



**REDISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO HORTOFRUTÍCOLA EN UNA
ZONA DE POSCONFLICTO COLOMBIANO DE ACUERDO CON
ESTÁNDARES DE DISTRIBUCIÓN LOGÍSTICA INTERNACIONAL**

TRABAJO DE GRADO

Presentado por

ANYILY LUCY PINZÓN VÁSQUEZ

Presentado como requisito parcial para optar al título de

MAGISTER EN LOGÍSTICA INTEGRAL

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRIA EN LOGISTICA INTEGRAL

Bogotá D.C., Colombia

(Mayo 2019)

**REDISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO HORTOFRUTÍCOLA EN UNA ZONA
DE POSCONFLICTO COLOMBIANO DE ACUERDO CON ESTÁNDARES DE
DISTRIBUCIÓN LOGÍSTICA INTERNACIONAL**

ANYILY LUCY PINZÓN VÁSQUEZ

APROBADO:

Andres Mauricio Díaz Melgarejo

Tutor

Yessica Velasquez Castiblanco

Firma

Carlos Alberto Gonzalez

Firma

Bogotá D.C. 27 de junio de 2019

NOTA DE ADVERTENCIA

“La universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus estudiantes en sus proyectos de trabajo de grado, sólo velará por la calidad académica de los mismos, en procura de garantizar su desarrollo de acuerdo a la actualidad del área disciplinar respectiva. En el caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, el estudiante – autor asumirá toda la responsabilidad y saldrá en defensa de los derechos. Para todos los derechos la universidad actúa como un tercero de buena fe”. (Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995)

Tabla de contenido

RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
CAPÍTULO 1	1
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento Del Problema	2
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
1.4. Hipótesis	7
CAPÍTULO 2	8
2. ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE	8
2.1. Decreto 1650	9
2.2. Escenario global	10
2.2.1. Panorama económico nacional	11
CAPÍTULO 3	15
3. MARCO TEÓRICO	15
3.1. Logística Internacional	15
3.2. Cadena de suministro y transporte	17
3.2.1 Enfoques de diseño y rediseño de la cadena de suministro	18
3.3. Gestión de la cadena de suministro y transporte	22
3.3.1 Diseño y configuración de la red	24
3.4 Distribución Física Internacional DFI	34
3.4.1 Incoterms	40
3.4.2 Distribución y transporte	43

CAPÍTULO 4.....	45
4 (METODOLOGÍA/DESARROLLO/MATERIALES Y MÉTODOS/DISEÑO EXPERIMENTAL).....	45
4.1 Diseño Metodológico.....	45
4.1.1 Tipo de estudio.....	46
4.1.2 Participantes o sujetos.....	46
4.1.3 Herramientas, aparatos, materiales o instrumentos.....	46
4.1.4 Etapas del proyecto.....	47
4.1.5 Método de análisis e interpretación de los datos.....	47
4.2 Metodología del desarrollo.....	48
CAPÍTULO 5.....	49
5. RESULTADOS.....	49
5.1 Productos seleccionados representativos del sector hortofrutícola en las ZOMAC.....	49
5.1.1 Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado (ZOMAC).....	59
5.1.2 Productos seleccionados en las ZOMAC.....	67
5.2 Fases de la Cadena de Suministro.....	73
5.2.2 Centros de distribución - CEDI.....	74
5.2.3 Localización del CEDI mediante modelos.....	77
5.2.4 Diseño CEDI.....	83
5.2.5 Características de los CEDIS.....	88
5.2.6 Puertos y Sistema de Transporte.....	91
5.3 Condiciones Actuales.....	94
5.3.1 Balanza comercial.....	99
5.3.2 Principales socios comerciales.....	103
5.4 Diseño de la cadena de suministro –DFI.....	110
5.4.1 Rutas de recolección CEDI 1.....	110
5.4.2 Rutas de recolección CEDI 2.....	119
5.4.3 Rutas de distribución.....	129
5.5 Simulación de la Cadena de Suministro - DFI.....	134
CAPÍTULO 6.....	144
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	144
BIBLIOGRAFÍA.....	147
APÉNDICE 1.....	161
APÉNDICE 2.....	166

APÉNDICE 3.....	170
ANEXO 1	175

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Clasificación Empresas</i>	9
Tabla 2 Descripción modelos	77
Tabla 3 Demanda últimos diez años.....	80
Tabla 4 Ubicación CEDI por departamento	82
Tabla 5 <i>Actividad puertos</i>	93
Tabla 6 <i>Volumen por medio de transporte</i>	94
Tabla 7 <i>Exportaciones de Colombia</i>	96
Tabla 8 <i>Importaciones de Colombia</i>	99
Tabla 9 Balanza comercial aguacate.....	100
Tabla 10 Balanza comercial del cacao	101
Tabla 11 Balanza comercial mango	102
Tabla 12 Balanza comercial papaya.....	102
Tabla 13 Balanza comercial piña	103
Tabla 14 Ruta 1 de recolección CEDI I.	110
Tabla 15 Ruta 2 de recolección CEDI I.	112
Tabla 16 Ruta 3 de recolección CEDI I.	115
Tabla 17 Ruta 4 de recolección CEDI I.	116
Tabla 18 Ruta 5 de recolección CEDI I.	117
Tabla 19 Ruta 1 recolección CEDI 2.....	120
Tabla 20 Ruta 2 recolección CEDI 2.....	122
Tabla 21 Ruta 3 recolección CEDI 2.....	123
Tabla 22 Ruta 4 recolección CEDI 2.....	127
Tabla 23 Cantidades recolectadas CEDI 1	129
Tabla 24 Cantidades recolectadas CEDI 2	130
Tabla 25 Distribución a puertos CEDI 1	131
Tabla 26 Distribución a puertos CEDI 2	133
Tabla 27 Recolección de mango.....	137
Tabla 28 Costo fletes a nivel nacional.....	138
Tabla 29 Costos distribución a puerto	139
Tabla 30 Costos totales.....	140

Lista de Figuras

Figura 1.....	24
Figura 2.....	35
Figura 3.....	37
Figura 4.....	44
Figura 5.....	52
Figura 6.....	53
Figura 7.....	55
Figura 8.....	56
Figura 9.....	58
Figura 10.....	60
Figura 11.....	68
Figura 12.....	69
Figura 13.....	70
Figura 14.....	72
Figura 15.....	73
Figura 16.....	75
Figura 17.....	79
Figura 18.....	83

Figura 19.....	85
Figura 20.....	85
Figura 21.....	86
Figura 22.....	87
Figura 23.....	87
Figura 24.....	88
Figura 25.....	88
Figura 26.....	90
Figura 27.....	91
Figura 28.....	104
Figura 29.....	105
Figura 30.....	105
Figura 31.....	106
Figura 32.....	106
Figura 33.....	107
Figura 34.....	108
Figura 35.....	108
Figura 36.....	109
Figura 37.....	109
Figura 38.....	118
Figura 39.....	128
Figura 40.....	132
Figura 41.....	133
Figura 42.....	142
Figura 43.....	142

Lista de Ecuaciones

Ecuación 1 Método Carga-Distancia.....	29
Ecuación 2 Método Carga-Distancia.....	30
Ecuación 3 Método del centro de gravedad.....	31
Ecuación 4 Área Total.....	84

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal el rediseño de la cadena de suministro para el sector hortofrutícola en las zonas más afectadas por el conflicto armado en Colombia, para la comercialización bajo los estándares de distribución física internacional. El análisis se centrará en la cadena de suministro de cinco productos que se cultivan en las zonas más afectadas por el conflicto y que manejan un alto nivel de negociación con los socios comerciales, estableciendo así análisis de viabilidad, precios, rutas comerciales, transporte, infraestructura y tecnología; necesarios para promover la comercialización de productos del sector hortofrutícola desde las zonas más afectadas por el conflicto en Colombia. Para el análisis se utilizarán principalmente fuentes documentales, con información de varios escenarios de Colombia y algunos de sus principales socios comerciales, que permitan dar cuenta de un panorama general en el ámbito comercial con respecto a los cinco productos seleccionados, características de los diversos actores en la cadena de suministro, viabilidad, ventajas y desventajas de la apuesta de mayor explotación de las zonas más afectadas por el conflicto.

Palabras clave: Cadena de Suministro, comercialización, negociación, costos, procesos, exportación, sector hortofrutícola, conflicto armado y producción agrícola.

Abstract

The main objective of this research work is to redesign the supply chain for the horticultural sector in the areas most affected by the armed conflict in Colombia, for export under the standards of international physical distribution. The analysis will focus on the supply chain of five products that are grown in the areas most affected by the conflict and that handle a high level of export with trading partners, establishing viability analysis, prices, trade routes, transportation, infrastructure and technology; necessary to promote the commercialization of products from the fruit and vegetable sector from the areas most affected by the conflict in Colombia. For the analysis, mainly documentary sources are used, with information from various scenarios in Colombia and some of the main commercial partners, which allows obtaining an overview of the commercial processes with respect to the five selected products, characteristics of the actors in the chain of supply, viability, advantages and disadvantages of the bet of greater exploitation of the areas most affected by the conflict.

Key words: Supply Chain, costs, processes, exports, negotiation, commercialization, horticultural sector, armed conflict and agricultural production.

Capítulo 1

1 Introducción

La globalización es un fenómeno que permite unificar aspectos económicos, sociales y culturales, ya que consiste en un permanente intercambio de información que genera una interdependencia entre los diferentes países del mundo. Dentro del crecimiento y desarrollo económico de los países, la estructura de la cadena de suministro representa un gran porcentaje del éxito que cada país pueda tener, la unificación de mercados y las nuevas alianzas comerciales que se han establecido en los últimos años requiere que cada país evalúe la situación actual de la cadena de suministro y tome decisiones de mejora.

El presente estudio pretende resaltar mediante la identificación actual de la producción y el estado actual de las zonas más afectadas por el conflicto en Colombia ZOMAC, los beneficios enfocados al sector agrícola Colombiano los cuales están plasmados en el acuerdo de paz entre Colombia y las FARC; con el fin de mostrar a los agricultores colombianos el potencial de las tierras que no se han podido cultivar, las posibles rutas de transporte, los productos más demandados en el exterior y los costos en los que se incurre al comercializar los productos cultivados en las ZOMAC.

El documento inicia con la contextualización del acuerdo suscrito entre las partes, enfocándose en los beneficios y condiciones para el sector agrícola colombiano, así mismo se muestra el panorama económico nacional actual y el papel que juega la logística y sus componentes en el desarrollo económico de Colombia.

Continúa con la descripción de los productos seleccionados donde se presentan sus características más relevantes, se evidencia la participación actual en la producción nacional y que impacto tienen dichos productos en el exterior mediante el nivel de exportaciones e importaciones con los principales socios comerciales de Colombia.

Por último, se establece el diseño de la cadena de suministro para las ZOMAC proporcionando rutas de transporte, costos, tiempos de despachos, y la realización sobre la simulación de un caso de exportación a un nuevo destino comercial en donde se validan los factores anteriormente expuestos.

1.1 Planteamiento Del Problema

La unificación de mercados y las nuevas alianzas comerciales que Colombia ha establecido en los últimos años, requiere que cada país evalúe el rendimiento de su cadena de suministros, evalúe el inventario y los costos operativos de las mismas, de forma que se existan posibles nuevas rutas, opciones de transportes, infraestructura, tecnología y alianzas que permitan cubrir la demanda establecida, cumplir nuevos requerimientos del mercado y optimizar los recursos del país. (Departamento Nacional de Planeación, 2018)

Colombia es un país que en los últimos años ha venido consolidando el acuerdo de paz y por lo tanto se han desarrollado varias propuestas y leyes en donde a través del decreto 1650 (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017), se pretende impulsar las zonas más afectadas por el conflicto armado (ZOMAC) y se busca otorgar beneficios tributarios para las empresas y así

mismo acelerar el crecimiento y desarrollo de las regiones con la creación de empleo y nuevas oportunidades.

Uno de los principales enfoques del acuerdo es hacer productivas las 344 zonas que estaban más involucradas en el conflicto, de manera que sean fuente de trabajo y riqueza para el país; para esto el programa de transformación productiva ha venido desarrollando planes de negocio para ciertos productos del sector hortofrutícola dentro de los cuales está el mango, la papaya, la piña, el cacao y el aguacate. Con los planes a realizar se pretende aumentar la producción y presentar las posibilidades para exportación de dichos productos. (La Oficina del Alto Comisionado para la Paz, 2017)

Teniendo presente que el conflicto interno en Colombia duró más de cincuenta años cabe destacar que ninguna de las 344 zonas ha sido sujetas para la explotación y producción agrícola, generando la necesidad de establecer la cadena de suministro para dichas zonas, por esta razón se quiere determinar la cadena de suministro que permita optimizar el proceso para los campesinos agricultores. (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017)

A continuación, se establecen los principales interrogantes a resolver en esta investigación:

- ¿Cómo poder reestructurar la cadena de suministros para las zonas más afectadas del conflicto (ZOMAC), de tal manera que se logre aprovechar al máximo la capacidad de producción para cinco productos del sector hortofrutícola brindando mayores beneficios a los agricultores?

- ¿Qué productos pertenecientes al sector hortofrutícola de las ZOMAC son los más comunes y sujetos a exportación?
- ¿Cómo es el escenario de los productos hortofrutícolas actualmente en el país y que porcentaje representan en la balanza comercial?
- ¿Cómo se podría reestructurar la cadena de suministro de las ZOMAC para la exportación de cinco productos del sector hortofrutícola?
- ¿Cuáles son las rutas y los medios de transportes óptimos para el transporte de los productos seleccionados desde las ZOMAC hasta el destino de exportación?
- ¿Cuáles son las zonas que son óptimas para cultivar los productos seleccionados del sector hortofrutícola?
- ¿Por qué modelo se puede establecer el centro de acopio para los productos agrícolas provenientes de las ZOMAC?

1.2 Justificación

Colombia es un país que por su ubicación en el trópico posee gran diversidad de recursos naturales, los cuales han sido los factores claves por lo que las demás economías consideran a Colombia como un país con potencial para convertirse en una economía estable y duradera; caracterizado por ser un país tropical con variedad de ecosistemas en donde se siembran más de 95 tipos de frutales y alrededor de 42 especies de hortalizas, entre los que se encuentran especies nativas. (Procolombia , 2013)

Por otro lado, a lo largo de los últimos 50 años Colombia ha sufrido una guerra interna la cual ha interrumpido el crecimiento social, económico y cultural, haciendo ver al país como un lugar

inseguro y peligroso; por dichos motivos algunos países prefieren buscar otros destinos de inversión para evitar incurrir en riesgos financieros y posibles pérdidas. (Barbosa, 2015)

Si bien Colombia es un país con riqueza natural ilimitada, la agricultura enfocada al sector hortofrutícola no está muy desarrollada; un informe del Ministerio de Industria y Comercio (MINTIC) muestra como las principales exportaciones del país corresponden a productos como petróleo, carbón y café y demas; mientras que las importaciones están lideradas por maquinaria, química básica y automotores entre otros (MINCOMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO, 2018), por lo anterior es importante conocer qué nivel de producción tienen las zonas dedicadas a la agricultura y cuales zonas aptas para esta tarea aún no están en funcionamiento.

Una de las principales razones por las cuales las zonas que tienen capacidad de producción agrícola no están en funcionamiento, es debido al conflicto armado existente por mas de medio siglo, actualmente el país se encuentra en los inicios de transformación social, económica y política hacia el camino de la paz y la finalización del conflicto armado, lo que representa una nueva visión de Colombia frente al mundo y una oportunidad de crecimiento interno en donde se pretende optimizar las zonas afectadas por el conflicto armado (ZOMAC) e impulsar los productos agrícolas que allí se podrían llegar a cultivar.

A partir de la investigación se determinarán los costos que implica para los productores agrícolas del sector hortofrutícola exportar sus productos hacia diversos mercados; se establecerán las rutas de transporte desde las ZOMAC hasta los puertos seleccionados, se identificarán los costos adicionales de fletes y seguros que implica hacer las operaciones; y por último se definirán los

beneficios y riesgos generales en la operación dentro de la cadena de suministro a nivel general. Por lo anterior al existir un conocimiento sobre el proceso logístico y los costos que implica obtener los productos del sector hortofrutícola de las ZOMAC para exportación, se incrementaría el nivel de confianza y seguridad por parte de los agricultores colombianos para expandirse y generar mayor producción hacia nuevos mercados, e impulsar a nuevos inversionistas y empresarios a hacer uso de los beneficios que otorga el gobierno colombiano.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- 1) Rediseñar la cadena de suministro para el sector hortofrutícola en las zonas más afectadas por el conflicto armado ZOMAC de Colombia, para su exportación de acuerdo con estándares de Distribución Logística Internacional.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Establecer los productos representativos del sector hortofrutícola y la zona perteneciente a ZOMAC de las que provienen.
- Definir las fases de la cadena de suministro de los productos representativos del sector hortofrutícola, en donde se establezca medios de transporte, rutas, puertos, ciudades, CEDI y costos.
- Identificar condiciones actuales en las relaciones comerciales entre Colombia y los países que son socios comerciales.

- Diseñar de acuerdo con metodologías de Distribución Física Internacional la Cadena de suministro adecuada para los productos elegidos
- Validar el diseño de la cadena de suministro mediante una simulación.

1.4. Hipótesis

- La reestructuración de la cadena de suministro de los cinco productos seleccionados, representa una guía para los exportadores y los agricultores involucrados.
- El fomento de las zonas más afectadas por el conflicto será óptimo para el crecimiento de la producción del sector hortofrutícola en Colombia.
- Los cinco productos (Mango, Papaya, Aguacate, Piña y Cacao) están concentrados en una región lo que permite establecer fácilmente el CEDI.
- El volumen de producción de las zonas más afectadas por el conflicto tendrá la capacidad de cubrir la demanda de los socios comerciales de Colombia respecto a las exportaciones del sector hortofrutícola.

Capítulo 2

2. Antecedentes y Estado del Arte

Entre los años 2006 y 2013, PROCOLOMBIA y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, desarrollaron perfiles económicos (Asociación Hortifructícola de Colombia - ASOHOFRUCOL, 2006) y proyectos de inversión en los cuales se hace enfoque en el sector hortofrutícola en el país; exponiendo las características del sector frente a los países del subtrópico y demostrando los beneficios que representa invertir en ese sector. Durante la década pasada dentro de los departamentos más relevantes en estos proyectos de inversión estaban departamentos como: Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Casanare, Cundinamarca, Huila, Meta, Norte de Santander, Quindío, Santander, Tolima y Valle del Cauca. Como referencia de inversión está la empresa Chilena Olmué (Procolombia , 2013), la cual construyó una planta de procesamiento de frutas en el Valle del Cauca y entró en funcionamiento a finales de 2012; para dicho año se estimaba una generación de 400.000 empleos, actualmente la compañía sigue operando en la zona del cauca y tiene como enfoque principal proveer de manera integral y competitiva, productos y servicios que contribuyan al desarrollo y productividad del sector agroindustrial (Olmué Colombia, 2018).

De este modo, en el marco de Agroexpo 2017, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); destacó la importancia de Colombia como despensa alimentaria y así mismo ratificó el apoyo al desarrollo agrícola colombiano reconociendo la importancia en el proceso de paz (Redacción, 2017). Cabe destacar que el apoyo de un organismo

internacional fue fundamental para el desarrollo y la consolidación de las leyes que se generaron para actuar en torno al desarrollo del proceso de paz.

2.1. Decreto 1650

El Ministerio de Hacienda y Crédito Público lanzó en octubre de 2017 el decreto 1650 en el cual se establecen beneficios tributarios para nuevas sociedades que desarrollen su actividad económica en las zonas más afectadas por el conflicto (ZOMAC), las cuales deben cumplir con unos montos mínimos de inversión y de generación de empleo; el beneficio principal es una tarifa progresiva del impuesto de renta durante un periodo de 10 años a partir del 2017 (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017) como se muestra a continuación.

Tabla 1
Clasificación Empresas

Tamaño de la empresa	2017-2021	2022-2024	2025-2027	2027
Micro y pequeña	0%	25%	50%	100%
Mediana y Grande	50%	75%	75%	100%

Por otro lado, el gobierno nacional se basó en el grado de incidencia y de vulnerabilidad de los municipios para determinar las ZOMAC, también tuvieron en cuenta los indicadores de debilidad estatal, pobreza y acceso a centros urbanos, al igual que fueron considerados los Municipios Priorizados en los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) establecidos en el Decreto 893 de 2017. Dentro de las 344 zonas más afectadas por el conflicto están los departamentos de Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Choco, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Huila, La Guajira, Meta, Nariño, Norte de Santander,

Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada.
(Ministerio de Hacienda, 2018)

2.2. Escenario global

La globalización ha traído consigo efectos positivos y negativos a corto y largo plazo; En los últimos años Colombia ha firmado varios acuerdos comerciales dentro de los cuales está el TLC con México firmado en el año de 1994 y entró en vigencia el primero de enero de 1995, el TLC con las repúblicas de Guatemala, Salvador y Honduras entró en vigor el 12 de noviembre de 2009, 1 de febrero de 2010 y 27 de marzo de 2011 respectivamente; el acuerdo de libre comercio con Chile se firmó en el año 2006 y entró en vigencia el 8 de mayo de 2009, igualmente el acuerdo de promoción comercial con Canadá se firma en el 2008 y entró en vigor el 15 de agosto de 2011, el acuerdo de promoción comercial con Estados Unidos es firmado en el 2011 y entro en vigor el 15 de mayo de 2012, y por ultimo el acuerdo de complementación económica N° 49 con Cuba el cual se firmó en el 2000 y entró en vigor el 10 de julio de 2001.

Teniendo en cuenta los datos anteriores se encuentra como en la década actual, en términos de exportación hacia países como Estados Unidos siendo el principal socio comercial de Colombia, se observó que entre 2016 y 2017 tuvo una participación del 29.1% (ANALDEX, 2018) ,la cual ha ido decayendo por fenómenos internos de ese país, como el auge en producción agrícola interna y nuevos hallazgos que han resultado en que cada vez el país tenga una mayor independencia energética (El Espectador, 2014), llegando a una participación para 2017 del 27.1% (Dinero.com, 2018), aunque acorde a los datos entregados por el DANE, la cifra se calcula

en un 27.9% (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2018); seguido de la Unión Europea con 15,65%, Panamá con el 6.94% y China con el 5.29%.

La firma de los acuerdos de paz con el grupo armado FARC, dio paso a la desaparición del mismo como grupo armado organizado al margen de la ley, abre espacio a un periodo de posconflicto, en el que busca que varios sectores empiecen a contribuir activamente con el crecimiento del Producto Interno Bruto – PIB-, uno de ellos es el sector agrícola, el cual se espera que aporte alrededor de 1.5 puntos anuales, a la vez aumentar los beneficios para los departamentos de Guaviare, Caquetá, Vaupés, Chocó, Arauca y Putumayo. (Redacción Negocios, 2017)

Lo anterior puede generar tanto que organismos como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2013, citado por Gómez, Barbosa y Rojas, 2015) establece “los conflictos sobre la tierra como la causa de la Guerra en Colombia” (p. 78), por lo que, en teoría, se espera que al finalizar el conflicto armado con las FARC, este tipo de situaciones se normalice y permita el desarrollo rural nuevamente. Y por ello, dentro de las políticas ligadas al posconflicto se busca ampliar la producción y exportación de productos agrícolas, acorde con la información de la vicepresidencia de Exportaciones de Pro Colombia (DW noticias, 2018).

2.2.1. Panorama económico nacional

En términos de aporte al PIB, aunque el principal sector es el extractivo y minero, se observó que para 2017 el PIB de 1,8% fue impulsado por el agro y el sector financiero (Dinero, 2018) con retraimientos en el primer sector, evidenciado en un decaimiento en las ganancias por exportaciones de materiales derivados de estos procesos como carbón,

petróleo y ferroníquel; especialmente en los dos últimos. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2018)

En ese sentido, el impulso al sector agrícola implica también la realización de esfuerzos para encontrar aliados comerciales, movilizándolo el consumo interno de dichos productos, y las exportaciones de forma tal que permitan un verdadero aporte a la economía del país y sus habitantes. Al igual que se deben revisar nuevas tendencias como el digital trading como posibles opciones (Suominen, 2017).

Colombia cuenta con 21 millones de hectáreas y por lo tanto es uno de los países con mayor potencial de expansión de tierras para uso agrícola en el mundo, solo 4 millones de hectáreas están siendo optimizadas para la producción lo que convierte al país en uno de los principales con mayor oferta de suelos y variedad de climas para el cultivo de hortalizas y frutas. Cabe destacar que las condiciones organolépticas¹ de color, sabor, aroma, mayor contenido de sólidos solubles y grados Brix², genera que las hortalizas y frutas del país sean de mejor calidad en tanto se compara con los demás países del subtrópico (Procolombia, 2013).

En mayo de 2018 Colombia se volvió miembro de la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico OCDE, siendo el país número 37; el organismo agrupa a las principales economías desarrolladas del mundo y promueve de manera efectiva el uso de

1 Todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color o temperatura.

2 Son una unidad de cantidad y determinan el cociente total de materia seca (generalmente azúcares) disuelta en un líquido.

buenas prácticas públicas en materia social, política y económica. La unión a este grupo trae beneficios en cuanto a mejores políticas públicas, mayor confianza e inversión en la economía nacional, y mayor posicionamiento e influencia internacional de Colombia, lo anterior representa calidad y bienestar para la población colombiana. Cabe destacar que dentro del grupo el país es el que cuenta con menos recursos y tiene menor desarrollo en todos los aspectos frente a los demás, pero esto más que ser una desventaja se materializa en un oportunidad de abrir mercados para exportación de productos a las mejores economías del mundo; además al estar en constantes revisiones por parte de la organización se reducen problemas importantes como es la corrupción debido a los controles y condiciones que implica pertenecer al grupo. Esta unión de Colombia es una oportunidad de estar con los países más productivos y tomar aprendizaje continuo para llegar a establecer políticas y controles similares a los que manejan a nivel mundial. (Redacción Portafolio, 2018)

La OCDE se enfoca en 14 factores a mejorar que son:

- Emprendimiento PYMES y desarrollo local
- Cooperación y desarrollo
- Educación
- Gobernanza pública y desarrollo territorial
- Estadísticas
- Política fiscal y administración
- Desarrollo

- Empleo, asuntos sociales y laborales
- Energía
- Asuntos financieros y empresariales
- Economía
- Medio ambiente
- Transporte
- Agricultura y comercio

Para esta investigación es importante destacar que uno de los factores a mejorar son la Agricultura y comercio en Colombia, implementando métodos de control y políticas de seguimiento en cuanto a la forma en que se deben manejar y cultivar los productos agrícolas que sean de la mejor calidad y generen productividad para el país, por otra parte cabe destacar que este programa de mejoramiento junto con el incremento de zonas a cultivar por la utilización de las ZOMAC generan mayores oportunidades que en conjunto desarrollan un fenómeno de crecimiento a nivel económico para los agricultores y la actividad principal del país. (OECD, 2018)

Capítulo 3

3. Marco Teórico

3.1. Logística Internacional

La logística se define como el “proceso de gestionar estratégicamente la adquisición, el movimiento y almacenamiento de productos, así como el flujo de información asociado desde nuestros proveedores, a través de la compañía, hasta los usuarios finales” (Bowersox, citado en Zeiky- Centro de Información y Asesoría en comercio exterior, 2012, p.8). Mientras que la Asociación de Logísticos Franceses la define como el “conjunto de actividades que tienen como objetivo la colocación, al menor costo, de una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo donde una demanda existe” (Zeiky- Centro de Información y Asesoría en comercio exterior, 2012, p. 8).

En términos generales, la logística en las empresas busca solucionar necesidades y satisfacer la demanda de bienes, productos y servicios, a partir de la colocación adecuada de los mismos en contextos y tiempos específicos, disminuyendo los costos a través de la toma de decisiones estratégicas hacia la eficiencia y la calidad. Y en el escenario internacional, implica el análisis de ventajas y desventajas, posibilidades y amenazas para los procesos de importación y exportación, en el escenario de la economía global con economías abiertas; tomando en cuenta las ventajas competitivas y comparativas de los diferentes países, las posibilidades de intercambio de productos, bienes o servicios y las capacidades diferenciales de producción de los mismos. (Zeiky-Centro de Información y Asesoría en comercio exterior, 2012)

El propósito de las compañías debe ser utilizar su capacidad operativa no utilizada, aumentar la eficiencia en la producción, sus ingresos y asegurar la supervivencia frente a la globalización; lo anterior si se pretende generar un desarrollo en masa del país (ANALDEX, 2018). El desarrollo de una oferta exportable orientada a atender los mercados de los países con los cuales Colombia ha suscrito acuerdos comerciales, requiere particularmente de la implementación coordinada de una política productiva que brinde señales claras a los agentes económicos, promueva la inversión y el desarrollo de nuevos sectores productivos; todo esto genera una mejora en la economía del país y en conjunto mejora las condiciones que se deben tener en infraestructura, transporte y logística en general para poder competir con los países que repuntan en logística. (Molina, 2018)

En ese sentido, el proceso fundamental a desarrollar es el análisis de la cadena de suministro, entendida más como un sistema que debe tener en cuenta no sólo a las empresas productoras, sino al escenario y contexto local para la producción, proveedores de materias primas, procesos de almacenamiento, producción, transformación y distribución. Incluyendo actividades como el estudio de mercado, segmentación, transporte, empaque... entre otros que aseguran la eficiencia y calidad en los procesos de intercambio comercial. A continuación se revisa más a fondo el concepto propiamente dicho.

3.1.1. Componentes de la logística

- La carga: conjunto de bienes o mercancía protegidos por embalaje apropiado que facilita la movilización. En la primera etapa se establece si la carga es general o a granel y su naturaleza si es perecedera, frágil, peligrosa, de dimensión y pesos especiales. En la segunda etapa se determina la preparación que la carga requiere, es decir qué tipo de embalaje necesita, el proceso de marcación y la unitarización,

en la segunda etapa se debe tener en cuenta las exigencias del mercado al que se enviara la carga, las condiciones especiales, la calidad del empaque y que tipo de empaque es requerido; esto para no incurrir en pérdidas por devolución o la no aceptación de la mercancía. (Universidad del Norte, 2015)

- Contenedores: se pueden encontrar diferentes tipos de contenedores para los distintos medios de transporte, marítimo, aéreo y terrestre. Para los contenedores marítimos está el convencional, abierto arriba, con plataforma, refrigerado, cisterna, abierto por los costados, plataforma de testeros rígidos, granelero. Para los contenedores aéreos están dieciocho diferentes ya que esto depende el modelo de la aeronave y de la carga a transportar ya que las aerolíneas transportan diferente la carga por prioridad y por volumen. (Universidad del Norte, 2015)

3.2. Cadena de suministro y transporte

Por otro lado, la cadena de suministro se define como el seguimiento y control de todos los procesos relacionados con la producción y distribución de un producto, bien o servicio, que integra a todos los actores dentro del proceso; desde los proveedores, pasando por los fabricantes, hasta los distribuidores y el mercado objetivo. (Martín. Andino, Cadena de Suministro (SCM), 2006). Se utiliza el concepto de cadena en el sentido de trabajo en conjunto de los diferentes actores involucrados para el logro de la meta, en tanto que si alguno de ellos falla, el objetivo de producción no se logra y en ese sentido todos se ven afectados; por lo que se trasciende la relación transaccional comercial, a una de corresponsabilidad.

Por lo tanto, el manejo logístico necesario para los procesos de producción implica trabajar con dos flujos fundamentales: a) el flujo de materiales, que se orienta desde el proveedor hacia el cliente final, pasando por los procesos intermedios; y b) el flujo de información, que va en sentido contrario y se refiere a los procesos relacionados con la compra y entrega de los productos. Ambos, aunque más el primero, son responsables de la creación de la opinión del cliente final acerca del producto, bien o servicio; y por ende de los procesos de fidelización, reconocimiento de marca y adquisición de ventaja competitiva frente al cliente y el segmento de interés.

3.2.1 Enfoques de diseño y rediseño de la cadena de suministro

Para realizar o plantear el diseño o el rediseño se plantean varios enfoques como:

- 1) Enfoque conceptual: para establecer el rediseño o diseño se debe considerar el ciclo de vida del producto, la estructura del proceso, la matriz del proceso-producto, la estrategia de operaciones, la cadena de valor y la estrategia logística; basada en las prioridades competitivas se toman las decisiones de capacidad, tipo de proceso, sistema de suministro, punto de desacople de la planificación y ubicación del inventario. En este enfoque se debe considerar solamente las actividades de la cadena de suministro que añaden valor, el punto de desacople de planificación (PDP) debe coincidir con el punto de penetración del pedido (PPP), en este punto se mantienen los inventarios de seguridad. (Aitken, 2005)

- 2) Enfoque de incertidumbre: la cadena de suministro se puede mejorar si se descubren las fuentes de incertidumbre, si se determinan las políticas o estrategias más adecuadas para cada caso. Un análisis logístico cuenta con ocho pasos fundamentales los cuales

son 1) determinar objetivos de la cadena, 2) identificar los objetivos logísticos, 3) determinar el rendimiento de la cadena mediante indicadores, 4) evaluar el impacto potencial de cada fuente, 5) identificar las variables de diseño que afectan la cadena, 6) transformar en escenarios las variables de rediseño relevantes, 7) evaluar dichos escenarios mediante simulaciones y 8) seleccionar el mejor escenario mediante proyectos pilotos. (Apaiah R. a., 2005)

- 3) Enfoque de factores importantes: este enfoque se basa en el Diseño Robusto y Perecibilidad mediante modelos de simulación grande en donde el análisis brinda una lista de factores importantes y los optimiza, dichos modelos se hacen con un volumen elevado de factores. (Vorst, 1999)

- 4) Enfoque de producción enfocada: se desarrolla mediante el modelo presentado por Paul Childerhouse en donde se examinan las estrategias establecidas que conducen a una operación de la cadena de suministro más eficiente, se evalúan doce reglas que contribuyen a mejorar la integración de la cadena. (Reiner, 2004)

- 5) Enfoque de diseño robusto: el análisis de la cadena de suministro debe estar relacionado con el producto o la empresa; el modelo se basa en rediseñar la cadena de suministro en donde se presenta un sistema de objetivos, en primer lugar se identifican las necesidades del mercado para cada tipo de producto creando una clasificación de los mismos; se pasa a realizar el análisis sobre los procesos, la estrategia de producción, las políticas de inventarios, número de elementos de la cadena y comunicaciones. Por

último se corren simulaciones de las diferentes alternativas donde se mide la eficiencia y se opta por la más óptima para el proceso. (Muriel, 2003)

- 6) Enfoque cualitativo de Atributos del producto: se basa en destacar las características de los productos en específico, se enfoca en la calidad y la carga medioambiental. (Apaiah R. H., 2005)
- 7) Enfoque en tecnologías de la información: el rediseño de la cadena de suministro involucra 1) nivel de dinamismo en la elección de los actores, 2) mecanismos de gobierno, 3) estructura de la cadena de suministro y 4) estructuras de coordinación. (Christiaan E., 2000)
- 8) Enfoque de simulación:
 - Simulación con dinámica de sistemas: es considerada una herramienta de análisis para la toma de decisiones estratégicas y tácticas en la cadena de suministro, los modelos permiten hacer cambios en los parámetros para poder realizar varios análisis y así usar los resultados para hacer comparaciones. En la actualidad programas como i-think, Stella, Vensim y Powersim; son simuladores Figuras de alto nivel que facilitan el estudio y el análisis de los sistemas dinámicos. (Goetschalckx M., 2002)
 - Simulación con modelos de eventos discretos: este tipo de modelos se realizan según los paradigmas estructurales, pueden ser simulación local la cual utiliza un modelo de simulación ejecutado sobre un solo ordenador como único modelo total que reproduce

todos los nodos; o puede ser una simulación paralela o distribuida en donde se pone en práctica más modelos, ejecuta sobre mas ordenadores de manera simultánea. (Guillén G., 2004)

- Simulación y optimización: para esta simulación se emplean técnicas de programación matemática como algoritmos multi objetivos, meta heurísticas y redes neuronales; se emplean modelos continuos.
 - Simulación con multi agentes e inteligencia artificial: permite que las compañías tomen decisiones ya que se logra una simulación más real del comportamiento de cada una de ellas con la asignación eficiente de los recursos distribuidos en la cadena de suministro así como a la reducción de los costos de distribución y producción.
 - Simulación con modelos combinados: los modelos de simulación continua trabajan con flujos de materiales y de información, consideran el tiempo como variable independiente, estos modelos son útiles en el análisis estratégico de la cadena de suministro pero no son adecuados para la parte operativa. Los modelos combinados incorporan tanto variables discretas como continuas dentro del mismo modelo.
- 9) Enfoques con modelos matemáticos y analíticos: se utilizan diferentes técnicas de optimización, algoritmos matemáticos y metheurísticas, para resolver problemas de configuración y de coordinación de la cadena de suministro. Los modelos analíticos aplicados a la solución de problemas de configuración se clasifican en cuatro grupos: 1) selección de proveedores y contratación, 2) diseño de la red de suministro, 3) diseño de la red de producción y distribución; y 4) Diseño de redes internacionales. (Graves, 2003)

- 10) Enfoque de control de inventarios: tiene como objetivo el diseño de la cadena de suministro más que a la operación de la misma basado en la distribución de estrategias. (Kleijnen, 2003)

3.3. Gestión de la cadena de suministro y transporte

La gestión de la cadena, sin embargo, puede darse de tres formas, de acuerdo con el tipo de flujo evidenciado.

El flujo tipo “Pull” implica que el flujo de información antecede al flujo de materiales; es decir que es la demanda la que “jalona” la producción de los bienes, productos o servicios. Por ende, el cliente, en este caso, es quien detona la cadena de suministro, pero en ese mismo sentido, dicha dinámica establece que los tiempos de entrega son superiores en tanto que se debe crear el producto, no está disponible y no hay un stock en reserva, a menos que se realicen proyecciones pequeñas a corto plazo.

Esta gestión corresponde, por ejemplo, a bienes de alto costo, y se recomienda para productos con obsolescencia programada; dado que los costes de mantenimiento de stocks y el coste de valor unitario son altos. Por tal razón, en este tipo de gestión los costes de transporte suelen tener una baja incidencia en el proceso. (Martín. Andino, Cadena de Suministro (SCM), 2006)

Por el contrario el flujo tipo “Push” funciona al contrario, es decir que el flujo de materiales antecede al flujo de información, y en este sentido es la producción misma de los bienes,

productos y servicios los que detonan la cadena de suministro; ello implica que las empresas deben promover la compra de los mismos y el consumo por parte del cliente final. Esta gestión se utiliza principalmente para commodities, productos de coste unitario bajo, lo que usualmente implica el mantenimiento de unidades en stock, lo que asegura una entrega más rápida al cliente final. Sin embargo, las transferencias se deben pensar en grandes cantidades, dado que los costes de transporte tienen alta incidencia en el proceso de distribución, principalmente, afectando el corte y la ganancia final. (Martín. Andino, Cadena de Suministro (SCM), 2006)

Por último, el flujo Push- Pull reúne elementos de ambas categorías, con lo que se busca dar respuesta a las posibles desventajas de ambos. Se trabaja desde el flujo mixto, iniciando con el flujo tipo Push, sobretodo en cadenas largas, dado que, a más actores presentes, mayor lentitud hay en la respuesta a las demandas del cliente. En este sentido, se mantiene un stock disponible y un flujo Push hasta un determinado punto denominado “Punto de desacoplo”; luego cambia a Pull. (Martín. Andino, Cadena de Suministro (SCM), 2006)

Y dentro de la misma categoría, el otro tipo de flujo presente es el Flujo combinado, en donde una parte se dedica al flujo Push, mientras otra se dedica al flujo Pull durante todo el proceso. En este sentido, el flujo Push trata de cubrir las demandas comunes del segmento, mientras que el flujo Pull responde directamente a peticiones diferenciales por parte de los clientes. (Martín. Andino, Cadena de Suministro (SCM), 2006)

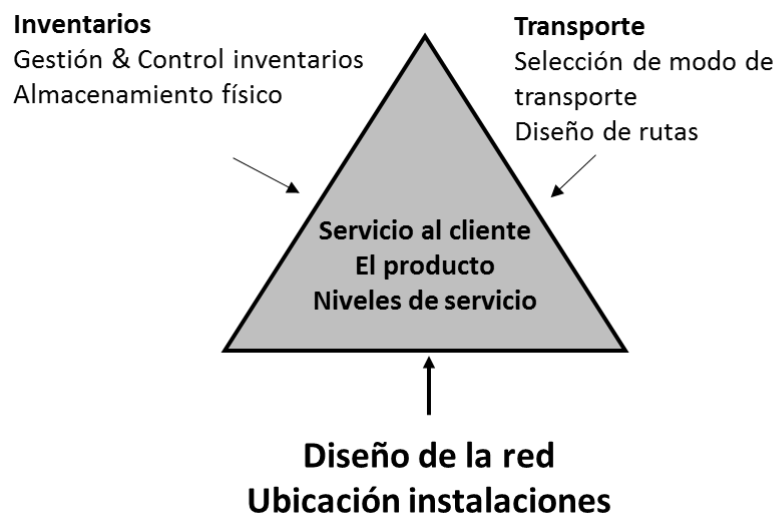
A partir del establecimiento del tipo de gestión a realizar, partiendo de las características del producto y el mercado, es que se deben establecer los actores, tiempos y procesos; en este caso

para evaluar la posibilidad de exportación de productos del sector hortofrutícola provenientes de las zonas más afectadas del conflicto desde Colombia hacia algunos países que son socios comerciales. Para ello, se tendrán en cuenta los siguientes conceptos.

3.3.1 Diseño y configuración de la red

La configuración de la red logística determinará la flexibilidad y capacidad de respuesta de la cadena de suministro. Así mismo, las decisiones relacionadas con el diseño de la red logística, son decisiones de negocio de alto impacto y con las que una empresa va a operar día a día durante un tiempo. (Carro & González, 2018)

Figura 1
Diseño de la red



El diseño de la red implica tomar decisiones sobre la localización de instalaciones, la apertura y cierre de instalaciones, la asignación de patrones del flujo de productos en la red y el análisis global de capacidad; por otra parte implica determinar transporte,

inventarios y diseño de los centros de distribución. Los objetivos principales son minimizar los costos logísticos, maximizar el nivel de servicio, racionalizar el uso de los recursos y maximizar la contribución a utilidades. Dentro del diseño la localización de facilidades afecta a la función de aprovisionamiento, ya que cada posible ubicación presentará distintas alternativas en cuanto a la oferta de factores productivos como materias primas, energía y mano de obra; por otra parte afecta a la función de distribución y comercialización, puesto que los mercados, los clientes y las posibilidades de distribución y comunicación física dependerán del lugar elegido. (Frank Ballesteros, 2017)

Los elementos a considerar en la localización de la planta (centros de acopio o de distribución) son el tipo de zona, proximidad del mercado, servicios externos a la planta, seguridad de la zona, servicios de transporte, acceso a servicios básicos y la disponibilidad de la mano de obra. La decisión de localización del sistema productivo consta de tres etapas: 1. Elección del área geográfica donde localizar la planta, 2. Elección de la localidad dentro de la zona geográfica elegida, y 3. Elección dentro de la localidad, del terreno donde construir la planta. (Frank Ballesteros, 2017)

3.3.1.1 Centro de acopio y distribución

El centro de distribución y acopio son infraestructuras logísticas en donde se reúnen, almacenan y/o acumulan bienes o productos, generalmente se constituye de varios almacenes y de acuerdo a la planeación y organización se distribuye para su comercialización a los clientes finales o intermedios. Estas instalaciones deben

estar acondicionadas a las necesidades de los productos que se van a tratar, es decir es necesario que esté dotado con equipos tecnológicos como sistemas de refrigeración, sistemas de pick to light, pick to voice y sistemas de almacenamiento que dependen directamente del volumen de mercancía; por otra parte debe ser diseñada por áreas y espacios adecuados con rampas, escaleras, compuertas y otras necesidades como vehículos de carga. (García, 2010)

Dentro de la cadena de suministro los centros de distribución son fundamentales ya que surge la necesidad de lograr una distribución más eficaz, flexible y dinámica de manera que asegure una capacidad de respuesta rápida con el cliente, debido a que la principal gestión del centro de distribución es gestionar el flujo de materiales es importante alcanzar un diseño óptimo y minimización de costos de mano de obra que permitan el buen funcionamiento del mismo.

Dado que el centro de distribución y acopio tiene un valor relevante dentro del funcionamiento de una compañía la ubicación del mismo debe ser una decisión fundamental y basada en varios factores relevantes por lo tanto se debe basar este proceso en métodos matemáticos exactos que permita tomar la mejor decisión. Cuando se trata sobre la localización de una sola instalación o centro de distribución los métodos son los siguientes:

Método de ponderación de factores. Variación de Brown y Gibson

Este método consiste en definir los principales factores determinantes en una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con

la importancia que se les atribuya. (Carro & González, 2018) Los factores que pueden ser relevantes para el análisis son:

- 2) **Materia prima:** Fuente de la materia prima, disponibilidad, proveedores, sustitutos de la materia prima, importación y conocimiento del mercado.
- 3) **Mercados:** Según el producto es por el precio actual y el futuro, la ubicación geográfica, la demanda y tendencia; según la distribución se basa en las distancias, costo de flete, tamaño de inventarios y tiempo de transporte.
- 4) **Control ambiental:** Legislación, afluentes, concentración de polución y disección de desperdicios.
- 5) **Energía eléctrica y combustibles:** Disponibilidad de cantidad, calidad y confiabilidad; fuentes de energías y costo de dichas fuentes.
- 6) **Factores de la comunidad:** Disponibilidad de casas, costos, aspectos culturales y religiosos, educación y servicios de salud.
- 7) **Agua:** Disponibilidad del régimen legal de uso, calidad, confiabilidad y costo del suministro.
- 8) **Comunicaciones:** Transporte del personal, señal telefónica y redes.
- 9) **Desarrollo del lugar y disponibilidad del terreno:** Características del terreno, disposición del espacio, costo del suelo, estructura del suelo y acceso a servicios.
- 10) **Medios de transporte:** Hacia las fuentes de materias primas y mercado, frecuencia costos y distancias.
- 11) **Aspectos legales:** Impuestos, incentivos y promociones.

12) **Mano de obra:** Disponibilidad, calidad, costo, relaciones sindicales y estabilidad de convenios.

13) **Restricciones:** Autopista, aeropuertos, cuarteles militares y parques nacionales.

Una variación del método de factores ponderados es propuesta por Brown y Gibson, donde combinan factores posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que asignan valores ponderados de peso relativo; este método consta de cuatro partes:

1. Asignar un valor relativo a cada factor objetivo (FOi) para cada localización óptima viable.
2. Estimar un valor relativo de cada factor subjetivo (FS) para cada localización óptima viable.
3. Combinar los factores objetivos y subjetivos, asignándoles una ponderación relativa para obtener una medida de preferencia de localización (MPL).
4. Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización.

Los siguientes métodos son basados en distancias, en donde:

Método de carga-distancia

Este método es un modelo matemático que se utiliza para evaluar localizaciones en términos de factores de proximidad, el objetivo es seleccionar una localización

que minimice el total de las cargas ponderadas que entran y salen de la instalación. La distancia entre dos puntos se expresa asignando estos a sendas coordenadas sobre la cuadrícula de un mapa, en un enfoque alternativo se usa el tiempo, en lugar de la distancia. Para hacer el cálculo aproximado se puede usar una medición de la distancia euclidiana y de la distancia rectilínea. (Carro & González, 2018)

La distancia euclidiana es la distancia en la trayectoria más corta posible entre dos puntos, para calcular esta distancia trazamos una gráfica se coloca el punto A sobre la cuadrícula para representar la localización del proveedor y el punto B para representar la posible localización del almacén.

Ecuación 1
Método Carga-Distancia

$$d_{AB} = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

donde: d_{AB} = distancia entre los puntos A y B
 x_A = coordenada x del punto A
 y_A = coordenada y del punto A
 x_B = coordenada x del punto B
 y_B = coordenada y del punto B

La distancia rectilínea mide la distancia entre dos puntos con una serie de giros de 90°, es la suma de dos líneas dibujadas con trazos interrumpidos que forman la base y uno de los lados del triángulo. La distancia recorrida en la dirección x es el valor absoluto de la diferencia en las coordenadas x .

Ecuación 2
Método Carga-Distancia

$$d_{AB} = \left| x_A - x_B \right| + \left| y_A - y_B \right|$$

Método del centro de gravedad

En este método se determina la mejor ubicación de instalación en base a la ubicación geográfica de los puntos meta (destino), el volumen enviado y el costo de transporte; es usado ampliamente para la localización de centros de distribución donde la principal preocupación es minimizar los costos de envío asociados con la propia actividad de la compañía. (Carro & González, 2018)

En este método se supone que los costos de transporte de entrada y salida son iguales y no incluye los costos especiales de despacho para las cargas que no sean completas, en este modelo se debe partir del modelo anterior de carga-distancia. Someter a prueba diferentes localizaciones con el modelo anterior con un proceso sistémico de búsqueda; un buen punto de partida es el centro de gravedad del área relacionada como objetivo y se realiza lo siguiente:

1. Se colocan las ubicaciones existentes en un sistema de cuadrícula con coordenadas, el objetivo es establecer distancias relativas entre las ubicaciones. En las decisiones internacionales puede ser útil el uso de coordenadas de longitud y latitud.
2. El centro de gravedad se encuentra calculando las coordenadas x e y que dan por resultado el costo mínimo de transporte. La coordenada x del centro de

gravedad, designada como x^* , se determina utilizando las coordenadas x (x_i) y dividiendo el resultado entre la suma de las cargas ($\sum l_i$). La coordenada y , designada como y^* , se encuentra en la misma manera, pero utilizando las coordenadas y en el numerador.

Ecuación 3

Método del centro de gravedad

$$x^* = \frac{\sum_i l_i \cdot x_i}{\sum_i l_i} \quad \text{y} \quad y^* = \frac{\sum_i l_i \cdot y_i}{\sum_i l_i}$$

Método de Weber

Este método fue desarrollado por el economista alemán Alfred Weber (1909) mediante la teoría de localización de industrias, en donde se abarcan los problemas con distancias euclidianas sin radical; esta teoría habla que la industria o la planta está ubicada en donde están un mínimo de costos de transporte, de materias primas y del producto final. Se basa en el triángulo de localización en donde juegan un papel importante el índice material, el trabajo y la aglomeración y des aglomeración; este método se desarrolla por medio de varias iteraciones y se busca la que muestre las coordenadas adecuadas en medida que no sean mayores a las primeras. (Carro & González, 2018)

Método del análisis del punto de equilibrio

Este análisis compara diferentes alternativas de localización sobre la base de valores cuantitativos que pueden ser expresados en términos de costo total. (Carro & González, 2018)

- a. Determinar los costos variables y los costos fijos para cada sitio.
- b. Trazar en una sola grafica las líneas de costo total para todos los sitios considerados.
- c. Identificar el rango aproximado en el cual cada localización provee el costo más bajo.
- d. Resolver algebraicamente para hallar los puntos de equilibrio sobre los rangos pertinentes.

Cuando se trata de la localización de una planta dentro de una red de instalaciones los métodos son los siguientes:

Método Búsqueda Tabú

Método Meta heurístico para la resolución de problemas inteligente. Su poder se basa en el uso de la memoria de adaptación para registrar la información histórica con el fin de guiar el proceso de búsqueda. La forma simple de Tabú Search utiliza sólo el componente de memoria a corto plazo. Se trata de una forma de exploración agresiva que busca hacer buenos movimientos, con sujeción a las limitaciones que implica restricciones tabú.

Método de transporte

Este método tiene un enfoque cuantitativo que ayuda a resolver problemas de localización de instalaciones múltiples, se utiliza para determinar la pauta de asignación que minimice el costo de embarcar productos desde dos o más fuentes de suministro, hasta dos o más destinos. Este método no resuelve todas las facetas del problema de localización de instalaciones múltiples, sino que identifica solamente el mejor patrón de embarques entre plantas y los almacenes para un conjunto determinado de emplazamientos con capacidad conocida, los costos de distribución (costos variables de embarque y distribución) son un elemento importante para la evaluación de una determinada combinación localización – asignación. Los costos de inversión y otros costos fijos deben ser considerados como factores cualitativos. (Carro & González, 2018)

Dependiendo del grado de complejidad de la búsqueda y el número de variables, es necesario recurrir a métodos más avanzados como los heurísticos, los de simulación y los de optimización:

Heurísticos. Permiten encontrar soluciones factibles aunque no necesariamente óptimas para los problemas, el procedimiento de búsqueda sistemática utilizando el centro de gravedad de un área objetivo.

Simulación. Permite manipular ciertas variables y muestra los efectos de esas manipulaciones sobre las características de operación elegidas, estos modelos de simulación permiten al analista evaluar diferentes alternativas de localización por medio de ensayo y error. Para cada intento, el analista indica que instalaciones serán abiertas, mientras que el modelo simulador toma el común de las decisiones

sobre asignación basándose en las suposiciones razonables que fueron incluidas previamente a desarrollar.

Optimización. Fue uno de los primeros procedimientos de optimización ideados para resolver una parte de los problemas de localización con múltiples instalaciones; a diferencia del modelo heurístico y el de simulación, la optimización implica procedimientos para encontrar la mejor solución. En este modelo se utilizan generalmente visualizaciones simplificadas y menos realistas de los problemas. (Carro & González, 2018)

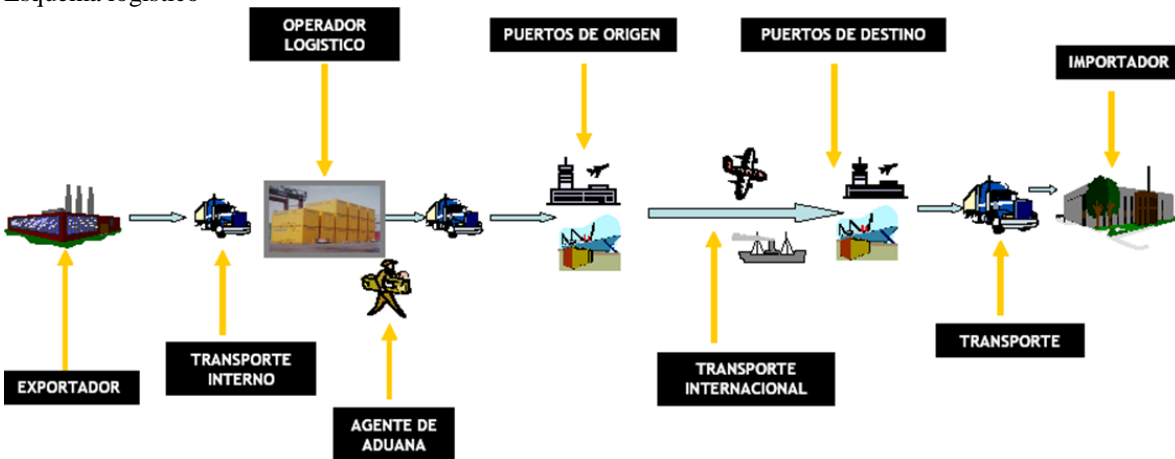
3.4 Distribución Física Internacional DFI

Es el proceso o herramienta dentro de la logística que se desarrolla en torno a situar un producto en el mercado internacional dándole cumplimiento a los términos de negociación (INCOTERMS) negociados entre el vendedor y el comprador; el objetivo principal es reducir los tiempos, los costos y cualquier tipo de riesgo que se pueda llegar a generar en el trayecto. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015). Según (Universidad del Norte, 2015) DFI se define como el conjunto de operaciones necesarias para el desplazamiento de los productos preparados como carga, desde el lugar de producción o manufactura en el país de exportación hasta el local del importador en el país de destino bajo el concepto de óptima calidad costo razonable y entrega justo a tiempo.

“Transportar el producto adecuado, en la cantidad requerida, al lugar acordado y al menor costo total para satisfacer las necesidades del consumidor en el mercado

internacional justo a tiempo (JAT) y con calidad total (CT)” (Ruibal, 1998), es la regla que se debe seguir en la distribución física internacional para tomar como objetivo una perspectiva gerencial.

Figura 2
Esquema logístico



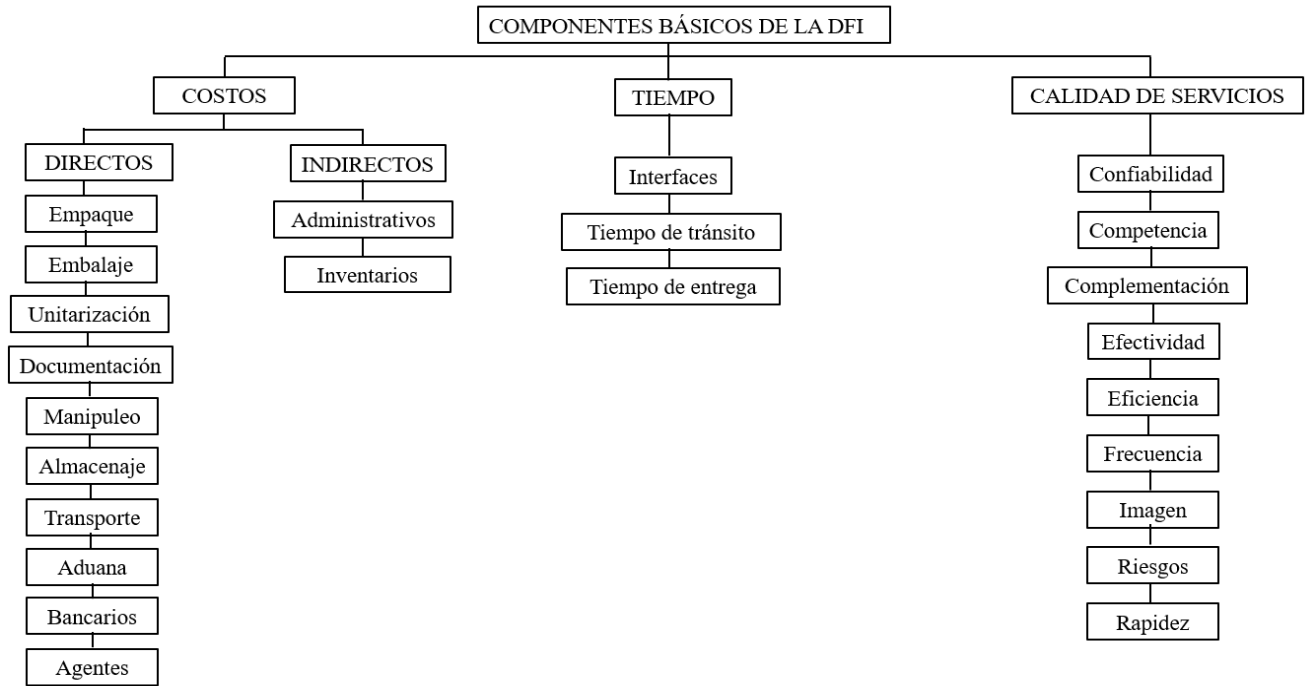
Al momento que surge la necesidad de movilización y manejo óptimo de las cargas por una serie de contratiempos ocasionados por una mala administración del transporte y de las operaciones conexas, se evidencia la importancia de la distribución física internacional se genera la urgencia de analizarlos medios para tener mayor seguridad en la movilidad de las mercancías; tiene por finalidad descubrir la solución más satisfactoria para llevar la cantidad correcta de producto desde su origen al lugar adecuado, en el tiempo necesario y al mínimo costo posible, compatible con la estrategia de servicio requerida. (Universidad del Norte, 2015) La distribución física internacional cumple la función de equilibrar los términos contractuales y su cumplimiento en función de los canales de distribución, precios, tiempos y gestión operativa, en concordancia con la política empresarial; la herramienta abarca todas las actividades que se deben desarrollar acerca de transportar, tecnología e itinerarios a lo se deben sumar factores como:

- El acondicionamiento.
- El embalaje.
- Los transportes complementarios hasta el puerto o aeropuerto de embarque.
- Las manipulaciones y los puntos de depósito intermedios.
- Las formalidades de despacho de aduana a la salida del país exportador y a la entrada del país importador.
- Los derechos y tasas de aduana que han de pagarse según el INCOTERM aplicado.
- El seguro de transporte.
- Las modalidades de entrega desde el puerto o aeropuerto de llegada.
- La selección y el control del personal de servicio durante el desplazamiento de la mercancía.
- La seguridad de pago.

Los aspectos más relevantes de la distribución física internacional para desarrollar una buena gestión son: 1) Importancia de tiempo y lugar. La utilidad del producto determina la capacidad de acceso para quien lo necesita, 2) Alcance de distribución física. Transporte local o internacional y almacenamiento asequible, 3) Capacidad de transformación y elaboración. Satisfacer las necesidades de la demanda y sus cambios, 4) Comunicación y control. Comunicación activa para el registro de pedidos y traslado de materiales, 5) Entorno de la DFI. Identificación del entorno en diferentes contextos, 6) Componentes básicos de la DFI. Matriz de costos donde se identifican los costos directos e indirectos, los tiempos de movilización y de servicios; y 7) Servicio al cliente. Es importante conocer los elementos o factores que intervienen en el servicio, diferenciar por los segmentos de mercado y por los clientes, determinar el servicio

esperado por parte del cliente y determinar los costos asociados a cada nivel del servicio.
(Universidad del Norte, 2015)

Figura 3
Componentes básicos de la DFI. Fuente PROEXPORT 1999



En la actualidad las empresas están implementando políticas de distribución física para ser más competitivos y estar de acuerdo el ritmo al que avanza la tecnología, factores de transporte y manipulación de la carga, por esta razón se han implementado acciones o tendencias para dichas políticas las cuales son:

- Negociar con el área comercial los niveles de servicios. Es importante determinar la relación entre el nivel de servicio prestado y el nivel de servicio esperado con los medios técnicos y organizativos de que dispone la empresa, calculando los costos asociados a las alternativas que se analicen.

- Establecer compromisos de entregas negociados con el área comercial. Se deben tener en cuenta las fechas posibles y los plazos de entrega de los productos a los clientes; es importante que al momento de la negociación se tengan en cuenta factores externos como la situación del lugar donde se dirige o sale la mercancía y se establezca así mismo un margen de error donde se contemplen posibles imprevistos.
- Establecer y perfeccionar el sistema de previsión. Se hará un estudio de las demandas actuales y futuras con el objeto de planificar y organizar las actividades de distribución física.
- Gestionar los stocks de productos terminados. Para ello se empleara como soporte la informática, gestionando y controlando los niveles de inventario de los productos terminados.
- Negociar con el área de producción el plan de fabricación. Debe haber una relación entre los planes de producción y los planes de distribución, ya que lo que se produce es lo que se distribuye por lo que se debe producir con tiempo para tener un desfase para embalar, revisar y posteriormente distribuir.
- Contratar los servicios de distribución física. En la actualidad la mayoría de las compañías hacen la tercerización de los procesos con entidades especializadas, con el propósito de minimizar costos y mejorar tiempos.
- Reducir el número de almacenes. Crece la entrega directa del producto al cliente.
- Aumentar el número de envíos directos. Si los almacenes bajan, las entregas directas aumentan lo que permite una reducción de costos, almacenaje y transporte.
- Aumentar el tamaño de la entrega mínima. Ya que las entregas directas aumentan se aprovecharán los espacios de los vehículos.

- Sistematizar la transmisión y el tratamiento de los pedidos. Utilizar la tecnología necesaria para recibir y dar respuesta sobre los pedidos.
- Sistematizar y automatizar la manutención. Está relacionado con las actividades de manipulación de las mercancías en los almacenes.
- Sistematizar el diseño de rutas de distribución. Cuando se implementa los elementos ofimáticos se podrá evaluar y decidir que opciones o rutas son más convenientes para el proceso.
- Protección al medio ambiente. Renovación, reciclaje y recogida; se determinan las acciones que menor impacto negativo tengan en el medio ambiente.

En general los factores que se deben analizar durante la gestión son, la carga, embalaje, unitarización, contratos de compraventa, contratos de transporte, INCOTERMS, crédito documentario, seguros, acuerdos comerciales y los tipos de transporte.

Al utilizar la herramienta se mejora la logística en forma eficiente ya que se acortan las distancias, se mejoran los tiempos y se bajan los costos; en la distribución se deben tener en cuenta los tipos de carga, el empaque y el embalaje, las delimitaciones del transporte internacional, los operadores logísticos y por último los términos de negociación. (Proexport Colombia, 2012)

La competitividad de los países y empresas está en constante interacción con el proceso de distribución física internacional ya que asegura la supervivencia a largo plazo, esto siempre que se haga una debida planeación la cual traerá beneficios en un correcto flujo de materiales y flujo de información, teniendo en cuenta que el flujo de materiales requiere un conocimiento previo de todas las actividades necesarias para lograr que el producto llegue en óptimas condiciones a su

destino internacional y el flujo de información requiere que la empresa realice su planeación logística siendo coherente con las necesidades y tendencias de la demanda en el contexto global. La situación de Colombia no es la mejor frente a los índices de desempeño logístico que emite el Banco Mundial aunque en los años ha mejorado algunos aspectos no se logra una estabilidad y una mejora continua de los factores a evaluar. (Redacción, 2017)

3.4.1 Incoterms

A medida que aumenta el volumen de ventas internacionales aumenta la complejidad de las negociaciones tanto para el vendedor como para el comprador en cuanto a la responsabilidad de la carga o los bienes negociados; para evitar procesos judiciales largos y costosos la Cámara de Comercio Internacional (CCI) publicó por primera vez el 1936 las normas internacionales para la negociación Incoterms con el fin de establecer una interpretación global y una estandarización de términos de negociación. Desde la primera publicación de dichos términos se han presentado cuatro actualizaciones que están al ritmo y a los cambios que se presentan en el mercado global constantemente. Cabe aclarar que los incoterms no son regla global, simplemente es un marco que le permite a las partes negociar y estar en igual condiciones de conceptos e interpretaciones. (Universidad del Norte, 2015)

Los incoterms determinan 1) En qué momento y en donde se produce la transferencia de riesgos sobre la mercancía, del vendedor hacia el comprador; 2) El lugar de entrega de la mercancía; 3) Quien contrata y paga los gastos de transporte y seguros; y 4) Los

documentos a tramitar cada parte y los costos. En cuanto a los aspectos importantes a tener en cuenta:

- En cuanto al embalaje: el exportador o vendedor debe proporcionar la mercancía embalada correctamente, marcada y etiquetada; esto depende de las condiciones establecidas por el lugar hacia donde se dirige la mercancía.
- En cuanto al cargue al camión o al contenedor en fábrica o almacén: se deberá tener presente las normas relativas a la prevención de riesgos laborales de las compañías donde se hace el cargue o descargue.
- En cuanto al transporte interior en el origen: se definirá los lugares en donde se hará la operación es decir, la fábrica, el puerto, el aeropuerto, almacén o terminal de carga.
- En cuanto a las formalidades aduaneras para la exportación: se debe establecer quien hará los procesos de aduana con respecto a la declaración de exportación o al documento correspondiente según el lugar.
- En cuanto a los costos de manipulación: independientemente que sean en la terminal de origen, el puerto o el aeropuerto, se debe establecer los costos asociados con la entrega manipulación y manejo de estibas.
- Transporte principal: se debe establecer quien contratara el transporte, dentro del país o una zona libre de impuestos o considerada zona especial.
- Por parte del seguro de la carga en el transporte: se verificará la cobertura que tiene el seguro, de igual manera se deberá definir quien asume el riesgo de robo, piratería, accidente, fenómeno natural etc.; dependiendo el termino de negociación Incoterm.

- Hacia los costos de manipulación en la terminal de destino: la entrega debe establecer el lugar, las condiciones de descargue manipulación y transporte al lugar final de destino.
- Formalidades aduaneras de importación, aranceles, impuestos y trámites: se deberá someter a las leyes o reglamentaciones impuestas por el país ya que todos tienen una regulación o barreras diferentes de acuerdo a su economía.
- En cuanto al transporte interior en el país de destino: es decir desde el lugar de desembarque al destino final pactado ya sea el almacén u operador logístico.
- Recepción y descarga de la mercancía en el punto de entrega: en este punto se establece que el importador o comprador desarrolla el descargue final a sus instalaciones.

Respecto a la estructura de los Incoterms se dividen en cuatro grupos diferentes los cuales se explican a continuación: (International Chamber of Commerce - ICC , 2019)

- Grupo E (EXW): Término en el cual el vendedor se limita a colocar la mercancía a disposición del comprador en sus propias instalaciones o locales; es decir la responsabilidad del vendedor será hasta que el comprador recoge la mercancía en su establecimiento. EXW (En fábrica)
- Grupo F (FCA, FAS y FOB): El vendedor es el encargado de entregar la mercancía en un lugar pactado ya sea al transportista designado por el comprador o en el establecimiento del intermediario. FCA (Libre transportista), FAS (Libre al costado del buque) y FOB (Libre a bordo).
- Grupo C (CFR, CIF, CPT y CIP): El vendedor contrata el transporte pero no asume el riesgo de pérdida o daño de las mercancías ni los costos que se generen adicionales

después del cargue y despacho. CFR (Costo y flete) CIF (Costo, seguro y flete), CPT (transporte pagado hasta) y CIP (transporte y seguro pagado hasta).

- Grupo D (DAP, DAT y DDP): El vendedor asume todos los gastos y riesgos necesarios para llevar la mercancía al lugar de destino. DAP (entregado en terminal), DAT (entregado en lugar) y DDP (entregado en destino, derechos pagados).

3.4.2 Distribución y transporte

En el contexto de distribución y transporte el principal problema es un caso de programación lineal en la investigación de operaciones donde los bienes y los servicios se distribuyen desde varios centros; el objetivo principal es identificar la ruta óptima que minimice el costo de transporte. Para hallar o identificar estas rutas existen varios métodos:

Método de la esquina noroeste

Envía la mayor cantidad posible de producción empezando por la parte superior izquierda, independientemente de cual sea el costo unitario de transporte y, teniendo en cuenta el máximo de unidades disponibles la máxima capacidad de absorción de cada uno de los mercados. Es capaz de solucionar problemas de transporte mediante la consecución de una solución básica inicial que satisfaga las restricciones sin que impida la optimización del costo total. (Journal of Supply Chain Management Systems, 2017)

Figura 4
Método de la esquina noroeste

	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>Capacidad</i>
A	3/600	6/200	2/0	800
B	2/0	3/500	5/300	800
C	6/0	4/0	8/400	400
Demanda	600	700	700	2000

$$CT: 3*600 + 6*200 + 3*500 + 5*300 + 8*400 = 9200$$

Capítulo 4

4 (Metodología/Desarrollo/Materiales Y Métodos/Diseño Experimental)

4.1 Diseño Metodológico

Para desarrollar la presente investigación, se debe recurrir a la revisión de documentos que den cuenta de las características productivas de los diferentes escenarios de Colombia, partiendo del análisis de la relación comercial actual entre el país y sus principales socios comerciales, los proyectos productivos en desarrollo e intereses comerciales.

Una vez establecido lo anterior, se ahondará en la capacidad productiva agrícola de las ZOMAC en Colombia, para establecer las posibilidades reales de producción de los cinco productos del sector hortofrutícola de interés para exportación; para lo cual también se recurrirá a documentos y fuentes gubernamentales que permitan esclarecer este tema.

Finalizando esta fase, se inicia el análisis puntual para la reestructuración de la cadena de suministro enfocándose en los costos asociados, requerimientos tecnológicos necesarios, transporte, rutas, definición del CEDI y distribución de los productos que serán sujetos a exportación.

4.1.1 Tipo de estudio

Dado que los procesos agrícolas en las zonas más afectadas por el conflicto se encuentran en fases iniciales de planeación, la presente investigación es de tipo documental argumentativa, con alcance exploratorio, entendiendo que no es una investigación situada, y está dirigida a buscar los elementos enunciados anteriormente para establecer una conclusión crítica frente a un posible aumento en la producción y exportación de los cinco productos seleccionados, siendo Colombia proveedor de productos del sector hortofrutícola para sus principales y nuevos posibles socios comerciales; con base en la revisión de los datos y documentos ya disponibles. (Universidad Interamericana para el Desarrollo, s.f.)

4.1.2 Participantes o sujetos

El análisis tiene como fin informar a los agricultores puntualmente del sector hortofrutícola colombiano, para que conozcan el escenario en que se desenvolverán con las nuevas modificaciones, las posibilidades de crecimiento y el desarrollo que se puede generar a partir de estas nuevas políticas; por otra parte se utilizara el análisis de datos ya existentes y la observación de campo no experimental como técnicas de recolección de datos.

4.1.3 Herramientas, aparatos, materiales o instrumentos

Para el presente trabajo las herramientas que serán utilizadas son las bases de datos de plataformas oficiales como lo son Proexport, Legiscomex, Infotrip y Agronet, se utilizarán así mismo paginas como la del Ministerio de Comercio Industria y Turismo, Departamento Nacional de Planeación, Departamento Administrativo Nacional de Estadística entre otros; las cuales permiten obtener información verídica y oficial con respecto a los históricos de

las exportaciones, importaciones, nivel de producción de cada municipio en Colombia para determinar factores relevante para la presente investigación. Así mismo se utilizará un programa de simulación FLEXIM el cual permitirá presentar y sustentar la parte final de la investigación.

4.1.4 Etapas del proyecto

Etapa 1: determinar qué aspectos del país se deben tener en cuenta con respecto a la actividad económica del mismo.

Etapa 2: identificar las fuentes de información del país necesarias para el análisis.

Etapa 3: establecer las condiciones de las zonas más afectadas por el conflicto y los productos de interés en el intercambio con los socios comerciales, y las posibilidades de producción de los cinco productos del sector hortofrutícola en las zonas más afectadas por el conflicto.

Etapa 4: establecer rutas comerciales que permitan movilizar la mercancía.

Etapa 5: definir los costos logísticos de toda la operación de exportación de los cinco productos del sector hortofrutícola desde las ZOMAC hasta los puertos del país y así mismo desde Colombia hacia los destinos comerciales.

Etapa 6: Generar la reestructuración de la cadena de suministro a nivel Colombia para los cinco productos del sector hortofrutícola, con base en la información recolectada.

4.1.5 Método de análisis e interpretación de los datos

Basándose en los datos estadísticos de las exportaciones y de la producción del sector hortofrutícola de Colombia, se realizará una descripción específica a través de figuras,

tablas y diagramas en donde se establezcan las condiciones relevantes para la investigación. Mediante la descripción de datos, valores y puntuación se tendrán las bases para analizar de forma global los aspectos importantes de la investigación y establecer las soluciones de la situación actual y así mismo concluir la investigación.

4.2 Metodología del desarrollo

La presente investigación se considera de naturaleza mixta ya que inicia con la búsqueda de información cualitativa donde se realiza en primera instancia la contextualización de la situación y los parámetros base para el acuerdo suscrito entre Colombia y las FARC, seguido de la presentación de las relaciones actuales entre Colombia y sus socios comerciales a nivel internacional. La información cualitativa le permite a la investigación saber las condiciones actuales y así mismo establecer los objetivos que se quieren alcanzar. La recolección de información cuantitativa se extrae de las plataformas oficiales que proporcionan información verídica y de fuentes oficiales, las cuales permiten establecer el nivel de producción actual de las ZOMAC y de los departamentos en general, el estado de las importaciones y exportaciones de Colombia frente al escenario global; así mismo se toma como base fundamental dicha información para empezar a establecer las rutas, los costos y parámetros finales para rediseñar la cadena de suministro.

Capítulo 5

5. RESULTADOS

5.1 Productos seleccionados representativos del sector hortofrutícola en las ZOMAC

El Ministerio de Industria y Turismo en el año 2008 creó el programa de transformación productiva, PTP, con el fin de promover la productividad y competitividad de la industria, por otra parte tiene como objetivo cumplir con los retos de la Política Nacional de Competitividad y Productividad (Conpes 3527 de Junio de 2008); tarea que se reforzó con la Política de Desarrollo Productivo (Conpes 3866 de 2016). (Ministerio de Industria y Turismo, 2018)

Como funciones secundarias el PTP apoya a las empresas por medio de convocatorias y programas en los cuales les permita mejorar indicadores para aumentar la eficiencia en los procesos productivos como Calidad, capital humano y productividad. A partir de estas políticas han generado una serie de informes de diferentes sectores de Colombia como lo son agroindustria, manufacturas y servicios; para el caso del sector hortofrutícola se presentó un informe final en diciembre del 2013 el cual presenta los siguientes parámetros.

El sector hortofrutícola fue considerado por el Gobierno Nacional como un sector que debe ser de alto dinamismo para que contribuya de forma definitiva a insertar al país en la economía global, incrementando las exportaciones generando empleo, aumentando la competitividad partiendo de un análisis en las etapas del proceso productivo. La primera fase es la priorización de productos la cual se basa en la información de la demanda, el consumo y el potencial de crecimiento, evolución de precios, indicadores o productividad; la selección fue de cinco frutas

(Aguacate, Fresa, Mango, Papaya y Piña) y dos hortalizas (Ají y Cebolla) en donde se basa el foco de estudio. La segunda fase es el diagnóstico del sector en el mundo en donde se conoce la situación mundial respecto a los productos seleccionados, se evalúa el contexto del sector hortofrutícola, las tendencias de mercado, potencial de crecimiento, principales agentes mundiales y las mejores políticas sectoriales, estrategias de desarrollo y buenas practicas. (Programa de Transformación Productiva , 2003)

La tercera fase se basa en el diagnóstico del sector en Colombia, evaluar la situación actual del país en relación con los productos seleccionados, en esta fase se evalúa la evolución de la producción de los productos y las exportaciones e importaciones. La cuarta fase se basa en el plan de negocios en donde se formula por sector que defina un plan de acción estratégico detallado y los pasos a seguir para alcanzar la transformación productiva del sector para lograr el posicionamiento de clase mundial. (Programa de Transformación Productiva , 2003)

A continuación se presenta la información más relevante para la investigación, partiendo de los informes que genera el programa de transformación productiva para cada producto seleccionado.

- Aguacate

Respecto al diagnóstico del aguacate en el mundo, se plantean oportunidades desde el punto de vista geopolítico y demográfico ya que destaca el crecimiento esperado de la población mundial por la incidencia de Asia y África y el crecimiento de países emergentes, se espera un crecimiento en la población mundial por lo que se plantea la existencia de una demanda de mercado suficiente y en crecimiento; la superficie sembrada y la producción del aguacate crece

significativamente. A nivel global se destacan elementos como existencia de aranceles agrícolas, diferentes barreras de comercio internacional, volatilidad de los precios, acumulación de poder en las cadenas de valor, y la concentración de la mayor parte de importaciones en los mercados de Estados Unidos y Europa; los cuales pueden frenar el impulso que le quiere dar el gobierno Colombiano a este producto. Dentro de los países que más exportan aguacate a nivel mundial esta México, Chile, Perú y Sudáfrica los cuales pueden representar competencia directa para Colombia; mientras que los países que más importan este producto son Estados Unidos, Francia, Países Bajos y Japón. (Programa de Transformación Productiva, 2018)

En cuanto al entorno país los departamentos que mayor potencial de desarrollo del aguacate son Antioquia, Tolima, Eje Cafetero y el Norte del Valle; mientras que los departamentos en donde se va a enfocar el plan de fomento hortofrutícola serán La Guajira, Magdalena, Cesar, Sucre, Santander, Boyacá y Huila. Se presentan retos estratégicos como introducirse en procesado analizando las oportunidades que se presentan, se deben solucionar inconvenientes como competitividad internacional, estructuración sectorial y aspectos tecnológicos; es fundamental que se garantice la inocuidad, desarrollo del capital humano y la formación y se deben desarrollar estructuras empresariales. (Programa de Transformación Productiva, 2018)

Figura 5
Producción de aguacate en Colombia



- Cacao

Respecto al cacao el programa de transformación productiva realizó una evaluación y reformulación estratégica del plan de negocios de chocolates y sus materias primas en donde hace una presentación inicial de las condiciones de las áreas más sembradas en donde el país se divide en tres zonas; la zona uno compuesta por los departamentos de Santander, Norte de Santander, Arauca y Cesar; la zona dos compuesta por los departamentos de Antioquia, Córdoba, Bolívar, Caldas y Risaralda; y la zona tres compuesta por Huila, Tolima, Nariño, Cauca, Cundinamarca y Meta. La zona uno tiene un rendimiento en siembra del 2% y en producción del 3%, la zona dos tiene un rendimiento en siembra del 4% y en producción del 12% y la zona tres tiene un rendimiento en siembra del 5% y en producción del 13%; cabe destacar que las hectáreas sembradas tardan de tres a cinco años en ser productivas. El

principal productor de cacao es Costa de Marfil con el 42% del total de la producción mundial, América Latina manejó una tasa de crecimiento del 8.1% teniendo en cuenta que Ecuador es el principal productor en la zona con el 33%. En cuanto al cultivo del cacao Brasil él es pionero con 41% de participación pero con una tasa de crecimiento anual del 8.4% Perú es el país con mayor crecimiento. (Programa de Transformacion Productiva, 2017)

Figura 6
Producción de Cacao en Colombia



- Mango

Con respecto al diagnóstico del producto mango en el mundo, se plantea la existencia de una demanda de mercado suficiente y en crecimiento ya que la superficie sembrada y la producción mundial está creciendo de manera significativa; por otra parte se presentan elementos del

entorno que pueden llegar a afectar de manera negativa al impulso de la producción del mango en Colombia, la existencia de aranceles agrícolas, diferentes barreras en comercio, la volatilidad en los precios, acumulación de los precios, la acumulación en las cadenas de valor, el cambio climático y la contaminación de los precios. Dentro de los países que son competencia directa para Colombia en cuanto a la producción de mango esta India, México, Perú y Brasil mientras que los mayores importadores son Estados Unidos, Emiratos, Arabia Saudí y Los Países Bajos. (Programa de Transformación Productiva, 2018)

En cuanto al entorno del país los departamentos que mayor potencial de desarrollar mango para el mercado de exportación son Cauca, Valle del Cauca, Quindío, Tolima, Cundinamarca, Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena, Cesar y Atlántico; mientras que los departamentos con potencial para la producción de mango a nivel nacional son Cundinamarca, Tolima y Huila. Dentro del modelo de gestión se determina que el Gobierno Nacional debe trabajar sobre la regulación y control (fitosanitarios, plagas, sanidad, envases y trazabilidad), formación y capacitación, infraestructuras generales, negociaciones con países terceros, disponibilidad de recursos financieros, regulación del mercado interior y el control de fronteras; mientras que los productores deben trabajar en el conocimiento y oportunidades de los mercados, inversión asunción de riesgos, gestión empresarial y de negocio, capacitación propia, conocimiento e implantación de buenas prácticas agrarias, organización, estructura y dimensión, infraestructuras propias de la operación, logística, integración de la cadena de negocio y alianzas productivas y comerciales. Por ultimo las demás instituciones deberán hacer énfasis en la investigación, financiación y capacitación para que el impulso a este producto sea el óptimo. (Programa de Transformación Productiva, 2018)

Figura 7
Producción de mango en Colombia



- Papaya

Respecto al diagnóstico de la papaya en el mundo, se plantean oportunidades desde un punto de vista geopolítico y demográfico ya que destaca el crecimiento esperado de la población mundial, en cuanto al análisis de mercado la demanda de mercado es suficiente y en crecimiento la superficie sembrada y producción mundial sigue creciendo constantemente, los precios del producto están al alza en el que Alemania y Portugal mantienen los precios más elevados en donde Estados Unidos es el principal importador mundial donde mantiene los precios bajos pero estables. Por otra parte existen elementos del entorno que pueden afectar negativamente como la existencia de aranceles agrícolas, barreras de comercio internacional, volatilidad de los precios, acumulación de poder en las cadenas de valor, cambio climático y contaminación de los suelos. Dentro de los países que son competencia directa para Colombia en cuanto a la producción de papaya están México, Malasia, Brasil y Belice; mientras que los

mayores importadores son Estados Unidos, Singapur, Canadá y Países Bajos. (Programa de Transformación Productiva, 2013)

En cuanto al entorno del país los departamentos que mayor potencial de desarrollar papaya para el mercado de exportación son Cauca, Valle del Cauca, Quindío, Tolima, Caldas, Antioquia, Córdoba, Atlántico, Magdalena y Cesar; mientras que los departamentos con mayor capacidad de producción nacional son Casanare, Meta y Santander. (Programa de Transformación Productiva, 2013)

Figura 8
Producción de papaya en Colombia



- Piña

Con respecto al diagnóstico de la piña en el mundo, se plantean oportunidades para este producto desde el punto de vista geopolítico y demográfico ya que destaca el crecimiento

esperado de la población mundial, existe una demanda de mercado suficiente y en crecimiento, la superficie sembrada y la producción mundial de piña está creciendo de manera significativa; el mercado está con precios a la baja en donde Alemania, Reino Unido y Países Bajos mantienen los precios más elevados. por otra parte existen elementos en el entorno que pueden afectar negativamente el impulso que se le quiere dar a este producto, la existencia de aranceles agrícolas, las diferentes barreras de comercio internacional, la volatilidad de los precios, la acumulación del poder en las cadenas de valor, el cambio climático y la contaminación de los suelos son algunos de ellos. Los países que pueden ser competencia fuerte para Colombia en este producto son Costa Rica, Filipinas, Ecuador y Honduras, mientras que los países que son los mayores importadores son Estados Unidos, Alemania, Bélgica y Países Bajos. (Programa de Transformación Productiva, 2013)

En cuanto al entorno nacional los departamentos que más potencial de desarrollar piña para exportación al mercado internacional son Cauca, Valle del Cauca, Quindío, Risaralda, Caldas, Antioquia, Córdoba, Bolívar, Magdalena y Cesar; mientras que los departamentos con mayor potencial de cubrir las necesidades del mercado nacional son Santander, Casanare y Meta. (Programa de Transformación Productiva, 2013)

Figura 9
Producción de piña en Colombia



Cabe destacar que a los cinco productos se les realizó un análisis de tendencias de los mercados y todos coincidieron en la existencia de factores positivos en el atractivo del sector como los hábitos de consumo con un incremento de la demanda de productos nutritivos, naturales, orgánicos y líneas de productos verdes; por otra parte los avances de tipo tecnológico y productivo se enfoca en el surgimiento de nuevos enfoques de agricultura, patrones de producción, consumo de alimentos más sostenibles, reciclaje de aguas residuales y crecimiento de la agricultura orgánica.

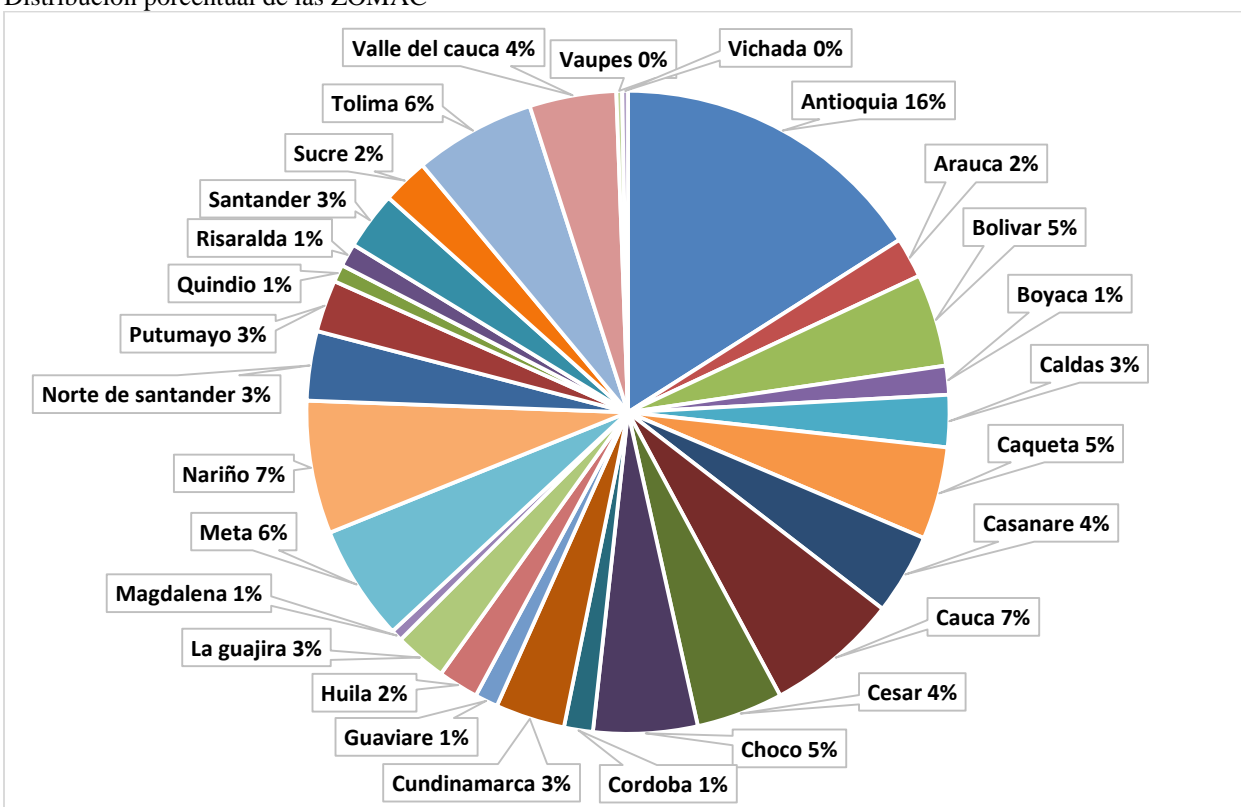
La visión que planteó el programa de transformación productiva para el sector agroindustrial se enfoca en ser líderes mundiales por estabilidad de oferta y precio competitivo para el 2032, con el fin de introducirse en el mercado internacional de procesado, generando empleo de calidad y desarrollo rural sostenible. Las metas que se plantean para el 2032 son producir

89.920 toneladas frescas de aguacate, generar más de 12.450 empleos y exportar un total de 174.8 millones de USD; respecto a la piña se plantea producir 973.004 toneladas frescas, generar más de 22.100 empleos y exportar 216 millones de USD; respecto al mango se plantea producir 416.840 toneladas frescas, generar más de 22.500 empleos y exportar 198.9 millones de USD; por último respecto a la papaya se planea producir 251.843 toneladas frescas, generar más de 17.690 empleos y exportar 85.5 millones de USD. Para lograr las cifras anteriores se quiere fortalecer el tejido empresarial de los productores, se pretende superar brechas de competitividad, producción y comercialización; generar posicionamiento sostenible en el mercado internacional. (Programa de Transformación Productiva, 2018)

5.1.1 Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado (ZOMAC)

Los 344 municipios que pertenecen a las ZOMAC son considerados como los más afectados por el conflicto, y fueron definidos para el efecto por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Agencia de Renovación del Territorio (ART); estos corresponden a 28 departamentos en donde cabe destacar que Antioquia representa el mayor porcentaje con 55 municipios, seguido por Cauca y Nariño con 23 municipios, Tolima con 21 municipios y Meta con 20 municipios. A continuación se presenta la distribución porcentual de las ZOMAC dentro de los departamentos involucrados:

Figura 10
Distribución porcentual de las ZOMAC



5.1.1.1 Capacidad productiva del sector hortofrutícola de los departamentos a los que pertenecen las ZOMAC.

Los datos para este análisis corresponden a la producción histórica en cada departamento de los últimos diez años tomando la información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Así mismo se tomó la producción de los cinco productos seleccionados y la participación de los departamentos en cada uno de ellos. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018) (Ver apéndice 1)

Cabe destacar que el apéndice 1 muestra que la producción de los municipios ZOMAC pertenecientes a los diferentes departamentos, no es significativa respecto

a la producción total del departamento ya que se produjo una cantidad muy baja de los cinco productos en los últimos diez años. Aumentar los niveles de producción en las ZOMAC es uno de los principales retos y objetivos que tiene por cumplir el Gobierno Nacional Colombiano, y lo quiere lograr por medio de los ajustes y beneficios que les otorga a los empresarios que implementen mecanismos de producción y comercialización en dichas zonas; es importante que se aumenten los niveles de producción de estas zonas postconflicto para aumentar las exportaciones de estos productos y así mismo cubrir la demanda local disminuyendo de forma consecuente con las importaciones de estos productos. A continuación se hace un análisis por cada departamento:

- Antioquia es el departamento con el mayor porcentaje de municipios pertenecientes a las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 57 productos correspondientes al sector hortofrutícola con 2.486,9 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Arauca: este departamento cuenta con 7 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 20 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 496,2 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Bolívar: este departamento cuenta con 16 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 41 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 230,6 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.

- Boyacá: este departamento cuenta con 5 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 60 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 199,8 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Caldas: este departamento cuenta con 9 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 62 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 30 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Caquetá: este departamento cuenta con 16 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 35 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 506,9 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Casanare: este departamento cuenta con 14 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 55 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 454,1 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Cauca: este departamento cuenta con 23 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 91 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 428,4 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Cesar: este departamento cuenta con 15 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 42 productos correspondientes al sector

hortofrutícola con un promedio de 1.173,3 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.

- Choco: este departamento cuenta con 18 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 44 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 504,20 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Córdoba: este departamento cuenta con 5 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 41 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 97 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Cundinamarca: este departamento cuenta con 12 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 79 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 198,1 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Guaviare: este departamento cuenta con 4 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 18 productos correspondientes al sector hortofrutícola; no existe producción de las ZOMAC de este departamento con ninguno de los cinco productos.
- Huila: este departamento cuenta con 7 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 47 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 876,8 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.

- La guajira: este departamento cuenta con 9 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 36 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 405,2 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Magdalena: este departamento cuenta con 2 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 37 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 42,8 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Meta: este departamento cuenta con 20 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 69 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 649,6 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Nariño: este departamento cuenta con 23 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 87 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 454,1 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Norte de Santander: este departamento cuenta con 12 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 75 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 238,3 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Putumayo: este departamento cuenta con 9 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 50 productos correspondientes al sector

hortofrutícola; los municipios ZOMAC de este departamento no generan producción de ninguno de los cinco productos.

- Quindío: este departamento cuenta con 3 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 63 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 0,4 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Risaralda: este departamento cuenta con 4 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 54 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 89,2 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Santander: este departamento cuenta con 10 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 89 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 95,2 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Sucre: este departamento cuenta con 8 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 33 productos correspondientes al sector hortofrutícola; los municipios ZOMAC de este departamento no producen ningún de los cinco productos.
- Tolima: este departamento cuenta con 21 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 73 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 1.267,7 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.

- Valle del cauca: este departamento cuenta con 15 municipios dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 89 productos correspondientes al sector hortofrutícola con un promedio de 750,1 toneladas de los cinco productos seleccionados en promedio anuales por parte de las ZOMAC.
- Vaupés: este departamento cuenta con 1 municipio dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 22 productos correspondientes al sector hortofrutícola; los municipios ZOMAC de este departamento no producen ninguno de los cinco productos.
- Vichada: este departamento cuenta con 1 municipio dentro de las ZOMAC, se estima que tiene la capacidad de producir 36 productos correspondientes al sector hortofrutícola; los municipios ZOMAC de este departamento no producen ninguno de los cinco productos.

De acuerdo al análisis anterior se concluye que en la actualidad los municipios de los departamentos de Vaupés, Vichada, Guaviare, Putumayo, Sucre y Huila; no generan producción de ninguno de los cinco productos.

Los municipios de las ZOMAC que producen los cinco productos en la actualidad pertenecen a los departamentos de Antioquia, Cauca y Huila; mientras que los municipios que producen solo cuatro de los productos pertenecen a los departamentos de Boyacá, Meta y Valle del Cauca; los municipios que producen tres productos pertenecen a los departamentos de Arauca, Casanare, Cundinamarca y Santander; los municipios que producen dos productos pertenecen a los departamentos de Bolívar, Caquetá, Cesar, Choco, Córdoba, Nariño, Norte de

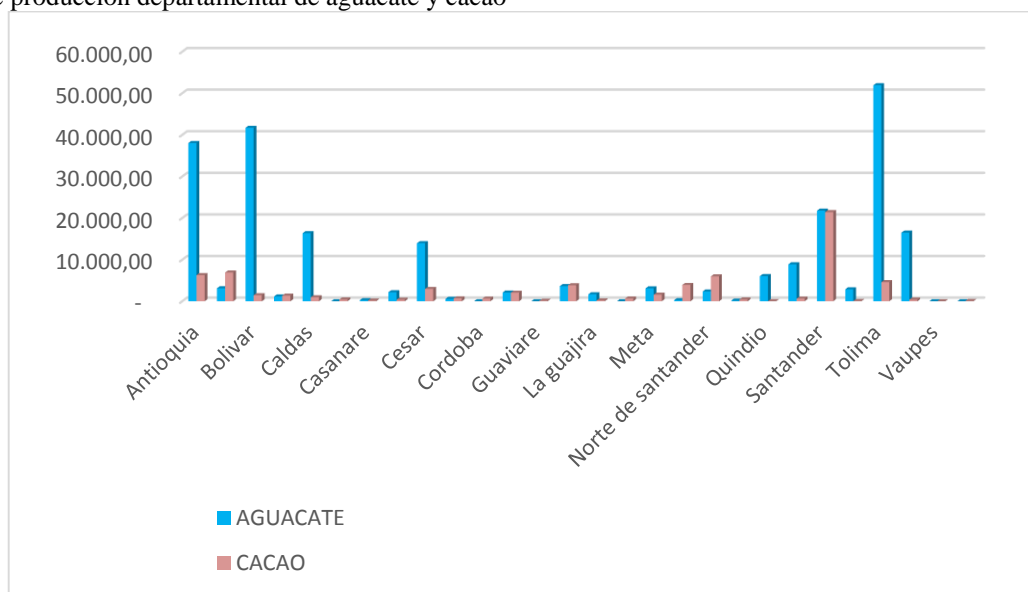
Santander, Risaralda y Tolima. Por último los municipios que producen solo un producto de los cinco pertenecen a los departamentos de Caldas, La Guajira, Magdalena y Quindío.

Actualmente los departamentos que manejan mayor volumen de producción incluyendo los municipios de las ZOMAC son Boyacá con un promedio en los últimos diez años de 8.952.016,40 toneladas, le sigue Cundinamarca con 8.603.839,45 toneladas y Valle del Cauca con 7.613.469.44 toneladas, estas regiones se caracterizan por tener variedad en los productos que se cosechan que en promedio oscilan entre los 89 y 140 productos.

5.1.2 Productos seleccionados en las ZOMAC

De acuerdo con la figura 11 se puede evidenciar que la mayor producción de aguacate se da en el departamento del Tolima con un promedio de 51.935,78 toneladas en los últimos diez años; mientras que la menor producción se da en los departamentos de Caquetá, Guaviare, Magdalena y Vaupés. Respecto al cacao se evidencia en la figura 11 que la mayor producción se da en el departamento de Santander con un promedio de 21.430,02 toneladas en los últimos años, mientras que la menor producción se da en el departamento de Vaupés.

Figura 11
 Volumen de producción departamental de aguacate y cacao

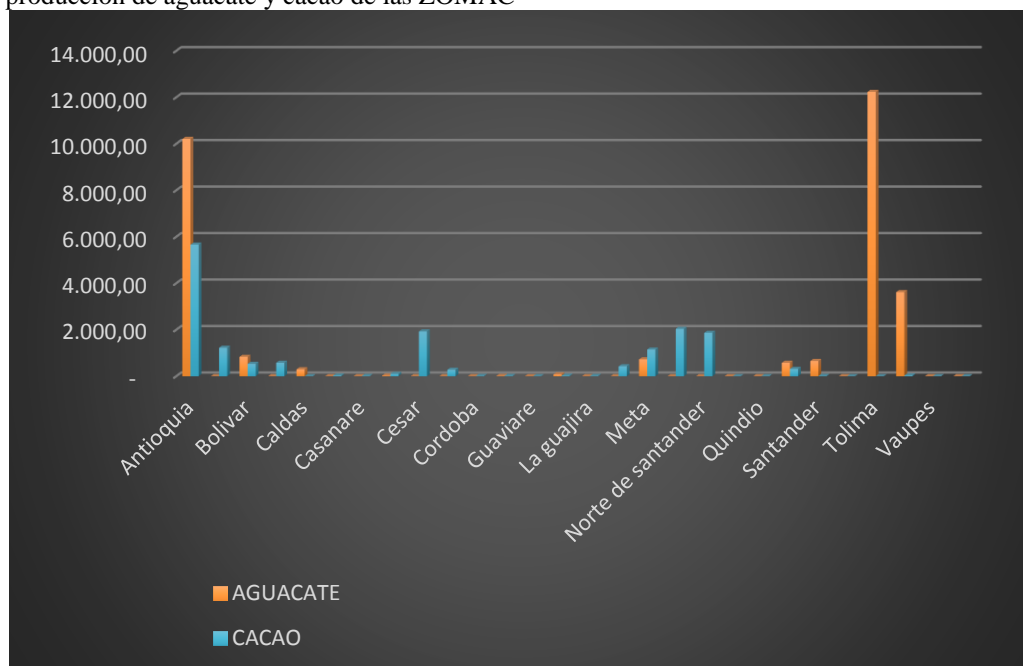


Con respecto a la producción de Aguacate y Cacao en las ZOMAC podemos evidenciar en la figura 11 que la mayor producción de aguacate se da en los municipios (Alvarado, Anzoategui, Ataco, Casablanca, Chaparral, Herveo, Lérica, Ortega, Planadas, Rio blanco, Roncesvalles, Rovira, San Antonio, Venadillo y Villahermosa) de Tolima, Antioquia (Abejorral, Abriaqui, Angostura, Apartado, Argelia, Briceño, Caicedo, Carepa, Concepción, Dabeiba, Frontino, Granada, Guadalupe, Ituango, Montebello, Nariño, Necocli, Salgar, San Carlos, San Francisco, Sonson, Toledo, Turbo, Uramita, Urrao, Valparaiso y Vigia Del Fuerte) y Valle del Cauca (Ansermanuevo, Caicedonia, Dagua, El Águila, El Cairo, El Dovio, Florida, Pradera, Rio frio y Roldanillo) ya que producen un promedio de 2.605,9 toneladas anuales.

Respecto al cacao como muestra el figura 11 la mayor producción se da en los municipios de Antioquia (Abejorral, Amalfi, Anori, Apartado, Argelia, Briceño, Cáceres, Campamento, Carepa, Caucasia, Chigorodo, Chiriguana, Cocorna, Dabeiba, El Bage,

Frontino, Granada, Guadalupe, Ituango, Montebello, Murindo, Mutata, Nariño, Nechi, Necocli, Puerto Berrio, Remedios, San Carlos, San Francisco, San Jacinto, San Luis, San Pedro De Urabá, San Rafael, Santo Domingo, Segovia, Sonson, Taraza, Toledo, Turbo, Uramita, Vegachi, Yali, Yolombo, Yondo y Zaragoza), Cesar (Aguachica, Agustín Codazzi, Becerril, Curumani, El Copey, La Gloria, La Jagua De Ibirico, La Paz, Pueblo Bello y San Diego) y Nariño (Barbacoas, Cumbitara, El Peñol, Francisco Pizarro, Ipiales, La Tola, Leiva, Linares, Los Andes, Mosquera, Ricaurte y Santa Bárbara) ya que producen un promedio de 9.627 toneladas anuales.

Figura 12
Volumen de producción de aguacate y cacao de las ZOMAC

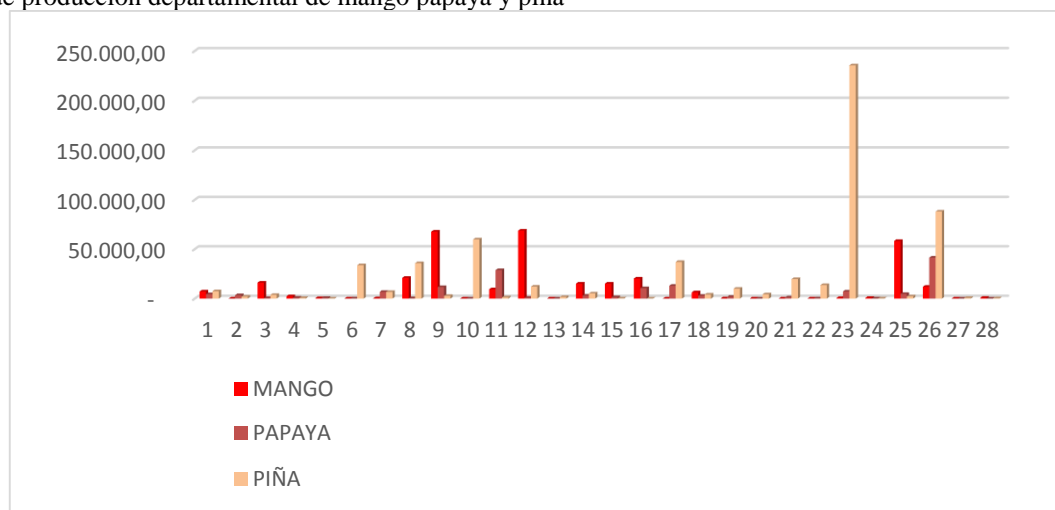


De acuerdo con la figura 12 se puede evidenciar que la mayor producción de mango se da en el departamento de Cundinamarca con una producción de 68.845,38 toneladas en los últimos diez años mientras que la menor producción se da en los departamentos de Arauca, Caquetá, Guaviare, Putumayo y Vaupés en donde la producción es casi nula.

Respecto a la papaya se evidencia en la figura 12 que la mayor producción se da en el departamento del Valle del Cauca con un promedio de 41.474,80 toneladas en los últimos diez años, mientras que la menor producción se da en departamentos como Guaviare y Vaupés donde la producción es casi nula.

Por último con respecto a la piña se evidencia en la figura 12 que la mayor producción se da en el departamento de Santander con un promedio de 235.522,89 en los últimos diez años, mientras que la menor producción se da en el departamento de Vaupés y Magdalena en donde la producción es casi nula.

Figura 13
Volumen de producción departamental de mango papaya y piña



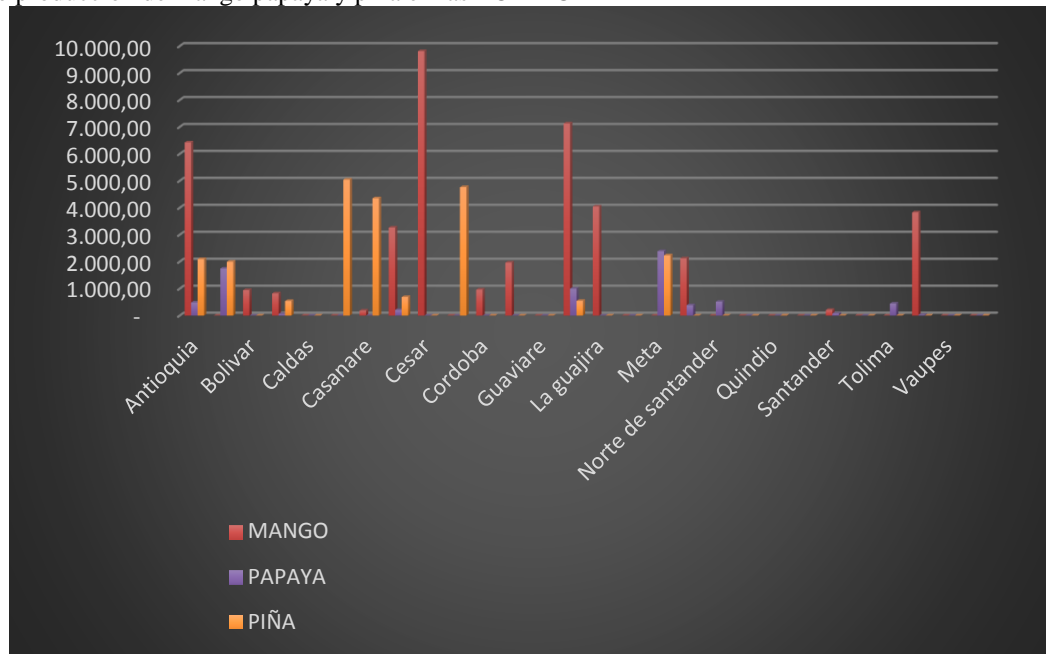
Con respecto a la producción de Mango, Papaya y Piña en las ZOMAC podemos evidenciar en el figura 13 que la mayor producción de mango se da en los municipios de los departamentos del Cesar (Aguachica, Agustín Codazzi, Becerril, El Copey, La Paz, Chiriguana, Pailitas y San Diego), Huila (Algeciras, Hobo y Isnos) y Antioquia (Caicedo,

Montebello, Guadalupe, Nariño y San Carlos) ya que producen un promedio de 2.335,3 toneladas anuales.

Respecto a la producción de Papaya en las ZOMAC la figura 13 muestra que los municipios que más producen corresponden a los departamentos Meta (Barranca De Upia, El Castillo, El Dorado, Fuente De Oro, Granada, Lejanías, Puerto Concordia, Puerto Libertador, Puerto Lleras, Puerto Rico, San Juan De Arama y San Martin) y Arauca (Araucuita, Manizales y Saravena); aunque cabe destacar que el volumen es mínimo ya que el volumen es 413 toneladas promedio anuales.

Con respecto a la producción de Piña en las ZOMAC la figura 13 muestra que los municipios que más producen corresponden a los departamentos de Caquetá (Albania, Belén De Los Andaquies, Cartagena Del Chaira, Florencia, Milán, Morelia, Puerto Rico, San Jose Del Fragua, San Vicente Del Caguán, Solano, Solita y Valparaíso) y Casanare (Aguazul, Hato Corozal, Monterrey, Paz De Ariporo, Sabanalarga, Sacama, Tamara, Tauramena y Villanueva); aunque cabe destacar que el volumen es mínimo ya que el volumen es 939.1 toneladas promedio anuales.

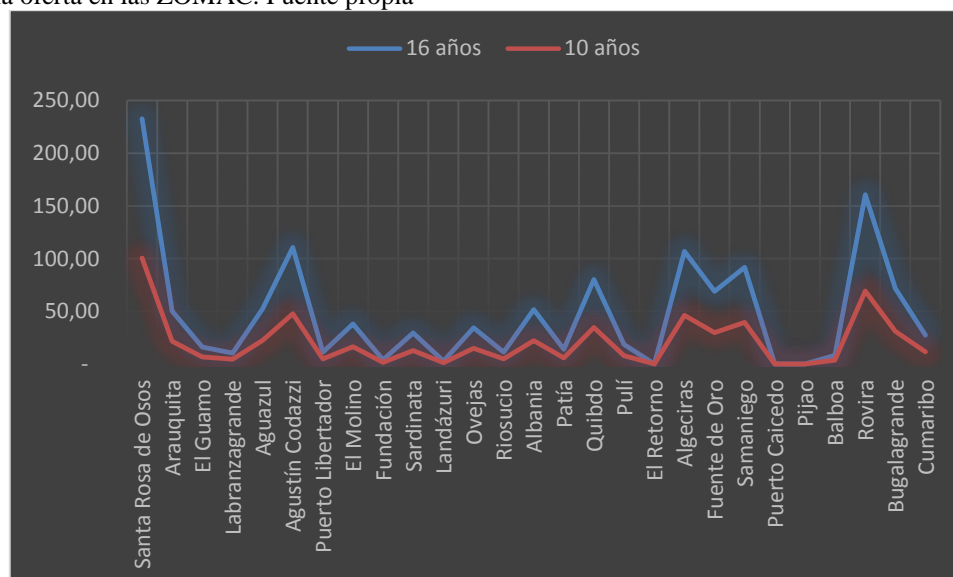
Figura 14
 Volumen de producción de mango papaya y piña en las ZOMAC



Cabe resaltar que los departamentos que no producen los cinco productos en su totalidad son Arauca, Caquetá y Putumayo que no producen mango, Guaviare y Vaupés que solo produce cacao y piña; y Magdalena que no produce piña y aguacate. Por otra parte el departamento que produce los cinco productos y tiene la mayor producción es Santander; mientras que el departamento que menor nivel de producción y variedad maneja es Vaupés.

Debido a lo anterior se deduce que los departamentos con mayor producción y mayor relevancia son Antioquia, Bolívar, Cundinamarca, Meta, Santander Tolima y Valle del Cauca.

Figura 15
Proyección de la oferta en las ZOMAC. Fuente propia



Teniendo en cuenta la información anterior cabe destacar que el volumen de producción proyectado a diez años es bajo, por lo que se deben establecer dos CEDIS en los municipios de El Guamo (Bolívar) y Bugalagrande (Valle del Cauca) departamentos en donde están ubicados dos puertos por los cuales se transportarán los productos como destino final de exportación, lo anterior para tener una eficiencia alta en cuanto a los CEDIS, consolidación y la capacidad instalada de los mismos.

5.2 Fases de la Cadena de Suministro

5.2.1 Actores de la Cadena de Suministro

Los campesinos Colombianos tienen la responsabilidad de trabajar las tierras, los cultivos para dar la producción nacional para consumo interno y la producción para consumo externo de exportación; para el presente trabajo están presentes varios actores que permiten el desarrollo de los procesos de cosecha y cultivo de los cinco productos seleccionados

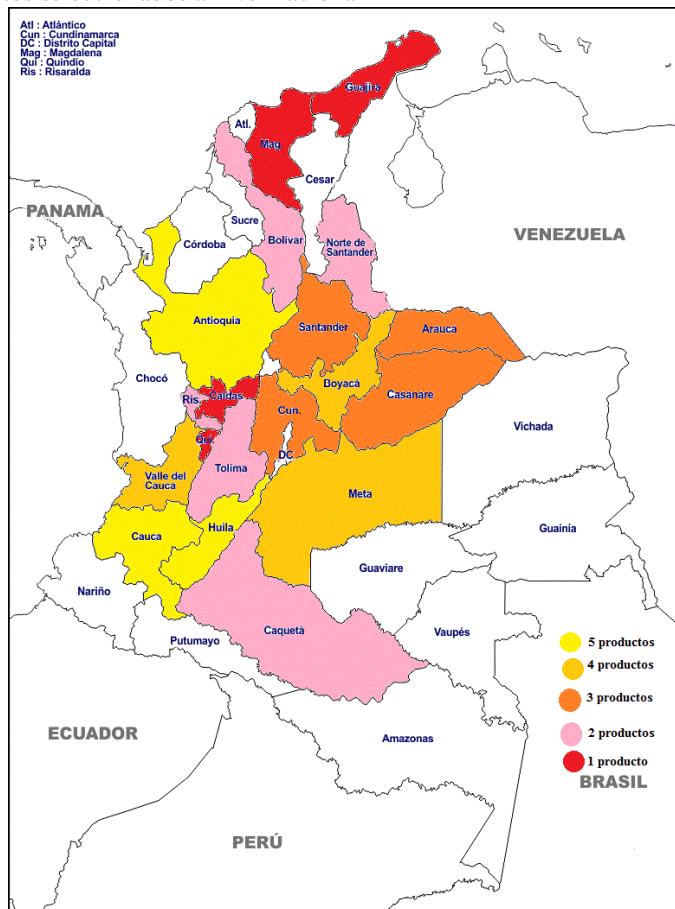
hasta su exportación a los socios comerciales. Ya que la producción de las ZOMAC es algo que hasta el momento se está implementando cabe destacar que el proceso de transporte en la recolección y distribución a los CEDIS y posteriormente a los puertos de los productos seleccionados le corresponde a un tercero que para el caso sería un operador logístico el cual garantiza el proceso logístico desde la recolección desde las fincas o los terrenos de los agricultores colombianos hasta la exportación al lugar convenido en el país de destino del socio comercial; para todo el tema de trámites aduaneros se designara a una agencia de aduana la cual garantizara su debido pago de impuestos, aranceles y demás costos para entregar la mercancía sin contratiempo en el lugar de destino.

Es importante conocer que el proceso debe ser administrado por una compañía privada o pública la cual permita llevar a cabo el propósito que es lograr sacar la producción de las zonas más afectadas por el conflicto en Colombia para la exportación logrando así un crecimiento en la producción nacional, el PIB y posicionar al país como pionero y principal proveedor de productos del sector hortofrutícola a sus aliados comerciales.

5.2.2 Centros de distribución - CEDI

En la siguiente figura se presenta la organización de los departamentos por nivel de producción correspondiente a los cinco productos seleccionados, como se observa la mayor producción se focaliza en el centro del país.

Figura 16
Producción de los productos seleccionados a nivel nacional



Los departamentos que son en la actualidad los principales proveedores de los cinco productos seleccionados son Antioquia, Cauca y Huila, seguido por Boyacá, Meta y Valle del Cauca; estos departamentos se encuentran en el centro del país por lo que son el punto de referencia para ubicar el centro de distribución y centro de acopio de todos los municipios ZOMAC, con el fin de abarcar todas las zonas y hacer más efectiva y eficiente el traslado a los puertos para su exportación.

El principal inconveniente al querer ubicar el centro de acopio y distribución nace al momento de evidenciar que las ZOMAC pertenecen a diecisiete departamentos del país por lo que el área de ubicación y centralización es muy extenso; por otra parte cabe destacar que independientemente del nivel de producción actual de las ZOMAC todos estos municipios llegarán a explotar su máxima capacidad de producción de los productos. (Gonzales, 2017)

El principal objetivo de la selección de los municipios ZOMAC es aumentar la productividad de las áreas e incentivar a las empresas a trabajar esas zonas para incrementar la producción nacional en diferentes aspectos y aumentar el desarrollo de infraestructura mediante beneficios tributarios (Departamento Nacional de Planeación, 2017); en octubre del 2017 el ex presidente Santos dijo “Queremos llevar el progreso que no han tenido tantos municipios. Un campo que progresa es un campo en paz y queremos llevar desarrollo y empleo, generando las condiciones para invertir”, con el fin de resaltar la importancia del proceso para la productividad de los municipios seleccionados (El Nuevo Día. El Periodico de los Tolimenses, 2017). Teniendo en cuenta que las empresas pequeñas generan el 80% del empleo nacional, por lo que el bienestar de los trabajadores depende en gran porcentaje de ellas. El crecimiento y consolidación son puntos clave para mejorar y aumentar el ingreso per cápita del país, en el escenario del postconflicto el papel de estas pequeñas empresas es cerrar las brechas de inequidad y generar desarrollo en las zonas que más han sufrido por este conflicto. (Ministerio de Industria y Comercio, 2017)

Dentro de los planes nacionales sectoriales se encuentra como punto número dos los distritos de riegos en donde se busca impulsar la producción agrícola y la economía campesina, garantizando el acceso democrático y ambientalmente sostenible al agua. Dentro de los estímulos a la productividad está el punto número siete que trata de economía solidaria y cooperativa, en donde se busca estimular formas asociativas de trabajo que acerquen al productor a los consumidores y a bienes y a servicios, además se creará un plan nacional de comercialización de los productos de la economía campesina. (La Oficina del Alto Comisionado para la Paz, 2017)

5.2.3 Localización del CEDI mediante modelos

Para determinar la localización del centro de distribución se evalúan distintos modelos de localización de centros de distribución, a continuación se presenta la matriz de evaluación para determinar el mejor modelo de localización del CEDI:

Tabla 2
Descripción modelos

<i>Modelo</i>	<i>Exactitud</i>	<i>Factores importantes</i>
Weber	Por medio de la construcción de líneas isodápanas correspondientes a los costos de transporte totales, el contorno de los costos iguales generados convergen en el punto de menor costo y así será la ubicación idónea para el centro de distribución.	Costos de transporte no lineales, tiene en cuenta factores como la oferta y la demanda y arroja un resultado más exacto por las coordenadas.
Centro de gravedad	Dado que el centro de gravedad no minimiza las distancias y solo se basa en el nivel de demanda no es un modelo de exactitud sino de aproximación.	Minimizar costos de transporte, depende del nivel de demanda que tenga cada punto.

Optimización basada en colonia de hormigas (ACO)	El problema de optimización es plasmado en un gráfico de construcción de tal manera que las soluciones factibles al problema original corresponden a las trayectorias que se evidencian en la construcción del Figura.	No considera costos ni nivel de demanda.
Búsqueda Tabú (TS)	Método Meta heurístico para la resolución de problemas inteligente. Su poder se basa en el uso de la memoria de adaptación para registrar la información histórica con el fin de guiar el proceso de búsqueda. La forma simple de Tabú Search utiliza sólo el componente de memoria a corto plazo. Se trata de una forma de exploración agresiva que busca hacer buenos movimientos, con sujeción a las limitaciones que implica restricciones tabú.	Se basa en los datos históricos.
Método de carga y distancia	Se utiliza para evaluar localizaciones en términos de factores de proximidad, el objetivo es seleccionar una localización que minimice el total de las cargas ponderadas que entran y salen de la instalación.	Se basa en las distancias entre puntos, arroja datos numéricos pero no exactos.
Método de ponderación de factores	Consiste en definir los principales factores determinantes en una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuya	Se basa en datos cualitativos lo que no permite tener resultados numéricos exactos.
Método del análisis del punto de equilibrio	Este análisis compara diferentes alternativas de localización sobre la base de valores cuantitativos que pueden ser expresados en términos de costo total.	Son datos basados en el trazo de líneas entre las localizaciones, arroja datos numéricos pero no con exactitud.
Método de transporte	Tiene un enfoque cuantitativo que ayuda a resolver problemas de localización de instalaciones múltiples, se utiliza para determinar la pauta de asignación que minimice el costo de embarcar productos desde dos o más fuentes de suministro, hasta dos o más destinos.	Se basa en la asignación de costos mínimos, no arroja un resultado exacto.

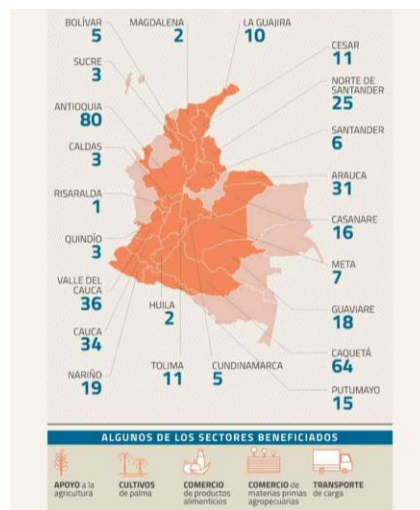
Teniendo en cuenta la matriz anterior y los datos actuales de la presente investigación se determina que el método WEBER es el que brinda mayores beneficios y permite establecer de manera más exacta los parámetros para poder localizar el centro de distribución; dado que se cuenta con la información de producción de cada municipio de las ZOMAC para los cinco productos seleccionados y con la información de distancias de cada uno hacia los

puertos de exportación se establecerán los costos y las distancias. Este método permite hacer la localización a través de coordenadas del CEDI para cada municipio teniendo en cuenta que son 344 zonas distribuidas dentro de los departamentos del país, la producción histórica de las zonas se considera como la oferta para el ejercicio y el nivel de exportaciones histórica de los últimos diez años se considera la demanda respecto a los cinco productos seleccionados.

Cabe destacar que la producción de las ZOMAC se incrementará desde el 2018 ya que en abril de ese año se registró la inversión de 407 empresas las cuales se ubicaron en los departamentos donde se encuentran las ZOMAC, esto representa un avance significativo para la proyección que estableció el gobierno nacional en las condiciones del tratado de paz. (Revista Dinero, 2018)

A continuación se presenta la distribución de las empresas dentro de los municipios de Colombia:

Figura 17
Distribución empresas Fuente Ministerio de Hacienda



Como se evidencia en la imagen anterior las nuevas inversiones se concentran en la mayoría de los municipios que tienen ZOMAC; las actividades que se permiten desarrollar en dichas zonas esta específicas para el apoyo de la agricultura, el comercio de productos alimenticios y materias primas, y el transporte de carga. Respecto al aumento de la producción de estas zonas si se verá un crecimiento sin embargo por las actividades anteriormente especificadas no serán enfocadas en la totalidad en la agricultura.

Para el desarrollo del método weber se tendrá en cuenta la demanda en kilogramos de los últimos diez años de los cinco productos en promedio:

Tabla 3
Demanda últimos diez años

<i>Producto</i>	<i>Demanda promedio KG</i>
Aguacate	8.259.740,74
Cacao	31.668,12
Mango	389.118,87
Papaya	149.756,48
Piña	5.872.485,50

En el último censo agropecuario realizado en Colombia se pudo identificar la distribución y principal uso de las 111.5 millones de hectáreas que conforman a Colombia en área continental (DANE , 2016), donde el 56.7% es destinado a bosques, el 38.6% destinado al uso agropecuario (correspondiente a 43.1 millones de hectáreas), y el 2.2% destinado a uso diferente de bosques y agropecuario (asentamientos rurales y urbanos) (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012). De los 43.1 millones de hectáreas que están aptas o destinadas a la agricultura solo 7.1 millones hectáreas están siendo utilizadas para la siembra de cultivos, mientras que los 34.4 millones de hectáreas restantes están

dedicadas para la alimentación de los animales; lo anterior cabe destacar que es una situación crítica para el ambiente ya que genera altos volúmenes de emisiones de efecto invernadero (Universidad EAFIT, 2018). Debido a lo anterior se evidencia que el aumento de la producción del sector agrícola si es posible ya que se debe aprovechar las tierras para generar cultivos y mayor siembra en los terrenos que están siendo improductivos.

Teniendo en cuenta la información anterior se realiza la proyección de la producción de las ZOMAC tomando como referencia factores como: el volumen de hectáreas que no se están utilizando a nivel nacional, el crecimiento histórico de la productividad del sector agrícola en Colombia y el comportamiento histórico de esta producción. Lo anterior permite establecer la participación actual que tenemos en las importaciones de los socios comerciales respecto a los cinco productos seleccionados, así mismo se proyecta una participación del 7.7% al termino de 16 años con un crecimiento sostenido del 15% anual.

5.2.3.1 Desarrollo método WEBER

A continuación se presentan los centros de distribución establecidos mediante el método WEBER por cada departamento (Ver anexo 1 Desarrollo método WEBER), cabe destacar que para el municipio de Carurú (Vaupés) no es viable establecer el centro de distribución ya que este municipio no cuenta con rutas terrestres de acceso que permitan transportar los productos ya que a esta zona solo se puede acceder por medio fluvial (rio Vaupés) o aéreo.

Tabla 4.
Ubicación CEDI por departamento

<i>Departamento</i>	<i>Municipio</i>
Antioquia	Santa Rosa de Osos
Arauca	Araucita
Bolívar	El Guamo
Boyacá	Labranza grande
Caldas	Rio sucio
Caquetá	Albania
Casanare	Aguazul
Cauca	Patía
Cesar	Agustín Codazzi
Choco	Quibdó
Córdoba	Puerto Libertador
Cundinamarca	Pulí
Guaviare	El Retorno
Huila	Algeciras
La Guajira	El Molino
Magdalena	Fundación
Meta	Fuente de Oro
Nariño	Samaniego
Norte De Santander	Sardinata
Putumayo	Puerto Caicedo
Quindío	Pijao
Risaralda	Balboa
Santander	Landázuri
Sucre	Ovejas
Tolima	Rovira
Valle Del Cauca	Bugalagrande
Vichada	Cumaribo

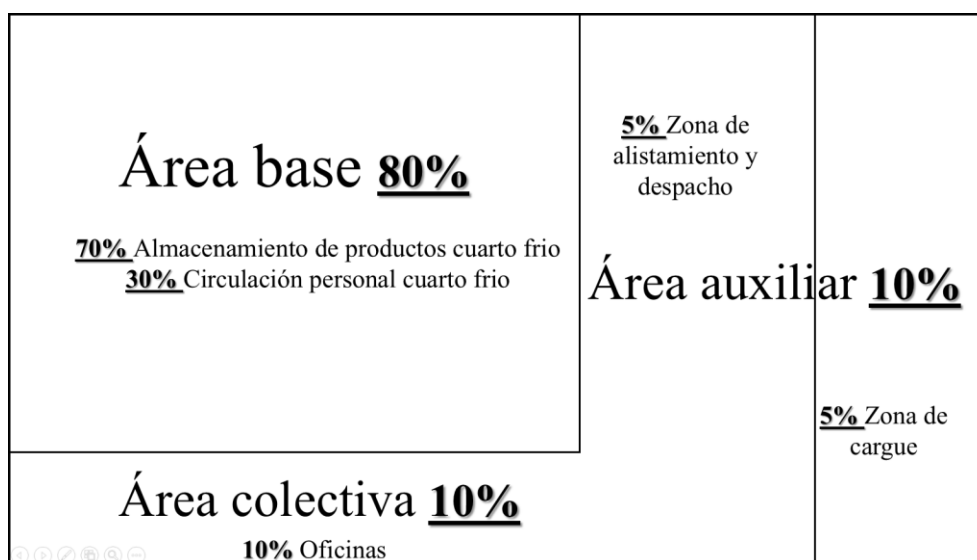
La capacidad de los CEDIS seleccionados depende del nivel de producción de cada una de las ZOMAC por departamento; esta proyección se estableció para 16 años a partir del 2018 pero teniendo en cuenta que los datos son hipotéticos en cuanto al porcentaje de crecimiento anual, se determinó que el volumen de capacidad en toneladas que se manejará para cada CEDI se tomará del décimo año de proyección para mayor precisión en el diseño de las instalaciones evitando así desperdicios monetarios y de espacio. Se presenta la proyección de crecimiento esperado en los próximos dieciséis años (Ver anexo 2)

5.2.4 Diseño CEDI

Las características de los centros de distribución estarán sujetas a las condiciones de conservación de los cinco productos seleccionados ya que por ser alimentos perecederos necesitan cuidados y almacenamiento específico.

El área total de cada centro de distribución será de 200 m² y estará distribuida de la siguiente manera:

Figura 18
Distribución área CEDI. Fuente propia.



Los 150 m² serán del área como tal de instalación, 50 m² estarán destinados a las zonas de cargue y descargue para los camiones.

- **Área base:** el 70% de esta área es para almacenaje directo de la mercancía en donde se ubicara un cuarto frío especial para los cinco productos, dentro de este cuarto frío se harán

divisiones para cada producto de tal manera que no dé lugar a contacto ni contaminación entre los mismos. Dado que el volumen no es alto se optará por manejar estibas de plástico en veinticinco posiciones para circular cada día, el 30% del área restante se encuentra en zonas de circulación en donde el personal tendrá espacio para movilizar y organizar la mercancía en las posiciones.

- **Área colectiva:** esta área representa solo el 10% del total del almacén ya que es un espacio abierto para re empaclar la mercancía y organizarla; sin embargo, se cuenta con dos puertas móviles correspondientes a la zona de cargue (recibos y entradas) y a la zona de descargue (despacho y entregas).

- **Área auxiliar:** esta área representa un 10% ya que dentro de ella está estipulada las zona de cargue y descargue en las áreas externas del almacenamiento directo y de igual forma están ubicados los baños y una oficina pequeña.

Ecuación 4.
Área Total

$$\underline{\underline{\text{ÁREA TOTAL} = \text{Área base} + \text{área colectiva} + \text{áreas auxiliares}}}$$
$$\underline{\underline{100\% = 80\% (87.5\% \text{ almacenaje } 12.5\% \text{ circulación}) + 10\% + 10\%}}$$

5.2.4.1 Embalaje

Una vez los cinco productos lleguen a cada uno de los centros de distribución se procederá al almacenamiento y al re empaque y embalaje de los mismos, para este proceso a continuación se presenta el embalaje y los elementos a utilizar:

1. Para organizar los productos dentro de los centros es necesario utilizar canastas de plástico para hacer segura la manipulación y evitar daños en los mismos.

Figura 19
Canasta plástica. Fuente PROCOLOMBIA



2. Para soportar los productos dentro del cuarto de almacenamiento frío es necesario utilizar estibas de plástico que no contaminen y sean higiénicas para los productos.

Figura 20
Canasta plástica. Fuente PROCOLOMBIA



3. Respecto al embalaje de exportación de los productos cabe destacar que debe ser con sumo cuidado ya que por tratarse de alimentos perecederos y del sector agrícola, cualquier golpe o mal manejo se refleja inmediatamente. A continuación se presenta ejemplos del embalaje final de los productos seleccionados:

- Aguacate: este producto requiere de cuidado especial ya que cualquier golpe se ve reflejado de inmediato por lo que el embalaje debe ser suave pero resistente. Para el embalaje de este producto se emplea una caja de cartón de peso aproximadamente cuatro kilogramos como se usa en Europa para transportar las frutas y verduras.

Figura 21
Embalaje aguacate. Fuente <http://comercializadorahyj.com>



- Cacao: ya que el cacao está en su forma primaria no es necesario tener cuidados de frío con este fruto por lo que el embalaje es muy simple y práctico en costales. Para el embalaje de este producto se emplea sacos de uso industrial hecho de fique para evitar filtraciones líquidas que puedan contaminar los productos.

Figura 22

Saco industrial para embalar cacao. Fuente <http://comercializadorahyj.com>



- Mango: para trayectos prolongados es mejor enviarlos en bandejas de mango, que tenían un diseño de doble pared en el interior para fortalecer las cajas y proteger los mangos durante el tiempo de envío.

Figura 23

Embalaje mango. Fuente <http://comercializadorahyj.com>



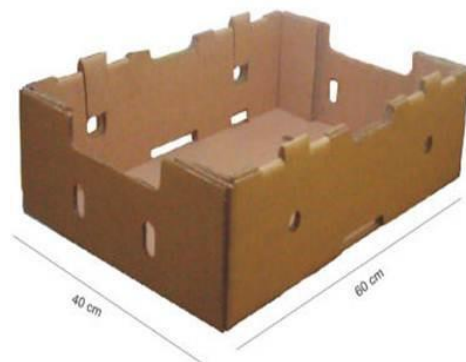
- Papaya: este producto es delicado y por lo tanto requiere protección extra con una malla de plástico la cual la protege de golpes.

Figura 24
Embalaje papaya. Fuente <http://comercializadorahyj.com>



- Piña: este producto no requiere cuidados especiales además de la cadena de frío por lo que el embalaje es una caja de cartón sencilla.

Figura 25
Embalaje piña. Fuente <http://comercializadorahyj.com>



5.2.5 Características de los CEDIS

- Bugalagrande, Valle del Cauca

Este municipio está centrado en medio de las ZOMAC de este departamento, la función principal de este centro de distribución será recolectar, almacenar, consolidar, empacar, despachar y posteriormente distribuir la producción de 185

municipios ZOMAC ubicados en 15 municipios. La capacidad de este centro será de manejar 308 toneladas al año moviendo 26 toneladas mensuales aproximadamente.

Cabe destacar que el municipio de Bugalagrande cuenta con una superficie de 374 km² y la población aproximada es de 22.000 habitantes; a 941 m de altitud el clima se distribuye en pisos térmicos cálido, frío y templado, la temperatura anual es de 23°C; estas características son relevantes ya que se debe considerar que condiciones ofrece el entorno para así mismo saber cómo hacer la construcción del centro de distribución. Debido a la variedad de pisos térmicos es importante que este centro de distribución tenga flujo de aire y acondicionamiento de temperatura para las áreas externas al cuarto frío internas de las instalaciones.

- El Guamo, Bolívar

Este municipio está centrado en medio de las ZOMAC de este departamento, la función principal de este centro de distribución será recolectar, almacenar, consolidar, empacar, despachar y posteriormente distribuir la producción de 158 municipios ZOMAC ubicados en 12 municipios. La capacidad de este centro será de manejar 257 toneladas al año moviendo 22 toneladas mensuales aproximadamente.

Es importante destacar que el municipio El Guamo cuenta con una superficie de 390 km² más del 90% es área rural con un clima en promedio anual de 32°C se

evidencia que es una alta temperatura por lo que el centro de distribución debe tener acondicionamiento climático global para el cuidado de los productos. Esta instalación debe contar con poca ventilación natural ya que los cambios térmicos fuertes pueden dañar los productos.

A continuación se presenta el LAYOUT de los dos centros de distribución:

Figura 26
LAYOUT de los Centros de Distribución. Fuente propia.

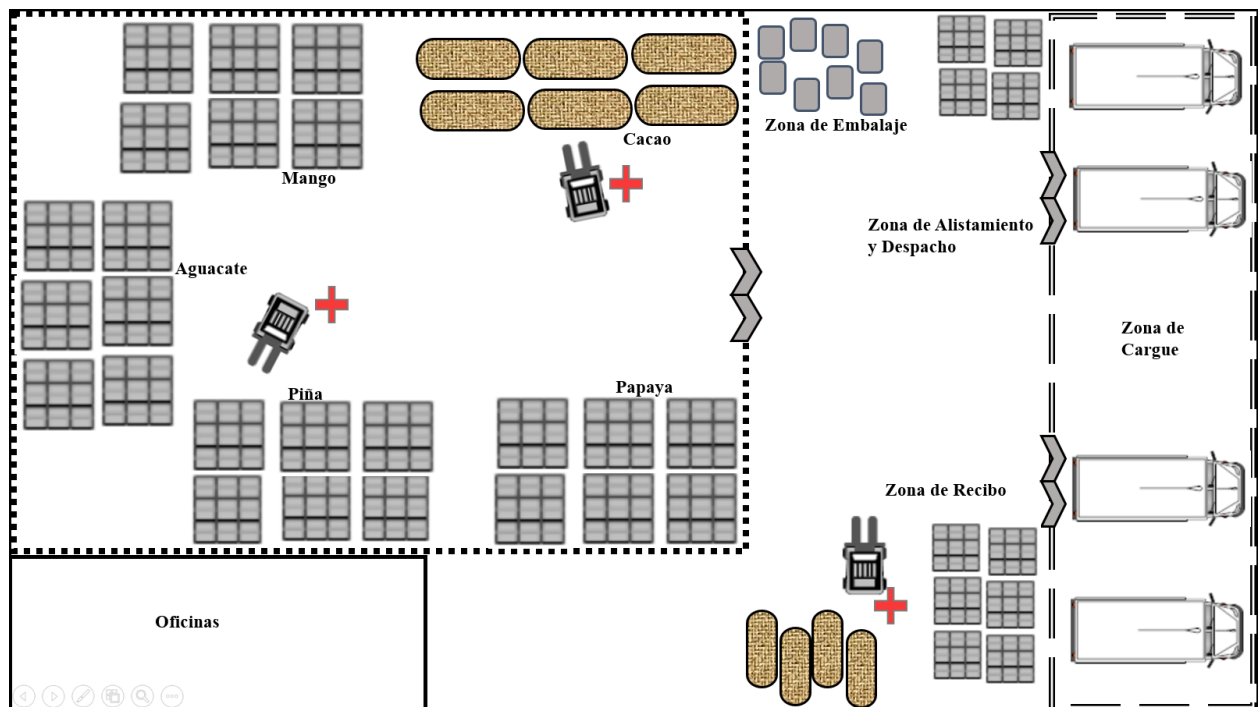
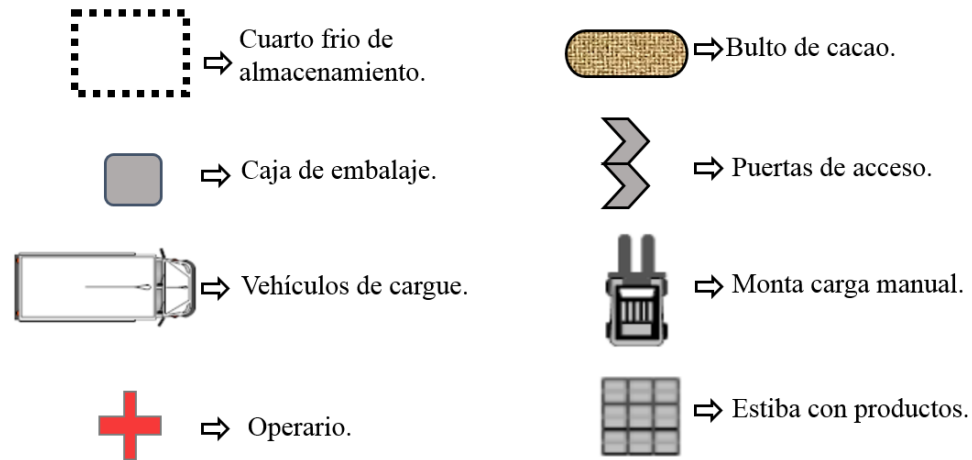


Figura 27
Convenciones LAYOUT. Fuente propia.



5.2.6 Puertos y Sistema de Transporte

En Colombia, el proceso de privatización del sistema portuario empezó en los años noventa con reformas e inversión a la infraestructura convirtiendo así a los puertos de Buenaventura, Santa Marta, Barranquilla y Cartagena en los cuatro principales y más importantes puertos en el país. El puerto de Buenaventura es el más importante del pacífico ya que está estratégicamente ubicado para hacer conexión principal con el mercado asiático, cabe destacar que maneja el 52% de la mercancía que ingresa al país y en promedio anual maneja 2.927.716 toneladas de peso neto en exportaciones siendo este un volumen inferior a las importaciones. (LEGISCOMEX, 2019)

El puerto de Santa Marta se destaca por manejar menores tiempos de atraque por sus aguas profundas lo que genera reducción de costos, por su ubicación estratégica los fletes terrestres son bajos por la cercanía a Santa Marta y Cartagena. Por este puerto se exporta la mayor cantidad de carbón y se recibe el mayor volumen de maíz importado en el país.

El puerto de Cartagena se caracteriza por ser el más grande de los cuatro puertos y recibir el mayor número de contenedores con 54 muelles, está consolidado como el cuarto puerto más importante a nivel Latinoamérica en movilización de carga.

El puerto de Barranquilla maneja carga a granel, general y contenedores se destaca por su ubicación cercana al Magdalena y está siendo reformado en los últimos años con un capital de inversión grande. (Revista de Logística, 2017)

Para esta investigación se escogerán dos puertos los cuales son Buenaventura y Cartagena por las características anteriormente mencionadas, por la apertura de nuevos mercados comerciales, la ampliación y el volumen de inversión que estos puertos han tenido a lo largo de los últimos diez años; y la ubicación de los centros de distribución ya que están en el mismo departamento. A pesar que el puerto de Santa Marta maneja más volumen que los dos puertos anteriores y maneja costos de embarque más bajos no se tuvo en cuenta ya que, del departamento Magdalena solo hacen parte de las ZOMAC dos municipios por lo que los costos de transporte de las demás ciudades incrementaría los costos de transporte local.

Cabe destacar que las desventajas de los puertos del país está en la topografía irregular y el mal estado de las vías terrestres; siendo que el mayor volumen de exportación proviene del centro del país hacia los puertos de exportación lo que no hace óptimo el proceso. (Revista de Logística, 2017)

En los últimos diez años Colombia ha incrementado los lugares de despacho o exportación de la mercancía en diferentes formas hacia los destinos de exportación; el puerto de Buenaventura maneja en promedio anual el 2.03% del peso neto total, mientras que maneja el 8.3% del total valor FOB de las exportaciones en promedio anual y el puerto de Cartagena maneja el 3.01% promedio anual del total peso neto, mientras que maneja el 14.88% promedio anual del valor FOB de las exportaciones del país.

Tabla 5.
Actividad puertos

Lugar De Salida	Cantidades	Peso KG Netos	%	Valor FOB (USD)	%
Buenaventura	5.199.764.309,18	2.927.716.042,78	2.03	3.634.451.145,42	8.3
Cartagena	8.523.745.995,31	4.405.601.644,99	3.01	6.471.113.124,02	14.88

Del volumen toda la mercancía que se despacha por medio de los puertos, sobresalen cinco subpartidas que han sido constantes en los últimos diez años como las de mayor volumen de exportación; dentro de ellas están aceites crudos, seguido de las hullas térmicas, café sin tostar, oro platinado y bananas o plátanos. Cabe destacar que a medida que pasan los años se incrementa la exportación de productos agrícolas colombianos pero el volumen no es significativo para llegar a los primeros lugares.

En las exportaciones colombianas prima el transporte marítimo ya que maneja los costos más bajos, a pesar que existen más de tres vías o medios de transportes en Colombia los más destacados son aéreo, terrestre y marítimo. El medio de transporte aéreo maneja el 0.41% del volumen de peso neto de las exportaciones del país, el transporte terrestre maneja el 0.9% del volumen de peso neto de las exportaciones del país; mientras que el transporte marítimo maneja el 98.1% del volumen de peso neto del total de las exportaciones.

Respecto al valor FOB de las exportaciones en promedio en los últimos diez años el primer lugar lo tiene el transporte marítimo con el 84.5% del total valor FOB mientras que el transporte aéreo maneja el 10.3% del total; cabe resaltar que el volumen que se puede manejar en cada medio de transporte es muy diferente además del costo tan elevado que maneja el medio de transporte aéreo a nivel mundial.

Tabla 5
Volumen por medio de transporte

Vía de Transporte	Cantidades	Peso en KG netos	%	Valor FOB (USD)	%
Transporte Aéreo	.568.411.991,62	606.860.584,02	0.4	4.556.209.499,97	10.3
Transporte Marítimo	113.758.724.552,52	142.231.158.933,28	98.1	37.869.242.977,10	84.4
Transporte Terrestre	7.588.101.277,12	1.364.315.370,37	0.9	2.011.931.779,85	4.4

Para esta investigación se maneja el transporte terrestre para transportar la mercancía dentro del país y se maneja el transporte marítimo por los costos y la condición de los productos para su exportación.

5.3 Condiciones Actuales

En la actualidad Colombia tiene dos acuerdos suscritos con Panamá e Israel; Mientras que tiene quince acuerdos vigentes con diferentes países o comunidades dentro de los que están: (Ministerio de Industria y Comercio, 2019)

- Tratado de libre comercio con México
- Tratado de libre comercio con las repúblicas de el Salvador, Guatemala y Honduras

- Acuerdo de integración subregional andino CAN
- Acuerdo de alcance parcial sobre el comercio y cooperación técnica con la comunidad del caribe CARICOM, los países que lo conforman son Jamaica, Belice, Barbados, Dominica, Antigua y Barbuda, Trinidad y Tobago, Guayana, Granada, Monserrat, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía y San Vicente y las granadinas.
- Acuerdo de complementación económica MERCOSUR, los países que lo conforman son Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.
- Acuerdo de libre comercio con Chile
- Acuerdo de libre comercio con AELC (EFTA), los países que lo conforman son Suiza, Liechtenstein, Noruega e Islandia.
- Acuerdo de promoción comercial con Canadá
- Acuerdo de promoción comercial con Estados Unidos de América
- Acuerdo de alcance parcial de naturaleza comercial con Venezuela (cabe resaltar que este acuerdo está presentando incumplimiento por la crisis política-social que sufre Venezuela en la actualidad)
- Acuerdo de complementación económica con Cuba
- Acuerdo comercial con la Unión Europea, en la actualidad lo conforman 28 países dentro de los que están Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chequia, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rumanía y Suecia. (Union Europea, 2019)
- Alianza del Pacífico, los países involucrados son Colombia, Chile, Perú y México.
- Acuerdo de libre comercio con Corea.

- Tratado de libre comercio con Costa Rica.

Respecto a la participación de los tratados o acuerdos vigentes entre Colombia y sus aliados comerciales en las exportaciones colombianas se encuentra que: (Oficina de Estudios Economicos MINCIT, 2018)

Tabla 6
Exportaciones de Colombia

Exportaciones de Colombia hacia los países con acuerdos vigentes o escritos (miles de USD)		
Departamento de Origen	CAN, Venezuela, MERCOSUR, México, Chile, Triangulo norte, Canadá, EFTA, Unión Europea, Estados Unidos, Corea del Sur y Costa Rica.	Israel y Panamá
Antioquia	2.363	34
Arauca	20	37
Atlántico	622	33
Bogotá	1.340	55
Bolívar	911	12
Boyacá	221	2
Caldas	421	6
Casanare	95	499
Cauca	95	1
Cesar	1.322	338
Córdoba	108	-
Cundinamarca	945	17
Huila	200	6
La Guajira	1.054	9
Magdalena	449	-
Meta	138	219

Nariño	34	-
Norte de Santander	85	1
Putumayo	161	3
Quindío	122	1
Risaralda	182	6
Santander	427	34
Sucre	123	302
Tolima	51	-
Valle del Cauca	848	64
Millones USD	12.337	1.679

Dentro de los departamentos que no tuvieron participación en las exportaciones hacia los países que son socios comerciales o con acuerdos vigentes son Amazonas, Caquetá, Choco, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada.

El total de las exportaciones de Colombia hacia los países con los que tienen acuerdos vigentes fue de 12.243 millones de dólares en el periodo enero a agosto de 2018 y el total de exportaciones de Colombia hacia los países con acuerdo suscrito fue de 1.679 millones de dólares enero a agosto de 2018.

Con respecto a las importaciones hechas por Colombia desde los países con los que tiene acuerdos vigentes o suscritos cabe destacar que:

Las importaciones hechas por la Región Caribe Colombiana desde los países con acuerdos vigentes fue de USD \$ 419 millones entre Enero-Julio de 2018, respecto a las importaciones

hechas desde los países con acuerdos suscritos se registra USD \$ 1 millón entre Enero-Julio de 2018. Cabe destacar que dichas importaciones han disminuido en los últimos años. (Oficina de Estudios Economicos MINCIT, 2018)

Las importaciones hechas por la Región Centro-Oriente Colombiana desde los países con acuerdos vigentes fue de USD \$ 1.617 millones entre Enero-Agosto de 2018, respecto a las importaciones hechas desde los países con acuerdos suscritos se registra USD \$ 6 millones entre Enero-Agosto de 2018. Cabe destacar que las importaciones desde estos países han venido disminuyendo en los últimos dos años. (Oficina de Estudios Economicos MINCIT, 2018)

Las importaciones hechas por la Región Centro-Sur Colombiana desde los países con acuerdos vigentes fue de USD \$ 2 millones entre Enero-Julio de 2018, respecto a las importaciones hechas desde los países con acuerdos suscritos no se registran. Cabe destacar que el volumen de importaciones ha disminuido en los últimos dos años. (Oficina de Estudios Economicos MINCIT, 2018)

Las importaciones hechas por la Región del Eje Cafetero Colombiano desde los países con acuerdos vigentes fue de USD \$ 485 millones entre Enero-Julio de 2018, respecto a las importaciones hechas desde los países con acuerdos suscritos fue de USD \$ 1 millón entre el periodo Enero-Julio de 2018. Cabe destacar que las importaciones han disminuido en gran porcentaje en los últimos dos años. (Oficina de Estudios Economicos MINCIT, 2018)

Las importaciones hechas por la Región del Llano Colombiano desde los países con acuerdos vigentes fue de USD \$ 18 millones en el periodo de Enero-Julio de 2018, respecto a las importaciones hechas desde los países con acuerdos suscritos no se registran en ese año. Cabe destacar que las importaciones han disminuido en los últimos dos años en la región. (Oficina de Estudios Economicos MINCIT, 2018)

Las importaciones hechas por la Región del Pacifico Colombiano desde los países con acuerdos vigentes fue de USD \$ 289 millones entre el periodo de Enero-Julio de 2018, respecto a las importaciones hechas desde los países con acuerdos suscritos fue de USD \$ 1 millón en el periodo de Enero-Julio de 2018. Cabe destacar que las importaciones han disminuido en los últimos dos años. (Oficina de Estudios Economicos MINCIT, 2018)

Tabla 7
Importaciones de Colombia

<i>Enero-Julio 2018</i>	
Importaciones	Millones USD \$
Acuerdos Vigentes	2.830
Acuerdos Suscritos	

5.3.1 Balanza comercial

Dentro del panorama económico la balanza comercial representa un factor importante ya que es el reflejo de las compras y ventas que hacen los países a lo largo de un periodo para suplir las necesidades de consumo y satisfacer la demanda de sus productos en otras regiones; es por esto que lo ideal para cualquier economía es el superávit en donde las ventas representan mayor porcentaje que las compras que se realizan al exterior.

A lo largo de la historia de la economía colombiana se ha evidenciado en promedio que la balanza comercial del país está en déficit al terminar cada periodo, es decir que las importaciones superan a las exportaciones y por lo tanto genera que se financie por medio de la deuda externa los faltantes que se presentan en la economía. (Banco de la República, 2017)

A continuación se presenta la balanza comercial de los cinco productos representativos del sector hortofrutícola para evaluar cuales han tenido mayores niveles de venta y capacidad de comercialización en el exterior.

- Aguacate: este producto ha tenido altos volúmenes tanto de importación como exportación, en los últimos 6 años se evidencia como la balanza comercial del producto pasó de estar en déficit a estar en superávit.

Tabla 8
Balanza comercial aguacate

Año	Miles de dólares FOB		
	Exportaciones	Importaciones	Balanza comercial
2008		750,1	-750,1
2009	40,2	1561,3	-1521
2010	97,3	702	-604,6
2011	156,5	517,7	-361,2
2012	0,1	433	-432,8
2013	1119,1	313,6	805,4
2014	3525,7	217,9	3307,7
2015	10191	77,1	10113,9
2016	34084,3	15,7	34068,6
2017	50979,4	9	50970,4
2018	39717		39717

- Cacao: en los últimos diez años este producto se ha caracterizado por tener bajos volúmenes de exportación en comparación con los demás productos del mismo sector y aunque las importaciones no representan mayor porcentaje es importante destacar que durante el 2009 se presentó déficit.

Tabla 9
Balanza comercial del cacao

Año	Miles de dólares FOB		
	Exportaciones	Importaciones	Balanza comercial
2008	57,0700		57,1
2009	0,0006	0,129	-0,1
2010	56,3200		56,3
2013	3,7689	0,05	3,7
2014	24,0031	0,23	23,8
2015	30,0961		30,1
2016	171,3718		171,4
2017	719,2085		719,2
2018	496,5891		496,6

CACAO			
Año	Miles de dólares FOB		
	Exportaciones	Importaciones	Balanza comercial
2008	57,0700		57,1
2009	0,0006	0,129	-0,1
2010	56,3200		56,3
2013	3,7689	0,05	3,7
2014	24,0031	0,23	23,8
2015	30,0961		30,1
2016	171,3718		171,4
2017	719,2085		719,2
2018	496,5891		496,6

- Mango: en los últimos cuatro años este producto ha tenido un incremento en las exportaciones progresivo y un decremento en las importaciones de igualmente progresivo, lo que evidencia un incremento de la demanda externa por el producto y un aumento de la producción nacional del mismo.

Tabla 10
Balanza comercial mango

Año	Miles de dólares FOB		
	Exportaciones	Importaciones	Balanza comercial
2008	498,6	397,5	101
2009	178,3	555,2	-376,9
2010	278,5	917,4	-638,8
2011	409,1	1318,4	-909,2
2012	184,5	1136,7	-952,2
2013	461,4	1262,7	-801,3
2014	478,7	1100,4	-621,7
2015	656,2	535,1	121,1
2016	1775,8	561,8	1213,9
2017	2118,4	607,2	1511,1
2018	1556,1	358	1198,1

- Papaya: en los últimos cuatro años las importaciones han sido menores a las exportaciones lo que genera superávit en la balanza comercial, cabe destacar que en el 2017 se presentó un incremento con respecto a los años anteriores en las exportaciones y además de esto en los últimos diez años solo en dos periodos (2011,2014) se presentó déficit.

Tabla 11
Balanza comercial papaya

Año	Miles de dólares FOB		
	Exportaciones	Importaciones	Balanza comercial
2008	829,8	1,6	828,2
2009	283,1	18,2	264,8
2010	310,8	6,8	304
2011	89,7	157,2	-67,5
2012	55,4	18,3	37
2013	90,7	13,7	76,9
2014	3,3	15,3	-12
2015	36,3	1	35,3
2016	37,7	0,9	36,8
2017	4218,5	7,4	4211
2018	624,3		624,3

- Piña: los volúmenes de exportación de este producto han sido significativos en los últimos diez años ya que se incrementan cada año progresivamente; cabe destacar que en los últimos diez años la balanza comercial del producto ha estado en superávit en nueve años.

Tabla 12
Balanza comercial piña

<i>Año</i>	<i>Miles de dólares FOB</i>		
	Exportaciones	Importaciones	Balanza comercial
2008	220,8	61,3	159,5
2009	46,8	80,9	-34,1
2010	254,3	97,6	156,6
2011	1174,3	30,2	1144
2012	1273,5	32	1241,5
2013	1484,8	99,9	1384,9
2014	1864,4	139	1725,4
2015	3078,5	3,4	3075,1
2016	6274,7	23,4	6251,3
2017	5406,7	23,7	5383
2018	2918,78017	28,16519	2890,61498

Por lo anterior se evidencia que los productos han tenido un nivel óptimo de comercialización en el exterior ya que el volumen de exportación ha aumentado en promedio en los últimos cuatro años, superando las importaciones para generar un superávit en la economía colombiana lo que genera más estabilidad.

5.3.2 Principales socios comerciales

Colombia es un país que se caracteriza por estar en la búsqueda constante de nuevos socios comerciales y nuevos mercados en los cuales la economía se beneficie por el intercambio de bienes y servicios, en la actualidad cuenta con quince acuerdos vigentes y dos acuerdos suscritos con países de regiones muy diferentes; esto evidencia que Colombia quiere

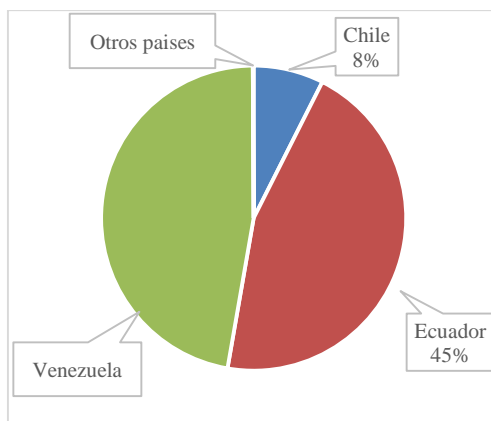
incursionar en el mercado asiático, europeo, latino y americano. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2018). A partir de las negociaciones comerciales de tipo regional y global las empresas colombianas se han visto beneficiadas debido al nivel de competitividad que exige incursionar en dichos mercados, ya que exige mejorar procesos, estándares de calidad y logística en general para poder cumplir con la demanda o los acuerdos de entrega pactados (Legiscomex, 2017); cabe destacar que a nivel general el principal destino de exportación es Estados Unidos seguido por la Unión Europea, mientras que el principal origen de importación es Estados Unidos seguido por China. (DANE, 2018)

A continuación se presenta los principales países de importación y exportación de los cinco productos seleccionados:

- Aguacate: 0804400000 - Aguacates (paltas), frescos o secos.

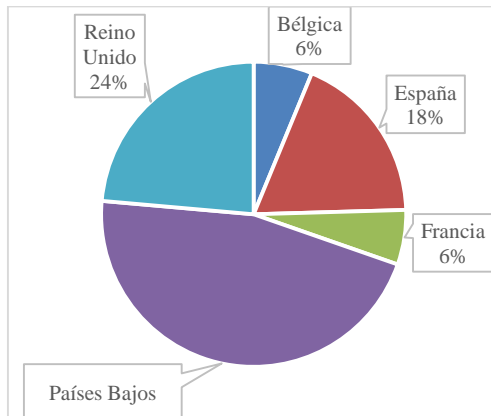
Con respecto a las importaciones se puede evidenciar que los principales países de los que se importa el aguacate son Venezuela 47%, Ecuador 45% y Chile 8%. Cabe destacar que se tomó el promedio histórico de los datos de los últimos diez años con un valor FOB de 4.597,4 miles de dólares.

Figura 28
Origen de importaciones de Colombia - Aguacate



Con respecto a las exportaciones se evidencia que el principal destino de exportación del aguacate son los países bajos 46%, seguido por Reino Unido 24% y España 18%. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 139.910,6 miles de dólares.

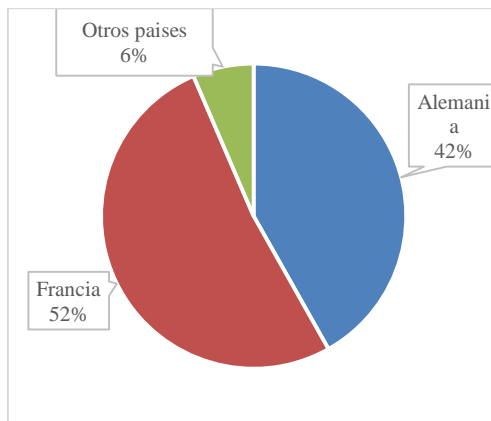
Figura 29
Destinos de exportación aguacate



- Cacao: 1801002000 - Cacao tostado en grano, entero o partido.

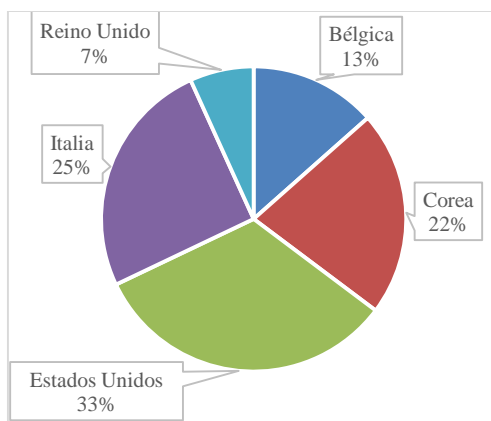
Respecto a las importaciones de Cacao en Colombia se evidencia que el país del que más se importa es Francia 52% seguido por Alemania 42%. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 0.41 miles de dólares.

Figura 30
Origen de importaciones de Colombia - Cacao



Respecto a las exportaciones de Cacao se evidencia que el principal destino es Estados Unidos 33%, seguido de Italia 25% y Corea 22%. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 1.558,42 miles de dólares.

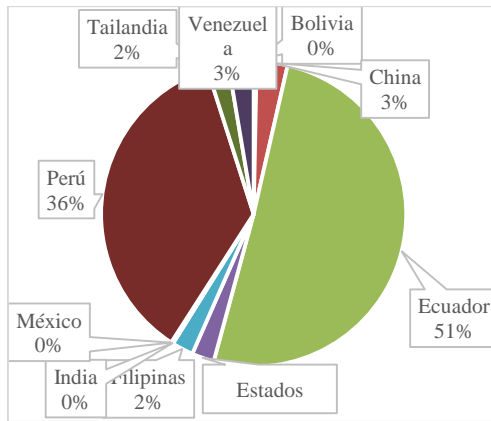
Figura 31
Destinos de exportación cacao



- Mango: 0804502000 - Mangos y mangostanes frescos o secos.

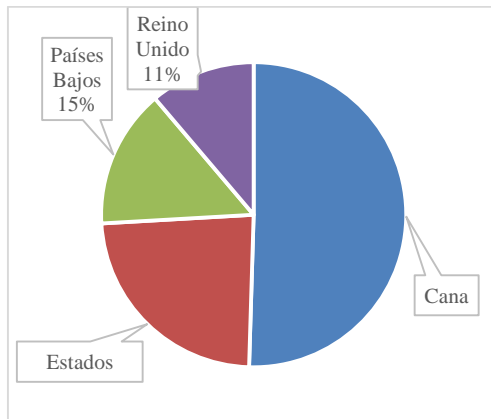
Con respecto a las importaciones de Mango en Colombia el principal del que se importa es Ecuador 51% y por Perú 36%. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 8.750,4 miles de dólares.

Figura 32
Origen importaciones de Colombia - Mango



Respecto a las exportaciones el principal destino es Canadá 50% y Estados Unidos 24%. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 8.595,6 miles de dólares.

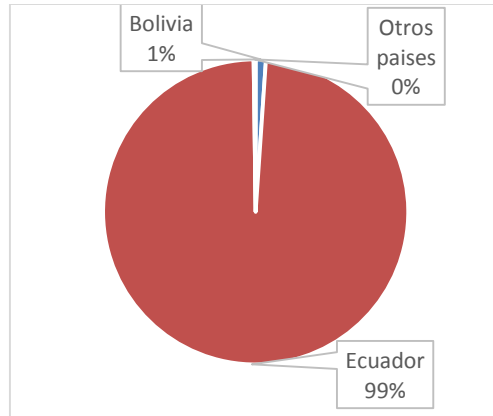
Figura 33
Destinos de exportación mango



- Papaya: 0807200000 - Papayas frescas.

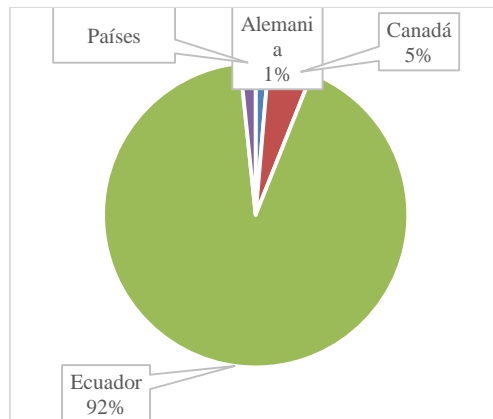
Respecto a las importaciones de papaya en Colombia el principal país del que se importa es Ecuador 98% y Bolivia 1%. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 240.4 miles de dólares.

Figura 34
Origen de importaciones de Colombia - Papaya



Respecto a las exportaciones de papaya el principal destino es Ecuador 92% seguido de Canadá. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 6.579,6 miles de dólares.

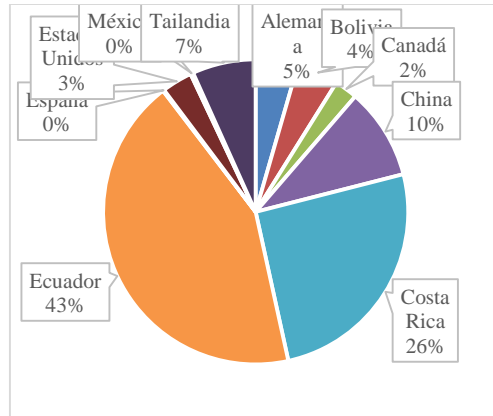
Figura 35
Destino de exportación papaya



- Piña: 0804300000 - Piñas tropicales (ananás), frescas o secas.

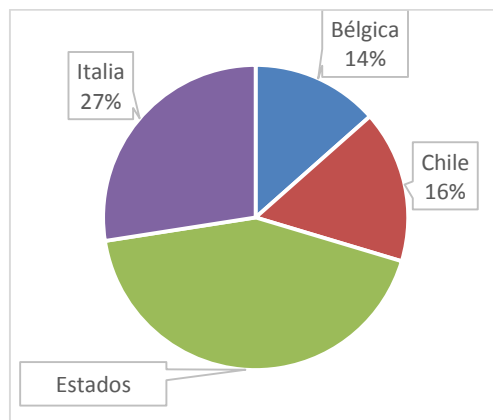
Respecto a las importaciones de Piña en Colombia el principal país de origen es Ecuador 43%, seguido por Costa Rica 26% y China 10%. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 619,57 miles de dólares.

Figura 36
Origen de importaciones Colombia - Piña



Respecto a las exportaciones de Piña el principal destino de exportación es Estados Unidos 43%, Italia 27% y Chile 16%. Cabe destacar que los datos son tomados de los últimos diez años con un valor FOB de 23.997,58 miles de dólares.

Figura 37
Destinos de exportación piña



5.4 Diseño de la cadena de suministro –DFI

La red de recolección se estableció a partir de la ubicación de los centros de distribución los cuales están ubicados en Bugalagrande- Valle del Cauca y El Guamo-Bolívar, ya que en estas ciudades están los principales puertos a donde se dirigirán los productos para su exportación.

5.4.1 Rutas de recolección CEDI 1

Para el primer centro de distribución ubicado en El Guamo-Bolívar se hará la ruta de recolección de doce departamentos los cuales fueron elegidos por cercanía al departamento de Bolívar mediante distancia en kilómetros.

A continuación se presentan las cinco rutas de recolección de las ZOMAC:

- RUTA 1. Esta ruta incluye a los departamentos de Arauca, Casanare, Boyacá y Santander. Para esta ruta se utilizará un vehículo tipo turbo para transportar 4.2 toneladas en 71 horas y 12 horas que tendrán los dos conductores para descansar en dos espacios de tiempo y haciendo turnos entre ellos; los costos que se incurren son \$ 1.959.391 en donde se incluye el mantenimiento del vehículo, el combustible y 7 peajes.

Tabla 13
Ruta 1 de recolección CEDI I.

<u>ARAUCA</u>		<i>Kg</i>	<i>Km</i>	<i>Costos</i>	<i>Tiempo</i>
Cravo Norte					
Arauca	151,71	151,71			
Puerto Rondón	141,59	293,30	150,00	88.575,00	5,02
Tame	0,34	293,64	195,00	115.391,00	7,17
	203,01	496,65	275,00	162.670,00	8,53

Araucuita	605,15	1.101,79	378,00	223.286,00	10,07
Saravena	169,90	1.271,69	436,00	257.479,00	11,15
Fortul	536,04	1.807,73	462,00	273.108,00	11,44
<u>CASANARE</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Maní	0,34	1.808,07	775,00	458.054,00	16,44
Villanueva	184,07	1.992,14	952,00	571.794,00	18,91
Sabanalarga	361,74	2.353,88	995,00	606.142,00	19,37
Monterrey	404,56	2.758,44	1.038,00	631.311,00	19,86
Tauramena	0,45	2.758,88	1.067,00	648.518,00	20,25
Chameza	0,34	2.759,22	1.157,00	701.809,00	22,32
Recetor	0,34	2.759,56	1.174,00	711.960,00	22,64
Aguazul	25,76	2.785,31	1.212,00	734.348,00	23,65
Pore	0,67	2.785,99	1.311,00	792.849,00	25,15
Tamara	203,96	2.989,95	1.359,00	820.995,00	25,73
Paz De Ariporo	236,67	3.226,62	1.427,00	861.181,00	26,89
Hato Corozal	322,63	3.549,25	1.469,00	885.792,00	27,28
Sacama	151,71	3.700,96	1.534,00	924.177,00	28,63
La Salina	0,34	3.701,29	1.563,00	941.420,00	29,91
<u>BOYACA</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Chivor	0,34	3.701,63	1.985,00	1.190.174,00	39,10
Pajarito	182,05	3.883,68	2.184,00	1.307.592,00	43,43
Labranza grande	116,98	4.000,67	2.267,00	1.356.580,00	45,93
Paya	80,57	4.081,24	2.294,00	1.372.499,00	47,33
Pisba	0,34	4.081,58	2.311,00	1.382.312,00	47,79
<u>SANTANDER</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
La Belleza	0,34	4.081,91	2.616,00	1.589.391,00	57,04
Sucre	3,03	4.084,95	2.647,00	1.607.938,00	58,37
Bolívar	2,70	4.087,65	2.657,00	1.614.050,00	58,71
Landázuri	71,13	4.158,78	2.713,00	1.647.257,00	60,17

Rio negro	25,28	4.184,06	2.935,00	1.809.229,00	64,25
Charta	0,34	4.184,40	2.985,00	1.838.649,00	65,57
Matanza	0,87	4.185,27	3.000,00	1.847.258,00	65,96
Surata	0,34	4.185,60	3.007,00	1.851.601,00	66,15
El Playón	1,48	4.187,09	3.090,00	1.908.671,00	68,37
Sabana De Torres	0,34	4.187,42	3.160,00	1.959.391,00	70,37
<u>CEDI. EL</u>		4.187,42	3.160,00	1.959.391,00	70,37
<u>GUAMO</u>					

- RUTA 2. Esta ruta es la más larga e incluye solo a dos departamentos Córdoba y Antioquia. Cabe destacar que del departamento de Córdoba no se incluyó el municipio Monte Líbano el cual produce anualmente 4 kilogramos en promedio, ya que no existe una ruta clara de conexión; respecto al departamento de Antioquia no se incluyó al municipio Murindo con 16 kilogramos anual y al municipio Vigía del Fuerte con 533 kilogramos anual por que no se encontró rutas de conexión. Para esta ruta se utilizará un camión sencillo de 2 ejes para transportar 8.3 toneladas, el recorrido será de 2.132 kilómetros en 41 horas y 12 horas de descanso del conductor divididas en dos espacios; los costos para este recorrido serán de \$ 1.295.429 en donde está incluido el mantenimiento del vehículo, el combustible y 16 peajes. Cabe destacar que dentro dichos costos no está incluido el salario del conductor.

Tabla 14.
Ruta 2 de recolección CEDI I.

<u>CORDOBA</u>		<i>Kg</i>	<i>Km</i>	<i>Costos</i>	<i>Tiempo</i>
San Jose De Ure	0,34	0,34			
Puerto Libertador	408,66	408,99	44,00	26.094,00	1,10
Tierralta	0,34	409,33	246,00	199.063,00	4,38
Valencia	0,34	409,67	270,00	213.419,00	4,79

ANTIOQUIA		Kg	Km	Costos	Tiempo
Nariño	1.555,18	1.964,85	868,00	700.378,00	17,08
Argelia	93,72	2.058,57	906,00	723.076,00	18,34
Sonson	3,64	2.062,21	940,00	742.886,00	19,46
Abejorral	3,38	2.065,59	987,00	770.852,00	21,47
Montebello	120,22	2.185,81	1.060,00	813.957,00	23,92
Concepción	467,60	2.653,41	1.173,00	907.641,00	27,09
Alejandro	0,34	2.653,74	1.190,00	917.926,00	27,52
San Rafael	0,34	2.654,08	1.214,00	932.330,00	28,62
San Carlos	702,65	3.356,73	1.258,00	958.176,00	29,21
San Luis	9,10	3.365,84	1.291,00	977.869,00	30,49
San Francisco	370,17	3.736,00	1.331,00	1.001.700,00	31,50
Cocorna	0,67	3.736,68	1.371,00	1.025.192,00	32,50
Granada	43,26	3.779,94	1.404,00	1.065.642,00	33,06
Salgar	0,84	3.780,78	1.573,00	1.195.099,00	36,37
Urrao	238,65	4.019,43	1.647,00	1.238.648,00	38,49
Santo Domingo	3,37	4.022,80	1.874,00	1.399.584,00	43,71
Yolombo	7,75	4.030,55	1.944,00	1.440.942,00	45,14
Puerto Berrio	26,63	4.057,18	2.059,00	1.517.954,00	47,56
Vegachi	73,83	4.131,02	2.165,00	1.589.755,00	49,96
Remedios	93,38	4.224,40	2.209,00	1.615.969,00	50,98
Segovia	23,60	4.248,00	2.219,00	1.622.124,00	51,27
El Bagre	49,22	4.297,22	2.315,00	1.678.643,00	55,37
Caucasia	13,15	4.310,37	2.394,00	1.725.122,00	56,81
Cáceres	79,56	4.389,93	2.451,00	1.758.646,00	57,81
Taraza	80,57	4.470,51	2.459,00	1.772.772,00	57,94
Yamural	0,34	4.470,84	2.558,00	1.831.138,00	60,19
Campamento	13,15	4.483,99	2.578,00	1.843.184,00	60,61

Anori	21,58	4.505,57	2.608,00	1.861.089,00	61,75
Amalfi	20,56	4.526,13	2.692,00	1.910.884,00	64,77
Guadalupe	859,70	5.385,84	2.747,00	1.943.194,00	66,06
Angostura	56,64	5.442,47	2.777,00	1.961.014,00	67,09
Briceño	96,08	5.538,56	2.850,00	2.004.060,00	69,46
Ituango	62,64	5.601,20	3.025,00	2.116.727,00	73,92
Toledo	177,16	5.778,36	3.076,00	2.147.065,00	75,31
San Andres De Cuerquia	0,34	5.778,69	3.112,00	2.168.480,00	75,88
Santa Fe De Antioquia	0,34	5.779,03	3.290,00	2.291.850,00	79,95
Abriaquí	5,06	5.784,09	3.369,00	2.338.447,00	82,22
Uramita	324,77	6.108,86	3.419,00	2.368.143,00	83,67
Caicedo	319,94	6.428,80	3.545,00	2.442.346,00	87,01
Frontino	121,89	6.550,69	128,00	75.291,00	3,48
Dabeiba	48,88	6.599,57	186,00	118.600,00	4,69
Mutata	315,55	6.915,13	240,00	150.542,00	5,72
Chigorodo	59,33	6.974,46	297,00	43.127,00	6,24
Carepa	54,62	7.029,08	308,00	49.812,00	6,38
Apartado	533,50	7.562,58	324,00	59.348,00	6,66
Turbo	134,96	7.697,55	355,00	77.498,00	7,04
Necocli	266,08	7.963,63	402,00	104.952,00	7,55
San Pedro De Urabá	70,46	8.034,09	463,00	140.826,00	9,58
Nechi	6,74	8.040,83	733,00	372.400,00	14,70
Zaragoza	99,45	8.140,28	894,00	467.312,00	17,79
Valdivia	0,34	8.140,62	1.084,00	588.672,00	20,98
Yali	98,78	8.239,40	1.283,00	705.912,00	26,14
Yondo	15,85	8.255,24	1.511,00	863.164,00	30,60
<u>CEDI. EL GUAMO</u>		8.255,24	2.132,00	1.295.429,00	40,62

- RUTA 3. Esta ruta incluye a los departamentos de La Guajira, Magdalena y Cesar. Para este recorrido se utilizara un camión sencillo para transportar 5.5 toneladas, se recorrerán 1.800 kilómetros en 29 horas y 6 horas que descansará el conductor; los costos para esta ruta son de \$ 1.260.255 en donde está incluido el mantenimiento del vehículo, el combustible y 10 peajes. Cabe destacar que dentro de dichos costos no está el salario del conductor.

Tabla 15.
Ruta 3 de recolección CEDI I.

<u>LA GUAJIRA</u>	<i>Kg</i>	<i>Km</i>	<i>Costos</i>	<i>Tiempo</i>	
Maicao	2,11	2,11			
Riohacha	0,34	2,45	77,00	64.593,00	1,09
Dibulla	259,99	262,44	140,00	120.428,00	1,66
Fonseca	455,45	717,89	275,00	218.973,00	3,98
San Juan Del Cesar	0,34	718,23	299,00	244.580,00	4,27
El Molino	277,45	995,68	315,00	254.292,00	4,45
Villanueva	0,34	996,02	324,00	259.383,00	4,60
Urumita	0,34	996,36	331,00	263.798,00	4,72
La Jagua Del Pilar	371,19	1.367,54	346,00	272.391,00	4,90
<u>MAGDALENA</u>	<i>Kg</i>	<i>Km</i>	<i>Costos</i>	<i>Tiempo</i>	
Aracataca	0,34	1.367,88	555,00	413.400,00	7,99
Fundación	144,29	1.512,17	565,00	419.088,00	8,15
<u>CESAR</u>	<i>Kg</i>	<i>Km</i>	<i>Costos</i>	<i>Tiempo</i>	
Aguachica	25,96	1.538,13	934,00	673.711,00	15,73
La Gloria	43,83	1.581,96	993,00	708.576,00	16,78
Pelaya	0,34	1.582,29	1.026,00	727.828,00	17,22
Pailitas	499,69	2.081,99	1.059,00	757.562,00	17,58
Curumani	23,26	2.105,25	1.095,00	778.756,00	17,94

Chiriguana	58,38	2.163,63	1.124,00	795.608,00	18,27
La Jagua De Ibirico	37,08	2.200,71	1.165,00	831.062,00	18,71
Becerril	561,27	2.761,99	1.184,00	842.067,00	18,92
Agustín Codazzi	584,25	3.346,23	1.222,00	864.267,00	19,27
San Diego	554,93	3.901,16	1.261,00	892.993,00	19,65
Manaure Balcón	0,34	3.901,50	1.285,00	907.143,00	20,00
Del Cesar	79,23	3.980,73	1.372,00	958.684,00	21,45
Pueblo Bello	971,68	4.952,41	1.442,00	999.997,00	22,67
La Paz	0,34	4.952,74	1.551,00	1.073.393,00	24,03
Bosconia	541,43	5.494,17	1.574,00	1.095.496,00	24,29
El Copey					
CEDI. EL GUAMO		5.494,17	1.800,00	1.260.255,00	28,37

- RUTA 4. Esta ruta es la más corta y solo incluye al departamento Norte de Santander por su ubicación. Para esta ruta se utilizará un camión turbo ya que se transportaran en total 1.1 toneladas, se recorrerán 1.101 kilómetros en 25 horas y 6 horas de descanso del conductor; los costos para este recorrido será de \$595. 168 en donde está incluido el mantenimiento del vehículo, el combustible y 5 peajes. Cabe destacar que dentro de dichos costos no está incluido el salario del conductor.

Tabla 16.

Ruta 4 de recolección CEDI I.

<i>NORTE DE SANTANDER</i>	<i>Kg</i>	<i>Km</i>	<i>Costos</i>	<i>Tiempo</i>	
Santiago	203,96	203,96			
El Zulia	300,05	504,01	19,00	11.197,00	0,41
Bucarasica	219,74	723,75	142,00	83.539,00	2,90
Sardinata	0,34	724,09	212,00	124.829,00	4,35
Tibu	30,68	754,77	319,00	188.226,00	6,77

El Tarra	0,34	755,10	388,00	229.159,00	8,22
El Carmen	94,40	849,50	471,00	277.850,00	11,32
Convención	0,34	849,84	505,00	298.016,00	12,71
Teorama	0,34	850,17	530,00	312.856,00	13,73
San Calixto	0,40	850,58	551,00	325.498,00	14,22
Hacari	213,74	1.064,32	570,00	336.878,00	14,75
La Playa	0,34	1.064,66	601,00	354.948,00	15,90
<u>CEDI. EL</u>					
<u>GUAMO</u>		1.064,66	1.101,00	595.168,00	24,46

- RUTA 5. Esta ruta incluye a los departamentos Sucre y Bolívar. Cabe destacar que del departamento de Bolívar no se incluyó a los municipios Cantagallo, Montecristo y Morales por su ubicación la cual no permite establecer rutas terrestres de contacto; la producción anual de los tres municipios es de 364 kg. Para esta ruta se utilizará un vehículo tipo turbo ya que se transportaran 1.7 toneladas, se recorrerán 1.164 kilómetros en promedio en 22 horas a las cuales se le adicionan 6 horas de descanso del conductor; los costos finales de esta ruta son de \$ 868.838 incluyendo gastos de mantenimiento del vehículo, combustible y 2 peajes. Cabe aclarar que dentro de estos costos no se tendrá en cuenta el salario del conductor.

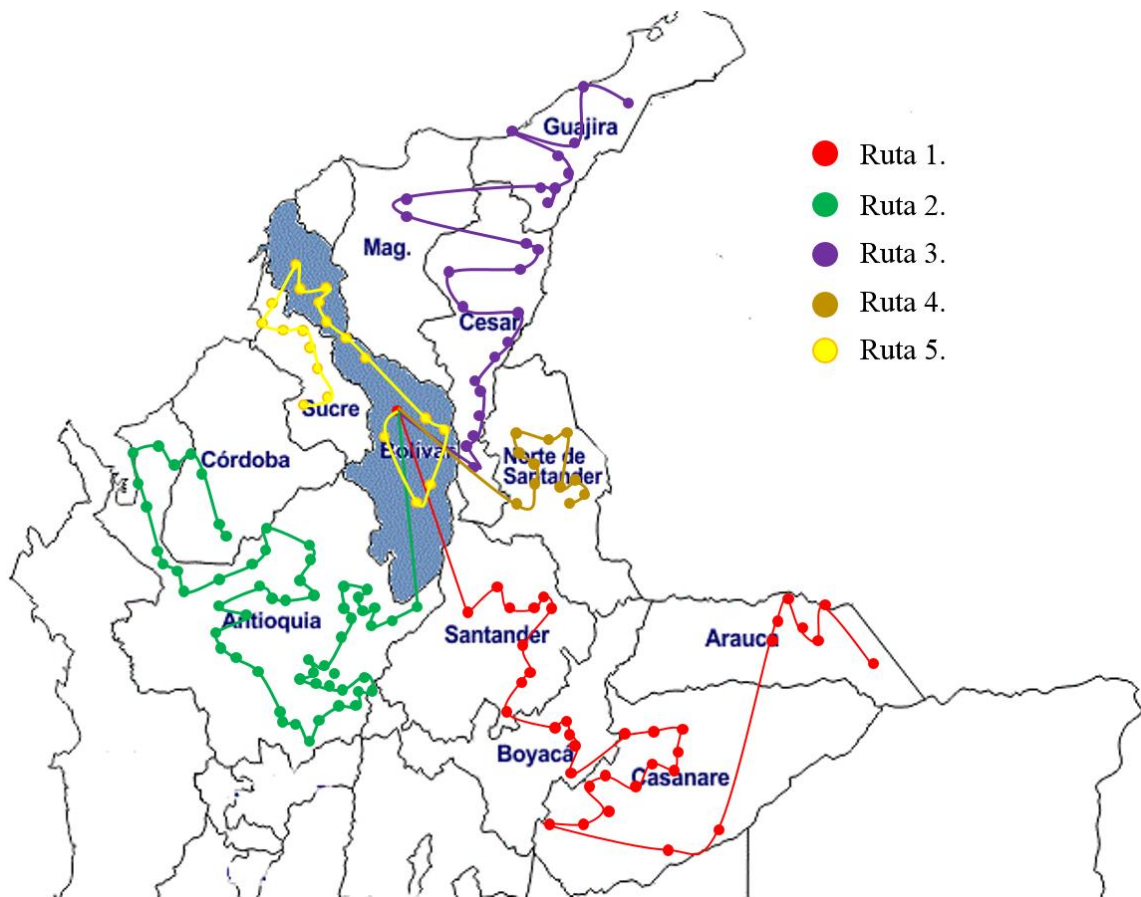
Tabla 17.
Ruta 5 de recolección CEDI I.

<u>SUCRE</u>		<i>Kg</i>	<i>Km</i>	<i>Costos</i>	<i>Tiempo</i>
Morroa	387,56	387,56			
Los Palmitos	0,34	387,90	11,00	6.203,00	0,19
Palmito	0,34	388,24	55,00	44.034,00	1,69
Ovejas	852,68	1.240,92	127,00	98.233,00	2,96

Chalan	0,34	1.241,26	144,00	108.199,00	3,39
Coloso	0,34	1.241,60	153,00	113.242,00	3,56
San Onofre	0,34	1.241,93	207,00	145.043,00	4,57
Tolú	0,34	1.242,27	245,00	167.709,00	5,01
BOLIVAR		Kg	Km	Costos	Tiempo
Simiti	39,44	1.281,71	445,00	317.709,00	8,01
Santa Rosa Del Sur	0,34	1.282,05	463,10	367.709,00	8,29
Rio Viejo	0,34	1.282,39	489,10	383.338,00	8,58
Arenal	6,07	1.288,46	515,10	398.962,00	9,09
Tiquisio	10,11	1.298,57	563,10	427.410,00	10,43
Córdoba	11,13	1.309,70	935,10	658.667,00	17,81
Zambrano	0,34	1.310,03	957,10	671.909,00	18,13
El Carmen De Bolívar	40,46	1.350,49	997,10	695.579,00	18,62
San Jacinto	72,15	1.422,63	1.012,10	704.379,00	18,85
San Juan Nepomuceno	4,05	1.426,68	1.026,10	712.888,00	19,04
Maria La Baja	14,16	1.440,84	1.089,10	749.838,00	20,19
San Pablo	35,40	1.476,24	1.105,60	835.838,00	20,45
CEDI. EL GUAMO	316,90	1.793,14	1.163,50	866.838,00	21,57

Respecto a la información anterior se evidencia que la ruta 1 con \$ 1.959.391 es la más costosa y la que más demanda tiempo con 71 horas ya que abarca a cuatro departamentos los cuales no manejan el mayor volumen de producción; cabe destacar que en total el centro de distribución ubicado en El Guamo – Bolívar, recibirá 21.5 toneladas en promedio mensualmente en donde se almacenará, re empacará y posterior mente se hará el despacho para el puerto correspondiente para exportación.

Figura 38
Recolección rutas CEDI I. Fuente propia.



5.4.2 Rutas de recolección CEDI 2

Para el segundo centro de distribución ubicado en Bugalagrande – Valle del Cauca se hará la ruta de recolección de quince departamentos los cuales fueron elegidos por cercanía al departamento de Valle del Cauca mediante distancia en kilómetros.

A continuación se presentan las cuatro rutas de recolección de las ZOMAC:

- Ruta 1. Esta ruta incluye a los departamentos Choco, Risaralda, Caldas, Cundinamarca, Quindío y un tramo de Tolima. Cabe destacar que del departamento del Choco se excluyeron los municipios Acandí, Bajo Baudó, Bojaya, El Litoral de San

Juan, Medio Atrato, Medio San Juan, Rio sucio, Sipi y Unguia; debido a que no existen rutas terrestres por las condiciones geográficas del departamento, además la producción de dichos municipios representa 1 tonelada. Para esta ruta se utilizará un vehículo tipo turbo ya que se transportaran 4.5 toneladas, se recorrerán 3.977 kilómetros en 5 días en promedio lo que representan 111 horas más las 20 horas de descanso que tendrá el conductor; los costos son de \$ 2.959.484 donde se incluye los costos de mantenimiento del vehículo, el combustible y los 15 peajes. Cabe aclarar que dentro los costos no está incluido el salario del conductor.

Tabla 18.
Ruta 1 recolección CEDI 2

<u>CHOCÓ</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
El Carmen De Atrato	0,34	0,34			
Quibdó	87,65	87,99	100,00	58.780,00	2,59
Carmen Del Darién	0,34	88,33	102,00	84.780,00	2,66
Bagado	416,02	504,35	152,00	140.780,00	6,18
Tado	214,08	718,42	182,00	186.780,00	8,18
Istmina	168,56	886,99	182,50	202.033,00	8,66
Condoto	531,32	1.418,31	192,50	207.751,00	8,90
Novita	252,85	1.671,15	211,50	218.970,00	9,46
San Jose Del Palmar	0,34	1.671,49	503,50	334.206,00	17,77
<u>RISARALDA</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Quinchia	21,24	1.692,73	528,50	334.226,00	19,77
Mistrato	22,25	1.714,98	571,50	368.617,00	20,98
Pueblo Rico	0,34	1.715,32	641,50	410.016,00	23,20
Balboa	260,94	1.976,25	706,50	448.293,00	24,56
<u>CALDAS</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo

Norcasia	0,34	1.976,59	1.016,50	671.423,00	31,63
Samaná	0,34	1.976,93	1.139,50	744.238,00	34,83
Pensilvania	0,34	1.977,27	1.235,50	800.725,00	38,13
Marulanda	0,34	1.977,60	1.305,50	841.965,00	40,49
Rio sucio	237,34	2.214,94	1.428,50	914.680,00	44,71
Anserma	1,69	2.216,63	1.460,50	942.379,00	45,18
Risaralda	0,34	2.216,97	1.475,50	951.196,00	45,44
Belalcazar	70,80	2.287,76	1.515,50	975.006,00	46,50
Palestina	101,14	2.388,90	1.567,50	1.005.669,00	47,79
<u>CUNDINAMARCA</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Paratebueno	0,34	2.389,24	2.075,50	1.548.543,00	58,96
Medina	0,34	2.389,58	2.104,50	1.565.912,00	59,30
Guayabetal	0,34	2.389,91	2.209,50	1.693.428,00	61,45
El Peñón	6,07	2.395,98	2.409,50	1.919.613,00	66,45
Topaipí	0,34	2.396,32	2.427,50	1.930.450,00	67,02
La Palma	0,34	2.396,66	2.480,50	1.961.775,00	69,18
Chaguani	168,56	2.565,22	2.573,50	2.016.760,00	72,48
Guayabal De Siquima	0,34	2.565,56	2.613,50	2.061.249,00	73,62
Pulí	493,41	3.058,97	2.675,50	2.118.880,00	75,09
Viota	0,34	3.059,31	2.740,50	2.157.147,00	77,09
Silvania	0,34	3.059,65	2.782,50	2.181.779,00	78,67
Cabrera	0,34	3.059,98	2.870,50	2.245.083,00	80,90
<u>TOLIMA 1</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Ataco	115,97	3.175,95	3.085,50	2.392.055,00	85,16
Planadas	3,07	3.179,03	3.161,50	2.436.988,00	86,70
Ortega	618,67	3.797,70	3.316,50	2.528.346,00	90,20
Prado	552,03	4.349,73	3.377,50	2.564.534,00	91,40

Dolores	0,34	4.350,07	3.475,50	2.622.544,00	95,53
Villarica	0,34	4.350,40	3.652,50	2.727.129,00	102,58
<u>QUINDIO</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Salento	0,34	4.350,74	3.891,50	2.903.355,00	109,09
Pijao	0,34	4.351,08	3.952,50	2.939.184,00	110,36
Génova	0,34	4.351,42	3.976,50	2.959.484,00	110,93
<u>CEDI.</u>					
<u>BUGALAGRANDE</u>		4.351,42	3.976,50	2.959.484,00	110,93

- Ruta 2. Esta ruta incluye solamente el departamento Tolima en el tramo 2. Para esta ruta se utilizará un vehículo tipo turbo ya que se transportaran 4.5 toneladas, se recorrerán 1.381 kilómetros en 34.5 horas más las 10 horas de descanso que tendrá el conductor, los costos finales son de \$ 920.232 donde se incluye el mantenimiento del vehículo, el combustible y los 4 peajes que implica esta ruta. Cabe aclarar que en los costos no se incluye el salario del conductor.

Tabla 19.
Ruta 2 recolección CEDI 2

<u>TOLIMA</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Herveo	391,28	391,28			
Villahermosa	62,59	453,87	45,00	26.435,00	2,22
Casabianca	132,16	586,04	63,00	37.162,00	2,76
Murillo	0,34	586,37	316,00	210.507,00	8,26
Lérida	1.589,13	2.175,50	491,00	338.064,00	10,83
Santa Isabel	0,34	2.175,84	542,00	368.182,00	12,07
Venadillo	51,41	2.227,25	582,00	391.876,00	13,18
Anzoa Tegui	0,34	2.227,58	623,00	416.263,00	14,25
Alvarado	422,42	2.650,01	666,00	441.912,00	15,31
Cajamarca	0,34	2.650,35	742,00	499.427,00	16,74

Rovira	591,22	3.241,56	810,00	539.531,00	18,81
Roncesvalles	183,40	3.424,96	886,00	584.541,00	22,31
San Antonio	739,33	4.164,29	932,00	611.607,00	23,86
Chaparral	168,56	4.332,85	967,00	632.051,00	24,87
Rioblanco	162,78	4.495,63	1.021,00	663.722,00	26,22
<u>CEDI.</u>					
<u>BUGALAGRANDE</u>		4.495,63	1.381,00	920.232,00	34,36

- Ruta 3. Esta ruta incluye los departamentos Caquetá, Putumayo, Nariño, Cauca y Valle del Cauca. Cabe destacar que se excluyó el municipio Puerto Leguízamo (Putumayo), de Nariño (El Charco, Francisco Pizarro, La Tola, Los Andes, Magui, Mosquera, Olaya Herrera y Roberto Payan) y de Caquetá (Albania y Solano); ya que por las condiciones geográficas de dichos municipios no se pudieron establecer rutas terrestres, la producción de estos municipios representan 1.1 tonelada mensual. Para esta ruta se utilizará un vehículo de 2 ejes ya que se transportaran 7.5 toneladas, se recorrerán 5.494 kilómetros en un promedio de 7.5 días lo que representan 185.86 horas de viaje más las 20 horas de descanso de los dos conductores designado para esta ruta; los costos finales son de \$ 3.811.814 incluyendo el costo del mantenimiento del vehículo, el combustible y 7 peajes. Cabe destacar que el salario de los conductores no está incluido en los costos.

Tabla 20.
Ruta 3 recolección CEDI 2

<u>CAQUETÁ</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Solita	37,08	37,08			
Valparaiso	219,47	256,56	41,00	23.955,00	1,52
Curillo	0,34	256,89	100,00	58.586,00	2,80
Albania	490,52	747,42	137,00	80.160,00	3,19
San Jose Del Fragua	293,98	1.041,39	148,00	86.926,00	3,35

Belén De Los Andaquies	159,80	1.201,19	165,00	97.083,00	3,54
Morelia	165,53	1.366,72	185,00	109.154,00	3,74
Florencia	24,27	1.391,00	210,00	124.093,00	4,10
La Montañita	0,34	1.391,33	241,00	142.300,00	4,46
El Paujil	0,34	1.391,67	262,00	154.823,00	4,73
El Doncello	2,02	1.393,69	276,00	163.316,00	4,90
Puerto Rico	184,07	1.577,77	309,00	182.786,00	5,28
San Vicente Del Caguan	134,85	1.712,62	365,00	215.783,00	6,37
Cartagena Del Chaira	39,78	1.752,40	537,00	317.022,00	10,46
Milán	36,75	1.789,15	664,00	392.084,00	14,52
<u>PUTUMAYO</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
San Miguel	0,34	1.789,49	1.117,00	659.281,00	24,99
Valle Del Guamuez	0,34	1.789,82	1.156,00	682.271,00	26,21
Puerto Asís	0,34	1.790,16	1.244,00	734.426,00	28,35
Orito	0,34	1.790,50	1.305,00	770.444,00	29,62
Puerto Caicedo	0,34	1.790,83	1.363,00	804.601,00	30,81
Puerto Guzmán	0,34	1.791,17	1.436,00	847.736,00	32,40
Villagarzon	0,34	1.791,51	1.471,00	868.205,00	33,52
Mocoa	0,34	1.791,84	1.489,00	878.643,00	33,85
<u>NARIÑO</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
San Andres De Tumaco	0,34	1.792,18	1.910,00	1.137.469,00	43,85
Barbacoas	24,27	1.816,46	2.068,00	1.230.771,00	46,93
Ricaurte	796,64	2.613,09	2.147,00	1.277.201,00	48,52
Mallama	0,34	2.613,43	2.168,00	1.289.751,00	48,76
Ipiales	107,88	2.721,31	2.237,00	1.330.303,00	50,07
Puerres	0,34	2.721,65	2.261,00	1.344.543,00	50,47
Santa Bárbara	1,69	2.723,33	2.281,00	1.394.773,00	50,77
Linares	78,89	2.802,22	2.301,00	1.429.773,00	51,12

Samaniego	598,23	3.400,45	2.329,00	1.446.315,00	52,25
El Peñol	0,67	3.401,13	2.401,00	1.489.020,00	55,35
La Llanada	0,34	3.401,46	2.442,00	1.513.158,00	56,84
Policarpa	96,06	3.497,53	2.531,00	1.565.705,00	61,17
El Rosario	531,49	4.029,01	2.582,00	1.595.701,00	62,73
Cumbitara	389,26	4.418,27	2.600,00	1.606.114,00	63,15
Leiva	89,87	4.508,14	2.660,00	1.641.449,00	64,46
CAUCA		Kg	Km	Costos	Tiempo
Santa Rosa	0,34	4.508,48	2.985,00	1.842.802,00	75,65
Florencia	215,09	4.723,57	3.332,00	2.057.091,00	87,08
Mercaderes	2,02	4.725,59	3.360,00	2.073.792,00	87,50
Balboa	158,79	4.884,38	3.414,00	2.105.433,00	88,65
Argelia	20,23	4.904,61	3.443,00	2.122.301,00	89,81
Patía	5,39	4.910,00	3.495,00	2.153.186,00	91,33
El Tambo	2,70	4.912,70	3.598,00	2.223.407,00	93,74
Piendamó	0,34	4.913,04	3.648,00	2.252.976,00	94,83
Cajibío	0,34	4.913,37	3.658,00	2.282.976,00	95,02
Morales	11,46	4.924,84	3.690,00	2.301.830,00	95,45
Caldono	0,34	4.925,17	3.755,00	2.350.282,00	96,90
Jambaló	0,34	4.925,51	3.858,00	2.421.195,00	100,17
Toribío	0,34	4.925,85	3.888,00	2.438.665,00	101,27
Santander De Quilichao	0,34	4.926,18	3.932,00	2.464.684,00	102,37
Caloto	1,35	4.927,53	3.944,00	2.471.472,00	102,56
Corinto	1,35	4.928,88	3.969,00	2.486.510,00	102,90
Miranda	82,60	5.011,48	3.979,00	2.492.611,00	103,05
Buenos Aires	0,34	5.011,82	4.056,00	2.548.163,00	104,33
Suarez	0,34	5.012,15	4.071,00	2.557.177,00	104,77

Lopez De Micay	0,34	5.012,49	4.091,00	2.613.497,00	105,33
<u>VALLE DEL CAUCA</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
El Águila	340,50	5.352,99	4.522,00	3.113.497,00	118,57
Ansermanuevo	654,54	6.007,53	4.550,10	3.149.497,00	168,57
El Cairo	133,49	6.141,03	4.606,10	3.182.502,00	169,90
Argelia	2,87	6.143,89	4.640,10	3.202.832,00	170,93
Buenaventura	0,34	6.144,23	4.904,10	3.398.684,00	175,30
Dagua	161,82	6.306,05	4.973,10	3.448.110,00	176,51
Florida	528,02	6.834,07	5.061,10	3.500.092,00	178,58
Pradera	64,32	6.898,40	5.075,10	3.508.641,00	178,76
Calima	0,34	6.898,73	5.201,10	3.593.467,00	180,99
Yotoco	0,34	6.899,07	5.250,10	3.622.508,00	182,13
Riofrio	379,21	7.278,28	5.292,10	3.656.278,00	182,55
Bolívar	8,77	7.287,05	5.322,10	3.674.029,00	182,87
Roldanillo	132,53	7.419,58	5.334,10	3.681.208,00	183,05
El Dovio	43,83	7.463,40	5.357,10	3.694.882,00	183,45
Caicedonia	131,48	7.594,88	5.437,10	3.754.768,00	184,84
<u>CEDI.</u>					
<u>BUGALAGRANDE</u>		7.594,88	5.494,10	3.811.814,00	185,86

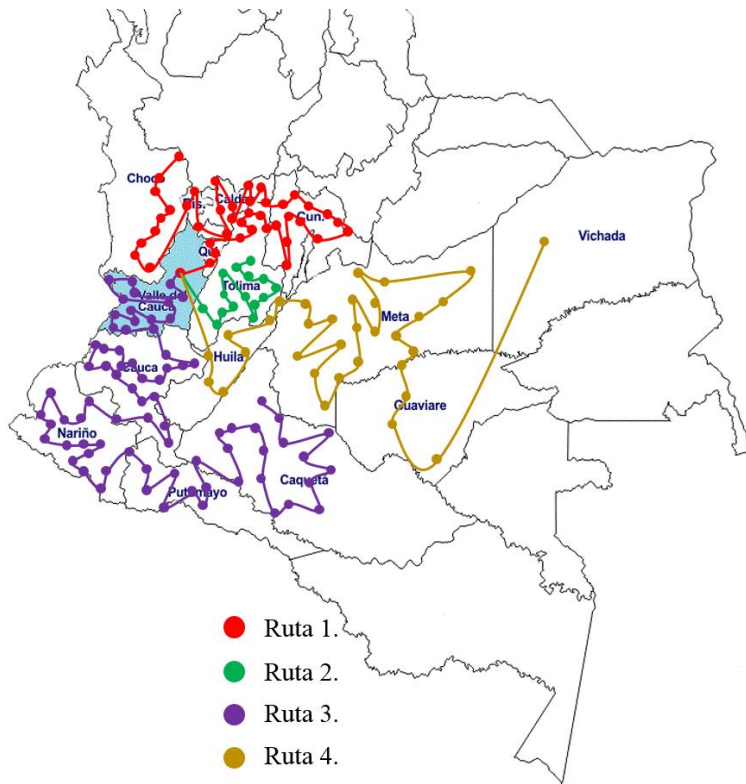
- Ruta 4. Esta ruta incluye al departamento de Vichada, Meta y Huila. Para esta ruta se utilizara un vehículo sencillo de dos ejes ya que se transportarán 7.3 toneladas, se recorrerán 6.084 kilómetros en promedio en 8.5 días lo cual representa 204 horas más las 20 horas de descanso para los dos conductores que estarán a cargo de esta ruta; los costos finales son de \$ 5.170.210 incluyendo gastos de mantenimiento del vehículo, combustible y 24 peajes. Cabe destacar que dentro los costos no está incluido el salario de los conductores.

Tabla 21.
Ruta 4 recolección CEDI 2

<u>VICHADA</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Cumaribo	983,96	983,96			
<u>GUAVIARE</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Miraflores	0,34	984,29	500,00	659.200,00	3,00
Calamar	0,34	984,63	510,00	735.520,00	57,00
El Retorno	0,34	984,97	566,00	768.608,00	58,55
San Jose Del Guaviare	0,34	985,31	597,00	786.724,00	59,08
<u>META</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
La Macarena	24,95	1.010,25	1.885,00	1.820.673,00	88,54
Puerto Concordia	186,43	1.196,69	3.148,00	2.840.019,00	118,04
Mapiripan	30,34	1.227,03	3.356,00	2.962.959,00	129,30
Puerto Gaitán	0,34	1.227,36	3.692,00	3.161.470,00	144,68
Barranca Del Upia	0,34	1.227,70	3.856,00	3.267.731,00	147,91
San Juanito	0,34	1.228,04	4.059,00	3.492.249,00	153,14
El Calvario	0,34	1.228,38	4.076,00	3.502.213,00	153,62
Cubarral	0,34	1.228,71	4.220,00	3.689.372,00	157,90
El Dorado	31,29	1.260,00	4.224,90	3.731.672,00	167,90
San Martin	342,89	1.602,89	4.258,60	3.776.672,00	168,33
El Castillo	15,17	1.618,06	4.313,60	3.809.088,00	169,40
Granada	0,34	1.618,40	4.387,60	3.875.818,00	170,68
Fuente De Oro	421,08	2.039,48	4.402,60	3.884.853,00	170,88
Lejanías	199,92	2.239,39	4.460,60	3.919.363,00	171,97
Mesetas	316,23	2.555,62	4.523,60	3.956.800,00	173,05
Uribe	0,34	2.555,96	4.577,60	3.988.561,00	175,28
San Juan De Arama	327,62	2.883,58	4.658,60	4.036.198,00	177,77
Vistahermosa	0,34	2.883,92	4.689,60	4.054.701,00	178,09
Puerto Lleras	397,14	3.281,06	4.808,60	4.124.761,00	179,66

Puerto Rico					180,67
	189,47	3.470,53	4.872,60	4.162.780,00	
<u>HUILA</u>		Kg	Km	Costos	Tiempo
Isnos					195,78
	838,92	4.309,45	5.697,60	4.923.871,00	
Acevedo					198,28
	0,34	4.309,79	5.768,60	4.966.017,00	
Hobo					200,53
	559,61	4.869,39	5.897,60	5.051.174,00	
Algeciras					200,97
	1.566,26	6.435,66	5.929,60	5.070.347,00	
Tello					202,55
	23,94	6.459,59	6.019,60	5.132.523,00	
Baraya					202,74
	390,73	6.850,33	6.035,60	5.141.699,00	
Colombia					203,94
	476,03	7.326,35	6.083,60	5.170.210,00	
<u>CEDI</u>					203,94
<u>BUGALAGRANDE</u>		7.326,35	6.083,60	5.170.210,00	

Figura 39
Recolección rutas CEDI II. Fuente propia



5.4.3 Rutas de distribución

Una vez la recolección de la mercancía llegue a cada CEDI es importante determinar la cantidad mensual que estará llegando a cada uno y como se distribuirá hacia los tres puertos seleccionados.

A continuación se presenta las cantidades de cada producto recolectado en cada centro de distribución:

Tabla 22.
Cantidades recolectadas CEDI 1

CEDI 1. El Guamo- Bolívar				
Aguacate	Cacao	Mango	Papaya	Piña

Antioquia	3,440061	1,907888	2,163643	0,163090	0,705265
Arauca	0,165482	0,405101	-	0,577203	0,659944
Bolívar	0,166603	0,106602	0,188004	0,020000	0,100002
Boyacá	0,049645	0,095484	0,135862	0,009929	0,089361
Casanare	0,011021	0,001984	0,040115	0,881650	0,958794
Cesar	0,259135	0,249677	1,270540	1,425244	0,777406
Córdoba	0,000460	0,001227	0,147558	0,230081	0,030677
La guajira	0,603305	0,001357	0,609791	0,150826	0,002262
Magdalena	0,000419	0,017953	0,083891	0,041946	0,000419
Norte de Santander	0,196230	0,407286	0,021803	0,112287	0,327050
Santander	0,066004	0,001006	0,021230	0,007546	0,010062
Sucre	0,887335	0,044367	0,133100	0,088734	0,088734

En el centro número uno se habrán recolectado mensualmente 5.8 toneladas de aguacate, 4.8 toneladas de mango, 3.7 toneladas de piña, 3.7 toneladas de papaya y 3.2 toneladas de cacao; del departamento q mayor volumen de producto se recolecta es Antioquia seguido de Arauca.

Tabla 23.
Cantidades recolectadas CEDI 2

CEDI 2. Bugalagrande- Valle del Cauca					
	Aguacate	Cacao	Mango	Papaya	Piña
Caldas	0,169581	0,084790	0,056527	0,073485	0,028263
Caquetá	0,003663	0,010256	0,000366	0,007326	1,846426
Cauca	0,002949	0,011678	0,385034	0,024772	0,080923
Choco	0,078847	0,146656	0,052565	0,105130	2,503692
Cundinamarca	0,001929	0,001929	0,420738	0,032150	0,214334
Guaviare	0,000006	0,000093	0,000006	0,000006	0,001237
Huila	0,033862	0,008355	3,133740	0,439761	0,240110
Meta	0,258611	0,408164	0,177617	0,848300	0,792528
Nariño	0,060773	1,238556	1,288390	0,232761	0,486185
Putumayo	0,000099	0,000283	0,000003	0,002648	0,000001
Quindío	0,000639	0,000022	0,000027	0,000320	0,000003

Risaralda	0,114435	0,061862	0,009882	0,019764	0,098821
Tolima	2,266217	0,741018	1,852544	0,741018	0,185254
Valle del cauca	1,167419	0,010006	1,235199	0,008392	0,161380
Vichada	0,003056	0,053590	0,641835	0,044688	0,240788

En el centro número dos se habrán recolectado mensualmente 9.2 toneladas de mango, 6.8 toneladas de piña, 4.1 toneladas de aguacate, 2.7 toneladas de cacao y 2.5 toneladas de papaya; del departamento que mayor volumen se recolecta es Tolima, Nariño y Meta.

Conociendo el volumen que manejará cada centro de distribución de los cinco productos se procede a establecer el volumen que se enviará a cada puerto.

Por la ubicación de los centros de distribución con respecto a los puertos y la cantidad de producto administrado por cada puerto se establece que una vez hecha la separación y embalaje de los cinco productos la distribución de cada centro quedará de la siguiente manera:

- Del CEDI número uno ubicado en El guamo – Bolívar saldrá un camión sencillo y cuatro vehículos tipo turbo hacia el puerto de Cartagena, cada vehículo recorrerá 93 kilómetros en 2 horas aproximadamente.

Tabla 24
Distribución a puertos CEDI 1

Producto	Ton	Cotos COP	Vehículo
Aguacate	5,845702	71.293,00	Camión 2 ejes
Cacao	3,239932	51.638,00	Turbo

Mango	4,815539	51.638,00	Turbo
Papaya	3,708536	51.638,00	Turbo
Piña	3,749977	51.638,00	Turbo

Los costos totales de transporte mensual para los cinco productos son de \$ 277.845 en el cual se incluye el mantenimiento de los vehículos, combustible y peajes; no incluye el salario del conductor. El tiempo de recorrido neto es de diez horas en total y el tiempo de descargue es de una hora por vehículo.

Figura 40
Distribución a puertos CEDI 1



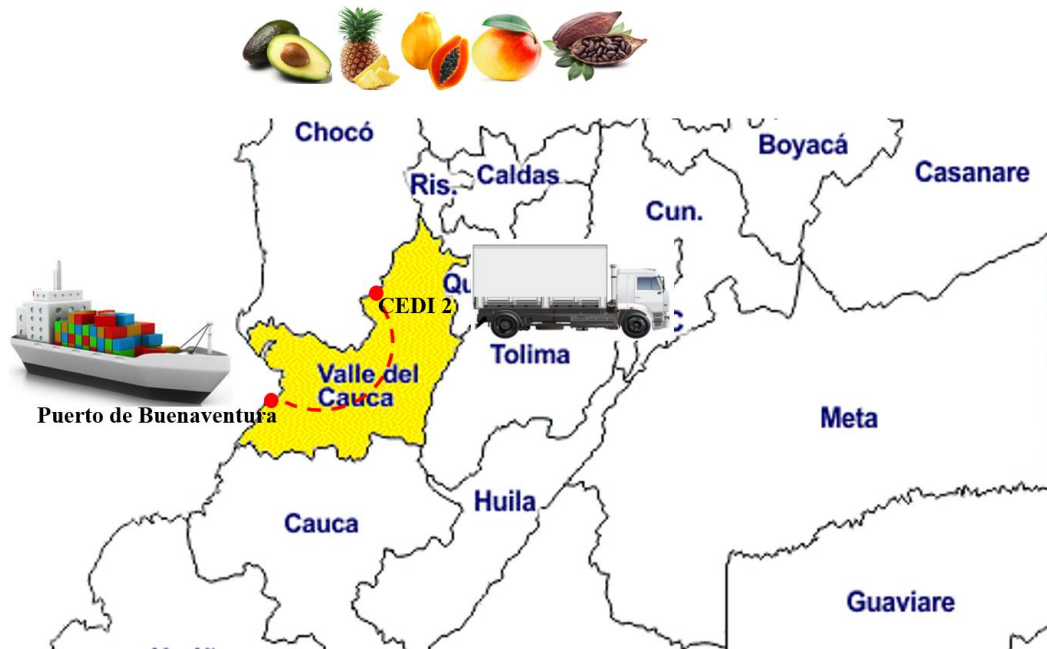
- Del CEDI numero dos ubicado en Bugalagrande – Valle del Cauca saldrán tres vehículos tipo turbo y tres camiones de dos ejes hacia el puerto de Buenaventura, cada vehículo recorrerá 154 kilómetros en 2 horas y 45 minutos aproximadamente.

Tabla 25
Distribución a puertos CEDI 2

Producto	Ton	Cotos COP	Vehículo
Aguacate	4,162088	78.806,00	Turbo
Cacao	2,777259	78.806,00	Turbo
Mango	9,254474	111.455,00	Camión 2 ejes
Papaya	2,580520	78.806,00	Turbo
Piña	6,879946	111.455,00	Camión 2 ejes

Los costos totales de transporte mensual para los cinco productos son de \$ 459.328 en el cual se incluye el mantenimiento de los vehículos, combustible y peajes; no incluye el salario del conductor. El tiempo de recorrido neto es de doce horas y treinta minutos en total y el tiempo de descargue es de una hora cuando son cinco toneladas o menos por vehículo (varía dependiendo del volumen).

Figura 41
Distribución a puertos CEDI 2



5.5 Simulación de la Cadena de Suministro - DFI

Para esta investigación se requiere establecer una simulación que permita evidenciar y validar todos los aspectos de la cadena de suministro, en donde la producción, el transporte, el diseño de rutas, los costos de exportación, las características de la carga, los INCOTERM y demás puedan ser evaluados.

Para escoger el destino de exportación del producto se plantea a Israel ya que Colombia sostiene un acuerdo suscrito en donde se maneja un tratamiento preferencial para varios productos agrícolas dentro de los que está el mango, dicho tratamiento preferencial es la eliminación inmediata de aranceles para exportar mango a Israel desde Colombia. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2019)

Dadas las condiciones de Israel se trata de un destino comercial totalmente innovador para Colombia ya que son economías complementarias y que se dedican a diferentes aspectos comerciales; para productos agrícolas como el mango Israel es un destino en el que se puede incursionar y procurar cubrir la demanda.

Dado lo anterior se requiere exportar a Israel 500 toneladas anuales de mango producido en las zonas más afectadas por el conflicto armado en Colombia, por lo que se requiere conocer:

5.5.1 El nivel de producción óptimo de las zonas para cumplir la demanda.

Para cumplir el requerimiento de demanda del cliente que en este caso son 500 toneladas anuales de mango, lo ideal es que mensualmente se envíen 42 toneladas de producto, el despacho del producto se dividirá en dos envíos uno por centro de distribución cada 15 días. Lo anterior con el fin de surtir al cliente en dos momentos del mes lo que le permitirá tener más disponibilidad del producto para su distribución y posterior despacho. El centro de distribución ubicado en el Guamo-Bolívar se denominara como el CEDI 1 y el centro de distribución ubicado en Bugalagrande-Valle del Cauca se denominará como el CEDI 2; cabe destacar que la producción de mango recolectada en el CEDI 1 es menor un 31.57% que la producción de mango recolectada en el CEDI 2; por lo tanto de la producción total de mango de los 158 municipios ZOMAC que recolecta el CEDI 1 producen el 34.21% y los 185 municipios ZOMAC que recolecta el CEDI 2 producen el 65.78%

Dado lo anterior del CEDI 1 se debe despachar 14 toneladas de mango en los primeros quince días del mes y del CEDI 2 se debe despachar 28 toneladas de mango en los últimos quince días del mes con el fin de adaptarse a la producción de las ZOMAC que se recolectan en cada CEDI.

Con el fin de satisfacer la demanda de Israel, la producción de los municipios ZOMAC para el CEDI 1 debe ser como se muestra en el apéndice 2.

Con el fin de satisfacer la demanda de Israel, la producción de los municipios ZOMAC para el CEDI 2 debe ser como se muestra en el apéndice 3.

5.5.2 Personal y recursos necesarios.

El personal que estará en cada centro de distribución será de cuatro personas, un administrador de operación y tres operarios los cuales tendrán la tarea de acomodar y clasificar los productos una vez lleguen recolectados de las ZOMAC para ser embalados para su transporte final de exportación. Los centros de distribución estarán dotados por un cuarto frío, estantería, montacargas manual, escritorios, computadores, cajas de cartón y estibas.

5.5.3 Costos totales donde se incluye los costos nacionales, y marítimos de exportación hasta Israel desde los puertos de Buenaventura y Cartagena.

5.5.3.1 Recolección nacional

Para hacer la recolección de mango de las ZOMAC para los centros de distribución, se utilizarán las rutas ya predeterminadas para cada departamento; por otra parte los costos de cada ruta con respecto a la cantidad de mango que se requiere transportar son:

Tabla 26
Recolección de mango

CEDI	Ruta	COP (Mes)	COP (Año)
1 El Guamo - Bolívar	Ruta 1	1.357.775,17	\$ 49.702.374,96
	Ruta 2	897.677,56	
	Ruta 3	873.303,46	
	Ruta 4	412.426,28	
	Ruta 5	600.682,11	
	Total	4.141.864,58	
2 Bugalagrande - Valle del Cauca	Ruta 1	2.959.484,00	\$ 154.340.880
	Ruta 2	920.232,00	
	Ruta 3	3.811.814,00	
	Ruta 4	5.170.210,00	
	Total	12.861.740,00	

La tabla número 30 muestra que la recolección que se realiza para el centro de distribución número dos es más costosa en un 51.28% que la recolección que se hace para el CEDI 1, esto se debe a que el CEDI 2 está recolectando 11 toneladas más que el CEDI 1 a pesar que se manejan menos rutas de recolección por los departamentos. Los costos totales en el año de transporte nacional respecto a la recolección de las 500 toneladas son de COP 204.043.254,96 de los cuales COP 49.702.374,96 corresponden al CEDI 1 y COP 154.340.880 corresponden al CEDI 2; cabe destacar que dentro estos costos está contemplado el combustible de los vehículos, el mantenimiento preventivo de los vehículos y los peajes de cada ruta.

La frecuencia de recolección de los centros de distribución se debe hacer en 8 días, en donde el CEDI 1 hace su recolección en los primeros ocho días del mes contemplando posibles retrasos con respecto a factores externos; con respecto al

CEDI 2 la recolección se debe hacer entre los días 16 y 23 de cada mes contemplando posibles retrasos por factores externos.

Tabla 27.
Costo fletes a nivel nacional

Costos de Fletes Nacionales							
CEDI 1				CEDI 2			
	Departamento	Km	Costos Fletes		Departamento	Km	Costos Fletes
Ruta 1	Arauca	462	654.803,15	Ruta 1	Choco	504	713.622,05
	Casanare	1.101	1.560.472,44		Risaralda	203	287.716,54
	Boyacá	748	1.060.157,48		Caldas	861	1.220.314,96
	Santander	849	1.203.307,09		Cundinamarca	1.303	1.846.771,65
Total Ruta 1			4.478.740,16		Tolima 1	782	1.108.346,46
Ruta 2	Córdoba	270	382.677,17	Total Ruta 1			5.635.984,25
	Antioquia	1.862	2.639.055,12			Quindío	324
Total Ruta 2			3.021.732,28	Ruta 2	Tolima 2	1.381	1.957.322,83
Ruta 3	La Guajira	346	490.393,70	Ruta 3	Caquetá	664	941.102,36
	Magdalena	428	606.614,17		Putumayo	825	1.169.291,34
	Cesar	1.026	1.454.173,23		Nariño	1.171	1.659.685,04
Total Ruta 3			2.551.181,10		Cauca	1.431	2.028.188,98
Ruta 4	Norte De Santander	1.101	1.560.472,44		Valle Del Cauca	1.403	1.988.645,67
Ruta 5	Sucre	245	347.244,09	Total Ruta 3			7.786.913,39
	Bolívar	918	1.301.102,36	Ruta 4	Guaviare	597	846.141,73
Total Ruta 5			1.648.346,46		Meta	4.275	6.059.055,12
						Huila	1.211
				Total Ruta 4			8.621.574,80

Los fletes para la recolección nacional mensual para el CEDI 1 son de COP 13.260.472,44 y para el CEDI 2 son de COP 24.001.795,28.

5.5.3.2 Distribución a puertos

Una vez la mercancía está en los centros de distribución se procede a alistar la mercancía para su distribución a los puertos correspondientes lo que genera los siguientes costos:

Tabla 28.
Costos distribución a puerto

CEDI	Camión	Costos	Peajes	Km
El guamo - Bolívar	Camión 3 ejes	83.838,00	2	93
Fletes		1.684.251,96		
Bugalagrande - Valle del Cauca	Tracto camión 4 ejes	189.403,00	2	154
Fletes		2.788.976,37		
Costos Totales		4.746.469,34		

Los costos totales de transporte anual de cada centro de distribución hacia los puertos son para el CEDI 1 COP 1.006.056 mientras que para el CEDI 2 son de COP 2.272.836; por otra parte los fletes para cada CEDI son de COP 4.473.228,35 haciendo que los costos mensuales totales de esta operación sean de COP 4.746.469,34.

5.5.4 Costos fijos Indirectos

Los costos indirectos de esta operación corresponden al arrendamiento de las bodegas de los dos centros de distribución, a su mantenimiento y al pago de salarios del personal que

trabaja en dichos centros que para este caso son cuatro operarios por cada centro de distribución.

- Arrendamiento centros de distribución: los costos anuales para el arrendamiento de los centros de distribución es de COP 76.800.000.
- Personal: el personal que trabajará en cada centro de distribución serán de cuatro personas y los costos totales anuales para dicho personal es de COP 201.600.000.

5.5.5 Costos de exportación

Para cumplir la demanda de las 500 toneladas anuales el Incoterm que será utilizado es FOB donde el vendedor que en este caso es la compañía Colombiana tiene la responsabilidad de transportar la mercancía hasta los puertos de Buenaventura y Cartagena, de igual manera corre con los gastos de transporte y seguros. El comprador que en este caso es Israel tiene la responsabilidad de transportar la carga contenida en un contenedor de 20 pies en cada puerto para llevarla hasta el puerto de Haifa y allí distribuirla según la necesidad.

Dado lo anterior, los costos que tendrá que asumir cada parte en la negociación son los siguientes:

Tabla 29.
Costos totales

Costos totales para despachar 500 toneladas de Mango	
Vendedor - Colombia	Comprador - Israel

ITEM	Costos COP	ITEM	Costos USD
Recolección	447.147.212,60	Cartagena – Haifa	21.720,00
Distribución a puertos	56.957.632,08	Buenaventura - Haifa	1.822,00
Costos indirectos	278.400.000,00	Seguro	2.875,01
		Fletes	86.250,23
Total COP	782.504.844,68	Total USD	112.667,24

Los costos del producto mango de azúcar son:

- Valor de compra al campesino será de COP 2.000.000 por tonelada, para las 500 toneladas el valor de la compra será de COP 1.000.000.000.
- Valor de venta al comprador Israel será de USD 1.495 por tonelada, para las 500 toneladas el precio final será de USD 747.502,03 ya que se contemplan los costos de la operación y la utilidad.

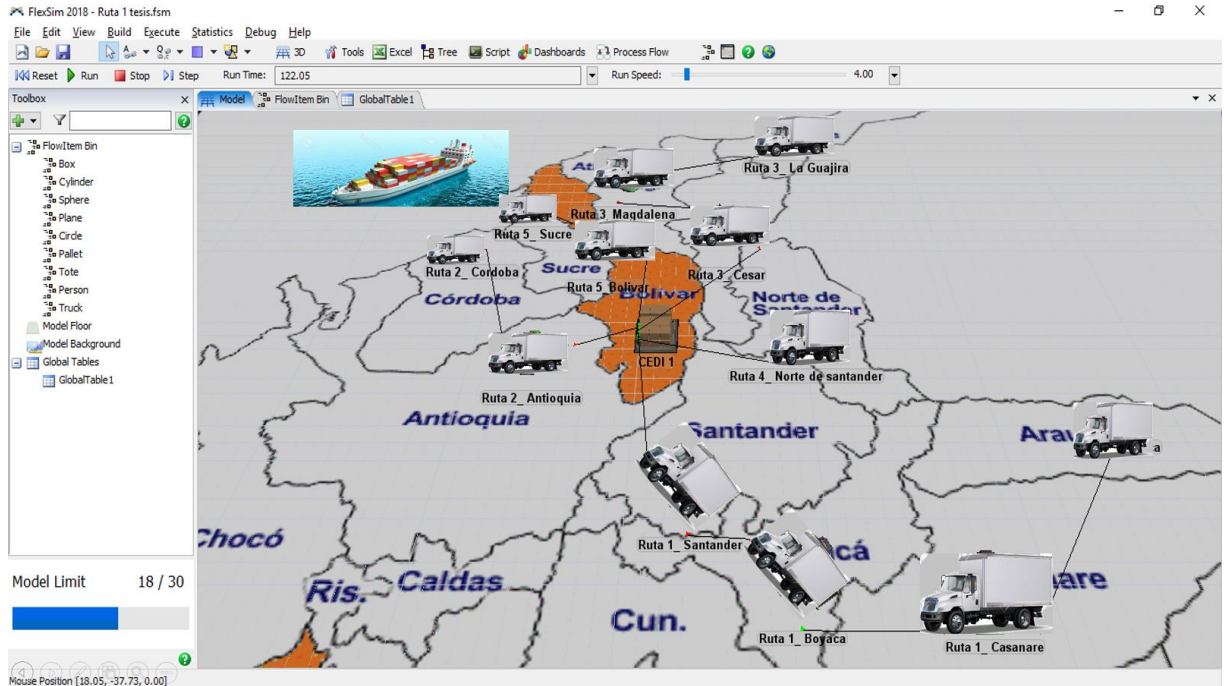
5.5.6 Flexsim

Este programa permite hacer simulaciones en 3D, permite simular procesos de fabricación, empaque, almacenaje, manejo del material, simulación de la cadena de suministro entre otros; por otra parte brinda herramientas como los reportes estadísticos que muestran la situación de los flujos, los tiempos y el personal para que se puedan tomar decisiones de mejora.

Es un software de simulación de eventos discretos que permite modelar procesos continuos basados en paradigmas de construcción y programación orientada a los objetos y modelado basado en la animación. Desarrollado por Promodel Corporation, opera en Orem, Utah, Estados Unidos. Flexsim puede simular justo a tiempo (JIT), teoría de restricciones (TOC), sistemas de empujar (PUSH), halar (PULL) etc. Prácticamente, cualquier sistema puede ser modelado. (Promodel Corporation, 2019)

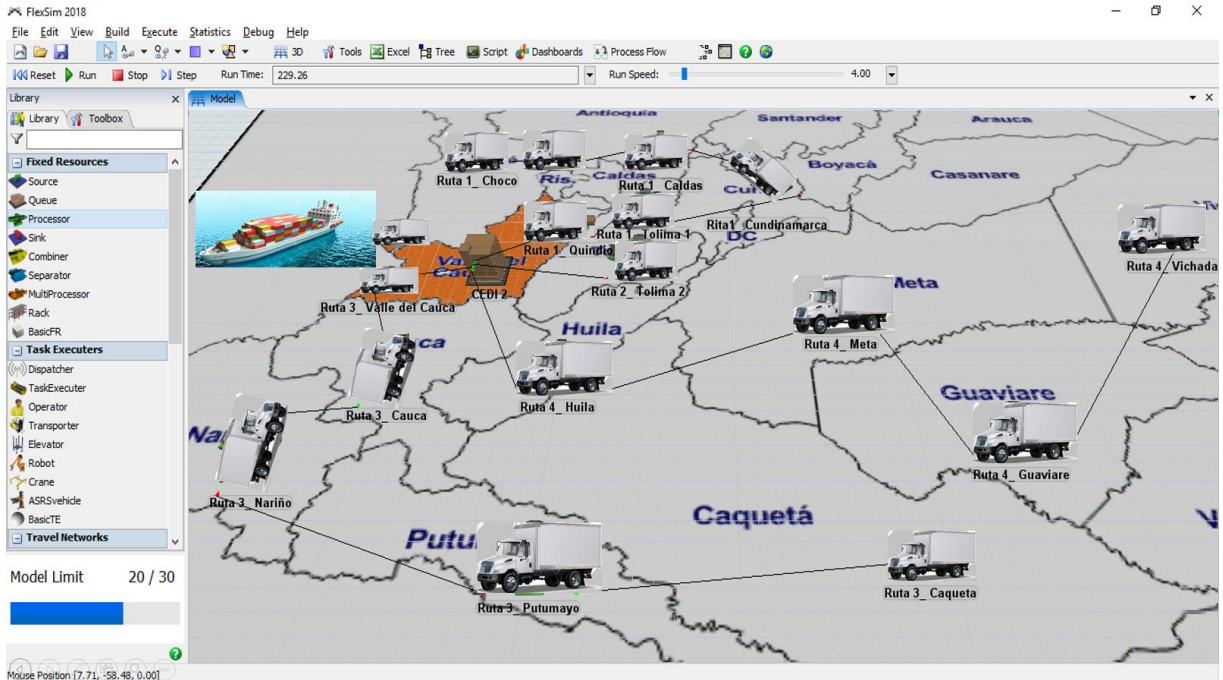
Para este trabajo de investigación se requiere hacer la simulación de las rutas establecidas para cada centro de distribución para poder cumplir con el caso propuesto para poder satisfacer la demanda de 500 toneladas de mango para exportación a Israel.

Figura 42
Ejemplo de simulación Flexsim para las rutas del CEDI 1. Fuente Flexsim



En la figura 42 se evidencia las cinco rutas de recolección que se hacen para abastecer al centro de distribución número uno de mango proveniente de las ZOMAC, los camiones proveen al CEDI 1 para posteriormente ser transportados al puerto de Cartagena.

Figura 43
Ejemplo de simulación FLEXIM para las rutas del CEDI 2. Fuente Flexsim



En la figura 43 se evidencia las cuatro rutas de recolección que se hacen para abastecer al centro de distribución número dos de mango proveniente de las ZOMAC, los camiones proveen el CEDI 2 para posteriormente ser transportado al puerto de Buenaventura.

Capítulo 6

6 Conclusiones y Recomendaciones

A partir del desarrollo de esta investigación se determina que los productos representativos del sector hortofrutícola los manejan en mayor volumen los departamentos del Cauca, Nariño, Santander y Valle del Cauca, ya que tienen mayor volumen de producción de frutas y verduras; mientras que los productos representativos del sector hortofrutícola los manejan en menor proporción los departamentos de Arauca, Guaviare y Vaupés. Cabe destacar que los últimos tres municipios han sufrido en mayor proporción los efectos negativos del conflicto interno colombiano.

El volumen de producción de las zonas más afectadas por el conflicto armado ZOMAC, no es relevante frente al volumen actual de las regiones que más producen los cinco productos seleccionados, en la actualidad el volumen de producción de las zonas más afectadas por el conflicto armado es óptimo para el consumo interno de municipios cercanos. Si se pretende que la producción de las zonas más afectadas por el conflicto armado sea para exportación dicha producción debe aumentar un 15% anual para que el volumen sea suficiente y represente un pequeño porcentaje dentro de las exportaciones de los cinco productos hacia los socios comerciales; existiendo dicha necesidad es fundamental que se realicen inversiones, se brinde el apoyo necesario y se haga seguimiento constante por parte del estado a las zonas más afectadas del conflicto armado para que sean aprovechadas en manera positiva para el país; ya que el 48.14% de las zonas más afectadas por el conflicto producen menos de una tonelada mensual de los cinco productos seleccionados.

Un gran porcentaje de las tierras colombianas pertenecen a la flora y son consideradas reservas naturales, como es el caso del municipio de Carurú –Vaupés el cual solo tiene acceso por medio fluvial y aéreo; las vías terrestres no existen para este municipio por lo que en esta investigación no se pudo establecer las rutas de recolección de la producción para exportación. Dentro de las 344 zonas más afectadas por el conflicto armado el 8.11% de dichos municipios no tienen vías de acceso terrestre o rutas establecidas por lo que para poder hacer la recolección de la producción de productos agrícolas se deben desarrollar proyectos de desarrollo de infraestructura que no afecte las condiciones naturales de cada área.

Los cinco productos seleccionados tienen gran volumen de producción a nivel nacional proveniente de municipios diferentes a las zonas más afectadas por el conflicto armado; sin embargo no representan en gran porcentaje a las importaciones de los socios comerciales de Colombia en el sector agrícola.

Los costos de transporte terrestre más altos de esta investigación corresponden a los municipios del sur del país, donde se hace más evidente la necesidad de mejorar la infraestructura en las vías en general para mejorar tiempos de transporte y disminuir costos.

En la actualidad en Colombia continúan los conflictos internos con grupos armados al margen de la ley a pesar del acuerdo de paz ya establecido, esto se debe al surgimiento de nuevos grupos al margen de la ley con nuevas ideologías y necesidades diferentes. Se concluye que para aprovechar al 100% todas las tierras aptas para la agricultura en Colombia es necesario que se

erradiquen todos los grupos al margen de la ley que puedan atentar contra el trabajo continuo y contra los agricultores que trabajan dichas tierras.

Bibliografía

Aitken, J. C. (2005). Designing and managing multiple pipelines. *Journal of Business Logistics*, 73-96.

ANALDEX. (2018). *EXPONOTAS. Balance, comercio exterior, innovación y perspectivas 2018*. Bogotá.

Apaiiah, R. a. (2005). Design of a supply chain network for pea-based novel protein foods . *Journal of Food Engineering*, 383-391.

Apaiiah, R. H. (2005). Qualitative methodology for efficient food chain design. *Trends in Food Science & Technology*, 204-214.

Asociación Hortifructícola de Colombia - ASOHOFRUCOL. (2006). *Guía Ambiental Hortifructícola de Colombia*.

BALLOU. (2014). *LOGÍSTICA*. MEXICO CIUDAD: MC GRAW Hill.

Banco de la República. (2017, 12 12). *Banco de la República*. Retrieved from <http://www.banrep.gov.co/es/balanza-comercial>

Barbosa, C. V. (2015, Abril 25). ¿Colombia es apto para la inversión? *El Espectador*.

C., V. (2014, Octubre 19). *Los nuevos socios colombianos*. Retrieved from <https://www.elespectador.com/noticias/economia/los-nuevos-socios-colombianos-articulo-522817>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *Logística y Distribución Física Internacional*.

- Carro, R., & Gonzalez, D. (2018, Noviembre 01). *Logística Empresarial*. Retrieved from http://nulan.mdp.edu.ar/1619/1/14_localizacion_instalaciones.pdf
- Christiaan E., a. K. (2000). Enabled Co-ordination of Dynamic Supply Webs. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 268-285.
- DANE . (2016). *Censo nacional agropecuario Colombia*. Bogotá D.C. Colombia.
- DANE. (2018, Septiembre 27). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE*. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2018, Mayo 8). *Colombia, exportaciones de café, petróleo y sus derivados, ferroniquel y no tradicionales*. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2018, Mayo 17). *Historico: Colombia, principales destinos de las exportaciones 2008p - 2018p (Marzo)*. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>
- Departamento Nacional de Planeación. (2017, Octubre 13). *Departamento Nacional de Planeación*. Retrieved from <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Beneficios-tributarios-para-empresas-que-inviertan-en-344-municipios-afectados-por-el-conflicto.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (2018, Septiembre 27). *Encuesta Nacional de Logística 2018*.

Dinero. (2018, Mayo 15). *Crecimiento del PIB de Colombia fue de 1.8% en el 2017*. Retrieved from <https://www.dinero.com/economia/articulo/pib-colombia-2017/255503>

Dinero.com. (2018, Mayo 12). *Exportaciones cerraron el 2017 con un repunte de 19%*. Retrieved from <https://www.dinero.com/economia/articulo/exportaciones-de-colombia-2017-dane/255032>

DW noticias. (2018, Febrero 9). *Agricultura en el postconflicto de Colombia*.

El Nuevo Día. El Periodico de los Tolimenses. (2017, Octubre 11). *El Nuevo Día. El Periodico de los Tolimenses*. Retrieved from <http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economica/404610-21-municipios-en-el-tolima-fueron-definidos-como-zomac>

Frank Ballesteros, U. M. (2017, Enero 20). *DISEÑO Y CONFIGURACIÓN DE LA RED*. Bogotá, Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.

Goetschalckx M., V. C. (2002). Modeling and design of global logistics systems: A review of integrated strategic and tactical models and design algorithms. *European Journal of Operation Research*, 1-18.

Gonzales, R. C. (2017). *Logística Empresarial*.

Gracia, L. A. (2010). *Gestión Logística en centros de distribución bodegas y almacenes*. ECOE Ediciones.

Graves, S. a. (2003). Supply Chain Design: Safety Stock Placement and Supply Chain Configuration. In S. a. Graves, *Handbooks in Operations Research and Management Science* (pp. 95-132).

- Guillén G., M. F. (2004). Multiobjective supply chain design under uncertainty. In *Chemical Engineering Science* (pp. 1535-1553).
- International Chamber of Commerce - ICC . (2019, Marzo 20). *International Chamber of Commerce - ICC* . Retrieved from <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-2020/>
- Journal of Supply Chain Management Systems. (2017). Cost Optimisation through Modified Vogel's Approximation Method for Unbalanced Transportation Problem. *Journal of Supply Chain Management Systems*, 38.
- Kleijnen, J. B. (2003). Finding the important factors in largediscrete-event simulation: sequential bifurcation and its applications. In *Screening*. New York: pringer-Verlag.
- La Oficina del Alto Comisionado para la Paz. (2017). *El Acuerdo Final de Paz* . Bogotá.
- La Oficina del Alto Comisionado para la Paz. (2017). *El acuerdo final de paz. La oportunidad para construir paz*.
- Legiscomex. (2017, 11 09). *Colombia y sus principales socios comerciales*. Retrieved from <https://www.legiscomex.com/Documentos/COLOMBIA-PRINCIPALES-SOCIOS-COMERCIALES-ACTUALIZACION>
- LEGISCOMEX. (2019, Febrero 20). *Legiscomex Exportaciones* . Retrieved from <https://www.legiscomex.com/Home/Ranking?id=74d4d32d0c3841f192d01389f1b862e0>
- Martín. Andino, M. (2006). *Cadena de Suministro (SCM)*. Retrieved from https://www.eoi.es/es/file/18680/download?token=hJyKd_5d

Martín. Andino, M. (2006). *Cadena de Suministro (SCM)*. Retrieved from

https://www.eoi.es/es/file/18680/download?token=hJyKd_5d

MINCOMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO. (2018). *Colombia*. Bogotá: Oficina de estudios economicos.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018, Junio 01). *AGRONET Minagricultura*.

Retrieved from <https://www.agronet.gov.co/Paginas/inicio2.aspx>

Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2018, 9 27). *Ministerio de Comercio Industria y*

Turismo. Retrieved from http://www.tlc.gov.co/publicaciones/5399/acuerdos_suscritos

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2019, Marzo 20). *Ministerio de Comercio,*

Industria y Turismo. Retrieved from

<http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=68536>

[&name=02_Anexo_2-B-TratamientoPreferencialMercanciasAgricultolas.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=68536&name=02_Anexo_2-B-TratamientoPreferencialMercanciasAgricultolas.pdf&prefijo=file)

Ministerio de Hacienda. (2018, Agosto 10). *ABC DECRETO REGLAMENTACION ZOMAC*.

Retrieved from

[http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/ShowProperty?nodeId=%2FOCS%](http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/ShowProperty?nodeId=%2FOCS%2FP_MHCP_WCC-092910%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased)

[2FP_MHCP_WCC-092910%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased](http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/ShowProperty?nodeId=%2FOCS%2FP_MHCP_WCC-092910%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased)

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2017, Octubre 9). DECRETO 1650. Colombia.

Ministerio de Industria y Comercio. (2017, Octubre 13). *MinComercio invita a las Mipymes a*

aprovechar las ZOMAC. Retrieved from

[http://www.mincit.gov.co/publicaciones/imprimir/39251/mincomercio_invita_a_las_mi](http://www.mincit.gov.co/publicaciones/imprimir/39251/mincomercio_invita_a_las_mipymes_a_aprovechar_las_zomac)

[pymes_a_aprovechar_las_zomac](http://www.mincit.gov.co/publicaciones/imprimir/39251/mincomercio_invita_a_las_mipymes_a_aprovechar_las_zomac)

Ministerio de Industria y Comercio. (2019, Marzo 21). *Tratadosde Libre Comercio*. Retrieved from http://www.tlc.gov.co/publicaciones/5398/acuerdos_vigentes

Ministerio de Industria y Turismo. (2018, 09 15). *Programa de Transformacion Productiva*. Retrieved from <https://www.ptp.com.co/conozcanos/que-hace-ptp>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. Bogotá.

Molina, J. D. (2018). Balance, Comercio exterior, innovación y perspectivas. *Exponotas*.

Muriel, A. y.-L. (2003). Supply Chain Design and Planning –Applications of Optimization Techniques for Strategic and Tactical Models. In A. y.-L. Muriel, *Handbooks in Operations Research and Management Science* (pp. 77-89).

OECD. (2018, Junio). *OECD*. Retrieved from <https://www.oecd.org/centrodemexico/temas/>

Oficina de Estudios Economicos. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from <http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81256&name=Cesar.pdf&prefijo=file>

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Comercio*. Retrieved from http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81267&name=Norte_de_Santander.pdf&prefijo=file

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81246
&name=Antioquia.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81246&name=Antioquia.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 26). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81247
&name=Arauca.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81247&name=Arauca.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81248
&name=Atlantico.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81248&name=Atlantico.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81249
&name=Bogota_D.C..pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81249&name=Bogota_D.C..pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81250
&name=OEE_BH_Bolivar_SegAC_Exportaciones.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81250&name=OEE_BH_Bolivar_SegAC_Exportaciones.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81251
&name=Boyaca.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81251&name=Boyaca.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 26). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from <http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81254&name=Casanare.pdf&prefijo=file>

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from <http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81255&name=Cauca.pdf&prefijo=file>

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from <http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81259&name=Cundinamarca.pdf&prefijo=file>

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from <http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81262&name=Huila.pdf&prefijo=file>

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81263&name=La_Guajira.pdf&prefijo=file

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81265
&name=Meta.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81265&name=Meta.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81266
&name=Narino.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81266&name=Narino.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 26). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81268
&name=Putumayo.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81268&name=Putumayo.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81269
&name=Quindio.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81269&name=Quindio.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81270
&name=Risaralda.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81270&name=Risaralda.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81272
&name=Santander.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81272&name=Santander.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81273
&name=Sucre.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81273&name=Sucre.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81274
&name=Tolima.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81274&name=Tolima.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81275
&name=Valle_del_Cauca.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81275&name=Valle_del_Cauca.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 1). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81317
&name=OEE_BH_Region_Caribe_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81317&name=OEE_BH_Region_Caribe_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81318
&name=OEE_BH_Region_Centro_Oriente_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81318&name=OEE_BH_Region_Centro_Oriente_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 1). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81319
&name=OEE_BH_Region_Centro_Sur_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81319&name=OEE_BH_Region_Centro_Sur_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 1). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81321
&name=OEE_BH_Region_Llano_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81321&name=OEE_BH_Region_Llano_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 1). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81322
&name=OEE_BH_Region_Pacifico_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81322&name=OEE_BH_Region_Pacifico_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo* . Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81252
&name=Caldas.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81252&name=Caldas.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo* . Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81264
&name=Magdalena.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81264&name=Magdalena.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2018, Octubre 1). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo* . Retrieved from

[http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81320
&name=OEE_BH_Region_Eje_Cafetero_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81320&name=OEE_BH_Region_Eje_Cafetero_SegAC_Importaciones.pdf&prefijo=file)

Oficina de Estudios Economicos MINCIT. (2019, Octubre 25). *Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*. Retrieved from

<http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=81258&name=Cordoba.pdf&prefijo=file>

Olmué Colombia. (2018, 08 12). *Olmué Colombia*. Retrieved from

<http://www.eoriente.com/quienes-somos/>

Procolombia . (2013). *Invierta en Colombia*. Retrieved from

<http://inviertaencolombia.com.co/sectores/agroindustria/hortofruticola.html>

Proexport Colombia. (2012). *Herramientas para el exportador colombiano*.

Programa de Transformación Productiva . (2003). *Informe Final*. Bogotá: LKS.

Programa de Transformación Productiva. (2013). *Plan de Negocios de Papaya*. Bogotá: LKS.

Programa de Transformación Productiva. (2013). *Plan de Negocios de Piña*. Bogotá: LKS.

Programa de Transformacion Productiva. (2017). *Evaluación y reformulación estratégica del Plan de Negocios del sector de chocolates, confites, chicles y sus materias primas*. Bogotá.

Programa de Transformación Productiva. (2018). *Plan de Negocios de Aguacate*. Bogotá: LKS.

Programa de Transformación Productiva. (2018). *Plan de Negocios de Mango*. Bogotá: LKS.

Programa de Transformacion Productiva. (2018, Septiembre 10). *Plande negocios sector Agroindustria*. Retrieved from <https://www.ptp.com.co/ptp-sectores/agroindustria/frutas-y-sus-derivados>

Promodel Corporation. (2019, Mayo 15). *Flexsim*. Retrieved from <https://www.flexsim.com/es/>

Redacción. (2017, Octubre 25). Colombia no avanza en desempeño logístico: expertos. *El Herald*.

Redacción. (2017, Julio 22). FAO descata importancia de Colombia como despensa alimentaria. *Portafolio*.

Redacción Negocios. (2017, Septiembre 11). Agro. la estrella del postconflicto. *El Espectador*.

Redacción Portafolio. (2018, Mayo 31). Lo que gana Colombia con el acceso a la Oede. *Portafolio*.

Reiner, G. a. (2004). What is the right improvement to your supply chain? *Operations Management*.

Revista de Logística. (2017, Mayo 22). *Revista de Logística. Claves de Comercio*. Retrieved from <https://revistadelogistica.com/transporte-y-distribucion/buenaventura-cartagena-santa-marta-y-barranquilla-los-puertos-claves-del-comercio-exterior-colombiano/>

Revista Dinero. (2018, Abril 15). *Revista Dinero*. Retrieved from <https://www.dinero.com/edicion-impresa/tendencias/articulo/407-empresas-se-han-creado-en-las-zomac/258141>

Ruibal Handabaka, A. (1998). Gestión Logística de la Distribución Física Internacional. In A. Ruibal Handabaka, *Gestión Logística de la Distribución Física Internacional*. Norma.

Suominen, K. (2017, Marzo). Acceleratin digital trade in Latin America and the Caribbean. Inter American Development Bank.

- Union Europea. (2019, Marzo 20). *Web oficial de la Union Europea*. Retrieved from https://europa.eu/european-union/abouteuropa_es
- Universidad del Norte. (2015). Distribución física de mercancías. In A. C. Ramírez, *Logística Comercial Internacional* (p. 17). Barranquilla: ECOE Ediciones.
- Universidad EAFIT. (2018). *ANEXO 1 Análisis sector Agrícola y Pecuario*. Medellín: Universidad EAFIT. Retrieved from https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%202/ANEXO%201_An%C3%A1lisis%20sector%20agr%C3%ADcola.pdf
- Universidad Interamericana para el Desarrollo. (s.f.). *Técnicas de Investigación*. Retrieved from http://brd.unid.edu.mx/recursos/Metodologia_de_la_Investigacion/MI08/Tecnicas_de_investigacion.pdf?603f00
- Vorst, v. d. (1999). A research model for the redesign of food supply chains. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 161-174.
- Zeiky-Centro de Información y Asesoría en comercio exterior. (2012). *Introducción a la logística internacional*.

Apéndice 1

Capacidad productiva del sector hortofrutícola de los departamentos a los que pertenecen las ZOMAC.

<i>Departamento</i>	<i>Producto</i>	<i>TON totales dep.</i>	<i>TON ZOMAC</i>	<i>% participación</i>	<i>Total TON ZOMAC</i>
Antioquia	Aguacate	38.029,91	10.209,00	26,84%	24.869,00
	Cacao	6.281,08	5.662,00	90,14%	
	Mango	7.206,64	6.421,00	89,10%	
	Papaya	4.471,69	484,00	10,82%	
	Piña	7.497,68	2.093,00	27,92%	
Arauca	Aguacate	3.120,00	-	0,00%	4.962,00
	Cacao	6.908,36	1.224,00	17,72%	
	Mango	-	-	-	
	Papaya	3.450,79	1.744,00	50,54%	
	Piña	1.994,67	1.994,00	99,97%	
Bolívar	Aguacate	41.685,57	833,00	2,00%	2.306,00
	Cacao	1.449,03	533,00	36,78%	
	Mango	16.130,59	940,00	5,83%	
	Papaya	524,80	-	0,00%	
	Piña	3.747,49	-	0,00%	
Boyacá	Aguacate	1.159,32	-	0,00%	1.998,00
	Cacao	1.359,96	577,00	42,43%	
	Mango	2.315,90	821,00	35,45%	
	Papaya	899,27	60,00	6,67%	
	Piña	648,82	540,00	83,23%	
Caldas	Aguacate	16.373,99	300,00	1,83%	300,00
	Cacao	966,00	-	0,00%	
	Mango	447,06	-	0,00%	

	Papaya	716,65	-	0,00%	
	Piña	105,87	-	0,00%	
Caquetá	Aguacate	1,33	-	0,00%	5.069,00
	Cacao	431,21	28,00	6,49%	
	Mango	-	-	-	
	Papaya	191,00	-	0,00%	
	Piña	33.850,24	5.041,00	14,89%	
Casanare	Aguacate	260,99	-	0,00%	4.541,00
	Cacao	168,59	9,00	5,34%	
	Mango	306,25	182,00	59,43%	
	Papaya	6.797,53	-	0,00%	
	Piña	6.783,57	4.350,00	64,13%	
Cauca	Aguacate	2.164,42	25,00	1,16%	4.284,00
	Cacao	378,56	99,00	26,15%	
	Mango	21.023,55	3.264,00	15,53%	
	Papaya	379,79	210,00	55,29%	
	Piña	35.868,14	686,00	1,91%	
Cesar	Aguacate	13.963,97	-	0,00%	11.733,00
	Cacao	2.966,79	1.927,00	64,95%	
	Mango	67.813,00	9.806,00	14,46%	
	Papaya	11.668,55	-	0,00%	
	Piña	2.736,67	-	0,00%	
Choco	Aguacate	569,44	-	0,00%	5.042,04
	Cacao	695,97	279,00	40,09%	
	Mango	-	-	-	
	Papaya	75,00	-	0,00%	
	Piña	59.879,50	4.763,04	7,95%	

Córdoba	Aguacate	-	0,00%	970,00
		12,87		
	Cacao	8,00	1,25%	
		638,22		
	Mango	962,00	10,24%	
		9.394,04		
Cundinamarca	Papaya	-	0,00%	1.981,00
		28.816,73		
	Piña	-	0,00%	
		1.303,21		
	Aguacate	9,00	0,43%	
		2.095,87		
Cundinamarca	Cacao	9,00	0,44%	1.981,00
		2.056,72		
	Mango	1.963,00	2,85%	
		68.845,38		
	Papaya	-	0,00%	
		887,44		
Cundinamarca	Piña	-	0,00%	1.981,00
		12.109,61		
	Aguacate	-	-	
		-		
	Cacao	-	0,00%	
		115,83		
Guaviare	Mango	-	-	-
		-		
	Papaya	-	-	
		-		
	Piña	-	0,00%	
		1.555,63		
Huila	Aguacate	77,00	2,12%	8.768,00
		3.635,89		
	Cacao	19,00	0,49%	
		3.847,42		
	Mango	7.126,00	46,96%	
		15.175,80		
Huila	Papaya	1.000,00	33,46%	8.768,00
		2.988,92		
	Piña	546,00	10,45%	
		5.225,11		
	Aguacate	-	0,00%	
		1.685,46		
La Guajira	Cacao	9,00	4,29%	4.052,00
		209,86		
	Mango	4.043,00	26,77%	
		15.104,00		
	Papaya	-	0,00%	
		1.416,67		
La Guajira	Piña	-	0,00%	4.052,00
		210,00		
	Aguacate	-	-	
		-		
	Cacao	428,00	64,56%	
		662,97		
Magdalena				428,00

	Mango	20.292,47	-	0,00%	
	Papaya	10.481,05	-	0,00%	
	Piña	-	-	-	
Meta	Aguacate	3.100,42	728,00	23,48%	6.496,00
	Cacao	1.590,09	1.149,00	72,26%	
	Mango	20,00	-	0,00%	
	Papaya	12.956,21	2.388,00	18,43%	
	Piña	37.112,02	2.231,00	6,01%	
Nariño	Aguacate	265,26	-	0,00%	4.541,00
	Cacao	3.923,10	2.038,00	51,95%	
	Mango	6.360,00	2.120,00	33,33%	
	Papaya	2.898,71	383,00	13,21%	
	Piña	4.050,50	-	0,00%	
Norte de Santander	Aguacate	2.348,11	-	0,00%	2.383,00
	Cacao	5.987,85	1.868,00	31,20%	
	Mango	157,95	-	0,00%	
	Papaya	1.800,75	515,00	28,60%	
	Piña	9.970,93	-	0,00%	
Putumayo	Aguacate	156,67	-	0,00%	-
	Cacao	427,75	-	0,00%	
	Mango	-	-	-	
	Papaya	5,00	-	0,00%	
	Piña	4.308,44	-	0,00%	
Quindío	Aguacate	6.050,86	-	0,00%	4,00
	Cacao	35,05	-	0,00%	
	Mango	43,17	-	0,00%	
	Papaya	1.194,58	-	0,00%	

	Piña	19.752,24	4,00	0,02%	
Risaralda	Aguacate	8.888,16	579,00	6,51%	892,00
	Cacao	643,85	313,00	48,61%	
	Mango	49,89	-	0,00%	
	Papaya	210,54	-	0,00%	
	Piña	13.650,17	-	0,00%	
Santander	Aguacate	21.785,74	656,00	3,01%	952,00
	Cacao	21.430,02	10,00	0,05%	
	Mango	580,74	211,00	36,33%	
	Papaya	7.167,82	75,00	1,05%	
	Piña	235.522,89	-	0,00%	
Sucre	Aguacate	2.873,85	-	0,00%	-
	Cacao	67,73	-	0,00%	
	Mango	702,85	-	0,00%	
	Papaya	194,60	-	0,00%	
	Piña	194,44	-	0,00%	
Tolima	Aguacate	51.935,78	12.233,00	23,55%	12.677,00
	Cacao	4.590,85	-	0,00%	
	Mango	58.347,27	-	0,00%	
	Papaya	4.726,22	444,00	9,39%	
	Piña	2.207,50	-	0,00%	
Valle del cauca	Aguacate	16.500,68	3.617,00	21,92%	7.501,00
	Cacao	396,51	31,00	7,82%	
	Mango	11.977,46	3.827,00	31,95%	
	Papaya	41.474,80	26,00	0,06%	
	Piña	88.104,44	-	0,00%	
Vaupés	Aguacate	-	-	-	-

	Cacao	10,75	-	0,00%
	Mango	-	-	-
	Papaya	-	-	-
	Piña	647,41	-	0,00%
Vichada	Aguacate	3,77	-	0,00%
	Cacao	66,10	-	0,00%
	Mango	791,67	-	0,00%
	Papaya	55,12	-	0,00%
	Piña	297,17	-	0,00%

Apéndice 2

Producción de las ZOMAC para el CEDI 1

Departamento	Municipio	Kg Mango	Ton Mango
Antioquia	Abejorral	2,40136781	0,00240137
Antioquia	Abriaquí	3,59127788	0,00359128
Antioquia	Aleandría	0,23941853	0,00023942
Antioquia	Amalfi	14,6045301	0,01460453
Antioquia	Angostura	40,2223123	0,04022231
Antioquia	Anori	15,3227856	0,01532279
Antioquia	Apartado	378,877422	0,37887742
Antioquia	Argelia	66,5583501	0,06655835
Antioquia	Briceño	68,2342798	0,06823428
Antioquia	Cáceres	56,502772	0,05650277
Antioquia	Caicedo	227,208181	0,22720818
Antioquia	Campamento	9,33732249	0,00933732
Antioquia	Carepa	38,7858011	0,0387858
Antioquia	Caucasia	9,33732249	0,00933732
Antioquia	Chigorodo	42,1376605	0,04213766
Antioquia	Cocorna	0,47883705	0,00047884

Antioquia	Concepción	332,073495	0,33207349
Antioquia	Dabeiba	34,7156862	0,03471569
Antioquia	El Bagre	34,9551047	0,0349551
Antioquia	Frontino	86,5641621	0,08656416
Antioquia	Granada	30,7245794	0,03072458
Antioquia	Guadalupe	610,533999	0,610534
Antioquia	Ituango	44,483962	0,04448396
Antioquia	Montebello	85,3766462	0,08537665
Antioquia	Mutata	224,09574	0,22409574
Antioquia	Nariño	1104,43766	1,10443766
Antioquia	Nechi	4,78837051	0,00478837
Antioquia	Necocli	188,961071	0,18896107
Antioquia	Puerto Berrio	18,9140635	0,01891406
Antioquia	Remedios	66,3189316	0,06631893
Antioquia	Salgar	0,59375794	0,00059376
Antioquia	San Andres De Cuerquia	0,23941853	0,00023942
Antioquia	San Carlos	499,000879	0,49900088
Antioquia	San Francisco	262,881541	0,26288154
Antioquia	San Luis	6,46430019	0,0064643
Antioquia	San Pedro De Urabá	50,0384718	0,05003847
Antioquia	San Rafael	0,23941853	0,00023942
Antioquia	Santa Fe De Antioquia	0,23941853	0,00023942
Antioquia	Santo Domingo	2,39418525	0,00239419
Antioquia	Segovia	16,7592968	0,0167593
Antioquia	Sonson	2,58260763	0,00258261
Antioquia	Taraza	57,2210276	0,05722103
Antioquia	Toledo	125,814435	0,12581444
Antioquia	Turbo	95,8466577	0,09584666
Antioquia	Uramita	230,643837	0,23064384
Antioquia	Urrao	169,479586	0,16947959
Antioquia	Valdivia	0,23941853	0,00023942
Antioquia	Vegachi	52,4326571	0,05243266
Antioquia	Yali	70,149628	0,07014963
Antioquia	Yamural	0,23941853	0,00023942
Antioquia	Yolombo	5,50662609	0,00550663
Antioquia	Yondo	11,2526707	0,01125267
Antioquia	Zaragoza	70,628465	0,07062847
Arauca	Arauca	100,555781	0,10055578
Arauca	Araucuita	429,756253	0,42975625
Arauca	Cravo Norte	107,738336	0,10773834
Arauca	Fortul	380,675455	0,38067546

Arauca	Puerto Rondón	0,23941853	0,00023942
Arauca	Saravena	120,65736	0,12065736
Arauca	Tame	144,168259	0,14416826
Bolívar	Arenal	4,30953346	0,00430953
Bolívar	Córdoba	7,90081134	0,00790081
Bolívar	El Carmen De Bolívar	28,7302231	0,02873022
Bolívar	El Guamo	225,053414	0,22505341
Bolívar	Maria La Baja	10,0555781	0,01005558
Bolívar	Rio Viejo	0,23941853	0,00023942
Bolívar	San Jacinto	51,2355644	0,05123556
Bolívar	San Juan Nepomuceno	2,87302231	0,00287302
Bolívar	San Pablo	25,1389452	0,02513895
Bolívar	Santa Rosa Del Sur	0,23941853	0,00023942
Bolívar	Simiti	28,0119675	0,02801197
Bolívar	Tiquisio	7,18255576	0,00718256
Bolívar	Zambrano	0,23941853	0,00023942
Boyacá	Chivor	0,23941853	0,00023942
Boyacá	Labranzagrande	83,0782283	0,08307823
Boyacá	Pajarito	129,286004	0,129286
Boyacá	Paya	57,2210276	0,05722103
Boyacá	Pisba	0,23941853	0,00023942
Casanare	Aguazul	18,2915753	0,01829158
Casanare	Chameza	0,23941853	0,00023942
Casanare	Hato Corozal	229,123529	0,22912353
Casanare	La Salina	0,23941853	0,00023942
Casanare	Maní	0,23941853	0,00023942
Casanare	Monterrey	287,302231	0,28730223
Casanare	Paz De Ariporo	168,071805	0,1680718
Casanare	Pore	0,47883705	0,00047884
Casanare	Recetor	0,23941853	0,00023942
Casanare	Sabanalarga	256,896078	0,25689608
Casanare	Sacama	107,738336	0,10773834
Casanare	Tamara	144,848208	0,14484821
Casanare	Tauramena	0,31603245	0,00031603
Casanare	Villanueva	130,722515	0,13072251
Cesar	Aguachica	18,4352265	0,01843523
Cesar	Agustín Codazzi	414,912305	0,4149123
Cesar	Becerril	398,598326	0,39859833
Cesar	Bosconia	0,23941853	0,00023942
Cesar	Chiriguana	41,4577119	0,04145771
Cesar	Curumani	16,5198783	0,01651988

Cesar	El Copey	384,506152	0,38450615
Cesar	La Gloria	31,1244083	0,03112441
Cesar	La Jagua De Ibirico	26,3360378	0,02633604
Cesar	La Paz	690,054468	0,69005447
Cesar	Manaure Balcón Del Cesar	0,23941853	0,00023942
Cesar	Pailitas	354,866138	0,35486614
Cesar	Pelaya	0,23941853	0,00023942
Cesar	Pueblo Bello	56,2633535	0,05626335
Cesar	San Diego	394,094864	0,39409486
Córdoba	Puerto Libertador	290,21356	0,29021356
Córdoba	San Jose De Ure	0,23941853	0,00023942
Córdoba	Tierralta	0,23941853	0,00023942
Córdoba	Valencia	0,23941853	0,00023942
La Guajira	Dibulla	184,638609	0,18463861
La Guajira	El Molino	197,039052	0,19703905
La Guajira	Fonseca	323,442457	0,32344246
La Guajira	La Jagua Del Pilar	263,604585	0,26360458
La Guajira	Maicao	1,50115415	0,00150115
La Guajira	Riohacha	0,23941853	0,00023942
La Guajira	San Juan Del Cesar	0,23941853	0,00023942
La Guajira	Urumita	0,23941853	0,00023942
La Guajira	Villanueva	0,23941853	0,00023942
Magdalena	Aracataca	0,23941853	0,00023942
Magdalena	Fundación	102,471129	0,10247113
Norte De Santander	Bucarasica	156,052995	0,15605299
Norte De Santander	Convención	0,23941853	0,00023942
Norte De Santander	El Carmen	67,0371871	0,06703719
Norte De Santander	El Tarra	0,23941853	0,00023942
Norte De Santander	El Zulia	213,082488	0,21308249
Norte De Santander	Hacari	151,791345	0,15179135
Norte De Santander	La Playa	0,23941853	0,00023942
Norte De Santander	San Calixto	0,28730223	0,0002873
Norte De Santander	Santiago	144,848208	0,14484821
Norte De Santander	Sardinata	0,23941853	0,00023942
Norte De Santander	Teorama	0,23941853	0,00023942
Norte De Santander	Tibu	21,7870858	0,02178709
Santander	Bolívar	1,9153482	0,00191535
Santander	Charta	0,23941853	0,00023942
Santander	El Playón	1,05320209	0,0010532
Santander	La Belleza	0,23941853	0,00023942
Santander	Landazuri	50,5173089	0,05051731

Santander	Matanza	0,61482677	0,00061483
Santander	Rionegro	17,9563894	0,01795639
Santander	Sabana De Torres	0,23941853	0,00023942
Santander	Sucre	2,15476673	0,00215477
Santander	Surata	0,23941853	0,00023942
Sucre	Chalan	0,23941853	0,00023942
Sucre	Coloso	0,23941853	0,00023942
Sucre	Los Palmitos	0,23941853	0,00023942
Sucre	Morroa	275,235537	0,27523554
Sucre	Ovejas	605,546911	0,60554691
Sucre	Palmito	0,23941853	0,00023942
Sucre	San Onofre	0,23941853	0,00023942
Sucre	Tolú	0,23941853	0,00023942

Apéndice 3

Producción de las ZOMAC para el CEDI 2

Departamento	Municipio	Kg Mango	Ton Mango
Caldas	Anserma	2,03705971	0,00203706
Caldas	Belalcazar	85,5565079	0,08555651
Caldas	Marulanda	0,40741194	0,00040741
Caldas	Norcasia	0,40741194	0,00040741
Caldas	Palestina	122,223583	0,12222358
Caldas	Pensilvania	0,40741194	0,00040741
Caldas	Riosucio	286,818007	0,28681801
Caldas	Risaralda	0,40741194	0,00040741
Caldas	Samaná	0,40741194	0,00040741
Caquetá	Albania	592,784376	0,59278438
Caquetá	Belén De Los Andaquies	193,113261	0,19311326
Caquetá	Cartagena Del Chaira	48,0746092	0,04807461
Caquetá	Curillo	0,40741194	0,00040741
Caquetá	El Doncello	2,44447165	0,00244447
Caquetá	El Paujil	0,40741194	0,00040741
Caquetá	Florencia	29,3336598	0,02933366
Caquetá	La Montañita	0,40741194	0,00040741
Caquetá	Milán	44,4079017	0,0444079
Caquetá	Morelia	200,039264	0,20003926
Caquetá	Puerto Rico	222,446921	0,22244692

Caquetá	San Jose Del Fragua	355,263214	0,35526321
Caquetá	San Vicente Del Caguan	162,964777	0,16296478
Caquetá	Solita	44,8153137	0,04481531
Caquetá	Valparaíso	265,225174	0,26522517
Cauca	Argelia	24,4447165	0,02444472
Cauca	Balboa	191,891025	0,19189102
Cauca	Buenos Aires	0,40741194	0,00040741
Cauca	Cajibío	0,40741194	0,00040741
Cauca	Caldono	0,40741194	0,00040741
Cauca	Caloto	1,62964777	0,00162965
Cauca	Corinto	1,62964777	0,00162965
Cauca	El Tambo	3,25929554	0,0032593
Cauca	Florencia	259,928819	0,25992882
Cauca	Jámbalo	0,40741194	0,00040741
Cauca	Lopez De Micay	0,40741194	0,00040741
Cauca	Mercaderes	2,44447165	0,00244447
Cauca	Miranda	99,8159259	0,09981593
Cauca	Morales	13,852006	0,01385201
Cauca	Patía	6,51859108	0,00651859
Cauca	Piendamó	0,40741194	0,00040741
Cauca	Santa Rosa	0,40741194	0,00040741
Cauca	Santander De Quilichao	0,40741194	0,00040741
Cauca	Suarez	0,40741194	0,00040741
Cauca	Toribío	0,40741194	0,00040741
Choco	Bagadó	502,746337	0,50274634
Choco	Carmen Del Darién	0,40741194	0,00040741
Choco	Condoto	642,081221	0,64208122
Choco	El Carmen De Atrato	0,40741194	0,00040741
Choco	Istmina	203,705971	0,20370597
Choco	Novita	305,558957	0,30555896
Choco	Quibdó	105,927105	0,10592711
Choco	San Jose Del Palmar	0,40741194	0,00040741
Choco	Tadó	258,706583	0,25870658
Cundinamarca	Cabrera	0,40741194	0,00040741
Cundinamarca	Chaguani	203,705971	0,20370597
Cundinamarca	El Peñón	7,33341496	0,00733341
Cundinamarca	Guayabal De Siquima	0,40741194	0,00040741
Cundinamarca	Guayabetal	0,40741194	0,00040741
Cundinamarca	La Palma	0,40741194	0,00040741
Cundinamarca	Medina	0,40741194	0,00040741
Cundinamarca	Paratebueno	0,40741194	0,00040741

Cundinamarca	Pulí	596,275896	0,5962759
Cundinamarca	Silvania	0,40741194	0,00040741
Cundinamarca	Topaipí	0,40741194	0,00040741
Cundinamarca	Viota	0,40741194	0,00040741
Guaviare	Calamar	0,40741194	0,00040741
Guaviare	El Retorno	0,40741194	0,00040741
Guaviare	Miraflores	0,40741194	0,00040741
Guaviare	San Jose Del Guaviare	0,40741194	0,00040741
Huila	Acevedo	0,40741194	0,00040741
Huila	Algeciras	1892,78699	1,89278699
Huila	Baraya	472,190441	0,47219044
Huila	Colombia	575,265663	0,57526566
Huila	Hobo	676,267157	0,67626716
Huila	Isnos	1013,8161	1,0138161
Huila	Tello	28,9262479	0,02892625
Meta	Barranca Del Upia	0,40741194	0,00040741
Meta	Cubarral	0,40741194	0,00040741
Meta	El Calvario	0,40741194	0,00040741
Meta	El Castillo	18,3335374	0,01833354
Meta	El Dorado	37,8078282	0,03780783
Meta	Fuente De Oro	508,857516	0,50885752
Meta	Granada	0,40741194	0,00040741
Meta	La Macarena	30,1484837	0,03014848
Meta	Lejanías	241,595282	0,24159528
Meta	Mapiripan	36,6670748	0,03666707
Meta	Mesetas	382,152402	0,3821524
Meta	Puerto Concordia	225,298804	0,2252988
Meta	Puerto Gaitán	0,40741194	0,00040741
Meta	Puerto Lleras	479,931268	0,47993127
Meta	Puerto Rico	228,965512	0,22896551
Meta	San Juan De Arama	395,922926	0,39592293
Meta	San Juanito	0,40741194	0,00040741
Meta	San Martin	414,378687	0,41437869
Meta	Uribe	0,40741194	0,00040741
Meta	Vistahermosa	0,40741194	0,00040741
Nariño	Barbacoas	29,3336598	0,02933366
Nariño	Cumbitara	470,405977	0,47040598
Nariño	El Peñol	0,81482388	0,00081482
Nariño	El Rosario	642,289001	0,642289
Nariño	Ipiales	130,371822	0,13037182
Nariño	La Llanada	0,40741194	0,00040741

Nariño	Leiva	108,607876	0,10860788
Nariño	Linares	95,3343945	0,09533439
Nariño	Mallama	0,40741194	0,00040741
Nariño	Policarpa	116,087959	0,11608796
Nariño	Puerres	0,40741194	0,00040741
Nariño	Ricaurte	962,71442	0,96271442
Nariño	Samaniego	722,944343	0,72294434
Nariño	San Andres De Tumaco	0,40741194	0,00040741
Nariño	Santa Bárbara	2,03705971	0,00203706
Putumayo	Mocoa	0,40741194	0,00040741
Putumayo	Orito	0,40741194	0,00040741
Putumayo	Puerto Asís	0,40741194	0,00040741
Putumayo	Puerto Caicedo	0,40741194	0,00040741
Putumayo	Puerto Guzmán	0,40741194	0,00040741
Putumayo	San Miguel	0,40741194	0,00040741
Putumayo	Valle Del Guamuez	0,40741194	0,00040741
Putumayo	Villagarzon	0,40741194	0,00040741
Quindío	Génova	0,40741194	0,00040741
Quindío	Pijao	0,40741194	0,00040741
Quindío	Salento	0,40741194	0,00040741
Risaralda	Balboa	315,336843	0,31533684
Risaralda	Mistrato	26,8891882	0,02688919
Risaralda	Pueblo Rico	0,40741194	0,00040741
Risaralda	Quinchia	25,6669524	0,02566695
Tolima	Alvarado	510,487164	0,51048716
Tolima	Anzoa Tegui	0,40741194	0,00040741
Tolima	Ataco	140,149708	0,14014971
Tolima	Cajamarca	0,40741194	0,00040741
Tolima	Casabianca	159,717704	0,1597177
Tolima	Chaparral	203,705971	0,20370597
Tolima	Dolores	0,40741194	0,00040741
Tolima	Herveo	472,846374	0,47284637
Tolima	Lérida	1920,42175	1,92042175
Tolima	Murillo	0,40741194	0,00040741
Tolima	Ortega	747,649804	0,7476498
Tolima	Planadas	3,71152279	0,00371152
Tolima	Prado	667,112611	0,66711261
Tolima	Rioblanco	196,710708	0,19671071
Tolima	Roncesvalles	221,632097	0,2216321
Tolima	Rovira	714,470175	0,71447018
Tolima	San Antonio	893,45439	0,89345439

Tolima	Santa Isabel	0,40741194	0,00040741
Tolima	Venadillo	62,122173	0,06212217
Tolima	Villahermosa	75,6433605	0,07564336
Tolima	Villarica	0,40741194	0,00040741
Valle Del Cauca	Ansermanuevo	790,99436	0,79099436
Valle Del Cauca	Argelia	3,46300151	0,003463
Valle Del Cauca	Bolívar	10,5927105	0,01059271
Valle Del Cauca	Buenaventura	0,40741194	0,00040741
Valle Del Cauca	Caicedonia	158,890658	0,15889066
Valle Del Cauca	Calima	0,40741194	0,00040741
Valle Del Cauca	Dagua	195,557732	0,19555773
Valle Del Cauca	El Águila	411,486062	0,41148606
Valle Del Cauca	El Cairo	161,322907	0,16132291
Valle Del Cauca	El Dovio	52,9635525	0,05296355
Valle Del Cauca	Florida	638,100806	0,63810081
Valle Del Cauca	Pradera	77,7341986	0,0777342
Valle Del Cauca	Riofrio	458,264286	0,45826429
Valle Del Cauca	Roldanillo	160,159746	0,16015975
Valle Del Cauca	Yotoco	0,40741194	0,00040741
Vichada	Cumaribo	1189,08472	1,18908472

Anexo 1

Desarrollo método WEBER



Desarrollo metodo
WEBER.xlsx

Anexo 2

Proyección de la demanda de las ZOMAC



Proyección de la
demanda.xlsx