

**LOCALIZACIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO PARA LOS ALIMENTOS
COMERCIALIZADOS POR LA CORPORACIÓN VP**

VICTORIA EUGENIA LÓPEZ RENDÓN

ÓSCAR ORTIZ MONTES

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI**

2014

**LOCALIZACIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO PARA LOS ALIMENTOS
COMERCIALIZADOS POR LA CORPORACIÓN VP**

**VICTORIA EUGENIA LÓPEZ RENDÓN
ÓSCAR ORTIZ MONTES**

Proyecto de Grado presentado para optar al título de Ingeniero Industrial

TUTOR TEMÁTICO DEL PROYECTO

**Edgardo Sánchez
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI**

2014

CONTENIDO

CONTENIDO	3
LISTADO DE GRÁFICAS	5
LISTADO DE MAPAS	6
LISTADO DE TABLAS	7
1.LOCALIZACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	8
1.1. TÍTULO DEL PROYECTO	8
1.2. DELIMITACIÓN Y ALCANCE	8
1.2.1. Tiempo	8
1.2.2. Espacio	8
1.2.3. Alcance	8
1.3. PROBLEMA A TRATAR	9
1.3.1. Análisis y justificación del problema	10
2.OBJETIVOS	11
2.1. OBJETIVO GENERAL	11
2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO	11
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3.MARCO DE REFERENCIA	12
3.1. LA EMPRESA	12
3.1.1. Producción	13
3.1.2. Cadena de suministro	14
3.1.3. Demanda	15
3.2. ANTECEDENTES	15
3.3. MARCO TEÓRICO	18
3.3.1. Método cuantitativo de localización: Método del centro de la gravedad.	18
3.3.2. Método cualitativo de localización: Método de los factores ponderados.	19
3.3.3. Cálculo de distancia y localización de centros de acopio y distribución.....	20
3.3.4. Red logística y ruteo de vehículos.....	20
3.4. APORTE INTELECTUAL DEL INVESTIGADOR	21
4. ESTRATEGIA METODOLÓGICA DEL TRABAJO	23

4.1. ETAPAS DEL PROYECTO	23
4.2. MATRIZ DE MARCO LÒGICO	24
5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	32
5.1. RECURSOS DISPONIBLES	32
5.2. CRONOGRAMA	33
5.3. EQUIPO DE INVESTIGADORES	34
6. DESARROLLO DEL PROYECTO	35
6.1. DEFINIR Y COMPARAR LAS VARIABLES CUALITATIVAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS DOS ESCENARIOS A EVALUAR.	35
6.1.1. Metodología.....	36
6.1.2. Resultados.....	37
6.2. DISEÑAR UNA PROPUESTA QUE INDIQUE LA UBICACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO Y DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN VP POR MEDIO DE UN MÉTODO CUANTITATIVO DE LOCALIZACIÓN.	60
6.2.1. Metodología.....	61
6.2.2. Resultados.....	62
6.3. EVALUAR CUALITATIVA Y CUANTITATIVAMENTE LOS ESCENARIOS PLANTEADOS.	73
6.3.1. Metodología.....	74
6.3.2. Resultados.....	75
6.4. PRESENTAR EL ESCENARIO CON MAYORES BENEFICIOS PARA LA CORPORACIÓN VP.	94
6.4.1. Metodología.....	94
6.4.2. Resultados.....	95
6.4.3. Conclusiones	97
7. CONCLUSIONES	98
8. RECOMENDACIONES	99
9. BIBLIOGRAFIA	101
10. GLOSARIO	102

LISTADO DE GRÁFICAS

Pág.

Gráfica 1: Cantidad de toneladas cosechas y vendidas desde el año 2005 hasta el 2011.....	14
Gráfica 2: Cantidad de toneladas cosechas y vendidas desde el año 2005 hasta el 2011.....	16
Grafica 3: Distribución Red Vial del Cauca.....	35
Grafica 4: Puente en Vía Cali-Cavasa.....	39
Grafica 5: Tasa Global de participación de ocupación y de desempleo- Cauca – 2007-2012	44
Grafica 6: Tasa de subempleo subjetivo – Cauca – 2007-2012.....	45
Grafica 7: Distribución de los créditos otorgados por Finagro según regiones de Colombia- tercer trimestre de 2013	49
Grafica 8: Distribución de recursos por sector.....	53
Grafica 9: Bodegas de Cavasa.....	62
Gráfica 10: Diagrama de Pareto productos corporación VP.....	66

LISTADO DE MAPAS

Pág.

Mapa 1: Municipios dentro de la limitación y el alcance del proyecto.....	10
Mapa 2: Vías Región Norte del Cauca.....	36
Mapa 3: Ruta desde el centro de acopio de Asoacam hasta CAVASA.....	40
Mapa 4: Vía de acceso a CAVASA.....	41
Mapa 5: Prioridades Viales.....	54
Mapa 6: Localización Componente del sector transporte – CONPES 3773.....	55
Mapa 7: Ubicación Geográfica del proyecto.....	57
Mapa 8: Ubicación Centros de acopio y distribución de la corporación VP.....	70
Mapa 9: Mapa en cuadrícula.....	72
Mapa 10: Ubicación Nuevo CDA por método del centro de la gravedad.....	75
Mapa 11: Ubicación Nuevo CDA por método del centro de la gravedad con desplazamiento	77
Mapa 12: Esquema de asignación y ruteo para el Nuevo Centro de Acopio.....	88
Mapa 13: Esquema de asignación y ruteo para Cavasa	94

LISTADO DE TABLAS

Pág.

Tabla 1: Valle del Cauca. Flujo de carga de productos agrícolas en Cavasa, Tercer trimestre y acumulado a Septiembre 2012-2013.....	38
Tabla 2: Indicadores de mercado laboral por departamento 2012.....	43
Tabla 3: Principales indicadores del Mercado laboral – 2009-2012.....	46
Tabla 4: Indicadores de mercado laboral por departamento 2012.....	48
Tabla 5: Grupos de población por edad en cabecera Municipal de Candelaria.....	48
Tabla 6: Valor de los créditos otorgados por Finagro según regiones- Tercer trimestre – 2009- 2013.....	50
Tabla 7: Presupuesto indicativo por sector.....	52
Tabla 8: Cobertura de acueducto y alcantarillado Región Norte del Cauca.....	60
Tabla 9: Tasa de cobertura de servicios Públicos domiciliarios en el Norte del Cauca (porcentajes).....	60
Tabla 10: Características de Bodegas en Cavasa.....	61
Tabla 11: Rutas más cortas para envíos	67
Tabla 12: Costos de Transporte aproximados.....	68
Tabla 13: Ubicación municipal y veredal de los centros de acopio y distribución.....	69
Tabla 14: Producción mensual por asociación y centros de distribución y acopio.....	72
Tabla 15: Coordenadas de centros de acopio y distribución en cuadrícula.....	74
Tabla 16: Datos para cálculo del centro de la gravedad	74
Tabla 17 Calificación de variables cualitativas.....	80
Tabla 18: Calificación de los escenarios.....	84
Tabla 19: Puntaje de cada escenario.....	85
Tabla 20: Información producción centros de Acopio y distancias entre estos y el nuevo centro de acopio y Cavasa.	86
Tabla 21: Consumos por Vehículo – Datos necesarios para el costeo.	87
Tabla 22: Rutas de recolección para el Nuevo Centro de Acopio.....	89
Tabla 23 Distancias y tiempo totales por ruta – Nuevo centro de acopio.....	90
Tabla 24 Consumo por vehículo y ruta-Nuevo Centro de Acopio-Padilla.....	91
Tabla 25: Costo Vehículo 4.5 toneladas - Nuevo Centro de Acopio.....	92
Tabla 26: Costo Vehículo 2.5 toneladas - Nuevo Centro de Acopio.....	93
Tabla 27: Rutas de recolección para Cavasa	95
Tabla 28: Distancias y tiempo totales por ruta – Cavasa.....	96
Tabla 29 Consumo por vehículo y ruta – Cavasa.....	97
Tabla 30: Costo Vehículo 1 - 4.5 toneladas – Cavasa.....	98
Tabla 31: Costo Vehículo 2 - 4.5 toneladas – Cavasa.....	99
Tabla 32: Costo Vehículo - 2.5 toneladas – Cavasa.....	100
Tabla 33: Costos totales por escenario y vehículo.	101

1. LOCALIZACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

1.1. TÍTULO DEL PROYECTO

Localización de un centro de acopio y distribución para los alimentos comercializados por la corporación VP.

1.2. DELIMITACIÓN Y ALCANCE

1.2.1. Tiempo

La planeación y desarrollo del proyecto se llevará a cabo a partir del segundo semestre del año 2013 hasta el primer semestre del año 2014.

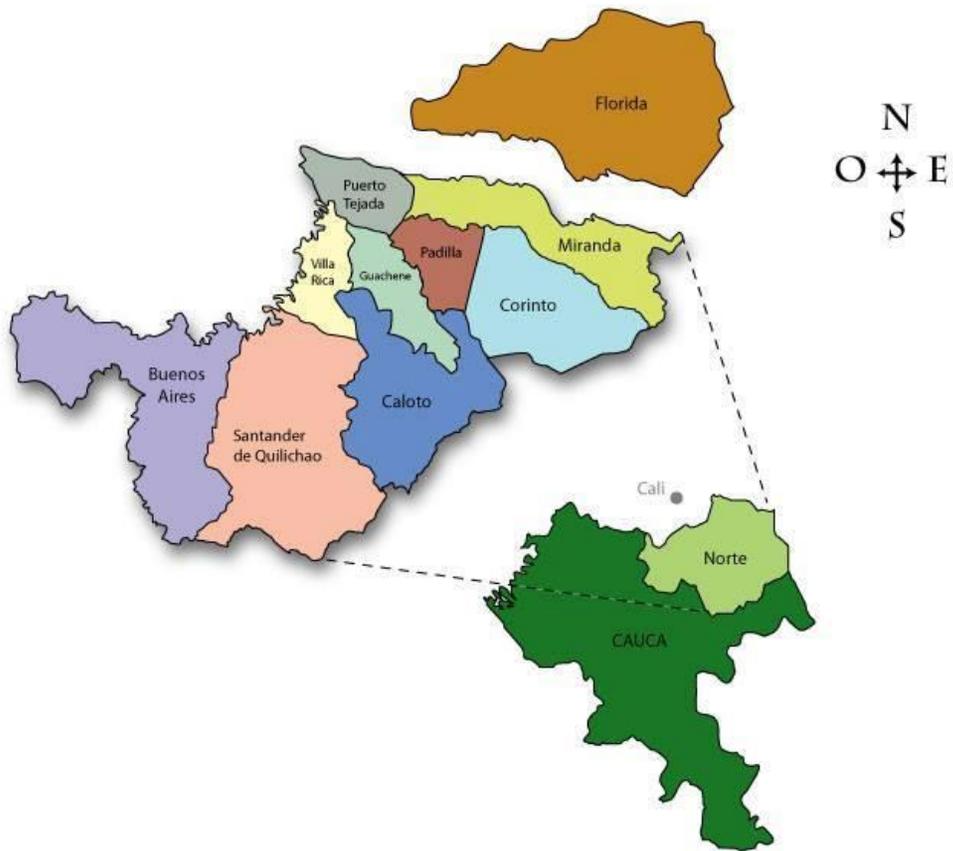
1.2.2. Espacio

El proyecto se desarrolló para la cadena de abastecimiento de frutas y hortalizas que involucra las fincas productoras en los municipios del Norte del Cauca y los ocho centros de acopio y distribución con los que cuenta actualmente la corporación.

1.2.3. Alcance

El proyecto tuvo influencia en las principales cabeceras municipales del Norte del Cauca y en la ciudad de Cali.

Mapa 1: Municipios dentro de la limitación y el alcance del proyecto.



Fuente: jambalo-cauca.gov.co y Autores.

1.3. PROBLEMA A TRATAR

La corporación VP carece de un centro de acopio y distribución que sirva como plataforma logística que conecte los productos cosechados en los municipios del Norte del Cauca con los almacenes mayoristas de la ciudad de Cali. Este proceso acarrea costos de transporte y costos de pérdida post cosecha debido al inadecuado manejo de la producción.

1.3.1. Análisis y justificación del problema

Los campesinos, en su proceso de producción, afrontan diferentes adversidades, lo cual los hace ineficientes al momento de evaluar su negocio. Dichas adversidades son:

- Deficiente o inexistente asistencia técnica.
- Venta de la producción destinada al intermediario comercial, el cual le paga a precios bajos, comparado con el mercado.
- Inexistencia de planeación de siembras y cosechas, acordes a la dinámica del mercado, se produce cuando el mercado está saturado, lo cual implica precios bajos.
- Elevadas pérdidas post-cosecha, por desconocimientos de las normas de calidad. Además, el intermediario no incentiva el pago por calidad al productor.
- Elevados costos de transporte de la producción, a los centros de consumo o grandes superficies.
- Los volúmenes productivo de algunas fincas son pequeñas y no justifican los costos logísticos

Lo anterior, sin tener en cuenta las adversidades del clima, la dificultad de acceder a capital de trabajo, la inseguridad de sus zonas, el deterioro de las vías de acceso a los predios y los elevados costos de transporte de insumos.

La corporación VP dispone de una oferta productiva significativa, la cual asciende a 18,000 toneladas anuales de frutas y hortalizas, lo cual indica una oferta de 1,500 toneladas mensuales promedio, las cuales son distribuidas en los diferentes mercados de la región, donde el 10% de la venta directa la realizan asociaciones de productores y el 90% la realizan intermediarios de las respectivas zonas.

Por tales razones, se propone indicar la ubicación de un centro de acopio y distribución, teniendo en cuenta variables de tipo cuantitativo y cualitativo, en donde se incluya el análisis de los costos involucrados en el proceso.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GENERAL

Contribuir al progreso y mejoramiento de los campesinos y agricultores de frutas y hortalizas, apoyados por la Corporación VP, ayudándolos a operar bajo un eficiente esquema de distribución logística comercial.

2.2.OBJETIVO DEL PROYECTO

Diseñar una propuesta de localización de un centro de acopio y distribución para la corporación VP evaluando el escenario propuesto por la compañía y el obtenido por la metodología de localización utilizada.

2.3.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir y comparar las variables cualitativas para la caracterización del escenario planteado por la corporación VP (Cavasa) y el obtenido por medio de la metodología de localización utilizada.
- Diseñar una propuesta que indique la ubicación del centro de acopio y distribución de la corporación VP por medio de un método cuantitativo de localización.
- Comparar cualitativa y cuantitativamente los dos escenarios planteados.

- Evaluar el escenario que presenta mayores beneficios (económicos y cualitativos) para la corporación VP.

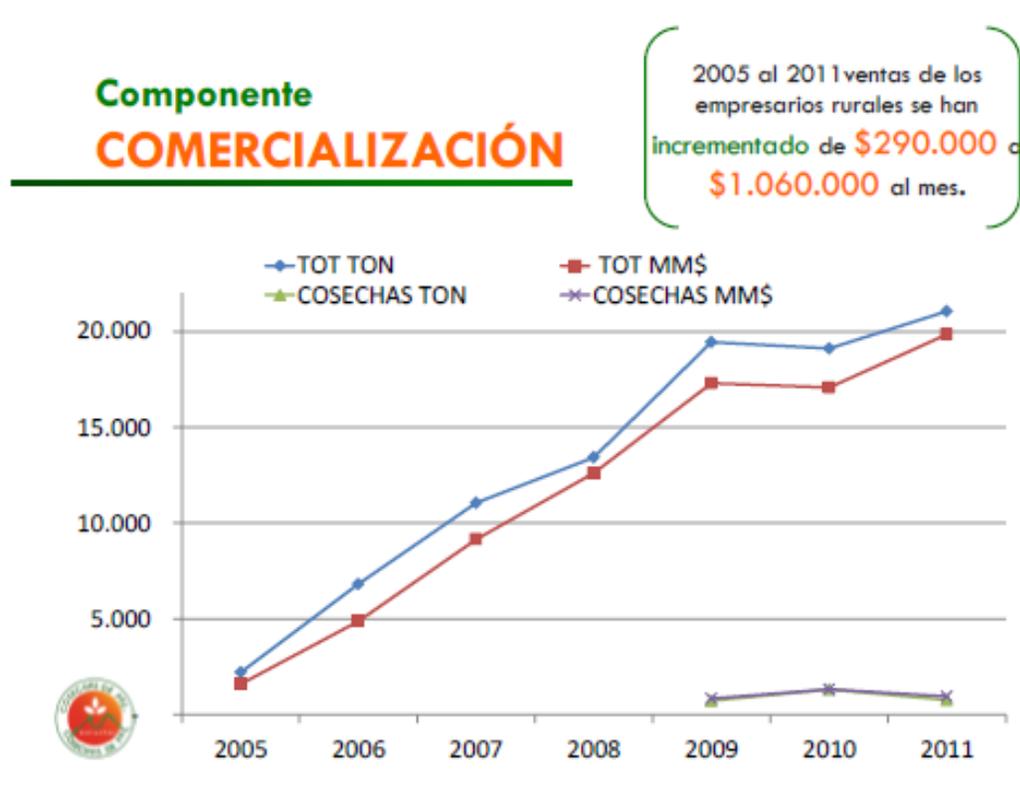
3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. LA EMPRESA

Actualmente en la región sur occidental del país (Valle, Cauca y Nariño) la producción de frutas y hortalizas es moderadamente baja, ya que los productores en un gran porcentaje, no reciben ninguna clase de asesoría o asistencia técnica, que le permita ser competitivo en productividad y rentabilidad, frente al resto de agricultores del país y frente al sector productivo internacional.

Desde el año 2005, los productores de frutas y hortalizas de la región sur occidental, acompañados por la corporación VP, ha incrementado la productividad de sus cultivos y sus ingresos, debido al proceso de acompañamiento que se les ha prestado en los componentes socio organizativo, técnico, productivo, empresarial y comercial. Cerca del 20% de esta producción, está siendo comercializada directamente por organizaciones de productores legalmente constituidas, o por productores independientes, que han visualizado la enorme oportunidad de negocio en la comercialización directa de la producción. El restante 80% continúa vendiendo a los intermediarios de las diferentes regiones, debido al temor de afrontar el mercado, debido a los altos costos logísticos de distribución que implica la comercialización directa.

Gráfica 1: Cantidad de toneladas cosechas y ventas desde el año 2005 hasta el 2011.



Fuente: Corporación VP.

La gráfica anterior muestra el incremento de la producción de los campesinos acompañados por la corporación VP, los cuales, gracias a su dedicación, esfuerzo, compromiso y adopción de los conocimientos recibidos por el acompañamiento integral.

3.1.1. Producción

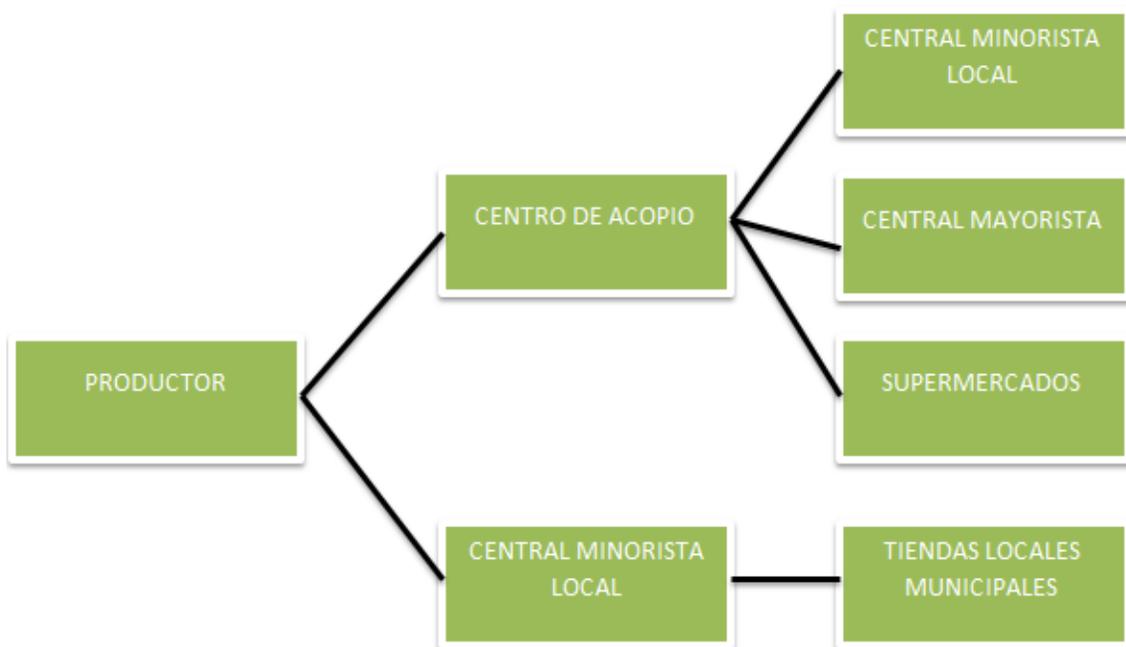
- Actualmente 1,852 familias participan en procesos de producción para comercialización. En 2011 los productores organizados alcanzaron una producción de 21,057 toneladas y ventas por US\$ 11, 000,000.

- Los productos principales son hortalizas y frutas para el consumo en las ciudades, principalmente en Cali. Un porcentaje se destina a seguridad alimentaria.

3.1.2. Cadena de suministro

- La comercialización se hace a través de supermercados y plazas de mercado. Actualmente, no hay exportación.
- La infraestructura de transporte en la región es precaria, dificulta la movilización de productor y deteriora su calidad.
- Algunos productores de VP llevan sus productos directamente a los supermercados. La mayoría alquila transporte lo que encarece sus costos. Generalmente los supermercados pagan a 15 y 30 días y hay producción de segunda que no se entrega a ese canal.
- De igual manera, hay participación de intermediarios quienes compran en las fincas toda la producción de contado a un segundo plano.

Gráfica 2: Cantidad de toneladas cosechas y vendidas desde el año 2005 hasta el 2011.



Fuente: Corporación VP.

3.1.3. Demanda

- A nivel regional, existe una creciente demanda de los productos de VP en supermercados y clientes industriales que reconocen el sello propio de la corporación.
- Existe demanda internacional insatisfecha para algunos productos de exportación.

3.2. ANTECEDENTES

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MDR (2006), el negocio de las frutas y hortalizas es un importante generador de divisas, como lo

demuestra el desempeño de países que comparten la franja ecuatorial, como Perú, Tailandia y Ecuador, los cuales en pocos años han logrado posicionarse como líderes indiscutibles en los mercados internacionales. Su producción en la actualidad se encuentra en valores superiores a los reportados por Colombia, a pesar de las ventajas con respecto a nuestra ubicación geográfica y a las condiciones de biodiversidad.

La promoción y desarrollo del sector frutícola representa para Colombia una importante fuente de crecimiento de la agricultura, de generación de empleo rural y de desarrollo con equidad para las distintas regiones puesto que las frutas pueden asentarse en los diversos pisos térmicos de que dispone el país, a la vez que conforma una producción administrada con criterios de eficiencia y sostenibilidad en escalas que van desde micro, pequeños y medianos productores hasta grandes productores y empresas (PFN, 2006).

En vista de la importancia que representa para Colombia el sector hortofrutícola, se adelantan diferentes proyectos y propuestas de mejora para la comercialización de los productos provenientes de dichas actividades dentro del país. De igual manera, se toma como base estudios y proyectos implementados en otras partes del mundo y se extrapolan estos conocimientos a las condiciones del sector Colombiano.

Entidades como, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola (FNFH), Asociación Hortofrutícola de Colombia (Asohofrucol) y la Sociedad de Agricultores y Ganaderos del Valle de Cauca (SAG) realizaron el Plan Frutícola Nacional en el 2006. Este sirve como una herramienta para conocer las condiciones del sector agrícola en Colombia, los productos, extensiones de tierra, mercados existentes para desarrollar la actividad frutícola, entre otras; con el fin de ordenar y fomentar el

desarrollo del sector frutícola, garantizar rentabilidad económica y social a los productores (MADR , FNFH, Asohofrucol, SAG. 2006).

El Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y Asohofrucol, el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, el Ideam, la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, entre otros comités, realizaron la Guía Ambiental Hortofrutícola de Colombia en el año 2009. Dentro de este documento se menciona los antecedentes generales de la situación hortofrutícola del País, se especifican algunos problemas ambientales y acciones para la planeación y el seguimiento ambiental del agro-ecosistema. Con este documento se busca hacer un aporte al mejoramiento de las condiciones ambientales y sociales del sector hortofrutícola, en áreas como la producción y la competitividad, tanto en el mercado nacional como internacional (Vice-ministerio de Ambiente & Asohofrucol. 2009).

Andrés F. Baquero Ruiz, presentó un análisis general de las plataformas logísticas para el abastecimiento de frutas y verduras en Bogotá para el Centro Latinoamericano de Innovación en Logística. El objetivo de este era crear un nuevo sistema general de abastecimiento que articula, con una visión sistémica, la oferta y la demanda a través de una red logística conformada por una plataforma informática y una red de plataformas logísticas que faciliten el movimiento de insumos y productos.(Baquero, 2011).

En el Reino Unido, David H. Taylor, realizo un importante proyecto de investigación sobre el manejo de la demanda en las cadenas de abastecimiento, de productos agro-alimenticios (el estudio se basó en el recorrido, desde la granja hasta el consumidor), dentro de los resultados de detecto que la gestión de la demanda presentaba dificultades e ineficiencias, que afecta el rendimiento operativo de los productores, además de las inadecuadas políticas de producción. Otra de las ineficiencias que se detectaron fue en cuanto el manejo de la información y los procedimientos para

la manipulación de los datos dentro de las mismas cadenas de suministro. Una de las conclusiones a las que llegó, fue que la situación ideal sería tener un equipo encargado de la gestión de la demanda, este estaría compuesto por representantes de cada una de las partes de la cadena de suministro. (Taylor, 2006).

En Monterrey, Nuevo León, México; el centro principal de abastos de esta ciudad llamado Mercado de Abastos La Estrella, se realizó un estudio y se establecieron planes de acción para mantener y mejorar su posicionamiento como el principal centro de acopio, comercio y abastos de la región noreste de México (PROCIC-La Estrella). Este proyecto se inicia a partir de la incursión de multinacionales en el mercado Mexicano, por lo cual, los productores locales deben ser competitivos para poder tener una buena participación en la cadena global de abastecimiento. Dada la competencia que se presta en este Mercado de Abastos La Estrella (MAE) debe agregar valor a su productos y empezar a formar alianzas estratégicas para su participación y mejoramiento; una de las mejoras que se plantearon fue la integración hacia atrás de su labor, es decir involucrándose en proceso productivo en campo (apoyando al campesino) y por ende, haciendo alianzas con los productores. También se plantea la idea de una integración hacia adelante, enfocándose en el cliente y haciendo alianzas estratégicas para lograr un benéfico mutuo (CECIC, 2003).

3.3. MARCO TEÓRICO

3.3.1. Método cuantitativo de localización: Método del centro de la gravedad.

Este método minimiza el costo total de transporte de la producción de un lugar X a un destino Y. En él se tienen en cuenta instalaciones ya existentes, que para el caso de este proyecto de grado, son los centros de acopio y distribución pertenecientes a la corporación. De igual manera, para éste método cuantitativo,

es necesario conocer las distancias desde cada una de las instalaciones ya existentes hacia el destino final, el volumen transportado en un tiempo determinado desde los centros de acopio y distribución hacia Cali, y las coordenadas en un plano cartesiano dentro del mapa involucrado para el estudio. Con dichas variables se calcula el centro de gravedad, que nos indicará la coordenada dentro del plano cartesiano y por ende dentro del mapa del norte del Cauca. Estas coordenadas en X y en Y son halladas por medio de las siguientes fórmulas:

$$Cx = \frac{\sum(V_{ij} * R_{ij} * X_i)}{\sum(V_{ij} * R_{ij})} ; Cy = \frac{\sum(V_{ij} * R_{ij} * Y_i)}{\sum(V_{ij} * R_{ij})}$$

En donde:

V_{ij} = Volumen transportado desde el centro de acopio y distribución i, hasta el destino j.

R_{ij} = Costo de transportar una unidad de producto desde el centro de acopio y distribución i, hasta el destino j.

X_i = Coordenada en X de cada uno de los centros de acopio y distribución i.

Y_i = Coordenada en Y de cada uno de los centros de acopio y distribución i.

3.3.2. Método cualitativo de localización: Método de los factores ponderados.

Dada la necesidad de comparar dos escenarios para el desarrollo de este proyecto, se utiliza una tabla de factores ponderados, la cual tendrá los ítems a ponderar, un rango de calificación y un porcentaje para cada ítem, se evalúa la calificación obtenida por cada uno de estos para así sacar una conclusión acerca de cuál presenta mayor beneficio.

En este método se busca realizar un análisis cualitativo de los escenarios a considerar para obtener una localización viable cualitativamente. Se debe determinar las variables relevantes a tener en cuenta para la ponderación, se le asigna un porcentaje a cada una de estas y un rango entre el cual se le dará una calificación, después de la investigación se evalúa cada variable según el

escenario, se suman los resultados por cada escenario y se hace un recomendación basada en el escenario que haya obtenido mayor puntuación y luego esos resultados se pueden comparar con los resultados obtenidos a través de los métodos cuantitativos para así complementar la recomendación a plantear para la localización del centro de acopio.

3.3.3. Cálculo de distancia y localización de centros de acopio y distribución

Para la ubicación de los centros de acopio se tiene en cuenta la norma Euclidiana de las distancias, debido a la geografía de la zona delimitada para el proyecto; dado a que se busca minimizar los costos de transporte para obtener la ubicación óptima de los centros de acopio se utiliza como objetivo “Minisum” con el modelo de centro de gravedad; para todo esto se necesita saber cuáles son las locaciones de cada uno de nuestros nodos, que en este caso son las fincas productoras dentro de las veredas de cada uno de los municipios. Además de la oferta que ellos tiene de cada uno de los productos seleccionados para el estudio además de los costos en que se incurren en el transporte (Planeación de Instalaciones. Tercera Edición. Tompkins, White, Bozer, Tanchoco).

Para realizar el diseño de la red se deben tener en cuenta los aspectos espaciales y temporales del lugar en que se está trabajando. El cálculo de la distancia entre los nodos, tienen en cuenta el factor de corrección entre los nodos, por la infraestructura disponible, el estado de las carreteras y el tráfico promedio.

3.3.4. Red logística y ruteo de vehículos

Otro aspecto importante en la red logística es el ruteo de los vehículos, donde requerimos minimizar el tiempo el dinero y la distancia sin descuidar los parámetros más relevantes que afectan esta actividad, como las capacidades de los vehículos, los tiempos de los productos, los compromisos adquiridos con

clientes, el estado de las vías, entre otros. El diseño de la ruta se entiende como un problema de puntos de origen y destino separados y sencillos, se utilizara el método de la ruta más corta y el método de programación de ruta que será el del barrido, ya que la ubicación de las fincas y rutas establecidas nos facilitan la utilización de este método. (Logística, Administración de la cadena de suministro, Quinta edición, Ronald H. Ballou).

3.4. APORTE INTELECTUAL DEL INVESTIGADOR

Dentro de la distribución de un producto, es de vital importancia considerar las diferentes variables que afectan este proceso; antes y después del mismo, las condiciones de terreno donde se hace el transporte, el tipo de transporte que se utiliza, las circunstancias productivas de la zona, las técnicas utilizadas para la producción y la calidad del producto que se comercializa; a su vez, todo esto tiene relación directa con los costos del producto, donde se relaciona de forma directa tanto los costos logísticos, como el volumen productivo, es decir la capacidad que tenga cada productor.

Un adecuado manejo de la información de producción, los tiempos que manejan en la producción y demanda del producto, permitirán evitar contratiempos por pedidos retrasados. Además permite comprometerse con más pedidos y así incursionar en nuevos mercados.

La creación de alianzas estratégicas entre productores, distribuidores y clientes, hace que el proceso de comercialización sea más eficiente y genere mayores beneficios, sin dejar de lado las variables que serán inherentes en el proceso. Agregarle valor al producto que se está comercializando permite que aumente su valor comercial y se logre de alguna forma compensar los costos incurridos en la comercialización.

Las variables coyunturales como los conflictos sociales y de orden público que se presentan en este territorio, no han sido tomadas en cuenta. Aunque si bien son

variables que pueden afectar la actividad logística de la comercialización, desde el campo de la ingeniería no es posible controlarlas.

La teoría existente no toma en cuenta, situaciones particulares del campo en el que estamos trabajando, hace supuestos y menciona principios que no se podrían traer del todo a colación. Por otro lado los algoritmos de ubicación y asignación, no son afectados por las particularidades del área en que se está trabajando.

En cuanto a las investigaciones realizadas, se puede observar que estas le dan gran importancia al tema de los productos agrícolas producidos en las regiones rurales del país, por ende, se busca que la distribución de los productos realizada por la corporación VP sea capaz de crear una red logística en donde se establezcan nodos que reúnan la producción de varias fincas y de ahí, sean distribuidos generando un beneficio considerable a los productores. De igual manera se busca aumentar la participación de los campesinos de la zona en estos procesos.

4. ESTRATEGIA METODOLÓGICA DEL TRABAJO

4.1. ETAPAS DEL PROYECTO

LOCALIZACIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO Y DISTRIBUCIÓN PARA LOS ALIMENTOS COMERCIALIZADOS POR LA CORPORACIÓN VP

No.	Etapas del proyecto	Actividades críticas	Metodologías específicas
1	Identificar la teoría y referentes involucrados	Recolección de estudios y teorías relevantes y contextualización de los mismos	Consulta y análisis de la bibliografía y artículos encontrados
2	Recolección de datos	Identificación de datos relevantes	Comparación con lo solicitado por los métodos teóricos a utilizar
3	Análisis de la situación actual del área	Visita a centros de acopio, y rutas establecidas	Preguntas a algunos productores de la zona y funcionarios de la Corporación VP
4	Estudiar los diferentes inconvenientes que se presentan actualmente	Consecuencias resultantes, identificación de causas y priorización	Diagrama de Pareto ponderado e información actual de la región
5	Validar los posibles escenarios propuestos	Variables que intervienen en cada uno de los escenarios	Estudio y recolección de información de las variables involucradas en cada escenario

4.2. MATRIZ DE MARCO LÒGICO

ENUNCIADO DEL OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
OBJETIVO GENERAL			
Contribuir al progreso y mejoramiento de los campesinos, agricultores de frutas y hortalizas, apoyados por la Corporación VP, ayudándolos a operar bajo un eficiente esquema de distribución logística.			Contar con la colaboración de los campesinos , involucrados en el proyecto
OBJETIVO DEL PROYECTO			
Diseñar una propuesta de localización de un centro de acopio y distribución para la corporación VP	Objetivos específicos cumplidos/Total de objetivos específicos	Documento de proyecto de grado final.	Posibilidad de medios para la incursión en la zona.

evaluando el escenario propuesto por la compañía y el obtenido por la metodología utilizada.			Contar con la localización de los centros de acopio y distribución actuales.
OBJETIVO ESPECIFICO 1			
Definir y comparar las variables cualitativas para la caracterización del escenario planteado por la corporación VP (CAVASA) y el obtenido por medio de la metodología de localización utilizada.	Información obtenida de variables / Variables que se deben tener en cuenta	Registro de documentación de las variables y aprobación del tutor temático.	Accesibilidad a la información por parte de la corporación VP, y disponibilidad de la información requerida en los medios consultados.
Actividades del objetivo específico 1			
Hablar con algunos técnicos y agricultores de la zona de influencia con el fin de saber su opinión acerca de las variables cualitativas más relevantes a tener en cuenta.	Variables consideradas por los entrevistados/ Variables consideradas por la teoría.	Consolidación de variables obtenidas en la investigación.	Conocimiento de los entrevistados acerca del tema a investigar

Hablar con el tutor temático para pedir su opinión de experto para saber cuáles variables cualitativas nos recomienda tener en cuenta	Variables mencionadas por el entrevistado/ Variables consideradas de la actividad anterior	Lista de variables a evaluar.	Conocimiento de la zona y sus características por parte del tutor temático
Investigar en diferentes fuentes de información las variables cualitativas fijadas previamente	Variables especificadas/ variables caracterizadas en su totalidad.	Registro de la documentación de las variables definidas y aprobación del tutor temático.	Información actualizada de la situación de los escenarios
Comparar cada una de las variables definidas para cada escenario planteado	Cabida de las variables para el escenario / Variables definidas a evaluar.	Documentación de la caracterización de los dos escenarios a evaluar.	Disponibilidad actualizada de información requerida
OBJETIVO ESPECIFICO 2			
Diseñar una propuesta que indique la ubicación del centro de acopio y distribución de la corporación VP por medio de un método cuantitativo de localización.	Tabla de datos de información requerida por el método.	Coordenadas del punto sugerido para el centro de acopio	Información requerida disponible

Actividades del objetivo específico 2			
Realizar visitas a los centros de acopio y distribución con los que cuenta actualmente la corporación con el fin de conocer su ubicación	Fincas visitadas	Tabla con la ubicación municipal y veredal de dichos centros de acopio y distribución	Hallazgo de información de ubicación de los puntos necesarios
Obtener de la base de datos la producción mensual de frutas y hortalizas de cada centro de acopio y distribución	Datos sobre producción agrícola de la zona	Tablas resumen y grafico de Pareto.	Disponibilidad de información requerida actualizada y completa
Realizar el mapeo de los centros de distribución y acopio con los que cuenta actualmente la corporación	Centros de acopio existentes/ centros de acopio ubicados	Mapa con la ubicación de dichos centros de acopio y distribución	Coordenadas aproximadas de los centros de acopio

Indagar acerca de los costos de transportar una tonelada desde cada centro de acopio y distribución hasta Cali	Costos necesarios.	Tabla con los costos de transporte desde los centros de acopio y distribución hasta Cali	Aproximación a los costos utilizados por los agricultores.
Recolectar información de distancias entre nodos, producción mensual de cada centro de acopio y distribución, coordenadas en plano cartesiano y costos de transporte de nodos.	información requerida/ información obtenida	Tablas resumen de información	Información asequible
Realizar la cuadrícula dentro del mapa	Coordenadas obtenidas / coordenadas centros de acopio	Mapa con cuadrícula	Escala apropiada
Realizar el algoritmo del método del centro de la gravedad		Segundo objetivo específico terminado	
OBJETIVO ESPECIFICO 3			

Comparar cualitativa y cuantitativamente los dos escenarios planteados.	Descripción de los escenarios.	Viabilidad de los escenarios.	Disposición de información de los escenarios planteados.
Actividades del objetivo específico 3			
Asignar peso porcentual relativo a cada variable cualitativa definida en el primer objetivo específico	Porcentaje asignado a cada variable	Tablas con la asignación de los porcentajes para cada variable	Conocimiento de la importancia de cada variable dentro del estudio
Evaluar cada una de las variables para ambos escenarios	Calificación dada a cada escenario según la variable.	Tabla resumen de las calificaciones	Información encontrada de cada escenario pertinente para su evaluación.
Analizar el resultado obtenido por medio del método de factores ponderados	Resultados obtenidos por cada escenario en la Calificación	Determinación del mejor escenario según el método de ponderación.	Confiabledad del método utilizado.

Determinar el número y la capacidad de vehículos necesarios para cada escenario	Producción semanal / Tiempo disponible de trabajo en la semana	Número de vehículos necesarios para hacer la distribución de los productos	Certeza en la información sobre la producción semanal disponible de los productos a comercializar.
Realizar el ruteo de los cada uno de los vehículos para ambos escenarios	Sitios a visitar * vehículo a utilizar	Rutas establecidas para la recolección de los productos.	Viabilidad de rutas establecidas.
Asignar a cada vehículo su respectiva ruta	Producción de la ruta/ Capacidad del Vehículo.	Ruta por vehículo	Vías de acceso disponibles para casa ruta.
OBJETIVO ESPECIFICO 4			
Evaluar el escenario que cuenta con mayores beneficios para la corporación VP.	Costos logísticos propuestos con el proyecto <Costos logísticos actuales.	Valor de costos logísticos del proceso de comercialización.	Condiciones estables en la delimitación y alcance del proyecto.
Actividades del objetivo específico 4			
Analizar la tabla de puntajes obtenidos por medio del método de factores ponderados	Escogencia del mejor escenario según método utilizado.	Documentación del análisis aprobada por el tutor temático.	Escenario obtenido adecuado para hacer el análisis

Analizar la tabla de costos totales de transporte para cada escenario	Escogencia del mejor escenario según método utilizado.	Documentación del análisis aprobada por el tutor temático	Costos incluidos suficientes para realizar un adecuado análisis de la situación
Presentar la propuesta a la corporación VP	Documento final del proyecto	Documentación obtenida aprobada por el tutor temático.	Adecuado análisis e información presentada en el proyecto.

5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

5.1. RECURSOS DISPONIBLES

El proyecto “Localización de un centro de acopio y distribución para los alimentos comercializados por la corporación VP”, considera los siguientes recursos:

Humanos:

- Dos estudiantes de Ingeniería Industrial con conocimientos en gestión de la cadena suministro, logística y ruteo, localización de centros de distribución y acopio.
- Tutor temático: Edgardo Sánchez.
- Tutor metodológico: Jairo Guerrero Bueno.

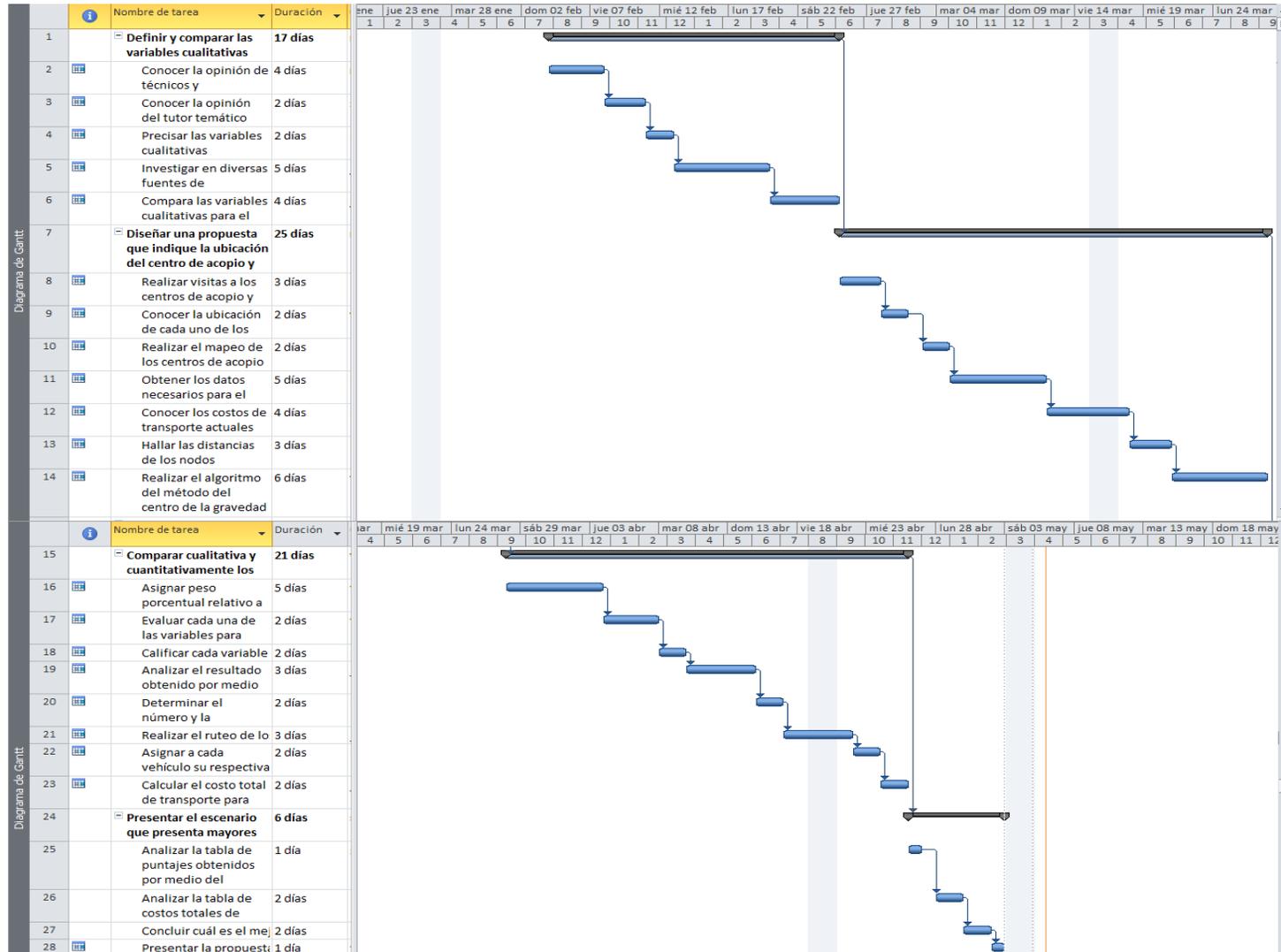
Tecnológicos:

- Dos computadores portátiles con acceso a internet.
- Microsoft office Visio 2007 para la realización de diagramas y Microsoft Project para la realización de cronograma.
- Microsoft office Excel para la realización de tablas y diagramas (Pareto).
- Google Maps para la realización del mapeo de los centros de acopio y distribución de la corporación VP, y el planteamiento de los dos escenarios a evaluar.

Económicos:

Los gastos en que se incurran para el proyecto corren por cuenta de los investigadores.

5.2. CRONOGRAMA



5.3. EQUIPO DE INVESTIGADORES

Los dos realizadores del proyecto **Diseño de una red logística base para la recolección y venta de los alimentos comercializados por la corporación VP**, son estudiantes de octavo semestre del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi:

- **Victoria Eugenia López Rendón**
victoria.lopez3@correo.icesi.edu.co
3152628522
- **Óscar Ortiz Montes**
oscar.ortiz1@correo.icesi.edu.co
31678785

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1. DEFINIR Y COMPARAR LAS VARIABLES CUALITATIVAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO PLANTEADO POR LA CORPORACIÓN (CAVASA) Y EL OBTENIDO POR MEDIO DE LA METODOLOGÍA DE LOCALIZACIÓN UTILIZADA.

Como primer aspecto a mencionar, es necesario resaltar que la corporación VP deseó que el primer escenario a evaluar fuese Cavasa. El segundo escenario, fue obtenido a partir de la utilización de un método cuantitativo de localización (método del centro de la gravedad).

Se realizó la definición y posterior comparación de las variables cualitativas para ambos escenarios. En la identificación de las variables cualitativas se buscó que estas fueran las que afectaran de una manera relevante la ubicación del centro de acopio y distribución, así como también un futuro trabajo de comercialización de productos agrícolas provenientes de la zona intervenida por la corporación VP.

Para la localización de una instalación se deben considerar parámetros o características como: Tamaño de la población donde se instalará el lugar deseado, las leyes ambientales o gubernamentales impuestos o incentivos que rigen el lugar de ubicación, los índices de criminalidad, el terreno (topografía), las proximidad a las materias primas y zonas residenciales, la fuerza de trabajo disponible (Habilidad y número), la accesibilidad en cuanto a carreteras y transporte, la cultura de la población donde se llegará, la disponibilidad de servicios generales, la posibilidad de ingreso de personas al área, la demografía, la proximidad a otros negocios, la economía local, la proximidad a otras ciudades, las utilidades (Costo y Calidad), entre otras.

Las características nombradas anteriormente hacen que un lugar se mejor para instalarse o extenderse según sea el caso de la empresa. Cada uno de estos

también varía de acuerdo a las necesidades que se tengan y se les dará mayor peso o importancia por así decirlo a la hora de tomar la última decisión.

6.1.1. Metodología

En primer lugar se realizó una discusión acerca de cuáles eran las variables cualitativas realmente determinantes a la hora de la ubicación del centro de acopio y distribución. Dentro de esta deliberación se buscó la opinión académica del tutor temático del proyecto, la administrativa por parte de las personas representantes de la corporación VP y la opinión de algunos agricultores y coordinadores de las zonas de influencia.

Debido que el método del centro de gravedad proporciona mayor facilidad en cuanto a la información requerida para su desarrollo, además que se encontró en el transcurso de la investigación que este es el método es el más utiliza en la práctica a la hora de tomar decisiones de ubicación de una sola instalación y por sugerencia del tutor temático de este proyecto gracias a su experiencia se escoge este para hallar la ubicación del nuevo centro de distribución.

Sabiendo “Además del modelo de centro de gravedad, otros modelos de ubicación de una sola instalación incluyen técnicas gráficas y métodos de aproximación. Todos ellos varían en el grado de realismo que simulan en su velocidad y facilidad de cálculo, y en su habilidad para garantizar una solución óptima. Claramente, ningún método poseerá todas las características deseadas para un problema de ubicación particular, de manera que la solución lleve a una decisión final y que la dirección de la empresa pueda simplemente pueda delegar las decisiones de ubicación un analista. Por ello, estos modelos solo pueden proporcionar guías de solución y su utilización efectiva requerirá un buen entendimiento de sus fortalezas aso como de sus limitaciones.”

Posterior a la recopilación de las opiniones de los involucrados en el tema, se realizó una investigación en diferentes medios acerca de las características de los

factores que los antes mencionados manifestaron como relevantes para este proyecto, obteniendo finalmente una explicación de cada una de las variables cualitativas. Posterior a la definición, se realizó la comparación entre el escenario de Cavasa (planteado por la Corporación VP), y el Norte del Cauca. (En este objetivo se mostrarán algunas características particulares en las variables a tratar con respecto a las zonas donde están ubicados los escenarios a evaluar).

6.1.2. Resultados

En primer lugar se establecieron las variables cualitativas, estas fueron:

- Disponibilidad de vías de acceso .
- Disponibilidad de mano de obra (generación de empleo).
- Legislación y normas publicas vigentes.
- Seguridad pública
- Disponibilidad de servicios generales

6.1.2.1. Variables cualitativas

6.1.2.1.1. Disponibilidad de vías de acceso

Se debe tener en cuenta que la escogencia de las vías se hace por influencia de la herramienta utilizada para calcularlas, ya que puede haber otras rutas alternas pero no serán estas tenidas en cuenta.

Norte del Cauca:

El Departamento del Cauca cuenta con una red vial de 10.523 Km clasificados como:

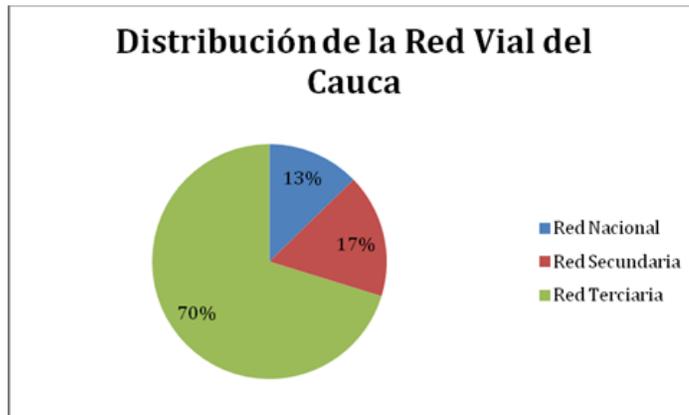
- **Red nacional o primaria:** Red que comunica a los principales centros poblados del departamento con su capital Popayán y a esta con el área regional de mayor influencia que comprende los departamentos del Huila, Nariño, Valle del Cauca, Caquetá y Putumayo

- **Red Secundaria:** Red a cargo del departamento de la cual el 21 % están en buen estado, el 31% regular y el 48% en mal estado.¹
- **Red terciaria:** No se cuenta aún con inventario detallado que permita conocer su estado.

La red del Cauca está dividida en:

- 1.330 Km son de red vial nacional, de los cuales 122 Km son concesionados y 1.208 Km no concesionados
- 1.799 Km de red secundaria a cargo del departamento
- 7.394 Km que son de red terciaria (1.758 Km a cargo del ministerio de transporte y 5.636 Km a cargo de los municipios)

Grafica 3: Distribución Red Vial del Cauca

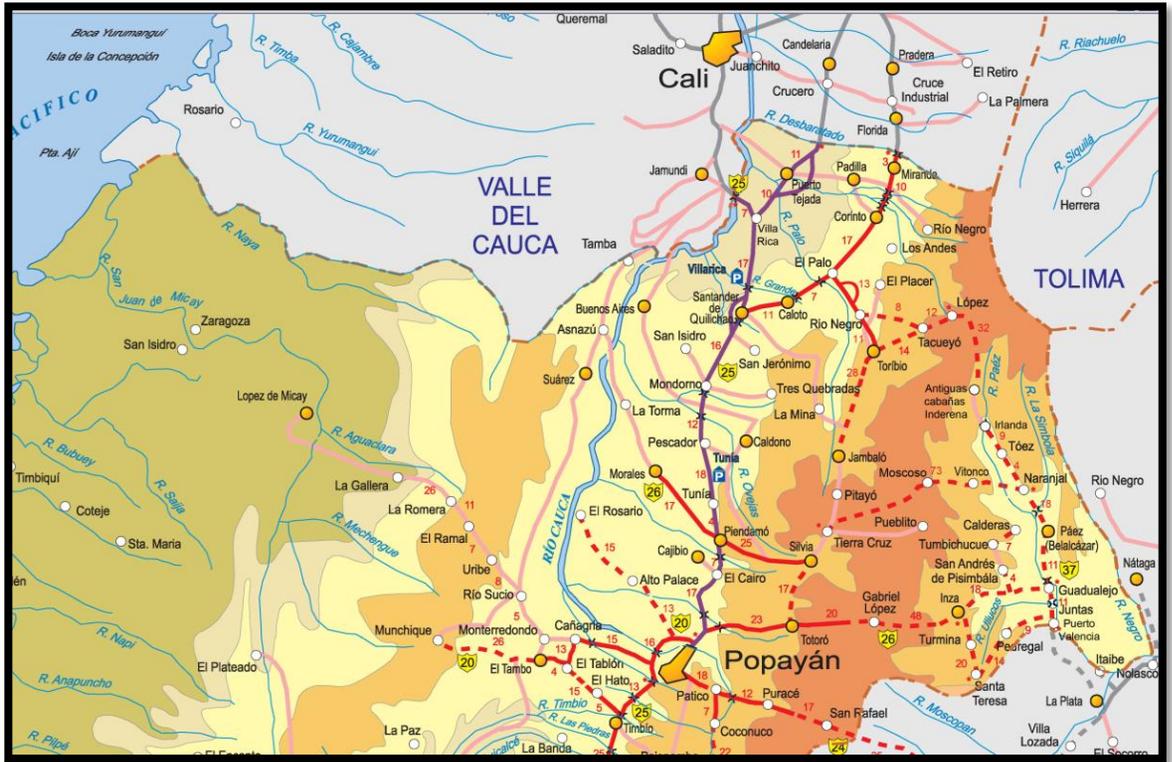


Fuente: Ministerio de Transporte, 2013. Elaboración: DNP

A continuación se muestra el mapa de las vías de la Región Norte del Departamento del Cauca.

¹(Ministerio de Transporte Gobernacion del Cauca, 2013)

Mapa 2: Vías Región Norte del Cauca



CONVENCIONES	
	CARRETERA NACIONAL PAVIMENTADA TERRITORIAL
	CARRETERA NACIONAL EN CONCESIÓN TERRITORIAL
	CARRETERA NACIONAL SIN PAVIMENTAR TERRITORIAL
	CARRETERA NACIONAL PAVIMENTADA OTRA TERRITORIAL
	CARRETERA NACIONAL SIN PAVIMENTAR OTRA TERRITORIAL
	OTRAS VIAS
	PEAJE INVIAS
	PEAJE CONCESIÓN
	ESTACIÓN DE PESAJE
	PUENTE
	RUTA
	LIMITE DEPARTAMENTAL
	CAPITAL DEPARTAMENTAL
	MUNICIPIO
	SITIO

Fuente: INVIAS

Como se puede ver en el mapa la carretera nacional en concesión territorial pasa por los municipios de Santander de Quilichao, Villa Rica y Puerto Tejada, y aunque no se ve la ubicación del municipio de Guachene, este también es tocado por esta carretera. Los municipios de Santander de Quilichao, Caloto, Corinto y Miranda están unidos por una carretera nacional Pavimentada territorial y por último Puerto Tejada, Padilla y Miranda están unidos por una carretera alterna, por así decirlo, pero que a grandes rasgos se encuentra en buen estado por una visita que se realizó a la zona de los investigadores del proyecto.

La maya vial de este departamento cuenta con ciertas características que en ocasiones causa dificultades para su viabilidad, en la Región Norte del Cauca se presenta que en los municipios como Miranda, Corinto, Caloto, Santander de Quilichao, además de Toribio y Jambaló, están ubicados en una zona estratégica que involucra los departamentos de Huila, Tolima y Valle del Cauca que permite una articulación entre estos departamentos y el Cauca. Por lo anterior es de interés permitir la conectividad entre estos municipios con la red Vial Primaria interviniendo las vías que unen las cabeceras municipales con la troncal de Occidente, “además del desarrollo de anillos viales como: Morales-Suárez-Timba-Santander, Pescador-Caldono-El Pitaly El Palo-Toribio- Jambaló-Silvia-Totoró. La recuperación de estos anillos, se convierte en opción de tránsito ante eventuales cierres o congestionamientos de las vías troncales.”²

Cavasa:

Uno de los problemas que puede tener Cavasa es el bloqueo del flujo del abastecimiento de alimentos, por problemas en las vías especialmente del suroccidente del país, como se pudo ver el año pasado donde se tuvo una disminución en 4.2% en el flujo de carga acumulada.

La vía que conecta a Cavasa con diferentes poblaciones es la vía Cali – Candelaria la cual “ es muy concurrida las 24 horas del día, por ser una vía de

²(Departamento Nacional de Planeación , 2013)

acceso que comunica a varios municipios en el trayecto y es muy estrecha, esta vía no es solamente utilizada por los habitantes del municipio de Candelaria, sino por los habitantes y comerciantes de los municipios de Florida, Pradera, Miranda y Corinto, Puerto Tejada, Palmira al igual que los comerciantes que se desplazan desde los diferentes sitios del país los días martes y jueves hacia el centro de Acopio Cavasa que hacen que la movilidad en esta carretera sea aún más peligrosa.”³

Grafica 4: Puente en Vía Cali- Cavasa



Fuente:

Alcaldía Municipal de Candelaria – Informe de gestión 2013- Alcaldía municipal de Candelaria Valle del Cauca.

La ubicación de Cavasa hace que esta se vea beneficiada por buenas vías de acceso, para llegar esta se pueden utilizar la vía Panamericana sin necesidad de entrar a la ciudad de Cali, obteniendo así mayor eficiencia en los tiempos.

A continuación podemos ver las rutas de acceso que se utilizarían para comunicar la zona norte del Cauca con Cavasa.

³(Alcaldía Municipal de Candelaria, 2013)

En el mapa siguiente se muestra una vía de acceso a CAVASA la cual podría tenerse como alterna, ya que esta entra a la ciudad de Cali, como se puede ver pasa por la glorieta de Alfonso López, y por la Vía Cali-Juanchito, esto la hace más lenta en su recorrido pero dado el caso de inconvenientes por la vía de Puerto Tejada esta sería una solución para transportar.

Mapa 4: Vía de acceso a CAVASA



Fuente: www.riopaila-castilla.com

6.1.2.2.2. Disponibilidad de mano de obra

Norte del Cauca:

En cuanto al mercado laboral, el Departamento del Cauca presenta una Tasa Global de Participación de 56.4% entendida esta como la relación porcentual entre la población económicamente activa y la población en edad de trabajar como se puede apreciar en la tabla esta decrece en comparación con la tasa nacional en un 8.1%.

La tasa de ocupación es de 49.9%, entendida esta como la relación entre las personas que actualmente se encuentran trabajando (sabiendo que la población considerada que trabaja es la que está laborando una hora o más) y la población en edad de trabajar (Mayores a 12 años en zonas Urbanas y mayores a 12 años en zonas rurales, el departamento estuvo 7.9 puntos por debajo del promedio

nacional, este deterioro se manifiesta en el número de personas ocupadas. “Como bien se sabe, el indicador de pobreza por ingreso es un indicador coyuntural que muestra una alta relación entre las tendencias del mercado de trabajo. Por lo tanto, el aumento de la población por debajo de la línea de pobreza e indigencia se explica en buena medida por el deterioro del mercado laboral en el departamento, reflejado en su pobre generación de nuevas plazas de mercado”⁴

Por otro lado la tasa de desempleo del departamento fue de 11.4%, 1 punto menos que el promedio nacional para el 2012, el DANE clasifica como desempleo la situación de una persona que está en edad de trabajar que no tiene empleo aun cuando lo ha buscado durante un determinado tiempo; en determinado tiempo “las tasas de desempleo en la zona rural del Cauca se redujo en 0.9 puntos frente a la del país”⁵

Tabla 2: Indicadores de mercado laboral por departamento 2012

DOMINIO	TGP	TO	TS (subj)	TD
Quindío	61,6	52,1	31,0	15,4
Risaralda	64,3	54,8	29,2	14,8
Valle del Cauca	65,6	56,8	37,5	13,4
Nariño	67,8	59,3	38,9	12,6
Norte de Santander	62,6	54,8	28,2	12,4
Córdoba	63,3	55,9	31,1	11,7
Cauca	56,4	49,9	33,1	11,4
Tolima	68,2	60,5	40,9	11,3
Chocó	50,8	45,4	23,5	10,7
Antioquia	63,5	56,8	33,4	10,6
Meta	63,0	56,3	27,7	10,5
Total Nacional	64,5	57,8	32,6	10,4

Fuente: DANE - Encuesta Continua de Hogares, Gran Encuesta Integrada de Hogares

Si bien el departamento del Cauca se ha tenido una significativa inversión de la empresa privada para la generación de empleos, debido a la instalación de empresas en la región norte de este, el departamento presenta un porcentaje de desempleo mayor al que se registra a nivel nacional.

⁴(Gobernacion Departamento del Cuaca, 2012)

⁵(Gobernacion Departamento del Cuaca, 2012)

A continuación se muestra una tabla resumen de los indicadores laborales del de Cauca en el periodo de 2009 a 2012

Tabla 3: Principales indicadores del Mercado laboral – 2009-2012

Concepto	2009	2010	2011	2012
Porcentajes				
% población en edad de trabajar	77,8	78,3	78,7	79,0
Tasa global de participación	56,1	55,9	56,4	56,4
Tasa de ocupación	50,1	50,0	50,0	49,9
Tasa de desempleo	10,6	10,7	11,3	11,4
T.D. abierto	9,8	10,2	10,7	10,8
T.D. oculto	0,8	0,5	0,6	0,6
Miles				
Tasa de subempleo	38,5	37,9	33,3	33,1
Insuficiencia de horas	15,2	11,2	12,0	12,2
Empleo inadecuado por competencias	20,5	24,3	18,6	15,8
Empleo inadecuado por ingresos	32,9	32,9	28,5	28,6
Población total	1.308	1.319	1.331	1.343
Población en edad de trabajar	1.018	1.032	1.047	1.060
Población económicamente activa	571	578	590	598
Ocupados	511	516	523	530
Desocupados	61	62	67	68
Abiertos	56	59	63	64
Ocultos	5	3	3	4
Inactivos	447	455	457	463
Subempleados	220	219	196	198
Insuficiencia de horas	87	65	71	73
Empleo inadecuado por competencias	117	140	110	94
Empleo inadecuado por ingresos	188	190	168	171

Nota: Datos expandidos con proyecciones de población, elaboradas con base en los resultados del censo 2005. Por efecto del redondeo en miles los totales pueden diferir ligeramente.

Fuente: DANE

Teniendo en cuenta que la zona norte del Cauca es la que tiene un mayor porcentaje de población del departamento siendo este del 29 %. Según se puede ver en la tabla anterior el porcentaje de población en edad de trabaja para el 2012 fue de 79% por esto se tenía en ese año una población de 1.060 (en miles) en edad de trabajar y 68 mil personas desocupadas, este departamento cuenta con una población de 1.343.756 personas⁶.

Teniendo en cuenta el género dentro de la población “ la TGP de los hombres en el Cauca paso de 81.4 a 75.6 perdiendo 5.8 puntos, mientras que las mujeres para el Cauca obtuvieron una ganancia de 3.4 puntos pasando del 53.9 al 57.3”⁷ se podría decir según estudios realizado que en el Cauca se presenta una mayor inclusión de la mujer en el empleo formal, siendo muy probable que esto suceda por el peso del trabajo de “ reproducción social” relacionado con la idealización del papel de la mujer en la familia.

Con la evaluación de estos cabria afirmar que el departamento proporcionará una buena cantidad de mano de obra para el desarrollo de nuevos proyectos.

Cavasa:

Cabe mencionar que el Departamento del Valle del Cauca fue en el 2012 el tercer departamento con mayor tasa de desempleo con un 13.4%, lo que podría darnos a entender que se tiene una oferta de mano de obra importante sin ser satisfecha.

⁶(Gobernacion Departamento del Cauca, 2012)

⁷(Gobernacion Departamento del Cuaca, 2012)

Tabla 4: Indicadores de mercado laboral por departamento 2012

DOMINIO	TGP	TO	TS (subj)	TD
Quindío	61,6	52,1	31,0	15,4
Risaralda	64,3	54,8	29,2	14,8
Valle del Cauca	65,6	56,8	37,5	13,4
Nariño	67,8	59,3	38,9	12,6
Norte de Santander	62,6	54,8	28,2	12,4
Córdoba	63,3	55,9	31,1	11,7
Cauca	56,4	49,9	33,1	11,4
Tolima	68,2	60,5	40,9	11,3
Chocó	50,8	45,4	23,5	10,7
Antioquia	63,5	56,8	33,4	10,6
Meta	63,0	56,3	27,7	10,5
Total Nacional	64,5	57,8	32,6	10,4

Fuente: DANE - Encuesta Continua de Hogares, Gran Encuesta Integrada de Hogares

Ahora, dado que Cavasa se encuentra en el municipio de Candelaria, Valle del Cauca, vemos que esta presenta una población en edad de trabajar que oscila entre las 12.792 y 15.624 personas (cifra aproximada sacada de la tabla siguiente) lo que daría entender que hay una buena fuente de mano de obra de ser necesario.

Tabla 5: Grupos de población por edad en cabecera Municipal de Candelaria

Grupos de Población por Edades						
0-4	5-13	14-26	27-45	46-60	61 y más	Total
2.143	4.293	6.093	6.699	2.832	1.924	23.983

Fuente:

DANE&SISBEN Datos 2005.

Se debe tener en cuenta que “en Cavasa se encuentran cerca de 33 empresas diferentes que desarrollan actividades relacionadas en los sectores productivos que componen en sistema y que generan cerca de mil empleos directos y

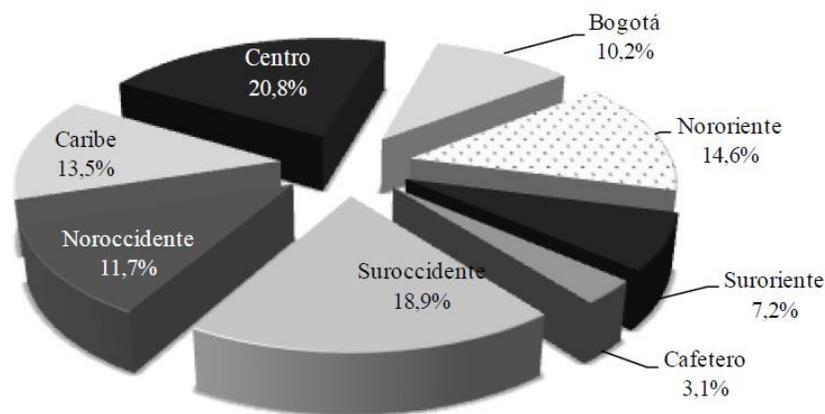
alrededor de 1700 empleos indirectos, proporcionando posibilidades favorables en la oferta ocupacional de las actividades productivas de agroindustria y servicios”⁸

6.1.2.2.3. Beneficios legales e inversión pública.

Norte del Cauca:

Dentro de los beneficios tributarios que el Cauca ha gozado ha sido cuando los agricultores de la zona Suroccidental de Colombia se vieron beneficiados por el apoyo económico del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO) el cual aumento en un 30.4% los créditos a este sector en el tercer trimestre del año pasado. A continuación se muestra el porcentaje de créditos concedidos a los agricultores del Suroccidente Colombiano.

Grafica 7: Distribución de los créditos otorgados por Finagro según regiones de Colombia- tercer trimestre de 2013



**Fuente: Fondos para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro).
Cálculos Centro Regional de Estudios Económicos, Cali, Banco de la
República.**

En la siguiente tabla vemos como los créditos otorgados a los agricultores del departamento del Cauca ha aumentado desde 32.291 millones de pesos en el

⁸(Plan Básico de Ordenamiento Territorial, 2005 - 2015)

2009 hasta 96.800 millones de pesos en el 2013 teniendo una variación porcentual del 95.7%.

Tabla 6: Valor de los créditos otorgados por Finagro según regiones- Tercer trimestre – 2009- 2013.

Regiones	Créditos otorgados					Variación
	2009	2010	2011	2012	2013	2013/2012
Tercer trimestre						
Noroccidente	139.659	107.412	227.409	249.643	207.842	-16,7
Caribe	174.757	205.558	305.434	232.206	238.275	2,6
Centro	200.685	189.508	276.219	349.979	368.273	5,2
Bogotá	44.538	57.016	111.868	139.361	180.178	29,3
Nororiente	145.298	156.979	232.817	242.261	259.346	7,1
Suroriente	87.183	82.247	159.877	139.862	127.721	-8,7
Cafetero	39.819	43.427	77.707	77.058	54.686	-29,0
Suroccidente	132.475	122.444	244.059	267.595	334.886	25,1
Valle	58.452	56.919	136.079	154.054	166.409	8,0
Cauca	32.291	21.946	47.225	49.455	96.800	95,7
Nariño	35.987	37.567	53.962	54.779	61.114	11,6
Putumayo	5.745	6.012	6.793	9.307	10.563	13,5
Total	964.414	964.591	1.635.390	1.697.965	1.771.207	4,3

**Fuente: Fondos para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro).
Cálculos Centro Regional de Estudios Económicos, Cali, Banco de la Republica.**

Si bien se esperaría que los beneficios en cuanto a créditos para el agro hicieran que los campesinos tuvieran más desarrollos en sus predios, esto ahora se convierte en deudas de los agricultores, que buscan conciliar con la entidad benefactora.

En los medios investigados no se encontró información acerca de beneficios que se podrían obtener al establecer un nuevo negocio, con los beneficios que esto trae, los más cerca a esto sería la Ley Páez pero esta perdió validez desde el 2008.

Inversión Pública

El Departamento y la Nación han definido al Norte del Cauca como un territorio prioritario para la inversión pública, debido que en esta región habitan el 29% de la población del departamento en los municipios de: Buenos Aires, Caldoño, Caloto, Corinto, Guachené , Jambaló, Miranda, Padilla, Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Suarez , Toribio , Villa Rica además que esta región se encuentra dentro de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial (PNCRT) del Gobierno Nacional más precisamente los municipios de Miranda, Corinto, Caloto, Santander de Quilichao y Toribio. A continuación se muestra el presupuesto de inversión para la Región norte del Cauca establecida por el Contrato Plan de la Nación con la Región del Norte del Cauca

Según este plan se prevé para el sector rural una inversión total de 214.400 millones de pesos, lo cual permitirá un desarrollo en la zona rural del norte del departamento y el transporte tendrá una suma de 192.440 millones de pesos, para su adecuación o construcción.

Por otro lado las inversiones ajustadas para el 2014 se rescatan de los factores importantes que afectan directamente el proyecto se encuentran de primer y séptimo según la cantidad de dinero invertida para el departamento del Cauca, los dos factores son el Transporte con 297.483 millones de pesos y la agricultura con 68.210 millones de pesos, según lo evidencia la siguiente gráfica (Contrato Plan DNP-2012).

Grafica 8: Distribución de recursos por sector.



*Incluye los Sectores: Información Estadística, Organismos de Control, Fiscalía, Ambiente y Desarrollo Sostenible, Registraduría, Ciencia y Tecnología y Empleo Público.

Fuente: DNP-DIFP

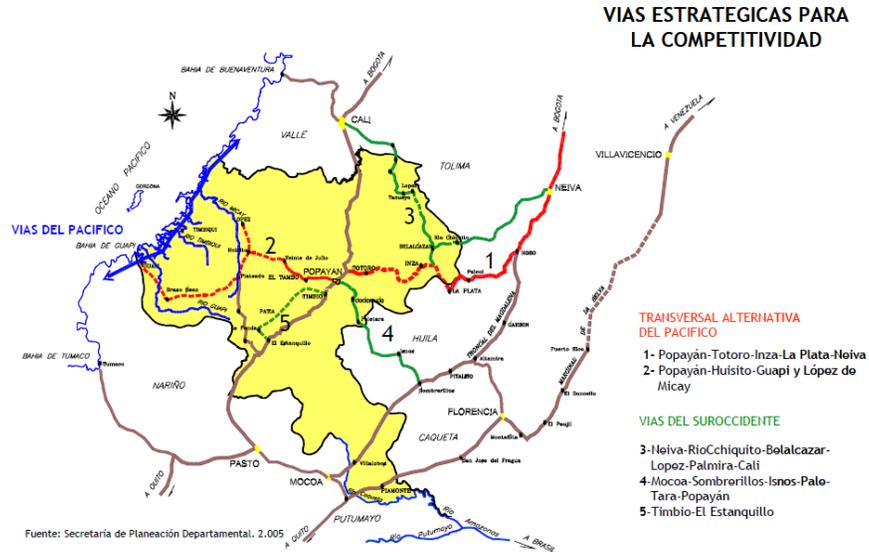
Particularmente para el transporte, de acuerdo con lo expresado en el documento CONPES 3547 de 2008 (Política Nacional Logística), “la logística es un tema transversal que involucra no solamente al sector transporte, sino a los actores involucrados en el intercambio de mercancías. Una de las estrategias incluye la promoción de plataformas logísticas que mejoren la oferta de infraestructura y servicios, con el objetivo de generar proyectos de impacto de comercio exterior, en ese sentido se identificaron nueve zonas (ámbitos logísticos) con potencial para el desarrollo logístico en el país, dentro de las que se encuentra la zona Cauca Pacífico junto con el corredor logístico Cali-Ecuador”.⁹

Por otro lado en la Agenda Interna Para la Competitividad y la Productividad del Cauca se menciona la creación de una plataforma de conectividad estratégica, donde se busca integrar territorialmente el departamento hacia el interior y este con los demás departamentos y con su entorno regional.

A continuación se muestran las prioridades viales para el departamento.

⁹(Consejo Nacional de Política Económica y Social - DANE, 2013)

Mapa 5: Prioridades Viales.

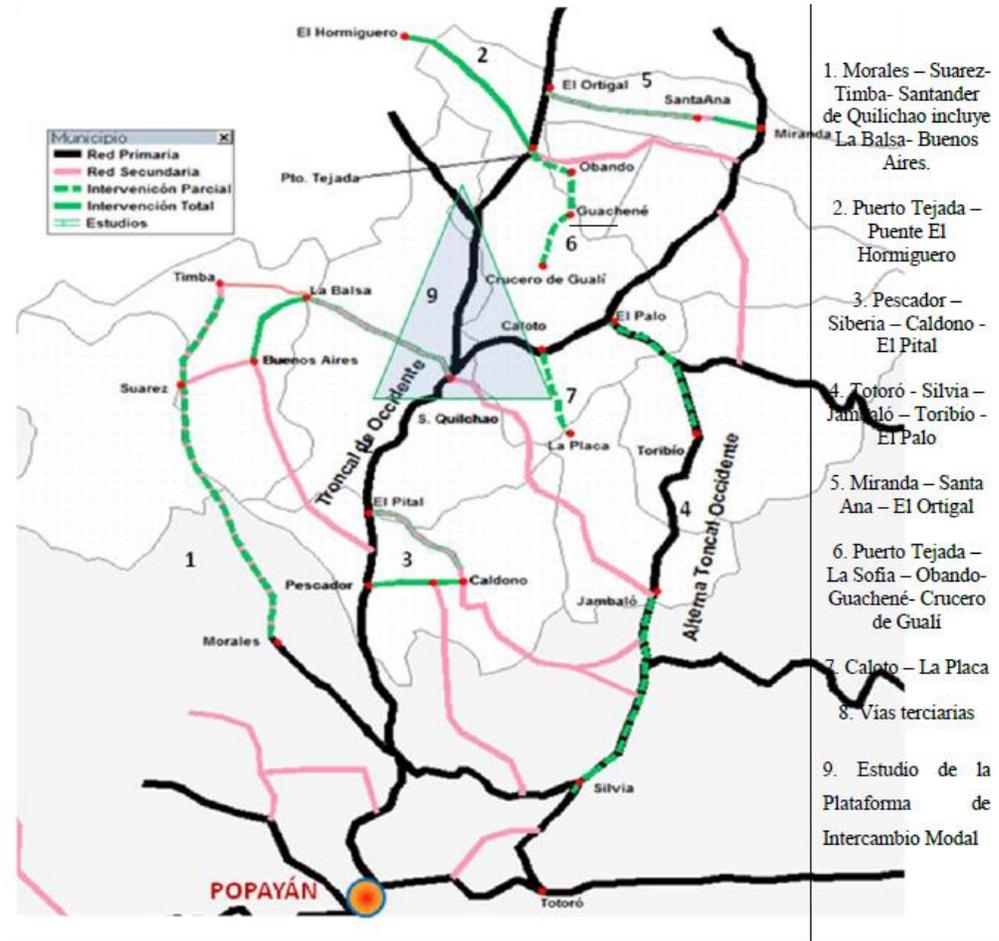


Fuente: Secretaria de Planeación Departamental- 2005.

Como se puede ver en el mapa anterior la zona Norte del Cauca se beneficiará por una de las vías proyectadas en este plan conectando las población de Neiva, Rio Chiquito, Belalcázar, López, Palmira y Cali, esta vía pasa sobre el municipio de Miranda lo cual beneficiaria de forma directa el transporte en este municipio e indirecta al municipio de Corinto.

Otros proyectos de intervención a la malla vial del departamento mencionados en el documento CONPES 3773 se muestran a continuación.

Mapa 6: Localización Componente del sector transporte – CONPES 3773.



Fuente: DNP - 2013

Como se puede apreciar en el mapa anterior los proyectos 2, 5, 6, 7, 8 y 9, intervienen en la estructura vial del norte del Cauca, permitiendo a los municipios de esta zona y especialmente a las de Puerto Tejada, Miranda, Caloto tener vías de acceso en buen estado hacia las poblaciones vecinas además de mejorar las vías terciarias que comprenden todo el departamento recordando que estas vías son las que unen las cabeceras municipales con las veredas y las veredas entre sí. También podemos apreciar la ubicación del estudio de la plataforma de intercambio intermodal.

Del mismo modo está latente el proyecto de la construcción de una línea férrea que indicaría en cercanías a Santander de Quilichao; también “Centro de transporte multimodal de carga cerca de Santander de Quilichao”, en caso de confirmarse su factibilidad, se inscribe, de acuerdo con el manual para la inserción en el territorio de plataformas logísticas¹⁰ como una plataforma de intercambio modal del tipo “Puerto seco” entendiéndose este como plataformas intermodales de mercancías que están situadas en el interior del país y disponen de un enlace directo con un puerto marítimo, el cual podría ser el de Buenaventura. El proyecto se puede visualizar, por así decirlo, en el siguiente mapa, permitiendo ver los departamentos vecinos que serán afectados positivamente por el desarrollo del mismo.

Mapa 7: Ubicación Geográfica del proyecto.



Fuente: Secretaria de Infraestructura – Gobernación del Cauca, 2013, Invias, 2013

Cavasa:

En cuanto a esta variable se debe tener en cuenta que Cavasa ya es un centro de acopio establecido, que tiene así como costos también leyes y normas que lo controlar, entonces se esperaría que no contara con beneficios tributarios en su utilización, los beneficios obtenidos y en la parte económica se podrían llegar a dar

¹⁰(Advanced Logistic Group, 2010)

pero por negociaciones con los administradores de esta corporación de abastecimiento.

En el tema de la inversión de vías de acceso, estas se ven beneficiadas por las inversiones hechas a la troncal de occidente, dado que la ruta 25ª que hace parte de la troncal antes mencionada, comunica a Cavasa con el Cauca, y es la ruta que se utilizara para el transporte de los productos provenientes de la zona norte de este.

6.1.1.2.4. Seguridad pública

Norte del Cauca:

En el Departamento del Cauca cuenta con fuerzas del estado Colombiano como : las fuerzas militares – Comando conjunto de occidente, compuesto por Fuerzas Comandos, Brigadas y batallones que resguardan la seguridad del departamento, además de las fuerzas de la policía del Departamento del Cauca, el Escuadrón Móvil de Carabineros (EMCAR) y el Escuadrón Móvil Anti Disturbios (ESMAD) .Pero igualmente actúan fuerzas ilegales como las FARC, el ELN y las BACRIM así como también narco-paramilitares como Los Rastrojos, Las Águilas Negras y Los Urabeños.

Si bien el Departamento del Cauca es uno de los más afectados por las luchas militares, este cuenta con el respaldo de la fuerza pública que busca mantener el orden público en la región. Para fines de este proyecto este aspecto se menciona pero debido a la magnitud del campo de acción de este no se profundiza pero se le dará una calificación a la hora de la ponderación.

Cavasa:

“En el Valle del Cauca la dinámica de la violencia se genera por dos fenómenos: la Confrontación en las estructuras mafiosas y la influencia de los actores armados

ilegales”¹¹ Se dice que la presencia de grupos ilegales en el departamento del Valle es debido a acuerdos y transacción entre guerrilla y los narcotraficantes para brindar seguridad a sus parientes y aliados y proteger los laboratorios y corredores de la droga y en el caso de las autodefensas ha sido por la relación con los narcotraficantes acordando alianzas con estos.

Candelaria cuenta con una estación de policía en la Cabecera Municipal y en el Carmelo, hay una estación de bomberos en la Cabecera Municipal de Candelaria. “Cavasa cuenta con servicio de vigilancia 24 horas con supervisor permanente”¹² La seguridad y la vigilancia en el centro de acopio es responsabilidad del gerente del mismo, quien contrata un empresa de seguridad privada.

Por lo general “los principales problemas de seguridad que enfrentan los mercados son: Inseguridad generada por el entorno social donde se ubican los mercados, consumo y tráfico de sustancias psicoactivas, robos por delincuencia común, en particular hurto de canastillas, mercancías y bicicletas, extorsión y estafa, suplantación”¹³ se cree que en Cavasa tienen estos problemas.

Hay otros problemas de seguridad externa que se viven en el centro de abastecimiento, como la falta de operativos por parte de la policía, el consumo y tráfico de sustancias psicoactivas y hurtos, dificultad en la interacción con la policía; estos ítems como se dijo anteriormente son externos, es decir se sale de la zona de acción de Cavasa por ende deben ser tratados o combatidos por parte de las instituciones de seguridad pública como la Policía Nacional.

6.1.1.2.5. Disponibilidad de servicios generales

Norte del Cauca:

¹¹(Radiografía Regional, 2013)

¹²(CAVASA, 2013)

¹³(Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 2012)

En general la Zona Norte del Cauca cuenta con las necesidades básicas como alcantarillado, acueducto y energía, y se está empezando a implementar el suministro de gas natural. A continuación se muestra que en la zona Norte la mayoría de los municipio cuenta con más del 95% de cobertura del servicio de alcantarillado y acueducto en la zona urbana y un 64.29% y 10.77% respectivamente en la zona rural.

Tabla 8: Cobertura de acueducto y alcantarillado Región Norte del Cauca.

SUB-REGIÓN	MUNICIPIO	ZONA URBANA		ZONA RURAL	
		Acueducto* (%)	Alcantarillado** (%)	Acueducto* (%)	Alcantarillado** (%)
Norte	Buenos Aires	95,00	87,14	64,29	10,77
	Caldono	98,00	92,01		
	Caloto	98,00	94,10		
	Corinto	98,00	97,35		
	Guachene	96,51	93,00		
	Jambaló	94,67	92,00		
	Miranda	98,00	64,00		
	Padilla	98,00	97,81		
	Puerto tejada	98,00	97,79		
	Sant. de Quilichao	99,00	97,00		
	Suarez	94,00	80,00		
	Toribio	94,00	92,50		
	Villa Rica	88,80	84,00		

Fuente: Diagnóstico técnico e institucional Acueducto Alcantarillado y Aseo Departamento del Cauca- Unión Temporal Colombia.

Adicionalmente se presenta una tabla que compila en porcentajes el cubrimiento que se tiene del departamento del Cauca en materia de energía eléctrica, alcantarillado, acueducto y teléfono.

Tabla 9: Tasa de cobertura de servicios Públicos domiciliarios en el Norte del Cauca (porcentajes).

Municipio	Energía Eléctrica	Teléfono
Buenos Aires	86,2	3,9
Caloto	86	7,8
Corinto	84	15,4
Miranda	76	14
Padilla	97,7	9,2
Puerto Tejada	99,3	32,4
Santander de Quilichao	92,3	29,5
Villarica	97,7	65,3

Fuente: Censo DANE 2005.

Cavasa:

Cavasa ofrece para el desarrollo de actividades comerciales las garantías esenciales para todos los arrendatarios, usuarios y compradores, estas son:

- Arrendamiento de bodegas
- Boletín de información de precios
- Planta de compostaje
- Círculos solidarios
- Publicidad
- Servicios bancarios
- Banda ancha
- Restaurantes
- Estación de servicio
- Bascula

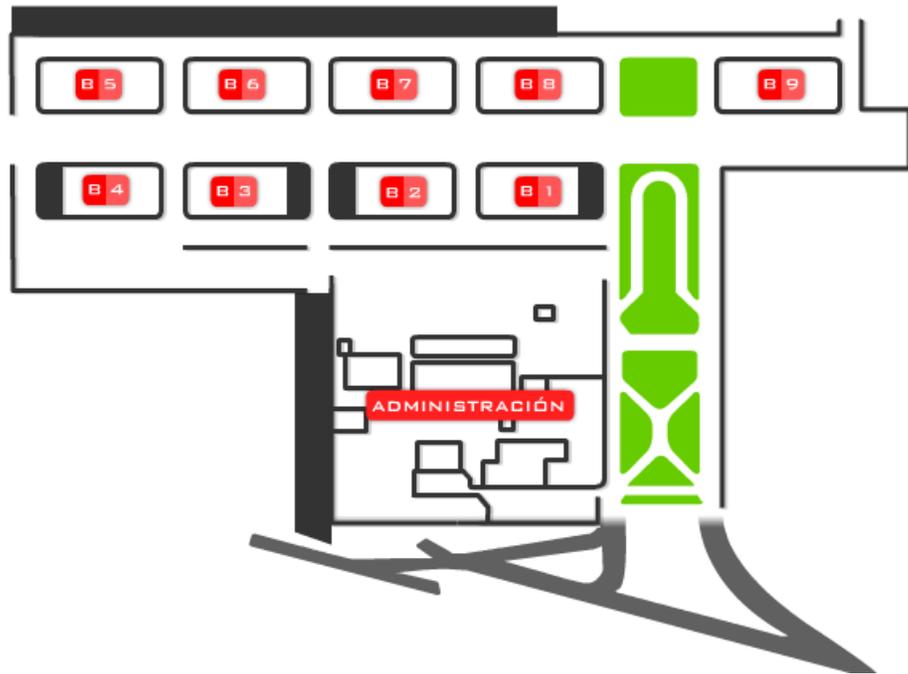
En cuanto al Arrendamiento de Bodegas, Cavasa ofrece un conjunto de 9 bodegas, distribuidas y acondicionadas para la comercialización de productos del sector agroalimentario.

Tabla 10: Características de Bodegas en Cavasa.

Bodega	No. De Locales	Área por local (m2)	Valor mensual por local
3	4	15	\$ 225 000
8	8	20 m2 y muelle	\$ 686 000

Fuente: Cavasa.

Grafica 9: Bodegas de Cavasa.



Fuente: Cavasa

En aseó“Cavasa mantiene el óptimo funcionamiento de las intalataciones, asi como el manejo paisajistico, garantizando las condiciones óptimas para la comercializacion de productos agroalomentarios.”¹⁴

¹⁴(CAVASA, 2013)

Adicionalmente a los beneficios mencionados anteriormente Cavasa ofrece ciertos beneficios complementarios para el desarrollo de las operaciones comerciales, estos son:

- Amplía Zona de Parqueo
- Zonas Verdes
- Servicios Públicos:
 - Energía eléctrica
 - Teléfono agua potable próximamente
 - Gas natural
 - Banda ancha
 - Manejo de residuos sólidos

Adicionalmente a esto Cavasa promueve una actividad llamada Circulo solidarios de consumo que consiste en que un grupo de familias que se unen para comprar los alimentos al por mayor, logrando unos ahorros representativos, es auto gestionado y auto controlado. Se obtiene en promedio un 40% de descuento en frutas y verduras. Es una tecnología de compras.

Objetivo

- Abarcar la canasta familiar
- Regular precios
- Contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria
- Fortalecer la economía familia

6.2. DISEÑAR UNA PROPUESTA QUE INDIQUE LA UBICACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO Y DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN VP POR MEDIO DE UN MÉTODO CUANTITATIVO DE LOCALIZACIÓN.

La localización cuantitativa del centro de acopio y distribución se realizó por medio del método del centro de la gravedad. Para éste algoritmo fue necesario definir

previamente las variables cualitativas con las que este trabaja. Posterior a ello se puso en ejecución el algoritmo que indicará el segundo escenario y la posible ubicación del centro de acopio y distribución.

6.2.1. Metodología

Para el desarrollo del segundo objetivo específico, se llevaron a cabo diferentes actividades. Como primera instancia, se hallaron por medio de la base de datos las variables, se realizaron varias visitas de campo a la gran mayoría de los centros de acopio ya establecidos por la corporación VP, con el fin de conocer su ubicación geográfica, las condiciones físicas en las que se encontraban y el uso que se les estaba dando en la actualidad. Las visitas de campo se desarrollaron junto con la ayuda de dos técnicos pertenecientes a la corporación que conocían las condiciones de los lugares y la ubicación veredal de cada uno de los centros de acopio. Por medio de la utilización de un GPS, posicionamos cinco de los ocho centros de acopio dentro del mapa de Norte del Cauca, los demás los ubicamos con la ayuda de técnicos en los mapas veredales de cada uno de los municipios (no fue posible visitar los demás centros de acopio debido a la lejanía y las condiciones de seguridad de los municipios). Con la ayuda de la herramienta Google Maps, ubicamos cada uno de los centros de acopio y hallamos sus respectivas coordenadas. Se utilizó ésta herramienta debido al grado de precisión dado en sus ubicaciones geográficas y el nivel de detalles mostrado en cuanto a vías de acceso, tráfico, clima, relieve, topografía, entre otros, utilizadas como variables cualitativas para la localización del centro de distribución y acopio.

Posterior al conocimiento de la ubicación de cada uno de los centros de acopio y distribución, con la ayuda de los técnicos de la corporación y algunas entrevistas realizadas en la visita de campo a los agricultores, se recopilaron datos como el proceso de envío que cada uno de los campesinos realizaba para poder entregar la producción diaria a los centros de acopio. De igual manera nos dieron los costos de envío por tonelada producida desde las fincas hacia los centros de acopio y distribución, y de ahí hacia Cali. Este proceso nos permitió observar que los costos

variaban de acuerdo a la cercanía de cada uno de los municipios a Cali, a la cantidad producida por cada asociación, al tipo de fruto y/o hortaliza producida por cada finca.

Se realizó la recopilación de los demás datos necesarios para hallar el centro de la gravedad de la demanda por medio de la base de datos de la corporación.

6.2.2. Resultados

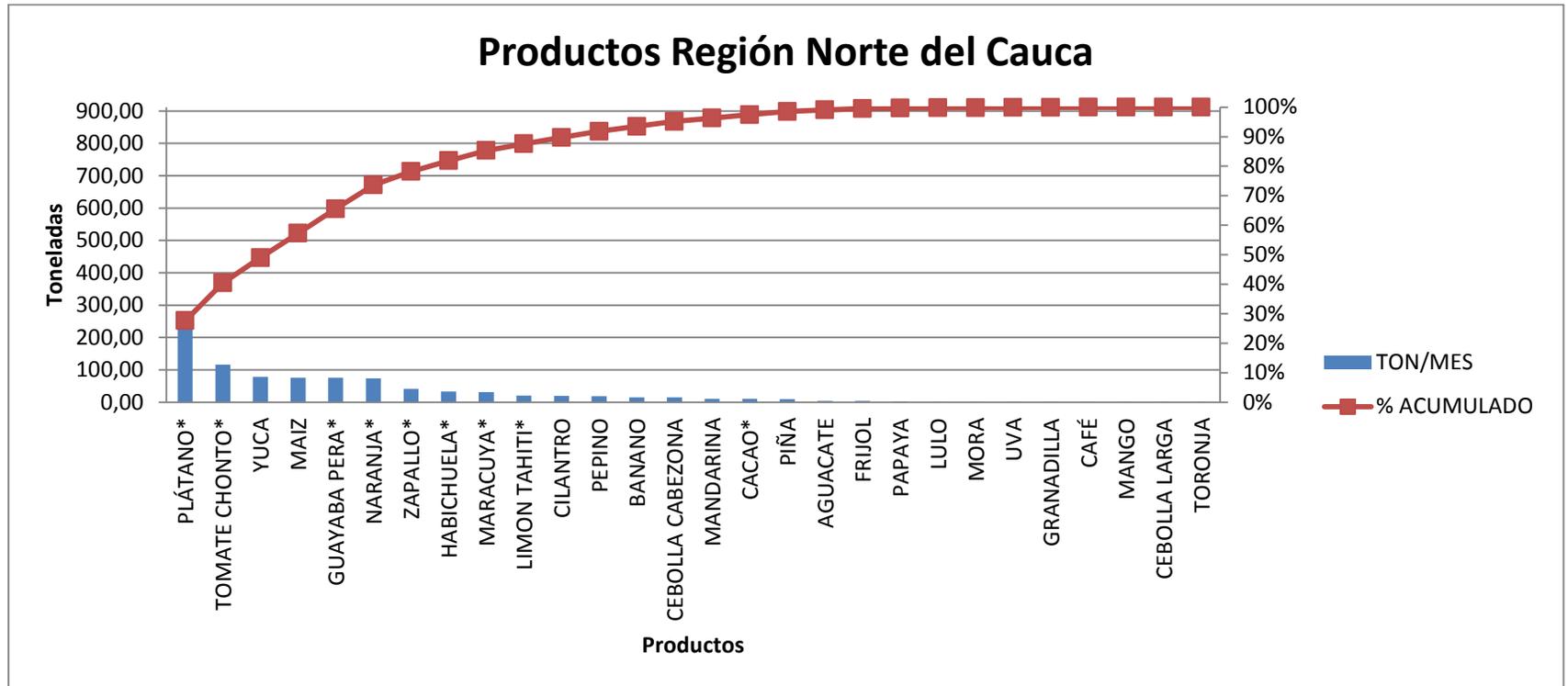
6.2.2.1. Variables cuantitativas

Las variables cuantitativas son necesarias para determinar la localización del centro de acopio y distribución por medio del método del centro de la gravedad. Este será utilizado para la localización del segundo escenario en donde posiblemente se realizará el centro de acopio y distribución.

6.2.2.1.1. Disponibilidad de producción

Para fines de este proyecto se establecen como nodos de partida los centros de acopio ya existentes en la región, estos son abastecidos por asociaciones compuestas por fincas de los diferentes municipios de la zona; los centros de acopio manejados son los que abastecerán al centro de acopio que se establezca. En la zona donde se desarrolla este proyecto se producen cerca de 29 productos diferentes. Para el desarrollo de este ejercicio se priorizaron 9 de estos productos por medio del Gráfico 10: Diagrama de Pareto productos corporación VP. Los productos priorizados son: plátano, tomate Chonto, guayaba pera, naranja, zapallo, habichuela, maracuyá, limón Tahití y cacao, la escogencia de estos productos se hace en su mayoría por el nivel productivo y por decisión de la corporación

Gráfica 10: Diagrama de Pareto productos Corporación VP



Fuente: Autores

6.2.2.1.2. Distancia de nodos involucrados

La Tabla 11: Rutas más cortas para envíos, muestra las distancias en kilómetros y el tiempo en minutos, que toma ir desde cada uno de los centros de acopio y distribución hacia la ciudad de Cali. De las diferentes rutas posibles que muestra Google Maps, se eligió la que minimizaba el tiempo y priorizaba las rutas intermunicipales debido al estado de sus vías.

Tabla 11: Rutas más cortas para envíos

Rutas más cortas para envíos		
Origen/Destino	Cali	
Asociación	Distancia (km)	Tiempo (min)
Kwes Mama Kiwe	55.6	91
Defensores del Territorio	60.7	63
Asoacam	58.7	60
Palenque Guachene	52.7	81
Asoverunca	41.4	45
Uproveunidas	22.4	45
Asofintra	50.8	84
Aproplam	49.2	85

Fuente: Autores

6.2.2.1.3. Costos de transporte

Tabla 12: Costos de Transporte aproximados.

Asociación	Costo de envío a Cali
Kwes Mama Kiwe	\$ 242,618.18
Defensores del Territorio	\$ 264,872.73
Asoacam	\$ 256,145.45
Palenque Guachene	\$ 229,963.64
Asoverunca	\$ 180,654.55
Uproveunidas	\$ 97,745.45
Asofintra	\$ 221,672.73
Aproplam	\$ 214,690.91

Fuente: Autores

6.2.2.2. Método cuantitativo de localización: Centro de la gravedad.

La Tabla 13:Ubicación municipal y veredal de los centros de acopio y distribución, muestra cada una de los centros de acopio y distribución pertenecientes a las diferentes asociaciones adscritas a la corporación VP, y su ubicación municipal y veredal.

Tabla 13: Ubicación municipal y veredal de los centros de acopio y distribución.

Ubicación centros de acopio y distribución		
Asociación	Municipio	Vereda
Kwes Mama Kiwe	Caloto	Lopez adentro
Defensores del Territorio	Caloto	La Selva
Asoacam	Caloto	Marañón
Palenque Guachene	Gauchené	Cabecera municipal
Asoverunca	Puerto tejada	Caponera
Uproveunidas	Puerto tejada	San Carlos
Asofintra	Padilla	Cabecera municipal
Aproplam	Miranda	Santa Ana

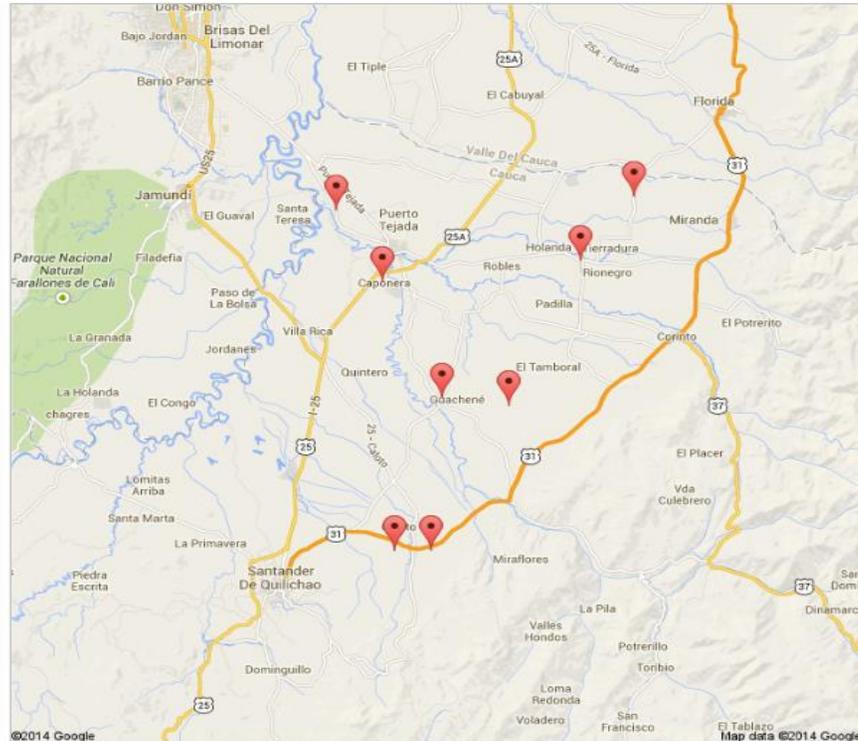
Fuente: Autores

El mapeo de los centros de acopio y distribución pertenecientes a la corporación se observa en el Mapa 8: Ubicación centros de acopio y distribución de la corporación VP. Todos los centros de acopio se encuentran cercanos a una cabecera municipal y seis de ellos se ubican cerca de las vías principales de acceso de cada vereda. La totalidad de ellos cubre los municipios especificados dentro del alcance y delimitación del proyecto.

Mapa 8: Ubicación Centros de acopio y distribución de la corporación VP.

Ubicación Centro de Acopio VP - Google Maps

<https://maps.google.com/maps/ms?msid=213069987711250587885...>



Ubicación Centro de Acopio VP

Ubicación Veredal de los Centros de acopio de la corporación VP.

Publicación restringida · 0 vistas
Creado el 27 de Feb · Por Oscar · Actualizado hace 3 horas

-  Kwes Mama Kiwe
Municipio: Caloto
Vereda: Lopez Adentro
-  Asoacam
Municipio: Caloto
Vereda: Marañón
-  Defensores del territorio
Municipio: Caloto
Vereda: La Selva
-  Asofintra
Municipio: Padilla
Vereda: Cabecera municipal.
-  Aproplam
Municipio: Miradanda
Vereda: Santa Ana
-  Uproveunidas
Municipio: Puerto Tejada
Vereda: San Carlos
-  Palenque Guachené
Municipio: Guachené
Vereda: Cabecera municipal
-  Asoverunca
Municipio: Puerto Tejada
Vereda: Caponera

Fuente: Data Google Maps 2014

En la Tabla 14: Producción mensual por asociación y centros de distribución y acopio, se priorizaban los nueve productos con mayor oferta y en los que la corporación pedía mayor concentración de análisis (ver Gráfico 10: Diagrama de Pareto productos corporación VP). La Tabla 14: Producción mensual por asociación y centros de distribución y acopio muestra cuales asociaciones pertenecen a cada uno de los centros de acopio, y la producción mensual de cada uno los productos priorizados que envían a dichos centros de acopio. Se observa que los centros de acopio y distribución que mayor cantidad de producción recibe y despachan hacia Cali son Asofintra y Aproplam, con un total de 230,336 y 195,7925 toneladas mensuales de frutas y hortalizas, mostrando así que los municipios con mayor oferta son Padilla, Corinto, Miranda y Florida.

Tabla 14: Producción mensual por asociación y centros de distribución y acopio

Centros de Acopio	Asociación/ Producto	Plátano Dominico Hartón	Naranja Valencia	Limón Tahití	Habichuela	Zapallo Bolo Verde	Maracuyá	Guayab a Pera	Tomate Chonto	Cacao	Total Producto (ton/asociac ión)	Total producción mensual (ton/centro de distribución)
Kwes Mama Kiwe	Kwes Mama Kiwe	0,80	7,92	0,85	-	-	-	0,35	-	0,397	10,32	21,27
	Agrocorinto	3,70	-	2,12	2,20	-	2,94	-	-	-	10,96	
Defensores	Defensores	-	5,92	1,105	5,38	4	1,77	0,4	3,5	0,23	22,30	22,3
Asoacam	Asoacam	5,60	-	-	-	-	10	-	-	-	15,60	35,882
	Asomandinga	8,75	6,69	-	-	4,5	-	-	-	0,342	20,28	
Palenque Guachene	Palenque Guachene	19,96	8,07	0,22	-	5	-	3,1	18	0,781	55,13	94,283
	Asaco	7,95	10,55	0,55	-	-	0,5	4,05	1,5	0,704	25,80	
	Apropaz	11,40	0,15	0,38	-	-	0,2	-	-	1,22	13,35	
Asoverunca	Asoverunca	13,80	8,66	0,185	-	-	0,8	-	-	1,285	24,73	26,663
	Chopríma	1,45	0,15	0,23	-	-	-	-	-	0,103	1,93	
Uproveunidas	Uproveunidas	0,16	2,5	0,035	4,66	3	6,75	-	-	0,1515	17,26	32,68683333
	Asopen	14,60	0,6	0,05	-	-	-	-	-	0,175	15,43	
Asofintra	Asofintra	109,32	16,307	13,346	-	4	0,8	67,125	-	3,551	214,44	230,336
	Asodesco	2,45	3,149	-	1,49	-	2,16	-	1,2	-	10,45	
	Alto de Miraflores	0,38	-	0,375	-	-	-	-	-	0,091	0,84	
	San Jose	3,93	-	-	-	-	0,674	-	-	-	4,60	
Aproplam	Aproplam	28,46	2,895	1,585	4,65	8	4,95	0,36	31,2	1,306	83,41	195,7925
	Asohocito	19,39	-	-	15,14	13	-	-	64,8	0,0535	112,38	
												659,2203333

Fuente: Corporación VP

Tabla 15: Coordenadas de centros de acopio y distribución en cuadrícula

Coordenadas de centros de acopio y distribución		
Asociación	X	Y
Kwes Mama Kiwe	19.6	16.4
Defensores del Territorio	16.1	9.05
Asoacam	14.5	9.05
Palenque Guachene	16.8	16.8
Asoverunca	14	22.6
Uproveunidas	12.05	26.1
Asofintra	22.9	23.8
Aproplam	25	27

Fuente: Autores

La Tabla 15: Datos para cálculo del centro de la gravedad, muestra los datos necesarios anteriormente mencionados para calcular el centro de la gravedad de la demanda en la coordenada X y Y.

Tabla 16: Datos para cálculo del centro de la gravedad

Asociación	X	Y	Producción mensual (ton)	Distancia a Cali (km)	Costo de envío a Cali
Kwes Mama Kiwe	7.5	5.4	21.277	55.6	\$ 242,618.18
Defensores del Territorio	6.1	2.25	22.3	60.7	\$ 264,872.73
Asoacam	5.4	2.25	35.882	58.7	\$ 256,145.45
Palenque Guachene	6.5	5.45	94.283	52.7	\$ 229,963.64
Asoverunca	5.3	7.95	26.663	41.4	\$ 180,654.55
Uproveunidas	4.4	9.5	32.68683333	22.4	\$ 97,745.45
Asofintra	8.7	8.45	230.336	50.8	\$ 221,672.73
Aproplam	9.8	9.8	195.7925	49.2	\$ 214,690.91

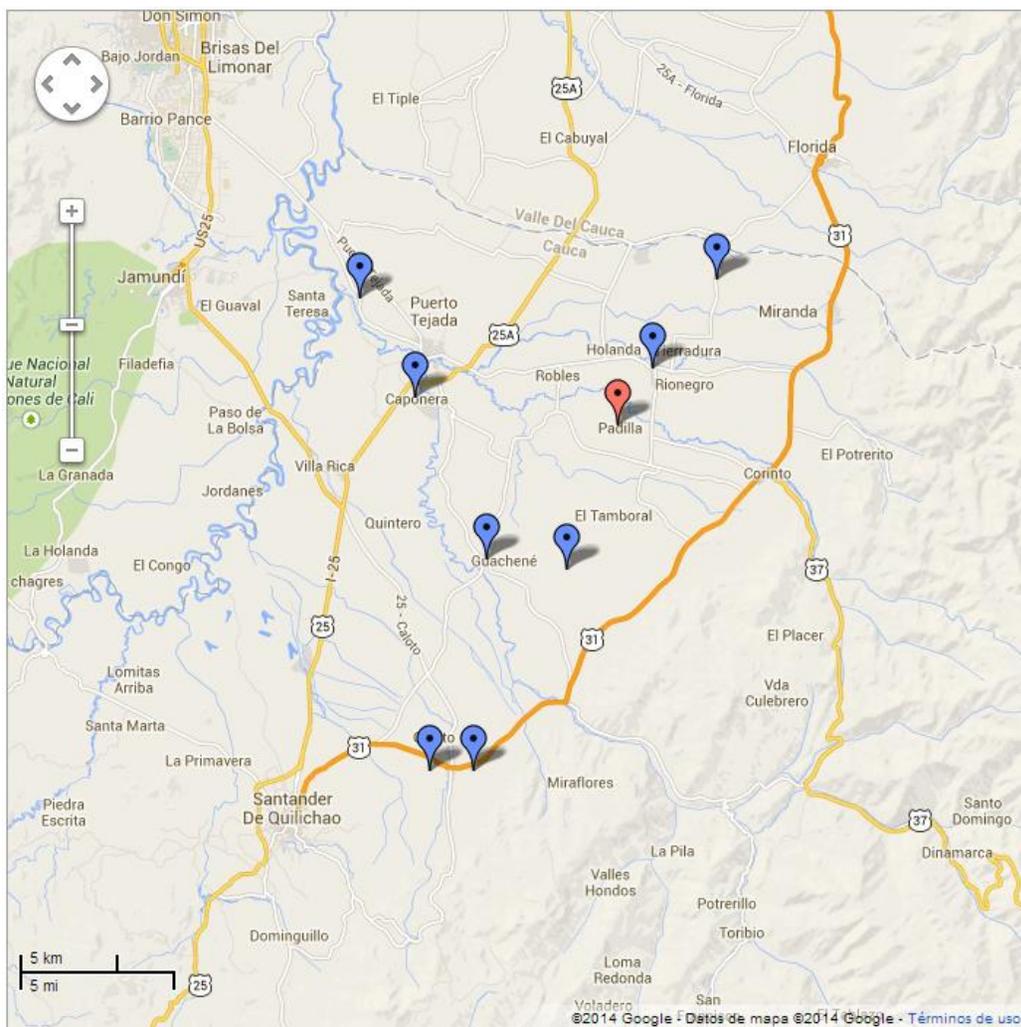
Fuente: Autores

El Mapa 9: Ubicación Nuevo CDA por método del centro de la gravedad muestra la ubicación del nuevo centro de acopio y distribución obtenido por el método del centro de la gravedad. Las coordenadas en X y en Y obtenidas fueron:

$$Cx = 8.1 ; Cy = 7.6$$

La localización en el mapa es indicada por el punto rojo cerca al municipio de Padilla. Las coordenadas dentro del mapa en este punto son: 3°11'49.3"N 76°19'49.0"W.

Mapa 10: Ubicación Nuevo CDA por método del centro de la gravedad



Fuente: Data Google Maps 2014 y Autores

La ubicación obtenida por el método del centro de gravedad, ubicó el centro de acopio y distribución en un lugar con accesibilidad de vías nula, terreno inadecuado para la construcción, entre otros factores negativos para considerar que se debería realizar en ese espacio. Lo que se decidió hacer, fue reubicar dichas coordenadas a la cabecera municipal más cercana, la cual dio como resultado Padilla. Del punto indicado por el centro de gravedad al nuevo punto indicado en Padilla (ver Mapa 11: Ubicación Nuevo CDA por método del centro de la gravedad con desplazamiento) hay una distancia de 11 kilómetros, variación poco representativa para el efecto del ejercicio de la localización. Este desplazamiento se contempló debido a los beneficios que trae la construcción o en su debido caso utilización del centro de acopio y distribución ya existente, tales como vías de acceso, infraestructura ya establecida, servicios públicos, entre otros. Las nuevas coordenadas del centro de acopio y distribución son: 3°13'14.0"N 76°18'48.4"W.

Como ya se mencionó anteriormente, el nuevo centro de acopio y distribución brindado por el método del centro de la gravedad se desplazó hacia el municipio de Padilla, con el fin de obtener beneficios cualitativos. Sin embargo, uno de los centros de acopio y distribución de la corporación VP, se encuentra ubicado la cabecera municipal del mismo municipio, por tal razón, y con la opinión del tutor temático, se llegó a la conclusión de que el centro de acopio y distribución perteneciente a la asociación (Asofintra), cuenta con la capacidad y características físicas necesarias para ser el nuevo centro de acopio y distribución.

cualitativas definidas en el objetivo específico número uno. Por otra parte, la comparación cuantitativa estuvo dada por el costo total de transporte para ambos escenarios. Tanto el método de localización de factores ponderados, como el costo total de transporte, permiten observar el escenario con más beneficios para aportar a la corporación VP.

6.3.1. Metodología

La primera parte del tercer objetivo específico fue utilizar el método cualitativo de localización: Factores ponderados. Se inició con la asignación porcentual de los pesos relativos para cada una de las variables cualitativas definidas y comparadas en el objetivo específico número uno. La determinación del peso relativo se tomó respecto a la relevancia que tenían dichas variables en ambos escenarios. Posterior a la determinación del peso de las variables, se procedió a evaluar cada una de ellas en ambos escenarios y resaltar las ventajas con las que contaba un escenario sobre el otro, para así realizar la calificación de cada una de las variables en ambos escenarios y obtener la sumatoria total del puntaje de cada uno de los escenarios por medio de la multiplicación del peso con la calificación.

La segunda parte del tercer objetivo específico fue realizar el costo total de transporte para cada escenario. Para este objetivo como primera instancia, se determinó el número necesario de vehículos para transportar la producción diaria hacia el nuevo centro de acopio y distribución, y la capacidad con la que cada uno de ellos debía de contar. Posterior a ello, se realizó el ruteo de dichos vehículos y la asignación de la ruta para cada uno de ellos. Teniendo la asignación de los centros de acopio y distribución para cada vehículo se obtuvo la distancia total recorrida por cada vehículo y el número de viajes que debería realizar cada uno de ellos.

Después de obtener las distancias totales recorridas al mes por cada vehículo se obtuvo el consumo en cuanto a costos variables con base en la información

brindada por el tutor temático extraída de estudios de su autoría para una empresa harinera en el departamento del Valle del Cauca (colocar referencia bibliográfica). También se muestra la información base para sacar los costos restantes y poder determinar al final el costo del flete por cada camión y ruta.

Por último se utilizará un método multicriterio en caso de ser necesario, para comparar los resultados obtenidos de la mejor localización obtenida en costos y por medio del método de factores ponderados que evalúa la parte cualitativa del proyecto.

6.3.2. Resultados

6.3.2.1. Método de localización: Factores ponderados

Para la evaluación cualitativa por el método de ponderación se mencionan aspectos relevantes en cada una de las variables para cada escenario y se asigna una calificación, que al multiplicarla por los porcentajes de cada variable, dará un resultado. Al totalizarlo mostrará una alternativa viable desde la parte cualitativa. A continuación se muestra la tabla de ponderación en la que están las variables a tener en cuenta, el rango entre el cual se dará la calificación y el porcentaje de peso relativo asignado a cada variable.

La Tabla 17: Calificación de variables cualitativas, muestra la asignación de los pesos relativos que se les dio a cada una de las variables especificadas en el objetivo número uno para el análisis de ambos escenarios.

Tabla 17 Calificación de variables cualitativas

Variables Cualitativas	Rango de Calificación	Peso Relativo %
Disponibilidad de transporte y vías de acceso	1 - 10	25%
Disponibilidad de mano de obra (generación de empleo)	1 - 10	30%
Legislación y normas publicas vigentes	1 - 10	15%
Seguridad Publica	1 - 10	20%
Disponibilidad de servicios generales	1 - 10	10%
	Totales	100%

Fuente: Autores

6.3.2.1.1. Escenario de Padilla

De acuerdo con la identificación y contextualización de cada una de las variables cualitativas, para el método de la ponderación con el municipio de Padilla se puede decir:

En cuanto a la disponibilidad de transporte y vías de acceso, vemos que Padilla cuenta con una infraestructura vial importante para el país, ya que es atravesado por la ruta número 25 que hace parte de la Troncal de Occidente que une a gran cantidad de departamentos del país y por ende a esta se le presta mayor atención, y trae consigo intervenciones importantes y proyecciones a futuro para el progreso y desarrollo de las mismas. La ubicación geográfica del municipio de Padilla goza de cercanía con Cali la tercera ciudad más importante del País y donde ese encuentra el mercado objetivo para desarrollar la comercialización de los productos agrícolas de los campesinos intervenidos por la corporación VP. La vía de comunicación con esta ciudad es bastante buena, a pesar de que en los últimos años haya presentado problemas de orden público. El transporte por esta vía es fluido y los problemas mencionados se salen del alcance de este proyecto.

La generación de empleo es un significativo aporte que la instauración del centro de acopio podría dar al municipio, teniendo en cuenta que en esta zona se concentra el 29% de la población del Cauca, la disponibilidad de mano de obra no

presentaría un inconveniente a la hora de iniciar trabajos en la Zona mencionada. Debido a que el trabajo se desarrolla para el beneficio de agricultor se sugiere que el empleo generado sea dirigido a la zona rural y se involucre a la familia de cada agricultor, aumentando así el beneficio social en el territorio intervenido y mejorando a su vez las condiciones económicas de los campesinos.

Dentro de la legislación de normas públicas vigentes se pudo observar que el campesino fue apoyado con créditos para el desarrollo de su labor años atrás, pero que esto se ha convertido ahora en un problema dado a los inconvenientes que estos han tenido para cancelar la deuda. Por otro lado la inversión en el sector transporte este departamento se ha visto beneficiado por proyectos a futuro que permiten una mayor inclusión a la economía del país dando en algunos casos nuevas vías de comunicación y progreso en las ya existentes. Se podría decir que se debe buscar incrementar el beneficio social en la zona para de alguna forma lograr beneficios en normas públicas (pero estos no son tenidos en cuenta en el desarrollo de este proyecto).

Se sabe que el Departamento del Cauca, y por ende Padilla, es uno de los más golpeados por la violencia que vive el país, y dentro de su territorio se desarrollan enfrentamientos de grupos armados del estado y de la insurgencia; y si bien la fuerza pública tiene una fuerte presencia en el departamento se podría buscar que los pobladores de esta zona tengan una fuente legal de ingresos, que para vivir no deban tener relaciones económicas con los grupos ilegales (cultivos ilícitos) ni mucho menos tengan que ingresar a sus filas.

Por último se podría decir a grandes rasgos que la zona norte del departamento cuenta con los servicios generales necesarios para el buen funcionamiento.

6.3.2.1.2. Escenario Cavasa

En el escenario de Cavasa, las vías de acceso son bastante buenas, ya que para el arribo desde el norte del Cauca presenta dos alternativas, una de ellas también

es parte de la ruta 25 que atraviesa el norte del Cauca, por ende podría decirse que también goza de los beneficios de inversión y proyección antes mencionados; además otra de las vías para llegar a Cavasa se presenta atravesando la ciudad de Cali, que si bien esto generaría tiempos extras, dado un posible bloqueo de la primera vía mencionada, esta última sería una alternativa de transporte.

Debido a la ubicación de Cavasa se podría beneficiar en cuanto a mano de obra a los pobladores de Candelaria y/o el Carmelo pero se debe tener en cuenta que estas personas no forman parte de la cadena de obtención del producto lo cual implicaría falencias a la hora del conocimiento acerca del mismo y el cuidado que se debe tener con este y por esto se incurriría en gastos de capacitación y concientización del producto con el que se está trabajando.

En cuanto a la legislación en Cavasa no se mencionan beneficios tributarios por la presencia en este espacio, y si se llegaran a dar beneficios económicos sería por negociaciones con los administradores de este. La seguridad pública en esta zona es buena, por ser un espacio más privado, por así decirlo, los problemas de orden público o enfrentamientos armados no se presentan además que se cuenta con seguridad privada ofrecida por la administración y los problemas de seguridad que podrían presentarse son manejados por la policía, ente externo a Cavasa. Los principales problemas que pueden afectar a Cavasa son: “el Enfoque total de la carga hacia la central, la falta de capacitación a los comerciantes en el tema de pos-cosecha, problemas de aseo en la central, Falta de espacios para los nuevos comerciantes, falta de planes de inversión en publicidad”

En el tema de servicios generales estos son buenos dado que además de prestar los básicos como energía, agua alcantarillado, se ofrece aseo, el servicio de báscula entre otros, lo que permite un buen desarrollo de la actividad de comercialización. Cavasa como centro de Abastecimiento brinda favorables características en cuanto a servicios generales y comodidad a la hora de realizar una comercialización desde allí, aunque se debe evaluar lo que se ganara en

cuanto a lo económico ya que este beneficio seguramente se verá reflejado en el costo del arrendamiento de la bodega.

Si bien Cavasa no es una sistema de producción dado a la actividad que se realiza en sus instalaciones esta es comercial, ya que este centro de abastecimiento permite que la relación comercial ente los oferentes y demandantes tengan cierto equilibrio en cuanto a precios y en si la actividad de la comercialización. Una de las ventajas es que el desarrollo de las actividades comerciales en un solo centro permite el acuerdo de precios, un intercambio de información sobre la disponibilidad de los productos.

6.3.3. Conclusiones

La Tabla 18: Calificación de los escenarios, muestra la calificación de cada una de las variables para ambos escenarios, teniendo en cuenta la evaluación realizada para cada una de ellas.

Tabla 18: Calificación de los escenarios

Variables Cualitativas	Alternativa	
	Centro de acopio sugerido	Centro de acopio en CAVAS A
Disponibilidad de transporte y vías de acceso	7	7
Disponibilidad de mano de obra (generación de empleo)	8	6
Legislación y normas publicas vigentes	6	4
Seguridad Publica	7	7
Disponibilidad de servicios generales	8	8
Totales	36	32

Fuente: Autores

Por último se muestra las calificaciones finales que obtuvo cada escenario, resultado de la multiplicación de los valores asignados por variable y el peso relativo de estas.

Tabla 18: Puntaje de cada escenario

VARIABLES CUALITATIVAS	Centro de acopio sugerido	Centro de acopio en CAVAS A
Disponibilidad de transporte y vías de acceso	1,75	1,75
Disponibilidad de mano de obra (generación de empleo)	2,4	1,8
Legislación y normas publicas vigentes	0,9	0,6
Seguridad Publica	1,4	1,4
Disponibilidad de servicios generales	0,8	0,8
Totales	7,25	6,35

Fuente: Autores

Como se puede ver en los resultados, la diferencia en la ponderación fue de 0.9 puntos, lo cual permite concluir que cualitativamente el escenario del centro de acopio hallado por el equipo investigador puede ser el más viable entre los dos evaluados.

6.3.3.1. Costo total de transporte

En la Tabla 19: Información producción centros de Acopio y distancias entre estos y el nuevo centro de acopio y Cavasa, se observa la producción diaria y mensual (26 días laborales) de cada centro de acopio ya existente en el norte del Cauca, así como la distancia de estos hasta el escenario de Padilla y Cavasa, dada esta información se determina una asignación y un ruteo para hacer más eficiente la recolección de las producciones de los centros de acopio.

Tabla 19: Información producción centros de Acopio y distancias entre estos y el nuevo centro de acopio y Cavasa.

Centros de Acopio	Total producción mensual (ton/centro de distribución)	Total producción diaria (ton/centro de distribución)	Distancia a Padilla (km)	Distancia a Cavasa (km)
Kwes Mama Kiwe	21.28	0.82	45.10	46.60
Defensores del Territorio	22.30	0.86	67.80	69.30
Asoacam	35.88	1.38	28.30	67.40
Palenque Guachene	94.28	3.63	13.40	43.80
Asoverunca	26.66	1.03	33.90	35.40
Uproveunidas	32.69	1.26	18.30	41.50
Asofintra	230.34	8.86	7.60	34.20
Aproplam	195.79	7.53	15.20	32.60
Total	659.22	25.35	229.60	370.80

Fuente: Autores

En la tabla 20, se puede observar porcentajes que permitirán calcular los costos fijos que se incurren en las diferentes rutas; esta información se utiliza tanto para los costos del Nuevo centro de Acopio como para los de Cavasa. También se muestra la información base para sacar los costos restantes y poder determinar al final el costo del flete por cada camión y ruta. Adicional a estos se tienen en cuenta: un salario mensual para el conductor y ayudante de \$ 616.000 más las prestaciones de 1.5 %, un porcentaje de imprevistos del 2% y un valor del Diesel de \$ 8.352.

Tabla 21: Consumos por Vehículo – Datos necesarios para el costeo.

	Vehículo	
	4,5 Ton	2,5 Ton
	Consumo	
Combustible(Km/gl)	20	25
Llantas (\$/Km)	83	55,33
Lubricantes y filtros (\$/Km)	35	35
Mantenimiento y reparación (\$/Km)	35	35
Velocidad Promedio (Km/h)	70	70
Lavado Mensual	\$	65.000
Parqueadero	\$	175.000
comunicaciones	\$	110.000
Vehículo Foton	\$ 70.000.000	\$ 50.000.000
Impuesto de Rodamientos (3 por mil)	210000	150000
% Seguro del carro	3%	
Recuperación del capital (a 10 años)	90%	
% Interés	1%	
% Comisión del Conductor	5%	
Administración	5%	
Otros Impuestos	1,5%	
Utilidad del propietario	5%	
Intermediación	5%	

Fuente: Tutor Temático

6.3.3.1.1. Escenario de Padilla

Mapa 12: Esquema de asignación y ruteo para el Nuevo Centro de Acopio



Fuente: Autores

Cada una de las rutas se distingue por un color y los números representan cada centro de acopio, seguido se muestra la interpretación de lo antes mencionado, en la misma tabla se muestra las rutas que se hicieron para cubrir la recolección de los productos.

Tabla 22: Rutas de recolección para el Nuevo Centro de Acopio.

Ruta	No.	Centros de Acopio
Ruta 1	1	Kwes Mama Kiwe
	4	Palenque Guachene
Ruta 2	8	Aproplam
Ruta 3	2	Defensores del Territorio
	3	Asoacam
Ruta 4	5	Asoverunca
	6	Uproveunidas
	7	Asofintra

Fuente: Los Autores

En este caso el centro de acopio 7 correspondiente a Asofintra no se le asigna ruta ya que se supone que en esa ubicación iría el nuevo centro de acopio y distribución.

Con la asignación de las rutas se puede hallar la distancia total del recorrido por ruta y teniendo en cuenta que la velocidad promedio del camión de 2.5 toneladas y el de 4.5 toneladas es de 70 km/h, se halla el tiempo total del recorrido por ruta, adicionando los tiempos logísticos que para efectos de este proyecto se asumieron como treinta minutos para el descargue y treinta minutos para el cargue del camión, que en algunos casos esta acción consistirá en la manipulación de canastillas vacías o llenas, procurando que el camión no esté en movimiento vacío; también se obtiene los viajes mensuales que realizara cada tipo de vehículo; a continuación se muestra el resumen de esta información (se establece 26 días al mes y 10 horas de trabajo diarias)

Tabla 23: Distancias y tiempo totales por ruta – Nuevo centro de acopio.

CON EL NUEVO CENTRO DE ACOPIO							
Ruta 1		Pdn Diaria total	Distancia (Km)	Tiempo (horas)	Distancia total (Km)	Tiempo Total (hora)	No. viajes
							Diarios
1 y 4	ncd a 1	4,44461538	21,1	0,3014286	41,2	3,588571429	1
	1 a 4		2,9	0,0414286			Mes
	4 a ncd		17,2	0,2457143			26
Ruta 3						Diarios	
2 y 3	ncd a 2	2,23776923	29,1	0,4157143	62,2	3,888571429	1
	2 a 3		2	0,0285714			Mes
	3 a ncd		31,1	0,4442857			26
Ruta 4						Diarios	
5 y 6	ncd a 5	2,2826859	20,9	0,2985714	66,8	3,954285714	1
	5 a 6		28	0,4			Mes
	6 a ncd		17,9	0,2557143			26
Ruta 2						Diarios	
8	ncd a 8	7,53048077	7,9	0,1128571	15,8	4,451428571	2

8 a ncd		7,9	0,1128571		Mes
Nota: debido a la pdn de este CA se deben hacer 2 viajes					52

Fuente: Los Autores

Debido a que la producción diaria total para la ruta dos es de 7.53 toneladas, el vehículo que hace esta ruta, que en este caso es el de 4.5 ton debe hacer dos visitas a este lugar. A continuación se muestran los consumos obtenidos por cada ruta en cada escenario.

Tabla 24: Consumo por vehículo y ruta – Nuevo Centro de Acopio –Padilla

CONSUMOS				
	Nuevo CA			
	Vehiculo 4,5 ton		Vehiculo 2,5 ton	
	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4
Km Totales Recorridos	41,2	15,8	62,2	66,8
Combustible	\$ 17.205,12	\$ 6.598,08	\$ 20.779,78	\$ 22.316,54
Llantas	\$ 3.419,60	\$ 1.311,40	\$ 3.441,73	\$ 3.696,27
Lubricantes y filtros	\$ 1.442,00	\$ 553,00	\$ 2.177,00	\$ 2.338,00
Mantenimiento y reparación (\$/Km)	\$ 1.442,00	\$ 553,00	\$ 2.177,00	\$ 2.338,00
Imprevistos	\$ 470,17	\$ 180,31	\$ 571,51	\$ 613,78
Seguro	\$ 2.100.000		\$ 1.500.000	

Fuente: Los Autores

En la tabla anterior se muestra adicionalmente el seguro que se debe pagar por cada vehículo, este es independiente a la ruta o escenario.

Continuado con los cosos se presenta las tablas de costeo por cada escenario y vehículo, mencionando en cada una de estas cierta información relevante a tener en cuenta.

Tabla 25: Costo Vehículo 4.5 toneladas – Nuevo Centro de Acopio

DATOS RELEVANTES			
Zona	Norte del Cauca	Tipo de inyección	Electrica
Origen	Nuevo Centro de Acopio		
Destino	Nuevo Centro de Acopio	Distancia total	57,00 Km
Trayecto	NCA-Ruta 1 - NCA-Ruta 2 - NCA	Tiempo total	8,04 Horas
Tipo de carga			
Tipo de vehículo	Camion 4,5 ton	Velocidad promedio	70,00 Km/H
Viajes al mes	78, Viajes		

Concepto	Unidad de Manejo	Costo por Viaje	% de Participación	\$/Kilómetro
1. Costos Variables				
1.1 Combustible	\$/Kilómetro	\$ 23.803,20	22,57%	\$417,6/Km
1.2 Llantas	\$/Kilómetro	\$ 4.731,00	4,49%	\$83,0/Km
1.3 Lubricantes y filtros	\$/Kilómetro	\$ 1.995,00	1,89%	\$35,0/Km
1.4 Mantenimiento y reparaciones	\$/Kilómetro	\$ 1.995,00	1,89%	\$35,0/Km
1.5 Imprevistos	\$/Viaje	\$ 650,48	0,62%	\$11,4/Km
1.6 Peajes	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$/0/Km
1.7 Otros	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$/0/Km
Subtotal Costos Variables		\$ 33.174,68	31,46%	\$582,0/Km
2. Costos Fijos				
2.1 Seguro (Operativos)	\$/Mes	\$ 2.243,59	2,13%	\$39,4/Km
2.2 Salario básico/Prestaciones	\$/Mes	\$ 31.589,74	29,96%	\$554,2/Km
2.3 Recuperación de capital	\$/Mes	\$ 11.588,04	10,99%	\$203,3/Km
2.4 Impuesto de rodamiento	\$/Mes	\$ 2.692,31	2,55%	\$47,2/Km
2.5 Lavado mensual	\$/Mes	\$ 833,33	0,79%	\$14,6/Km
2.6 Parqueadero mensual	\$/Mes	\$ 2.243,59	2,13%	\$39,4/Km
2.7 Comunicaciones	\$/Mes	\$ 1.410,26	1,34%	\$24,7/Km
Subtotal Costos Fijos		\$ 52.600,86	49,89%	\$922,8/Km
3. Otros Costos				
3.1 Incentivo variable del conductor	\$/Viaje	\$ 4.288,78	4,07%	\$75,2/Km
3.2 Administración	\$/Viaje	\$ 4.288,78	4,07%	\$75,2/Km
3.3 Impuestos	\$/Viaje	\$ 1.286,63	1,22%	\$22,6/Km
Subtotal Otros Costos		\$ 9.864,19	9,36%	\$173,1/Km
4. Costos Totales		\$ 95.639,73	90,70%	\$1677,9/Km
5. % de utilidad del propietario	\$/Viaje	\$ 4.781,99	4,54%	\$83,9/Km
6. Valor a pagar al propietario		\$ 100.421,72	95,24%	\$1761,8/Km
7. % de intermediación de la empresa de transporte		\$ 5.021,09	4,76%	\$88,1/Km
8. Valor del flete		\$ 105.442,80	100,00%	\$1849,9/Km
9. Capacidad del vehículo		4,5 Toneladas		
11. Valor final a pagar por tonelada transportada		\$ 23.431,73		

Fuente: Tutor temático – Los Autores

Tabla 26: Costo Vehículo 2.5 toneladas - Nuevo Centro de Acopio.

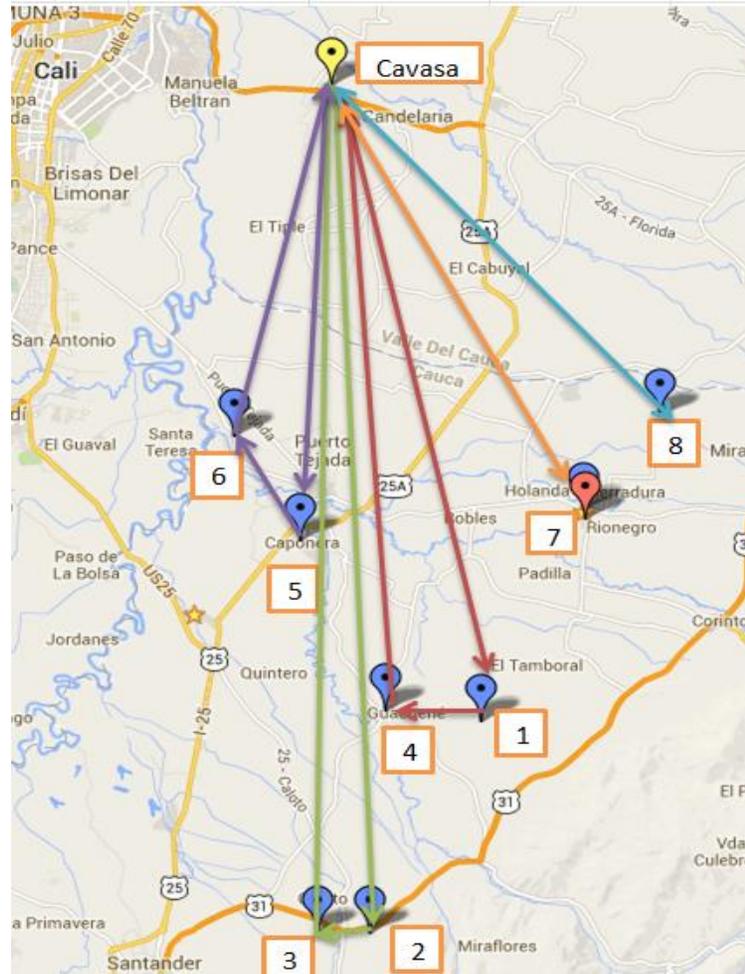
DATOS RELEVANTES			
Zona	Norte del Cauca	Tipo de inyección	Electrica
Origen	Nuevo Centro de Acopio		
Destino	Nuevo Centro de Acopio	Distancia total	129,00 Km
Trayecto	NCA -Ruta 3 - Ruta 4 - NCA	Tiempo total	7,84 Horas
Tipo de carga			
Tipo de vehículo	Camion de 2,5 ton	Velocidad promedio	70,00 Km/H
Viajes al mes	52, Viajes		

Concepto	Unidad de Manejo	Costo por Viaje	% de Participación	\$/Kilómetro
1. Costos Variables				
1.1 Combustible	\$/Kilómetro	\$ 20.779,78	16,74%	\$161,1/Km
1.2 Llantas	\$/Kilómetro	\$ 3.441,73	2,77%	\$26,7/Km
1.3 Lubricantes y filtros	\$/Kilómetro	\$ 2.177,00	1,75%	\$16,9/Km
1.4 Mantenimiento y reparaciones	\$/Kilómetro	\$ 2.177,00	1,75%	\$16,9/Km
1.5 Imprevistos	\$/Viaje	\$ 571,51	0,46%	\$4,4/Km
1.6 Peajes	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$,0/Km
1.7 Otros	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$,0/Km
Subtotal Costos Variables		\$ 29.147,02	23,48%	\$225,9/Km
2. Costos Fijos				
2.1 Seguro (Operativos)	\$/Mes	\$ 2.403,85	1,94%	\$18,6/Km
2.2 Salario básico/Prestaciones	\$/Mes	\$ 47.384,62	38,18%	\$367,3/Km
2.3 Recuperación de capital	\$/Mes	\$ 12.415,76	10,00%	\$96,2/Km
2.4 Impuesto de rodamiento	\$/Mes	\$ 2.884,62	2,32%	\$22,4/Km
2.5 Lavado mensual	\$/Mes	\$ 1.250,00	1,01%	\$9,7/Km
2.6 Parqueadero mensual	\$/Mes	\$ 3.365,38	2,71%	\$26,1/Km
2.7 Comunicaciones	\$/Mes	\$ 2.115,38	1,70%	\$16,4/Km
Subtotal Costos Fijos		\$ 71.819,60	57,86%	\$556,7/Km
3. Otros Costos				
3.1 Incentivo variable del conductor	\$/Viaje	\$ 5.048,33	4,07%	\$39,1/Km
3.2 Administración	\$/Viaje	\$ 5.048,33	4,07%	\$39,1/Km
3.3 Impuestos	\$/Viaje	\$ 1.514,50	1,22%	\$11,7/Km
Subtotal Otros Costos		\$ 11.611,16	9,36%	\$90,0/Km
4. Costos Totales		\$ 112.577,78	90,70%	\$872,7/Km
5. % de utilidad del propietario	\$/Viaje	\$ 5.628,89	4,54%	\$43,6/Km
6. Valor a pagar al propietario		\$ 118.206,67	95,24%	\$916,3/Km
7. % de intermediación de la empresa de transporte		\$ 5.910,33	4,76%	\$45,8/Km
8. Valor del flete		\$ 124.117,01	100,00%	\$962,1/Km
9. Capacidad del vehículo		2,5 Toneladas		
10. Flujo de toneladas a cargar (Huella de carbono)		2,5 Toneladas		
11. Valor final a pagar por tonelada transportada		\$ 49.646,80		

Fuente: Tutor temático – Los Autores

6.3.3.1.2. Escenario Cavasa

Mapa 13: Esquema de asignación y ruteo para Cavasa



Fuente: Los Autores

Para el escenario del Centro de Acopio en Cavasa se obtuvo la siguiente asignación y ruteo; la diferencia con lo mencionado anteriormente es que en este escenario Asofintra se convierte en una ruta.

Tabla 27: Rutas de recolección para Cavasa

Ruta	No.	Centros de Acopio
Ruta 5	1	Kwes Mama Kiwe
	4	Palenque Guachene
Ruta 6	7	Asofintra
Ruta 7	8	Aproplam
Ruta 8	2	Defensores del Territorio
	3	Asoacam
Ruta 9	5	Asoverunca
	6	Uproveunidas

Fuente: Los Autores

Tabla 28: Distancias y tiempo totales por ruta – Cavasa

CON EL CENTRO DE ACOPIO EN CAVASA							
Ruta		Pdn Diaria total	Distancia (km)	Tiempo (horas)	Distancia total (Km)	Tiempo Total (hora)	No. viajes
1 y 4	Cavasa a 1	4,44461538	50,3	0,718571	95,5	4,364285714	1
	1 a 4		2,9	0,041429			Mes
	4 a Cavasa		42,3	0,604286			26
Ruta 8							Diarios
2 y 3	Cavasa a 2	2,23776923	73	1,042857	140,9	5,012857143	1
	2 a 3		2	0,028571			Mes
	3 a Cavasa		65,9	0,941429			26
Ruta 9							Diarios
5 y 6	Cavasa a 5	2,2826859	39,1	0,558571	107,1	4,53	1
	5 a 6		28	0,4			Mes
	6 a Cavasa		40	0,571429			26
Ruta 6							Diarios
7	Cavasa a 7	8,85907692	37,9	0,541429	70,6	6,017142857	2
	7 a Cavasa		32,7	0,467143			Mes
Ruta 7							52
8	Cavasa a 8	7,53048077	36,3	0,518571	67,4	5,925714286	Diarios
	8 a Cavasa		31,1	0,444286			2

Mes
52

Fuente: Los Autores

En el escenario de Cavasa, por la producción diaria de la ruta seis y siete, el camión asignado a esta deberá hacer dos visitas a cada lugar.

En el caso de Cavasa como centro de acopio se necesitaría un camión de 2.5 toneladas y dos de 4.5 toneladas (uno de estos con el 60% de la jornada laboral). Teniendo la asignación de los centros de acopio para cada vehículo se obtiene la distancia total recorrida por cada uno de estos y el número de viajes que hará cada uno al mes; se establece 26 días al mes y 10 horas de trabajo diarias. Seguido se presenta los consumos para el escenario de Cavasa.

Tabla 29: Consumo por vehículo y ruta – Cavasa.

CONSUMOS	CONSUMOS				
	CA Cavasa				
	Vehiculo 4,5 ton			Vehiculo 2,5 ton	
	Ruta 5	Ruta 6	Ruta 7	Ruta 8	Ruta 9
Km Totales Recorridos	95,5	70,6	67,4	140,9	107,1
Combustible	\$ 39.880,80	\$ 29.482,56	\$ 28.146,24	\$ 47.071,87	\$ 35.779,97
Llantas	\$ 7.926,50	\$ 5.859,80	\$ 5.594,20	\$ 7.796,47	\$ 5.926,20
Lubricantes y filtros	\$ 3.342,50	\$ 2.471,00	\$ 2.359,00	\$ 4.931,50	\$ 3.748,50
Mantenimiento y reparación (\$/Km)	\$ 3.342,50	\$ 2.471,00	\$ 2.359,00	\$ 4.931,50	\$ 3.748,50
Imprevistos	\$ 1.089,85	\$ 805,69	\$ 769,17	\$ 1.294,63	\$ 984,06

Fuente: Los Autores

Ahora se presenta el resumen de costos obtenidos para el escenario de Cavasa. Dado que se necesitan dos vehículos de 4.5 toneladas para diferentes rutas los costos de estos se presentaran por separado teniendo en cuenta que el segundo vehículo de este tipo solo se necesita para trabajar un 60 % de la jornada laboral.

Tabla 30: Costo Vehículo 1 - 4.5 toneladas – Cavasa

DATOS RELEVANTES			
Zona	Norte del Cauca - Candelaria (Valle del Cauca)	Tipo de inyección	Eléctrica
Origen	Norte del Cauca		
Destino	Cavasa	Distancia total	166,10 Km
Trayecto	Cavasa- Ruta 5 - Ruta 6 - Ruta 7 - Cavasa	Tiempo total	10,38 Horas
Tipo de carga			
Tipo de vehículo	Camion 4,5 ton	Velocidad promedio	70,00 Km/H
Viajes al mes	78, Viajes		

Concepto	Unidad de Manejo	Costo por Viaje	% de Participación	\$/Kilómetro
1. Costos Variables				
1.1 Combustible	\$/Kilómetro	\$ 69.363,36	37,80%	\$417,6/Km
1.2 Llantas	\$/Kilómetro	\$ 13.786,30	7,51%	\$83,0/Km
1.3 Lubricantes y filtros	\$/Kilómetro	\$ 5.813,50	3,17%	\$35,0/Km
1.4 Mantenimiento y reparaciones	\$/Kilómetro	\$ 5.813,50	3,17%	\$35,0/Km
1.5 Imprevistos	\$/Viaje	\$ 1.895,53	1,03%	\$11,4/Km
1.6 Peajes	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$,0/Km
1.7 Otros	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$,0/Km
Subtotal Costos Variables		\$ 96.672,19	52,68%	\$582,0/Km
2. Costos Fijos				
2.1 Seguro (Operativos)	\$/Mes	\$ 2.243,59	1,22%	\$13,5/Km
2.2 Salario básico/Prestaciones	\$/Mes	\$ 31.589,74	17,22%	\$190,2/Km
2.3 Recuperación de capital	\$/Mes	\$ 11.588,04	6,32%	\$69,8/Km
2.4 Impuesto de rodamiento	\$/Mes	\$ 2.692,31	1,47%	\$16,2/Km
2.5 Lavado mensual	\$/Mes	\$ 833,33	0,45%	\$5,0/Km
2.6 Parqueadero mensual	\$/Mes	\$ 2.243,59	1,22%	\$13,5/Km
2.7 Comunicaciones	\$/Mes	\$ 1.410,26	0,77%	\$8,5/Km
Subtotal Costos Fijos		\$ 52.600,86	28,67%	\$316,7/Km
3. Otros Costos				
3.1 Incentivo variable del conductor	\$/Viaje	\$ 7.463,65	4,07%	\$44,9/Km
3.2 Administración	\$/Viaje	\$ 7.463,65	4,07%	\$44,9/Km
3.3 Impuestos	\$/Viaje	\$ 2.239,10	1,22%	\$13,5/Km
Subtotal Otros Costos		\$ 17.166,40	9,36%	\$103,3/Km
4. Costos Totales		\$ 166.439,45	90,70%	\$1002,0/Km
5. % de utilidad del propietario	\$/Viaje	\$ 8.321,97	4,54%	\$50,1/Km
6. Valor a pagar al propietario		\$ 174.761,43	95,24%	\$1052,1/Km
7. % de intermediación de la empresa de transporte		\$ 8.738,07	4,76%	\$52,6/Km
8. Valor del flete		\$ 183.499,50	100,00%	\$1104,8/Km
9. Capacidad del vehículo		4,5 Toneladas		
11. Valor final a pagar por tonelada transportada		\$ 40.777,67		

Fuente: Tutor temático – Los Autores

Tabla 31: Costo Vehículo 2 - 4.5 toneladas – Cavasa

DATOS RELEVANTES				
Zona	Norte del Cauca - Candelaria (Valle del Cauca)	Tipo de inyección	Electrica	
Origen	Norte del Cauca			
Destino	Cavasa	Distancia total	67,40 Km	
Trayecto	Cavasa- Ruta 5 - Ruta 6 - Ruta 7 - Cavasa	Tiempo total	5,93 Horas	
Tipo de carga				
Tipo de vehículo	Camion 4,5 ton	Velocidad promedio	70,00 Km/H	
Viajes al mes	52, Viajes			

Concepto	Unidad de Manejo	Costo por Viaje	% de Participación	\$/Kilómetro
1. Costos Variables				
1.1 Combustible	\$/Kilómetro	\$ 28.146,24	26,45%	\$417,6/Km
1.2 Llantas	\$/Kilómetro	\$ 5.594,20	5,26%	\$83,0/Km
1.3 Lubricantes y filtros	\$/Kilómetro	\$ 2.359,00	2,22%	\$35,0/Km
1.4 Mantenimiento y reparaciones	\$/Kilómetro	\$ 2.359,00	2,22%	\$35,0/Km
1.5 Imprevistos	\$/Viaje	\$ 769,17	0,72%	\$11,4/Km
1.6 Peajes	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$,0/Km
1.7 Otros	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$,0/Km
Subtotal Costos Variables		\$ 39.227,61	36,86%	\$582,0/Km
2. Costos Fijos				
2.1 Seguro (Operativos)	\$/Mes	\$ 2.019,23	1,90%	\$30,0/Km
2.2 Salario básico/Prestaciones	\$/Mes	\$ 28.430,77	26,72%	\$421,8/Km
2.3 Recuperación de capital	\$/Mes	\$ 10.429,23	9,80%	\$154,7/Km
2.4 Impuesto de rodamiento	\$/Mes	\$ 2.423,08	2,28%	\$36,0/Km
2.5 Lavado mensual	\$/Mes	\$ 750,00	0,70%	\$11,1/Km
2.6 Parquadero mensual	\$/Mes	\$ 2.019,23	1,90%	\$30,0/Km
2.7 Comunicaciones	\$/Mes	\$ 1.269,23	1,19%	\$18,8/Km
Subtotal Costos Fijos		\$ 47.340,77	44,49%	\$702,4/Km
3. Otros Costos				
3.1 Incentivo variable del conductor	\$/Viaje	\$ 4.328,42	4,07%	\$64,2/Km
3.2 Administración	\$/Viaje	\$ 4.328,42	4,07%	\$64,2/Km
3.3 Impuestos	\$/Viaje	\$ 1.298,53	1,22%	\$19,3/Km
Subtotal Otros Costos		\$ 9.955,36	9,36%	\$147,7/Km
4. Costos Totales		\$ 96.523,75	90,70%	\$1432,1/Km
5. % de utilidad del propietario	\$/Viaje	\$ 4.826,19	4,54%	\$71,6/Km
6. Valor a pagar al propietario		\$ 101.349,93	95,24%	\$1503,7/Km
7. % de intermediación de la empresa de transporte		\$ 5.067,50	4,76%	\$75,2/Km
8. Valor del flete		\$ 106.417,43	100,00%	\$1578,9/Km
9. Capacidad del vehículo		4,5 Toneladas		
11. Valor final a pagar por tonelada transportada		\$ 23.648,32		

Fuente: Tutor temático – Los Autores

Tabla 32: Costo Vehículo - 2.5 toneladas – Cavasa

DATOS RELEVANTES				
Zona	Norte del Cauca - Candelaria (Valle del Cauca)		Tipo de inyección	Electrica
Origen	Norte del Cauca			
Destino	Cavasa		Distancia total	248,00 Km
Trayecto	Cavasa- Ruta 8 - Ruta 9 - Cavasa		Tiempo total	9,54 Horas
Tipo de carga				
Tipo de vehículo	Camion 2,5 ton		Velocidad promedio	70,00 Km/H
Viajes al mes	52, Viajes			

Concepto	Unidad de Manejo	Costo por Viaje	% de Participación	\$/Kilómetro
1. Costos Variables				
1.1 Combustible	\$/Kilómetro	\$ 82.851,84	35,84%	\$334,1/Km
1.2 Llantas	\$/Kilómetro	\$ 13.722,67	5,94%	\$55,3/Km
1.3 Lubricantes y filtros	\$/Kilómetro	\$ 8.680,00	3,76%	\$35,0/Km
1.4 Mantenimiento y reparaciones	\$/Kilómetro	\$ 8.680,00	3,76%	\$35,0/Km
1.5 Imprevistos	\$/Viaje	\$ 2.278,69	0,99%	\$9,2/Km
1.6 Peajes	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$,0/Km
1.7 Otros	\$/Viaje	\$ -	0,00%	\$,0/Km
Subtotal Costos Variables		\$ 116.213,20	50,28%	\$468,6/Km
2. Costos Fijos				
2.1 Seguro (Operativos)	\$/Mes	\$ 2.403,85	1,04%	\$9,7/Km
2.2 Salario básico/Prestaciones	\$/Mes	\$ 47.384,62	20,50%	\$191,1/Km
2.3 Recuperación de capital	\$/Mes	\$ 12.415,76	5,37%	\$50,1/Km
2.4 Impuesto de rodamiento	\$/Mes	\$ 2.884,62	1,25%	\$11,6/Km
2.5 Lavado mensual	\$/Mes	\$ 1.250,00	0,54%	\$5,0/Km
2.6 Parqueadero mensual	\$/Mes	\$ 3.365,38	1,46%	\$13,6/Km
2.7 Comunicaciones	\$/Mes	\$ 2.115,38	0,92%	\$8,5/Km
Subtotal Costos Fijos		\$ 71.819,60	31,07%	\$289,6/Km
3. Otros Costos				
3.1 Incentivo variable del conductor	\$/Viaje	\$ 9.401,64	4,07%	\$37,9/Km
3.2 Administración	\$/Viaje	\$ 9.401,64	4,07%	\$37,9/Km
3.3 Impuestos	\$/Viaje	\$ 2.820,49	1,22%	\$11,4/Km
Subtotal Otros Costos		\$ 21.623,77	9,36%	\$87,2/Km
4. Costos Totales		\$ 209.656,57	90,70%	\$845,4/Km
5. % de utilidad del propietario	\$/Viaje	\$ 10.482,83	4,54%	\$42,3/Km
6. Valor a pagar al propietario		\$ 220.139,40	95,24%	\$887,7/Km
7. % de intermediación de la empresa de transporte		\$ 11.006,97	4,76%	\$44,4/Km
8. Valor del flete		\$ 231.146,37	100,00%	\$932,0/Km
9. Capacidad del vehículo		2,5 Toneladas		
10. Flujo de toneladas a cargar (Huella de carbono)		2,5 Toneladas		
11. Valor final a pagar por tonelada transportada		\$ 92.458,55		

Fuente: Tutor temático – Los Autores

6.3.3.2. Conclusiones

Después del cálculo de los costos para cada escenario se obtiene la siguiente tabla que permitirá ver los costos por vehículo y escenario y escoger el más viable según los costos.

Tabla 33: Costos totales por escenario y vehículo.

	Nuevo Centro de acopio		Cavasa		
	Vehículo 2,5 ton	Vehículo 4,5 ton	Vehículo 2,5 ton	Vehículo 4,5 ton	Vehículo 4,5 ton (60% utilización)
Valor Flete (mensual)	\$ 6.454.084,29	\$ 8.224.538,62	\$ 12.019.611,19	\$ 14.312.960,78	\$ 5.533.706,35
Valor a pagar por la tonelada transportada	\$ 49.646,80	\$ 23.431,73	\$ 92.458,55	\$ 40.777,67	\$ 23.648,32
Viajes al mes	52	78	52	78	52
Numero de recorridos	2	3	2	3	2

Fuente: Los Autores

6.4. EVALUAR EL ESCENARIO CON MAYORES BENEFICIOS PARA LA CORPORACIÓN VP.

Lo que se pretendió con éste objetivo fue señalar el escenario que aportará mayor beneficio a la corporación VP, basado en los resultados obtenidos en el tercer objetivo específico.

6.4.1. Metodología

El primer paso para el desarrollo del cuarto objetivo específico fue analizar la Tabla 19: Puntaje de cada escenario. Por medio del análisis de dicha tabla, se determinó cualitativamente las ventajas de un escenario sobre otro, y se concluyó mostrando cuál escenario indicaba mayor puntaje, para así, presentar la propuesta desde el punto de vista cualitativo. Posterior a ello, se realizó el análisis de la Tabla 33: Costos totales por escenario y vehículo, la cual nos brindó un resultado desde la perspectiva cuantitativa acerca del escenario que incurriría en menores costos de transporte para la corporación VP. Concluyendo así con un análisis de la opción más beneficiosa según la metodología utilizada en el proyecto.

6.4.2. Resultados

Los resultados obtenidos en el objetivo anterior que servirán en este análisis (Tabla 14: Puntaje de cada Escenario y Tabla 33: Costos totales por escenario y vehículo) nos muestran en primer lugar como el escenario de instalar o crear el centro de acopio y distribución en Padilla (Lugar obtenido por el método de centro de gravedad) es más beneficioso viéndolo desde una forma cualitativa, teniendo en cuenta variables como: la Disponibilidad de transporte y vías de acceso, la disponibilidad de mano de obra (generación de empleo), legislación y normas publicas vigentes, la seguridad pública y la disponibilidad de servicios generales. Por otro lado vemos que en el caso de los costos tan bien resulta más viable económicamente instalar en centro de acopio y distribución en el Norte del Cauca, más precisamente en Padilla, cerca de las zonas que proveerán de la producción a este centro.

Ahora bien, tal vez para la opción del centro de acopio y distribución proveído por el equipo investigador no tiene una calificación perfecta en cada una de las variables como lo vemos en la tabla de puntajes mencionada en el párrafo anterior, este es fuerte en la calificación de las variables que presentan mayor porcentaje relativo o peso dentro de las calificaciones a realizar las variables cualitativas en que se ve que es más fuerte el escenario propuesto o resultado de este proyecto es en la disponibilidad de mano de obra viéndolo desde el punto de la generación de empleo e impacto social que esto pueda lograr en la población de la zona estudiada; también se puede apreciar que este escenario es fuerte en la disponibilidad de servicios generales, aunque en el caso de Cavasa, este también es fuerte en este aspecto y de hecho presenta condiciones generales que agregan valor a la presencia de un centro de acopio en su territorio pero esta variable no tiene un considerable porcentaje de calificación por eso no afecta la escogencia del primer escenario mencionado como el más viable. Si vemos la variable de legislación y normas publicas vigentes los dos escenarios no obtienen una buena

calificación , aunque el escenario de Cavasa es calificado con una menor que el de Padilla (Centro de Acopio y distribución obtenido por el equipo investigador) , este último tampoco obtiene una buena calificación, pero si lo vemos desde el punto de vista de inversiones proyectadas y mejoramiento de aspectos como el transporte y vías de acceso, Padilla y en general el norte del Cauca se beneficia en mayor medida de políticas públicas y `proyectos a futuro que fueron mencionados en el primer objetivo.

Dentro de las variables cualitativas estudiadas cabe resaltar la importancia que tiene la seguridad pública a la hora de tomar una decisión, en cuanto a que lugar escoger para la ubicación del centro de acopio y distribución, para el desarrollo de este proyecto se vio que este aspecto fue referido a la seguridad brindada por la presencia de la fuerza pública o privada, aun así es conveniente mencionar que la ubicación geográfica de Padilla no es atractiva para los grupos armados al margen de la ley lo que da de alguna forma de cierta seguridad a la hora de juzgar el conflicto que se vive en la zona Norte del Cauca y si relación con Padilla.

Desde la parte cuantitativa y especialmente desde el costeo se ve que los resultados benefician también al escenario de Padilla o Nuevo Centro de Acopio como es mencionado en la Tabla 33: Costos totales por escenario y vehículo. Para este escenario vemos que el valor del flete transportando la carga con el vehículo de 2.5 toneladas es de \$ 6 454 084.29 pesos, con una valor a pagar por tonelada transportada de \$49 646.8 pesos haciendo dos recorridos al día y 52 viajes al mes; con el vehículo de 4.5 toneladas el flete mensual es de \$ 8 224 538.62 pesos, el valor a pagar por tonelada transportada es de \$23 431.73 pesos, los recorridos diarios que haría este camión son de 3 y al mes realizaría 78 viajes. La diferencia entre estos valores se da por la distancia recorrida por los vehículos en las rutas y el tiempo que este transporte conlleva, por esto también se da que el valor final a pagar por una tonelada transportada sea para el vehículo de 2.5 sea mayor que para el de 4.5 toneladas en \$ 26 200 pesos aproximadamente, el total

de costos para este escenario se beneficia del hecho de que se omite el transporte de la producción del centro de Acopio que presenta mayor cantidad.

En el escenario de Cavasa los costos en los que se incurre son mayores, y además se requiere un vehículo adicional que trabaje al 60 % de la jornada laboral, debido a las necesidades de transporte para este escenario, en la tabla de costos se puede ver que para el vehículo de 2.5 toneladas se incurre en un valor de flete de \$ 12 019 611.78 pesos mensualmente con un a valor a pagar por tonelada transportada de \$ 92 458.55, para el de 4.5 toneladas utilizado al 100% el valor es de \$ 14 312 960.35 pesos y para el de 4.5 toneladas pero utilizado al 60% el valor es de \$ 5 533 703.35 pesos, la diferencia en los costos de los dos escenarios evaluados radica no solo en las distancias de recorrido, sino también en el hecho de que se debe incluir la producción del centro de acopio , que en el escenario de Padilla se omite; se debe tener en cuenta que el camión de 2.5 toneladas debe hacer 52 viajes al mes y diariamente hace 2 recorridos, mientras que el de 4.5 toneladas que se utiliza al 100% hace 3 viajes al día y 78 al mes, el vehículo de este tipo que es utilizado al 60% hace 52 viajes al mes y 2 diarios.

6.4.3. Conclusiones

De una forma cualitativa el impacto social que tiene la ubicación del centro de acopio y distribución en Padilla hace que este sea el mejor escenario en esta comparación, brindando un desarrollo a la zona Norte del Cauca y contribuyendo al progreso del agricultor, proveedor de la producción, a su familia o vecinos.

El hecho de que la producción sea movida de un departamento a otro para después ser distribuida hace que los costos se aumenten significativamente y se incurran en algunos que se podrían omitir si el centro de acopio se instala en la zona de producción como se pudo observar en el costo de los dos escenarios.

7. CONCLUSIONES

El departamento del Cauca es cruzado por una importante vía nacional que le da importancia internacional como lo es la vía Panamericana, llamada en el país la Troncal de Occidente, atraviesa los municipios del Norte del Cauca como los son Santander de Quilichao, Villa Rica y Puerto Tejada, y aunque no se ve la ubicación del municipio de Guachene, este también es tocado por esta carretera; por ende la ubicación geográfica del Cauca hace que este goce de beneficios a la hora de las inversiones que realiza el país para su desarrollo en el transporte y malla vial.

Se puede ver que el Departamento del Cauca tiene proyecciones de inversión en el sector transporte de 297.483 millones de pesos y la agricultura con \$ 68.210 millones de pesos. El departamento se proyecta como un territorio propicio para el desarrollo del transporte en el país involucrándolo en estudios para una posible construcción de un corredor logístico, el de Cali – Ecuador.

Una contribución importante en el desarrollo del departamento del Cauca sería el apoyo a agricultores de la zona norte de este donde habitan el 29 % de los caucanos, para que fortalezcan sus actividades agrícolas y/o reemplacen cultivos ilícitos que los involucraría más en el conflicto del país; además que se mejorarían el abastecimiento de productos agrícolas en las ciudades.

Si bien para la región donde ese ubica Cavasa sería beneficioso aumentar el empleo las implicación para la concientización de una trabajo bien hecho por parte de los empleados no sería igual que si se emplean personas campesinas, que también son productoras y que conocen más del tema en cuanto a manejo de los productos comercializados.

Los campesinos pueden llegar a tener beneficios crediticios para mejorar sus labores en el agro pero necesitan asesoría en cuanto a temas logísticos, para hacer más eficiente su distribución y comercialización.

La situación de orden público en el departamento del Cauca no es la mejor, ya que vive constantes ataques terroristas en sus municipios, pero estas acciones son independientes a la hora de la comercialización de los productos agrícolas en el departamento, por lo cual se deberían brindar condiciones en las que esta actividad no sea afectada.

8. RECOMENDACIONES

Si bien, al ubicarse en Cavasa se tendría mayor disponibilidad de los productos a comercializar en el caso de que se presenten inconvenientes en el suministro de los pedidos que realice la corporación, esto se daría esporádicamente y según los resultados de este trabajo se pudo ver que al ubicar el centro de acopio en el Norte del Cauca genera mayores beneficios tanto cualitativos como cuantitativos en el desarrollo de la actividad de comercialización de los agricultores, por esto se recomienda tener en cuenta que el centro de acopio sea ubicado en el municipio de Padilla e integrarse o unirse con el centro de acopio que esta en este lugar perteneciente a la asociación Asofintra.

Debido a que el trabajo se desarrolla para el beneficio del agricultor se sugiere que el empleo generado sea dirigido a la zona rural y se involucre a la familia de cada agricultor, aumentando así el beneficio social en el territorio intervenido y mejorando a su vez las condiciones económicas de los campesinos.

La utilización de los camiones propuesto en este proyectos son sugeridos por cálculos según las necesidades de datos para realizar el costeo, pero se podría dar un estudio más detallado sobre qué tipo de camiones y la cantidad que se debe utilizar, lo cual podría llegar a mostrar mejores beneficios en los costos o se pueden ajustar mejor a las necesidades o condiciones del entorno entre el cual se establecerá el centro de acopio y abastecimiento.

Al igual que los camiones a utilizar, las rutas y asignaciones a realizar en la recolección de los productos son sugeridas, por ende pueden llegar a cambiarse, para mayores beneficios en el desarrollo de la actividad de recolección de producción para el centro de acopio y abastecimiento.

El método multicriterio no fue necesario utilizarlo dentro de este proyecto debido a que la evaluación que se hizo de los dos escenarios planteados desde la parte cuantitativa y cualitativa arrojó que la mejor decisión posible a tomar sería la misma, que es ubicar el centro de Acopio en el Municipio de Padilla.

Dentro del análisis financiero que se realizó en el cuarto objetivo, se buscó hacerlo lo menos complicado posible, para que sea de fácil entendimiento por parte los interesados en este proyecto (directivos de la corporación VP y Agricultores de la Zona). Además dentro de la información sobre costeo de transporte en la zona la corporación y lo mismos agricultores no tienen un historial de costos o información concreta sobre cuanto en realidad son su gastos y ganancias así que se utilizan valores y se sacan cálculos con base en estudios realizados, en especial los trabajados por el tutor temático de este proyecto.

Para un análisis más detallado acerca de los costos de transporte de toda la ruta comercial hasta la ciudad de Cali, será necesario incluir los costos de transporte desde el centro de acopio hasta la ciudad principal.

9. BIBLIOGRAFIA

Advanced Logistic Group. (2010). Estudio de Localización, Diseño y Factibilidad de una Plataforma Logistica en Colombia. Buenaventura.

Alcaldia Municipal de Candelaria. (2013). Informe de gestión 2013. Candelaria.

CAVASA. (2013). Seguridad. Candelaria.

Consejo Nacional de Política Económica y Social - DANE. (2013). Inportancia estratégica del componente del sector transporte del contrato plan de la nación con la Región del Norte del Cauca. Bogotá.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2013). IGAC-DANE. Bogotá: Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística.

Departamento de Organización de Empresas. (2005). Localización de Instalaciones. Bogotá.

Departamento Nacional de Planeación . (2013). COMPES 3773. Bogotá.

Gobernación Departamento del Cauca. (2012). Cauca frente a los objetivos de desarrollo del milenio. Popayán.

Ministerio de Transporte Gobernación del Cauca. (2013). DPN. Popayán.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO. (2012). La Función de los Mercados Mayoristas en los Centros Urbanos de Colombia. Bogotá.

Plan Básico de Ordenamiento Territorial. (2005 - 2015). Municipio Candelaria - Valle del Cauca. Bogotá.

Radiografía Regional. (2013). Una Zona amenazada por el narcotráfico y la guerrilla. Cali.

10. GLOSARIO

Centro de acopio: Son lugares que cumplen la función de reunir la producción de pequeños productores para que puedan competir en cantidad y calidad en los mercados de los grandes centros urbanos.

Plataforma Logística: Son Puntos o áreas de ruptura de cadenas de transporte y logística, en los que se concentran actividades y funciones técnicas y de valor añadido.¹⁵

Tasa Global de participación TGP: Relación porcentual entre la población económicamente activa y la población en edad de trabajar

Tasa de Ocupación TO: Relación porcentual entre la población ocupada y el número de personas que integran la población en edad de trabajar.

Tasa de desempleo TD: Relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo, y el número de personas que integran la fuerza laboral

Troncal de Occidente: Vía nacional que inicia su recorrido en el Puente internacional de Rumichaca en la frontera con Ecuador y finaliza en la Ciudad de Barranquilla. Esta troncal toma la mayor parte de los Tramos y Ramales de la Ruta 25. Es una de las vías más importantes del país ya que la principal vía de acceso por el Sur y Recorre 10 Departamentos.

Carretera Panamericana: también llamada ruta Panamericana o simplemente Panamericana: Es un sistema de carreteras, de aproximadamente 25 800 km de largo, que vincula casi a todos los países del hemisferio occidental del continente americano con un tramo unido de carretera.

Agenda Interna Para la Competitividad y la Productividad del Cauca: Es un acuerdo de voluntades y decisiones entre el Gobierno Nacional, las entidades

¹⁵(Gonzales, 2003)

territoriales, en sector privado, los representantes políticos y la sociedad civil sobre acciones estratégicas que deben realizar el país para mejorar su productividad y competitividad.

Diadas: Pareja de dos principios o seres estrechamente vinculados entre sí.

CERAC: Centro de Recursos para el Análisis de Recursos.

Contrato Plan de la Nación con la Región del Norte del Cauca: Es un acuerdo de voluntades entre la Nación y las entidades territoriales, cuyo objeto es la planificación, ejecución y financiación mancomunada de políticas, programas y proyectos, para el desarrollo integral del territorio con visión a largo plazo.

CONPES: Documentos que contienen objetivo direccionar la aplicación conjunta de políticas, instrumentos y estrategias en las acciones de los municipios, Departamentos y Nación que mejoren las condiciones de los pobladores de las mismas.