

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA LOGÍSTICA PARA OPTICALIA EN COLOMBIA A
PARTIR DE LA CARACTERIZACIÓN DE SU CADENA DE ABASTECIMIENTO.**

LAURA ESTEFANÍA CUERVO SANTAMARÍA

CHRISTIAN DAVID REINA SEGURA

CARLOS HERNANDO SANTACRUZ MORALES

TRABAJO DE GRADO

DIRECTOR:

ING. MSc. OSCAR JAVIER JAMOCÓ ÁNGEL

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

BOGOTÁ D.C

2016

CONTENIDO

1. Glosario de Términos y Abreviaciones.....	5
2. Resumen Ejecutivo	7
3. Justificación Del Problema.....	10
4. Objetivos.....	13
4.1 Objetivo General.....	13
4.2 Objetivos Específicos	13
5. Antecedentes.....	13
5.1 Marco teórico	13
5.4 Contexto Organizacional	18
5.5 Problemática Encontrada	19
6. Metodología.....	22
7. Resultados	26
7.1 Diagnosticar la situación actual de la cadena de abastecimiento mediante diagrama causa-efecto y DOFA.....	26
7.2 Analizar oportunidades de mejora para Opticalia según diagnóstico previo con el fin de encontrar las principales posibles soluciones.	34
7.3 Determinar la demanda total mediante herramientas estadísticas con el fin de realizar proyecciones reales.....	46
7.4 Proponer diferentes escenarios de cadena de abastecimiento con el fin identificar el mejor proceso logístico de acuerdo a volúmenes de pedido.....	52
7.5 Evaluar la viabilidad financiera de los escenarios establecidos en esta propuesta, mediante herramientas financieras.	94
8. Conclusiones.....	104
9. Recomendaciones.....	108
10. Bibliografía.....	109
11. Anexos	111

TABLAS E ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Envejecimiento de la población 1985-2015.....	11
Ilustración 2: Envejecimiento de la Población recuperado de	12
Ilustración 3: Participación del Mercado	15
Ilustración 4: PIB Colombia	16
Ilustración 5: Variación del PIB en Colombia	16
Ilustración 6: Inflación Colombia.....	18
Ilustración 7: Proceso Logístico Opticalia.....	19
Ilustración 8: Tabla de fortalezas DOFA	20
Ilustración 9: Tabla de debilidades DOFA.....	21
Ilustración 10: Tabla de oportunidades DOFA	21
Ilustración 11: Tabla de amenazas DOFA.....	21
Ilustración 12: Metodología objetivo 1	23
Ilustración 13: Metodología objetivo 2	23
Ilustración 14: Metodología objetivo 3	24
Ilustración 15: Metodología objetivo 4	24
Ilustración 16: Metodología objetivo 5	25
Ilustración 17: Diagrama causa-efecto	28
Ilustración 18: Tabla de proyecciones de Opticalia.....	31
Ilustración 19: Estrategias fortalezas-oportunidades	35
Ilustración 20: Estrategias fortalezas-amenazas.....	36
Ilustración 21: Estrategias debilidades-oportunidades.....	36
Ilustración 22: Estrategias debilidades-amenazas	37
Ilustración 23: Principales causas	43
Ilustración 24: Matriz de ponderación Pareto.....	45
Ilustración 25: Diagrama Pareto.....	46
Ilustración 26: Intervalo de confianza para la media para ópticas pequeñas.....	50
Ilustración 27: Prueba de hipótesis para ópticas pequeñas	50
Ilustración 28: Intervalo de confianza para la desviación para ópticas pequeñas	50
Ilustración 29: Intervalo de confianza para la media para ópticas medianas.....	50
Ilustración 30: Prueba de hipótesis para las ópticas medianas	50
Ilustración 31: Intervalo de confianza para la desviación para ópticas medianas.....	51
Ilustración 32: Intervalo de confianza para la desviación para ópticas grandes	51
Ilustración 33: Prueba hipótesis para ópticas grandes.....	51
Ilustración 34: Intervalo de confianza para la desviación para ópticas grandes	51
Ilustración 35: Cadena de abastecimiento.	52
Ilustración 36: Cadena de valor	53
Ilustración 37: Áreas de la empresa.....	56
Ilustración 38: Procesos de ventas	59
Ilustración 39: Procesos de marketing.....	60
Ilustración 40: Separación de guías	62
Ilustración 41: Procesos de logística	63
Ilustración 42: Procesos de finanzas	64

Ilustración 43: Procesos de las áreas y respectiva relación	65
Ilustración 44: Diagrama de flujo escenario actual.....	66
Ilustración 45: Diagrama de procesos escenario actual	68
Ilustración 46: Proyección de número de ópticas por año	69
Ilustración 47: Proyección de número de unidades por año.....	70
Ilustración 48: Matriz de ponderación de variables	75
Ilustración 49: Diagrama de flujo DHL	77
Ilustración 50: Diagrama de procesos DHL.....	78
Ilustración 51: Diagrama de flujo Servientrega	80
Ilustración 52: Diagrama de procesos Servientrega.....	80
Ilustración 53: Diagrama de flujo TNT	81
Ilustración 54: Diagrama de procesos TNT	82
Ilustración 55: Diagrama de flujo centro de distribución.....	84
Ilustración 56: Diagrama de procesos centro de distribución	85
Ilustración 57: Modelo de inventario EOQ con Stock 2016	86
Ilustración 58: Modelo de inventario EOQ con Stock 2017	86
Ilustración 59: Modelo de inventario EOQ con Stock 2018	87
Ilustración 60: Modelo de inventario EOQ con Stock 2019	87
Ilustración 61: Modelo de inventario EOQ con Stock 2020	87
Ilustración 62: Definición de escenarios	88
Ilustración 63: Código aplicativo parte 1	89
Ilustración 64: Código aplicativo parte 2.....	90
Ilustración 65: Código aplicativo parte 3.....	92
Ilustración 66: Aplicativo en Excel	92
Ilustración 67: Información de escenarios	93
Ilustración 68: Aplicativo en Excel 2.....	93
Ilustración 69: Comparativos escenario 1	95
Ilustración 70: Comparativos escenario 2.....	96
Ilustración 71: Comparativos escenario 3.....	97
Ilustración 72: Tabla de datos escenario 4.....	104

1. Glosario de Términos y Abreviaciones

- ❖ Asociados: “persona que forma parte de una asociación o compañía.” (RAE, 2015)
- ❖ Cadena de Abastecimiento: “La Cadena de Abastecimiento, incluye todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes y productos, desde la etapa de materia prima hasta el consumo por el usuario final.” (Universidad Nacional de Colombia)
- ❖ Centro de distribución: “tiene como objetivo almacenar materia prima o producto terminado para poder hacer llegar los productos a su destino final, en la manera más efectiva, rápida y económica posible, permitiéndole a la empresa mantener a los clientes permanentemente y adecuadamente abastecidos según las políticas de servicio al cliente, de acuerdo a los exigentes requerimientos del mercado.” (Chávez, Najarro, & Rivas, 2009)
- ❖ *Courier*: “son aquellas personas jurídicas legalmente establecidas en el país, cuya principal actividad u oficio es la prestación de servicios de transporte nacional e internacional a terceras personas, ya sea por vía aérea o terrestre, de correspondencia, documentos y envíos de mercancías que requieran un traslado rápido y disposición inmediata por parte del destinatario.” (Universidad ICESI, 2007)
- ❖ Guías de envío: Son los documentos que certifican el envío de un producto desde su origen al cliente. Son los encargados de reservar el espacio necesario para cada envío de paquetes de gafas.¹
- ❖ Caja Madre: Es la caja que viene compuesta por el número de guías totales.²

¹ Abstraído de la entrevista con el Jefe de Logística de Opticalia en 2015

² (et al, 2015)

- ❖ Inventario: “Las existencias de una pieza o recurso que una organización utiliza.” (Chase, Aquilano, & Jacobs, 2009)
- ❖ *Lead time*: es el tiempo que le lleva a un proveedor entregar las mercancías una vez que se realiza una orden. Involucra todo el tiempo que se requiere desde la orden de pedido, pasando por la producción, distribución y posterior entrega. (Vermorel, 2014)
- ❖ Logística: “conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.” (Serrano, 2014)
- ❖ *Marketing*: “actividad o conjunto de procesos para crear la comunicación, la entrega, y ofertas de intercambio que tienen valor para los clientes, socios y la sociedad en general.” (Lamb, Hair, & McDaniel, 2011)
- ❖ Modelo de negocio: “es una herramienta previa al plan de negocio que te permitirá definir con claridad qué vas a ofrecer al mercado, cómo lo vas a hacer, a quién se lo vas a vender, cómo se lo vas a vender y de qué forma vas a generar ingresos.” (Escudero, 2011)
- ❖ Nacionalización de un producto: proceso mediante el cual se realiza todo el pago de gravámenes e impuestos para permitir la entrada legal de un producto. Se requiere diligenciar el Documento de Declaración de Importación, con los respectivos comprobantes de valor de mercancía y según esta se pagan los impuestos. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2015)
- ❖ Óptica: establecimiento donde se comercia con instrumentos de para mejorar la visión. (RAE, 2015)
- ❖ *Packing*: “puede resumirse como empaque, embalaje y envase. Se origina desde el momento que cada producto tiene propiedades físicas, comportamientos químicos e

inclusive biológicos que deben ser tomados muy en cuenta en la decisión de la presentación frente al consumidor y consecuentemente en su introducción en cadenas de abastecimiento logístico y de distribución.” (Toro, Arboleda, & Guerrero, 2010)

- ❖ *Picking*: “Es la preparación del pedido. Comprende la recolección y agrupación de una serie de productos diversos para cumplir con un pedido. Actualmente existe la tendencia de automatizar este proceso cuando el volumen de las mercaderías lo amerita. El *picking*, puede hacerse bajo procedimientos manuales, automáticos y mixtos.” (et al, 2010)
- ❖ Red logística: “este concepto incluye la consideración de la adquisición de materiales y los costos de distribución durante la fase de diseño del producto.” (Chase, Aquilano, & Jacobs, 2009)
- ❖ Software: “conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.” (RAE, 2015)
- ❖ Volumen de ventas: “el volumen de ventas es la cantidad total de bienes, productos o ideas vendidas dentro de un marco temporal dado, usualmente 12 meses. Dicha cantidad suele ser expresada en términos monetarios pero también podría figurar en total de unidades de inventario o productos vendidos.” (Tracy, S.F.)

2. Resumen Ejecutivo

Opticalia es una empresa española que llegó a Colombia en Febrero de 2015, cuyo objetivo principal es asociar ópticas independientes, respaldando así a pequeños empresarios y optómetras en temas comerciales y de marketing. Esta compañía importa directamente desde España productos exclusivos y de calidad para ofrecerle a las ópticas asociadas. Además, ofrece apoyo financiero que tiene directamente desde su casa matriz en España, y el reconocimiento en los

países donde está presente como Portugal y la misma España. Todo esto con el fin de llegar a competir con grandes franquicias que ya se encuentran en Colombia.

Actualmente Opticalia brinda un nivel de servicio del 95% para las 100 ópticas asociadas. A principio del año 2015, las 30 ópticas inicialmente asociadas en promedio demandaban 900 unidades de producto, lo cual, para la compañía, significaba un nivel bajo de volúmenes de demanda respecto a la proyección que se estimaba a finales de 2015 que estaba alrededor de 10.000 unidades. Opticalia empezó el 2016 con 100 ópticas asociadas y demandó en promedio 15.000 unidades en el año 2015. Opticalia ve una gran oportunidad en el país como puerta de entrada a Latinoamérica, donde este mercado cada vez es más fuerte y este modelo de negocio no requiere elevados costos de infraestructura ni publicidad en lo que deban invertir. Por lo tanto, los autores del presente proyecto de grado vieron oportunidades de mejora ya que es una empresa y modelo de negocio nuevo, y puede ser altamente aceptado por el mercado donde no se encuentra establecida una cadena de suministro a medida que vayan aumentando los niveles de venta. Sin embargo, actualmente el transporte es realizado por un único courier express (Arévalo, 2015). Por esto se realizó un estudio donde se establezcan los diferentes escenarios de cadenas de abastecimiento, enfocados en la distribución y transporte de producto desde Madrid, España a Bogotá, Colombia.

Se desarrolló un estudio de la situación actual de la empresa mediante análisis DOFA, Causa – Efecto y entrevistas a profundidad, en el cual se pudo definir las oportunidades de mejora que tienen más relevancia dentro del área de la cadena de abastecimiento.

Una vez obtenidas estas oportunidades de mejora, mediante un diagrama de Pareto se evaluó cuáles eran las que más impacto tenían para la organización para así trabajar sobre estas. A la par de este proceso, se desarrolló un muestreo que permitiera saber cómo es el comportamiento del mercado óptico nacional y en base a este poder realizar las proyecciones de crecimiento según las pruebas estadísticas realizadas para esta muestra, tales como las pruebas de normalidad Kolgomorov Smirnof, las pruebas de hipótesis para distribuciones T – Student, y las pruebas de desviaciones estándar con distribución Chi – Cuadrado, entre otras.

Con base a la información del diagnóstico inicial se realizó la caracterización de la cadena de abastecimiento y el funcionamiento que esta debe tener dividido en sus respectivas áreas descritas en los diagramas de proceso. Luego, se evaluó cómo será el crecimiento de la empresa basado en el análisis estadístico, para plantear los escenarios que cada operador logístico ofrece. Posterior a esto, se crearon criterios de selección que mediante una matriz de ponderación arrojaron los criterios que más impacto generan para poder evaluar cada escenario. Debido a los grandes volúmenes de ventas estimados a través de la estadística, surge la posibilidad de realizar la apertura de un centro de distribución como un escenario adicional. Para este caso fue necesario plantear los modelos de inventario que deberá existir para la rentabilidad de este escenario. Como resultado de la investigación se desarrolló un aplicativo (Ver 7.4.4 Aplicativo en Excel) que mediante a programación lineal permite encontrar el costo total mínimo de la operación de abastecimiento. Este fue programado en pseudocódigo en el software Visual Basic y alineado con la justificación financiera que va a cumplir el objetivo de mantener el nivel de servicio superior al 95%, generando ahorros superiores al 15% del valor de la operación para los escenarios que no requieren inversión en un centro de distribución. Para el caso de los escenarios que si

requieren de esta inversión generará una TIR superior al 17% en cada caso que hará que la inversión sea retornada en un Payback promediado menor de 10 meses, con una relación Costo/Beneficio superior a 1.

3. Justificación Del Problema

Una de las razones fundamentales por el cual fue realizado el proyecto en la compañía, fue porque Opticalia se motiva a invertir e implementar su modelo de negocio de asociación, el cual no es común en Colombia, debido a que es un país que está en plena transición económica que de acuerdo al informe generado por la ANDI en 2014 (ANDI, 2014). Esta es otorgada por un favorable entorno macroeconómico soportado por una tasa de cambio más competitiva, una tasa de desempleo de un dígito, donde se resalta que el empleo formal creció más que el empleo informal, y, un nivel de población en situación de pobreza inferior al 30%.

Adicionalmente, Colombia cuenta con un atractivo muy importante para Opticalia y es la gran oferta que tiene el país en formación académica, en la cual según el sitio web (Academica, 2015) existen 8 universidades que desarrollan la carrera de Optometría en Colombia, de las cuales 4 programas están en Bogotá y 4 en otras ciudades del territorio nacional. Según la Asociación Colombiana de Facultades y Programas de Optometría de Colombia – Ascofaop, existen tan sólo 5.368 Optómetras egresados entre 1.972 y 2.012; de los cuales para el 2013 solo unos 3600 se encontraban en ejercicio, al considerar un porcentaje que no ejercen por pensión, edad, muerte y emigración entre las más relevantes (Colombia, 2014). Esto permite identificar oportunidades de

negocio, ya que en su mayoría optómetras graduados crean su propia empresa pequeña, donde Opticalia llegaría a operar.

En coherencia con lo anterior, otra de las razones que motivaron y justificaron el proyecto, es que Opticalia se encuentra enfocada en pequeños empresarios y optómetras, los cuáles vienen desempeñando su labor sin o con poco conocimiento de *marketing*, estética, publicidad y administración. Opticalia quiere que estas personas puedan llegar a competir con grandes multinacionales y de igual manera ampliar su mercado. Esto conlleva a un aumento en la generación de empleo en Colombia.

Finalmente, y la razón más importante para la compañía es que se ha podido identificar de acuerdo al estudio de diversos expertos basados en información del DANE, lo siguiente:

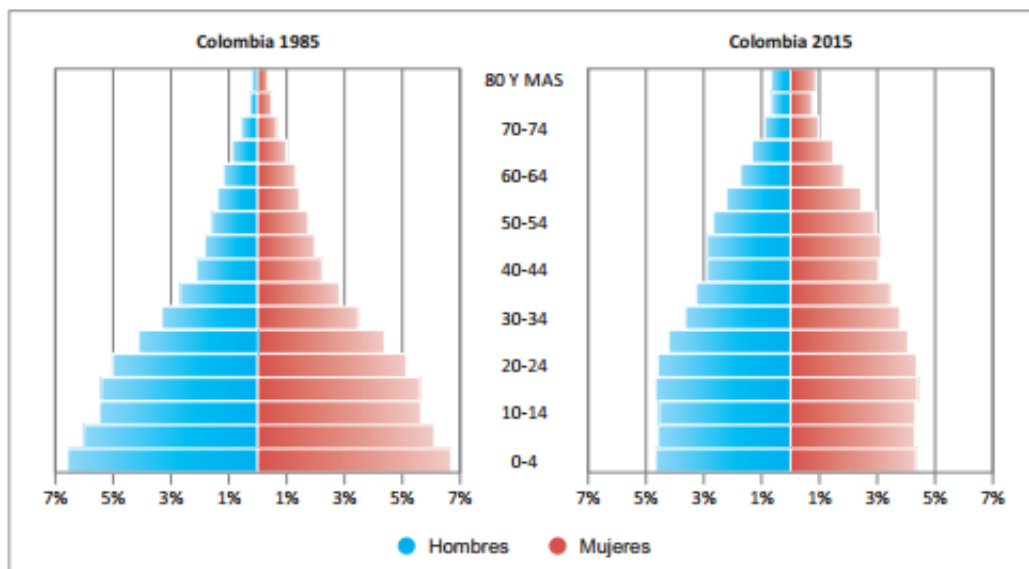


Ilustración 1: (Dulcey Ruiz, Arrubla, & Sanabria, 2013) Envejecimiento de la población 1985-2015

recuperado de <http://www.profamilia.org.co/docs/estudios/imagenes/3%20-%20ENVEJECIMIENTO%20Y%20VEJEZ%20EN%20COLOMBIA.pdf>³

	1985	2012	2020
Población de 60 años y más	2.143.109	4.792.957	6.435.899
% sobre el total de la población	7%	10%	13%

Ilustración 2: (Dulcey Ruiz, Arrubla, & Sanabria, 2013) Envejecimiento de la Población recuperado de <http://www.profamilia.org.co/docs/estudios/imagenes/3%20-%20ENVEJECIMIENTO%20Y%20VEJEZ%20EN%20COLOMBIA.pdf>

Mediante las anteriores dos gráficas se puede observar, el aumento de la población mayor adulta en Colombia, es cual es muy alto con el paso de los años, lo que amplía el mercado potencial de los productos de la empresa y convierte así a Colombia en un mercado muy atractivo debido a su crecimiento.

Por ello se ha considerado importante para Opticalia, invertir en Colombia en mira de crecer a largo plazo y con el fin de llegar a otros mercados de América Latina que es una gran oportunidad de entrada para ampliar su mercado.

³ Información con base en los estudios realizados por el DANE en sus estudios de proyección de la población (DANE, 2010)

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Diseñar la propuesta logística para Opticalia en Colombia, a partir de la caracterización de su cadena de abastecimiento.

4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la cadena de abastecimiento mediante diagrama causa-efecto y DOFA.
- Analizar oportunidades de mejora para Opticalia según diagnóstico previo con el fin de encontrar las principales posibles soluciones
- Determinar la demanda total mediante herramientas estadísticas con el fin de realizar proyecciones reales.
- Proponer diferentes escenarios de cadena de abastecimiento con el fin de identificar el mejor proceso logístico de acuerdo a volúmenes de pedido.
- Evaluar la viabilidad financiera de los escenarios establecidos en esta propuesta, mediante herramientas financieras.

5. Antecedentes

5.1 Marco teórico

Con el fin de comprender los orígenes de las ópticas en Colombia, es indispensable reanudar históricamente el nacimiento de este sector en el territorio nacional desde los estudios de Optometría. “El inicio de la Optometría en Colombia data de finales del siglo XIX y principios del siglo pasado a finales de 1907 cuando se establece la primera óptica de propiedad de Antonio

Belmonte” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014). A partir de ahí, se puede afirmar que se da inicio al sector óptico en la ciudad de Bogotá, con la importación desde Europa de armazones y lentes para pacientes en condición de discapacidad visual.

Desde entonces, gracias a los aportes dados por diferentes optómetras que se formaron fuera del país e incursionaron con sus empresas independientes, se logró crear en 1950 una agrupación que reúne a los profesionales de la salud visual llamada Fedopto (Federación Colombiana de Optómetras Graduados), el cual se dispuso a reglamentar formalmente la profesión y nombrar a Fedopto como representante oficial del gremio (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014). Actualmente, en el país, el optómetra es el actor principal ya que es el primer contacto en el esquema de elementos esenciales en un sistema de salud basado en la atención primaria desde la dimensión de la salud visual.

5.2 Sector Óptico en Colombia

De acuerdo con los estudios que ha realizado Opticalia para incursionar en el mercado Colombiano, se rescata que en Colombia existen aproximadamente 1000 ópticas registradas, de las cuales el porcentaje de participación en el mercado colombiano está dado de la siguiente manera:

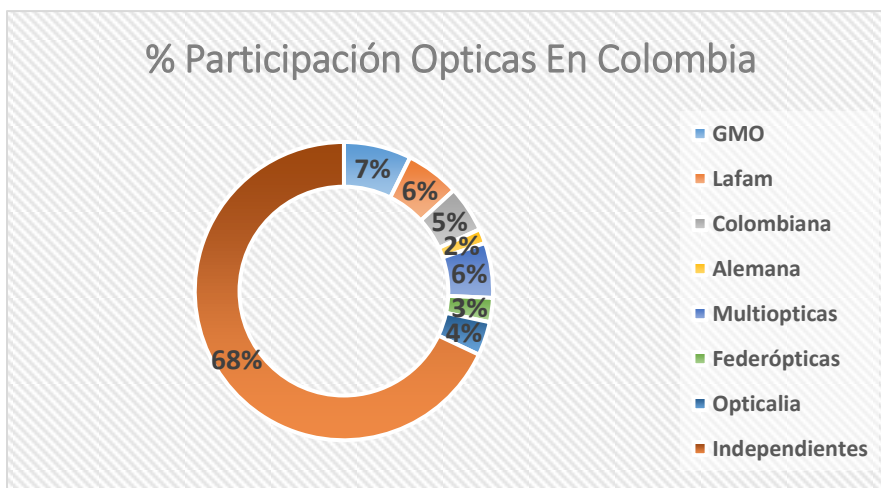


Ilustración 3: Participación del Mercado⁴ (Entrevista Jefe de Logística)

Con base en esta perspectiva de la participación del mercado óptico en Colombia, se observa claramente que el 68% de las ópticas están representadas por los profesionales independientes, lo cual es un factor muy importante para Opticalia en mira de crecimiento, y estas se perfilan como ópticas potenciales para la compañía. De igual forma, el mercado está dividido en un 32% por las grandes empresas ópticas como GMO, Lafam Vision Center, Multiópticas, la Colombiana, Óptica Alemana, Federópticas y Opticalia; Opticalia finalizó el 2015 con 100 ópticas asociadas y se proyecta que para el año 2020 llegue a 340 (Arévalo, 2015).

5.3 Información Macroeconómica de Colombia

Para comprender de manera macro el auge por el que atraviesa hoy por hoy la economía colombiana, los autores del presente trabajo de grado presentan una serie de gráficas que permiten entender, a grandes rasgos, este comportamiento económico desde varios frentes:

⁴ Ilustración 3 fue creada con base en los datos brindados por el Jefe de logística, durante la entrevista (2015) y completado con datos tomados de artículos del tiempo

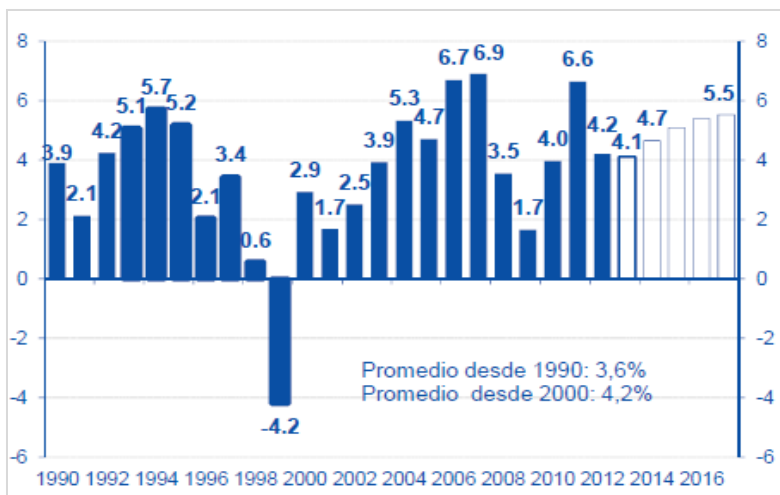


Ilustración 4: (DANE, 2012) PIB Colombia, Recuperado de https://www.bbvarsearch.com/KETD/fbin/mult/121030_PresentacionesColombia_Empresas_tcm346-360704.pdf

De acuerdo a este resultado dado por el DANE y BBVA Research en cuanto al PIB (Producto Interno Bruto) de los años 1990 al 2016, se evidencia que Colombia está en un ciclo de crecimiento el cual se prolongará por los próximos cuatro años y tendrá un crecimiento aproximado del 5%. De tal manera, Colombia crece más rápido que el promedio de países de Latinoamérica, además el PIB per cápita se duplicó en los últimos 10 años:

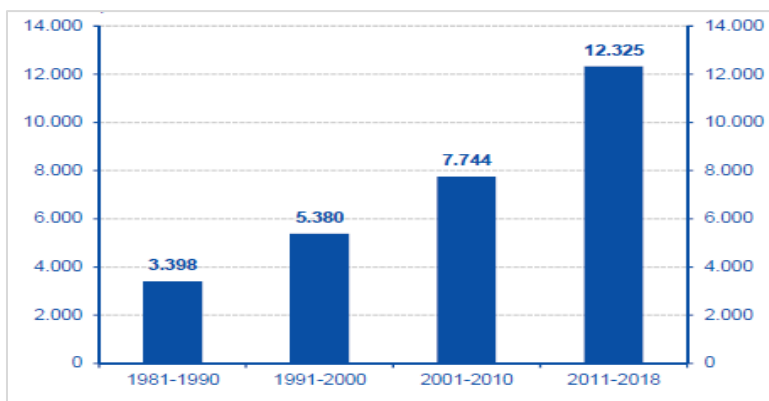


Ilustración 5: (DANE, 2012) Variación del PIB en Colombia, Recuperado de https://www.bbvarsearch.com/KETD/fbin/mult/121030_PresentacionesColombia_Empresas_tcm346-360704.pdf

Para el mismo estudio, Colombia tiene 75 m² de área comercial por cada 100 habitantes, por lo cual es un factor determinante para Opticalia en su proyección de crecimiento. También es de vital importancia la densidad poblacional en Colombia la cual es de 43 habitantes por km (Banco Mundial, 2014). Igualmente, hay espacio para crecer frente al promedio de la región que está dado en 8.2%.

Según la fuente FMI (Fondo Monetario Internacional) y BBVA Research, Colombia aporta al PIB un porcentaje aproximado en los siguientes segmentos:

- Salud, Vivienda, Educación y Transporte 80%
- Comercio Minorista del 7%
- Vivienda de Mayor Valor 1.5%
- Turismo, Hoteles y *Luxury* 2,7%
- *Retail* Automotor (Cadena) 10%⁵

Esto nos permite indicar que el 7% que corresponde al comercio minorista dentro del PIB en Colombia, está dado a que según:

“Colombia en los últimos ocho años ha experimentado transformaciones en lo político y en lo económico, lo cual ha motivado en el aumento de las inversiones extranjeras a lo largo del país. Hoy día existen condiciones favorables para atraer inversión foránea” (Guerra, 2012).

Este 7% del PIB corresponde a 600 millones de dólares de los cuales la mitad (300 millones de dólares) corresponden al sector óptico, lo que equivaldría a que este sector representa el 3,5% del gasto del PIB colombiano (DANE, 2012).

⁵ Tomado de DANE y BBVA Research y de la entrevista con Javier Arévalo quién tiene años de experiencia en el sector.

Un factor determinante en el crecimiento de la economía colombiana, está dado gracias al control que se ha dado en el último año de la inflación. Este índice se va venido controlando por debajo del 3%, lo cual favorece al desarrollo prudente de la economía.

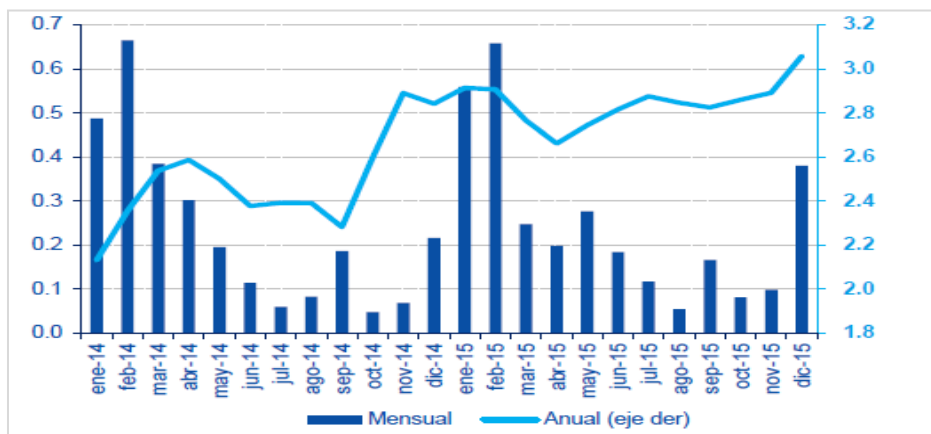


Ilustración 6: (DANE, 2012) Inflación Colombia, Recuperado de https://www.bbvaresearch.com/KETD/fbin/mult/121030_PresentacionesColombia_Empresas_tcm346-360704.pdf

5.4 Contexto Organizacional

Opticalia S.A.S, es un modelo de negocio fundamentado en la integración de optómetras y oftalmólogos que cuentan con ópticas propias e independientes y fue creado en España en el año 2009. El grupo llega a Colombia en el 2015 enfocándose principalmente en brindar soluciones en el área de marketing y la representación exclusiva de marcas, con la finalidad de incursionar en el mercado colombiano y con proyección de expansión en Latinoamérica.

La propuesta de valor de la empresa se basa en crear una sociedad con las ópticas independientes en donde Opticalia se compromete a realizar la actividad de mercadeo y a servir como proveedor exclusivo de marcas reconocidas.



Ilustración 7: Proceso Logístico Opticalia⁶

En contexto general, el proceso logístico inicia con el pedido que ordena el cliente (ópticas) a través del software Optinet. Posteriormente, este llega a la planta en Madrid (España), y se realiza el debido *picking* y *packing* del pedido los días jueves. Luego es enviado mediante DHL a Colombia y este mismo *courier* se encarga de distribuirlo nacionalmente a las ópticas asociadas o clientes en un periodo de tiempo de 8 días.

5.5 Problemática Encontrada

Los autores del presente proyecto de grado, por medio de la herramienta de diagnóstico DOFA, determinaron la situación actual de los procesos llevados a cabo en Opticalia, en el cual identificaron posibles oportunidades de mejora:

FORTALEZAS

⁶ Gráfico de cadena de abastecimiento creada por los autores del presente proyecto

1. Inversión de 4M USD en publicidad lo cual permitirá crecer en ventas y tener mejor posicionamiento de marca, con el soporte de la casa matriz (Arévalo, 2015).
2. Amplia gama de productos propios y no propios destinados a diferentes segmentos de mercado, con precios cómodos y con cubrimiento en cualquier parte del país (Opticalia, 2015)
3. Líderes en número de ópticas en España y Portugal con más de 775 puntos de venta lo cual brinda respaldo de imagen y credibilidad (Opticalia, 2015).
4. Facilidad para la selección y compra de producto, por medio de una plataforma virtual propia que garantiza un <i>lead time</i> de 8 días (Arévalo, 2015).
5. Velocidad en penetración del mercado, en menos de 5 meses en 2015 se han unido más de 30 ópticas independientes y a finales de 2015 terminaron con 100 ópticas asociadas (Arévalo, 2015).

Ilustración 8: Tabla de fortalezas DOFA

DEBILIDADES
1. Pedido mínimo rentable desde 20 unidades por cliente por costos de transporte (Arévalo, 2015).
2. El actual <i>courier</i> no puede realizar su actividad si se excede en 100 clientes diferentes (Rodríguez, 2016).
3. Alto costo del alquiler de las oficinas \$20.000.000 (Arévalo, 2015).
4. Las ópticas independientes son incrédulos y reacios a cambios.
5. No existe un sistema de control que garantice la calidad del servicio prestado por las ópticas asociadas y seguimiento post venta a las mismas (Arévalo, 2015).
6. Debido a que es una óptica nueva no se cuenta con información histórica y carece de documentación de los procesos realizados.

Ilustración 9: Tabla de debilidades DOFA

OPORTUNIDADES
1. Importaciones de productos ópticos entre 2011 y 2012 aumentó un 4,7% (Dane, 2012).
2. Existen alrededor de 1300 ópticas activas y registradas en el país (Martinez, 2009).
3. El tamaño del mercado formal puede crecer un 30% en los próximos 10 años como consecuencia del envejecimiento de la población (Arévalo, 2015).
4. Potencial de crecimiento, ya que grandes cadenas poseen menos del 20% del mercado formal (Arévalo, 2015).
5. El mercado de ópticas en Colombia genera alrededor de 520 millones de dólares al año (El Tiempo, 2014).

Ilustración 10: Tabla de oportunidades DOFA

AMENAZAS
1. La existencia del mercado informal y el contrabando de 2011 a 2012 del 12,7% (DIAN, 2012).
2. Crecimiento en el costo de importación debido al fortalecimiento del dólar (tiempo, 2015).
3. Realización de cirugías oftalmológicas (República, 2015).

Ilustración 11: Tabla de amenazas DOFA

Mediante la identificación de los factores críticos, se evidenció que el transporte es una variable muy relevante dentro del proceso, ya que afecta el tiempo de entrega y el costo del producto.

Esto se debe a que los volúmenes manejados en el 2015 eran relativamente bajos, pero en este

momento el nivel de servicio ha disminuido debido a la capacidad del *transportador* y a la expansión que Opticalia ha tenido en los últimos meses. Adicionalmente, las condiciones puestas por el *transportador* actual, DHL, dejan claro que se disminuirá el nivel de servicio una vez el número de asociados sea mayor a cien⁷ (Rodríguez, 2016).

¿Es posible diseñar una propuesta logística para Opticalia en Colombia, a partir de la caracterización de su cadena de abastecimiento en diferentes escenarios dependiendo de los volúmenes de pedidos y número de clientes, manteniendo o reduciendo costos y tiempo de entrega para satisfacer las necesidades?

6. Metodología

A continuación, se describe la metodología que se utilizó por cada uno de los objetivos y las actividades que se llevaron a cabo para el cumplimiento de los mismos.

Diagnosticar la situación actual de la cadena de abastecimiento mediante diagrama causa-efecto y DOFA.			
Actividades	Herramientas	Entregable	Metodología
Realizar diagrama DOFA.	Observación.	Diagrama DOFA.	Según Albert S. Humphrey se realiza un análisis de la situación de una empresa. (Otero).
Realizar diagrama causa-efecto.	Observación.	Diagrama causa-efecto.	Dado por Karou Ishikawa diagrama que funciona para explicar un problema.
Realizar entrevista con el jefe de logística de Opticalia.	Entrevista.	Resumen de entrevista.	Entrevistas personales.
Entrevista con los	Entrevista.	Resumen de	Entrevista telefónica.

⁷ Esta información fue suministrada mediante entrevista con Jefe de Logística, quién brindo la información de proyecciones de Opticalia y actualmente maneja el contrato con DHL

encargados de la logística actual (Courier Actual: DHL).		entrevista.
--	--	-------------

Ilustración 12: Metodología objetivo 1

Analizar oportunidades de mejora para Opticalia según diagnóstico previo con el fin de encontrar las principales posibles soluciones.			
Actividades	Herramientas	Entregable	Metodología
Realizar un análisis de los diagramas y entrevistas.	Análisis.	Análisis escrito.	Análisis.
Identificar los principales problemas que presenta la compañía.	Análisis.	Descripción de problemas encontrados.	Análisis.
Identificar las causas de los principales problemas.	Análisis.	Descripción de las causas de los problemas.	Análisis.
Realizar una matriz de ponderación para evaluar la prioridad de los problemas.	Medición mediante un Pareto.	Matriz de ponderación y conclusiones.	Dado Vilfredo Pareto, Pareto es un método que permite establecer las causas más importantes de los problemas (Cirillo, 2006).

Ilustración 13: Metodología objetivo 2

Determinar la demanda total mediante herramientas estadísticas con el fin de realizar proyecciones reales.			
Actividades	Herramientas	Entregable	Metodología
Realizar un muestreo en las ópticas según niveles de demanda, para determinar el comportamiento del mercado.	Medición mediante encuestas.	Resultados de datos encontrados.	Investigación cuantitativa (Hernández, 2006).
Realizar prueba de bondad y ajuste para estimar la normalidad de la variable correspondiente la demanda.	Kolgomorov Smirnov, Excel.	Tablas y análisis de resultados.	Pruebas estadísticas e interpretación (Alvarado, 2008).
Realizar las respectivas pruebas de hipótesis para confirmar que los promedios se encuentren dentro de los establecidos.	Prueba T Student y Chi cuadrado, Excel.	Tablas y análisis de resultados.	Pruebas estadísticas e interpretación (Alvarado, 2008).

Clasificar las ópticas en pequeñas, medianas o grandes según el nivel de demanda.	Medición.	Clasificación de las clases de ópticas.	Análisis de datos.
---	-----------	---	--------------------

Ilustración 14: Metodología objetivo 3

Proponer diferentes escenarios de cadena de abastecimiento con el fin identificar el mejor proceso logístico de acuerdo a volúmenes de pedido.			
Actividades	Herramientas	Entregable	Metodología
Analizar la cadena de abastecimiento.	Análisis.	Diagrama detallado de la cadena de abastecimiento.	Dado Chopra, análisis de la cadena de suministro (Chopra, 2008).
Cotizar diferentes clases de <i>courieres</i> locales, internacionales y mixtos.	Investigación.	Comparación de los diferentes <i>courieres</i> y requerimientos de cada uno.	Entrevistas con diferentes <i>courieres</i>
Definir los diferentes escenarios a plantear propuestas de acuerdo a volúmenes, costo y tiempo.	Análisis.	Propuestas de cadena de abastecimiento, definidas detalladamente.	Administración de la cadena de suministro teniendo en cuenta diferentes factores (Chopra, 2008).
Diseñar un aplicativo en Excel que permita generar el mejor modelo de cadena de abastecimiento según volúmenes.	Excel.	Aplicativo en Excel que, con unos datos de entrada, genere el modelo que requiera.	Excel

Ilustración 15: Metodología objetivo 4

Evaluar la viabilidad financiera de los escenarios establecidos en esta propuesta, mediante herramientas financieras.			
Actividades	Herramientas	Entregable	Metodología
Realizar un análisis costo-beneficio	Análisis costo-beneficio.	Análisis costo-beneficio con sus conclusiones.	Análisis costo-beneficio.
Realizar la cuantificación del costo	Estadísticas del Pedido Perfecto.	Resultados y análisis de las estadísticas de los costos	Análisis y cuantificación de

por pedido perdido o no entregado.		que no son entregados o perdidos.	pedidos.
Realizar evaluación de viabilidad del proyecto.	TIR-VPN- <i>Payback.</i>	Análisis de rentabilidad del proyecto con los resultados respectivos.	Rentabilidad y viabilidad del proyecto (Chain, 2007).

Ilustración 16: Metodología objetivo 5

TÍTULO	DISEÑO DE UNA PROPUESTA LOGÍSTICA PARA OPTICALIA EN COLOMBIA A PARTIR DE LA CARACTERIZACIÓN DE SU CADENA DE ABASTECIMIENTO.
TIPO	Aplicado
DISEÑO	Nuevos escenarios de la cadena de suministro para la distribución de los productos a Colombia
JUSTIFICACIÓN	Sobre costos en la operación logística, límite de capacidad de operador logístico actual DHL, reducción de nivel de servicio (faltantes) y falta de trazabilidad de la mercancía
REQUERIMIENTO DE DESEMPEÑO	Disminución de costos, manteniendo o reduciendo el lead time, aumentar nivel de servicio actual: 95%
RESTRICCIONES	Lead time no mayor a 8 días, contrato con DHL de España, nivel de servicio superior a 95%, trazabilidad de la mercancía
CREACIÓN	Diseño de 3 nuevos escenario principales para la distribución desde la casa matriz hasta el cliente final
MEDICIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN	Aplicativo en Excel que simula con datos de entrada tales como número de asociados y volumen de venta, la mejor opción de operador logístico a utilizar con su respectivo costo y lead time
HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA	DOFA, diagrama causa-efecto, método Delphi, criterios de evaluación, matriz de ponderación, Pareto, muestreo, estadística descriptiva, pruebas de normalidad, pruebas estadísticas, pruebas de hipótesis, pronósticos de crecimiento, diagramas de flujo, diagramas de proceso, descripción de áreas, caracterización de la cadena de abastecimiento, porcentaje de ahorro, inversión, TIR, VPN, payback y relación costo-beneficio

Ilustración 177: Resumen Componente de Diseño

7. Resultados

7.1 Diagnosticar la situación actual de la cadena de abastecimiento mediante diagrama causa-efecto y DOFA.

7.1.1 Diagrama DOFA

DOFA es una herramienta que relaciona factores claves tanto internos como externos de alto impacto para una empresa, esto con el fin de aprovechar las oportunidades que brinda el entorno externo para una posible transformación de las debilidades en fortalezas o disminuir su impacto (David, 2003).

Ver diagrama DOFA en el numeral 5.5 Problemática encontrada.

En beneficio a los resultados encontrados en el análisis DOFA, podemos identificar que existe un gran potencial en el mercado colombiano para integrar nuevos actores a la propuesta de valor de la compañía, esto dado a que Opticalia ofrece un nuevo modelo de negocio que permite a nuevos asociados ser los portadores de una imagen que va en crecimiento gracias a su alta inversión en publicidad y la diferenciación en productos ópticos de alta calidad, que a su vez obtiene un beneficio en términos de penetración en el mercado atendiendo una población potencial atribuida al envejecimiento de la población colombiana.

7.1.2 Diagrama causa-efecto

También llamado diagrama de Ishikawa, es un método gráfico que permite realizar un diagnóstico de las posibles causas que están generando el problema real que tiene una empresa. Este diagrama presenta en líneas los diferentes factores con subdivisiones que contiene cada una de ellas. Esto permite clasificarlas y relacionarlas por tipo y entender mejor los principales motivos que están generando el efecto o problema (Ishikawa, 1997). En este caso el principal problema de Opticalia, es debido a que la empresa no cuenta con la definición de su cadena de abastecimiento contemplando otros escenarios cuando los volúmenes de producto y número de asociados se incrementen.

A continuación, se encuentra el comúnmente llamado diagrama de espina de pescado o causa-efecto:

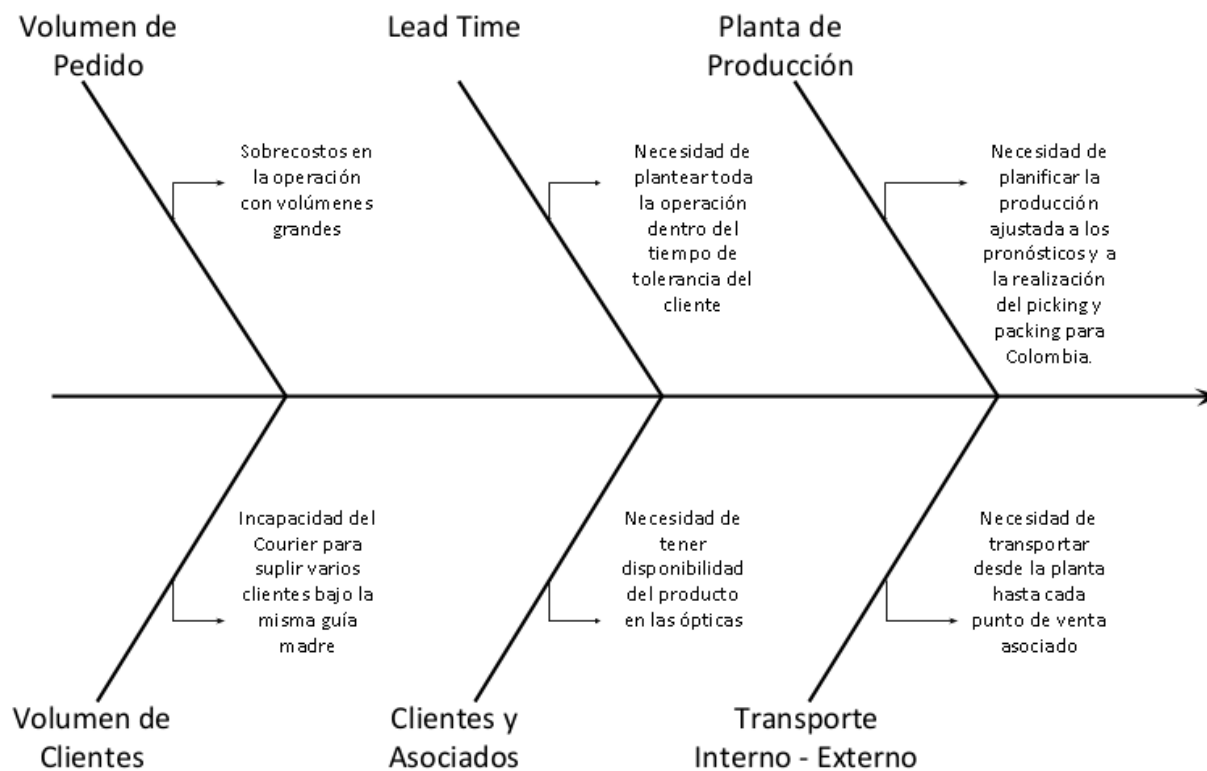


Ilustración 188 Diagrama causa-efecto⁸

1. Volumen de Pedido:

- **Sobrecostos en la operación:** Ya que a medida que aumente el número de unidades vendidas se disminuirá el nivel de servicio por lo que cada unidad porcentual que disminuya será un gasto adicional del operador logístico actual. Realizando el ejercicio anterior para las unidades proyectadas para el año 2016 (111.009 und) y con un margen de error del 5% tolerable en la operación para cualquier tipo de operador logístico, cada punto porcentual adicional representara una pérdida de **USD 8881**. Por lo tanto, el incumplimiento con los clientes no solo genera una mala imagen de la empresa sino un impacto directo en las finanzas de la misma.

⁸ Diagrama de diagnóstico causa-efecto creado por los autores del presente proyecto

2. *Lead Time*:

- Tiempo de tolerancia: Debido a que el mercado de los productos ofrecidos por Opticalia son de mucha importancia ya que afectan en muchos casos la salud del cliente, se plantea una restricción para cada una de las alternativas que se planteen para solucionar los problemas correspondientes a la cadena de abastecimiento y esto es que no sea mayor a 8 días. La consecuencia de no cumplir esta restricción se ve directamente relacionadas con la capacidad incluir asociados en la estrategia de negocio que ofrece Opticalia, esto se va ver reflejado en que por cada óptica no asociada en promedio se perderán **USD 11.680** al año de utilidad y afectara las estadísticas del pedido perfecto que bajara a su vez el impacto de la empresa con respecto al mercado.

3. Planta de Producción:

- Planificación de la producción: La producción de Colombia debe planificada de manera óptima para que la planta tenga el debido tiempo para fabricar el producto especificado y programar los días de alistamiento (*Picking y Packing*). Si no se realiza esto de una manera correcta se procederá a realizar este servicio de *picking y packing* en horas extra para no interferir en el resto de operaciones de la casa matriz. Esto generara un costo diario por operador para realizar este proceso de aproximadamente **USD 710** por pedido, referentes al pago del tiempo empleado por 3 operarios adicionales que deberán cumplir los requisitos de ese envío en un horario fuera del establecido.

4. Volúmenes de Clientes:

- Incremento en número de asociados: Esto se ve representado en las mismas consecuencias que el primer ítem en donde se tendrá una disminución del nivel del servicio. En donde por cada punto porcentual de disminución del nivel de servicio se afectarán las finanzas en **USD 8.881**.

5. Clientes y Asociados

- Disponibilidad de mercancía: Debido a la rapidez que exige el cliente a través del *lead time*, la empresa recomienda a sus clientes manejar un inventario de seguridad bajo para disminuir los costos de almacenamiento y de pedido. El inventario propuesto es del 5% que haciendo el ejercicio de este para las unidades importadas en 2016 representará un gasto de **USD 44.404** al año, en producto que se tendrá que disponer en las ópticas para los clientes finales.

6. Transporte Directo:

- Necesidad de transporte *express*: Esta causa genera una restricción que corresponde a que el operador logístico actual realiza una distribución de carga pesada (Guía Madre) y luego de seccionar esta anterior se convierte en carga *express* (Guías Hijas). Por lo tanto, muy pocos operadores logísticos realizan este tipo de actividades y necesitarían de tener la infraestructura en las aduanas de Colombia para realizar el almacenaje y seccionamiento de la Guía Madre. Este proceso tiene un costo aproximado de **USD 0,35** por unidad importada según el

operador escogido. Para las unidades importadas en 2016 el gasto en este proceso será de aproximadamente USD 38.853.

7.1.3 Resumen entrevista Jefe de logística

Según las proyecciones de Opticalia, la situación actual de la empresa ha venido evolucionado gracias a la ardua labor que se ha realizado durante los últimos 12 meses, esto se puede evidenciar ya que se han cumplido la mayoría de los pronósticos establecidos tanto en el crecimiento de los volúmenes de ventas como en números de asociados. Para el cierre del 2015, la empresa contaba con un total de asociados de 100. Por otra parte, las unidades vendidas han sido claves ya que para final de año se logró un consolidado de 14.900 unidades vendidas. El objetivo planteado para el año 2016 es cerrar con aproximadamente 200 asociados, es decir, 100 adicionales a los que se tuvo al cerrar 2015. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las ópticas asociadas en 2015 necesitaban salir de un inventario que tenían anteriormente para lo que se estimó un tiempo de 10 meses.

Adicionalmente con las proyecciones de Opticalia, se espera que las nuevas 100 ópticas que se asocien este año logren vender aproximadamente 28.425 unidades, lo cual representará un crecimiento de ventas en unidades en un 91%, si comparamos los pedidos de nuevas tiendas entre 2015 y 2016.

PROYECCIÓN ASOCIADOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
# OPTICAS NUEVAS 2016	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	0

Ilustración 19: Tabla de proyecciones de Opticalia

Estos datos son basados en la gran oportunidad que aún tienen en el sector y los resultados de 2015. El número de asociados en diciembre es el mismo que en noviembre ya que no se proyectan nuevos asociados, igualmente en enero de 2016 no hubo ningún nuevo asociado. El crecimiento se debe a la alta inversión en publicidad y pauta que se viene realizando desde septiembre de 2015 con un presupuesto de 4 millones de dólares aproximadamente.

7.1.4 Resumen entrevista DHL

DHL es una multinacional dedicada al transporte logístico integral, es decir, marítimo, aéreo, ferroviario y terrestre, que suministra soluciones de almacenamiento y trámites aduaneros. DHL empieza su relación comercial con Opticalia *Global Holding* en España en el año 2010, allí empieza a servir como proveedor de transporte para el modelo de negocio de Opticalia. Debido al gran crecimiento que ha tenido Opticalia en Europa, posicionándose como una de las ópticas más importantes y reconocidas en España y Portugal, la relación comercial ha venido aumentando rápidamente.

En el momento que OGH decidió incursionar en el mercado latinoamericano, vieron en Colombia un gran potencial para crecimiento del negocio y para ir entendiendo las necesidades del mercado regional con miras a expansión al resto de países. Fue en este momento donde se planteó continuar con la excelente relación laboral y comercial que se tenía con DHL Internacional en Europa. En consecuencia a lo anterior, se inició una negociación con su aliado DHL Internacional para suplir todas las necesidades del mercado colombiano desde su planta

principal en España, ya que no valía la pena hacer una inversión de esta envergadura y por la gran capacidad operativa de su planta que no está siendo utilizada al 100%.

Una vez finalizada la negociación, se establecieron los siguientes lineamientos para cumplir las necesidades y requerimientos de OGH:

- La mercancía es recogida los días viernes (temporalmente), en la planta ubicada en Madrid, España.
- Se trabaja sobre un sistema multimodal, es decir, es recogida en origen y llevada al aeropuerto mediante un camión (Servicio terrestre); después la mercancía es transportada en avión (Servicio aéreo) hasta Bogotá, Colombia. Allí se realiza los procesos aduaneros y es despachada en camión hasta el cliente final si es en la ciudad de Bogotá, de lo contrario es transportada al aeropuerto de la ciudad de destino y luego transportada en camión hasta el cliente final.
- Agilización de proceso de nacionalización: Opticalia brinda los documentos necesarios con anterioridad, con el fin de que en el momento que llega la mercancía, ésta sea nacionalizada de inmediato y evitar costos de almacenamiento y a la vez reducir tiempos de entrega (Rodríguez, 2016).

7.2 Analizar oportunidades de mejora para Opticalia según diagnóstico previo con el fin de encontrar las principales posibles soluciones.

7.2.1 Análisis de diagramas y entrevistas

Análisis DOFA:

Al realizar el análisis del diagrama DOFA permite crear cuatro tipos de estrategias: la primera es fortalezas y oportunidades donde se utilizan las fortalezas que la empresa tiene, para aprovechar las oportunidades externas. La segunda estrategia es debilidades y oportunidades que su principal objetivo es a partir de las oportunidades externas, mejorar las debilidades de la empresa. La tercera estrategia es fortalezas y amenazas, la cual se refiere aprovechar las fortalezas que la empresa tiene para reducir el impacto de las amenazas externas y tener la capacidad de asumir los cambios que éstas traigan. Finalmente, la estrategia debilidades amenazas donde busca enfocarse en las debilidades de la empresa para disminuir los impactos de las amenazas externas (David, 2003). Como consecuencia de lo anterior se presentan las estrategias a plantear para Opticalia Colombia teniendo en cuenta la relación de los cuatro factores claves:

Estrategia FO
<p>Fortaleza 1-Oportunidad 4: Con la gran inversión que realiza Opticalia en publicidad y <i>marketing</i>, se espera una gran acogida en las ópticas formales independientes que no poseen fortaleza en este aspecto y así mismo poder competir con grandes cadenas y lograr a 5 años 320 ópticas asociadas, a hoy Opticalia lleva 100 asociados en 10 meses dando a conocer su estrategia publicitaria como principal fortaleza.</p>
<p>Fortaleza 2-Oportunidad 2: La amplia gama de productos que ofrece Opticalia en su portafolio hace que sea una compañía atractiva para las ópticas independientes y lograr así diferenciación en su oferta, es por esto que Opticalia ve con grandes ojos las 1300 ópticas como oportunidad de negocio para asociarlas a su plan de expansión, con miras a ser una empresa competitiva y de respaldo para el optómetra Colombiano, es por ello que la estrategia está encaminada a ofrecer un producto de alta calidad, marcas reconocidas y para un segmento diversificado con diferentes precios para todo tipo de ópticas.</p>
<p>Fortaleza 3-Oportunidad 5: Opticalia en Europa es una empresa reconocida y con trayectoria lo cual usará este valor diferenciador como imagen para fortalecer el crecimiento económico del sector óptico en Colombia, y a su vez, lograr que muchas ópticas ingresen al modelo de negocio respaldadas por una marca reconocida a nivel internacional.</p>
<p>Fortaleza 4-Oportunidad 1: Para Opticalia el crecimiento en las importaciones de productos ópticos es de gran relevancia, debido a que dentro de su plan de negocio ofrece una herramienta llamada Optinet que permite al asociado facilitar la selección y compra de productos a través de la web en el cual garantiza un <i>lead time</i> de 8 días, algo que en conjunto con su red logística sea atractiva para el asociado independiente y de esta manera aportará al incremento de las importaciones siendo un valor agregado en términos de manejo de inventario y diferenciación de producto.</p>
<p>Fortaleza 5-Oportunidad 3: La penetración que ha marcado Opticalia en los últimos meses se debe a que existe una gran oportunidad en atender en los próximos años una gran población con falencia visual atribuida al envejecimiento de la población, es por esto que Opticalia desde su plan de negocio combina de manera estratégica el diseño de una propuesta entre publicidad, producto y respaldo de marca para aquellos asociados que en un futuro serán los que atiendan esta demanda de la población marcando un factor diferenciador en el sector.</p>

Ilustración 20: Estrategias fortalezas-oportunidades

Estrategia FA
<p>Fortaleza 1-Amenaza 1: Opticalia tiene distribuciones directas con exclusividad de marcas lo cual generara disminuci3n en contrabando ofreciendo productos de alta calidad y la respectiva garantía del producto.</p>
<p>Fortaleza 2-Amenaza 2: Podemos tener productos que independientemente del d3lar sean atractivos para Opticalia como para nuestros clientes como lo son los productos propios que son de alta calidad y a precios c3modos. Se puede promocionar a trav3s de campa3as especializadas el impulso a estos productos como opci3n de compra.</p>
<p>Fortaleza 3-Amenaza 1: Los clientes al ver una marca nueva con productos competitivos tienden a ir a una empresa reconocida y confiable que brinda garantías en sus productos, para ello la publicidad invertida por Opticalia har3 que el mercado tienda a ir m3s a la formalidad y a contribuir en ir acabando el contrabando que se ve en el país.</p>

Ilustraci3n 21: Estrategias fortalezas-amenazas

Estrategia DO
<p>Debilidad 1-Oportunidad 1: Con el fin de contribuir al aumento en las importaciones de producto 3ptico, se establecer3 una polítca de pedidos en el cual se garantizar3 un n3mero mínimo de unidades que permita que la operaci3n sea m3s rentable en un 10% a lo que hoy por hoy se encuentra el gasto en cuanto transporte de mercancía.</p>
<p>Debilidad 3-Oportunidad 2: Debido a que el <i>courier</i> actual no cuenta con una capacidad apropiada para poder transportar la mercancía para m3s de 100 clientes y con la proyecci3n dada por Opticalia de crecer a corto plazo en 200 asociados para el a3o 2016, es importante realizar nuevas cotizaciones de <i>courier</i> que brinden un mejor servicio en envío de mercancía.</p>
<p>Debilidad 4-Oportunidad 3: La propuesta de valor de Opticalia es comunicada a trav3s de un equipo comercial estructurado y capacitado que est3 en la capacidad de dar a conocer todos aquellos beneficios ofrecidos por Opticalia. Para ello, se espera aprovechar todo este potencial para cautivar 3pticas independientes con el ideal de atender una poblaci3n que en unos a3os demandaran productos 3pticos a causa del envejecimiento.</p>
<p>Debilidad 5-Oportunidad 4: Para garantizar3 un mejor servicio en las 3pticas y aprovechar el potencial de crecimiento se plantea realizar una encuesta de satisfacci3n que permita identificar oportunidades de mejora que ayuden a fortalecer el servicio en general ofrecido por las 3pticas asociadas a Opticalia.</p>

Ilustraci3n 22: Estrategias debilidades-oportunidades

Estrategia DA
<p>Debilidad 1-Amenaza 1: Con la intención de posicionar una compañía con un gran portafolio de marcas como lo tiene Opticalia, se espera que las ópticas asociadas salgan de comprar productos de comerciantes informales y de contrabando, y a la vez se apalanquen de una empresa que les ofrece garantías como calidad del producto e imagen.</p>
<p>Debilidad 2-Amenaza 2: Se contemplaría tener un centro de distribución interno donde se mantenga un <i>stock</i> disponible para cubrir la demanda de los asociados en un futuro con el fin de no realizar compras de altos volúmenes en épocas donde la tasa de cambio se encuentre elevada y así garantizar un producto más competitivo.</p>

Ilustración 23: Estrategias debilidades-amenazas⁹

Análisis causa-efecto:

Los problemas que se ven evidenciados en el diagrama de Ishikawa, donde se encuentran divididos en las principales variables críticas que afectan el desempeño de la compañía: volumen de pedido, *lead time*, planta de producción, volúmenes de clientes, clientes y asociados y transporte interno y externo.

El primero y más importante problema es, cuando Opticalia crezca como lo tiene proyectado tanto en Colombia como Latinoamérica, la capacidad del *courier* bajo una misma guía madre y con servicio DHL *express* como se viene trabajando actualmente, no será suficiente para cubrir todos los clientes sin afectar ninguna de las otras variables. Otro problema ligado, son los sobrecostos que la operación logística local (Colombia) que generaría con grandes volúmenes, ya que actualmente los pedidos son de pocas unidades y son capaces de transportarlos en vehículos con baja capacidad; por el contrario, si los clientes solicitan grandes cantidades y hay mayor número de asociados, generaría costos adicionales con la misma modalidad.

⁹ Estrategias creadas por los autores del presente proyecto

Una de las variables críticas e importantes para la medición del nivel del servicio es el *lead time*, el cual actualmente es de 8 días y donde la demanda responde de manera correcta, el cual no podrá disminuir con otras modalidades de logística sin faltantes. El *lead time* deberá mantenerse o reducirse si es posible.

En el momento que Opticalia España considere necesario y cuando Colombia genere los volúmenes predeterminados (aproximadamente 2000 unidades) se podrá hacer el debido *picking* 2 veces por semana ya que esto agilizaría los envíos y así mismo el *lead time*.

Análisis entrevista Jefe de logística:

Durante el desarrollo de las operaciones, se han evidenciados problemas planteados y observados en los diagramas DOFA y Causa – Efecto. Uno de los más importantes, es que no existe una trazabilidad y control necesario para cada pedido individual. Esto se debe porque al venir bajo una misma guía madre, y de allí separarse en varios encargos por cada cliente al llegar al aeropuerto de Bogotá, se generan guías distintas más comúnmente llamadas guías hijas, ya que DHL lleva un único registro de la guía madre y para ellos es difícil llevar control de cada pedido por separado. Por esta razón se ha venido perdiendo el nivel del servicio al generarse faltantes en los clientes.

Esto ha generado una percepción negativa con respecto a la imagen y posicionamiento de Opticalia. La empresa ha intentado solucionar estos problemas con el *courier* actual (DHL), pero

ellos no pueden garantizar el 100% de nivel de servicio, ya que DHL ofrece servicios distintos en Colombia a los que ofrece en Europa.

Adicionalmente y como se diagnosticó en el análisis inicial, el tema de los costos empieza a tomar relevancia ya que a medida que aumentan las unidades importadas, así mismo aumentan los costos y aunque sigue siendo rentable, no se tiene una percepción si el servicio es costoso ya que no se ha comparado actualmente. Es aquí donde empieza a tener mucha relevancia el presente trabajo, ya que les permitirá crear escenarios según sus volúmenes de ventas y cantidad de asociados, en donde tengan el menor costo por envío sin tener inconvenientes de incumplimiento como los que se han venido presentando con el *courier* actual.

DHL Colombia, cree que puede generar mejoras en el servicio si se maneja un contrato a nivel local y no si solo se cumple lo estipulado en España, esto puede aumentar el porcentaje de nivel de servicio y mejorar la calidad este mismo. Esto nos genera la posibilidad que en un escenario se manejen maneras mixtas de importación incluyendo al *courier* actual, pero bajo una negociación nacional en donde se puedan ajustar condiciones que sean favorables tanto para ellos, como para Opticalia y en otros casos manejar empresas transportadoras de mercancía.

Una de las variables que se debe tener en cuenta es el *stock* e inventarios que no son de Opticalia de los nuevos asociados, que son la gran mayoría de casos. El volumen del pedido que el cliente realice no será del 100%, previamente se acuerda con la empresa que al menos se venda el 50% de productos de Opticalia en un estimado de 10 meses para que así mismo puedan salir de su inventario con el otro 50% de las ventas.

Finalmente, durante el posicionamiento de mercado y la labor de *marketing* realizada se han presentado problemas, ya que la gente que lleva mucho tiempo en el sector es un poco escéptica, pero a medida que ha ido creciendo la cantidad de asociados y se ha vuelto reconocido el valor agregado que ofrece Opticalia, ha facilitado aumentar la demanda.

Análisis entrevista DHL:

La conclusión principal de la entrevista dada por Felipe Rodríguez de DHL Colombia, él resalta que es una empresa Internacional pero sus filiales dependen directamente del país donde se encuentren, y así mismo ofrecen diferentes servicios. El contrato firmado en España abarca todos los servicios que ofrece DHL Internacional, pero en Colombia solo se presenta una línea de negocio que es DHL *express*, encargada del transporte local.

A partir de esto, se desencadenan una serie de problemas que consisten en lo siguiente: DHL Internacional está obligado a cumplir todos los servicios firmados en el contrato, por lo tanto, tiene que obligar a DHL *express* en Colombia a cumplir a cabalidad todo lo firmado en España. Esto ha generado que, debido a la falta de experiencia en este servicio, es decir, el seccionamiento de carga pesada en guías pequeñas, se generen limitaciones respecto a la capacidad de número de clientes y de tiempos.

A su vez, se han generado problemas con la trazabilidad del pedido, debido a la falta de experiencia en el manejo de este tipo de servicio, se crea un problema en el seguimiento y

control de la mercancía desde la planta hasta el cliente final. Esto se da debido a que la guía madre que viene de España se le pueda hacer seguimiento; pero una vez es seccionada, las guías hijas no se les puede llevar ningún control ni seguimiento.

7.2.2 Principales problemas

1. Pedido mínimo de unidades: Incapacidad para algunos pequeños asociados de poder entrar dentro de la estrategia de negocio de Opticalia. Esto representara que por cada asociado de este tipo que no ingrese a ser parte de la empresa se dejara de recibir USD 5.760 al año.
2. Disminución de nivel de servicio por parte de la capacidad del *Courier*: Debido a la incapacidad del operador logístico para mantener el nivel de servicio a medida que aumenten los asociados y a su vez el volumen. Esto representara un gasto de USD 8.881 por cada punto porcentual que se disminuya el nivel de servicio en el año 2016.
3. Disminución del nivel de servicio del asociado: Como cada asociado maneja su óptica bajo los lineamientos de servicio propio, Opticalia debe tener en cuenta que la disminución de servicio frente al cliente final tendrá una repercusión de USD 120 por cada punto porcentual que se disminuya al año por óptica en promedio.
4. Carencia de estandarización de procesos internos: Este rubro genera problemas a través de costos ocultos ya que por seguir los lineamientos de la casa matriz no se trabaja

interconectado por procesos y genera problemas de toda índole como lo son los retrasos de documentación que generan sobrecostos. Estos costos pueden tener un valor aproximado de USD 1.000 además de disminuir el nivel de servicio y generar problemas de imagen para la compañía.

5. Credibilidad ante la propuesta de valor de Opticalia: Esto se genera a partir del desconocimiento e incredulidad que tiene el mercado con las nuevas estrategias de negocio. Esto representa que por cada asociado que no se una a la empresa se dejara de recibir USD 5.760 al año, además que se debe reevaluar la penetración y efectividad de las campañas publicitarias.

6. Altos gastos administrativos: Debido a que la estrategia de negocio está basada en el marketing que ofrece Opticalia es indispensable realizar gastos en imagen corporativa. Para esto se tienen unas oficinas que cuentan con un gran showroom que muestre a cada asociado como tiene que estar decorada su óptica para llamar la atención del cliente. El valor de arriendo de estas oficinas es de alrededor de USD 8.000 mensuales, además se requieren muchos gastos de representación para la realización de cocteles y reuniones con los óptómetras para familiarizarlos con la marca en donde también se destina alrededor de USD 5.000 mensuales.

7.2.3 Principales causas

Problema	Causa	Posibles soluciones
1. Pedido mínimo de unidades.	Para la operación de Opticalia no es rentable importar menos de 20 unidades por guía hija.	1. Diseñar una política de pedidos según el cliente en sus ventas con el fin de que la importación sea más rentable para la operación.
2. Disminución de nivel de servicio por parte de la capacidad del Courier	Incapacidad del <i>courier</i> de llevar los pedidos a todos los destinos en Colombia y a falta de control en el estado de los pedidos.	1. Renegociar el contrato con el proveedor local. 2. Contemplar otras opciones de <i>courier</i> . 3. Realizar distribución propia.
3. Disminución del nivel de servicio del asociado.	No hay un sistema de control de servicio que permita a Opticalia medir la satisfacción del cliente con el servicio ofrecido por los asociados.	1. Crear una encuesta de satisfacción para el cliente final con el fin de conocer su opinión.
4. Carencia de estandarización de procesos internos.	Se realizan procesos internos de acuerdo a los establecidos por casa matriz, pero no existen procesos estándares ajustados a la operación interna de Colombia.	1. Realizar mediciones y formular estándar para cada proceso
5. Credibilidad ante la propuesta de valor de Opticalia.	1. Desconocimiento del plan de negocios ofrecido por Opticalia frente a las ópticas independientes. 2. Conformismo en su modelo actual.	1. Dar a conocer el éxito que ha tenido la propuesta de valor de Opticalia en pocos meses, para nuevos asociados independientes con el fin de que se unan al modelo para que tengan la posibilidad de estar respaldados por una marca con trayectoria a nivel mundial.
6. Altos gastos administrativos	Mantener una alta imagen corporativa.	1. Búsqueda de nuevas instalaciones que conserven la misma imagen con un menor gasto administrativo.

Ilustración 24: Principales causas

7.2.4 Matriz de ponderación Pareto

Los problemas de calidad generan costos, en este caso, la falta de entrega de pedidos disminuye el nivel de servicio, por esto se deben identificar las causas de estos problemas y así podremos eliminarlos de manera más eficiente. Si se eliminan el 20% de las causas más importantes e impactantes que originan los problemas, se podrá solucionar el 80% de estos (Hitoshi, 1992).

El diagrama realizado se origina de realizar el listado inicial de oportunidades de mejora (LIO), en el cual definimos las oportunidades de mejora que hemos venido observando a través de análisis previos. En este se plantea cuáles serían los que más impacto generan en nuestra calificación la cual hemos venido argumentando en el análisis de los diagramas anteriores (DOFA y Causa Efecto) además de las entrevistas realizadas.

El diagrama Pareto es una herramienta en donde: *“Por definición, el 20% del número de casos representan un 80% del valor de los fenómenos. En algunos casos especialmente estructurados, un 15% de los casos pueden representar el 85% del valor del fenómeno”* (Aumage, 1979).

Una vez organizados se puede observar la incapacidad de cuantificar estos problemas para la realización del diagrama de Pareto, por lo que acudimos basarnos en la teoría para formularlo en la práctica, es decir, se tomó como base los lineamientos teóricos probados por Wilfrido Pareto y a partir de ellos y el proceso de análisis podemos justificar que las causas principales es decir el 20% inicial generara el 80% de los problemas existentes en la empresa (2016, Navarrete).

Basados en lo anterior se puede ver que mediante este diagrama, soportamos la teoría que la incapacidad del *courier* y los sobrecostos no conocidos generan la mayor cantidad de problemas. Se priorizó sobre las demás oportunidades de mejora trabajando sobre estas áreas específicas logrando la solución de la mayor cantidad de problemas para la organización.

LISTA INICIAL DE OPORTUNIDADES - OPTICALIA S.A.

Oportunidad Mejora	Descripción
1	Incapacidad del operador logístico actual de suplir la demanda si aumenta el número de asociados.
2	Sobrecostos en la operación debido a que por las condiciones del contrato actual con el operador logístico a mayor volumen y asociados no disminuye el precio.
3	Problemas en la trazabilidad de las mercancías.
4	Problemas en el nivel de servicio entregado al cliente asociado.
5	Pedido mínimo que garantice rentabilidad para el envío.
6	Programación de los pedidos por parte de los asociados para no incumplir al cliente final.
7	Incapacidad de abarcar las lejanías del mercado nacional debido a las dificultades del transporte interno.
8	Manejo del <i>software</i> Optinet para manejo de inventarios.
9	Poco conocimiento del modelo de negocio para afiliar a nuevos socios.
10	Poco reconocimiento en el mercado óptico nacional.

Ilustración 25: Matriz de ponderación Pareto

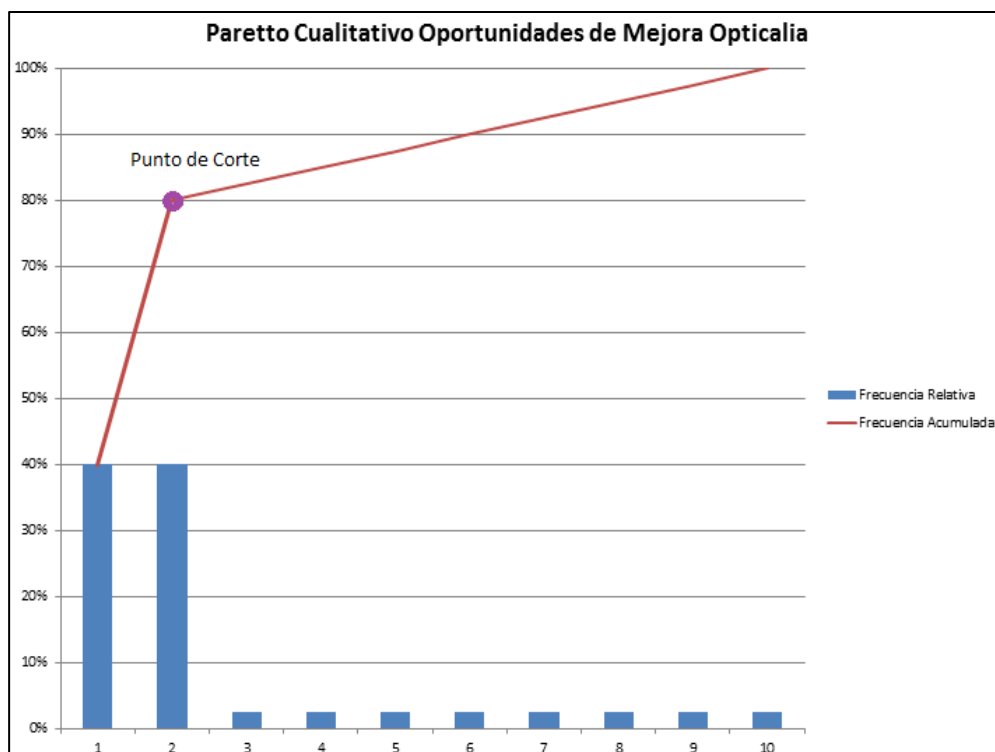


Ilustración 26: Diagrama Pareto

En conclusión, se deben plantear todo tipo de estrategias que permitan avanzar en estas dos oportunidades de mejora y así poder solucionar problemas que afectan a la organización, además se puede observar la gran ventaja de que estas dos oportunidades están enfocadas en la misma área lo que facilitó crear estrategias incluyentes que sirvieron para mejorar en la solución de estas.

7.3 Determinar la demanda total mediante herramientas estadísticas con el fin de realizar proyecciones reales.

7.3.1 Muestreo del comportamiento del mercado

El análisis estadístico realizado se realizó mediante las siguientes etapas que serán explicadas una a una a continuación:

- **Realización de encuestas:** La metodología realizada fue realizar llamadas y visitas a las ópticas a nivel nacional mediante las cuales se pudo lograr una recolección de datos y crear una base de datos con la información más relevante. Para esto se calculó un n de 179 ópticas en todo el país proporcionalmente a la cantidad de personas en cada región.

- Clasificación de los datos: Una vez obtenidos los datos y actualizada la información, se procedió a clasificar mediante estadística descriptiva las ópticas según su nivel de unidades vendidas mensualmente en 3 categorías: grandes, medianas y pequeñas.
- Cálculo de datos iniciales: Se calculó para cada uno de los 3 grupos de datos (grandes, medianos y pequeños, la cantidad de ópticas dentro del grupo (n), el promedio muestral y la desviación de la muestra.
- Prueba de Kolmogorov Smirnov: *“La prueba Kolmogorov-Smirnov se aplica para contrastar la hipótesis de normalidad de la población, el estadístico de prueba es la máxima diferencia: $D = \max.[F_n(x) - F_o(x)]$ siendo $F_n(x)$ la función de distribución muestral y $F_o(x)$ la función teórica o correspondiente a la población normal especificada en la hipótesis nula.”* (Universitat de Barcelona, 2009). Mediante esta prueba lo que se realizó fue probar la normalidad de cada uno de los grupos en los que se dividió la clasificación para así poder trabajar con datos que se distribuyan únicamente normalmente.
- Intervalo de Confianza para la Media: Debido a que en todos los casos las variables se distribuyeron normalmente y con un $n > 30$, se realizó el intervalo de confianza mediante la distribución T – Student para casos en donde se desconoce la desviación poblacional. Con este intervalo de confianza, se obtuvo que con una confianza del 95% entre que

valores estarán las ventas mensuales en unidades de una óptica grande, mediana o pequeña en Colombia (Alvarado, 2008).

- Prueba de Hipótesis para la Media: Se realizó una prueba de hipótesis para la media en donde se generaba un valor de la media como hipótesis nula y se comprobaba si este si podía ser afirmado o rechazado según la prueba. Para todos los casos la hipótesis tomada, no fue rechazada por lo tanto se asumió este valor teórico como el valor estadístico más acertado para estimar el volumen de unidades vendidas según cada tipo de óptica (Alvarado, 2008).
- Intervalo de Confianza para la Desviación: Mediante las distribución Chi cuadrado se realizaron los intervalos de confianza para la desviación y así poder compararlo contra el valor asignado como promedio y tener cuanto seria la variación de este valor para asignar a cada uno de los tipos de óptica según correspondiera (Alvarado, 2008).

Mediante este análisis podemos observar que todas las anteriores herramientas estadísticas nos fueron de gran utilidad para poder estimar cuanto es la venta promedio en unidades de las ópticas Colombianas según su clasificación, y guiarnos en esto para saber cómo será el crecimiento de ventas que a su vez va tener un fuerte impacto en los problemas encontrados.

7.3.2 Prueba Kolgomorov Smirnof

Los resultados son mostrados a continuación:

- Ópticas grandes:

Dn prueba: 0,2928

Dn máximo: 0,2940

- Ópticas medianas:

Dn prueba: 0,2682

Dn máximo: 0,2940

- Ópticas pequeñas:

Dn prueba: 0,2360

Dn máximo: 0,2940

Debido a que el Dn de prueba es menor que el Dn máximo en los 3 casos, se asume que los datos se distribuyen normalmente. Las pruebas completas se encuentran en el Anexo2: Archivo análisis estadístico.

7.3.3 Prueba T de Student y Chi Cuadrado

Se realizaron los intervalos de confianza según cada clasificación y las pruebas de hipótesis mediante la distribución T-Student y se realizó la prueba Chi Cuadrado para el intervalo de confianza de la desviación estándar:

- Ópticas Pequeñas:

Intervalo a 95% de confianza para la media	
Límite Inferior	50
Límite Superior	64

Ilustración 27: Intervalo de confianza para la media para ópticas pequeñas

Prueba de hipótesis para la media		
H0 =	$\mu =$	60
H1 =	$\mu <$	60
Tcritico =	-2,0930	2,07%
Tprueba =	-0,5741	28,42%
<p>No se rechaza la H0 ya que no hay la suficiente evidencia en esta prueba unilateral izquierda para demostrar que $\mu < 60$ unidades vendidas. Asumimos la media como 60 unidades.</p>		

Ilustración 28: Prueba de hipótesis para ópticas pequeñas

Intervalo a 95% de confianza para la desviación	
Límite Inferior	20,6562
Límite Superior	28,6885

Ilustración 29: Intervalo de confianza para la desviación para ópticas pequeñas

- Ópticas medianas:

Intervalo a 95% de confianza para la media	
Límite Inferior	114
Límite Superior	119

Ilustración 30: Intervalo de confianza para la media para ópticas medianas

Prueba de hipótesis para la media		
H0 =	$\mu =$	115
H1 =	$\mu <$	115
Tcritico =	-2,0930	1,96%
Tprueba =	0,5529	70,91%
<p>No se rechaza la H0 ya que no hay la suficiente evidencia en esta prueba unilateral izquierda para demostrar que $\mu < 115$ unidades vendidas.</p>		

Ilustración 31: Prueba de hipótesis para las ópticas medianas

Intervalo a 95% de confianza para la desviación	
Límite Inferior	11,6964
Límite Superior	14,9849

Ilustración 32: Intervalo de confianza para la desviación para ópticas medianas

- **Ópticas Grandes:**

Intervalo a 95% de confianza para la media	
Límite Inferior	171
Límite Superior	196

Ilustración 33: Intervalo de confianza para la desviación para ópticas grandes

Prueba de hipótesis para la media		
H0 =	$\mu =$	190
H1 =	$\mu <$	190
Tcritico =	-2,0930	2,17%
Tprueba =	-0,7459	23,03%
No se rechaza la H0 ya que no hay la suficiente evidencia en esta prueba unilateral izquierda para demostrar que $\mu < 190$ unidades vendidas.		

Ilustración 34: Prueba hipótesis para ópticas grandes

Intervalo a 95% de Confianza para la Desviación	
Límite Inferior	32,6733
Límite Superior	48,3712

Ilustración 35: Intervalo de confianza para la desviación para ópticas grandes

7.3.4 Clasificación de ópticas

Según las pruebas observadas previamente, las ópticas según su clasificación por tamaño la media es:

- Ópticas pequeñas: 60 unidades/mes.
- Ópticas medianas: 115 unidades/mes.
- Ópticas grandes: 190 unidades/mes.

La proyección para las ventas de ópticas para 2016 son las siguientes: ópticas pequeñas 70%, ópticas medianas 14% y ópticas grandes 16% (Arévalo, 2015).

7.4 Proponer diferentes escenarios de cadena de abastecimiento con el fin identificar el mejor proceso logístico de acuerdo a volúmenes de pedido.

7.4.1 Análisis de la cadena de abastecimiento

La cadena de abastecimiento es el conjunto de actividades repetitivas mediante las cuales la materia prima se convierte en producto terminado y genera valor al cliente, así mismo su principal objetivo es maximizar este valor, ya que finalmente esto hará la diferencia con respecto a la competencia. Este valor está relacionado directamente con la rentabilidad de la cadena de suministro, es decir, la diferencia entre los ingresos generados por los clientes y el costo total de cada una de las actividades dentro de la cadena de suministro (Chopra-Meindl, 2006).

Según Chopra y Meindl la cadena de abastecimiento se puede dividir en ciclos:

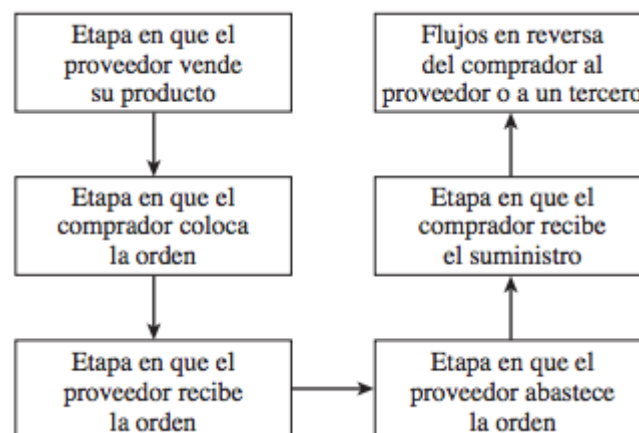


Ilustración 36: Cadena de abastecimiento (Chopra-Meindl, 2006).

Teniendo en cuenta esta teoría, a continuación se presenta la cadena de abastecimiento actual y los diagramas de los procesos actuales, con el fin de analizar las demoras y las esperas que se tienen y sobrecostos en los diferentes procesos, etc.



Ilustración 37: Cadena de valor¹⁰

A fin de contribuir a mejorar la eficiencia de la operación de la empresa Opticalia en Colombia, los autores proponen como parte del plan del trabajo de grado la identificación de los diferentes procesos de negocio de la compañía involucradas.

Este apartado, describe y caracteriza la funcionalidad, la conexión y la sinergia de cada uno de los agentes y eslabones tanto en el ámbito interno como en el externo de la compañía, utilizando la metodología de *Business Process* según Smith y Howard (Howard, 2003).

¹⁰ Cadena realizada por los autores del presente proyecto

Los *Business Process* son un conjunto de actividades que se realizan para satisfacer una necesidad de un negocio. Existen dos clases de procesos, los generales y los esenciales. Los esenciales son aquellos que están directamente relacionados con el negocio y permiten el cumplimiento de objetivos y metas propuestos por la organización. Los generales son aquellos necesarios pero que no hacen parte del desarrollo del negocio (Parra & Sanchez, 2010).

Los procesos esenciales dentro de un negocio son:

Procesos industriales: tienen como objetivo transformar y ensamblar materiales y componentes en otros componentes y productos finales utilizando recursos.

- Procesos de información: cuyo propósito es procesar y transmitir datos e información.
- Procesos de negocio: cuyo propósito es alcanzar condiciones que satisfacen las necesidades de los usuarios.

Los BP¹¹ ocurren o se hacen dentro de la organización, generalmente en varias áreas de la misma, los ejemplos más claros de BP realizados en las diferentes áreas de las empresas, son:

- De ventas: cotización, nota de ventas, entre otros.
- De marketing: generación de demanda, segmentación, entre otros.
- De logística: preparación, despacho, entre otros.

¹¹ Por su sigla en inglés: Business Process

- De finanzas: crédito, cobranza, entre otros (Hammer, 1993).

Según los autores Hammer y Champy, los procesos de negocio como una “secuencia estructurada o semi-estructurada de tareas que ejecutadas en serie o en paralelo por dos o más individuos permite lograr un objetivo común. Paralelamente también definen los procesos de negocio como “una colección de actividades que tomando una o varias clases de entradas crean una salida que tiene valor para un cliente” (Hammer, 1993).

Los procesos de negocio consisten en una secuencia de tareas, estos pueden ser “estructurados o semi-estructurados” por la existencia de una secuencia lógica, con una serie de pasos a seguir para una correcta realización de las tareas. Estas tareas se desarrollan de una manera determinada, siguiendo una metodología “específica” (Parra & Sanchez, 2010).

Las tareas de un proceso de negocio se pueden hacer en serie o en paralelo. Las primeras se desarrollan secuencialmente y de principio a fin, son relativamente sencillas de automatizar, ya que permite generalizar el método de realización de las mismas. En las segundas se pueden realizar dos o más tareas al mismo tiempo, se dificulta la forma de diseñarlas y controlarlas si no se cuenta con el nivel de automatización adecuado. La secuencia que tiene el proceso de negocio debe estar basada en la consecución de un objetivo común, debe tener una intención clara e inequívoca para lograr un resultado. Es por ello que los procesos de negocio se diseñan con el fin último de obtener un resultado planeado con anterioridad, teniendo claro que para que sea realmente útil debe estar relacionado directamente con la planeación estratégica de la empresa,

mediante la consecución de los principios y valores estipulados por la organización (Parra & Sanchez, 2010).

Dando continuidad a la anterior teoría, los autores describen las principales áreas de negocio que componen la estructura de Opticalia en el funcionamiento actual de la operación en Colombia

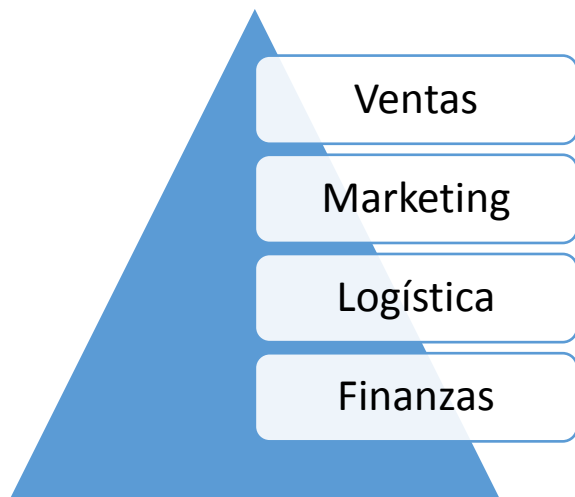


Ilustración 38: Áreas de la empresa¹²

Para cada área, se realizó un estudio específico en cuatro etapas con la finalidad de poder determinar el funcionamiento de cada una y así proponer alternativas de mejoras.

Estas cuatro etapas son:

1. Determinar los procesos principales

Para la realización de este proceso, se realizó una visita a Opticalia, con el fin de conocer de primera mano el funcionamiento de los procesos a través de una entrevista a los responsables de cada proceso de negocio, donde pudimos identificar los principales

¹² Ilustración realizada por los autores del presente proyecto

procesos en cuanto a su propuesta de valor, política de asociación, servicio, ventas, logística y *marketing*.

2. Elaborar un mapa de interacción de procesos

En este apartado, se convocó a una reunión con los responsables de cada proceso para determinar la relación que existe entre cada uno de los actores. Luego, con esta información se realizó un diagrama de interacción de los procesos.

3. Conocer los procesos de ventas, *marketing* y logística.

En este paso, se conoció como están conformados cada uno de los procesos claves, sus objetivos, entradas, salidas, indicadores y actividades que con llevan a integrar nuevos asociados a la red de Opticalia. Todos estos elementos, permitieron un mejor entendimiento del proceso y sus relaciones.

4. Análisis de procesos

Ventas

Para el área de ventas, se identificó a través de la entrevista guiada por el gerente de ventas de Opticalia, una serie de actividades que se realizan en el proceso de ventas que permiten ofrecer a los asociados potenciales la propuesta de valor de Opticalia, para ello resaltamos a continuación nuestros hallazgos:

- ✓ Gestión comercial para contactar ópticas independientes: El equipo comercial de Opticalia se encarga de alimentar una base de datos de las ópticas independientes con el

fin de crear una fuente de información para después realizar un primer contacto con el objetivo de proponerles la oferta de valor de la compañía.

- ✓ Primer contacto con independientes: El equipo comercial, hace uso de la base de datos a través de una visita y/o llamada telefónica para presentarse a través del representante comercial de la compañía el funcionamiento y propuesta de valor de Opticalia.
- ✓ Establecer cita para ofrecer propuesta comercial: Después del primer contacto, se establece una cita presencial donde el equipo comercial presenta la propuesta comercial de acuerdo a la identificación de las necesidades de la óptica identificadas en el primer contacto.
- ✓ Políticas de asociación Opticalia: Un aspecto importante, es dar a conocer las políticas de asociación donde se establecen todas las condiciones y garantías de asociarse a una compañía que comercializa productos ópticos donde su valor agregado es soportado por la publicidad invertida en el modelo de negocio.
- ✓ Venta y vinculación del asociado al modelo de Opticalia: Luego de conocer toda la propuesta de valor y políticas de asociación, se procede a la venta del servicio y todo el proceso de vinculación a los nuevos asociados por medio de su representante legal de cada óptica donde oficializan la sociedad al modelo de negocio.

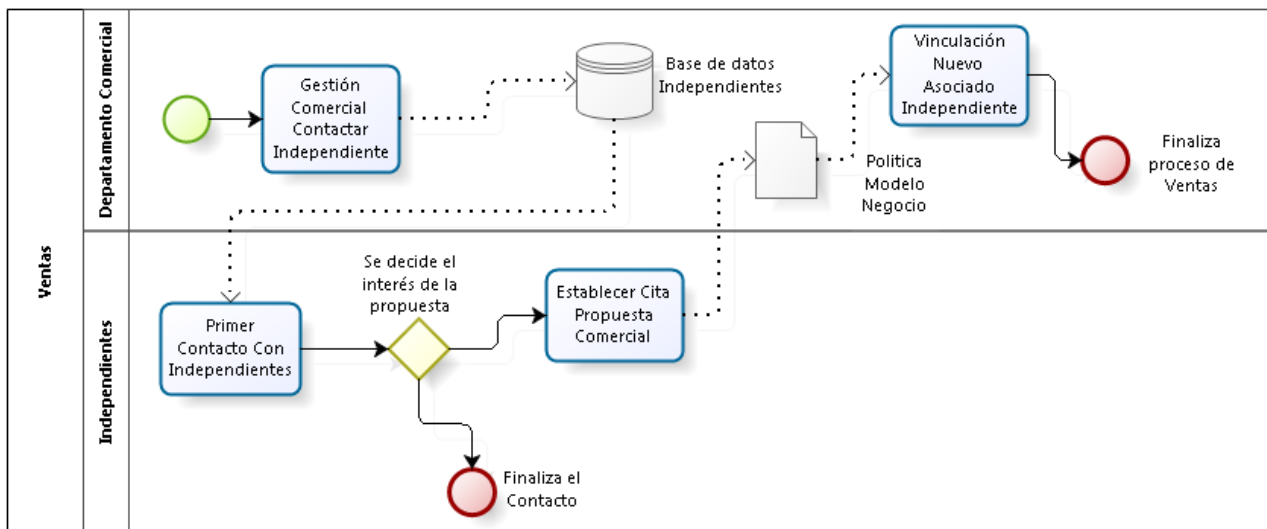


Ilustración 39: Procesos de ventas

Marketing

En cuanto al área de *marketing*, se realizó la misma actividad ejecutada en el proceso de ventas, donde la gerente de *marketing* indica sus principales procesos que son explicados a continuación:

- ✓ Manejo de presupuesto: Como factor clave del área, es muy relevante la administración del presupuesto de *marketing*, dado que es el principal valor agregado de la política de asociación, aquí se realiza el análisis del presupuesto asignado vs el ejecutado mes a mes para poder medir el avance del presupuesto en cada una de las campañas realizadas a través del año y toda la inversión realizada en la imagen a nuevos asociados.
- ✓ Plan de Medios: Es una actividad que se realiza mes a mes, según la estrategia establecida por la compañía se procede a realizar un plan de medios donde se decide la inversión en cada uno de los medios en las que se desea pautar para lograr el impacto esperado en cada una de las campañas.

- ✓ Segmentación de tiendas: Como factor diferenciador, Opticalia segmenta sus tiendas en el ámbito de mercadeo con el fin de determinar la inversión necesaria en imagen de acuerdo a su tamaño y ubicación con el objetivo de planear su inversión y generar el mayor impacto publicitario de la nueva óptica en su área geográfica.

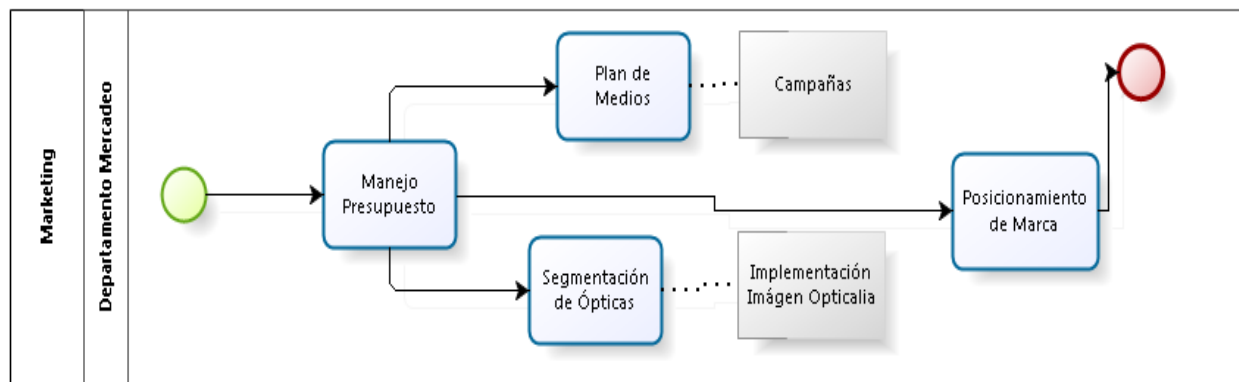


Ilustración 40: Procesos de marketing

Logística

Como parte de nuestro trabajo de grado, se realizó una entrevista con el gerente de logística para conocer sus procesos y necesidades con el objetivo de realizar un estudio que genere valor agregado a esta área, que permita conocer el impacto del proceso de asociación de nuevas ópticas a nivel logístico y operacional.

Dando continuidad a la metodología realizada en las anteriores áreas, pudimos identificar los siguientes procesos en el área de logística donde hemos enfocado el trabajo de grado.

- ✓ Asociación de nuevas ópticas: Para el área de logística, la asociación de nuevas ópticas generan el primer paso logístico para determinar demanda de producto y uso del sistema de información que está a cargo del área de logística a través de la herramienta Optinet, donde todo asociado inicia el proceso de la cadena de abastecimiento de Opticalia con la solicitud de pedido a casa matriz en España

- ✓ Asignación de usuario a Optinet: Una vez, se haya firmado y oficializado la vinculación del nuevo asociado, se procede a crear el usuario en el sistema en el cual, el asociado podrá realizar la solicitud de pedido e iniciar todo el proceso logístico (Ver Ilustración 5).

- ✓ Requisición de pedidos a través de Optinet: Para el área de logística es muy importante la administración y control de la herramienta Optinet, en la cual se garantiza los volúmenes de venta a los asociados y por donde se generan las ordenes de pedido para cada usuario.

- ✓ Trazabilidad de pedidos a nuevas ópticas: Todo pedido se genera por medio de Optinet, este pedido es recibido y procesado por casa matriz en España, donde está la fábrica de Opticalia. Allí, se genera una guía madre para los pedidos de Colombia, dentro de esta guía madre están las guías hijas que son cada una de las ópticas asociadas y que una vez lleguen a Colombia serán distribuidos por el operador logístico que corresponda.

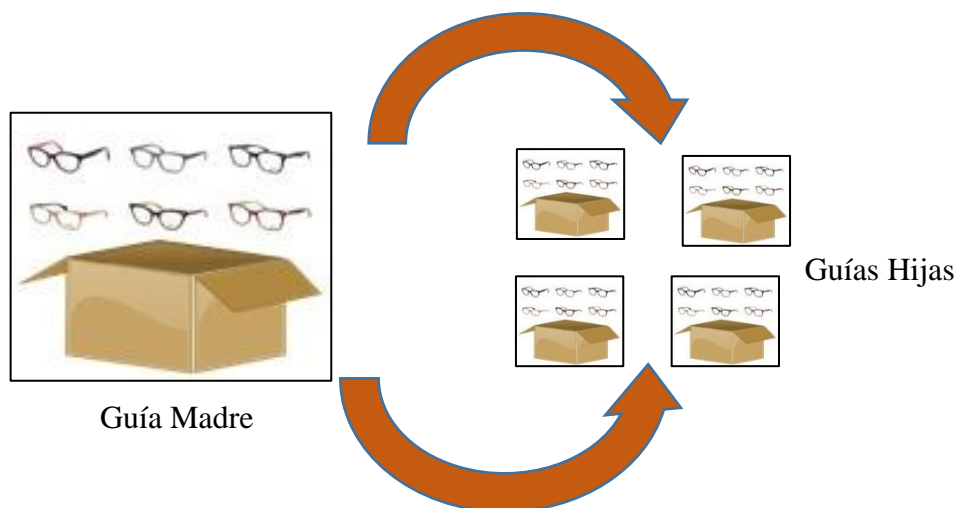


Ilustración 41: Separación de guías

- ✓ *Lead time*: Dentro de los procesos de Opticalia, es garantizar el *lead time* ofrecidos en la propuesta de valor de la compañía; para ello, los pedidos son enviados por la modalidad aérea lo cual garantiza tiempos muy cortos.
- ✓ Nivel de servicio: Para Opticalia, su principal valor agregado es garantizar un nivel de servicio superior al 95% para todos los asociados, en combinación con los tiempos de entrega y ordenes completas, para ello, el área debe garantizar que el nivel de servicio no esté por debajo de este valor dado a la gestión en la trazabilidad de los pedidos y la constante comunicación entre el transportador y la gerencia logística.
- ✓ Seguimiento a guías de envío: Para Opticalia, es vital poder conocer la trazabilidad de cada guía hija en el momento de la distribución con el fin de poder dar un status exacto a los asociados con tiempos estimados de entrega.

- ✓ Entrega de pedidos: Como último proceso en el área, es concretar la entrega del pedido al asociado dando seguimiento desde el momento de salida de fábrica hasta la llegada al cliente (asociado) garantizando el nivel de servicio pactado en la política de vinculación.

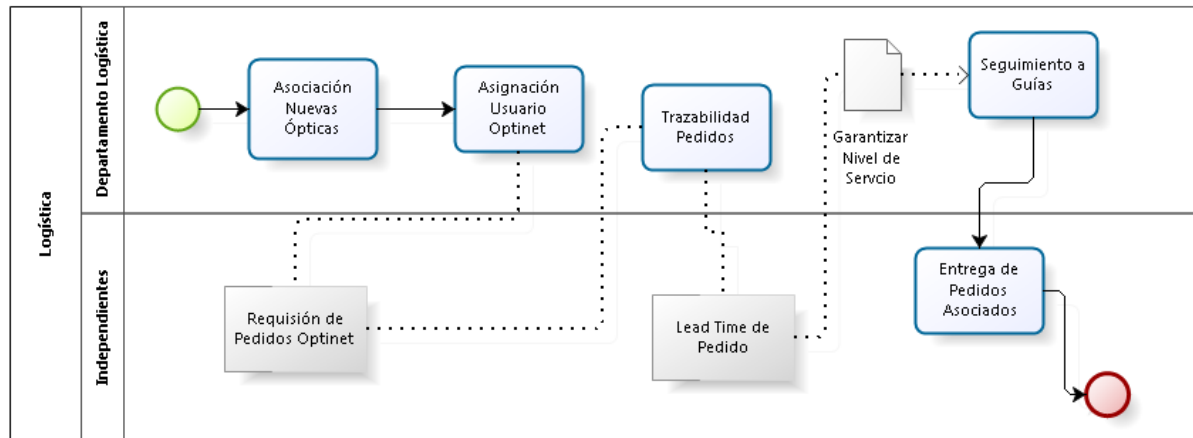


Ilustración 42: Procesos de logística

Finanzas

Con relación al área de finanzas se hallaron las siguientes actividades:

- ✓ **Financiamiento:** Como soporte a toda la operación de la compañía, el proceso de financiamiento determina la viabilidad financiera de cada asociado con el fin de ver el impacto de cada uno según su ubicación y tamaño, y así realizar las proyecciones de ingresos y gastos publicitarios para Opticalia a nivel global. Igualmente, se encarga del pago de impuestos y aspectos aduaneros del ámbito logístico.
- ✓ **Administración de ventas:** Hace parte del área de finanzas debido a que es responsable de consolidar toda la información económica de cada asociado y el análisis de riesgo de cada

operación el cual garantiza la sostenibilidad de la marca a través del tiempo y la viabilidad de endeudamiento en cada asociado.

- ✓ Realización de presupuestos: Se establece en el área de finanzas el presupuesto de cada área para la implementación y ejecución de todos los procesos y proyectos que facilitan el cumplimiento de objetivos y la obtención de la propuesta de valor de Opticalia.
- ✓ Compras: Es un proceso clave dentro del área de finanzas, en el cual se realizan todas las negociaciones con proveedores y la compra de servicios prestados en todos los asociados para el buen desempeño de la operación.
- ✓ Facturación: Se encarga de realizar todo el proceso de facturación de la vinculación de los asociados al modelo de negocios y de facturar todos los pedidos realizados a fábrica.

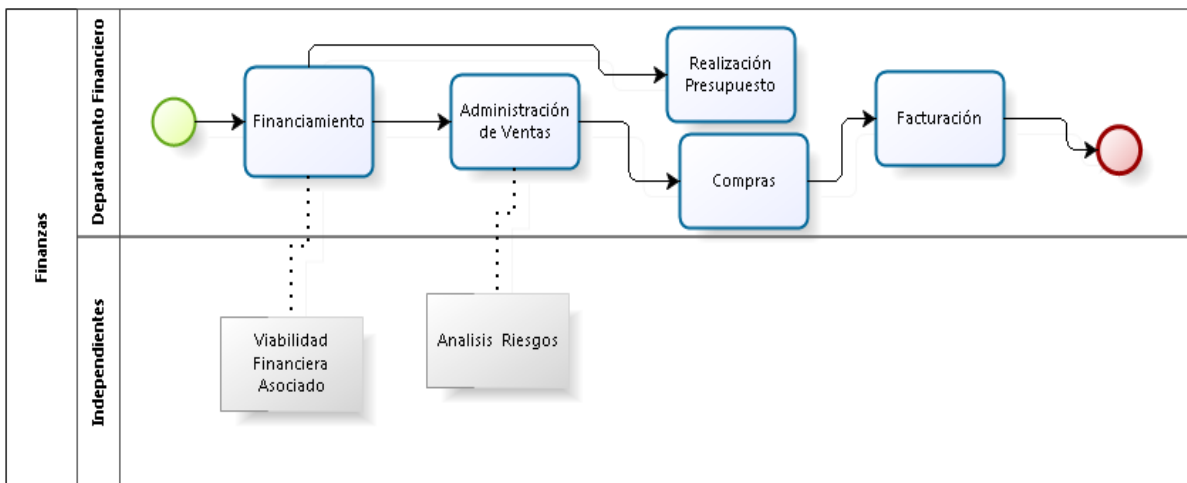


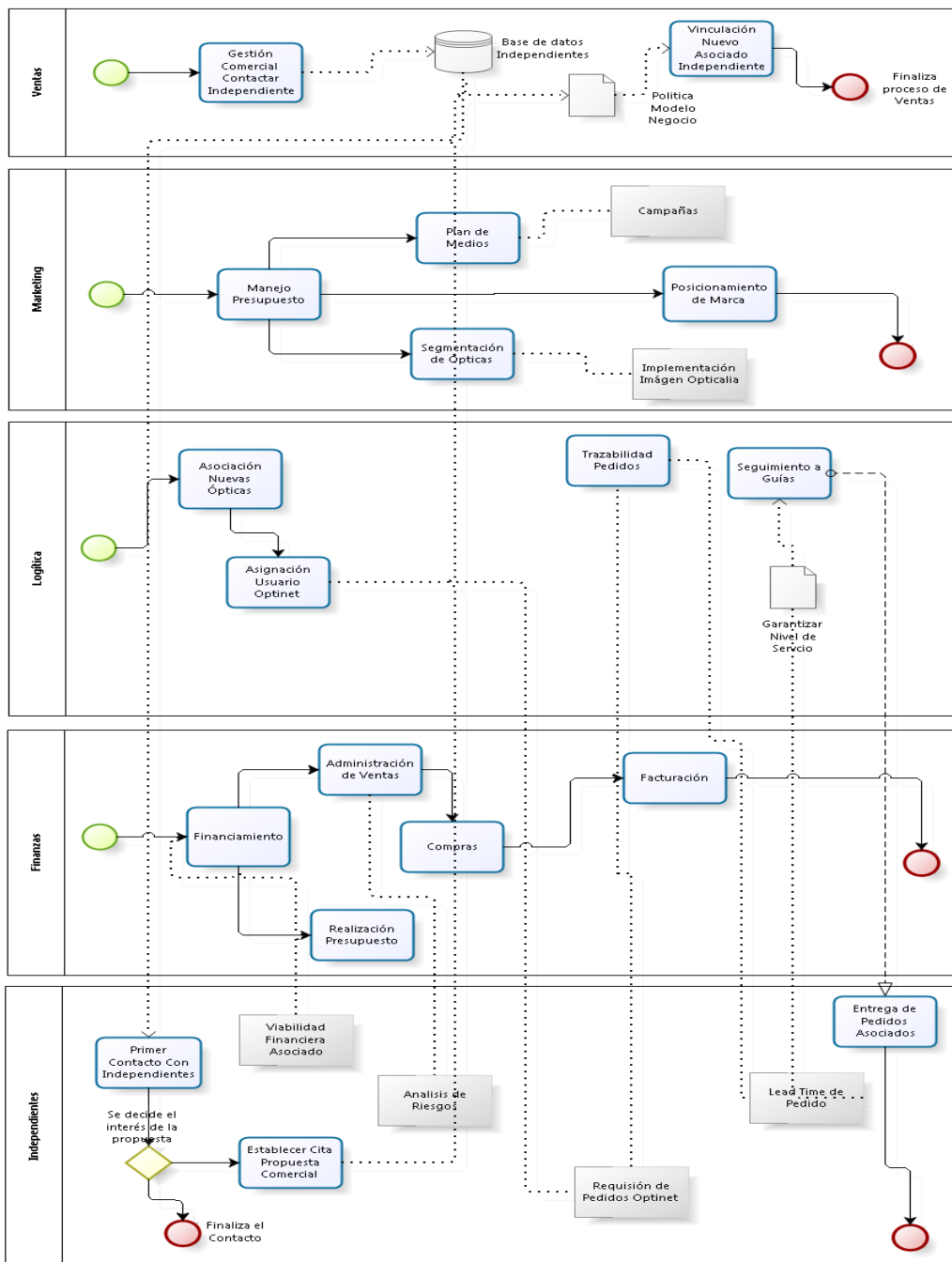
Ilustración 43: Procesos de finanzas

A

continuación se muestra la interacción de las diferentes áreas

Ilustración 44: Procesos de las áreas y respectiva relación¹³

7.4.1.1 Diagrama de flujo:



¹³ Diagramas realizados en bizagi por los autores del presente proyecto de cada una de las áreas

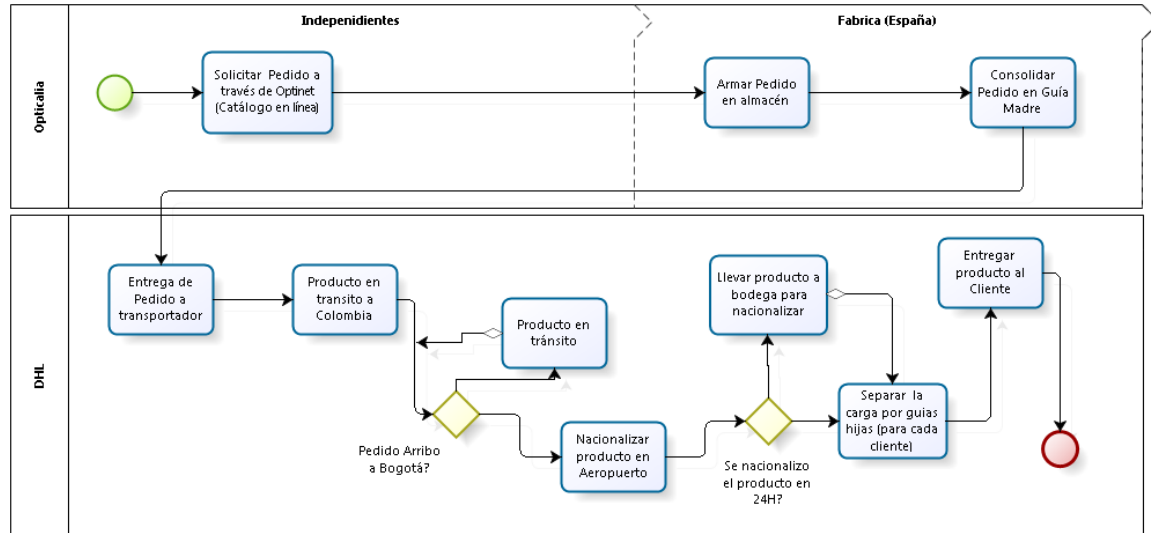


Ilustración 45: Diagrama de flujo escenario actual

- Entregar pedido *courier*: El pedido es atendido y entregado al *Courier* actual DHL los días viernes para ser enviados a destino.
- Exportar producto vía aérea: DHL realiza la exportación de la mercancía y llega a Bogotá el día Domingo aproximadamente.
- Nacionalizar producto: DHL Colombia inicia el proceso de nacionalización formal de la carga documentalmente, es decir, Opticalia previamente le entrega la documentación necesaria para realizar este proceso sin tener que trasladar la carga a ningún depósito. Esta modalidad se llama “descargue directo” y para esto se cuenta con 24 horas a partir que la carga llega para cumplir con todos los requerimientos formales de nacionalización, de lo contrario la carga será trasladada a un depósito para culminar con el proceso.

- Separar la carga: Una vez nacionalizada la mercancía (entre lunes y martes) DHL cuenta con una red de distribución nacional dentro del mismo aeropuerto así que esta se encarga de separar la carga por cada cliente con guías individuales de entrega previamente identificadas en el *picking*, para continuar la distribución.
- Entregar pedido: El pedido aproximadamente se está entregando en destino los días martes o miércoles, independientemente de la ciudad en que se encuentre.

7.4.1.2 Diagrama de proceso:

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO		RESUMEN					
Empresa: Opticalia S.A		SIMB	N.	TIEMPO	DIST	OBSERVACIONES	
Proceso: Proceso de importación y distribución local de mercancía para las ópticas.		○	7	42	-		
Diagramó: Laura Cuervo, Christian Reina, Carlos Santacruz		□	0	0	-		
Fecha: 27 de Febrero de 2016		▽	0	0	-		
Método: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto		➔	2	48	-		
Hombre <input type="checkbox"/> Material <input checked="" type="checkbox"/>		⊖	2	36	-	La espera del picking depende del día que pida el cliente	
Hojas 1/1		TOTAL	11	186	-		
No	Actividad	○	□	▽	➔	⊖	TIEMPOS
1	Solicitar pedido a través de catálogo en línea	●	□	▽	➔	⊖	1 hora
2	Esperar día jueves de picking en almacén central	○	□	▽	➔	●	48 horas
3	Armar pedido en almacén central por cliente en Madrid, España los días jueves	●	□	▽	➔	⊖	6 horas
4	Consolidar pedido en una sola guía madre	●	□	▽	➔	⊖	4 horas
5	Entregar pedido a DHL el día viernes	●	□	▽	➔	⊖	1 hora
6	Exportar producto en avión	○	□	▽	➔	⊖	24 horas
7	Esperar llegada de mercancía a Bogotá	○	□	▽	➔	●	48 horas
8	Descargar mercancía en aeropuerto	●	□	▽	➔	⊖	3 horas
9	Nacionalizar producto	●	□	▽	➔	⊖	24 horas
10	Separar la carga por cada cliente	●	□	▽	➔	⊖	3 horas
11	Entregar producto a cliente	○	□	▽	➔	⊖	24 horas
TOTAL		7	0	0	2	2	186

Ilustración 46: Diagrama de procesos escenario actual

Teniendo en cuenta estos diagramas y la información recopilada, es necesario un cambio en el transporte de mercancía, ya que está disminuyendo el nivel de servicio de Opticalia. Esto se debe a que se realiza con un *courier* y no con una empresa o modalidad de transporte de carga. Lo que se busca es aumentar el nivel de servicio que se ha ido perdiendo a medida que aumenta el número de clientes y el volumen de pedido, con el fin de mantener o disminuir el *lead time* y mejorar el nivel de servicio. Otra de las demoras importantes es porque en la casa matriz solo se

realiza el *picking* de los pedidos del día jueves, sin embargo España deja abierta la posibilidad a abrir otro día para el *picking* dependiendo de los volúmenes.

7.4.2 Comparación de *courieres* y transporte de carga local, internacional y mixta

Teniendo en cuenta la información obtenida y los análisis anteriores en 2015 se vendieron alrededor de 15.000 unidades, ya que la pauta comenzó en el mes de septiembre y así mismo estas ópticas al ser nuevas debían salir de su inventario, con este dato se compara con los 100 nuevos asociados de 2016. El valor real de la proyección de los asociados en 2015 son las unidades mínimas que se comprometen a comprar a Opticalia descrito en el contrato. Este valor corresponde a 82.548 unidades por parte de estos 100 clientes ya asociados. Además, según los valores estadísticos analizados se puede definir que la empresa en 2015 clasifico sus ópticas según tamaño de la siguiente manera: grandes (16%), medianas (14%) y pequeñas (70%). Esto permitió estimar cuanto será el valor de las unidades compradas por parte de los nuevos 100 asociados proyectados para 2016, sin embargo la mayoría de estas tienen inventario anterior, es decir, solo se toma una proporción de la capacidad de venta estimada en la óptica, solo el 50% corresponderá a productos de Opticalia y en un periodo aproximado para que este stock se acabe será de 8 a 10 meses. Mediante estos cálculos anteriormente especificados se lograron los siguientes datos:

# OPTICAS TOTALES (Años)	GRANDES (# Ópticas)	MEDIANAS (# Ópticas)	PEQUEÑAS (# Ópticas)	TOTAL (# Ópticas)
2016	140	28	32	200
2017	165	33	38	235
2018	189	38	43	270
2019	214	43	49	305
2020	238	48	54	340

Ilustración 47: Proyección de número de ópticas por año

UNIDADES TOTALES (Años)	TOTAL (# Unidades)	PROM MES (# Unidades)
2016	111.009	9.251
2017	175.117	14.593
2018	204.021	17.002
2019	232.926	19.410
2020	251.881	20.990

Ilustración 48: Proyección de número de unidades por año

Estos datos fueron los soportes para realizar las cotizaciones correspondientes con los otros operadores logísticos que cumplen los siguientes requisitos:

- **Recolección y Entrega:** El operador logístico debe garantizar que tiene la capacidad para recoger en la planta la mercancía y entregarla en cualquier punto del país en óptimas condiciones y en el tiempo indicado.
- **Frecuencia constante a España:** Es muy importante debido a las variaciones que pueda presentar el mercado en donde es indispensable tener un proveedor que pueda transportar inventario rápido y frecuentemente.
- **Lead time Cliente:** El pedido ordenado por el cliente mediante la plataforma Optinet no puede superar los 10 días calendario. Esto es estipulado por la casa matriz en comunión con los asociados para lograr el mejor nivel servicio.
- **Trazabilidad:** El pedido debe tener el seguimiento y control adecuado desde la planta hasta la óptica asociada. Durante este trayecto se debe poder supervisar el tiempo de llegada y las condiciones de la mercancía para asegurar el nivel de servicio.

- Contrato: Debe ir especificado por parte del operador logístico con la siguiente información: Duración de la negociación, agilización de trámites aduaneros, condiciones de seguridad, pólizas y seguros, y todo tipo de reglamentación legal y aduanera.

7.4.3 Escenarios de las diferentes posibilidades de cadena de abastecimiento

De acuerdo a la estrategia de negocio existen 3 maneras de funcionamiento de la cadena de suministro que son las siguientes:

- Envío Directo: Es el mecanismo directo que se ha venido manejando desde que Opticalia incursiono en el mercado nacional. Consiste en tener una relación directa y sin ninguna intermediación entre la planta de Opticalia en Madrid y las ópticas asociadas en Colombia. La metodología es llevada a cabo por un operador logístico que se encarga de recolectar la mercancía en la planta, realizar todo el transporte que requiera su operación según su rentabilidad y bajo sus lineamientos de tiempos, cumpliendo el requisito de Opticalia que es entregar sus pedidos en 8 días. Una vez llega al país es entregado directamente a cada asociado sin ninguna intermediación por parte de la empresa. El producto sale desde la planta y solo es desempacado en la óptica asociada en el rango de tiempo pactado.
- Envío con almacenamiento rentado: Es un mecanismo el cual el operador logístico debido al volumen de unidades importadas y el número de asociados en los que se desglosará el pedido madre presta la facilidad de sus instalaciones para realizar un

almacenaje previo al despacho. En este tiempo de almacenamiento se desglosará el envío madre en los envíos específicos de cada óptica. Posterior a esto, se enviará el pedido a cada cliente asociado. Esta forma de envío también está regulada por los días de cumplimiento al cliente final. La metodología como su nombre lo indica consiste en recoger la mercancía en la planta de Opticalia en Madrid, realizar todo tipo de transporte para traer el pedido a Colombia, almacenarlo en las bodegas propias del operador logístico, realizar el proceso aduanero, seccionar el pedido madre y enviar cada pedido hijo según la ubicación de la óptica asociado.

- Envío con Centro de Distribución: Es un mecanismo usado para grandes volúmenes de ventas en donde la empresa abrirá un centro de distribución para almacenar mercancía importada. Consiste en proveer grandes cantidades de volúmenes de venta que asegure un inventario para un tiempo determinado sumado a un inventario de seguridad que permita poder suplir las necesidades de sus clientes de una manera más ágil. La metodología usada es tener un operador logístico de carga pesada, que traiga la mercancía desde la planta de Madrid, se haga cargo del transporte de carga pesada por el medio más rentable y entregue la mercancía en el centro de distribución abierto por la empresa. Una vez allí, será descargado y clasificado para que la mercancía sea distribuida paulatinamente a medida que las ópticas asociadas lo requieran. Para este caso el *lead time* se seccionará por que existirá uno para la importación que deberá ser menor al tiempo estimado de agotamiento de inventario y el *lead time* del cliente final, que es el tiempo que tarda desde que el cliente sube el pedido a Optinet hasta que llega al cliente final.

Teniendo en cuenta los métodos de importación se definió que los datos esenciales para poder evaluar cada una de las propuestas de los operadores logísticos serán el volumen proyectado de ventas y el número de asociados correspondiente a ese estimado de ventas. Con base a estas variables de entrada se van a ir planteando los escenarios según las propuestas de cada operador. Una vez evaluadas las alternativas para importar la mercancía se dio paso a la elección y descripción de los criterios que serán cruciales para la evaluación de factibilidad de cada uno de los escenarios propuestos por cada operador logístico dentro de las 3 maneras descritas del proceso y teniendo en cuenta las dos variables de ingreso. Estos criterios son:

- **Nombre del Operador Logístico:** Mediante este se reconocerá cual es el proponente del escenario escogido. Dentro de este se pueden presentar operadores multimodal que involucren la unión de dos o más operadores logísticos para hacer más rentable la operación de abastecimiento.
- **Unidades Mínimas:** Son las unidades mínimas que tendrá cada uno de los operadores para mantener el precio establecido y poder cumplir con los requerimientos establecidos por la empresa para la operación. Servirá como restricción en el aplicativo para asegurar que la opción óptima cumpla con todos los requisitos.
- **Unidades Máximas:** Son las unidades máximas que el operador logístico va poder controlar según su capacidad operativa y en las que su operación sale más rentable. Al igual que las unidades mínimas será otra de las restricciones a la hora de escoger el escenario más rentable.

- Asociados Mínimos: Son las cantidades mínimas de asociados que convierten rentable la operación según el operador logístico. Al igual que los criterios de unidades mínimas y máximas, esta también va ser otra de las restricciones del modelo para escoger el escenario óptimo.
- Asociados Máximos: Son las cantidades máximas de asociados que convierten rentable la operación según el operador logístico. Al igual que los criterios de unidades mínimas y máximas, esta también va ser otra de las restricciones del modelo para escoger el escenario óptimo.
- *Lead time*: Es el tiempo en el que cada operador logístico entregara a los clientes finales (Ópticas Asociadas) el producto. Este se puede seccionar en el caso del escenario que incluye Centro de Distribución porque el *lead time* se convertirá en el tiempo de entrega entre este centro y el asociado.
- Medio de Transporte: Es el medio de transporte que se usara según el operador logístico y su operación. Pueden incluir varios tipos de transporte que deben ser identificados.
- Costo Unitario: Es el costo que se va manejar dentro del rango de unidades y asociados de cada operador logístico por la importación y entrega de una unidad desde la planta hasta el asociado.

- Costo Total: Será el producto del costo unitario por las unidades proyectadas a ser vendidas.
- Descripción: Es donde se describirá el proceso de cada una de las propuestas realizadas por cada operador logístico.

De acuerdo a los criterios mencionados, se procedió a realizar una matriz de ponderación para saber cuáles eran los más relevantes y como empezar a seccionar cada una de las propuestas dadas. La matriz que se realizó produjo:

Criterio	Importancia	Impacto	Efectividad	TOTAL
Nombre Operador	1	1	1	3
Rango de Unidades	4	5	5	14
Rango de Asociados	4	5	5	14
<i>Lead time</i>	5	3	4	12
Medio de Transporte	2	3	3	8
Costo Unitario	5	5	5	15
Costo Total	5	3	1	8
Descripción	1	2	1	4

Ilustración 49: Matriz de ponderación de variables

De la anterior matriz se puede inferir que el costo unitario es el factor crítico, seguido de rangos de asociados y unidades. Esto continuaría con la lógica planteada anteriormente, donde el objetivo del presente trabajo es lograr el menor costo cumpliendo las restricciones que las variables de entrada estén dentro de los rangos. Se debe aclarar que el costo total no es el que presenta mayor relevancia, ya que este es un producto del costo unitario, que es variable, por la constante dada por la proyección de unidades, por lo tanto si se logra minimizar el costo unitario cumpliendo las restricciones se va lograr tener el menor costo total posible que cumpla con los requisitos de la empresa.

Propuestas

En el siguiente numeral se evidenciarán las propuestas de los operadores logísticos con todas sus características, descripciones, condiciones y precios. De esta información es donde se toman los datos para cada escenario. Ver Cotizaciones Completas Anexo 3.

DHL: Operador logístico con fuerte presencia mundialmente así como respaldo y credibilidad internacional. Operador de logística de Opticalia España.

- **Costo:** 1,14€/ Unidad importada desde la planta hasta el asociado.
- **Rango de volumen:** 1 a 45.000 unidades.
- **Rango de asociados:** 1 a 100 para asegurar un alto nivel de servicio.
- **Lead time:** 7 días.

- **Medio de transporte:** Camión y avión.
- **Descripción:** Es un servicio de transporte de carga aérea internacional que permite traer grandes cantidades de mercancía con una alta frecuencia desde España hasta Colombia. Presta un servicio integral en el cual une sus filiales de carga y de envío de mensajería *express*, para convertirlo en una excelente opción cuando el número de asociados no es lo suficientemente alto y no dificulte el seccionamiento de la guía madre traída desde la planta. Su modelo consiste en traer mediante camión la mercancía, desde la planta hasta el aeropuerto de origen en Madrid y de allí transportarlo en avión a Colombia, una vez está aquí la mercancía y ha pasado todos los trámites aduaneros es desglosada la guía madre y de allí se desprenden los envíos para cada uno de los asociados en camión si es en Bogotá, o en avión hasta el aeropuerto de la ciudad destino y luego en camión hasta la óptica asociada.

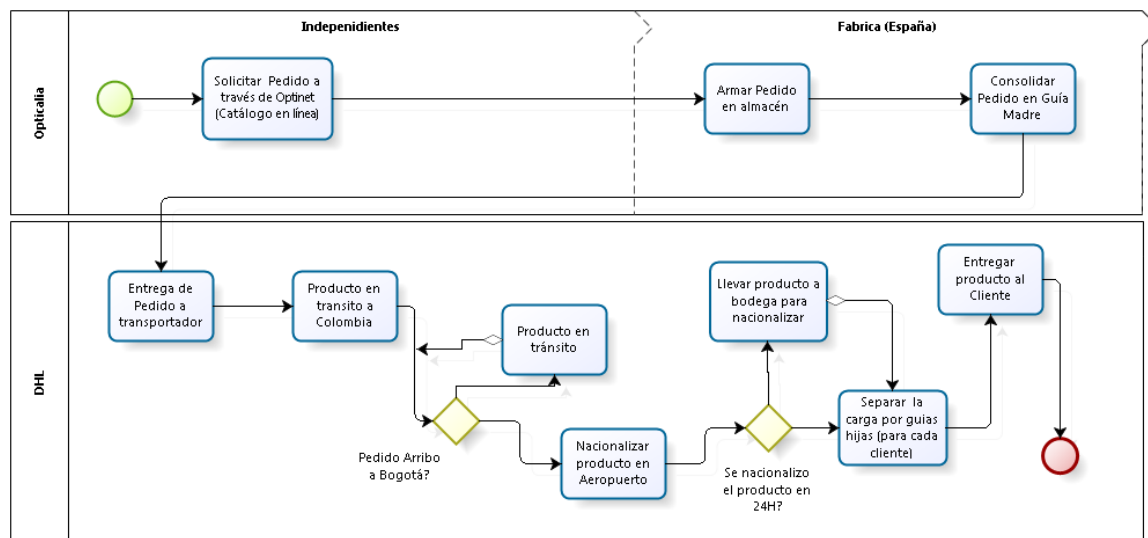


Ilustración 50: Diagrama de flujo DHL

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO		RESUMEN					
Empresa: Opticalia S.A		SIMB	N.	TIEMPO	DIST	OBSERVACIONES	
Proceso: Proceso de importación y distribución local de mercancía para las ópticas.		○	7	42	-		
Diagramó: Laura Cuervo, Christian Reina, Carlos Santacruz		□	0	0	-		
Fecha: 27 de Febrero de 2016		▽	0	0	-		
Método: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto		⇒	2	48	-		
Hombre <input type="checkbox"/> Material <input checked="" type="checkbox"/>		⊂	2	36	-	La espera del picking depende del día que pida el cliente	
Hoja 1/1		TOTAL	11	186	-		
No	Actividad	○	□	▽	⇒	⊂	TIEMPOS
1	Solicitar pedido a través de catálogo en línea	●	□	▽	⇒	⊂	1 hora
2	Esperar día jueves de picking en almacén central	○	□	▽	⇒	●	48 horas
3	Armar pedido en almacén central por cliente en Madrid, España los días jueves	●	□	▽	⇒	⊂	6 horas
4	Consolidar pedido en una sola guía madre	●	□	▽	⇒	⊂	4 horas
5	Entregar pedido a DHL el día viernes	●	□	▽	⇒	⊂	1 hora
6	Exportar producto en avión	○	□	▽	⇒	⊂	24 horas
7	Esperar llegada de mercancía a Bogotá	○	□	▽	⇒	●	48 horas
8	Descargar mercancía en aeropuerto	●	□	▽	⇒	⊂	3 horas
9	Nacionalizar producto	●	□	▽	⇒	⊂	24 horas
10	Separar la carga por cada cliente	●	□	▽	⇒	⊂	3 horas
11	Entregar producto a cliente	○	□	▽	⇒	⊂	24 horas
TOTAL		7	0	0	2	2	186

Ilustración 51: Diagrama de procesos DHL

SERVIENTREGA: Operador logístico con fuerte presencia en Colombia como líder del mercado y con la suficiente experiencia en envío y distribución de mercancías.

- **Costo:** 1.04 USD/ Unidad importada desde la planta hasta el asociado.
- **Rango de volumen:** Mínimo 45.000 unidades, sin límite de máximo.
- **Rango de asociados:** 55 a 250 para asegurar un alto nivel de servicio.
- **Lead time:** 8 días.
- **Medio de transporte:** Camión y avión.

- **Descripción:** Es un servicio de transporte de carga internacional que se presta directamente de España a Colombia. Presta un servicio integral como lo hace DHL, con una gran ventaja en la logística local que tiene puerta a puerta, por su reconocimiento nacional. El procedimiento ofrecido por Servientrega es recoger la mercancía en camión en la casa matriz en Madrid, España y traerla vía aérea a Colombia. Nacionalizar la carga y almacenarla temporalmente en sus bodegas en la zona de carga aeroportuaria para realizar la separación de guías y enviarlo al cliente final mediante su red logística interna que es una de las más reconocidas a nivel Colombia. Sin embargo, uno de los puntos a tener en cuenta es que el servicio de almacenamiento temporal y separación de guías no es un servicio que ofrezca propiamente la empresa, solo sería realizado en caso de asegurarles una cantidad de pedidos mínimos, correspondiente a 45.000 unidades al año que representan 6.750 kilos al año y así poder hacer rentable esta operación ya que incurren en costos de tiempo y espacio. Luego de separar los envíos, la mercancía es enviada en camión a las ópticas asociadas en Bogotá y en una unión aérea - terrestre para las otras ciudades al igual que DHL.

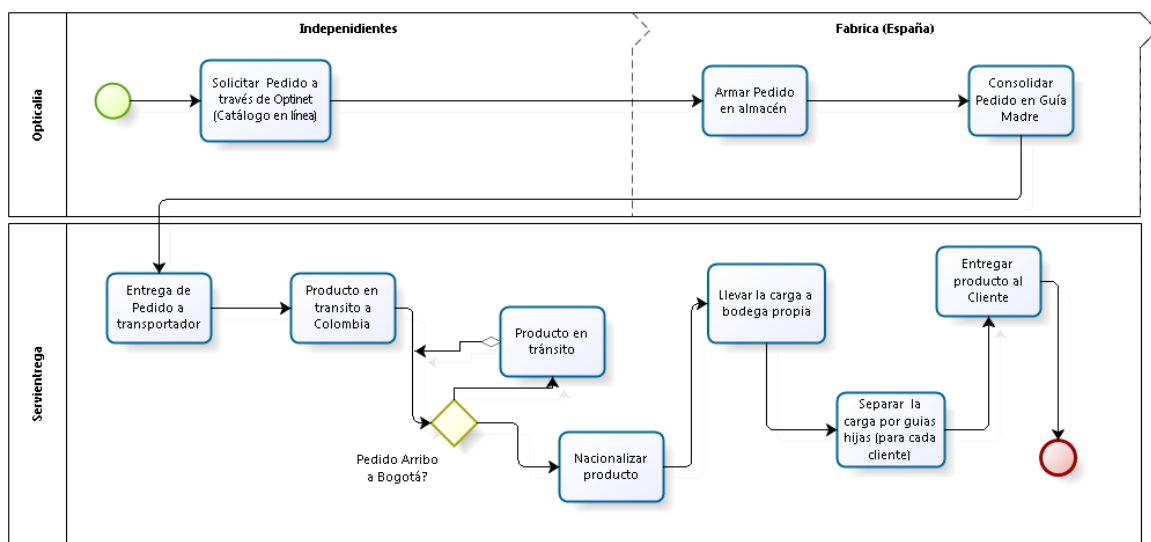


Ilustración 52: Diagrama de flujo Servientrega
















DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO		RESUMEN					
Empresa: Opticalia S.A		SIMB	N.	TIEMPO	DIST	OBSERVACIONES	
Proceso: Proceso de importación y distribución local de mercancía para las ópticas.		○	7	42	-		
Diagramó: Laura Cuervo, Christian Reina, Carlos Santacruz		□	0	0	-		
Fecha: 4 de Abril de 2016		▽	0	0	-		
Método: Actual _____ Propuesto: 			3	50	-		
Hombre ____ Material X		⊖	2	96	-	La espera del picking depende del día que pida el cliente	
Hojas/1		TOTAL	12	188	-		
Nº	Actividad	○	□	▽		⊖	TIEMPOS
1	Solicitar pedido a través de catálogo en línea	●	□	▽		⊖	1 hora
2	Esperar el o los días estipulados de picking en almacén central	○	□	▽		●	48 horas
3	Armar pedido en almacén central por cliente en Madrid, España los días jueves	●	□	▽		⊖	6 horas
4	Consolidar pedido en una sola guía madre	●	□	▽		⊖	4 horas
5	Entregar pedido a Servientrega el día viernes	●	□	▽		⊖	1 hora
6	Exportar producto en avión	○	□	▽		⊖	24 horas
7	Esperar llegada de mercancía a Bogotá	○	□	▽		●	48 horas
8	Descargar mercancía en aeropuerto	●	□	▽		⊖	3 horas
9	Nacionalizar producto	●	□	▽		⊖	24 horas
10	Llevar la carga a bodega de Servientrega	○	□	▽		⊖	2 horas
11	Separar la carga	●	□	▽		⊖	3 horas
12	Entregar producto a cliente	○	□	▽		⊖	24 horas
TOTAL		7	0	0	3	2	188

Ilustración 53: Diagrama de procesos Servientrega

TNT: Operador logístico con fuerte presencia en Europa como líder del mercado con gran rivalidad con DHL. Además tiene gran experiencia y rapidez en el manejo de todo tipo de carga sumado a la alta frecuencia de carga entre Colombia y España.

- **Costo:** 1.23 USD/ Unidad importada desde la planta hasta el asociado.
- **Rango de volumen:** Mínimo 1 unidad, sin límite de máximo.

- **Rango de asociados:** 55 a 250 para asegurar un alto nivel de servicio.
- **Lead time:** 4 días.
- **Medio de transporte:** Camión y avión.
- **Descripción:** Es un operador logístico internacional que brinda un servicio que cumple con las condiciones que Opticalia requiere. Esta empresa recoge la mercancía en la planta y es transportada en camión hasta aeropuerto de origen; luego de esto, la carga es transportada en avión hasta Bogotá, Colombia. Se debe aclarar que se cuenta con un vuelo diario de Madrid a Bogotá, excepto los días viernes. Allí se recoge la guía madre y se realizan los trámites aduaneros, luego de esto se separa en guías hijas y se despachan en camiones para Bogotá o avión para sus respectivas ciudades. Existen dos tipos de trazabilidad: la *premium* y la *economy*. La *premium* cuenta con un seguimiento y control de la carga absoluto, donde indica hora, lugar y estado del pedido exacto para cada una de las guías hijas. La *economy* indica únicamente el estado del pedido de una manera más general. La duración si se entregan todos los documentos aduaneros a tiempo se demora 4 días desde el momento que es recogida la carga y entregada a la óptica asociada.

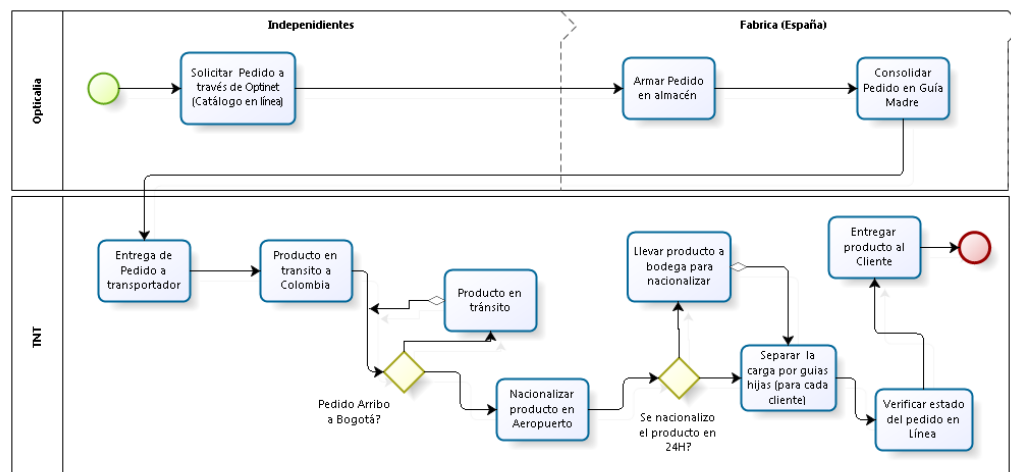


Ilustración 54: Diagrama de flujo TNT

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS		RESUMEN					
Empresa: Opticalia S.A		SIMB	N.	TIEM	DIST	OBSERVACIONES	
Proceso: Proceso de importación y distribución local de mercancía para las ópticas.		○	7	42	.		
Diagramó: Laura Cuervo, Christian Reina, Carlos Santacruz		□	3	1	.		
Fecha: 4 de Abril de 2016		▽	1	1	.		
Método: Actual _____ Propuesto X		⇒	2	24	.		
Homme _____ Material X		D	2	36	.	La espera del picking depende del día que visita el cliente	
Hoja 1/1		TOTAL	14	162	.		
No	Actividad	○	□	▽	⇒	D	TIEMPOS
1	Solicitar pedido a través de catálogo en línea	●	□	▽	⇒	D	1 hora
2	Esperar el o los días estipulados de picking en almacén central	○	□	▽	⇒	●	48 horas
3	Armar pedido en almacén central por cliente en Madrid, España los días jueves	●	□	▽	⇒	D	6 horas
4	Consolidar pedido en una sola guía madre	●	□	▽	⇒	D	4 horas
5	Entregar pedido a TNT el día viernes	●	□	▽	⇒	D	1 hora
6	Exportar producto en avión	○	□	▽	⇒	D	24 horas
7	Verificar en línea el estado de la mercancía	○	■	▽	⇒	D	0 horas
8	Esperar llegada de mercancía a Bogotá	○	□	▽	⇒	●	24 horas
9	Verificar en línea el estado de la mercancía	○	■	▽	⇒	D	0 horas
10	Descargar mercancía en aeropuerto	●	□	▽	⇒	D	3 horas
11	Nacionalizar producto	●	□	▽	⇒	D	24 horas
12	Separar la carga por cada cliente	●	□	▽	⇒	D	3 horas
13	Verificar en línea el estado de la mercancía	○	■	▽	⇒	D	0 horas
14	Entregar producto a cliente	○	□	▽	⇒	D	24 horas
TOTAL		7	3	9	2	2	162

Ilustración 55: Diagrama de procesos TNT

MULTIMODAL OPCION 1:

- **Costo:** 0.49 USD/ Unidad importada desde la planta hasta el asociado.
- **Rango de Volumen:** Mínimo 175.000 unidades hasta 204.020 unidades máximas.
- **Rango de Asociados:** Mínimo 1 asociado, sin límite de máximo.
- **Lead Time:** 2 días – Este tiempo corresponde al envío del centro de distribución al asociado.

- **Medio de Transporte:** Camión y Barco.

MULTIMODAL OPCION 2:

- **Costo:** 0.46 USD/ Unidad importada desde la planta hasta el asociado.
- **Rango de Volumen:** Mínimo 204.021 unidades hasta 232.925 unidades máximas.
- **Rango de Asociados:** Mínimo 1 asociado, sin límite de máximo.
- **Lead Time:** 2 días – Este tiempo corresponde al envío del centro de distribución al asociado.
- **Medio de Transporte:** Camión y Barco.

MULTIMODAL OPCION 3:

- **Costo:** 0.43 USD/ Unidad importada desde la planta hasta el asociado.
- **Rango de Volumen:** Mínimo 232.926 unidades hasta 251.880 unidades máximas.
- **Rango de Asociados:** Mínimo 1 asociado, sin límite de máximo.
- **Lead Time:** 2 días – Este tiempo corresponde al envío del centro de distribución al asociado.
- **Medio de Transporte:** Camión y Barco.

MULTIMODAL OPCION 4:

- **Costo:** 0.42 USD/ Unidad importada desde la planta hasta el asociado.
- **Rango de Volumen:** Mínimo 251.881 unidades, sin límite de máximo.
- **Rango de Asociados:** Mínimo 1 asociado, sin límite de máximo.
- **Lead Time:** 2 días – Este tiempo corresponde al envío del centro de distribución al asociado.

➤ **Medio de Transporte: Camión y Barco.**

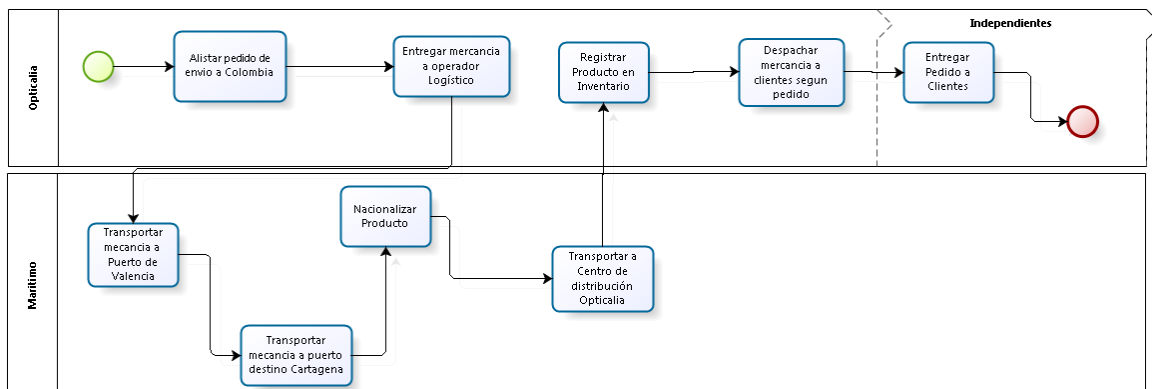


Ilustración 56: Diagrama de flujo centro de distribución

AGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS		RESUMEN					
Empresa: Opticalia S.A		IMBOL	N.	TIEM	DIST	OBSERVACIONES	
Proceso: Proceso de importación y distribución local de mercancía para las ópticas.		○	6	156	-		
Diagramó: Laura Cuervo, Christian Reina, Carlos Santacruz		□	0	0	-		
Fecha: 4 de Abril de 2016		▽	0	0	-		
Método: Actual ____ Propuesto		➔	4	466	-		
Hombre __ Material X		⊖	0	0	-		
Hoja 1/1		TOTAL	10	622	-		
No	Actividad	○	□	▽	➔	⊖	TIEMPOS
1	Alistar producto a llevar a Colombia	●	□	▽	➔	⊖	5 horas
2	Entregar producto al operador logístico	●	□	▽	➔	⊖	4 horas
3	Llevar al puerto de Valencia, España la mercancía	○	□	▽	➔	⊖	4 horas
4	Transportar a puerto de destino Cartagena	○	□	▽	➔	⊖	408 horas (17 días)
5	Nacionalizar producto	●	□	▽	➔	⊖	72 horas
6	Transportar al centro de distribución	○	□	▽	➔	⊖	48 horas
7	Descargar mercancía	●	□	▽	➔	⊖	48 horas
8	Registrar mercancía	●	□	▽	➔	⊖	3 horas
9	Despachar mercancía a clientes según pedido	●	□	▽	➔	⊖	24 horas
10	Entregar producto a cliente	○	□	▽	➔	⊖	6 horas
TOTAL		6	0	0	4	0	622

Ilustración 57: Diagrama de procesos centro de distribución

Modelo de Inventario EOQ con Stock de Seguridad

El modelo de inventario EOQ es un sistema óptimo de inventario, en donde se realiza un pedido ajustado al pronóstico de las ventas y el pedido llega exactamente cuándo se requiere para dar inicio a otro ciclo, esto se puede lograr mediante un punto de re orden (Caba, Chamorro, & Fontalvo, 2007). Para el caso específico, el punto de re orden será cuando queden el 10% de las unidades. Además se adiciona un inventario de seguridad que se tendrá allí, para evitar que

cuando se vendan las unidades pedidas y durante el tiempo que llega el nuevo pedido existan faltantes.

$$\text{Costo Total} = \frac{H * Cu * Q}{2} + \frac{D}{Q} K + (H * SS)$$

Año 2016

DESCRIPCION	ABREVIACION	CANTIDAD	UNIDAD
Demanda	D	111.009	Unidades
Costo Unitario	Cu	5	USD/Unidad
Interés por Almacenamiento	H	10%	-
Cantidad a Ordenar	Q	9.251	Unidades
Inventario de Seguridad	SS	15%	-
Costo de Ordenar	K	10	USD/Pedido

Costo Total Año 2016	\$ 2.571,51 USD
-----------------------------	------------------------

Ilustración 58: Modelo de inventario EOQ con Stock 2016

Año 2017

DESCRIPCION	ABREVIACION	CANTIDAD	UNIDAD
Demanda	D	175.117	Unidades
Costo Unitario	Cu	5	USD/Unidad
Interés por Almacenamiento	H	10%	-
Cantidad a Ordenar	Q	14.593	Unidades
Inventario de Seguridad	SS	15%	-
Costo de Ordenar	K	10	USD/Pedido

Costo Total Año 2016	\$ 3.987,17 USD
-----------------------------	------------------------

Ilustración 59: Modelo de inventario EOQ con Stock 2017

Año 2018

DESCRIPCION	ABREVIACION	CANTIDAD	UNIDAD
Demanda	D	204.021	Unidades
Costo Unitario	Cu	5	USD/Unidad
Interés por Almacenamiento	H	10%	-
Cantidad a Ordenar	Q	17.002	Unidades
Inventario de Seguridad	SS	15%	-
Costo de Ordenar	K	10	USD/Pedido

Costo Total Año 2016	\$ 4.625,46 USD
-----------------------------	------------------------

Ilustración 60: Modelo de inventario EOQ con Stock 2018**Año 2019**

DESCRIPCION	ABREVIACION	CANTIDAD	UNIDAD
Demanda	D	232.926	Unidades
Costo Unitario	Cu	5	USD/Unidad
Interés por Almacenamiento	H	10%	-
Cantidad a Ordenar	Q	19.411	Unidades
Inventario de Seguridad	SS	15%	-
Costo de Ordenar	K	10	USD/Pedido

Costo Total Año 2016	\$ 5.263,78 USD
-----------------------------	------------------------

Ilustración 61: Modelo de inventario EOQ con Stock 2019**Año 2020**

DESCRIPCION	ABREVIACION	CANTIDAD	UNIDAD
Demanda	D	251.881	Unidades
Costo Unitario	Cu	5	USD/Unidad
Interés por Almacenamiento	H	10%	-
Cantidad a Ordenar	Q	20.990	Unidades
Inventario de Seguridad	SS	15%	-
Costo de Ordenar	K	10	USD/Pedido

Costo Total Año 2016	\$ 5.682,37 USD
-----------------------------	------------------------

Ilustración 62: Modelo de inventario EOQ con Stock 2020

A partir de las anteriores propuestas se creó la siguiente tabla de datos que será la que alimente de información al aplicativo para poder encontrar el mejor escenario según las condiciones de volumen de ventas y el número de asociados:

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad	Costo Total	Descripción
	MIN	MAX	MIN	MAX					
DHL	1	44999	1	100	7	Camion/Avion	1.14	\$ -	DHL
SERVIENTREGA	45000	10000000	55	250	8	Camion/Avion	1.04	\$ -	Servientrega
TNT	1	10000000	1	500	4	Camion/Avion	1.23	\$ -	TNT
MULTIMODAL CD OPCION 1	175000	204020	1	10000	2	Camion/Barco	0.49	\$ -	Multimodal Opción 1
MULTIMODAL CD OPCION 2	204021	232925	1	10000	2	Camion/Barco	0.46	\$ -	Multimodal Opción 2
MULTIMODAL CD OPCION 3	232926	251880	1	10000	2	Camion/Barco	0.43	\$ -	Multimodal Opción 3
MULTIMODAL CD OPCION 4	251881	10000000	1	10000	2	Camion/Barco	0.42	\$ -	Multimodal Opción 4

Ilustración 63: Definición de escenarios

7.4.4 Aplicativo en Excel

Función Objetivo

El aplicativo desarrollado generará la mejor solución posible según las dos restricciones planteadas: El volumen de ventas y en número de asociados. La función objetivo que realizará el programa será minimizar el costo total según la cantidad de asociados y volumen de ventas lo que corresponderá a:

$$\text{Min } Z: \text{Costo Total} = CU_i * Vv$$

$$\text{S.A. } V_{\min ij} < Vv_{ij} < V_{\max ij}$$

$$N_{\text{Asomin } ij} < N_{\text{aso } ij} < N_{\text{Asomax } ij}$$

En donde cada variable y parámetro corresponde a:

- CU_i : Costo unitario de cada escenario.
- Vv : Volumen de ventas.
- $V_{\min ij}$: Volumen mínimo de ventas para el escenario j .
- $V_{\max ij}$: Volumen máximo de ventas para el escenario j .
- $N_{\text{Aso } ij}$: Números de Asociado Ingresado.

- NAsomin ij: Número mínimo de asociados requeridos para el escenario j.
- NAsomax ij: Número máximo de asociados requeridos para el escenario j.

Instructivo Pseudocódigo programado en Visual Basic:

En el software Visual Basic se realizó el código para poder ejecutar la anterior programación lineal. El programa consiste en crear una estructura que se llama escenario y va contener las siguientes variables: operador logístico, unidades mínimas, unidades máximas, asociados mínimos, asociados máximos, *lead time*, medio de transporte y descripción.

Luego se declararon dos variables generales que van a afectar a todos los campos de la estructura escenario que corresponden a: volumen de ventas y número de Asociados. Estas dos serán las variables de entrada y serán ingresados por el usuario para evaluar la función objetivo con estos valores.

```

(General) | (Declaraciones)
Option Base 1
Option Explicit

Type escenario
operadorL As String
umin As Double
umax As Double
Amin As Double
Amax As Double
MedioT As String
CostoU As Double
costoT As Double
leadTime As Double
descripcion As String
cumple As Boolean
End Type

Dim VolumenV As Double ' VOLUMEN DE VENTAS
Dim NumeroA As Double ' NUMERO DE ASOCIADOS
Dim numOpciones As Integer
Dim opciones() As escenario
Dim MejorOpcion As escenario
Dim parar As Boolean

Sub Programacion()
Call llenardatos
If parar = False Then
MejorOpcion = seleccionar
Call imprimir
End If
End Sub

Sub llenardatos()
Dim i As Integer

```

Ilustración 64: Código aplicativo parte 1

Posterior a esto se creó un contador de filas llamado NumOpciones que me va recorrer los datos en la tabla de comparación de escenarios para ver hasta que fila existen datos y darle valores máximos. Una vez actualizado la cantidad de filas de datos, se crea la matriz Opciones que tendrá de dimensiones i j (NumOpciones, Variables de Escenario). Luego se procede a leer los datos de la matriz Opción ij y a guardar la información de esta matriz en estructuras de tipo escenarios, es decir, se van almacenar en cada escenario los siguientes datos de la matriz: operador logístico, unidades mínimas, unidades máximas, asociados mínimos, asociados máximos, *lead time*, medio de transporte y descripción.

Ya teniendo en las estructuras escenarios la información necesaria se procederá a crear una estructura llamada MejorOpción que llamará a la función Seleccionar, que será una función encargada de retornar la variable creada de apoyo llamada MS de tipo escenario.

```

(General) (Declaraciones)
Sub llenardatos()
Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim result As String
i = 0
j = 0
parar = False
If Range("VVentas").Value <= 0 Or Range("Nasociados").Value <= 0 Then
    result = MsgBox("Por favor ingrese valores válidos", vbAbortRetryIgnore + vbCritical, "Error encontrado")
    parar = True
End If
VolumenV = Range("VVentas").Value
NumeroA = Range("Nasociados").Value
numOpciones = WorksheetFunction.CountIf(Range("cuenta"), ">0")
ReDim opciones(1 To numOpciones)
For i = 1 To numOpciones
    opciones(i).operadorL = Range("OperadoresTotales").Cells(i, 1).Value
    opciones(i).umin = Range("cuenta").Cells(i, 1).Value
    opciones(i).umax = Range("Umaxima").Cells(i, 1).Value
    opciones(i).Amin = Range("AsociadoMin").Cells(i, 1).Value
    opciones(i).Amax = Range("AsociadoMax").Cells(i, 1).Value
    opciones(i).leadTime = Range("leadTimeTot").Cells(i, 1).Value
    opciones(i).CostoU = Range("CUtotal").Cells(i, 1).Value
    opciones(i).descripcion = Range("DescTotal").Cells(i, 1).Value
    opciones(i).MedioT = Range("MITot").Cells(i, 1).Value
Next i
End Sub

Function seleccionar() As escenario
Dim MS As escenario
Dim i As Integer
i = 0
MS.CostoU = 100000
For i = 1 To numOpciones
    If VolumenV >= opciones(i).umin And VolumenV <= opciones(i).umax Then

```

Ilustración 65: Código aplicativo parte 2

Una vez realizado lo anterior, se procederá a ejecutar un ciclo que corresponderá evaluar los datos ingresados en las variables volumen de ventas y número de asociados en cada una de las variables de tipo escenario, lo primero que realiza el ciclo es comparar el costo unitario mínimo, una vez escoja el menor se asegurara de que para ese escenario con costo unitario mínimo cumpla la restricción de volumen de ventas, si lo cumple continuara a evaluar si cumple con la restricción de número de asociados, si esta es cumplida el costo unitario mínimo de esa opción de escenario será guardado en la variable MS y se procederá a evaluar el siguiente escenario para comparar el menor costo unitario entre las soluciones factibles. En caso de que no se cumpla alguna de las restricciones, el ciclo va a salir de esa variable tipo escenario para continuar evaluando la siguiente variable tipo escenario sin tener en cuenta los valores anteriores y así se realizara sucesivamente hasta terminar de recorrer toda la matriz de Opciones ij compuesta de escenarios.

Para finalizar, luego que el ciclo termina, se realiza la función imprimir la variable MejorOpcion que va a devolver los datos de la variable MS, es decir los datos del escenario con costo unitario mínimo según las variables de entrada. Además se agregara la celda de costo total que será el producto del costo unitario mínimo de MejorOpcion por el volumen de ventas ingresado por el usuario asegurándonos de cumplir nuestra función objetivo de tener el menor costo cumpliendo las restricciones.

```

(General) [Declaraciones]
opciones(i).CostoU = Range("CUtotal").Cells(i, 1).Value
opciones(i).descripcion = Range("DescTotal").Cells(i, 1).Value
opciones(i).MedioT = Range("MITot").Cells(i, 1).Value
Next i
End Sub

Function seleccionar() As escenario
Dim MS As escenario
Dim i As Integer
i = 0
MS.CostoU = 100000
For i = 1 To numOpciones
    If VolumenV >= opciones(i).umin And VolumenV <= opciones(i).umax Then
        If NumeroA >= opciones(i).Amin And NumeroA <= opciones(i).Amx Then
            If opciones(i).CostoU < MS.CostoU Then
                MS = opciones(i)
            End If
        End If
    End If
Next i
seleccionar = MS
End Function

Sub imprimir()
MejorOpcion.costoT = MejorOpcion.CostoU * VolumenV
Range("OPL").Value = MejorOpcion.operadorL
Range("MDT").Value = MejorOpcion.MedioT
Range("CPU").Value = MejorOpcion.CostoU
Range("CTot").Value = MejorOpcion.costoT
Range("LTime").Value = MejorOpcion.leadTime
Range("DESC").Value = MejorOpcion.descripcion
Range("MDT").Value = MejorOpcion.MedioT
End Sub

```

Ilustración 66: Código aplicativo parte 3

Instructivo Interfaz

El usuario encontrara una interfaz lo más sencilla posible que solo le pedirá ingresar el volumen de venta de unidades al año y el número de asociados seguidos del botón para activar la simulación del aplicativo.

Descripción del Escenario	
Operador Logístico	
Medio de Transporte	
Costo por Unidad (USD)	
Costo Total (USD)	
Lead Time (Días)	

Ilustración 67: Aplicativo en Excel

Al ejecutar las condiciones iniciales el programa va correr el aplicativo con la información que se encuentra en otra hoja de cálculo que quedara bloqueada para que solo el Gerente de Logística

o quien sea designado por él pueda modificar los datos o agregar los escenarios que se vayan presentando a futuro.

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad	Costo Total	Descripción
	MIN	MAX	MIN	MAX					
DHL	1	44999	1	100	7	Camion/Avion	1.14	\$ -	DHL: Es un servicio de transporte de carga aérea internacional que permite
SERVIENTREGA	45000	10000000	55	250	8	Camion/Avion	1.04	\$ -	Servientrega: Es un servicio de transporte de carga internacional que se pres
TNT	1	10000000	1	500	4	Camion/Avion	1.23	\$ -	TNT: Es un operador logístico internacional que brinda un servicio que cum
MULTIMODAL CD OPCION 1	175000	204020	1	10000	2	Camion/Barco	0.49	\$ -	Multimodal Opción 1: Este escenario consiste en alistar la mercancía de un
MULTIMODAL CD OPCION 2	204021	232925	1	10000	2	Camion/Barco	0.46	\$ -	Multimodal Opción 2: Este escenario consiste en alistar la mercancía de un
MULTIMODAL CD OPCION 3	232926	251880	1	10000	2	Camion/Barco	0.43	\$ -	Multimodal Opción 3: Este escenario consiste en alistar la mercancía de un
MULTIMODAL CD OPCION 4	251881	10000000	1	10000	2	Camion/Barco	0.42	\$ -	Multimodal Opción 4: Este escenario consiste en alistar la mercancía de un

Ilustración 68: Información de escenarios

Después de que el programa encuentre las soluciones óptimas según las condiciones ingresadas por el usuario se encargara de realizar la última función del programa que será imprimir en la interfaz los resultados para posterior análisis incluyendo una descripción con la minucia de la opción más favorable. Ver Anexo 4: Aplicativo en Excel.

Volumen de Ventas Anual	
10,000	
Número Asociados	
10	
Simulación	

Operador Logístico	DHL
Medio de Transporte	Camion/Avion
Costo por Unidad (USD)	1.14
Costo Total (USD)	11,400
Lead Time (Dias)	7

Descripción del Escenario

DHL. Es un servicio de transporte de carga aérea internacional que permite traer grandes cantidades de mercancía con una alta frecuencia desde España hasta Colombia. Presta un servicio integral en el cual une sus filiales de carga y de envío de mensajería express para convertirlo en una excelente opción cuando el número de asociados no es muy alto y no dificulta el seccionamiento de la guía madre traída desde la planta. Su modelo consiste en traer mediante camión la mercancía desde la planta hasta el aeropuerto de origen en Madrid y de allí transportarlo en avión a Colombia, una vez está aquí la mercancía y ha pasado todos los trámites aduaneros es desglorada la guía madre y de allí se desprenden los envíos para cada uno de los asociados en camión si es en Bogotá, o en avión hasta el aeropuerto de la ciudad destino y luego en camión hasta la óptica asociada.

Ilustración 69: Aplicativo en Excel 2

7.5 Evaluar la viabilidad financiera de los escenarios establecidos en esta propuesta, mediante herramientas financieras.

7.5.1 Análisis costo-beneficio

El análisis costo beneficio es una técnica que determina la conveniencia y oportunidad de un proyecto, incluye la evaluación de tipo social y ambiental. Los pasos para realizar el correcto análisis son:

- Identificar y cuantificar de los costos directos e indirectos del proyecto.
- Determinar los beneficios directos e indirectos del proyecto.
- Diseñar la metodología para cuantificar los costos y los beneficios de manera adecuada.
- Comparar los costos y los beneficios para establecer la diferencia.
- Es recomendable realizar el proyecto si los beneficios son mayores a los costos, pero en algunos casos algunos beneficios no se pueden cuantificar (José, 1997).

A continuación se encuentra el análisis costo-beneficio en el proyecto aplicado a Opticalia, donde reúne los escenarios que no tienen inversión, sino que por el contrario, representan un ahorro para la compañía:

Para este tipo de escenarios en donde se va representar un ahorro sin ninguna inversión, se evaluarán indicadores de ahorro estimando un número de ventas y asociados que permitan demostrar que si ese estimado está dentro de las restricciones del modelo cada opción será la más

rentable según sea el caso en comparación con las demás. De este análisis financiero podremos ver el estimado del ahorro en variación porcentual sobre el costo total del pedido y un valor aproximado para el caso específico.

Escenario 1: DHL

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad
	MIN	MAX	MIN	MAX			
DHL	1	44.999	1	100	7	Camión/Avión	1,14

Estimado de Volumen de Unidades Vendidas para el Ejercicio
25.000

Estimado de Asociados Proyectados para el Ejercicio
50

Costo Total Escenario 1
USD 28.500

Costos en Otras Alternativas Posibles	Costo	Descripción	Costo Total
SERVIENTREGA ¹⁴	USD 3,00	Envío directo por unidad.	USD 75.000
TNT	USD 1,23	Envío directo por unidad.	USD 30.750

Ahorro con respecto a los demás escenarios	Ahorro	Variación %
SERVIENTREGA	(USD 46.500)	-62%
TNT	(USD 2.250)	-7%

	Ahorro	Variación %
AHORRO ESTIMADO EN ESCENARIO 1 PARA 25.000 UND	(USD 24.375)	-35%

Ilustración 70: Comparativos escenario 1

¹⁴ Este operador presta el servicio pero como independiente y con precios diferentes a los dados en su propuesta debido al volumen de unidades.

Para el primer escenario se logra un ahorro cercano al 35% sobre el valor del pedido que para el ejemplo tomado corresponde a USD 24.375. Este ahorro es el principal motivo para definir que si los valores ingresados están dentro de las restricciones de este escenario será el más rentable para la operación.

Escenario 2: SERVIENTREGA

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad
	MIN	MAX	MIN	MAX			
SERVIENTREGA	45.000	100.000.000	55	250	8	Camión/Avión	1,04

Estimado de Volumen de Unidades Vendidas para el Ejercicio
90.000

Estimado de Asociados Proyectados para el Ejercicio
90

Costo Total Escenario 1
USD 93.600

Costos en Otras Alternativas Posibles	Costo	Descripción	Costo Total
TNT	USD 1,23	Envío directo por unidad.	USD 110.700

Ahorro con respecto a los demás escenarios	Ahorro	Variación %
TNT	(USD 17.100)	-15%

	Ahorro	Variación %
AHORRO ESTIMADO EN ESCENARIO 1 PARA 90.000 UND	(USD 17.100)	-15%

Ilustración 71: Comparativos escenario 2

Para el segundo escenario se demuestra que una vez las unidades importadas para la venta aumenten la opción de Servientrega será la mejor para la operación logrando un ahorro de aproximadamente un 15% sobre su único competidor dadas las condiciones planteadas.

Escenario 3: TNT

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad
	MIN	MAX	MIN	MAX			
TNT	1	100000000	1	500	4	Camión/Avión	1,23

Estimado de Volumen de Unidades Vendidas para el Ejercicio
170.000

Estimado de Asociados Proyectados para el Ejercicio
300

Costo Total Escenario 1
USD 209.100

Costos en Otras Alternativas Posibles	Costo por Faltantes del Nivel de Servicio
No hay alternativas solo las perdidas por faltantes del nivel de servicio. Para este tipo de casos hay que pagar este sobre costo ya que es la única alternativa y se tendrían solo ahorros con respecto al nivel de servicio.	USD 10.455

	Ahorro	Variación %
AHORRO ESTIMADO EN ESCENARIO 1 PARA 25.000 UND	(USD 10.455)	-5%

Ilustración 72: Comparativos escenario 3

El caso en que este escenario sea rentable se dará solo en el momento en el que los asociados y los volúmenes de unidades tiendan a un gran valor pero no el necesario para abrir un centro de distribución, en este caso los únicos ahorros que se presentaran es mediante el porcentaje de

nivel de servicio que se cubre. Es decir, si la empresa utiliza este escenario en vez de los otros no incurrirá en costos por faltantes.

7.5.2 Resultado y análisis de las estadísticas de los costos que no son entregados o perdidos

Según los estimados de crecimiento y el nivel de servicio actual (95%) podemos deducir que nuestras pérdidas corresponderán al siguiente valor:

- Unidades proyectadas a vender en 2016: 111.009
- Margen de Contribución: 8 USD/und.

TOTAL PERDIDAS: USD 44.403/AÑO

Esto es basado en que no varié el nivel del servicio y que las pólizas del operador logístico cubran los gastos por pérdidas o daños.

7.5.3 Análisis de rentabilidad del proyecto

Evaluación financiera

TIR: La tasa interna de retorno es una variable que se utiliza para calcular la rentabilidad financiera de un proyecto, está dada en porcentaje. (Blanco R, 2006)

Para comparar si la TIR es recomendable o no se puede comparar con el costo de oportunidad del inversionista: si la TIR es mayor que la tasa de oportunidad es recomendable, si no, no será recomendable realizar esta inversión. (José, 1997)

VPN: El valor presente neto es un método para evaluar los proyectos de inversión a largo plazo y maximizar la inversión, está dada en valor absoluto. Lo más recomendable es invertir en un

proyecto cuando el VPN es mayor a cero, es decir, cuando el proyecto genera ganancia. (José, 1997)

El escenario que tiene un dinero destinado a la inversión es el del centro de distribución. Dado que esta inversión debe amortizarse y ser rentable para la empresa para estos escenarios se creara un horizonte de evaluación con los debidos indicadores de factibilidad financiera (TIR, *Payback*, VPN, Relación Costo Beneficio).

Para los cuatro casos la logística será la misma y lo único que variará será el costo unitario de cada escenario, que disminuirá a medida que aumenten las unidades, creando un margen de utilidad más alto y un ahorro más significativo. Adicionalmente, a medida que se traigan más unidades aumentará el costo en servicios y nómina.

Escenario 4:

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad
	MIN	MAX	MIN	MAX			
MULTIMODAL CD OPCION 1	175000	204020	1	10000	2	Camión/Barco	0,49

Estimado de Volumen de Unidades Vendidas para el Ejercicio
190.000

Estimado de Asociados Proyectados para el Ejercicio
250

Costo Total Escenario 1
USD 93.100

Costos en Otras Alternativas Posibles	Costo	Descripción	Costo Total
TNT	USD 1,23	Envió directo por unidad.	USD 233.700

Ahorro con respecto a los demás escenarios	Ahorro	Variación %
TNT	(USD 140.600)	-60%

	Ahorro	Variación %
AHORRO ESTIMADO EN ESCENARIO 4 PARA 190.000 UND	USD 140.600	-60%

INVERSION CENTRO DE DISTRIBUCION	VALOR
Arriendo Bodega	\$ 15.000.000
Nómina de Servicio	\$ 8.000.000
Servicios	\$ 4.000.000
Otros (Muebles, Estantería, etc)	\$ 35.000.000
TOTAL MES	\$ 27.000.000
TOTAL AÑO	\$ 359.000.000
TOTAL USD AÑO	(USD 119.667)

Flujo de Caja a 1 Año.

USD 140.600
(USD 119.667)

INDICADORES MULTIMODAL OPCION 1	
TIR	17%
PAYBACK	10.3 Meses
VPN	USD 239.838
RELACION C/B	2,004

Escenario 5

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad
	MIN	MAX	MIN	MAX			
MULTIMODAL CD OPCION 2	204021	232925	1	10000	2	Camión/Barco	0,46

Estimado de Volumen de Unidades Vendidas para el Ejercicio
210.000

Estimado de Asociados Proyectados para el Ejercicio
250

Costo Total Escenario 1
USD 96.600

Costos en Otras Alternativas Posibles	Costo	Descripción	Costo Total
TNT	USD 1,23	Envío directo por unidad.	USD 258.300

Ahorro con respecto a los demás escenarios	Ahorro	Variación %
TNT	(USD 161.700)	-63%

	Ahorro	Variación %
AHORRO ESTIMADO EN ESCENARIO 5 PARA 210.000 UND	(USD 161.700)	-63%

INVERSION CENTRO DE DISTRIBUCION	VALOR
Arriendo Bodega	\$ 15.000.000
Nómina de Servicio	\$ 10.000.000
Servicios	\$ 5.000.000
Otros (Muebles, Estanteria, etc)	\$ 35.000.000
TOTAL MES	\$ 30.000.000
TOTAL AÑO	\$ 395.000.000
TOTAL USD AÑO	(USD 131.667)

Flujo de Caja a 1 Año.

USD 161.700
(USD 131.667)

INDICADORES MULTIMODAL OPCION 2	
TIR	23%
PAYBACK	9,8 Meses
VPN	USD 263.130
RELACION C/B	1,998

Escenario 6

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad
	MIN	MAX	MIN	MAX			
MULTIMODAL CD OPCION 1	232926	251880	1	10000	2	Camión/Barco	0,43

Estimado de Volumen de Unidades Vendidas para el Ejercicio
240.000

Estimado de Asociados Proyectados para el Ejercicio
250

Costo Total Escenario 1
USD 103.200

Costos en Otras Alternativas Posibles	Costo	Descripción	Costo Total
TNT	USD 1,23	Envió directo por unidad.	USD 295.200

Ahorro con respecto a los demás escenarios	Ahorro	Variación %
TNT	(USD 192.000)	-65%

	Ahorro	Variación %
AHORRO ESTIMADO EN ESCENARIO 6 PARA 240.000 UND	USD 192.000	-65%

INVERSION CENTRO DE DISTRIBUCION	VALOR
Arriendo Bodega	\$ 15.000.000
Nómina de Servicio	\$ 12.000.000
Servicios	\$ 6.000.000
Otros (Muebles, Estantería, etc)	\$ 35.000.000
TOTAL MES	\$ 33.000.000
TOTAL AÑO	\$ 431.000.000
TOTAL USD AÑO	(USD 143.667)

Flujo de Caja a 1 Año.

USD 192.000
(USD 143.667)

INDICADORES MULTIMODAL OPCION 3	
TIR	34%
PAYBACK	9 Meses
VPN	USD 286.951
RELACION C/B	1,997

Escenario 7

OPERADOR LOGÍSTICO	UNIDADES		ASOCIADOS		Lead Time	Medio de Transporte	Costos x Unidad
	MIN	MAX	MIN	MAX			
MULTIMODAL CD OPCION 4	251881	1000000	1	10000	2	Camión/Barco	0,42

Estimado de Volumen de Unidades Vendidas para el Ejercicio

260.000

Estimado de Asociados Proyectados para el Ejercicio

250

Costo Total Escenario 1

USD 109.200

Costos en Otras Alternativas Posibles	Costo	Descripción	Costo Total
TNT	USD 1,23	Envió directo por unidad.	USD 319.800

Ahorro con respecto a los demás escenarios	Ahorro	Variación %
TNT	(USD 210.600)	-66%

	Ahorro	Variación %
AHORRO ESTIMADO EN ESCENARIO 7 PARA 260.000 UND	USD 210.600	-66%

INVERSION CENTRO DE DISTRIBUCION	VALOR
Arriendo Bodega	\$ 15.000.000
Nómina de Servicio	\$ 14.000.000
Servicios	\$ 7.000.000
Otros (Muebles, Estantería, etc)	\$ 35.000.000
TOTAL MES	\$ 36.000.000
TOTAL AÑO	\$ 467.000.000
TOTAL USD AÑO	(USD 155.667)

Flujo de Caja a 1 Año.

USD 210.600

(USD 155.667)

INDICADORES MULTIMODAL OPCION 4	
TIR	35%
PAYBACK	8,8 Meses
VPN	USD 311.667
RELACION C/B	2,002

Ilustración 73: Tabla de datos escenario 4

8. Conclusiones

Basado en el desarrollo de los objetivos específicos del trabajo de grado (5. Objetivos específicos), es posible obtener las siguientes conclusiones:

- Mediante la realización de un diagnóstico general de Opticalia por medio de diferentes herramientas de ingeniería como matriz DOFA, diagrama de Causa-Efecto y las entrevistas a profundidad, se identificaron ventajas y desventajas del proceso actual de la compañía. La principal ventaja que se evidencian fue la inversión en 2015 y 2016 que supera los 4 millones de dólares, lo cual generará un crecimiento en las ventas y reconocimiento de la marca.
- Otra ventaja importante es el conocimiento del mercado, donde Opticalia es líder en España y Portugal con más de 775 tiendas.
- Opticalia ve la gran oportunidad de la empresa para incursionar en el mercado colombiano ya que las grandes cadenas tan solo tienen el 20% de las ópticas registradas en Colombia, el resto son ópticas independientes, las cuales son el mercado objetivo de la compañía.

- Por medio de la herramienta Optinet, los clientes tienen una cuenta personalizada en la cual pueden realizar sus pedidos fácilmente con los descuentos vigentes para cada uno de ellos dependiendo del contrato que se tenga y del volumen a pedir.
- Como desventajas encontradas está principalmente el pedido mínimo de cada cliente debe ser de mínimo 20 unidades, esta es una restricción que ha puesto Opticalia ya que no es rentable traer una cantidad menor por cada guía hija.
- El contrabando y el fortalecimiento del dólar han sido factores que han afectado los precios y la competitividad.
- Con base en el diagrama Pareto se identificó que las principales causas de los problemas dentro de Opticalia Colombia son: incapacidad del operador logístico actual para suplir la demanda si aumentan el número de asociados, sobrecostos en la operación logística por términos de contrato actual, ya que a mayor volumen y/o asociados, no disminuye el precio; no hay una trazabilidad de la mercancía cuando el número de asociados asciende a 100; finalmente la reducción del nivel de servicio el cuál ha disminuido al 95% debido a los faltantes que se han presentado.
- Se realizó un muestreo por medio de una encuesta a diferentes ópticas del sector con el fin de poder identificar el nivel de ventas de cada una, y además, poder proponer una segmentación de ópticas que permitieran con base a las proyecciones de Opticalia, estimar un volumen de demanda específica para construir así los diferentes escenarios por medio de herramientas estadísticas. El número de unidades promedio vendidas al mes y

su participación fueron, para las grandes 190 unidades y 16% respectivamente, medianas 160 unidades 14% respectivamente y pequeñas 60 unidades y 70% respectivamente.

Luego de esto, se generaron las proyecciones de ventas según el número de asociados de cada año y el análisis estadístico previo, con el fin determinar los volúmenes a vender.

- Con base al análisis estadístico y las proyecciones de asociados de Opticalia, se diseñaron 4 escenarios principales cumpliendo con las restricciones de tiempo (menor a 8 días) y nivel de servicio (mayor al 95%):
 - DHL: es el operador logístico actual, el cual permite de 1 a 45.000 unidades por pedido y de 1 a 100 asociados. Consiste en transporte aéreo y transporte terrestre. El precio por unidad es de UDS1,14.
 - Servientrega: es un operador logístico que trabaja bajo las mismas condiciones de DHL, con la única excepción que presta su servicio de bodegaje cuando se hace una solicitud de al menos 45.000 unidades para la separación de las guías. Este escenario permite de 45.000 unidades a infinitas unidades y de 55 a 250 asociados, ya que al llegar a este límite de asociados Servientrega no asegura llegar en el tiempo acordado, porque no es un servicio que presta propiamente este operador. El precio por unidad es de USD 1,04.
 - TNT: Es un operador logístico que maneja un servicio de carga tipo *express*, es decir, cada guía se maneja como paquete distinto y permite una trazabilidad rigurosa para cada una de ellas. Este servicio es el más costoso tiene un precio por unidad de UDS1,23. Este permite todos los volúmenes y número de asociados, la restricción en este es el costo.

- Multimodal: Se refiere a transporte marítimo y terrestre, el cual llega al puerto de Cartagena y es enviado a un centro de distribución ubicado en Bogotá.

Dependiendo de los volúmenes de venta el precio varía: USD 0,49, USD 0,46, USD 0,43 y USD 0,42.
- Se realizó un aplicativo entregable a la empresa donde tiene como función objetivo minimizar el costo; los datos de entrada son número de asociados y volúmenes de venta. La compañía podrá evaluar en cada uno de los pedidos que realice, el operador logístico a utilizar, costo por unidad, costo total y *lead time*.
- Se generaron diseños de estandarización de procesos en las áreas de la compañía, con el fin de poder tener un mapa de interacción entre las actividades de cada área, para que la empresa tenga un panorama mucho más claro de una estructura definida.
- Se realizaron 2 tipos de análisis financiero. El primero es para los escenarios que no requieren inversión, es decir, DHL, Servientrega y TNT; estos tienen ahorros de 35%, 15% y 5% respectivamente.
- El análisis financiero para escenarios que requieren inversión se realizaron los porcentajes de ahorro con respecto a TNT que es el único que permite grandes volúmenes, VPN, TIR, relación costo beneficio y *payback*.

9. Recomendaciones

- Cadena de suministros: Cuando los pedidos son bajos el actual transportador es muy eficiente ya que permite trazabilidad y debido al convenio que existe en España, la negociación es ágil. A medida que aumentan los pedidos de unidades los operadores logísticos enfocados en mercancía express dejan de ser tan rentables como DHL y la opción más rentable se convierte en operadores de mercancía pesada que además puedan cumplir el requisito de entrega local.
- Se recomienda a Opticalia ir evaluando con ayuda de la herramienta en Excel, el operador logístico y modalidad a utilizar, dependiendo de las unidades y número de asociados, con el fin de no disminuir el nivel de servicio y así mismo no incurrir en gastos extra.
- Se recomienda que en el momento que se presenten importaciones *express* o importaciones de urgencia, se use TNT, que aunque es el más costoso, el producto estará en 4 días en la óptica que se requiera.
- La base de datos de las encuestas pueden ser de gran ayuda como una fuente para clientes potenciales para Opticalia.
- Se recomienda llevar un control de servicio post-venta, con el fin de evaluar el servicio al cliente y tener en cuenta las oportunidades de mejora e incrementar la satisfacción de los clientes.

- Se debe realizar un estudio a cerca de cuánto está afectando el contrabando de las gafas en Colombia, para tomar respectivas medidas y poder ampliar su mercado

10. Bibliografía

(s.f.).

- Academica, G. (15 de 10 de 2015). *guiaacademica.com*. Obtenido de <http://www.guiaacademica.com/educacion/pregrado/carreras/optometria.aspx>
- Alvarado, O. (2008). *Fundamentos de Inferencia Estadística*. Editorial Javeriana.
- ANDI. (14 de Diciembre de 2014). *Colombia: Balance 2014 y perspectivas 2015*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/SitEco/Documents/Balance%202014%20y%20perspectivas%202015.pdf>
- Arévalo, J. (2015). Entrevista al Jefe de Logística.
- Aumage, M. (1979). *Guia Practica de la Organizacion Administrativa*. Barcelona: Editores Tecnicos Asociados S.A.
- Banco Mundial. (2014). <http://datos.bancomundial.org/indicador/EN.POP.DNST>.
- Blanco R, A. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos*. Texto C.A.
- Caba, N., Chamorro, O., & Fontalvo, T. (2007). *Toma de decisiones a través de la investigación de operaciones*.
- Chain, S. (2007). *Preparación y evaluación de proyectos*. Mc Graw Hill.
- Chase, R., Aquilano, N., & Jacobs, R. (2009). *Aministración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros*. Mexico D.F: Mc GrawHill.
- Chávez, B., Najarro, J., & Rivas, D. (2009). *Análisis, Diseño e Implementación de un Centro de Distribución*. Cuscatlán.
- Chopra, S. M. (2008). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*. Prentice Hall.
- Chopra-Meindl. (2006). *Supply Chain Management*. Prentice Hall.
- Cirillo, R. (2006). *The economics of Vilfredo Pareto*. British library.
- Colombia, M. d.-P. (6 de 10 de 2014). Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Optometr%C3%ADa_Octubre2014.pdf
- DANE. (2010). *Estudios Post-censales 7. Proyecciones nacionales y departamentales de Población 2005 – 2020*. Bogotá.
- Dane. (16 de Mayo de 2012). *Boletin de prensa*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol_imp_mar12.pdf
- DANE, B. R. (2012). Obtenido de https://www.bbvaesearch.com/KETD/fbin/mult/121030_PresentacionesColombia_Empresas_tcm346-360704.pdf
- David, F. R. (2003). *Administración estratégica*. Pearson Prentice Hall.
- DIAN. (Diciembre de 2012). *ÚLTIMO INFORME DE COYUNTURA SOBRE EL CONTRABANDO*. Obtenido de

- http://www.dian.gov.co/descargas/EscritosComunicados/2012/132_Ultimo_informe_coyuntura_sobre_contrabando.pdf
- Dulcey Ruiz, E., Arrubla, D., & Sanabria, P. (2013). *Envejecimiento y vejez*. El Tiempo. (20 de Marzo de 2014). Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13689395>
- Escudero, J. (23 de 11 de 2011). <http://www.emprendedores.es/gestion/modelo>. Obtenido de <http://www.emprendedores.es/>
- Guerra, H. S. (2012). Panorama del Negocio Minorista. *Pensamiento & Gestión*, 32. *Universidad del Norte*.
- Hammer, C. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. New York: Harper business.
- Hernández, F. B. (2006). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Hitoshi, K. (1992). *Herramientas Estadísticas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad*. Norma.
- Howard, S. (2003). *Business process management*. Florida: Meghan Kiffer Press.
- Ishikawa, K. (1997). *¿Qué es el control total de la calidad?*. Norma.
- Jorge Alvarado, J. O. (2008). *Fundamentos de inferencia estadística*. Pontificia universidad Javeriana.
- José, M. M. (1997). *Gestión de proyectos, Identificación, Formulación, Evaluación*. MB Editores.
- Lamb, C., Hair, J., & McDaniel, C. (2011). *Marketing*. Mason: South Western - Cengage Learning.
- Levin, R. V. (2004). *Estadística para administración y economía*. Pearson Prentice Hall.
- Martinez, V. (2009). *DESCRIPCIÓN DEL NÚMERO DE ÓPTICAS HABILITADAS*. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/8600/T50.09%20M366d.pdf?sequence=1>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (24 de 02 de 2015). <http://www.mincit.gov.co/mincomercioexterior/publicaciones.php?id=16268>. Obtenido de <http://www.mincit.gov.co/>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Perfil y Competencias Profesionales del Optometra en Colombia*. Bogotá.
- Opticalia. (2015). *Opticalia conócenos*. Obtenido de <https://www.opticalia.es/es/conoce-opticalia.html>
- Otero, D. G. (s.f.). Evoluciones dinámicas en el diagrama FODA. Argentina.
- Parra, V., & Sanchez, C. (2010). Automatización del proceso de distribución y ventas de la compañía CIM haciendo uso de la metodología PML. *Tesis*. Bogotá.
- RAE. (2015). *Real Academia Española*. Obtenido de www.rae.es
- República. (14 de Julio de 2015). *El turismo de salud deja al país cerca de US\$145 millones al año*. Obtenido de http://www.larepublica.co/el-turismo-de-salud-deja-al-pa%C3%ADs-cerca-de-us145-millones-al-a%C3%B1o_276376
- Rodríguez, F. (2016). Analista comercial de DHL Colombia.
- Serrano, J. E. (2014). *Gestión de Compras*. Paraninfo.
- tiempo, E. (17 de Septiembre de 2015). *¿Cómo afectará la subida del dólar a su bolsillo?* Obtenido de <http://www.eltiempo.com/multimedia/especiales/aumento-del-dolar-en-el-mundo/16219496/1>

- Toro, M. A., Arboleda, S. X., & Guerrero, L. M. (19 de 06 de 2010). <http://gestionlogistica-sena.blogspot.com.co/2010/06/sistemas-de-almacenamiento-picking-y.html>.
Obtenido de <http://oferta.senasofiaplus.edu.co/sofia-oferta/>.
- Tracy, S. (S.F.). Definición de volumen de ventas. *La Voz de Texas*, 1. Obtenido de <http://lavoztx.com/>.
- Universidad ICESI. (2 de Marzo de 2007).
[https://www.icesi.edu.co/agenciadeprensa/contenido/pdfs/Pymes%20\(8\).pdf](https://www.icesi.edu.co/agenciadeprensa/contenido/pdfs/Pymes%20(8).pdf).
Obtenido de <https://www.icesi.edu.co/>.
- Universidad Nacional de Colombia. (s.f.). *Fundamentos de Administración*. Obtenido de http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2006862/lecciones/capitulo%20206/cap6_j.htm
- Universidad Nacional de Colombia. (s.f.).
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2006862/lecciones/capitulo%206/cap6_j.htm. Obtenido de <http://unal.edu.co/>.
- Universitat de Barcelona. (Julio de 2009). <http://www.ub.edu/web/ub/ca/>. Recuperado el 26 de Marzo de 2016, de http://www.ub.edu/aplica_infor/spss/cap5-6.htm.
- Vermorel, J. (Noviembre de 2014). <http://www.lokad.com/es/lead-time-definicion-y-formula>. Obtenido de <http://www.lokad.com/es/inicio>.

11. Anexos

Anexo 1: Cotizaciones 2015 DHL



SERVICIO COURIER BREAK BULL EXPRESS

<i>UNIDADES MONTURAS+ESTUCHES</i>	<i>TOTAL COSTE MONTURAS+ESTUCHES</i>
1	23,42 €
2	11,96 €
3	9,56 €
5	5,94 €
10	4,24 €
20	3,16 €
40	2,41 €
60	2,10 €
80	1,84 €
100	1,67 €
EMPRESA TRANSPORTES	DHL

Anexo 2: Archivo de análisis estadístico: Se encuentra en la carpeta compartida de anexos

Anexo 3: Cotización de empresas transportadoras que cumplen con los requisitos

DHL: Actual contrato que se tiene con DHL

Servientrega:

PRODUCTO	Peso Kg	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D	Zona E	Zona F	Zona G	Zona H	Zona I
		PACTO ANDINO	USA MEXICO CANADA	SUDAMERICA	CENTRO AMERICA	CARIBE	EUROPA OCC	ASIA	RESTO DEL MUNDO	MIAMI
		2 - 3 DIAS	2 - 4 DIAS	3 - 4 DIAS	2 - 3 DIAS	3 - 4 DIAS	3 - 4 DIAS	4 - 6 DIAS	4 - 6 DIAS	2 - 3 DIAS
28,5	311,47	290,77	384,09	310,40	400,79	401,14	701,16	731,64	221,18	
29,0	314,11	294,20	387,92	313,72	404,79	404,90	708,94	739,77	224,14	
29,5	316,76	297,64	391,75	317,03	408,79	408,66	716,73	747,89	227,09	
30,0	319,40	301,08	395,58	320,34	412,78	412,42	724,51	756,01	230,05	
31,0	323,96	306,12	402,30	325,38	419,79	419,25	737,74	763,81	233,87	
31,5	326,23	308,64	405,66	327,83	423,29	422,67	744,35	776,71	235,78	
32,0	328,51	311,16	409,02	330,41	426,80	426,08	750,96	783,61	237,68	
32,5	330,79	313,67	412,37	332,93	430,30	429,50	757,58	790,51	239,59	
33,0	333,07	316,19	415,73	335,45	433,81	432,91	764,19	797,41	241,50	
33,5	335,34	318,71	419,09	337,97	437,31	436,33	770,80	804,31	243,41	
34,0	337,62	321,23	422,45	340,49	440,81	439,75	777,41	811,21	245,32	
34,5	339,90	323,75	425,81	343,01	444,32	443,16	784,03	818,11	247,23	
35,0	342,17	326,27	429,16	345,52	447,82	446,58	790,64	825,01	249,14	
35,5	344,45	328,79	432,52	348,04	451,33	449,99	797,25	831,91	251,05	
36,0	346,73	331,30	435,88	350,56	454,83	453,41	803,86	838,81	252,96	
36,5	349,00	333,82	439,24	353,08	458,33	456,82	810,48	845,71	254,87	
37,0	351,28	336,34	442,60	355,60	461,84	460,24	817,09	852,61	256,77	
37,5	353,56	338,86	445,95	358,12	465,34	463,65	823,70	859,51	258,68	
38,0	355,84	341,38	449,31	360,64	468,85	467,07	830,31	866,41	260,59	
38,5	358,11	343,90	452,67	363,15	472,35	470,49	836,93	873,31	262,50	
39,0	360,39	346,41	456,03	365,67	475,85	473,90	843,54	880,21	264,41	
39,5	362,67	348,93	459,39	368,19	479,36	477,32	850,15	887,11	266,32	
40,0	364,94	351,45	462,74	370,71	482,86	480,73	856,76	894,01	268,23	
40,5	367,22	353,97	466,10	373,23	486,37	484,15	863,38	900,91	270,14	
41,0	369,50	356,49	469,46	375,75	489,87	487,56	869,99	907,81	272,05	
41,5	371,77	359,01	472,82	378,26	493,37	490,98	876,60	914,71	273,96	
42,0	374,05	361,53	476,18	380,78	496,88	494,39	883,21	921,61	275,86	
42,5	376,33	364,04	479,53	383,30	500,38	497,81	889,83	928,51	277,77	
43,0	378,61	366,56	482,89	385,82	503,89	501,22	896,44	935,41	279,68	
43,5	380,88	369,08	486,25	388,34	507,39	504,64	903,05	942,31	281,59	
44,0	383,16	371,60	489,61	390,86	510,89	508,06	909,66	949,21	283,50	
44,5	385,44	374,12	492,97	393,38	514,40	511,47	916,28	956,11	285,41	
45,0	387,71	376,64	496,32	395,89	517,90	514,89	922,89	963,01	287,32	
45,5	389,99	379,16	499,68	398,41	521,41	518,30	929,50	969,91	289,23	
46,0	392,27	381,67	503,04	400,93	524,91	521,72	936,11	976,81	291,14	
46,5	394,54	384,19	506,40	403,45	528,41	525,13	942,73	983,71	293,05	
47,0	396,82	386,71	509,76	405,97	531,92	528,55	949,34	990,61	294,95	
47,5	399,10	389,23	513,11	408,49	535,42	531,96	955,95	997,51	296,86	
48,0	401,38	391,75	516,47	411,01	538,93	535,38	962,56	1.004,41	298,77	
48,5	403,65	394,27	519,83	413,52	542,43	538,80	969,18	1.011,31	300,68	
49,0	405,93	396,78	523,19	416,04	545,93	542,21	975,79	1.018,21	302,59	
49,5	408,21	399,30	526,55	418,56	549,44	545,63	982,40	1.025,11	304,50	
50,0	410,48	401,82	529,90	421,08	552,94	549,04	989,01	1.032,01	306,41	
adicional	3,76	2,52	3,36	3,04	3,50	3,42	6,61	6,90	2,40	

MERCANCIA INTERNACIONAL

TNT:



DETALLE DE COTIZACIÓN	
Detalles Físicos	
Peso Volumetrico paquete 1	1 Kg
Peso Cotización	10.000
Cargos en Dolares	
Valor Transporte	\$61,159
Cargo Combustible 7%	\$6.87
Entrega fuera de Area	\$21,008
Priority	\$25,290
Free Domicile	\$0.00
Seguro(1%)	\$15,290
Cargos en Peso Colombiano	
Valor Transporte	\$300,292
Cargo Combustible 7%	\$21,008
Entrega fuera de Area	\$61,159
Priority	\$0
Free Domicile	\$0
Seguro(1%)	
Valor	
TOTAL COTIZACION COP(\$)	\$397,749,030
TOTAL COTIZACION USD(\$)	\$123,030.07

Centro de distribución:

iContainers
CONTACTO

COTIZACIÓN DE **TRANSPORTE MARÍTIMO**
VER DETALLE

Servicios incluidos: CFR FOB

**VALENCIA,
ESPAÑA**

Recogida en origen

Puerto de origen
(Gastos en origen)

Transporte en barco

Puerto de destino
(Gastos en destino)

Entrega en destino

**CARTAGENA,
COLOMBIA**

Guardar cotización
 Enviar a mi email
 Imprimir

ORDENAR: MÁS BARATO
 SIN ESCALA
CURRENCY: USD (\$)

Puerto de salida	Información Adicional	Escalas	Fecha de salida	Precio	
VALENCIA	TTE: 12 Días Frec.: 7 Días	Directo	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; display: inline-block;"> Selecciona fecha </div>	748,54 \$	<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px 10px; display: inline-block; font-weight: bold;">RESERVAR</div> VER DETALLE

¡Deja un mensaje!

iContainers
CONTACTO ▼

COTIZACIÓN DE **TRANSPORTE MARÍTIMO**

[VER DETALLE ▼](#)

Servicios incluidos: CFR FOB

Guardar cotización
Enviar a mi email
Imprimir

ORDENAR: MÁS BARATO ▼ SIN ESCALA CURRENCY: USD (\$) ▼

Puerto de salida	Información Adicional	Escalas	Fecha de salida	Precio	
VALENCIA	TTE: 12 Días Frec.: 7 Días	Directo	Selecciona fecha ▼	805,31 \$	<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block; border-radius: 3px;">RESERVAR</div> VER DETALLE ¡Deja un mensaje!

iContainers
CONTACTO ▼

COTIZACIÓN DE **TRANSPORTE MARÍTIMO**

[VER DETALLE ▼](#)


Servicios incluidos: CFR FOB

Guardar cotización
Enviar a mi email
Imprimir








ORDENAR: MÁS BARATO ▼ SIN ESCALA CURRENCY: USD (\$) ▼

Puerto de salida	Información Adicional	Escalas	Fecha de salida	Precio	
VALENCIA	TTE: 12 Días Frec.: 7 Días	Directo	Selecciona fecha ▼	862,51 \$	<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block; border-radius: 3px;">RESERVAR</div> VER DETALLE ¡Deja un mensaje!

iContainers CONTACTO ▾

COTIZACIÓN DE **TRANSPORTE MARÍTIMO**  VER DETALLE ▾


Servicios incluidos: CFR FOB

 **VALENCIA, ESPAÑA** >  Recogida en origen >  Puerto de origen (Gastos en origen) >  Transporte en barco >  Puerto de destino (Gastos en destino) >  Entrega en destino >  **CARTAGENA, COLOMBIA**

Guardar cotización Enviar a mi email Imprimir

ORDENAR: MÁS BARATO ▾ SIN ESCALA CURRENCY: USD (\$) ▾

Puerto de salida	Información Adicional	Escalas	Fecha de salida	Precio
VALENCIA	TTE: 12 Días Frec.: 7 Días	Directo	Selecciona fecha ▾	899,57 \$

RESERVAR VER DETALLE
 ¡Deja un mensaje! 

Anexo 4: Aplicativo en Excel: Se encuentra en la carpeta compartida de anexos