor, para conocer el porcentaje de presencia de cada uno se suman los resultados por factor y sobre ese total se establece el porcentaje.

Como bien lo menciona Martha Gómez y José Acevedo en su libro de logística del aprovisionamiento, factores como compras, manejo de inventarios, el abastecimiento y los proveedores se pueden manejar dentro un factor llamado aprovisionamiento<sup>174</sup>.

<sup>174</sup> GÓMEZ, Marta y ACEVEDO, José. Logística del aprovisionamiento. Colección Logística. Corporación John F. Kennedy. 2000.

Tabla 6. Total presencia factor de gestión y presencia porcentual.

<b>Factor</b>	<b>Total presencia</b>	<b>Porcentaje presencia</b>
<b>Aprovisionamiento</b>	6	26%
<b>Requerimientos</b>	1	4%
<b>Recursos(tiempo costos)</b>	4	17%
<b>Tecnologías</b>	3	13%
<b>Información</b>	2	9%
<b>Procedimientos</b>	2	9%
<b>Recursos Humanos</b>	2	9%
<b>Contrataciones</b>	2	9%
<b>Calidad</b>	1	4%
<b>Total</b>	23	1,00

Según los resultados obtenidos se establece que los principales factores obtenidos a partir de la revisión de fuentes secundarias de modelos y diagnósticos, tienden hacia la gestión de aprovisionamiento, el cual incluye la gestión de proveedores, el manejo de inventarios y de compras junto con el abastecimiento de las organizaciones. Otro factor importante es la gestión de recursos en cuanto al tiempo y los costos, más la gestión de las tecnologías

## **1.8 ANÁLISIS FACTORIAL DE CASOS DE ÉXITO**

Una vez se han identificado los factores más relevantes de cada caso, el siguiente paso es construir una matriz en donde a partir de los 3 casos se pretende identificar cuales cumplen con algunos de estos factores en el tipo de gestión según corresponda. Es por esto que si hay cumplimiento del factor por parte de la organización va a ser reflejado con el número 1, en el caso contrario, es decir, su ausencia de cumplimiento se tendrá el número 0.

Tabla 7. Presencia de factores por casos de éxito.

Caso	Aprovisionamiento	Tecnologías	Transporte	Almacenamiento	Recursos Humanos	Infraestructura	CRM	Mercadotecnia
Wal-mart	1	1	1	1	1	1	1	1
Dell	1	1	0	1	1	0	1	1
Apple	1	1	0	1	0	0	1	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Finalizado el análisis factorial de cada caso, se procede a tabular el total de cada factor y la presencia de cada factor en cada uno de ellos, para con el total de presencias calcular el peso porcentual de cada factor.

Tabla 8. Total presencia de factores por modelo con peso porcentual.

Factor	Total presencia	Porcentaje presencia
Aprovisionamiento	3	16%
Tecnologías	3	16%
Transporte	1	5%
Almacenamiento	3	16%
Recursos Humanos	2	11%
Infraestructura	1	5%
CRM	3	16%
Mercadotecnia	3	16%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>1,00</b>

De esta manera es importante señalar que los factores más importantes que tienen presencia en los casos de éxito, son las gestiones con los proveedores, las tecnologías que son utilizadas, el almacenamiento, las relaciones con los clientes y la mercadotecnia.

**1.8.1 Análisis factorial de casos de éxito y modelos.** Una vez son identificados los factores tanto en los casos de estudio como de los modelos y diagnósticos se procede a realizar una matriz de convergencia entre los factores para encontrar aquellos que tengan mayor frecuencia en ambos casos y serán utilizados para el modelamiento.



Tabla 9. Cruce de factores entre casos, modelos y diagnósticos.

**Gestión**

	Aprovisionamiento	Recursos humanos	Tecnologías	Información	Procedimientos	Contrataciones	Recursos	CRM
<b>Casos</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Modelos/Diagnósticos</b>	1	1	1	1	1	0	0	1
<b>Total</b>	2	2	2	2	2	1	1	2

En las tablas anteriores se puede identificar la frecuencia de la presencia de los factores de los casos, modelos y diagnósticos arrojando los siguientes resultados.

Tabla 10. Total presencia factor de gestión y presencia porcentual.

<b>FACTOR</b>	<b>TOTALPRESENCIA</b>	<b>PORCENTAJE PARTICIPACIÓN</b>
<b>Aprovisionamiento</b>	2	14%
<b>Recursos humanos</b>	2	14%
<b>Tecnologías</b>	2	14%
<b>Información</b>	2	14%
<b>Procedimientos</b>	2	14%
<b>Contrataciones</b>	1	7%
<b>Recursos</b>	1	7%
<b>CRM</b>	2	14%
<b>Total</b>	14	100%

En la tabla anterior se destaca que dentro de los casos, modelos y diagnósticos destacan la gestión del Aprovisionamiento, los recursos humanos, las tecnologías, información, procedimientos y las relaciones con los clientes (CRM). Estos factores son aquellos que serán abordados en la elaboración del modelo.

**1.8.2 Actividades específicas de los factores encontrados.** Es necesario determinar las actividades que se ven envueltas en el correcto desarrollo de los factores destacados del análisis realizado previamente, y así mismo la identificación de la información que fluye durante estos. Para realizar esa identificación, se procederá a diagramar las actividades y los flujos de información que se presentan haciendo uso del diagrama SIPOC que se elaboró en el segundo objetivo (Ver sección 2.5).

Para el proceso de gestión de proveedores se identifican como principales procesos la selección de proveedores en donde la información que fluye es de tipo documental haciendo referencia a la lista de los proveedores y los criterios sobre los cuales van a ser escogidos, cuyo resultado será información sobre los proveedores que cumplen estos criterios y su clasificación para realizar el pedido de materias primas, emitiendo documentación con especificaciones sobre las materias primas, estableciendo acuerdos con el proveedor, teniendo en cuenta información como el precio y las cantidades, para consolidar los acuerdos entre las partes interesadas. Posteriormente este planea su logística para la captación de clientes y distribución de mercancía con el fin de cumplir los acuerdos pactados y generar fidelidad. También se da el planeamiento de los procesos de respuesta a para los clientes, donde se puede evidenciar desarrollo del talento humano, además de las métricas de la misma, para luego despachar el pedido y monitorearlo hasta que este llega al cliente, en este caso a la empresa focal.

El segundo proceso es la gestión del aprovisionamiento que realiza pronósticos de demanda donde a partir de información como datos, se analiza la demanda que vaya a tener la empresa a partir de la investigación de mercados, obteniendo estadísticas acerca del comportamiento futuro del mercado y las tendencias que puedan hacer que esta varíe.

Para la gestión de las tecnologías en cada uno de los procesos se ven involucradas diferentes tecnologías que apoyan los procesos, para la selección de cada una de estas es necesario tener en cuenta los requerimientos del proceso para que la tecnología sea la adecuada. En la correcta gestión de los inventarios se ven envueltos procesos de planeación de requerimientos y basados en estos se trata de mantener la política de inventarios, teniendo en cuenta las restricciones que tenga la empresa, los niveles actuales de inventarios actuales y las ordenes que se van a recibir a futuro por parte de los proveedores. La gestión de la información está presente a lo largo de toda la red de valor, lo que la gestión se da dentro de todos sus procesos, cumpliendo esta con las características mencionadas en el primer objetivo.

Para los procedimientos y su gestión se debe tener en cuenta los procesos de entrada del pedido, donde la información que se tiene en cuenta se enfoca en el tipo de producto, la cantidad a pedir además del precio y fechas de emisión, donde se valida el pedido o lote de producción, luego empieza la preparación del pedido, donde ingresan materias primas y dependiendo del cumplimiento de estas para el pedido se deben realizar compras e informes. Posteriormente se transforman las materias primas en producto terminado haciendo uso de listas de chequeo para conocer el estado del pedido y una posterior trazabilidad para la obtención de información, se realiza el envío del pedido consolidado con todas las especificaciones y documentación correspondiente en cuanto a informes y facturas. Luego se planea el proceso de carga y asignación de transporte con su documentación y una vez autorizado despachar los pedidos.

En las relaciones con los clientes se busca llegar al cliente potencial y crear fidelización en este, por lo que se realiza un estudio de mercados que permita segmentar el cliente de manera correcta y categorizarlos en cuanto a factores como el estatus y canal de distribución. Así mismo se realiza una labor de servicio al cliente especializado brindando un buen ambiente y una rápida atención, además de brindar un servicio postventa.

## 1.9 HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Gracias a los niveles de evolución de una cadena de valor identificado en el estado del arte (Ver sección 1.2.2), se pueden identificar los factores importantes que hacen parte de cada nivel y en base en esto realizar una consulta a expertos para definir el nivel en el que se encuentran las PYME del sector plásticos, es decir, cuáles son las características más importantes que determinan si la organización se encuentra en el nivel 1, 2, 3, 4 o 5.

## 1.10 PERFIL DE LOS EXPERTOS

El perfil que se definió para los expertos que serán consultados debe estar en un marco en donde la persona sea profesional con conocimiento en operaciones logísticas y uso de tecnologías de información, que cuente con experiencia en el sector plásticos y en PYME en Bogotá Colombia.

Los expertos a los cuales se les aplicó la entrevista cumplen con el perfil determinado previamente, ya que su experiencia en el sector plástico va a ser un factor fundamental para la comprensión y resolución de cada uno de los ítems a consultar.

Tabla 11. Expertos a entrevistar.

<b>Experto</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Empresa</b>
1	Yeny Pinchao	Jefe de producción	Danseplast S.A.S
2	Gustavo Alonso Zuluaga	Gerente general	Industrias D.F.A
3	Jairo Bolivar	Gerente	Danseplast S.A.S
4	Juan Carlos Pinto	Jefe de turno	Iberplast S.A.S
5	Jose Dilaceto Cano	Asistente de producción	Danseplast S.A.S

Una vez definidos los expertos que harán parte para la determinación del nivel de evolución de la red de valor de una PYME del sector plásticos, se procede a validar el instrumento de medida que va a ser aplicado.

## 1.11 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDIDA

Para determinar si el instrumento de medida es fiable, se utilizará el alfa de Cronbach, ya que este permite estimar la fiabilidad del instrumento a través de sus ítems que son evaluados. De esta manera la validez de un instrumento determina si éste efectivamente mide el objeto o el propósito para el cual fue hecho. Mientras que la fiabilidad del instrumento puede ser estimado con el alfa de cronbach, y mientras éste se encuentre más cerca del valor de 1, su fiabilidad será mejor<sup>175</sup>.

Por lo tanto, la fórmula teórica para el análisis es:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Donde:

$\alpha$ = Alfa de Cronbach

K= Número de ítems

Vi= Varianza total de cada ítem

Vt= Varianza total

Como primer paso para poder realizar la aplicación de la formula, se realiza una tabla en la cual se identifican con 1 las respuestas afirmativas que cada experto tuvo en cada una de las preguntas, y con 0 si su respuesta fue negativa.

Posteriormente a cada pregunta se le calcula su varianza, es decir, se tienen en cuenta las 5 respuestas a cada pregunta y en base se calcula su varianza. Y así con cada pregunta. Paso siguiente a esto es realizar la sumatoria de preguntas afirmativas por experto, y a estas sumatorias calcular su varianza para finalmente con estos datos poder aplicar la formula teórica para el análisis.

---

<sup>175</sup> FRIAS, Dolores. Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida. Universidad de Valencia

Tabla 12. Respuestas de expertos.

	<b>Experto 1</b>	<b>Experto 2</b>	<b>Experto 3</b>	<b>Experto 4</b>	<b>Experto 5</b>
<b>Pregunta 1</b>	1	1	1	0	1
<b>Pregunta 2</b>	1	0	1	1	1
<b>Pregunta 3</b>	1	1	0	1	1
<b>Pregunta 4</b>	0	1	1	1	1
<b>Pregunta 5</b>	1	1	1	0	1
<b>Pregunta 6</b>	1	1	0	1	0
<b>Pregunta 7</b>	1	0	1	0	1
<b>Pregunta 8</b>	1	0	0	0	0
<b>Pregunta 9</b>	0	0	1	0	0
<b>Pregunta 10</b>	0	0	0	0	1
<b>Pregunta 11</b>	0	0	0	1	0
<b>Pregunta 12</b>	0	1	0	0	0
<b>Pregunta 13</b>	1	0	0	0	0
<b>Pregunta 14</b>	0	1	0	0	0
<b>Pregunta 15</b>	0	0	1	0	0
<b>Pregunta 16</b>	0	0	0	0	1
<b>Pregunta 17</b>	0	0	1	1	0
<b>Pregunta 18</b>	1	0	0	0	0
<b>Pregunta 19</b>	0	0	1	0	0
<b>Pregunta 20</b>	0	0	0	1	0
<b>Pregunta 21</b>	0	1	0	0	0
<b>Pregunta 22</b>	0	0	0	0	1

Tabla 12. (Continuación)

	<b>Experto 1</b>	<b>Experto 2</b>	<b>Experto 3</b>	<b>Experto 4</b>	<b>Experto 5</b>
<b>Pregunta 23</b>	1	0	0	0	0
<b>Pregunta 24</b>	0	1	0	0	1
<b>Pregunta 25</b>	0	0	0	0	1
<b>Pregunta 26</b>	1	0	0	1	0
<b>Pregunta 27</b>	0	0	1	0	0
<b>Pregunta 28</b>	0	1	0	0	0
<b>Pregunta 29</b>	1	0	0	0	0
<b>Pregunta 30</b>	0	0	1	0	0
<b>Pregunta 31</b>	0	0	1	0	1
<b>Pregunta 32</b>	0	1	0	0	0
<b>Pregunta 33</b>	1	0	0	0	0
<b>Pregunta 34</b>	0	0	0	1	0
<b>Pregunta 35</b>	0	0	0	0	1
<b>Pregunta 36</b>	1	0	0	0	0
<b>Pregunta 37</b>	0	0	1	0	0
<b>Pregunta 38</b>	0	0	0	0	1
<b>Pregunta 39</b>	1	0	0	1	0

Vale resaltar que cada color en la tabla hace referencia a un nivel diferente. De esta manera iniciando por el color rojizo significa las preguntas relacionadas al nivel de evolución 1. El siguiente color representa las preguntas del nivel 2, mientras que el color amarillo hace referencia a las preguntas del nivel 3. El color azul al nivel 4 y finalmente el color morado son las preguntas que representan las características del nivel 5.

Aplicando el cálculo para la herramienta de consulta a los expertos, con un alfa de 1.0024, se asume que la herramienta tiene un resultado fiable para esta fase del proyecto.

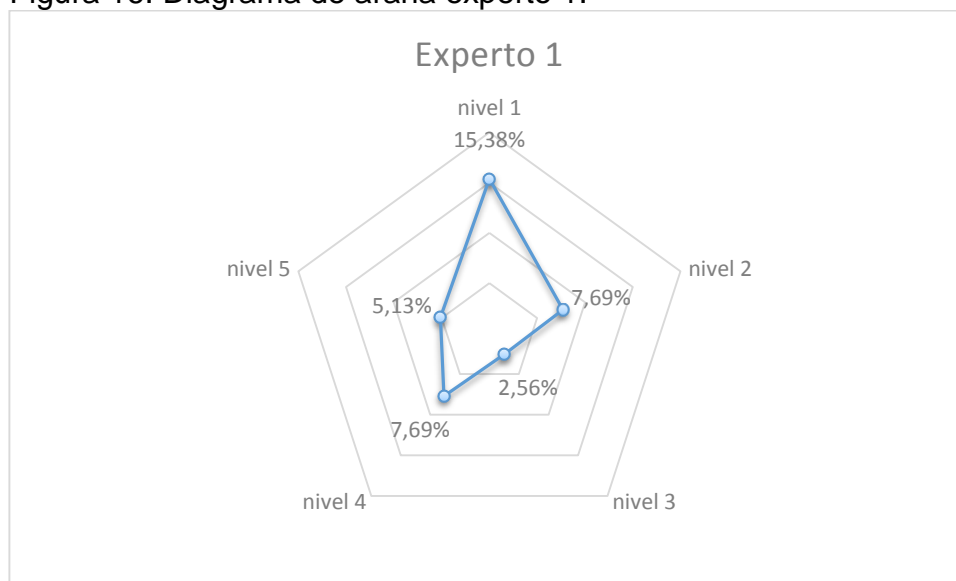
Figura 15. Alfa de Cronbach.

$$\alpha = \frac{39}{39 - 1} \left[ 1 - \frac{8.5}{4.3} \right]$$

## 1.12 RESUMEN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS CONSULTAS

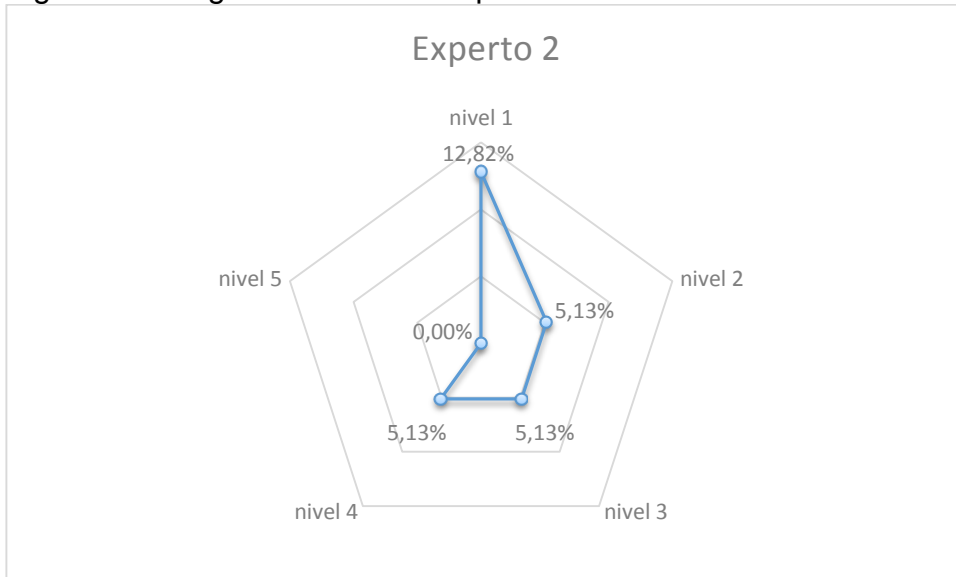
Una vez se obtienen los resultados de las consultas, se procede a unificar sus resultados realizando una sumatoria de las respuestas positivas por cada nivel e identificando cuál fue la tendencia por cada experto.

Figura 16. Diagrama de araña experto 1.



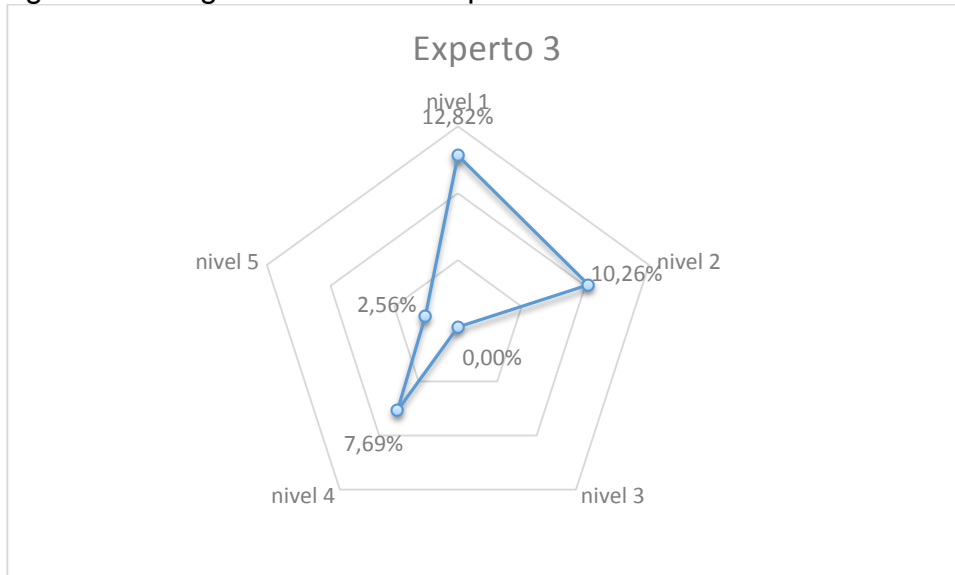
Para el experto 1 se puede observar que las respuestas que considero positivas fueron en su mayoría del nivel 1 por lo cual él considera que las PYME del sector se encuentran en este nivel de evolución.

Figura 17. Diagrama de araña experto 2.



Para el caso del experto 2, la mayoría de sus preguntas estuvieron acertadas al nivel de evolución 1. Por lo cual éste experto piensa que las PYME del sector están encaminadas hacia el primer nivel de evolución.

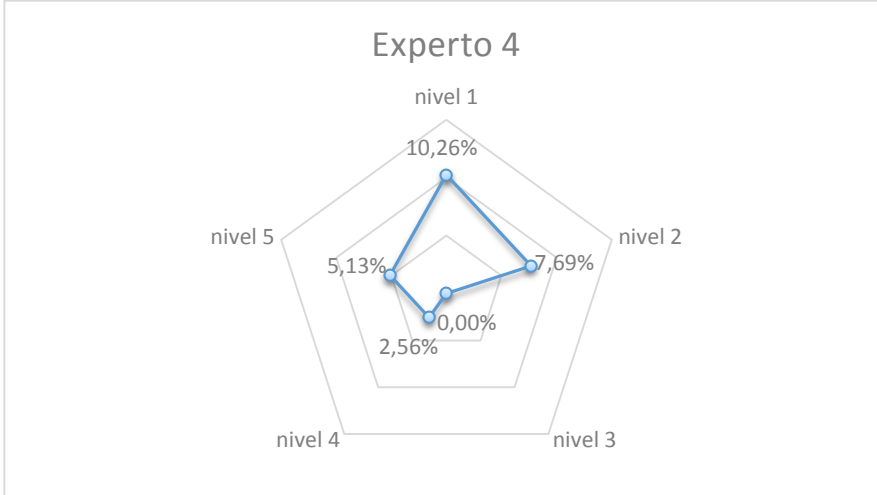
Figura 18. Diagrama de araña experto 3.



Para el caso del experto 3, presentó un acercamiento al nivel 1 y al 2. Sin embargo es más alto el nivel de coincidencia con el nivel de evolución 1.

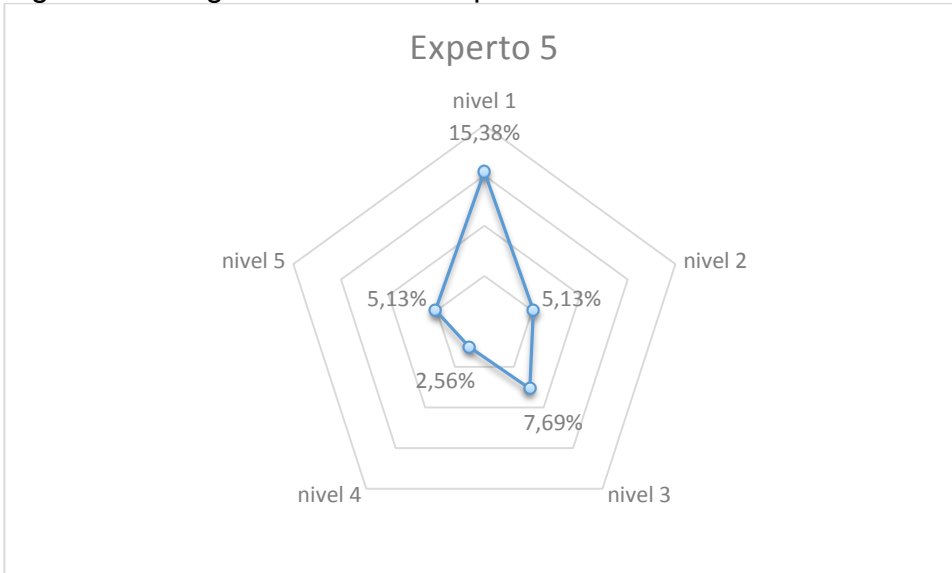


Figura 19. Diagrama de araña experto 4.



Para el experto 4 las PYME del sector plástico de Bogotá, Colombia se encuentran en el nivel de evolución debido a que en su mayoría, las respuestas se acercaron a este nivel.

Figura 20. Diagrama de araña experto 5.



Como conclusión de la consulta a los expertos, se puede concretar que la tendencia de las organizaciones en su nivel de implementación de las tecnologías se acerca al nivel 1, aunque presentan pequeñas tendencias hacia otros niveles, se precisa que tienen mayor afinidad hacia el nivel 1 debido a que en su totalidad los expertos así lo demostraron en respuesta a la herramienta de consulta.

### 1.13 CONVERGENCIA

Una vez es conocida la tendencia de las organizaciones se procede a realizar un análisis de convergencia entre los factores encontrados a partir de la consulta de fuentes secundarias y los factores correspondientes al primer nivel de implementación de las tecnologías que son: Gestión de procesos, gestión de la comunicación, gestión de las relaciones con los clientes, gestión de tecnologías y gestión de relaciones con los proveedores<sup>176</sup>.

Tabla 13. Total presencia factor de gestión y presencia porcentual fuentes primarias y secundarias de información.

<b>FACTOR</b>	<b>EXPERTOS</b>	<b>FUENTES SECUNDARIAS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Aprovisionamiento</b>	1	1	2	18%
<b>Recursos humanos</b>	0	1	1	9%
<b>Tecnologías</b>	1	1	2	18%
<b>Información</b>	0	1	1	9%
<b>Procedimientos</b>	1	1	2	18%
<b>CRM</b>	1	1	2	18%
<b>Comunicación</b>	1	0	1	9%
<b>Total</b>	5	6	11	100%

En la tabla 13 se puede evidenciar la presencia de los factores dentro del nivel de implementación sugerido por la consulta a expertos y la convergencia de estos para el caso de los factores inclinados a la gestión de proveedores, tecnologías, procedimientos y gestión de la relación con clientes. Pero para efectos de la investigación se tendrán en cuenta todos los factores obtenidos a partir de fuentes secundarias añadiendo el factor de gestión de la comunicación. Los factores observados en la tabla anterior son todos aquellos que se utilizarán en la realización del modelo final.

<sup>176</sup> FOLINAS, Dimitris. *Et al.* E-volution of a supply chain: cases and best practices. Emerald Group Publishing Limited. 2004.

## **4. DEFINIR LA DINÁMICA PARA EL MODELO, SUS ELEMENTOS Y COMPONENTES**

Una vez conocidos los factores que influyen en los modelos estudiados en el estado del arte y con los factores definidos, se procede al desarrollo del modelo de implementación de TIC en una PYME del sector plásticos con sus elementos y componentes. El modelo está compuesto por 3 fases en donde la primera está enmarcada en una presentación global de los 5 niveles de evolución de una cadena de valor del sector plásticos (Ver sección 1.2.1). En la fase dos se hace una ampliación a nivel interno de la compañía focal debido a que el resultado de la encuesta revela que las PYME del sector se encuentran mayormente en este nivel, es entonces en esta fase donde se exponen sus procesos y lineamientos a partir de la información recolectada del capítulo dos gracias al mapeo por VSM. Respecto a la fase 3, se acoplan los flujos de información que se da a través de la cadena de valor e identificando en el proceso que se presenta basado en los resultados obtenidos del capítulo dos en el mapeo SIPOC.

A lo largo de este capítulo se concluirá el proyecto proponiendo el modelo correspondiente, definiendo sus elementos, componentes y dinámicas articulando los hallazgos correspondientes a los capítulos anteriores, donde se tendrán en cuenta los modelos y diagnósticos evidenciados en el primer capítulo conociendo el alcance que se ha abordado en cuanto al tema de investigación a la fecha. Del segundo capítulo se extraerán las principales características de la red de valor de una PYME del sector plástico a partir de los diagramas VSM y SIPOC ya elaborados y finalmente se tendrán en cuenta los aspectos a tratar a partir del tercer capítulo, donde se analizaron los diferentes modelos y diagnósticos, y fueron contrastados con los casos de éxito y las fuentes de información primaria.

Una vez definida la utilidad y la manera en que aportan a la investigación cada uno de los tres capítulos ya realizados, se procede a articularlos por medio del diseño del modelo que cuenta con tres niveles de desagregación. El primer nivel hace referencia al nivel general, donde se pueden ver los cinco niveles de evolución de la red de valor por las cuales deben atravesar las PYME. En el segundo nivel se pueden observar los principales procesos que hacen alusión a los factores estudiados en el tercer capítulo teniendo en base el diagrama VSM y su estructura, este fue realizado en el segundo capítulo, y finalmente se tendrá en cuenta también el diagrama SIPOC para especificar los flujos entre cada uno de los actuantes, este fue realizado en el segundo capítulo.

### **4.1 CONDICIONES INICIALES**

Antes de dar inicio con el análisis geométrico y operativo del modelo, es importante conocer algunas de las pautas importantes que debe tener en cuenta la empresa para poder emplear el modelo la mejor manera. Para esto la organización debe conocer sus procesos a fondo, es decir, su funcionamiento y todos los componentes

que se requieren para llevarlo a cabo, como sus recursos ya que se debe contemplar también la opción de crecer o de expandir sus relaciones con otras organizaciones del sector, proveedores y clientes. Y esto influye en el sentido en que al momento de abrir sus fronteras al paso de información y de materiales con otras organizaciones se van a presentar nuevas necesidades y las tecnologías deben tener la capacidad de moldearse a estas nuevas actividades y dar el manejo eficiente a la información. Así mismo la empresa debe contar con equipos cuyo hardware sea capaz de soportar las necesidades que requiera la implementación de la nueva o nuevas tecnologías.

También en este proceso es importante organizar toda la información que fluye a través de la empresa, tener la capacidad de organizarla y darle el mejor manejo para la llegada de la tecnología para que no se presenten duplicados de informes o cualquier otro tipo de documento. La organización debe estar en la capacidad de brindarle las capacitaciones y apoyar toda la transición y acoplamiento que se genera al integrar una tecnología a la cadena de valor de la empresa, porque se van a cambiar algunas metodologías para los procesos de la empresa, como el manejo que se debe dar al momento de una devolución, al momento de hacer un pedido al proveedor y de las formas en que se van a dar los procesos tanto internos como con clientes y proveedores van a tener que ser entendidos por todos los encargados y estar en la capacidad de adoptar el nuevo funcionamiento.

De esta manera se procede a articular el modelo final con su correspondiente análisis geométrico y operativo.

## **4.2 DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL MODELO**

A nivel interno de la organización de acuerdo a los datos obtenidos en los capítulos anteriores, la tecnología que se adapta a los factores de gestión a tener presentes en el proyecto son los ERP, que para el caso de las PYME se tratará de un ERP OpenSource, más específicamente el ERP conocido como Odo, debido a que se trata de un software libre de ERP lo que representa una gran ventaja económica para la empresa, incurriendo únicamente en los gastos para la implantación, mantenimiento, hosting en internet, formación y personalización cuando hiciese falta<sup>177</sup>.

Para iniciar con la implementación, se debe realizar primero la descarga del software por medio de su página oficial, cuyo link es [https://www.odoo.com/es\\_ES/page/download](https://www.odoo.com/es_ES/page/download). Donde se solicita diligenciar un corto formulario con los datos que se solicitan en la página de internet, y a continuación se debe seleccionar la versión de Odo de las que se muestran en la página y el

---

<sup>177</sup> COMERCIO ELECTRÓNICO GLOBAL. 10 Programas ERP Software Libre y gratis para PYMEs. 2018. Disponible: <https://www.e-global.es/erp/10-programas-erp-software-libre-y-gratis-para-pymes.html>

sistema operativo al cual va a aplicar. Posterior a la realización de la descarga se debe proceder a la instalación donde uno de los pasos clave es la configuración de los datos de conectividad, lo que permitirá enlazar diferentes equipos posteriormente. Luego de la instalación se procede al registro de la base de datos de la empresa, dándole su respectivo nombre y afiliación a un correo electrónico.

Debido a que este sistema ERP trabaja por medio de módulos la implementación va a ser realizada por módulos, partiendo desde los más livianos hasta los más pesados, entendiéndose por esto, aquellos que deben procesar una menor cantidad de información que otros, como por ejemplo la cantidad de datos e informes que se deben manejar en el procesamiento de pedidos en cuanto a recursos humanos, teniendo en cuenta también el hecho de la frecuencia del flujo de información en estos.

#### **4.2.1 Designación de módulos a tratar por factores de gestión encontrados.**

En base a los factores de gestión a tratar en el modelo encontrados, se va a realizar la siguiente priorización de factores designados en etapas.

**4.2.1.1 Etapa 1.** En esta primera etapa se van a gestionar los módulos referentes a los recursos humanos, por lo que en este se van a realizar los registros inicialmente de cada uno de los integrantes de la empresa, llevando un registro organizado de cada uno de ellos, aquí se evidencia la importancia de cumplir con las condiciones iniciales y llevar en orden los registros e informes de la compañía.

Dentro de las aplicaciones que se relacionan dentro de Odoó con la gestión de recursos humanos se deben descargar: contratación y empleados. Sobre estas se van a realizar los registros, ya que se enlazan entre ellas.

Posterior a haber realizado la copia de los registros dentro del software se debe realizar una copia de seguridad en caso de que se presente algún problema con el software.

**4.2.1.2 Etapa 2.** Esta etapa va a comprender los factores de aprovisionamiento. Dentro de esta se deben realizar diferentes configuraciones del software, ya que se ven involucradas diferentes partes como son los proveedores, materias primas, productos y almacenamiento.

Por esto mismo se deben realizar las descargas de los siguientes módulos por medio de la página web, que siguen siendo gratuitos: contactos, inventario, manejo de doble entrada de inventario, bodegas, cuentas y finanzas, control de calidad, gestión de compras y facturación.

Estas aplicaciones se relacionan entre ellas, y permiten realizar diferentes movimientos y configuraciones entre ellas, como el hecho de registrar una devolución y poder registrar datos como el proveedor, cantidad, elemento y bodega.

Al igual que en la primera etapa se debe realizar la copia de los registros que tenga la empresa para los diferentes proveedores, productos y bodegas.

**4.2.1.3 Etapa 3.** En esta etapa se van a ver envueltas las actividades que se ven relacionadas directamente con las actividades de transformación. Dentro de estas se realiza la descarga de los módulos: MRP, equipamiento y mantenimiento de MRP.

La función de estos se centra en el poder controlar la producción de la empresa permitiendo llevar el seguimiento a la planificación de los materiales, unidades realizadas, equipos y recursos en los que se incurre para la realización y el mantenimiento de MRP para poder contemplar y evaluar posibles modificaciones a la planeación realizada.

**4.2.1.4 Etapa 4.** Esta etapa hace referencia a los clientes, por lo que los módulos a descargar en esta etapa son: CRM, puntos de venta, embarque, ventas y asistencias.

Las funciones de estos van a ser tener control de los puntos de venta en caso de tenerlos, poder llevar un seguimiento de las ventas realizadas a los clientes y a las PQR o solicitudes de los clientes, marketing, además de esto asistencias también se enfoca en las solicitudes de los empleados.

Esta etapa se ve relacionada con el módulo de facturación ya realizada, ya que en esta se pueden registrar tanto ventas como compras, y de igual manera en el módulo de contactos se puede realizar la función de registro de los clientes de la empresa.

Se debe realizar el registro de los clientes de la empresa y puntos de venta en la base de datos correspondiente y realizar una copia de seguridad.

Dentro de los costos asociados a la implementación del ERP se encuentra la capacitación del personal para su uso. Aunque la idea de realizar una implementación por etapas es que en cada una de ellas se realice la adaptación de los empleados mediante la realización del registro de la información.

Una vez culminada cada una de las etapas, referente a cada una de las capas del gráfico del modelo, en el primer nivel se puede ver que se pueden cubrir al menos los dos primeros niveles de evolución, cabe mencionar que el modelo se encuentra orientado al primer nivel de evolución, ya que según los expertos este es el nivel en que se encuentran ubicadas las PYME del sector plástico en Bogotá.

Referente a la segunda capa se puede ver que los procesos que se ven a lo largo de la red de valor se van encapsulando en las etapas planteadas y sirven de guía para empezar a recopilar la información adecuada a cada una de las etapas, y en

la tercera capa se encuentra la información necesaria a tener en cuenta por parte de la empresa tanto para gestionar diferentes procesos como la selección de proveedores y registrarlos en la base de datos, como para reconocer la documentación de mayor importancia en los diferentes procesos.

Para la gestión de los pedidos con el proveedor también es necesario tener en cuenta dentro de la etapa de abastecimiento el uso de la tecnología VMI, la cual se utiliza para el gestionamiento de los pedidos por parte de los proveedores, en donde ellos se encargan del reabastecimiento continuo de sus clientes.

Para su aplicación se debe iniciar con una recopilación de información en donde se registren los datos de las salidas en los almacenes y en los puntos de venta.

Se debe realizar una previsión de ventas, en donde se genere un estudio de las salidas en los centros de distribución y análisis de los informes sobre las ventas. Se debe hacer una previsión de pedidos en donde se tiene en cuenta los niveles de inventarios, los costos relacionados al transporte del pedido lo cual permite planificar las salidas por parte del fabricante.

La generación del pedido va a estar a cargo del proveedor para mantener el nivel de inventario de su cliente por medio de la entrega de pedidos.<sup>178</sup>

1. Selección de productos objeto de la aplicación
2. Selección y evaluación de proveedores. Se realiza la selección de proveedores en donde se crea la base de datos de los proveedores para tener disponibles los más indicados, clasificados por materias primas necesarias para el proceso. También se realizan los acuerdos con el proveedor en donde se fijan las formas de pago, los precios y los beneficios.
3. Establecer términos de negociación e integración colaborativa. Se reúnen los términos con cada proveedor de poliéster, de poliestireno, de láminas acrílicas, entre otros y con cada uno de los proveedores de la organización se llega a un acuerdo en donde las dos partes estén participando activamente para el objetivo de mejorar en su servicio e integrar sus esfuerzos para alinear los procesos y tener una comunicación eficaz.
4. Desarrollo de la estructura de proceso adecuada para la gestión logística del abastecimiento. Se deben establecer los procesos que hacen parte del abastecimiento de la manera en que se han descrito en el SIPOC, en donde se encuentra la selección de proveedores, la manifestación del pedido, los

---

<sup>178</sup> MONTENEGRO, Margith. *Et al.* Coordinación de existencias mediante la administración de inventarios por parte del proveedor – VMI.

acuerdos con el proveedor, estrategias de servicio al cliente, los procedimientos de respuesta, el monitoreo del pedido y su salida.

5. Diseño de estrategias y protocolos de comunicación. Se utilizan los medios de comunicación que tienen disponibles las organizaciones bien ya sea por medio de un sistema privado entre las dos empresas o por canal abierto como Internet.
6. Desarrollo de la metodología de evaluación y control del sistema propuesto. Se desarrolla una metodología en donde se pueda evaluar y controlar el sistema, es decir, en donde se revisen los niveles de inventario y poder concretar que efectivamente el costo de almacenamiento se ha reducido, que no se ha incurrido en faltantes, que el abastecimiento se está gestionando de la manera correcta y si el cliente ha percibido mejoras en el servicio.
7. Evaluación de costos de operación de la aplicación del sistema propuesto. Una vez se ha desarrollado la metodología para la evaluación en el rendimiento del sistema se pueden materializar en cálculos de costos en su funcionamiento.
8. Evaluación económica de la aplicación en la relación “costo-beneficio” de la implementación. Con los costos que se generan de la implementación del sistema y las reducciones en el costo de procesos, de personal en horas de trabajo y demás se realiza un balance para conocer la relación del beneficio de implementar el sistema contra el costo de haberlo hecho.
9. Toma de decisión para la aplicación del sistema VMI propuesto<sup>179</sup>.

Así mismo se la tecnología VMS puede ser utilizada para el proceso de despacho, además de apoyar las de recepción. Presenta entre sus beneficios la posibilidad de reducir costos, niveles de inventario y aumentar la productividad en la atención de los pedidos. Pero para realizar la implementación de esta tecnología se deben tener en cuenta algunos aspectos como:

1. Rediseño de procesos en almacén: A nivel de almacén se deben presentar cambios en los procesos. Algunos de ellos se relacionan con la recepción, almacenamiento de los productos y el despacho. Lo que se busca con esto es eliminar o reducir las ineficiencias de los procesos para que no sean trasladados a la herramienta y al contrario de alcanzar una meta, reflejar las malas prácticas. EL rediseño de los procesos debe tener énfasis en la claridad de los métodos de trabajo, la organización en su desarrollo y tecnología e indicadores.
2. Zonificación del almacén: Para esta etapa se debe organizar la operación dentro del almacén, es entonces cuando se pueden codificar las ubicaciones de los

---

<sup>179</sup> ALZATE, Leonardo. Desarrollo del sistema VMI para la gestión de los procesos de abastecimiento internacional en empresa PYME de elementos de protección personal: caso Suminval S.A.S. 2014.



productos, se hace el diseño del mapa para el picking, se marcan las zonas donde se lleva a cabo la recepción y el despacho, donde se realizan las devoluciones y se lleva a cabo el packing, se hace un estudio de inventario para ubicar correctamente los productos con mayor rotación.

3. Revisión datos de artículos: Contar con la información necesaria y precisa sobre los artículos es un paso necesario para culminar los objetivos con éxito, por eso se debe tener las dimensiones de cada SKU, contar con la definición de los productos o familias de productos, asignar el código de ubicación por cada SKU. También es un paso importante verificar que la información es correcta y completa, ya que si se filtra información errónea se van a tener fallos más adelante.
4. En la siguiente etapa se debe tener la definición de los requerimientos funcionales en donde se debe contar con las mejores prácticas para el proceso ya que ayudaran a la selección de proveedor del WMS. Es decir, se deben tener clasificadas las materias primas, informes de materias y su forma de recepción, almacenamiento y salida. Metodologías de inspección y contar con la documentación de las materias recibidas.
5. La medición de las mejoras es un paso fundamental, ya que se va a conocer si verdaderamente la implementación del WMS fue correcto, si contribuyó en aspectos como la exactitud del inventario, el tiempo en el ciclo de la orden, costo operativo, error de despacho, error de picking o la capacidad de la operación del almacén.

Gestionar el cambio en la organización también es importante ya que la implementación de una TIC no solo afecta al almacén como en este caso. Todos los objetivos y los participantes deben estar enterados del funcionamiento y del cambio para que aporten en su implementación<sup>180</sup>.

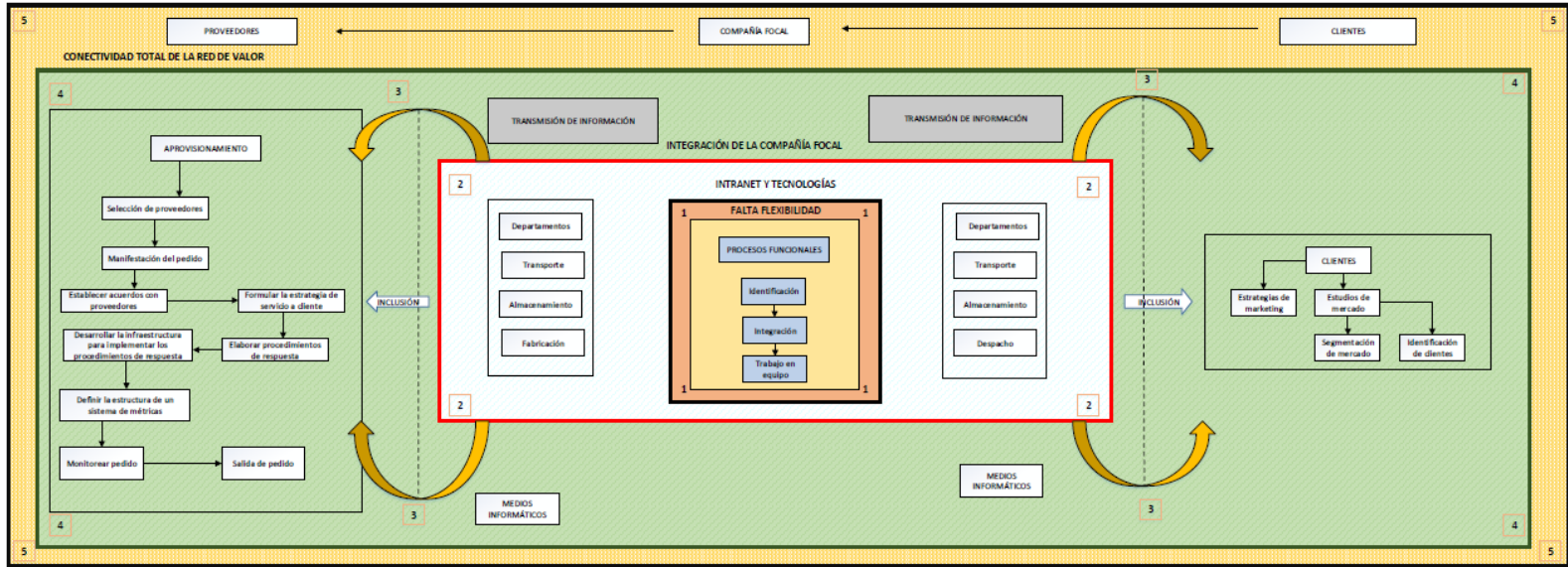
### **4.3 PRIMERA CAPA DEL MODELO**

Para la primera fase del modelo se unificaron los niveles de la evolución de una red de valor aplicada para una empresa del sector plásticos. Con la ayuda del estado del arte realizado en el capítulo número uno, se han podido recopilar todos los requisitos y componentes que hacen parte de cada nivel para poder escalar en esa línea de evolución. Para la integración de procesos y flujos se han extraído resultados del mapeo por medio del VSM en el segundo capítulo que se ilustran en la unión con clientes y proveedores.

---

<sup>180</sup> MORALES, Cinthya. Lo que tienes que hacer antes de implementar un WMS. 2017. Disponible en: <http://www.bdo.com.pe/es-pe/blogs/blog-bdo-peru/abril-2017/lo-que-tienes-que-hacer-antes-de-implementar-un-wms>

Figura 21. Primera capa de desagregación del modelo.

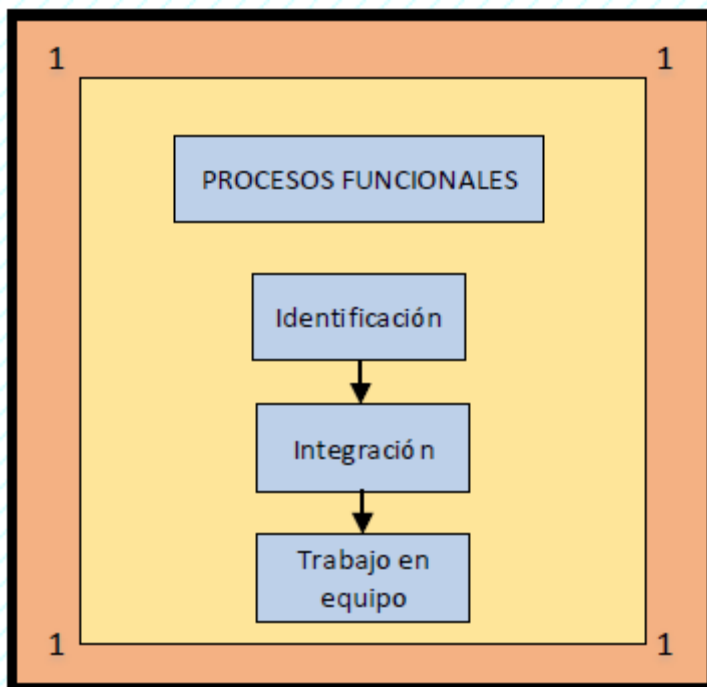


**4.3.1 Descripción geométrica.** El modelo permite observar dentro de tres capas de desagregación las interacciones que se dan para poder integrar las tecnologías a la red de valor.

**4.3.2 Descripción geométrica de la primera capa del modelo.** En la primera capa se tiene la estructura de una red de valor tradicional que, en base a los hallazgos del estado del arte, permite observar los cinco niveles de integración con sus requerimientos esenciales para evolucionar progresivamente.

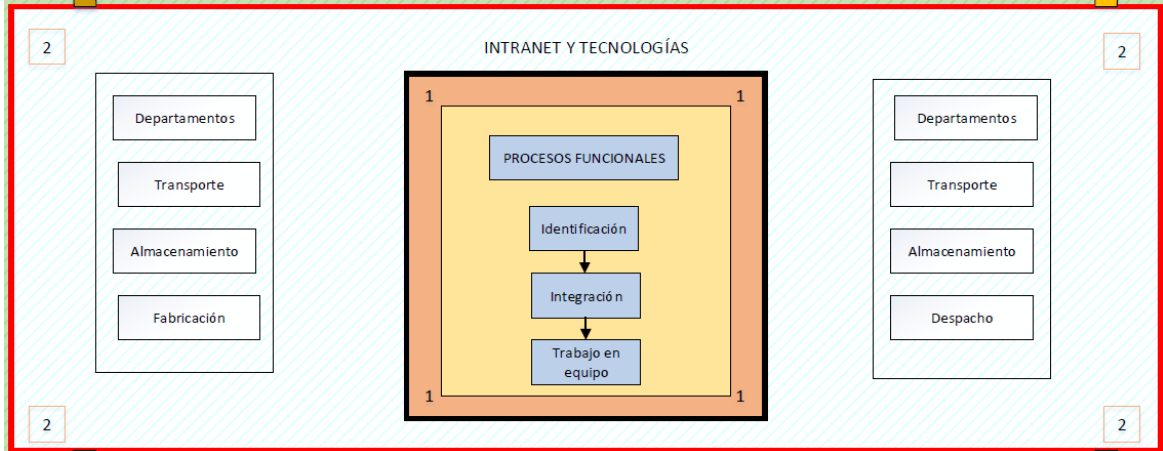
Cada nivel está identificado con el número respectivo del nivel al que se refiere, Para iniciar desde el nivel 1, en la siguiente imagen se puede observar de color naranja en un rectángulo los procesos funcionales de la organización, los cuales se basan en la identificación, integración y trabajo en equipo.

Figura 22. Primer nivel de evolución capa uno.



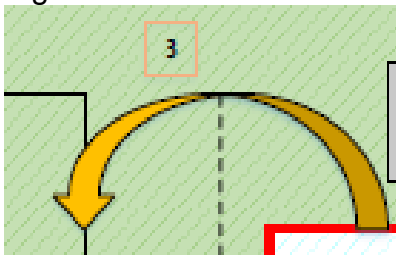
Una vez identificado el primer nivel de evolución, procedemos al segundo nivel de la red de valor. Se identifica dentro del cuadro de borde rojo y en enfoca en la necesidad de integrar los silos funcionales de la compañía focal por medio del uso de intranet, internet y diversas tecnologías que apoyen a cada uno de los procesos funcionales. Para esto es importante poder unificar y gestionar los flujos de información eficientemente entre los departamentos de la compañía focal, estos se pueden identificar en los recuadros de borde negro y fondo blanco. Algunos de estos departamentos son el transporte, almacenamiento tanto de materias primas como producto terminado, fabricación y despacho.

Figura 23. Segundo nivel de evolución primera capa.



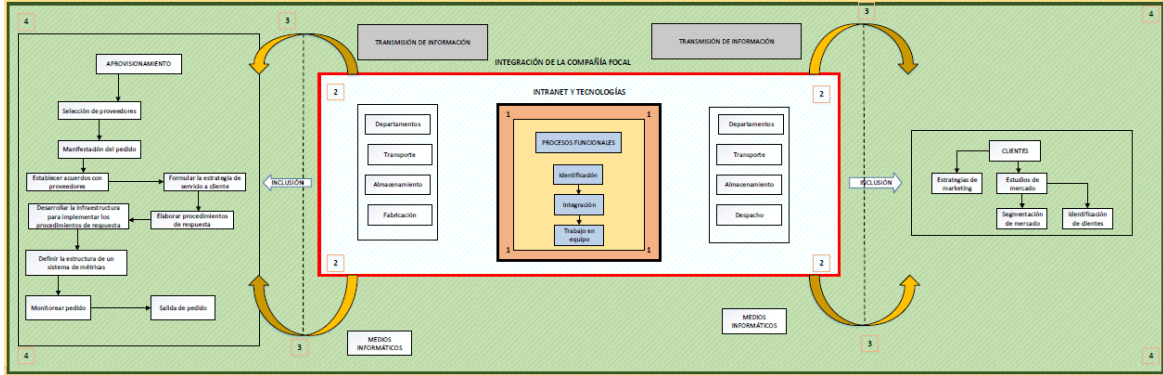
En cuanto al tercer nivel de evolución, se empiezan a derrumbar los muros que existen entre la empresa y los actuantes de su red de valor, dentro de la primera capa los podemos identificar y son aquellos que están a los lados de la línea punteada de la compañía focal. Este nivel se enfoca en compartir información entre la compañía focal y los actuantes por medio de software especializado o tradicionalmente por medio de correos electrónicos de manera que se presente una inclusión mutua entre los actuantes de la red de valor y de la compañía focal, son representados por las líneas de color amarillo dirigidas hacia el aprovisionamiento y los clientes.

Figura 24. Tercer nivel de evolución primera capa.



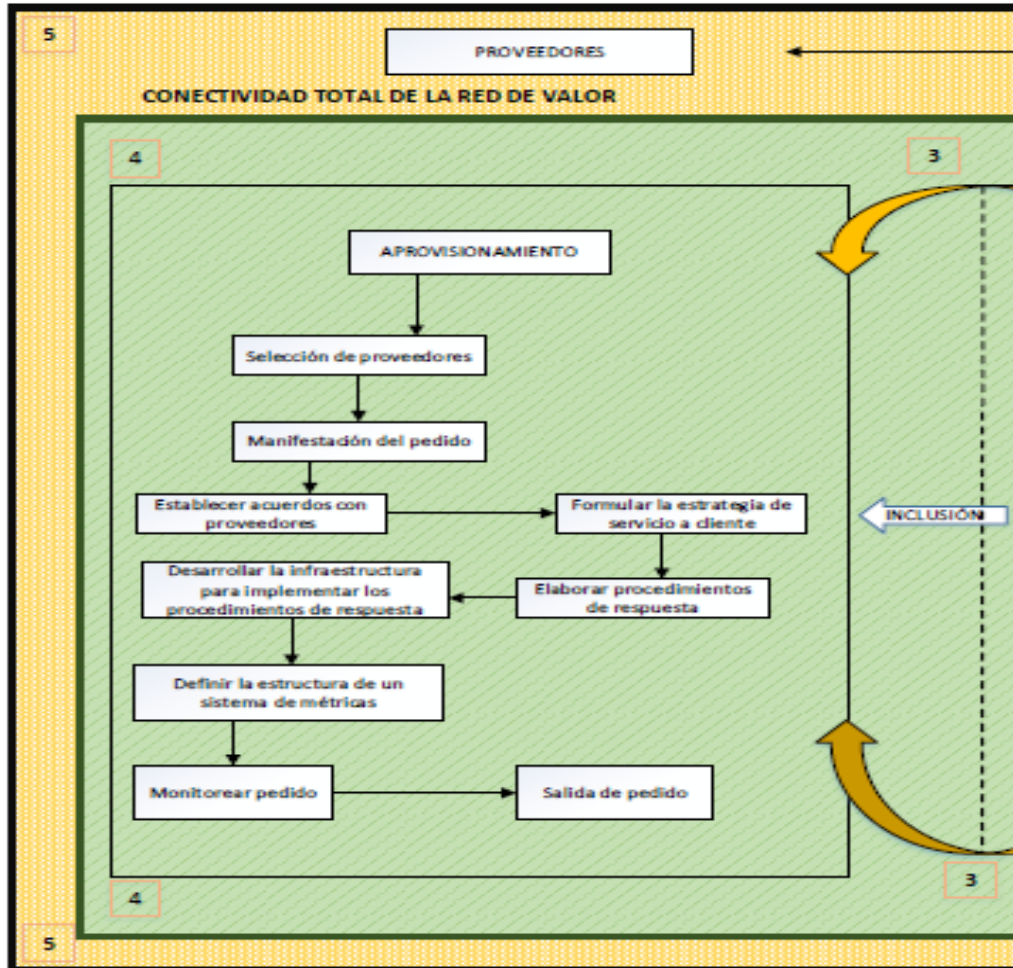
El cuarto nivel de evolución se puede identificar como el recuadro verde que contiene a los actuantes de la red de valor, siendo estos los proveedores, la compañía focal y los clientes. El objetivo de este nivel de evolución es que la red de valor empiece a actuar como una sola unidad en donde por medio de software compartan información abiertamente con confianza, ya que este es uno de los principales problemas a los que se enfrentan para poder llegar finalmente al quinto nivel de evolución de la red de valor, es decir, una conectividad total, lo que se refiere a que la red de valor funcione configurada en pro de la unidad, compartiendo información en tiempo real, conociendo las necesidades que existen entre ellos y puedan aprovechar las ventajas que se presentan, aumentando la productividad de cada uno de sus actuantes.

Figura 25. Cuarto nivel de evolución capa uno.



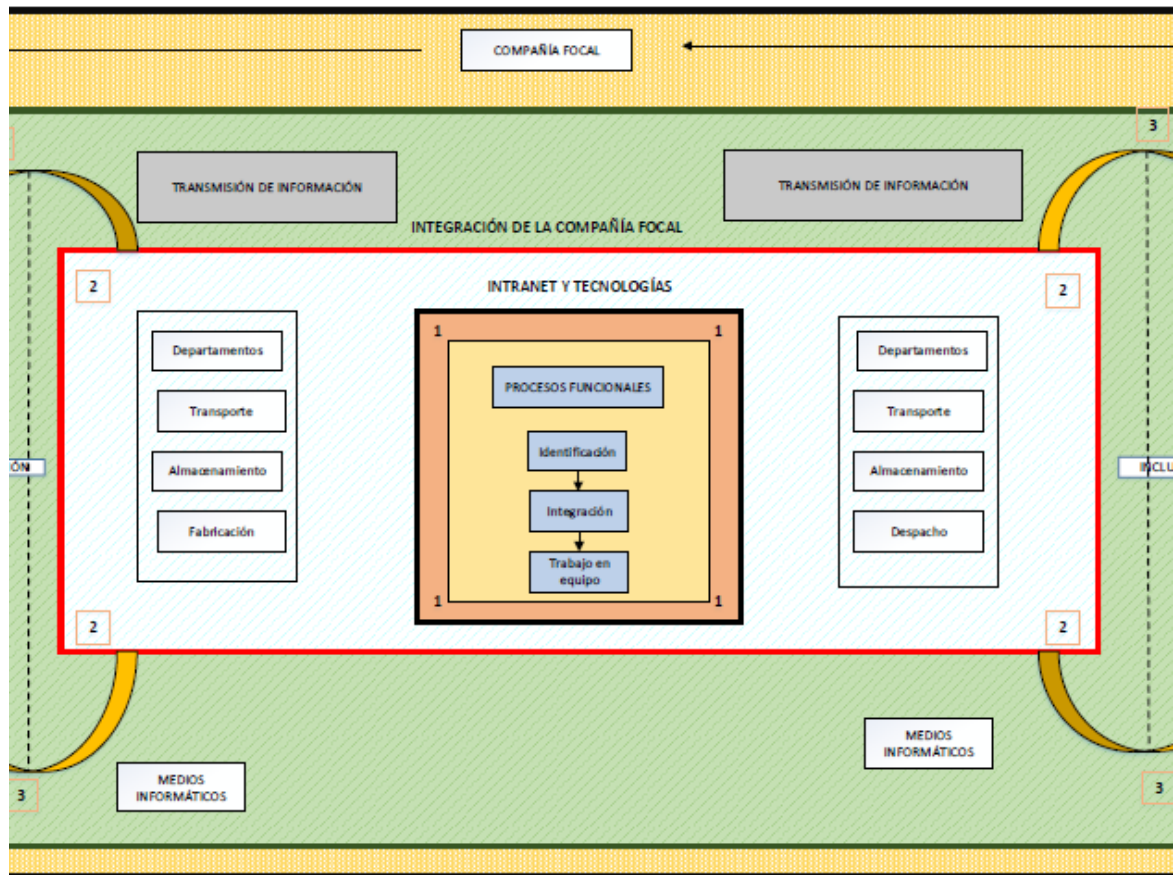
Si se realiza un acercamiento a cada una de las secciones que componen estos niveles, se encuentran los procesos de aprovisionamiento, donde debe existir una conectividad total con toda la red de valor, es por esto que la totalidad de los componentes están agrupados en el cuadro de color amarillo y unidos por flechas que con su dirección indican el orden de los procesos y su jerarquía al momento de ejecutarlos.

Figura 26. Sección de proveedores capa uno.



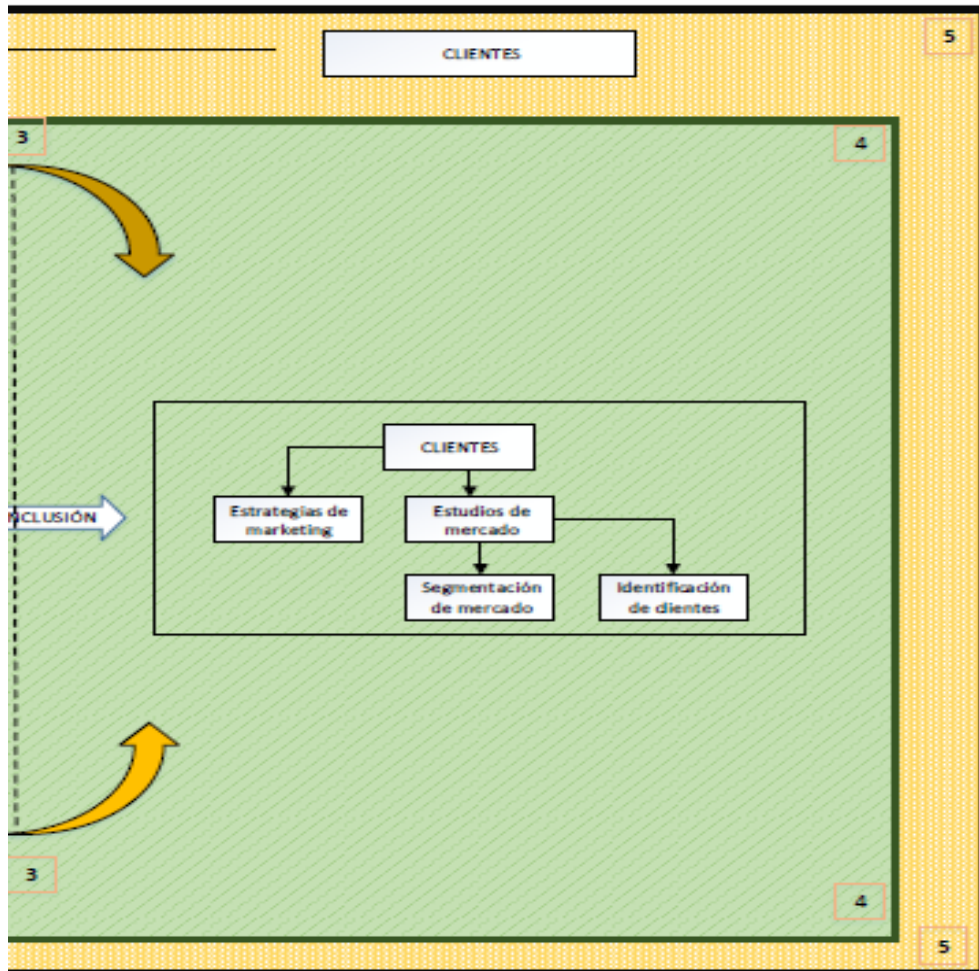
De la misma manera ocurre con la empresa focal, se encuentra situada en el centro de la red de valor y está asociada con los proveedores y clientes por medio de diferentes procesos y los departamentos que se encargan especialmente en gestionar la relación con estos actores. Además de compartir información como uno de los temas principales y mayormente tratados.

Figura 27. Sección compañía focal capa uno.



Finalmente, el componente de los clientes es similar a los proveedores ya que debe tener su integración total una vez alcanzado el quinto nivel en la cadena de evolución y además de tener contacto con los compradores finales, allí es donde se inicia la recolección de datos y la trasmisión de información de la demanda y del comportamiento del mercado.



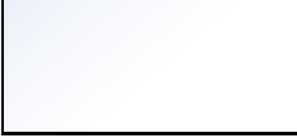




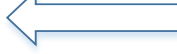
Figura 28. Sección clientes capa uno.




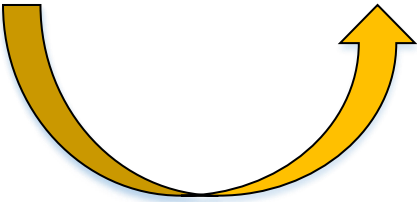
Las convenciones que se manejan en la primera capa de desagregación se presentan en el cuadro a continuación:



Cuadro 6. Convenciones primera capa de desagregación o nivel general.

Denominación	Convención
Procesos funcionales	
Falta de flexibilidad	
Procesos de la red de valor	
Integración de la compañía focal	
Transmisión de información	
Integración de la red de valor	
Conectividad total de la red de valor	
Inclusión	
Separador de actuantes	

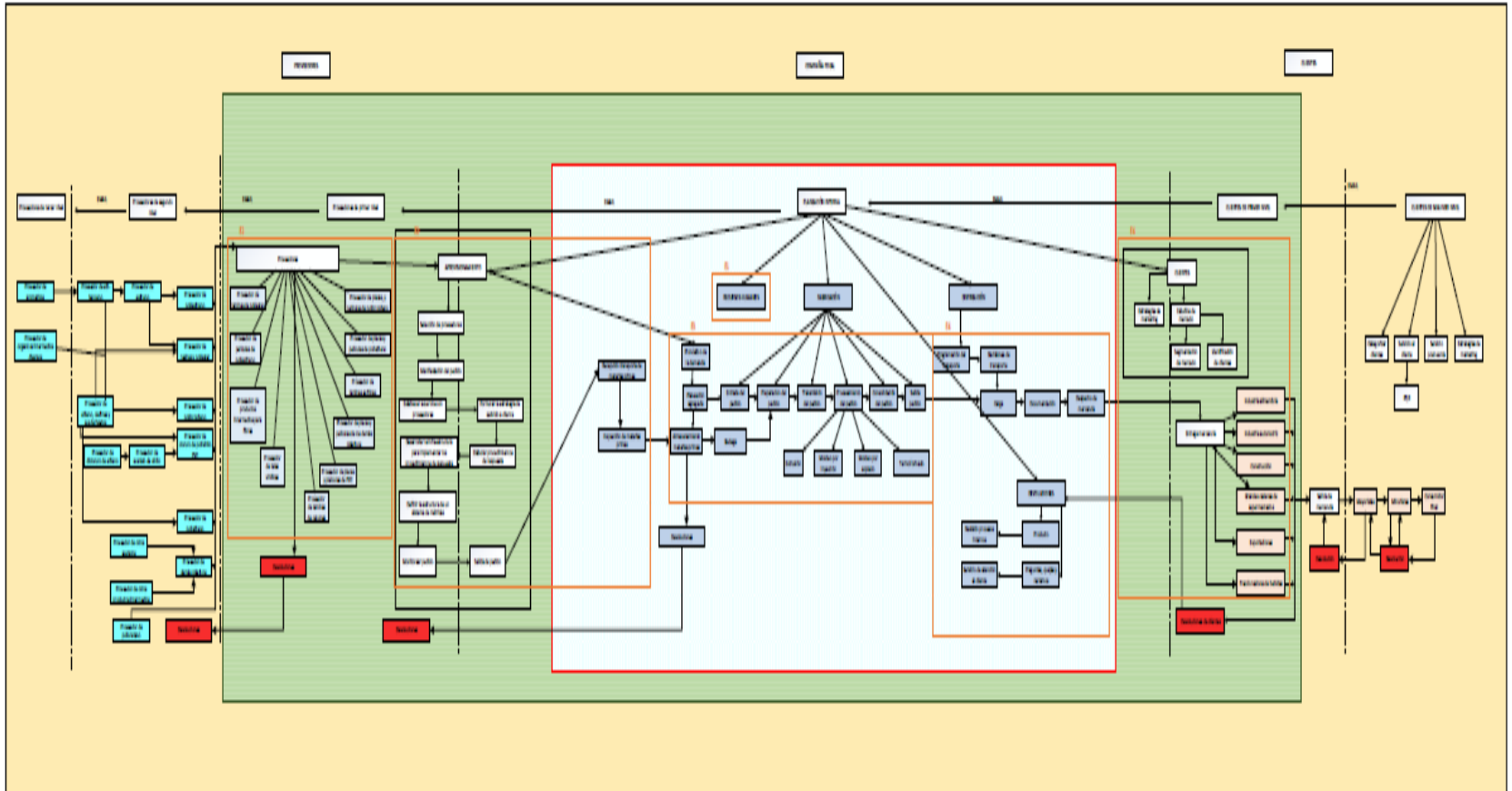
Cuadro 6. (Continuación)

Denominación	Convención
Sucesión	
Superación de barreras	

De esta manera la primera capa del modelo muestra la red de valor del sector plásticos en los cinco niveles de evolución y la manera debe darse esta evolución para ir adaptando e integrando tecnologías en sus procesos y apoyándose en sus diferentes colaboradores para así tener un funcionamiento íntegro y permitir identificar el funcionamiento e importancia del primer nivel de evolución porque éste va a ser una parte fundamental para continuar con la siguiente etapa del modelo.

**4.3.3 Descripción geométrica de la segunda capa del modelo.** Dentro de la segunda capa del modelo podemos observar los procesos que se desarrollan dentro de cada uno de los tres macro procesos de la red de valor y su enfoque con el nivel de evolución en el cual se determinó que se encuentra el sector plástico en Bogotá, siendo así la figura 21 aquella que refleja la configuración de este nivel.

Figura 29. Segunda capa de desagregación del modelo.



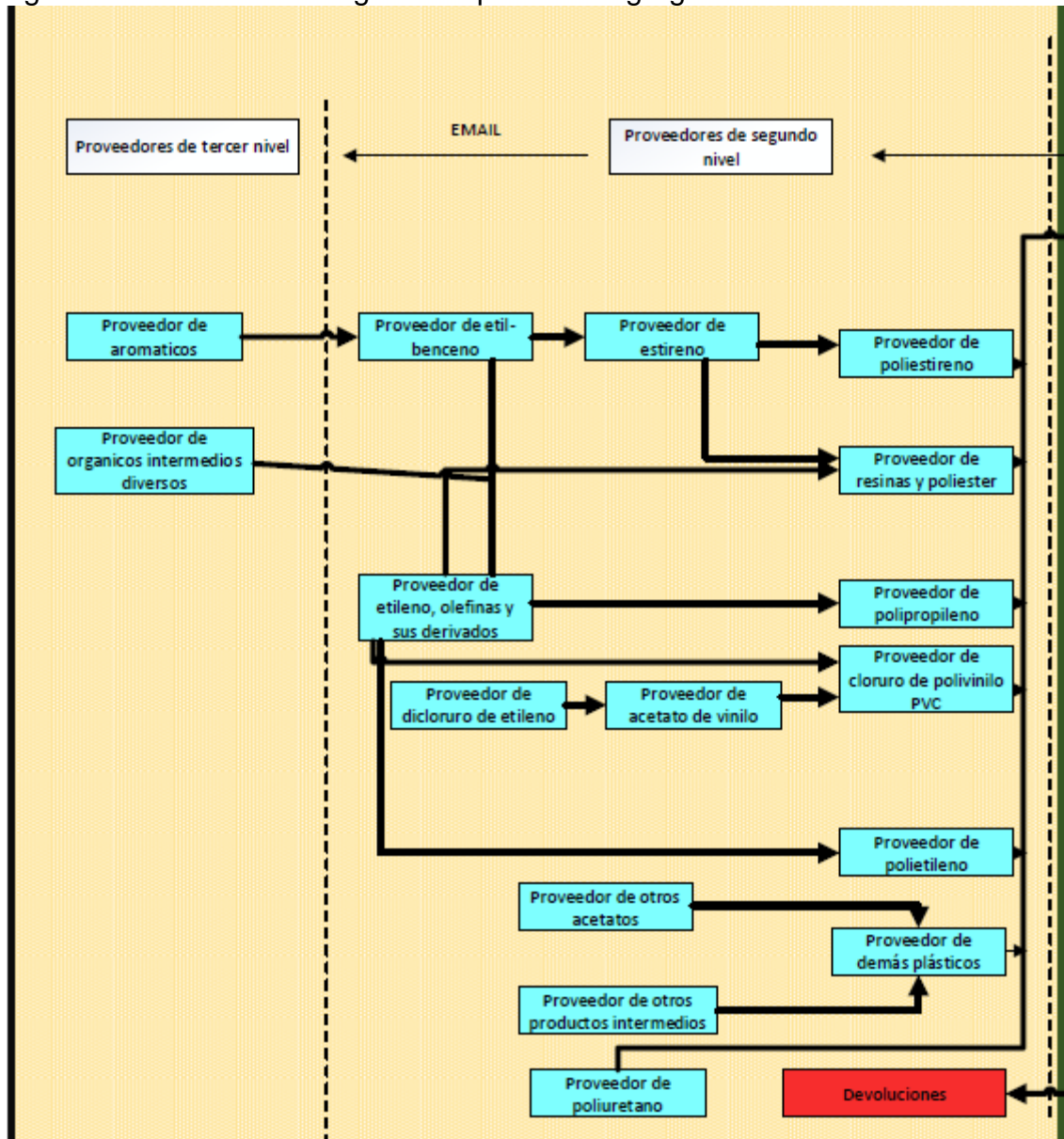
En la segunda capa de desagregación se pueden observar los principales procesos de la red de valor, los cuales son establecidos a partir del análisis previo del sector plástico para el desarrollo de los diagramas VSM y SIPOC, además de la aproximación al estado del arte y más específicamente, la revisión de fuentes secundarias realizada a los principales autores Chopra y Ballou, cada uno en sus respectivos libros propuestos.

Una vez establecida la primera capa de desagregación, a partir de lo planteado en este y siguiendo la misma estructura se hizo énfasis en el primer nivel de evolución de la red de valor al desarrollar este nivel, por lo que se hace alusión a los procesos internos y aquellos que se desarrollan en cuanto a la relación con los clientes y a la relación con los proveedores.

Además, en este segundo nivel se plasman los proveedores de primer, segundo y tercer nivel dentro de la red de valor, además de los clientes de primer y segundo nivel, añadiendo más eslabones y participantes dentro de la red de valor. Dentro del desarrollo del modelo se van a abordar los clientes y proveedores dentro del diagrama, pues ya que se aborda el primer nivel de evolución de la red de valor, la prioridad que se estudia en el modelo es la compañía focal y su integración.

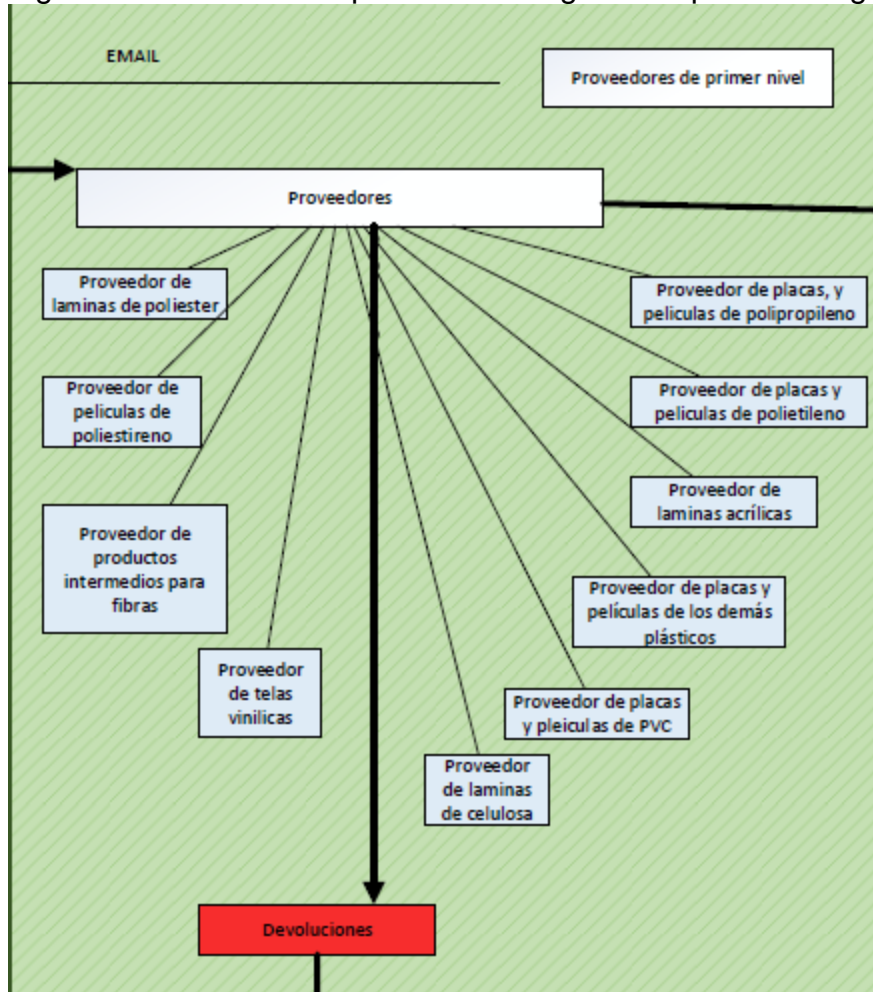
En esta segunda capa los proveedores de tercer y segundo nivel están representados por los recuadros de color celeste y unidos por líneas que determinan el flujo de materiales en el orden que van recorriendo los diferentes proveedores y con los cuales tienen relaciones directas.

Figura 30. Proveedores segunda capa de desagregación del modelo.



En el orden que los proveedores de tercer y segundo nivel van a ser los encargados del aprovisionamiento de los proveedores de primer nivel, están unidos directamente a estos. En la figura 22 se puede observar como los proveedores de primer nivel se unen directamente al recuadro de proveedores, esto es para la facilidad de la representación gráfica, ya que cada uno de estos materiales interviene o se maneja de una manera diferente dentro del proceso productivo.

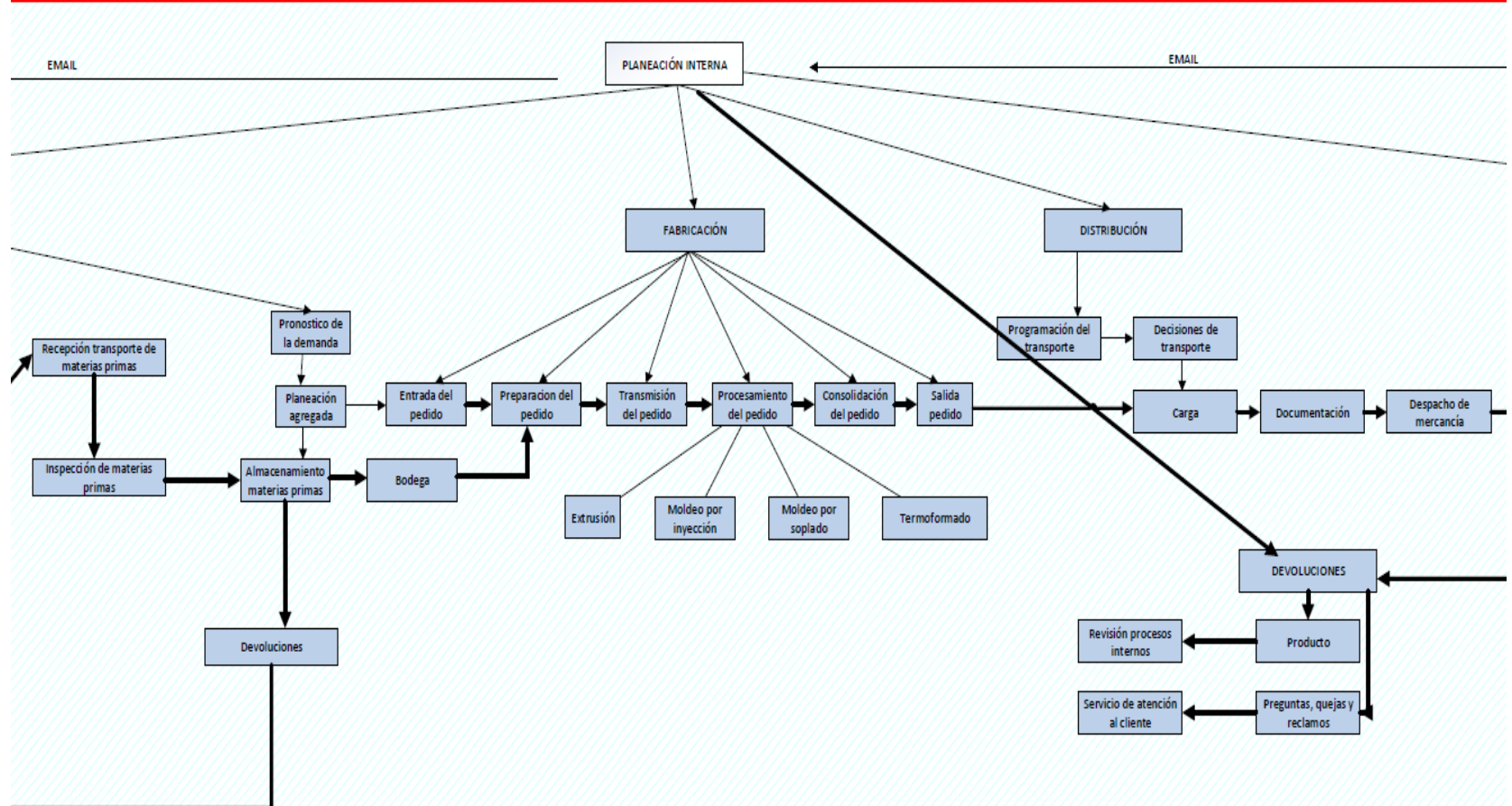
Figura 31. Proveedores primer nivel segunda capa de desagregación.



De tal manera que los proveedores del primer nivel representados con recuadros de color azul cielo confluyen en un solo recuadro de proveedores ya que estas materias primas van a ser entregadas a la empresa focal en el orden que se requieran. También se presentan devoluciones en el recuadro de color rojo, este va a ser estándar para los proveedores y clientes en todas las capas del modelo. El recuadro de aprovisionamiento no ha cambiado respecto al presentado en la capa uno del modelo, salvo las devoluciones que han sido añadidas y la presentación de estos procesos en un recuadro con borde y con una línea punteada corresponde al motivo que es donde se presenta la relación con la empresa focal y el espacio donde se comparten procesos de abastecimiento.

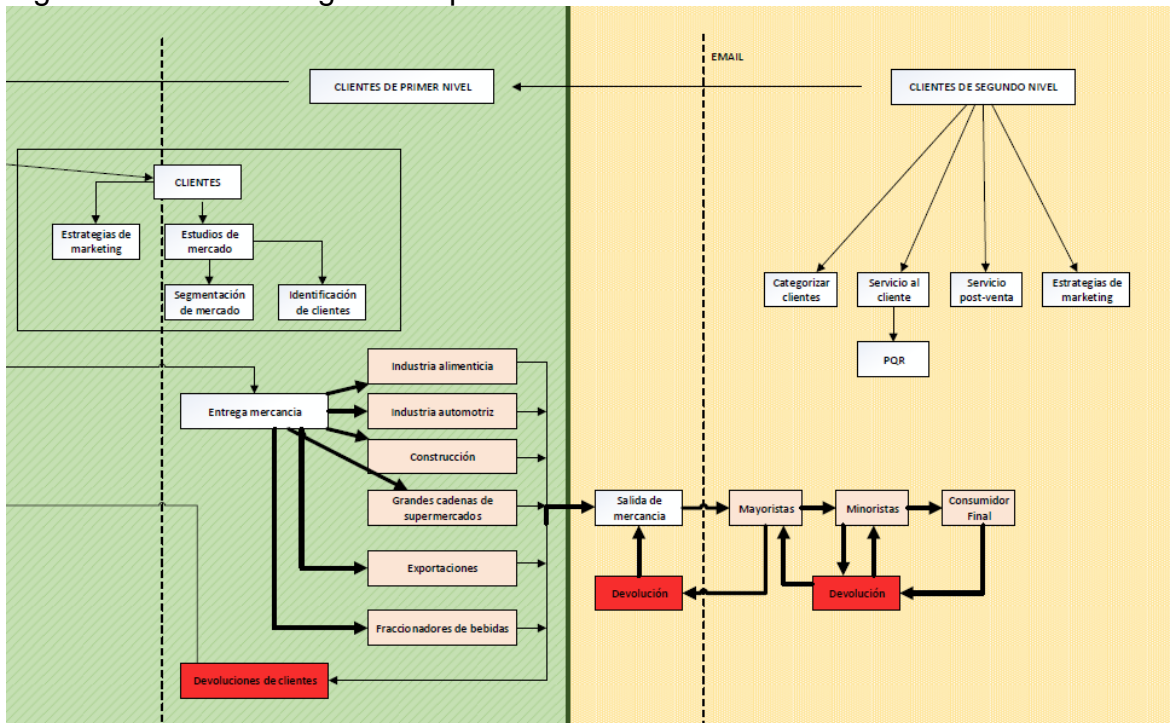
Para los procesos internos de la compañía, se han tomado recuadros de color azul cielo unidos por flechas determinando la dirección en que fluyen los materiales y la realización de los pedidos.

Figura 32. Planeación interna segunda capa del modelo.



Los clientes están representados en clientes de primer nivel y segundo nivel, los primeros en el espacio de fondo verde ya que son aquellos que van a tener relación directa con la compañía focal y tienen procesos conjuntos como estudios de mercado. Y los clientes de segundo nivel representados en el espacio de color amarillo.





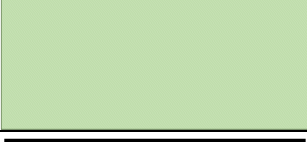





Figura 33. Clientes segunda capa del modelo.





Las convenciones que se manejan en la segunda capa del modelo se presentan en el cuadro a continuación:



Cuadro 7. Convenciones segunda capa del modelo.

<b>Denominación</b>	<b>Convención</b>
Integración de la compañía focal	
Procesos funcionales	
Conectividad total de la red de valor	
Procesos de la red de valor	
Integración de la red de valor	
Proveedores de primer nivel	
Proveedores de segundo y tercer nivel	
Clientes de primer y segundo nivel	
Devoluciones	
Separador de actuantes	
Flujo de material	

Cuadro 7. (Continuación)

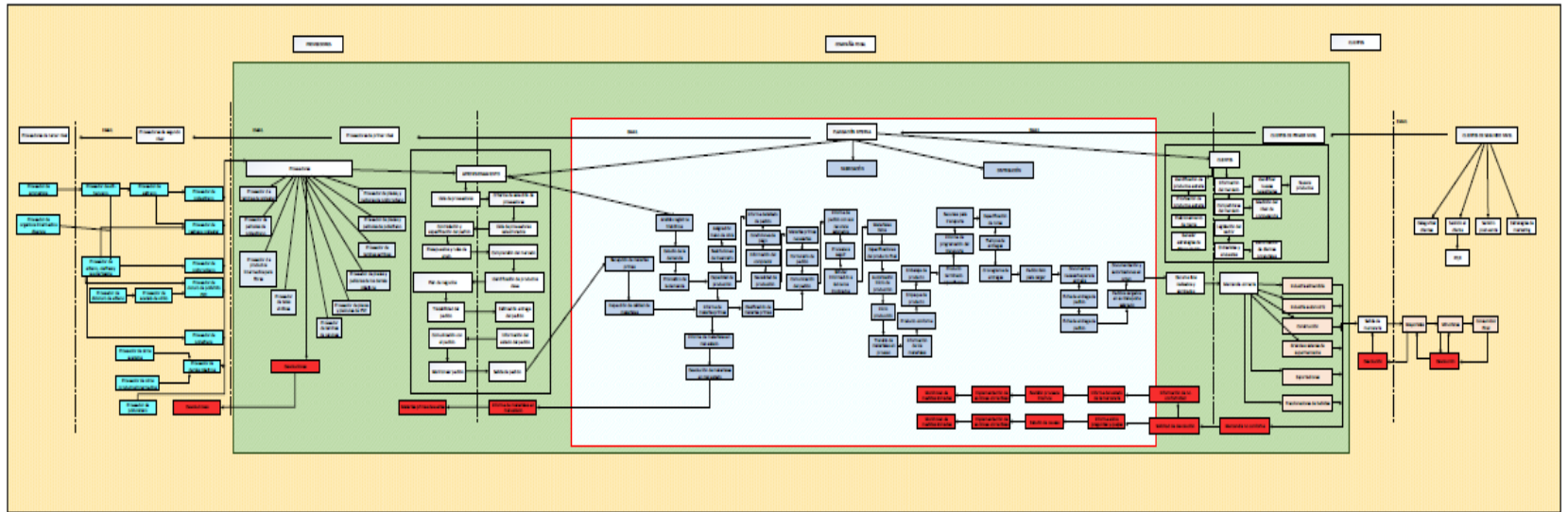
Denominación	Convención
Flujo de información	
Composición	

En la segunda capa del modelo, se presentan 3 tipos de uniones entre los recuadros que representan flujo de material, de información y composición. Este último hace referencia a aquellos objetos que conforman a los proveedores y al procesamiento del pedido.

El segundo nivel debe observarse desde la integración de la compañía focal hacia los demás actuantes de la red, pues es dentro de la compañía focal donde deben basarse los mayores esfuerzos.

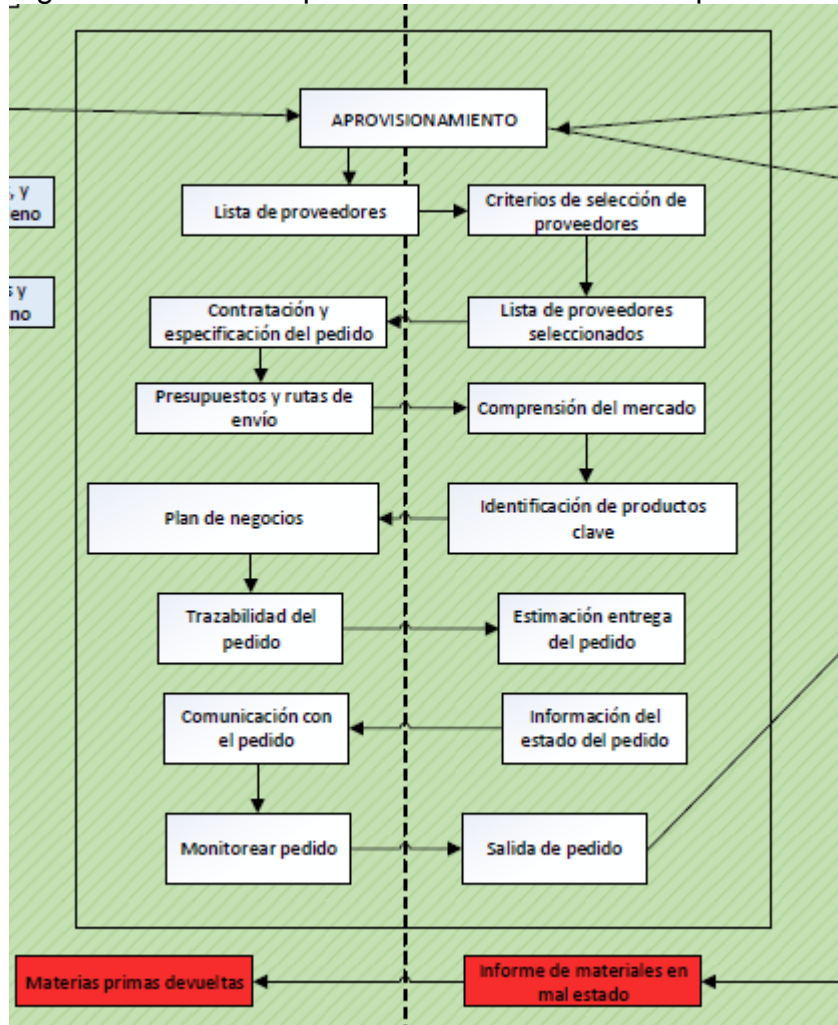
**4.3.4 Descripción geométrica de la tercera capa del modelo.** La tercera capa del modelo presenta los flujos que se dan a través de los procesos tanto a nivel interno como en las relaciones con clientes y proveedores, pudiendo ser estos de tipo documental, informático y físico, con la ayuda del mapeo SIPOC se ha complementado esta etapa del desarrollo del modelo.

Figura 34. Tercera capa del modelo.



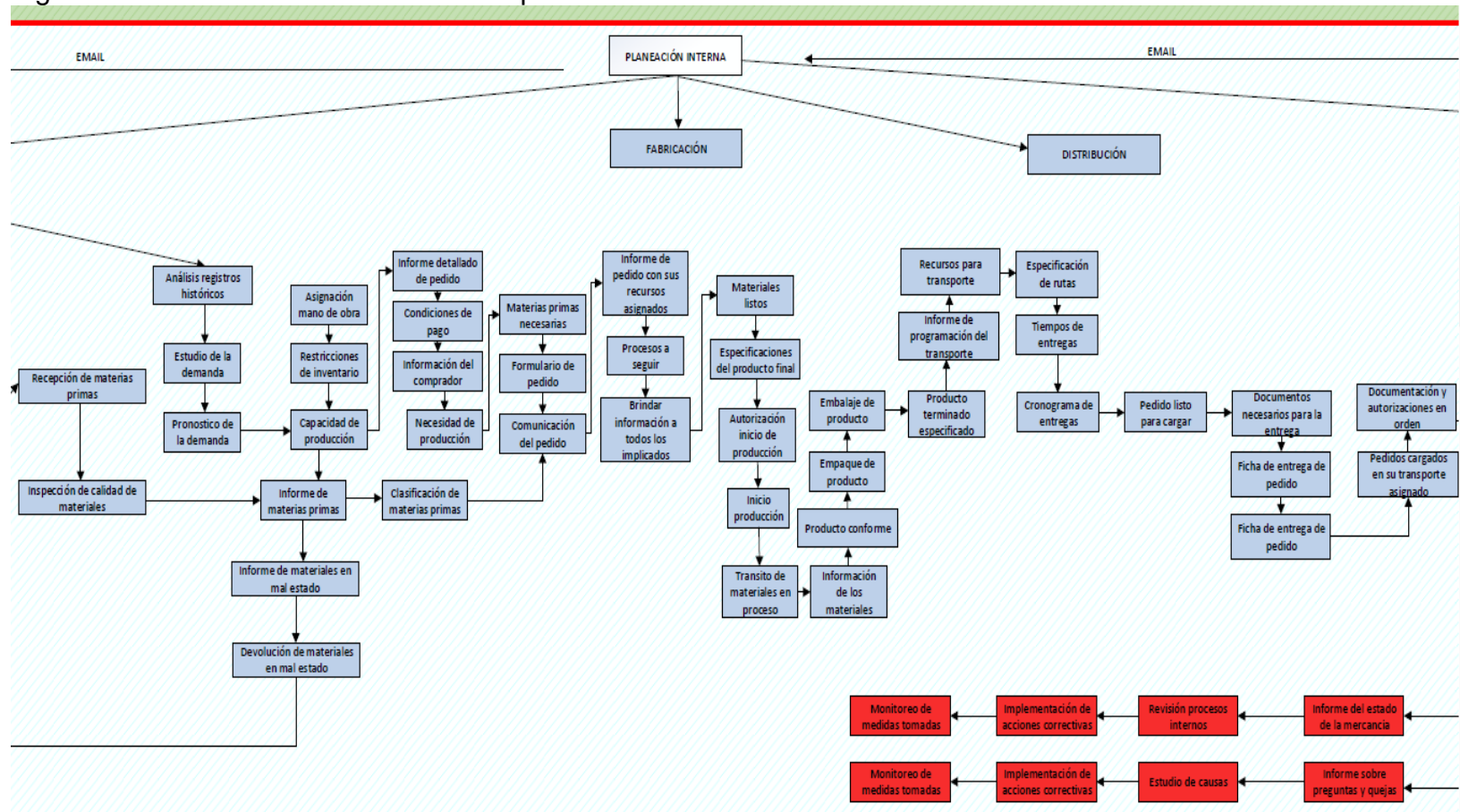
Para la sección de proveedores se tiene en recuadros rojos los procesos relacionados con las materias en mal estado. Y se han agregado los requerimientos de cada proceso que tiene cabida allí en recuadros de color blanco unidos por flechas que dan un orden al flujo.

Figura 35. Sección aprovisionamiento tercera capa.



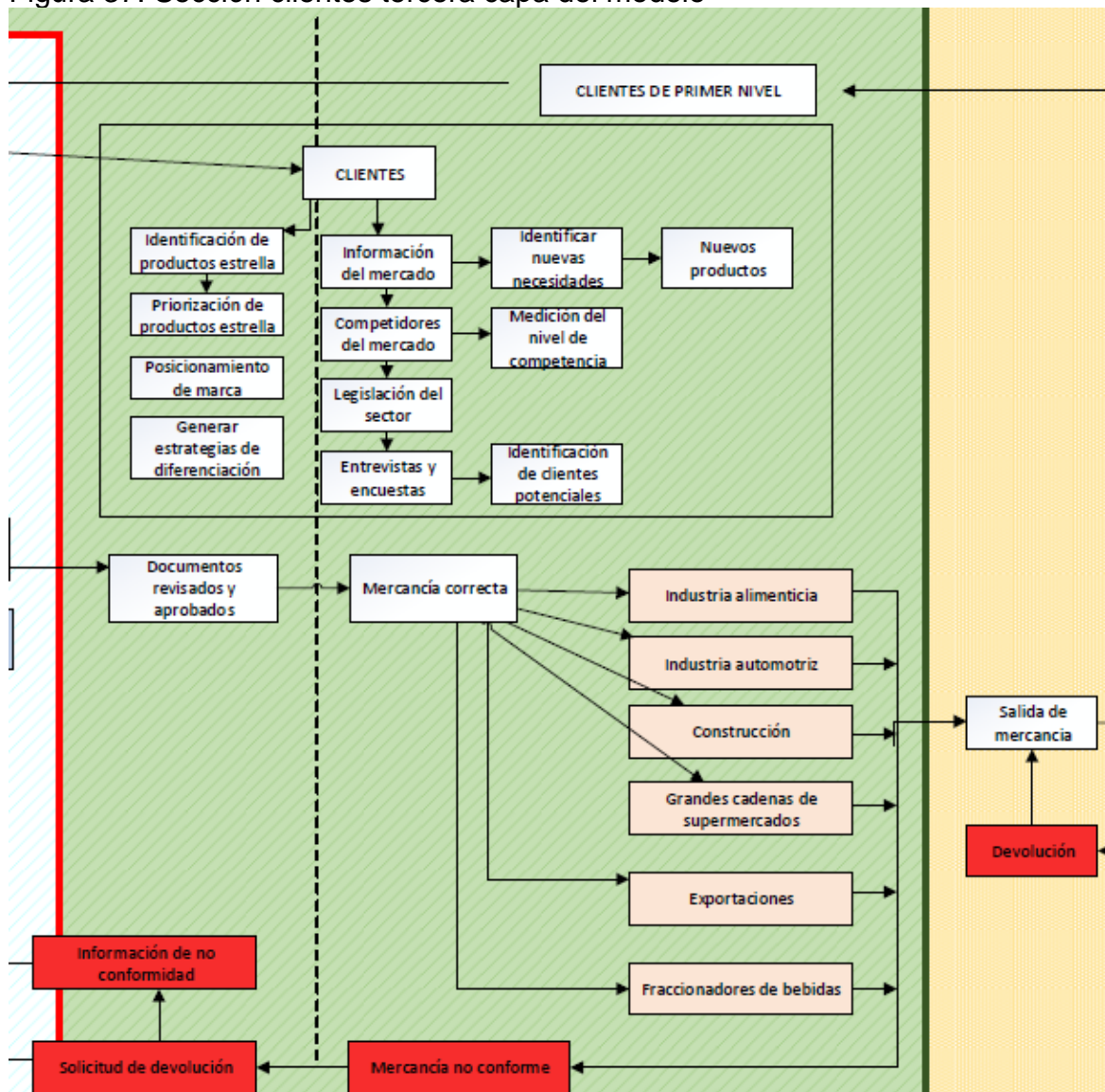
De manera similar se realizó con los procesos internos de la empresa focal, en donde se han relacionado con cada proceso los requerimientos específicos en cada uno y los resultados que se esperan, además de ir formando un flujo organizado de materiales e información.

Figura 36. Planeación interna tercera capa del modelo.




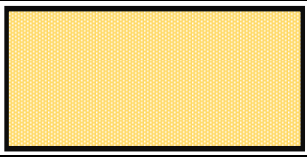


En los recuadros rojos representan las mercancías e informes que tienen relación con acciones correctivas en productos defectuosos, quejas y piezas no conformes. Así como en la sección de clientes que están representados de la misma manera las devoluciones, se han incorporado datos recopilados en el mapeo del SIPOC que van a dar una visión más amplia del flujo de información, materiales y documentación en su mayoría a los clientes de segundo nivel. Los clientes de primer nivel están representados en recuadros de color rojizo suave compuesto por industrias como la automotriz y alimenticia entre otras.

Figura 37. Sección clientes tercera capa del modelo





En este nivel se presenta una secuencia desde el nacimiento de la necesidad de un producto hasta la entrega de este a su consumidor final, de igual forma debe ser observado desde la compañía focal para entender los procesos y la información que fluye a través de la red para poder generar una ventaja.

Cuadro 8. Convenciones tercer nivel de desagregación o nivel general.

<b>Denominación</b>	<b>Convención</b>
Integración de la compañía focal	
Información de la compañía focal	
Integración de la red de valor	
Conectividad total de la red de valor	
Flujos de los proveedores y de los clientes	
Proveedores de primer nivel	
Proveedores de segundo y tercer nivel	
Clientes de primer y segundo nivel	
Información referente a devoluciones	

Cuadro 8. (Continuación)

<b>Denominación</b>	<b>Convención</b>
Separador de actuantes	
Sucesión	



## 4.4 OPERATIVIDAD DEL MODELO

La operatividad del modelo va a identificar los aspectos específicos para el desarrollo y funcionabilidad del mismo para dar cumplimiento al objetivo final del trabajo, para tener así una visión más clara y profunda del modelo. La operatividad va a presentarse en función del primer nivel de evolución de la red de valor por efectos de la presente investigación.

**4.4.1 Primera capa de desagregación.** Dentro de la primera capa de desagregación la operatividad estará orientada a la caracterización de cada uno de los cinco niveles de evolución de la red de valor planteados, haciendo énfasis en el primer nivel de evolución, debido a que este es el principal nivel a abordar en la investigación. El principal aporte que realiza la investigación en esta primera capa a la innovación organizacional, gráficamente se demuestra en las diferentes relaciones que se van generando a medida que la red de valor de la compañía focal evoluciona desde el reconocimiento y establecimiento de sus principales procesos y silos funcionales, a través de la superación de las barreras para empezar a generar alianzas con los proveedores y clientes, hasta finalmente alcanzar la conectividad total de la red de valor. Es importante resaltar este punto, debido a que dentro de las principales causas encontradas dentro de la formulación del problema se presentaron la falta de alineación de los procesos internos de la compañía focal, evidenciando falta de alineación de la red de valor de la compañía, demostrando la falta de estrategias logísticas.

**4.4.1.1 Primer nivel de evolución.** En el primer nivel de evolución se deben desarrollar las actividades de identificación de procesos funcionales para su integración y con esto llegar a un trabajo en equipo. Para el proceso de identificación de los procesos funcionales es necesario que la compañía focal por medio de la realización de un diagrama de procesos, donde se podrán apreciar los procesos más críticos y que tienen mayor influencia sobre el funcionamiento de la compañía focal, además de observar factores como la eficiencia y productividad como indicador de impacto de los procesos en la compañía. Estos procesos funcionales van enfocados hacia las materias primas, maquinaria necesaria para la producción, métodos de empaque y embalaje, y su posterior distribución<sup>181</sup>.

Una vez identificados los procesos funcionales de la empresa, se busca que estos procesos se integren entre ellos, es decir, que trabajen de manera sincronizada, evidenciando el inicio del trabajo en equipo. En este punto se puede evidenciar el primer uso de tecnologías para la integración de la red de valor, pues una manera eficiente de comunicación es el uso de Internet e Intranet como lo señala Ballou, aprovechando que brindan velocidad de comunicación y transferencia de datos,

---

<sup>181</sup> SUÁREZ, Mónica y LANCHEROS, Sergio. Desarrollo de un modelo para la aplicación del alineamiento de las redes de valor de los productos fabricados en PET en Bogotá, Colombia. Fundación Universidad de América. Bogotá D.C. 2017.

pero también señala la herramienta EDI que mitiga errores en cuanto al procesamiento de datos maximizando la eficiencia operacional<sup>182</sup>. Así mismo Suárez y Lancheros dan mención a la importancia del uso de la herramienta EDI como práctica sugerida para la identificación, priorización y agregación de los recursos a la red de valor de plásticos<sup>183</sup>.

Una vez se identifican los procesos funcionales de la red y se opta por uno de los sistemas de información para intercomunicar estos, se puede hablar de que en la compañía focal se da trabajo en equipo, siendo este aspecto la meta del primer nivel de evolución de la red de valor.

**4.4.1.2 Segundo nivel de evolución.** El segundo nivel de evolución se alcanza una vez la compañía focal integra sus departamentos por medio del uso de internet e intranet, además de otras herramientas tecnológicas. A partir del acercamiento al estado del arte y al sector plástico se llegó a la conclusión de que los departamentos con más influencia son aquellos relacionados con la recepción de las materias primas, su almacenamiento, el proceso de fabricación de productos, el almacenamiento de productos terminados y su despacho y asignación de transporte y estos a su vez se ven directamente relacionados con la gestión de la demanda, procesos de fabricación, comercialización del producto y la gestión de las devoluciones, además de la gestión de retornos<sup>184</sup>.

Debido a que la manera en que estos departamentos se van a integrar es por medio de la información que fluye a través de estos, es necesario que la compañía focal reconozca la información relevante en sus operaciones. El diagrama SIPOC realizado dentro de la presente investigación permite visualizar la información que fluye a través de la red de valor por lo que en este punto se remite la investigación a la tercera capa de desagregación donde estará explicada la operatividad del flujograma de información luego de exponer las principales actividades y procesos relacionados con los departamentos mencionados.

Dentro de las principales herramientas a utilizar para la integración de la compañía focal se encuentran motores de bases de datos, como pueden ser Access que puede ser modelada de acuerdo a las necesidades de la empresa, o también la herramienta Visual Studio permite desarrollar un aplicativo que se adapte a la necesidad de la empresa, pero esta opción debe contemplar la unión a Microsoft SQL que permite almacenar una gran cantidad de datos.

---

<sup>182</sup> BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

<sup>183</sup> SUÁREZ, Mónica y LANCHEROS, Sergio. Desarrollo de un modelo para la aplicación del alineamiento de las redes de valor de los productos fabricados en PET en Bogotá, Colombia. Fundación Universidad de América. Bogotá D.C. 2017.

<sup>184</sup> SUÁREZ, Mónica y LANCHEROS, Sergio. Op cit.,

**4.4.1.3 Tercer nivel de evolución.** En este nivel se buscan derribar las barreras existentes entre la compañía focal y los demás actuantes de la red. En este nivel se incluye más el uso de internet y el uso de sistemas informáticos que permitan la correcta comunicación sin errores, el EDI cumple con esta característica. Dentro de este nivel de evolución se busca que alineamiento entre los actuantes de la red de valor, aspecto que es necesario para la integración de la red de valor y poder alcanzar el quinto nivel de evolución. Una vez se derriban estos muros y se empieza a dar una comunicación aguas arriba y aguas abajo de la compañía focal, se empieza a evidenciar integración de la red de valor empezando a dar cumplimiento con el cuarto nivel de evolución.

**4.4.1.4 Cuarto nivel de evolución.** Este nivel se caracteriza por la inclusión de información que puedan brindar los clientes y proveedores, y de la misma manera información que pueda brindar la compañía focal a estos, en función de lograr un mejor desempeño empresarial y generando valor a lo largo de la red. En cuanto al aprovisionamiento es el macro proceso que se relaciona directamente con los proveedores y de esta manera el componente del modelo va a estar definido por esta interacción, ya que en esta relación se van a realizar flujos de información y de materiales fundamentales para el correcto funcionamiento de la cadena de valor con el papel del suministro y abastecimiento efectivo y eficiente de las materias primas con los requerimientos y estándares de calidad dispuestos.

En esta relación se disponen de tecnologías de la información como el VMI para la administración del inventario por parte de los proveedores, este va a permitir gestionar el flujo de abastecimiento de una manera conjunta y más eficiente reduciendo costos de almacenamiento además de generar un flujo constante de información entre el proveedor y el cliente. También se puede hacer el uso de WMS para gestionar el funcionamiento del almacén y tener un mayor control sobre las operaciones y movimientos que se realizan en cada momento. El TMS para el transporte y tener el correcto dependiendo de las necesidades, del tamaño y de la carga que se va a mover. Además de contar con el apoyo de código de barras o RFID.

Cuadro 9. Descripción del elemento por cada componente de proveedores.

Componente	Elemento	Descripción del elemento
	Selección de proveedor	Este elemento es importante ya que allí se van a determinar la cantidad de proveedores disponibles con sus características, y además se van a fijar los criterios para la selección de los más aptos para los requerimientos de la empresa.

Cuadro 9. (Continuación)

Componente	Elemento	Descripción del elemento
Relación con los proveedores	Manifestación del pedido	En la manifestación del pedido se toma la lista de los proveedores seleccionados y con la materia prima que va a proveer y se realiza el pedido de la cantidad determinada a cada uno de ellos.
	Acuerdos con proveedores	Los acuerdos con los proveedores va a ser donde se fijan los precios de compra, las cantidades, los términos del contrato y se especifican los detalles propios de cada pedido.
	Formular estrategia de servicio al cliente	Este elemento va a fijar los planes o las rutas para administrar las relaciones con cada cliente, el presupuesto destinado a prestar el servicio, y las promociones o medios empleados para atraer a los compradores.
	Elaborar procedimientos de respuesta	Este elemento dará respuesta a las relaciones con los clientes por medio de encuestas de satisfacción, tener en cuenta la competencia del sector y las herramientas de comunicación.
	Desarrollar la infraestructura de un sistema de métricas	Para este elemento se requiere comprender el mercado, identificar los productos a tratar y además conocer las herramientas disponibles y cuáles son los efectos que pueden producir en los clientes.

Cuadro 9. (Continuación)

Componente	Elemento	Descripción del elemento
Relación con los proveedores	Monitorear pedidos	Para el monitoreo de los productos se requiere tener las fechas de entrega, así como el rastreo del ciclo para poder informar a los clientes de su estado en etapas de procesamiento, fecha de entrega entre otras.
	Salida de pedido	En este elemento se realiza el despacho del pedido hacia el cliente, se realiza la comunicación previa y se realiza estimación del tiempo restante.
	Devoluciones	Las devoluciones tienen importancia ya que los pedidos defectuosos o con alguna complicación van a ser recibidos y tratados en esta sección.

Relacionando a los clientes, este componente está integrado por los elementos correspondientes al funcionamiento entre la empresa focal y los clientes, donde va a tener espacio el transporte de los productos finalizados, los estudios de mercado, las estrategias de marketing y el servicio post-venta que va a ser uno de los fundamentales ya que en esta relación entre cliente-empresa se van a poder prestar servicios de trazabilidad y seguimiento continuo al producto donde se informe el sitio y el tiempo restante para la entrega con tecnologías como GPS. Además de tener un control sobre la salida de cada producto por medio de códigos de barras o RFID para poder generar informes y documentos.

Cuadro 10. Descripción del elemento por componente de clientes.

Componente	Elemento	Descripción del elemento
Relación con Clientes	Estrategias de marketing	Las estrategias de marketing se encargan de identificar y priorizar aquellos productos que tengan una mejor rentabilidad y de esta forma buscar posicionar la marca en cada uno de los clientes.
	Estudio de mercado	Este elemento hace uso de la información que se encuentra en el mercado teniendo en cuenta la legislación del sector plásticos, información histórica y además información que pueda ser extraída del cliente por medio de encuestas o entrevistas. Este elemento es fundamental para identificar los clientes potenciales y las necesidades presentes en cada mercado.
	Segmentación del mercado	La segmentación del mercado va a ser relevante para identificar y orientar los miembros de cada grupo en término de lo que están buscando y de lo que es importante para ellos.

Cuadro 10. (Continuación)

Componente	Elemento	Descripción del elemento
Relación con clientes	Servicio post-venta	Este elemento es de los más importantes ya que busca acciones que motiven a los clientes para generar fidelidad por medio de personalizar mensajes, sugerencias constantes de nuevos productos o de cambios y comunicación después de realizar la venta para conocer la experiencia del producto y tener una opinión respecto a esto. Buscando que el cliente vuelva a realizar compras y tener recomendaciones con otros consumidores del mercado. Es relevante porque va a permitir fortalecer la relación con el cliente.

**4.4.1.5 Quinto nivel de evolución.** Este nivel es la meta final de la evolución de la red de valor, y se presenta cuando hay integración total de los actuantes. Se debe visualizar la red de valor con sus actuantes relacionados por uno o varios sistemas de información y la información que fluye a través de estos.

**4.4.2 Segunda capa de desagregación.** Una vez descrita la operatividad de la primera capa de desagregación se procede a explicar la segunda capa de desagregación, la cual tendrá es el resultado de una visión del primer nivel de evolución de la red junto con los procesos que se incluyen dentro de la gestión con los proveedores y clientes, además de aquellos en los que se ve envuelta la compañía focal. La operatividad de este nivel de desagregación va a ser descrita en tres partes, la primera enfocada a la gestión de procesos relacionada a los proveedores, la segunda enfocada a la gestión de procesos a nivel interno y finalmente la gestión de procesos relacionados a los clientes.

En la segunda capa del modelo el aporte generado a la innovación organizacional es un mapa con los procesos detallados enfocados en el primer y segundo nivel de evolución de la red de valor, pues contiene los principales procesos que se encuentran dentro de la gestión de la red de valor ofreciendo puntos clave a gestionar.

**4.4.2.1 Gestión de procesos relacionados con los proveedores.** Los procesos relacionados con los clientes son todos aquellos que se ven involucrados desde su selección hasta la recepción de materias primas por parte de estos, y posteriormente devoluciones en caso de que estas se manifiesten.

Existe una gran diversidad de proveedores para una empresa manufacturera de plásticos, los cuales pueden clasificarse en proveedores de primer, segundo y tercer nivel, donde aquellos más cercanos a la compañía focal son los proveedores de primer nivel y estos son aquellos que proveen la compañía de láminas de poliéster, películas de poliestireno, productos intermedios para fibras, telas vinílicas, láminas de celulosa, películas de polipropileno, películas de polietileno, láminas acrílicas y películas de PVC, los proveedores de primer nivel manejan productos conocidos como transformados, dentro de Bogotá se encuentran alrededor de 4849 empresas de plásticos transformados, como son Hidalplast SAS y Plast Formar SAS<sup>185</sup>. Estos productos son consecuencia de la transformación de productos intermedios y monómeros, estos últimos son conocidos dentro de la red de valor como los proveedores de segundo nivel y son aquellos que comercializan poliestireno, resinas, poliéster, polipropileno, cloruro de polivinilo mejor conocido como PVC, polietileno y demás plásticos necesarios, donde en Bogotá se encontraron 4604 empresas que orientan su actividad en cuanto a este tipo de proveedores, como son C I Fastcomex Ltda y Grupo Zohar SAS<sup>186</sup>, y estos a su vez provienen de los proveedores de tercer nivel finalmente se encargan de proveer a la industria de aromáticos y de otras materias orgánicas intermedias diversas, estos proveedores son aquellos que provienen de las materias básicas petroquímicas<sup>187</sup>.

Se debe iniciar con la selección de proveedores, en este punto es necesario tener claro cuáles son los proveedores de las diferentes materias primas de la compañía focal, para la posterior selección del proveedor por medio de herramientas como el método multicriterio. Una vez se seleccionan los proveedores el siguiente paso es emitir la orden de compra de materias primas a el proveedor o proveedores correspondientes, estableciendo los acuerdos frente a tiempos de entrega y cantidades, y a partir de esta información dar respuesta a los clientes de la compañía focal sobre el portafolio de productos que esta maneja, preparando también la infraestructura necesaria para el inicio de producción y se monitorea el estado del pedido, obteniendo información y datos en tiempo real, siendo esto posible por medio del uso de herramientas GPS como el RFID.

---

<sup>185</sup> EINFORMA COLOMBIA. Empresas de fabricación de plásticos en formas primarias en Bogotá. Informa Colombia S.A. 2018. Disponible en: [https://www.informacion-empresas.co/Empresas\\_TRANSFORMADOS.html](https://www.informacion-empresas.co/Empresas_TRANSFORMADOS.html)

<sup>186</sup> EINFORMA COLOMBIA. 2018. Op. Cit.,

<sup>187</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DE COLOMBIA. Encuesta nacional de logística, resultados nacionales de 2015. 2015.



Teniendo en cuenta que la compañía focal es una PYME y esta se debe asociar, a partir de los tres tipos de asociación propuestos por Lambert, Suárez y Lancheros proponen que para las PYME y MyPyme el tipo de asociación que se encuentra es de tipo 1, es decir, para actividades de coordinación a un corto plazo y el alcance de sus actividades se encuentra en las únicas funcionales, y también pueden presentar asociaciones de tipo 2, es decir, a largo plazo para actividades de integración en múltiples áreas funcionales<sup>188</sup>.

**4.4.2.2 Gestión de procesos relacionados con los procesos internos.** Este componente está integrado por los elementos correspondientes al funcionamiento interno de la organización y de la integración de todos los procesos necesarios para la transformación correcta de los materiales. También tiene relación con los proveedores y clientes en la recepción y despacho de materias primas con el fin de afianzar los nexos con estos dos macro procesos. Tecnologías importantes para este segmento van a ser las utilizadas para la planeación de recursos y de materiales como los MRP y ERP, apoyando la gestión de la planeación agregada, el correcto flujo de materiales y asegurar la disponibilidad necesaria de cada materia prima requerida durante el proceso.

---

<sup>188</sup> SUÁREZ, Mónica y LANCHEROS, Sergio. Desarrollo de un modelo para la aplicación del alineamiento de las redes de valor de los productos fabricados en PET en Bogotá, Colombia. Fundación Universidad de América. Bogotá D.C. 2017.

Cuadro 11. Descripción del elemento por componente de integración interna.

Componente	Elemento	Descripción del elemento
Integración interna	Almacenamiento materias primas	En el almacenamiento se va a realizar la clasificación de materias primas, la realización de informes para dejar constancia del buen estado de cada materia, registrar los productos que deben ser devueltos y reportes de inspección. Es importante porque va a ser la etapa de recibimiento de las materias primas y se deben hacer las pruebas necesarias para determinar su calidad requerida para el proceso.
	Pronóstico de la demanda	Con la ayuda del análisis de registros históricos de las ventas por periodo, la estacionalidad del producto e investigación de mercados se van a determinar los comportamientos de la demanda, su proyección y tendencias para el futuro. De esta manera predecir de alguna forma y poder anticipar los cambios para realizar los ajustes adecuados dentro de la cadena productiva.
	Planeación agregada	En la planeación agregada se va a realizar el plan de producción, junto con la determinación de las materias primas a utilizar, cronogramas de actividades y fuerza laboral. Partiendo desde los términos de entrega que se han fijado y con las capacidades disponibles de cada recurso. Este elemento es de vital importancia ya que acá es donde a nivel interno se van a realizar con el apoyo de las TIC como ERP y MRP los planes de trabajo y actividades necesarias para dar cumplimiento a los pedidos de los clientes.

Cuadro 11. (Continuación)

Componente	Elemento	Descripción del elemento
Integración interna	Entrada del pedido	En esta etapa se detalla la cantidad a comprar de materiales, el tipo de producto con su referencia, condiciones de pago, lugar y fecha de emisión, junto con el nombre y domicilio del comprador. Este elemento es importante porque allí se genera la validación para el levantamiento real del pedido, ya que toda la información ha sido validada y se tiene precisión de los requerimientos del cliente junto con sus condiciones.
	Preparación del pedido	En este elemento a nivel interno la empresa alista las materias primas, se llenan documentos como los formularios del pedido, se determinan si las existencias son suficientes para cubrir el proceso y se comunica información de pedido ya sea por vía electrónica u otra alternativa. Este elemento tiene importancia al momento de especificar el proceso que se va a realizar, generar informes sobre stocks necesario y sobrante, y tener formularios de pedido, tamaño y cantidad.
	Transmisión del pedido	La importancia en la transmisión del pedido es que se puede realizar de forma manual o electrónica, y de este va a depender entregar información sobre el pedido a todas las partes interesadas en la organización y permite el inicio del procesamiento del pedido.

Cuadro 11. (Continuación)

Componente	Elemento	Descripción del elemento
Integración interna	Procesamiento del pedido	Este elemento va a ser el espacio en donde se reciben las materias primas listas y necesarias para dar inicio a la transformación de la materia con todas las especificaciones requeridas y buscar finalizar la etapa con un producto conforme. Es de vital importancia este elemento ya que hace parte de la trazabilidad del pedido y es una de las etapas más importantes en el proceso de producción.
	Consolidación del pedido	En este elemento se van a recibir todos los elementos del pedido terminadas y se procede a empacar para el envío. Es fundamental porque se realiza la documentación propia del envío y se transmite la información de trazabilidad para con su programa de envío generar la documentación respectiva.
	Salida del pedido	En la salida del pedido con el informe de programación y con decisiones de transporte y con la mercancía debidamente empacada se realiza la ficha de su despacho listo para el transporte. Es relevante este elemento porque se genera documentación como informe de envío, facturación y documentación, y se reporta que el pedido ha sido finalizado e inicia su proceso de transporte.
	Carga	Este elemento requiere la ficha de entrega del pedido, los documentos necesarios para poder finalizar su entrega como su facturación y haber definido el transporte para la entrega y es importante ya que cada pedido debe estar en su correcto transporte, alineado con su respectiva documentación.

Cuadro 11. (Continuación)

Componente	Elemento	Descripción del elemento
Integración interna	Despacho de mercancía	La mercancía es despachada de la empresa con autorización para su debida distribución y en el orden respectivo. Este elemento es de vital importancia porque es donde generalmente se realiza un informe al cliente en donde se le informa del estado de envío.
	Devoluciones	Este elemento va a ser donde se reciben las devoluciones de los clientes en sus pedidos por no conformidades. Es de vital importancia porque hace parte del servicio al cliente y de gestión de las relaciones con estos.

Dentro de los procesos internos de la organización se requiere que la planeación sea precisa, concisa y clara ya que desde el nivel interno se va a transmitir hacia los clientes y proveedores siendo un factor fundamental para evitar errores y fallos en toda la cadena de valor.

**4.4.2.3 Gestión de procesos relacionados con los clientes.** Para gestionar las relaciones con los clientes es necesario que la compañía reconozca cuáles son sus principales clientes y con esto los productos que generan un mayor impacto y valor en la compañía focal. Dentro de los principales clientes de la empresa se pueden determinar clientes de primer nivel, es decir, aquellos con quien la empresa tiene un contacto directo, y los clientes de segundo nivel, los cuales son quienes obtendrán el producto final y tendrán contacto con los clientes de primer nivel. Dentro de los clientes de primer nivel podemos encontrar a la industria alimenticia, la industria automotriz, el sector de construcción, además de grandes superficies, grandes supermercados y clientes internacionales.

Para fortalecer las relaciones con los clientes es necesario conocer los productos que sobresalen de la compañía y le permiten generar competitividad en el mercado, para conocer estos productos es necesario realizar la matriz BCG, que permite clasificar productos en diferentes categorías. Así mismo es necesario conocer los clientes, una técnica de reconocimiento es por medio del estudio de mercados.

Una vez son reconocidos los clientes, la compañía focal debe gestionar los procesos correspondientes a la entrega de los productos. Estos procesos hacen referencia a la programación del transporte, todas las decisiones que tengan que ver con este y el despacho de la mercancía. Dentro de estos procesos es necesario tener en

cuenta el empaque y embalaje correspondiente al producto, y la elaboración de los ordenamientos del transporte tratando de que sea lo más óptimo posible, se puede realizar a través de métodos de programación lineal como el método simplex y el método gráfico. También se hace uso de herramientas tecnológicas como el EDI, código de barras, RFID y el WMS para monitorear los despachos de la organización<sup>189</sup>. También se pueden utilizar otros métodos como el diagrama de Gantt y ruta crítica.

**4.4.3 Tercera capa de desagregación.** La tercera capa de desagregación se refiere a la información y materiales que fluyen a través de los procesos que se encuentran en la segunda capa de desagregación, en este nivel se encuentra la información necesaria para cumplir con los requerimientos de los procesos. Además de mostrar algunos de los principales sistemas de información en la tabla a continuación.

Debido a que la información dentro de las compañías es un factor clave y determinante, es necesario poder identificar aquella que será clave en el desarrollo de los procesos, así mismo se mitigan varios de los efectos encontrados dentro de la formulación del problema, ya que la falta de precisión en los flujos de información conlleva a la generación de sobrecostos, baja competitividad en el mercado y desarrollo empresarial, además de la falta de calidad dentro de los procesos.

---

<sup>189</sup> SUÁREZ, Mónica y LEÓN, Cristian. Diseño de un modelo de optimización para el proceso de despacho de mercancía en los centros de distribución ubicados en Cundinamarca. Fundación Universidad de América. 2016.

Cuadro 12. Herramientas tecnológicas.

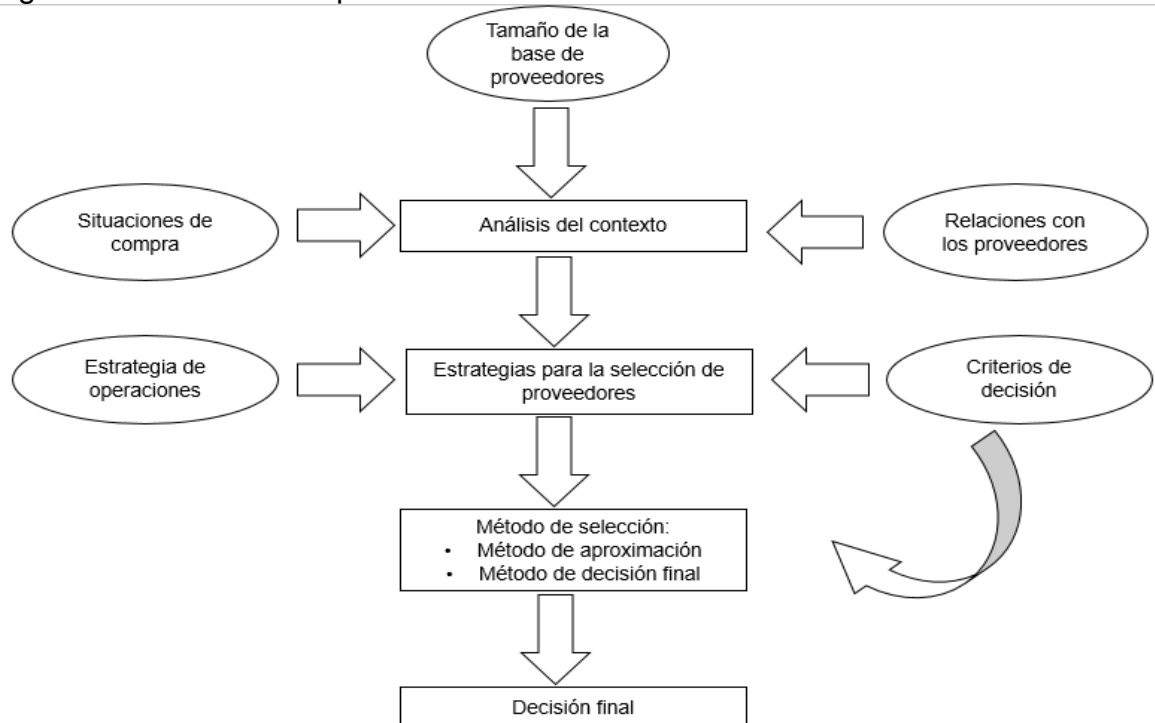
Logística	Tecnología	Función
Aprovisiónamiento	VMI (Vendor Managed Inventory) CRP (Continuous Replenishment Program)	El vendedor es el encargado de gestionar los niveles de stock en su empresa cliente y no hay necesidad de generar un pedido por parte del cliente ya que el proveedor se encarga de gestionar los pedidos automáticamente con un nivel de inventario fijado y reabastece las cantidades necesarias para la empresa. Este sistema requiere depositar confianza en los proveedores para tener la certeza que van a realizar el abastecimiento en el momento correcto y tener un funcionamiento adecuado.
	EDI (Electronic Data Interchange)	Se concentra en la transmisión de información entre empresas por medio de medios electrónicos, con un lenguaje estandarizado mejorando el tiempo de envío. Este sistema provee una reducción de costos para el envío de la información, además de la agilidad en la transmisión de información y la mejora de las relaciones comerciales entre los actuantes.
Logística Interna	WMS (Warehouse Management System)	Es un sistema de información encargado de la administración de las operaciones que alimentan de materia prima el proceso de producción. De esta manera en procesos como recepción, almacenamiento, administración de inventarios y preparación de pedidos entre otros. Su principal ventaja es que da a conocer la utilización de materiales del almacén en un periodo corto de tiempo.
	Código de barras	Este sistema se encarga de recolectar información a través de números de identificación relacionado a cada artículo comercial. Es en verdad un agregado cuando toda la cadena lo tiene implementado y su funcionamiento se ha unificado en toda la cadena de abastecimiento ya que va a mejorar la identificación de productos y el inventario será mucho más fiable.
Distribución	GPS (Global Position System)	Este sistema de posicionamiento a través de satélites permite determinar la posición de un objeto con exactitud, es utilizado para tener un rastreo continuo del pedido y generar una trazabilidad a los productos.
	TMS (Transportation Management System)	El TMS analiza una serie de alternativas de transporte, los costos de fletes, tiempos esperados de cargue. Este sistema presenta ventajas como la mejora de la planeación del transporte ya que optimiza las actividades referentes a este proceso, facilita la gestión de reclamos y solicitudes de los clientes ya que permite tener un rastreo del cargamento. Aunque algunas de sus falencias son sus costos de implementación ya que se requiere de una herramienta robusta de análisis y simulación.

Fuente. CORREA, Alexander y GÓMEZ, Rodrigo. Tecnologías de la información en la cadena de suministro. 2008.

**4.4.3.1 Proveedores.** En cuanto a los proveedores la organización debe contar con personal calificado para seleccionar los criterios más influyentes en sus necesidades de abastecimiento, y realizar el debido proceso de selección de proveedores de sus materias primas. Además de contar con el presupuesto para la adquisición de los materiales creando un plan de negocios esperando la llegada de estos, en caso de ser necesario se realizará la devolución de es necesario emitir un informe.

La estrategia para la selección de proveedores está estructurada en torno a tres factores determinantes, éstos son el análisis del contexto, las estrategias para la selección de proveedores y los métodos que se utilizan para esta selección. Dentro del análisis de contexto planteado por los autores, se inicia con el tamaño de la base de proveedores que hace referencia al número de proveedores que hay en el mercado. Es entonces posible en este escenario que cualquier proveedor se encuentre en la capacidad de ofrecer el producto con criterio y calidad que la empresa requiere. O de otra forma se puede presentar que exista un monopolio y no sea posible escoger.

Figura 38. Selección de proveedores.



Fuente. SARACHE, William. *Et al.* Selección de proveedores: Una aproximación al estado del arte. Pontificia Universidad Javeriana. 2009.

Dentro de la relación con los proveedores los autores resaltan la importancia que tienen en la cadena de abastecimiento ya que deben participar de manera colaborativa, con objetivos en mejora de calidad, entrega y rendimiento. En este



orden de ideas la relación con los proveedores es uno de los pilares para la creación de una ventaja competitiva. Como posibles situaciones de compra a un proveedor se tienen algunas opciones o escenarios dentro de los cuales se pueden tener compras por primera vez, recompras modificadas o recompras para productos de rutina. Cuando se realizan lanzamientos de productos se da el caso de compras por primera vez ya que no hay una experiencia previa. En una recompra modificada se presenta cuando se realiza una compra de productos ya existentes donde puede haber o no modificaciones. Cuando se realiza compra de productos existentes a proveedores desconocidos o compra de nuevos productos a proveedores conocidos.

Para la recompra de rutina, esta es más conocida ya que se da en compras rutinarias a proveedores conocidos donde ya hay un historial en la relación con este proveedor iniciando desde un conocimiento de criterios hasta un contrato fijado. Para el pilar de las estrategias y criterios para seleccionar proveedores se tiene como base que los objetivos de competitividad y estrategia empresarial deben estar alineados con los procesos de aprovisionamiento, de tal manera que se debe fijar una meta de abastecimiento en función a criterios de amplio espectro como el costo, la calidad, la disponibilidad y plazos de entrega. Además de tener manejo de calidad, niveles de tecnología e innovación.

Dentro de los métodos de selección de proveedores, los autores han definidos las técnicas en dos grandes grupos. En el primero se tienen los de aproximación o precalificación y dentro del segundo grupo se encuentran los de decisión final. El método que se selecciona o se plantea seleccionar debe tener relación con el análisis de contexto que se habrá definido para ese entonces, con la realidad de la cadena de abastecimiento, es decir teniendo en cuenta las capacidades de cada proveedor y sus criterios de calidad y disponibilidad entre otros que están dentro de la estrategia de selección de proveedores y por último los criterios que van a ser evaluados con el método. La función del método es tener la capacidad de analizar de una manera más rápida y automatizada los datos de cada proveedor con el fin de la toma de decisión, también eliminar los criterios y alternativas que presentan redundancia en el proceso de selección, además de facilitar la comunicación eficiente y tener un medio para justificar la selección de un proveedor<sup>190</sup>.

A continuación, se presentará una tabla en donde se presenta cada una de las técnicas que conforman estos dos grandes grupos de selección de proveedores, en donde se ha identificado la ventaja y desventaja que presenta cada método para tener una guía para facilitar la selección del método.

---

<sup>190</sup> SARACHE, William. *Et al.* Selección de proveedores: Una aproximación al estado del arte. Pontificia Universidad Javeriana. 2009.

**Cuadro 13. Ventajas y desventajas técnicas de selección de proveedores.**

Método de selección	Técnica	Ventaja	Desventaja
Precalificación o aproximación	Categorico	Evalua y selecciona los proveedores a partir de información histórica y experiencia con otros compradores. La calificación de los proveedores puede ser en el rango de positivo, neutral o negativo.	La principal desventaja de utilizar este tipo de técnicas es que los criterios deben ser ajustados con subjetividad y de tal manera dependen de la capacidad de análisis del encargado y de su conocimiento sobre el proceso de abastecimiento, estos criterios pueden ser colocados o calificados con subjetividad por lo cual puede resultar en un sesgo o no tener en cuenta factores importantes.
	Difusos	Permite a partir de los datos que no son exactos convertirlos en expresiones cuantitativas que generalmente son "muy poco", "poco", "medio", "alto" y "muy alto". La idea es convertir información cualitativa en información cuantitativa.	
	Análisis envolvente de datos	Calcula la eficiencia de los proveedores calificandolos como eficientes o ineficientes teniendo en cuenta diferentes entradas y salidas. Por lo general las alternativas se calculan en relacion al beneficio-costo, y la eficiencia en base a la suma promedio de beneficios hasta los valores de los costos.	
	Razonamiento basado en casos	Tiene en cuenta los avances que han tenido los proveedores en procesos anteriores lo cual reduce la posibilidad de repetir estas equivocaciones	
	Multicriterio	Permite estructurar problemas complejos jerarquizando los objetivos a partir de criterios subjetivos y los compara.	
Decisión final	Programación matematica	Estos modelos consideran diferentes criterios de calificación, para el costo total se incluyen inspecciones, transporte y almacenaje que además pueden ser tenidos en cuenta para le decisión final. El modelo puede calcular cantidades económicas de pedido (EOQ), y además le dice al comprador que cantidad y en que momento solicitar al proveedor	Presenta un grado de complejidad mas alto que los metodos de aproximación

Fuente. SARACHE, William. *Et al.* Selección de proveedores: Una aproximación al estado del arte. Pontificia Universidad Javeriana. 2009.

**4.4.3.2 Compañía focal.** En la compañía focal se puede observar como fluye la materia prima hasta que se convierte en producto terminado con toda la documentación necesaria para esto, dentro de la clasificación de inventario se puede manejar la metodología ABC para conocer que materias primas son más importantes, además del cálculo de capacidades de las diferentes máquinas para saber qué capacidad de producción poseen realizando la respectiva asignación de recursos en donde se ve involucrada la mano de obra y junto con esto los costos asociados. Así mismo se por medio de los métodos establecidos para el conocimiento de los tiempos estimados de entrega se aplica la especificación de rutas y los tiempos de entrega para la elaboración del cronograma correspondiente y la documentación necesaria por pedido despachado. En caso de que se presente una devolución, se debe buscar el problema y posterior a esto realizar el seguimiento correspondiente para conocer la raíz y poder mitigar este problema por medio de acciones correctivas y prever problemas a futuro y mitigarlos con acciones preventivas.

**4.4.3.3 Cliente.** Para la correcta identificación del cliente se realiza la matriz BCG que busca clasificar los productos en estrella, es decir, aquellos en etapa de crecimiento que favorecen el posicionamiento de la compañía y vende muchas unidades; en productos vaca lechera, es decir, productos que están en declive pero aún siguen representando ventas para la compañía; productos interrogante, es decir, productos que necesitan ser incluidos en el mercado para que la compañía presente una mejora en la posición en el mercado e innove en este mismo; los productos perro no poseen mucha rentabilidad y por esto mismo se debe considerar la idea de retirarlos del mercado<sup>191</sup>. La empresa debe reconocer cuáles son sus productos estrella y enfocarse en estos y a partir de esto conseguir el posicionamiento de marca y generar estrategias de diferenciación.

A partir del estudio de mercados se puede conocer información relevante en cuanto a la competencia del sector y legislación pertinente. Se puede dar la posibilidad de identificar nuevas necesidades en este y de esta manera identificar clientes potenciales. Este estudio de mercado al ser en Bogotá, puede realizarse por medio de una segmentación geográfica identificando la ubicación de los diferentes clientes que posee el sector.

---

<sup>191</sup> SOTO, Beatriz. ¿Qué es la matriz de BCG? Productos estrella, perro, vaca e incógnita. Disponible en: <https://www.gestion.org/que-es-la-matriz-de-bcg-productos-estrella-perro-vaca-lechera-e-incognita/>

## 5. CONCLUSIONES

- A través de la aproximación al estado del arte se identificó que no existe un modelo para la implementación de TIC en redes de valor de las PYME del sector plástico en Bogotá, Colombia. En consecuencia, este proyecto logra proponer un acercamiento a la integración de TIC en una red de valor compuesta de proveedores, empresa focal y clientes identificando los procesos y flujo de información pertinentes encontrados dentro de la exploración de fuentes secundarias de información.
- Se logró establecer que las PYME del sector plástico de Bogotá, Colombia, se encuentran en el primer nivel de evolución en cuanto a la implementación de tecnologías en sus redes de valor, por medio la aplicación de una entrevista dirigida a expertos del sector, con un análisis comparativo y de convergencia entre los resultados de cada una de las entrevistas realizadas, que permitió validar los componentes para la configuración del modelo con los encontrados a partir del análisis de fuentes secundarias de información.
- A partir del análisis realizado al nivel de evolución de la red de valor del sector plástico en base al criterio de expertos del sector, se pudo establecer que las redes de valor se encuentran en un primer nivel de evolución, lo que indica la falta de alineamiento de sus procesos internos, por tanto se debe asumir que en este punto se debe empezar a dar el uso de las tecnologías para integrar sus procesos, y que debido a los diferentes problemas económicos que poseen las empresas se puede recomendar el uso de sistemas no necesariamente robustos.
- Por medio del uso de las herramientas VSM y SIPOC, se estableció la base para el desarrollo del modelo de gestión de tecnologías identificando los proveedores y clientes de una empresa plásticos en sus diferentes niveles de participación con la compañía focal. Además, se logró la aproximación a la construcción de una red de valor integrada con los principales procesos a gestionar a lo largo de la red, identificando las principales entradas y salidas de información y materiales presentes.
- Se constituye también como uno de los aportes importantes de esta investigación el diseño de un modelo para implementar las TIC en una red de valor de una PYME del sector plástico en la ciudad de Bogotá identificando los principales procesos y sus requerimientos de información a través del reconocimiento de los principales procesos de gestión que tienen que llevar a cabo las PYME del sector para generar valor agregado a sus redes de valor.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda llevar a cabo la aplicación del modelo de gestión para tecnologías propuesto con el fin de proponer mejoras y actualizaciones a este dependiendo del cambio que sufran las organizaciones con el paso del tiempo además de la identificación de otros posibles factores de gestión necesarios para la inclusión dentro del modelo.
- También se recomienda el desarrollo de un aplicativo que permita a las compañías la aplicación del modelo, o bien el desarrollo de un software propio para la gestión de TIC dentro de las redes de valor, o una que permita administrar la información que fluye a través de la red de valor.

## BIBLIOGRAFÍA

ABDUMALEK, Fawaz y RAJGOAPL, Jayant. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. International Journal of production economics. Kuwait University. 2006.

ALZATE, Leonardo. Desarrollo del sistema VMI para la gestión de los procesos de abastecimiento internacional en empresa PYME de elementos de protección personal: caso Suminval S.A.S. 2014.

APICS. About APICS Supply Chain Council. 2017. Disponible en: <http://www.apics.org/about/overview/about-apics-scc>

BAJUK, Martin. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. Groupe ESIDEC/UNC. 2000

BALLOU, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. Ed. PEARSON. México. 2004.

BOWERSOX, Donald; CLOSS, David y COOPER, Bixby. Administración y logística en la cadena de suministros. Ed. McGraw-Hill. 2007.

CHAVEZ, Eder. Historia y evolución del software. Disponible: <https://ederchavezacha.files.wordpress.com/2013/02/historia-y-evolucion-del-software.pdf/>. 2013.

CHETTY, Sylvie. The case study method for research in small – and medium – sized firms. International Small Business journal, Vol. 5. 1996.

CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Ed. PEARSON. México. 2008.

COAVAS, Favian. Modelo scor aplicado a la cadena de suministro de empresas del sector comercio caso droguerías. Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/1141/1/341-%20ENSAYO%20-%20EL%20MODELO%20SCOR%20APLICADO%20A%20LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTRO%20DE%20EMPRESAS%20DEL%20SECTOR%20COMERCIO%20CASO%20DROGUER%C3%8DAS%20MEGAEXPRESS.pdf>

COHEN, Daniel y ASÍN, Enrique. Tecnologías de información en los negocios. Ed. McGraw-Hill. Ed. 5ª. 2009.

COLCIENCIAS. Tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación. Cuarta versión. 2016.

COMERCIO ELECTRÓNICO GLOBAL. 10 Programas ERP Software Libre y gratis para PYMEs. 2018. Disponible: <https://www.e-global.es/erp/10-programas-erp-software-libre-y-gratis-para-pymes.html>

CORREA, Alexander y GÓMEZ, Rodrigo. Tecnologías de la información en la cadena de suministro. 2008.

CRONBACH, Lee. "Coefficient Alpha and the Internal Structure Test", *Psychometrika*. Peterson. 1951.

DAVIS. M. Case Study for Supply Chain Leaders: Dell's Transformative Journey through Supply Chain Segmentation. Tomado de Dell. Noviembre 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DE COLOMBIA. Encuesta nacional de logística, resultados nacionales de 2015. 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DE COLOMBIA. Petroquímica - plásticos y fibras sintéticas. Disponible: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/desarrollo%20empresarial/plasticos.pdf>

DÍAZ DE SALAS, Sergio; MENDOZA, VÍCTOR y PORRAS, Cecilia. Una guía para la elaboración de estudios de caso. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación. 2011.

EFFY OZ. Administración de los sistemas de información. CENGAGE Learning. Ed.5ª. 2008.

EINFORMA COLOMBIA. Empresas de fabricación de plásticos en formas primarias en Bogotá. Informa Colombia S.A. 2018. Disponible en: [https://www.informacion-empresas.co/Empresas\\_TRANSFORMADOS.html](https://www.informacion-empresas.co/Empresas_TRANSFORMADOS.html)

EMPRESA. Modelo de referencia para la gestión de la cadena de suministro (SCOR). Disponible en: [https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas\\_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbfc6c17371](https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=52&t=paginas_dinamicas&i=83&f=4949f2b4c2d42d6a9e86bfbfc6c17371)

ENRIQUE, Luis. ¿Qué es y cómo aplicar la innovación organizacional?. 2012. Disponible en: <http://ciberopolis.com/2012/04/24/que-es-y-como-aplicar-la-innovacion-organizacional/>

FOLINAS, Dimitris; MANTHOU, Vicky; SIGALA, Marianna y VLACHOPOULOU, Maro. E-volution of a supply chain: cases and best practices. Emerald Group Publishing Limited. 2004.

FRIAS, Dolores. Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida. Universidad de Valencia.

GAMBOA, Jessica. Logística almacenes éxito. Disponible: <https://prezi.com/5m5hxy0flrrx/logistica-almacenes-exito/>. 2014.

GARCIA, Fernando. Conceptos sobre innovación: contribución al análisis PEST. Asociación colombiana de facultades de ingeniería. 2012.

GÓMEZ, Marta y ACEVEDO, José. Logística del aprovisionamiento. Colección Logística. Corporación John F. Kennedy. 2000.

GONZALES, Celso. Arquitectura de la Información: Diseño e implementación. Pontificia Universidad Católica de Perú. Lima. 2003. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/8471/1/Arquitectura.pdf>

GUERRA, Jorge. SIPOC – La definición de tu proceso en una hoja.

HAMEL, Jacques. The case Method in Sociology, Introduction: New Theoretical and Methodological Issues. Current Sociology. 1992.

HERRERA, Ricardo; GONZÁLEZ, Osvaldo; MERCADO, José; VARGAS, Emmanuel y BLANCO Ana. Análisis del caso empresarial de almacenes éxito: su liderazgo y crecimiento en el sector de almacenes de cadena de Barranquilla. Universidad Simón Bolívar. 2012.

HERRMAN, Jeffrey; LIN, Edward y PUNDOOR, Guruprasad. Supply chain simulation modeling using the supply chain operations reference model. 2003.

INSTITUO ARAGONES DE FOMENTO. Modelo de referencia para la gestión de la cadena de suministro (SCOR).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Sexta actualización. Bogotá: El instituto, 1998.

\_\_\_\_\_. Referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura. NTC 5613. Bogotá: El instituto, 1998.

\_\_\_\_\_. Referencias documentales para fuentes de información electrónica. NTC 4490. Bogotá: El instituto, 1998.

ITTA. Tecnología de información. Disponible: <http://www.itta.org>

JHONSON, Katherine; LI, Yang; PHAN, Hang; SINGER, Jason y TRINH Hoang. The innovative success that is Apple, Inc. 2012. Disponible en: <http://mds.marshall.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1420&context=etd/>



JOHNSON, Fraser. Supply chain management at wal-mart. Richard Ivey School of Business. The university of Western Ontario. 2006.

KUMAR, Veerender y PARKASH, S. Supplier performance onitoring and improvement (SPMI) through SIPOC analysis and PDCA model to the ISO 9001 QMS in sports goods manufacturing industry. Singhania University. 2011. Disponible en: [http://www.logforum.net/pdf/7\\_4\\_1\\_11.pdf](http://www.logforum.net/pdf/7_4_1_11.pdf)

LOCKAMY, Archie y MCCORMAK, Kevin. Linking SCOR planning practices to supply chain performance. 2004.

LONDOÑO, Olga; MALDONADO, Luis; y CALDERÓN, Liccy. Guía para construir estados del arte. Iconk. 2014.

LÓPEZ, Diego y GONZÁLEZ, Jaime. TIC, redes sociales y la cadena de valor para la comercialización del café. Universidad tecnológica de Pereira. 2012. Disponible en: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7553>

MARIVÍ. Las TIC su evolución, concepto y componentes. Disponible: <http://ticsnormal2.blogspot.com.co/>

MARTÍNEZ, Piedad. El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de investigación científica. Pensamiento y gestión, N° 20. 2014.

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES DE COLOMBIA. Arquitectura empresarial, el camino hacia un gobierno integrado. Bogotá D.C. 2013.

MISHRA, Pratima y KUMAR, Rajiv. A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network. International Journal of Quality & Reliability Management. 2014.

MONTENEGRO, Margith; PULIDO, Jason y PALACIO, Oscar. Coordinación de existencias mediante la administración de inventarios por parte del proveedor – VMI.

MORALES, Cinthya. Lo que tienes que hacer antes de implementar un WMS. 2017. Disponible en: <http://www.bdo.com.pe/es-pe/blogs/blog-bdo-peru/abril-2017/lo-que-tienes-que-hacer-antes-de-implementar-un-wms>

NATH, Atanu; SAHA, Parmita y SANGARI, Esmail. Transforming Supply Chains in Digital Content Delivery: A case Study in Apple.

ORDUÑA, Maria. Las tecnologías de la información y la cadena de valor desde la óptica de las pequeñas empresas de distribución. Universidad de Santiago de

Compostela. Disponible en: <https://www.utn.edu.ar/static/files/5727c0b1957c121e00875dc4/download>

OVIEDO, Diego; GALLEGO, Federico y RESTREPO, Juan. Reporte financiero Burkenroad. Latinoamerica – Colombia. 2010.

PAREDES, Andrés. Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. Universidad Libre seccional Cali. 2017.

PARR, Olivia. Data Mining Cookbook Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management. 2000. Disponible en <http://books.google.com.co/books?id=L3w0loZrcU0C&printsec=frontcover&dq=Data+Mining+Cookbook#v=onepage&q=&f=false>

PASQUALE, Carlos y ARIAS, Carlos. Curso de lean manufacturing y prácticas de trabajo de clase mundial. Fundación Universidad de América.

POIRIER, Charles; HOUSER, William y POIRIER, Craig. The advanced supply chain management workbook.

PONCE, Eva y PRIDA, Bernardo. Nuevos modelos de gestión de aprovisionamiento basados en las tecnologías de la información. E-procurement. Universidad Carlos III de Madrid. 2001.

RIALP, Josep. Escalas de medición y temas relacionados. Departamento de economía de la empresa, Facultad de económicas , Universidad Autónoma de Barcelona. 2003.

RIOS, Manuel; SÁNCHEZ, José y RICO, Ramón. Procesos estratégicos y estructura organizacional: Implicaciones para el rendimiento. Universidad Autónoma de Madrid. 2001. Disponible en: <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=410>

ROSADO, Alveiro. Inteligencia de los negocios: Estado del arte. Universidad tecnológica de Pereira. 2010

RODRÍGUEZ, Beatriz. TIC'S aplicadas a la logística. Módulo 2. Disponible en: <http://virtualnet2.umb.edu.co/virtualnet/archivos/open.php/133/modulo2/pdf/tecinfcom.pdf>

SARABIA, Francisco. A guide to the Qualitative Research Process: Evidence from a Small Firm Study. Qualitative Market Research: An International Journal. 1999.

SARACHE, William; CASTRILLÓN, Omar y ORTÍZ, Luisa. Selección de proveedores: Una aproximación al estado del arte. Pontificia Universidad Javeriana. 2009.

SELDEN, Mark; NGAI, Pun y CHAN, Jenny. The politics of global production: Apple, Foxconn and China's new working class. 2013. Disponible en: <https://apjff.org/2013/11/32/Mark-Selden/3981/article.html>

SONDALINI, Mike. How to do value stream mapping. Disponible en: [http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How\\_to\\_do\\_Value\\_Stream\\_Mapping.pdf](http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/lean-management-methods/How_to_do_Value_Stream_Mapping.pdf)

SOTO, Beatriz. ¿Qué es la matriz de BCG? Productos estrella, perro, vaca e incógnita. Disponible en: <https://www.gestion.org/que-es-la-matriz-de-bcg-productos-estrella-perro-vaca-lechera-e-incognita/>

STACKOWIAK, R; RAYMAN J y GREENEWALD, R. Oracle Data Warehousing and Business Intelligence Solutions. 2007.

STOEKER, Randy. Evaluating and Rethinking The Case Study. The Sociological Review. 1991.

SUÁREZ, Mónica; GONZALEZ, Esteban y GONZALEZ, Johandra. Gestión de la información para la logística de operaciones offshore en Colombia. Fundación Universidad de América. 2016.

SUÁREZ, Mónica y LEÓN, Cristian. Diseño de un modelo de optimización para el proceso de despacho de mercancía en los centros de distribución ubicados en Cundinamarca. Fundación Universidad de América. 2016.

SUÁREZ, Mónica y LANCHEROS, Sergio. Desarrollo de un modelo para la aplicación del alineamiento de las redes de valor de los productos fabricados en PET en Bogotá, Colombia. Fundación Universidad de América. Bogotá D.C. 2017.

VALENZUELA, Leslier. La gestión del valor de la cartera de clientes y su efecto en el valor global de la empresa: diseño de un modelo explicativo como una herramienta para la toma de decisiones estratégicas de marketing. 2009. Disponible en <http://eprints.ucm.es/8064/1/T29976.pdf>

VERA, Pablo; LABARCÉS, CARLOS y CHACÓN, Edwin. Influencia de las TIC en las organizaciones: Cambios y aparición de nuevas formas organizativas. Clío América. 2011.

WILSON, Jack. Apple-The Global Supply Chain. 2012. Disponible en: <http://www.jackmwilson.net/Entrepreneurship/Cases/Case-Apple-Supplychain.pdf>

YIN, Robert. Applications of case study research methods. Stanford. 2003.

YIN, Robert. Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series, Newbury Park CA, Sage. 1989.

YIN, Robert. Case Study Research - Design and Methods, Applied social research Methods Series (Vol. 5, 2 ed.), Newbury Park CA, Sage. 1994.

ZARATIEGUI, J. La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa. 1999.

## **ANEXOS**

**ANEXO A.  
MATRIZ SIPOC**

<b>MATRIZ SIPOC</b>
---------------------

Amarillo	Interno
Azul	Proveedores
Rojo	Clientes

Supplier	Input	Process	Output	Customer
	<p>Analisis de registros históricos con crecimiento periodico de las ventas, estacionalidad. Estudio de la demanda potencial e investigación de mercados.</p>	<p>Pronóstico de la demanda</p>	<p>Estadísticas de compartamiento del mercado, proyección de demanda. conocimiento disponible acerca de las tendencias y eventos que puedan impactar el pasado y futuro de la demanda</p>	<p>Planeación agregada, Aprovechamiento</p>
<p>Pronóstico de la demanda</p>	<p>Mano de obra, restricciones de inventario (maximo o stock), terminos y tiempo de entrega, volumen de produccion, capacidad disponible de horas de trabajo, pronóstico de la demanda,</p>	<p>Planeación agregada</p>	<p>Plan de producción ,requerimientos de materias primas, ordenes a almacenamiento, cronogramas de actividades, fuerza laboral, la cantidad de producción, los niveles de inventario. Compras a proveedores</p>	<p>Almacen de materias prima, proceso productivo</p>

Proveedores de primer nivel	Materiales de proveedores de placas, películas de PVC, polietileno, poliestireno y poliéster, entre otras. Informes de mercancía recibida	Almacenamiento o materias primas	Clasificación de materias primas, informes de materias en buen estado, informes de materias para devolución, reportes de inspección. Documentación de materias primas recibidas.	Preparación del pedido
Programa de producción. Manifestación necesidad por parte de los clientes.	Informe especificando necesidades de los pedidos. se detalla la cantidad a comprar, el tipo de producto con su referencia, el precio, condiciones de pago, lugar y fecha de emisión, nombre y domicilio del comprador,	Entrada del pedido	Cronograma de pedidos. Pedidos validados. Informe recursos necesarios. Pedidos rechazados. genera la validación para el levantamiento real de pedido ya que se ha validado toda su información, esta en la forma adecuada de procesamiento con precisión en los datos y sin ninguna tarea adicional faltante para su levantamiento	Preparación del pedido
Entrada del pedido,	Cronograma de pedidos validados.	Preparación del pedido	Especificaciones del proceso. Informe stocks de	Transmisión del pedido

Almacenamiento de materias primas	Materias primas y recursos necesarios. elegir un vendedor adecuado, llenar formulario de pedido, determinar disponibilidad de existencias, comunicar informacion de pedido via electronica.		inventario. Necesidades de abastecimiento. formularios de pedido, tamaño, cantidad y descripción	
Preparación del pedido	Pedido con sus respectivos recursos. Procesos específicos del pedido. se puede hacer manual o electronica, es la transmisión de informacion del pedido	Transmisión del pedido	pedido entregado a todas las partes interesadas a nivel interno, hasta donde este la entrada	procesamiento de pedido
Transmisión del pedido	Materias primas necesarias. Informe de procesos a realizar. Información detallada del pedido (fecha de entrega, responsable). Especificaciones de producto final. se requiere adquirir articulos mediante existencias,	Procesamiento del pedido	Producto terminado conforme. Informe de trazabilidad del proceso. Lista de chequeo de pedido.	Consolidación del pedido



	produccion o compras,			
Procesamiento del pedido	empacar articulos para el envio, programar envio para la entrega, preparar documentacion de envio,	consolidacion del pedido	pedido terminado con todos los requerimientos bien haya sido por produccion, compras o existencias. debidamente empacado, con su programacion del envio y se genera su documentacion respectiva	salida de pedido
Consolidación de pedido	Informe de programación y decisiones de transporte. Mercancia debidamente empacada. Ficha de despacho. material en su empaque y embalaje listo para su transporte. informe de entrega con documentacion	Salida de pedido	Informe de especificaciones del envio. Facturas y documentación correspondiente a la entrega del pedido. Pedido finalizado.	Carga
	Especificaciones destino pedidos.	Programación del transporte	Lista de entrega de pedidos con	Decisiones de transporte

	Recursos de transporte disponibles. Especificaciones de pedido(volumen y peso), datos sobre rutas, capacidad disponible, tiempo definido, requerimientos de material		sus tiempos correspondientes. costo de entrega, tiempo de entrega, orden den entrega	
Programación del transporte	Lista de entrega de pedidos con sus tiempos correspondientes. costo de entrega, tiempo de entrega, orden den entrega	Decisiones de transporte	Cronograma de entregas. Informe de responsables de pedidos. Ubicación de pedidos. Asignación de tiempos de carga.	Carga.
Salida de pedido y decisión de transporte	Pedido listo para cargar. Ficha de entrega de pedido. Documentos necesarios para entrega de pedido. Facturación pedido. Medio de transporte para entrega.	Carga	Pedido o pedidos cargados en su debido transporte. Orden de las entregas, alineados con sus respectivos documentos.	Documentación
Carga	Ordenes de entrega. Documentación de los pedidos. Listas de chequeo	Documentación	Documentos revisados y aprobados. Autorización para salida y entrega a los clientes.	Despacho de mercancía

Documen tación	Pedidos, documentación, autorizaciones en orden para la debida distribución.	Despacho de mercancia	Salida de los pedidos de la empresa. Informes de trazabilidad de los pedidos.	Entrega de mercancia
Devoluci ones de clientes	Mercancía no conforme. Solicitud de devolución. Informes sobre no conformidades del producto.	Devoluciones	Aceptación devolución. Estudio de la situación. Negociación con los clientes. Programación de envío de mercancia en buen estado.	Productos. Preguntas, quejas y reclamos
Devoluci ones	Producto no conforme. Informe del estado de la mercancia	Productos	Estudio de no conformidades. Búsqueda de causas. Establecer acciones de mejora o correctivas. Monitoreo de acciones establecidas. Establecer indicadores de medida para las acciones.	Servicio al cliente. Retroalimentac ión de los procesos
Devoluci ones	Informes con opiniones y PQR de los clientes. Sugerencias	Preguntas, quejas y reclamos	Estudio de no conformidades. Búsqueda de causas. Establecer acciones de mejora o correctivas. Monitoreo de acciones establecidas. Establecer indicadores de	Retroaliementa ción a los procesos de servicio al cliente

			medida para las acciones.	
	<p>incluye al usuario, y abarca factores sociológicos, económicos, culturales, sociales y hasta demográficos, conocimientos científicos existentes para la producción de nuevos materiales, dispositivos, productos, procedimientos, sistemas o servicios o para su mejora sustancial, incluyendo la realización de prototipos y de instalaciones piloto</p>	<p>Investigacion y desarrollo</p>	<p>lanzar al mercado una novedad o una mejora concreta, pruebas con prototipos o en una planta piloto, mejora de la eficiencia de un proceso o al funcionamiento</p>	
	<p>formas de trabajar y con las capacidades de los integrantes del equipo, así como sus relaciones internas, medios de producción mas la fuerza de trabajo</p>	<p>Infraestructura organizacional</p>	<p>fuerzas productivas y las relaciones de producción, empalme entre informacion y tecnologia para mediante la combinacion aumentar la</p>	

			eficiencia organizacional	
	Lista de proveedores. Criterios de selección.	Selección de proveedores	Creación base de datos de proveedores. Selección proveedores más indicados. Clasificación de proveedores por materias primas necesarias.	Manifestación del pedido
Selección de proveedores	Lista de proveedores seleccionados por materia prima con sus especificaciones	Manifestación del pedido	Pedidos a los diferentes proveedores. Pedido especificado.	Acuerdos con el proveedor
Manifestación del pedido	Especificación de precios, cantidades. Contratación y especificación de pedido.	Acuerdos con el proveedor	Consolidación de acuerdos entre las partes interesadas en cuanto a formas de pago, precios y beneficios.	Estrategias de servicio al cliente
Acuerdos con el proveedor	Presupuesto, planes o rutas para prestar el servicio al cliente, tipo de estrategia a utilizar, personal capacitado para atraer al cliente, promociones y publicidad, medios electrónicos	Estrategias de servicio al cliente	agilidad para respuesta al cliente, cumplir con los acuerdos definidos, retroalimentación con el cliente, generar fidelidad, seguimiento por call center, preferencias de atención,	Procedimientos de respuesta

			descuentos y ofertas	
Estrategias de servicio al cliente	Formular encuestas de satisfacción, optimizar el trabajo, contratar terceros para un análisis interno, intervención del personal, observar la competencia,	Procedimientos de respuesta	Herramientas de sencillo aprendizaje y aplicación en el momento de la comunicación. Gestión ordenada que valore el generar ayuda como su función principal. Alcance y superación de las expectativas. Capacidad para priorizar las necesidades de los clientes. Personalizar las interacciones.	Desarrollo de infraestructura para implementar los procedimientos de respuesta
Procedimientos de respuesta	Comprender el mercado, Identificar los productos y servicios, Definición de la estrategia creativa	Desarrollo de infraestructura para implementar los procedimientos de respuesta	conocer las herramientas esenciales disponibles y cuáles son los efectos que producen en los clientes. inclusión de métricas para medir el servicio y promesas que puedan repetirse en el tiempo más allá de los perfiles de clientes. : implementar los	Definir la estructura de un sistema de métricas

			planes de acción definidos, que a su vez reflejan los intereses y los comportamientos analizados sobre los potenciales clientes	
Desarrollo de infraestructura para implementar los procedimientos de respuesta	resultados reales de un plan de negocios para las proyecciones. un plan de marketing, objetivos que la empresa quiere alcanzar, incluidas las unidades vendidas, ingresos generados y un aumento de la cuota de mercado. ciertos indicadores pueden medir el éxito de un plan de marketing	Definir la estructura de un sistema de métricas	Medir la manera más eficaz de desarrollar el plan de negocio, de mejorar los problemas o riesgos que se corran dentro del plan de marketing, también se toma en cuenta como un tipo de metodología para la planificación administrativa de la empresa.	Monitorear pedido

Definir la estructura de un sistema de metricas	Informacion sobre estado del pedido, su etapa de ciclo, tiempo faltante de procesamiento, etapas faltantes, estimacion del tiempo faltante, comunicacion con el cliente	Monitorear pedido	rastreo y localizacion del pedido en todo ciclo, relaciones con los clientes para informar sobre el estado del pedido, su etapa de procesamiento y su posible fecha de entrega, generacion de informe y transaccion de informacion con el cliente	Salida de pedido
Monitorear pedido	Información acerca del ciclo del pedido. Posibles fechas de entrega.	Salida de pedido	Despacho del pedido hacia el cliente. Documentación de entrega. Recibido del pedido.	
	Estas necesidades pueden incluir características de producto, requerimientos de despacho, frecuencia de visita, cupos de crédito y hasta un perfil especial del asesor comercial que los atiende	Categorizar clientes	Contribución económica: Grandes, medianos y pequeños. Estatus de cliente: Cliente actual, potencial o inactivo. Ubicación geográfica: Agrupación según su ubicación regional. Canal de distribución: Distribuidor, mayorista o minorista. Uso de producto/servicio: Usuarios versus no usuarios. Industria: Sector	



			económico al que pertenece.	
	<p>producto defectuoso, falta de atención, servicio incompleto, calidad deficiente, consulta, pedido o reclamo</p>	Servicio al cliente	<p>atención personalizada, Rapidez en la atención, Ambiente agradable, Comodidad, Seguridad</p>	PQR
	<p>acciones que motiven a tus clientes, personalización de los mensajes, sugerencias, comunicación después de la venta, ofrecer lanzamientos, servicios de asesoramiento</p>	Servicio post-venta	<p>promoción de ventas, motivación del cliente, protección por la compra del producto, cliente nos vuelva a visitar o recomendación con otros consumidores, mantener contacto con el cliente, fortalecer la relación con cliente</p>	

	<p>identificar y priorizar aquellos productos que tengan un mayor potencial y rentabilidad, seleccionar al público al que nos vamos a dirigir, definir el posicionamiento de marca que queremos conseguir en la mente de los clientes y trabajar de forma estratégica las diferentes variables que forman el marketing mix (producto, precio, distribución y comunicación).</p>	<p>Estrategias de marketing</p>	<p>posicionamiento de marca, Estrategia Indiferenciada, Estrategia Diferenciada, Estrategia Concentrada, decidir si invertir o no hacerlo</p>	<p>Estudios de mercado</p>
	<p>Información del mercado objetivo (competidores, preferencias de consumidor). Legislación para el sector industrial plástico. Información histórica. Entrevistas y encuestas.</p>	<p>Estudios de mercado</p>	<p>Descripción y estructura del mercado. Identificación clientes potenciales. Implementación de estrategias de marketing. Medición del nivel de la competencia. Identificación de las principales barreras que enfrenta la empresa.</p>	<p>Segmentación del mercado</p>

	<p>Producto, necesidades específicas para cada segmento.precio , Promoción: orientar los miembros de cada grupo en términos de lo que es importante para ellos</p>	<p>Segmentación del mercado</p>	<p>Aumentar la eficiencia y la eficacia de sus iniciativas de marketing; mediante la identificación de objetivos estratégicos de marketing, y la división de los mercados de masas en grupos de consumidores que han expresado claramente las necesidades comunes. ofrecer un producto o servicio a cada grupo de consumidores para que sea lo más cómodo posible</p>	<p>Identificación de clientes</p>
	<p>Documentos revisados y aprobados. Autorización para salida y entrega a los clientes.</p>	<p>entrega de mercancía</p>	<p>La mercancía se envía preparada desde la ciudad de origen del remitente hasta los principales centros de almacenamiento y destino de la mercancía. Cuando estos productos llegan a los Puntos de Logística y Servicios indicados, se realiza una distribución, en</p>	

			otras palabras, un correcto enrutamiento de la mercancía para todas las zonas de una ciudad	
--	--	--	--	--

## ANEXO B. ENTREVISTA A EXPERTOS

NO.	ASPECTO
1	Mejora de procesos internos y funcionales a nivel interno. Las tecnologías en la organización han mejorado los procesos internos (procesos productivos) y procesos funcionales (administración y recursos humanos)
2	Conformación de equipos de trabajo. En la organización se establecen equipos de trabajo para desarrollar diferentes actividades dentro de cada área.
3	Análisis de causa de raíz como herramienta de aprendizaje. Dentro de la organización para hallar causas de problemas en los procesos se hace uso de herramientas de aprendizaje como análisis de causa-raíz
4	Cooperación entre unidades internas. A nivel interno se puede evidenciar el apoyo y comunicación entre unidades de trabajo en las diferentes áreas
5	Nivel de confianza entre departamentos. Al momento de compartir información o interactuar en algún proceso entre los departamentos se puede evidenciar una transmisión eficaz y confiable de información
6	Planeación y ejecución en base a datos históricos. Para la planeación de procesos internos como producción y aprovisionamiento se tiene en cuenta los datos históricos y registros anteriores para la toma de decisiones
7	Manejo de datos e información. La organización cuenta con un sistema de información encargado del manejo de datos y almacenamiento
8	Presencia de Sistemas de Gestión de Transporte (TMS) y Sistemas de Bodegaje (WMS). Dentro del almacenamiento y distribuciones la mercancía, la empresa cuenta con sistemas de información que apoyen a su gestión.
9	Eliminar barreras colaborativas entre unidades de negocio y funcionales. Entre los equipos de trabajo de las diferentes áreas se presentan apoyos colaborativos entre unidades de negocio y las áreas funcionales.
10	Optimización corporativa. En la organización se hace visible la presencia de tecnologías para la optimización de los procesos.
11	Construir cooperación intraorganizacional. La empresa genera alianzas con aliados estratégicos del sector
12	Tecnologías de integración como puentes entre el sistema operativo o bases de datos con las aplicaciones. A nivel interno las tecnologías representan el papel de puente entre el sistema operativo y las bases de datos.
13	Flujo de información entre departamentos. Al momento de compartir información o interactuar en algún proceso entre los departamentos se puede evidenciar una transmisión eficaz y confiable de información
14	Acceso a base de datos global de la organización. Internamente los niveles de la organización tienen acceso a la base de datos conformada por toda la información de la empresa

15	Utilizar red intranet para compartir información dentro de la organización. utiliza la tecnología del protocolo de Internet para compartir información, sistemas operativos o servicios de computación dentro de la organización
16	Estandarización de procesos de la empresa. La empresa gestiona la estandarización de sus procesos
17	Procesos de reingeniería y uso de tecnologías MRP, ERP. La organización hace uso de tecnologías para la planeación agregada como materiales, entre otros.
18	Estructuras para sistemas Electrónicos de Intercambio de Datos (EDI) en la empresa. La empresa hace uso de sistemas electrónicos para la transmisión de datos o información.
19	Integración de sistemas ERP y MRP con las decisiones logísticas. La empresa utiliza los resultados de la planeación agregada para programar sus pedidos y llegadas de materia prima
20	Gestión de áreas funcionales basadas en sistemas de bases de datos. Se realiza la gestión de las diferentes áreas de la empresa en base a la información presente en bases de datos y registros históricos.
21	Realizar alianzas estratégicas con aliados externos a la empresa. La organización cuenta con alianzas de empresas del mismo sector con el fin de compartir información y mejorar procesos.
22	Utilización de extranet para la comunicación con aliados externos. La organización hace uso de canales de comunicación red privada de internet, para su comunicación
23	El modelo de proceso debe extenderse a todos los aliados para el beneficio de los consumidores finales. La empresa configura sus procesos con proveedores y aliados para el beneficio de los consumidores finales
24	Conexiones ERP a ERP entre los aliados estratégicos. Las planeaciones de recursos entre organizaciones aliadas son plenamente conocidas por los aliados estratégicos
25	Presencia de sistemas de Manejo de Inventario por el Proveedor (VMI) y Planeación de Reabastecimiento de los clientes (CRP). La empresa permite a los proveedores administrar el inventario con total autonomía y de la misma forma planea el abastecimiento de los clientes de forma constante
26	Alineamiento de los procesos internos con los externos de las demás compañías. La empresa configura sus procesos internos de tal manera que trabajen de forma paralela con sus clientes y proveedores
27	Desempeño significativo entre aliados. El desempeño de los aliados estratégicos se ha visto mejorado por la presencia de agrupamiento de intereses
28	Servicios entre aliados basados en la web. Las empresas aliadas prestan sus servicios por medio de la web
29	La organización trabaja colaborativamente con proveedores, distribuidores y clientes para construir nuevos modelos de negocios orientados al consumo final

30	Utilizar tecnologías como pieza clave de mejoramiento. La empresa fundamenta la mejora de sus procesos en el uso de tecnologías
31	Comunicación por medio de internet. La comunicación con proveedores y clientes se realiza por medio de internet, como sus pedidos o coordinación de entrega
32	Sistemas ERP extendidos desde el inicio al fin de la red de valor. Los sistemas de planeación agregada es implementado a nivel interno en cada una de las empresas de la cadena productiva
33	Se busca como generar beneficio para todos los participantes de la red de valor. Todos los participantes de la cadena productiva se interesan en generar valor a lo largo de sus procesos. Desde los proveedores hasta la distribución al cliente final
34	Nivel de conectividad tal que las transacciones más importantes son visibles de forma online. Haciendo uso del internet se presentan interacciones entre empresas que generan gran impacto logístico
35	La información vital entre los aliados estratégicos se comparte electrónicamente. La información que tiene mayor importancia entre empresas es compartida de manera eficaz
36	Tecnologías de Gestión de procesos de Negocios es enlace entre firmas. Dentro de las empresas se evidencia el uso de tecnologías para gestionar procesos entre sus negocios.
37	Amplia base de colaboración entre aliados estratégicos. Se genera colaboración entre las diferentes empresas como estrategia para competir.
38	Conexión virtual de los negocios. Se da comunicación vía internet, u otro medio electrónico entre las empresas aliadas.
39	Sistemas de gestión del conocimiento entre los aliados. Hay presencia de sistemas para compartir el conocimiento que las empresas poseen entre sí mismas.
40	Planeamiento participativo en cuanto a pronósticos y reabastecimiento. La organización incluye en su planeación agregada los pronósticos realizados junto con el reabastecimiento de los proveedores.
41	Información visible en tiempo real entre los aliados. La organización hace visible toda su información (tiempos de procesamiento, de aprovisionamiento y servicio al cliente) para sus aliados estratégicos en todo momento.
42	Colaboración en diseño, planeación y previsión de la demanda, gestión del ciclo de vida de la red virtual, decisiones proactivas colaborativas. Todos los participantes de la cadena productiva participan activamente en el diseño, la planeación y la estimación de la demanda aportando sus datos recolectados. Y en base a esto toman sus decisiones buscando el beneficio de todos.