

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Modelo de asociatividad para productores de una cadena productiva para la mejora de los canales comerciales en el municipio de Rosas, Cauca

Santiago Cruz González

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial
Bogotá, Colombia

2019

II Modelo de asociatividad para productores de una cadena productiva para la mejora de los canales comerciales en el municipio de Rosas, Cauca

Modelo de asociatividad para productores de una cadena productiva para la mejora de los canales comerciales en el municipio de Rosas, Cauca.

Santiago Cruz González

Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ingeniería Industrial

Director (a):

Ph.D. Wilson Adarme Jaimes

Codirector (a):

M.Sc. Juan Pablo Castrellón T

Línea de Investigación:

Gestión de Operaciones

Grupo de Investigación:

Sociedad, Economía y Productividad - SEPRO

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

Bogotá, Colombia

2019

A mi familia por su apoyo incondicional, por creer en mí y a Dios quien guía mi camino.

“Todo viaje de mil millas empieza con un simple paso”.

Lao Tsé

Agradecimientos

A Dios por permitirme cada día levantarme para luchar por mis sueños y alcanzar esta meta.

Al profesor Wilson Adarme por guiarme en la consecución de este objetivo y por sus enseñanzas en estos años de gran trabajo en el grupo de investigación SEPRO.

Al equipo de trabajo del grupo de investigación SEPRO quienes fueron fundamentales para lograr este trabajo y la realización de un proyecto de gran impacto como el realizado.

A mi familia por su apoyo incondicional, por creer en mi y no dejarme desfallecer en los momentos difíciles.

A Diana Hernández por su apoyo, su comprensión, su amor, sus consejos en estos años y por ser mi compañera en esta aventura llamada vida.

Finalmente, a todos aquellos que durante estos años han contribuido para mi formación tanto personal como profesional.

VIII Modelo de asociatividad para productores de una cadena productiva para la mejora de los canales comerciales en el municipio de Rosas, Cauca

Resumen

La implementación de estrategias que permitan a los diferentes actores que intervienen en la cadena de suministro agropecuaria establecer relaciones mediante la colaboración para lograr objetivos comunes que fortalezcan los canales comerciales a largo plazo es una necesidad cuando los esquemas asociativos fallan desde las organizaciones. A raíz de lo anterior el presente trabajo se sitúa en la zona de posconflicto del municipio de Rosas, Cauca en donde se realiza una selección de una cadena productiva (caña panelera) mediante metodología AHP, se caracterizan los procesos logísticos de la misma así como los actores que intervienen y al evaluar las fallas en los esquemas asociativos se plantean estrategias de mejora para fortalecer el canal comercial mediante la implementación de un sistema de trazabilidad en trapiche comunitario y un modelo de costos en tres diferentes escenarios que mediante la colaboración de actores impactan positivamente la asociatividad.

Palabras clave: Asociatividad, Cadena de Valor, Costos, Trazabilidad.

Abstract

The implementation of strategies that allow the different actors that intervene in the agricultural supply chain to establish relationships through collaboration to achieve common goals that strengthen long-term commercial channels is a need when the associative schemes fail from the organizations. As a result of the above, the present work is located in the post-conflict zone of the municipality of Rosas, Cauca, where a selection of a productive chain (panela cane) is made by using AHP methodology, the logistic processes of the productive chain are characterized as well as the actors that intervene and when evaluating the failures in the associative schemes, improvement strategies are proposed to strengthen the commercial channel through the implementation of a traceability system in the community trapiche and a cost model in three different scenarios that through the collaboration of actors have a positive impact in the associativity.

Keywords: Associativity, Value Chain, Costs, Traceability.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XV
Lista de Símbolos y abreviaturas	1
Introducción	2
1. Contextualización	5
1.1 Antecedentes.....	5
1.2 Justificación	11
1.3 Identificación del Problema.....	12
1.4 Características Municipio de Rosas	15
1.4.1 Abastecimiento Agropecuario.....	17
1.4.2 Características de comercialización	18
1.5 Objetivos.....	20
1.5.1 Objetivo General	20
1.5.2 Objetivos Específicos	21
2. Estado del Arte	23
2.1 Asociatividad y Colaboración	23
2.2 Cadena de Valor.....	29
2.3 Trazabilidad	34
Tipos de trazabilidad	35
2.3.1 Trazabilidad interna.....	36
2.3.2 Trazabilidad externa.....	37
2.3.3 Tecnología RFID	38
2.4 Costos	39
2.4.1 Costos de operación o producción	40
2.4.2 Tipo de costos.....	41
Costos fijos.....	41
Costos semi-variables y semi-fijos	41
Costo Volumen Utilidad (CVP)	42
Costos de Transacción:.....	43
2.4.3 Análisis de punto de equilibrio	44
2.4.4 Análisis de sensibilidad	46
3. Metodología	49

3.1	Fase I: Recopilación de información secundaria.....	51
3.2	Fase II: Definición cadena de valor y caracterización de esta.....	51
3.3	Fase III: Planteamiento de estrategias para la cadena de valor seleccionada.....	52
3.4	Fase IV: Evaluación de modelo de asociatividad.....	52
4.	Resultados	55
4.1	Cadenas Productivas del Municipio.....	55
4.2	Metodología AHP	59
4.3	Priorización cadena productiva mediante AHP	59
4.4	Caracterización Cadena de la caña.....	68
4.4.1	Normatividad para producción y comercialización de panela.....	70
4.4.2	Normatividad para empaque de panela	71
4.4.3	Producción de Panela en el Municipio de Rosas-Cauca	72
4.4.4	Resultados Aplicación Instrumentos	73
	Transporte a acopio	75
4.5	Mecanismo Identificado e Implementado (Costos)	85
4.5.1	Costo - Volumen - Utilidad	86
4.5.2	Punto de Equilibrio.....	89
4.5.3	Análisis de sensibilidad.....	92
4.6	Mecanismo Identificado e Implementado (Trazabilidad).....	96
5.	Estrategias	97
5.1	ESTRATEGIA– VISIBILIDAD – TRAZABILIDAD	98
5.1.1	Registro de productores.....	98
5.1.2	Creación de lotes.....	99
5.1.3	Reportes	99
5.1.4	Registro de producción	99
5.1.5	Seguimiento de paquetes	100
5.1.6	Punto de control.....	100
5.1.7	Arquitectura general	101
5.1.8	Plan de Acción.....	102
5.2	ESTRATEGIA – SISTEMA COSTEO	102
5.2.1	Plan de Acción.....	103
6.	Conclusiones y Recomendaciones	105
6.1	Conclusiones.....	105
6.2	Recomendaciones.....	107
	Bibliografía	109

Lista de figuras

	Pág.
Ilustración 1. Mapa limites Municipio de Rosas, Cauca.	16
Ilustración 2. Plaza de Mercado de Rosas, Cauca	19
Ilustración 3. Flujo de trabajo del proyecto para llegar a Asociatividad	20
Ilustración 4. Cadena genérica de valor	32
Ilustración 5. Cadena de Valor	33
Ilustración 6. Marco conceptual de sistema de trazabilidad	37
Ilustración 7. Tipos de costos de fabricación	40
Ilustración 8. Patrones del comportamiento del costo.....	42
Ilustración 9. Punto de equilibrio o break-even point.	45
Ilustración 10. Análisis de sensibilidad variando los costos totales.....	47
Ilustración 11. Marco de implementación Metodología Mixta.....	49
Ilustración 12. Marco de trabajo Metodología Mixta. Formando al Nuevo Campo	50
Ilustración 13. Diseño metodológico del piloto en caña panelera.....	53
Ilustración 14. Producción (Tn) Rosas 2016	56
Ilustración 15. Volumen de producción de leche en el Municipio de Rosas	57
Ilustración 16. Precio de compra del litro de leche en el Municipio de Rosas. 2015	58
Ilustración 17. Modelo de jerarquización del proyecto formando el nuevo campo.....	62
Ilustración 18. Objetivo, criterios y alternativas de selección en cadena productiva de Rosas.....	65
Ilustración 19. Lista de criterios priorizados por el panel de expertos	66
Ilustración 20. Resultado de la selección de cadena productiva para el municipio de Rosas.....	66
Ilustración 21. Consejo Nacional-2016.	68
Ilustración 22. Área total sembrada y cosechada en Rosas-Cauca	72
Ilustración 23. Distribución geográfica de los productores de caña panelera encuestados	74
Ilustración 24. Fuentes de ingresos de los productores encuestados.	75
Ilustración 25. Extensión aproximada que tienen los productores encuestados para cultivar caña	76
Ilustración 26. Propiedad del trapiche que emplean los productores encuestados.	77
Ilustración 27. Frecuencia para la molienda de la caña.	78
Ilustración 28. Característica diferenciadora del producto.	79
Ilustración 29 ¿A quiénes les vende el producto?.....	80
Ilustración 30. Cantidad de panela comercializada.....	80

Ilustración 31. Tipos de espacio para procesar la panela.....	81
Ilustración 32. Registro de la producción.....	81
Ilustración 33. Identificación de productos.....	82
Ilustración 34. Punto de equilibrio de producción del modelo actual.....	90
Ilustración 35. Punto de equilibrio de producción del modelo con certificación INVIMA para un solo productor	91
Ilustración 36. Punto de equilibrio para un trapiche comunitario con certificación INVIMA	92
Ilustración 37. Análisis de sensibilidad (Punto de equilibrio de producción) variando el precio de venta del modelo actual.....	93
Ilustración 38. Análisis de sensibilidad variando el precio de venta para un solo productor con certificación INVIMA	94
Ilustración 39. Análisis de sensibilidad variando el precio de venta para un trapiche comunitario con INVIMA	95
Ilustración 40. Función de Utilidad para los tres escenarios propuestos.	95
Ilustración 41. Interfaz de inicio.....	98
Ilustración 42. Proceso de registro de producción.....	100
Ilustración 43. Arquitectura general.....	101

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Marco de Referencia Sistema de Trazabilidad.....	8
Tabla 2. Sistemas de Valores.....	31
Tabla 3. Asociaciones y cooperativas del municipio de Rosas que tienen como línea de acción el sector pecuario.....	58
Tabla 4. Indicadores para cada criterio de selección	60
Tabla 5. Información de los indicadores para cada alternativa.....	61
Tabla 6. Fundamentos de la comparación por pares	62
Tabla 7. Matriz de priorización de criterios de selección	64
Tabla 8. Datos representativos en el Cauca	69
Tabla 9. Resultados Costo-Volumen-utilidad del modelo actual y el modelo con certificación INVIMA	88
Tabla 10. Plan de Acción Estrategia - Visibilidad - Trazabilidad.	102
Tabla 11. Plan de Acción - Modelo de Costos	103

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
AHP	Proceso Analítico Jerárquico
CSA	Cadena de Suministro Agropecuario
CVAS	Cadena de Valor Alimentaria Sostenible
TI	Tecnologías de la Información
UAF	Unidad Agrícola Familiar

Introducción

Los modelos de asociatividad como estrategia mediante la colaboración de grupos poblacionales persiguen la generación de valor agregado mediante la definición de objetivos concertados y afines a los ideales de todos que lleven a superar las falencias individuales apuntando al aumento de competitividad que es necesaria para la supervivencia de los actores sobre todo en procesos logísticos enfocados a canales comerciales. (M. A. Lozano, 2010)

El éxito de los modelos de asociatividad como estrategia radica en la identificación de los sectores de producción óptimos y todas las actividades que apunten a penetrar diferentes mercados en los diferentes renglones económicos siendo los mercados cada vez más competitivos, con la premisa de potenciar el desarrollo económico regional.

En el marco del proyecto Formando el Nuevo Campo se desarrollaron e implementaron estrategias para el fortalecimiento de los canales comerciales de dos cadenas productivas en dos municipios de posconflicto del departamento del Cauca a partir de la selección de dichas cadenas y la caracterización de estas no solo mediante instrumentos cuantitativos sino cualitativos a su vez de manera que no solo se caracterizaron los procesos logísticos sino los actores que intervienen en las cadenas.

Una de esas cadenas productivas es justamente la abordada en este trabajo en la que se plantean estrategias implementadas en el municipio de Rosas, Cauca, para fortalecer el canal comercial de una cadena productiva mediante la implementación de tecnologías que permitan el registro de producción así como un modelo de costos que logre de primera mano a los productores conocer los costos asociados a la transformación y así evaluar el impacto de esas dinámicas en la asociatividad mediante la colaboración logrando tener utilidades mediante la oferta agregada.

En el sentido estricto colaborativo se debe apuntar al desarrollo de nuevos mercados mediante la capacidad de la organización asociativa para analizar segmentos de mercado implementando estrategias de comercialización, estableciendo un mayor y eficiente vínculo entre los actores públicos y privados a fin de contribuir a mejorar procesos de agregación de valor de los productos potenciales en el mercado (Barrera Rodríguez, Reyes, Guillermo, García, & García, 2017). las tecnologías o herramientas tecnológicas sirven como apoyo para fortalecer los esquemas colaborativos en las cadenas a fin de fortalecer los procesos logísticos y más en cadenas productivas que se caracterizan por mantener prácticas tradicionales con baja eficiencia y competitividad.

En países como Colombia una de las maneras más frecuentes de asociatividad es el establecimiento de cooperativas o asociaciones que permitan la colaboración entre productores y que interactúen de manera que se alcancen objetivos comunes no solo en las etapas productivas de las cadenas sino en los procesos logísticos que generan valor. En la realidad los esquemas asociativos en Colombia están distantes de funcionar debido a que los mismos procesos internos de las organizaciones fallan y no hay una confianza generada entre productores que les permita enfocarse en un mismo objetivo y el actuar individual prima sobre el grupal.

La estructura del documento se desarrolla de la siguiente manera: en el capítulo 1 se presentan las generalidades del trabajo, identificando el problema, los antecedentes, la justificación y los objetivos planteados a la vez que se realiza una breve descripción de la zona objeto de estudio. En el capítulo 2 se presenta una revisión del estado del arte destacando los aportes de diferentes autores en torno al tema de asociatividad y colaboración en cadenas de suministro agropecuarias y que son base del presente trabajo, así como una revisión de la cadena valor y la trazabilidad y costos como herramienta implementada en el presente trabajo. el capítulo 3 presenta la metodología abordada para el desarrollo de este, en el capítulo 4 se presentan los principales resultados que incluyen la caracterización de las cadenas de valor de la zona, la priorización de la cadena mediante AHP, caracterización de la cadena seleccionada y resultados de los instrumentos aplicados en campo, así como los mecanismos aplicados en la región. En el capítulo 5 se presentan las diferentes estrategias planteadas a partir de los mecanismos aplicados con

el respectivo plan de acción y finalmente en el capítulo 6 se presentan las conclusiones y recomendaciones luego de finalizado el estudio.

1.Contextualización

El capítulo aborda el objeto de estudio, los antecedentes y justificación que motivaron la realización del presente trabajo y los objetivos propuestos.

1.1 Antecedentes

Los procesos logísticos deben analizarse teniendo en cuenta los diferentes actores de la cadena, de forma tal que puedan diseñarse e implementarse estrategias que conlleven a la adopción de las mejores alternativas para fortalecer los procesos de los canales comerciales desde la poscosecha de los productos; procesos como el aprovisionamiento, almacenamiento o distribución, de manera que se aumente la eficiencia en estos.

En las cadenas productivas definida según Wisner y Croxton, «la integración de los procesos clave de negocios que ocurren dentro de la red conformada por los proveedores de insumos, los fabricantes, los distribuidores y los minoristas independientes, cuyo objetivo es optimizar el flujo de los bienes, servicios e información» es importante considerar tanto las características que dan calidad al producto como las etapas del proceso logístico integrando a todos los actores a fin de optimizar el canal de comercialización. (M. A. Lozano, 2010)(Bada Carbajal, Rivas Tovar, & Littlewood Zimmerman, 2017)

En los países de América Latina la orientación de cadenas productivas no es antigua pues desde el año 2000 se han hecho estudios donde por medio de entes gubernamentales, educativas y de investigación se ha logrado demostrar que el direccionamiento es pertinente en la evolución de la economía global, mediante aspectos como la competitividad, productividad, globalización e innovación de sistemas complejos agroindustriales lo que da una mirada sistemática de las actividades agropecuarias.

Teniendo en cuenta que el objetivo apunta a mejorar los procesos logísticos involucrados en los canales de comercialización de una cadena agropecuaria desde un esquema colaborativo que impacte directamente en la asociatividad como consecuencia, es importante entender las dinámicas de comercialización; la forma de comercializar productos agropecuarios se divide en sistemas que se pueden clasificar como centralizados y descentralizados y se diferencian en la forma en que se concentra el poder.

En los sistemas centralizados son los mayoristas quienes toman las decisiones, y tienen influencia directa sobre las acciones de acopio, transporte y empaque lo que se traduce en gran nivel de intermediación debido a la falencia de los productores de reunir producto y de organizarse para lograr las cantidades específicas que requiere la demanda y así poder participar de manera eficiente y con valor agregado en los mercados. (Arias Vargas & Rendón Sierra, 2015)

En la comercialización de forma centralizada la única función del productor es llevar producto a un centro de acopio para que este sea comercializado por un mayorista quien es el que fija los precios de acuerdo con la calidad de los productos lo que genera una gran ventaja para el sobre todo en temas de distribución ya que cuenta con un gran margen de ganancia frente a los otros actores de la cadena.

La academia juega un papel fundamental como parte importante de una triada que debe ser eficiente para el desarrollo colombiano (empresa-estado-academia) de manera tal que haya una transferencia tanto de conocimiento como de tecnología que aporte de manera significativa a fortalecer los esquemas asociativos rurales desde la colaboración entre actores a fin de ser más competitivo en el sector; por ejemplo la trazabilidad como elemento esencial para el control de la cadena surge de la necesidad de crear un ambiente de trabajo colaborativo entre los actores de la cadena logística (proveedores, productores, clientes) a lo largo de esta. Inicialmente, la mayoría de las operaciones dependían de cómo se movía la información en cada etapa, lo que generaba una baja unión entre las fuentes de información (RENFROE, MCDONALD, & BRADSHAW, 1988) Una vez identificada la necesidad, surge la definición de trazabilidad que ha sido propuesta por diversos autores y estándares.

Ejemplos de referencias al respecto del tema en cuestión son Wilson and Clarke (Wilson & Clarke, 1998) y Moe (Moe, 1998). De esa forma, las definiciones en gran medida concuerdan con la propuesta por la International Organization for Standardization (International Organization for Standardization, 1994): “la capacidad de rastrear y seguir un alimento, un pienso, un animal o una sustancia destinada a ser incorporada en un alimento en todas las etapas de producción, transformación y distribución”.

Dentro del desarrollo de la definición han surgido nuevos enfoques que involucran la logística tangible (física) como intangible (información), esta última se maneja mediante las Tecnologías de la Información (TI). Usando TI es posible reducir costos asociados a la producción y distribución, de forma paralela incrementando la competitividad en el mercado (Loebbecke & Powell, 1998).

Gracias a la importancia que cobra la integración de la información para garantizar la eficiencia de los sistemas de trazabilidad, se definen los parámetros a tener en cuenta para realizar trazabilidad, entre ellos: datos del producto, calibración (estándares para evaluar la calidad del producto), TI, integridad física, que consiste en asegurar la precisión de la trazabilidad (Moe, 1998)(Jansen-Vullers, van Dorp, & Beulens, 2003).

A partir del año 2007 se da inicio al diseño de marcos de referencia en el que autores como (Regattieri, Gamberi, & Manzini, 2007) lo definen como un marco general para la trazabilidad de un bien (Ver Tabla 1); algunos los de elementos que se contemplan son la identificación del producto (características físicas); datos para rastrear (nivel de detalle de la información, necesidades de almacenamiento, confiabilidad y disponibilidad); ruteo del producto (donde se determina el movimiento del mismo en la cadena logística); herramientas de trazabilidad para hacer seguimiento (identificación de unidades de todos los ingredientes y producto), que hace referencia a la información acerca de cuándo y dónde es transportado; sistema de enlace de estos datos.(Aung & Chang, 2014a) (Ringsberg, 2014).

(Hafliðason, Ólafsdóttir, Bogason, & Stefánsson, 2012) evaluó los diferentes tipos de métodos y criterios para así establecer las alertas de los sistemas de soporte de decisiones en las Cadena de Suministro Agropecuaria (CSA). Por su parte, (Girbea, Suciú, Nechifor, & Sisak, 2014) crean un marco de referencia para el apoyo al diseño de aplicaciones para

empresas logísticas que distribuyen alimentos de alta perecibilidad y un sistema de vigilancia o supervisión de la cadena de frío.

Tabla 1. Marco de Referencia Sistema de Trazabilidad

Identificación de Producto	Datos para Rastrear	Ruteo de Producto	Herramientas de Trazabilidad
dimensiones	Numero	Ciclo de Producción	Compatibilidad vs Producto
volumen	tipología	Actividades	Compatibilidad vs Proceso
peso	Grado de Detalle	Tiempos de Entrega	N° de lecturas de datos
condiciones superficiales	DINAMISMO	Equipos	N° de escritura de datos
perecibilidad	Requerimientos de almacenamiento de datos	Manuales de Operación	Grado de automatización
empaque	Confidencialidad y Publicidad	Operaciones Automáticas	Precisión de los datos
costo	Chequeo y alarmas	Sistemas de Movimiento	Confiabilidad de los datos
ciclo de vida de producto		Sistemas de Almacenamiento	Conocimiento de la compañía
estructura de materiales			Costo del sistema

Fuente: adaptado de (Regattieri et al., 2007)

Otros diseños orientados a la seguridad de alimentos, tales como el Sistema de Trazabilidad Alimentaria, hacen necesario el uso de marcos de referencia en donde se involucran aspectos tecnológicos, regulatorios, económicos y sociales previo a la implementación (Bosona & Gebresenbet, 2013) (Aung & Chang, 2014a).

El diseño de un sistema de trazabilidad se vuelve complejo en la medida en que intervienen aspectos como el grado de integración que contempla el seguimiento del producto, sus partes al interior de un proceso que se denomina trazabilidad interna o trazabilidad externa (las cuales se explicarán en el estado del arte) asociada a los procesos ejecutados entre eslabones de la cadena. También es necesario tener en cuenta los actores involucrados en el sistema gobierno, industria y clientes (Aung & Chang, 2014b).

Es por ello, que algunos autores proponen lineamientos estandarizados con el objetivo de brindar herramientas que permitan el diseño de sistemas de trazabilidad de una manera más fácil. (Ringsberg, 2014) describe que los aspectos a tener en cuenta para la puesta en marcha de dichos sistemas son: la gestión logística, en donde se requiere un proceso de distribución y almacenamiento eficiente; la complejidad del tipo de trazabilidad (interna o externa); identificación única del producto, en la que se especifican los parámetros de trazabilidad; la gestión de información apoyada en herramientas tecnológicas; transparencia que involucra la visibilidad de la información a lo largo de la cadena; interoperabilidad para garantizar el óptimo funcionamiento del sistema de trazabilidad independiente de las diferencias a nivel de hardware y software; gestión de producción; requerimientos de calidad y seguridad.

En los últimos años, se ha generado un crecimiento en las investigaciones asociadas a sistemas de trazabilidad en cadenas de suministro (CSA) y tecnologías emergentes tales como: Internet de las Cosas, Big Data y RFID. Autores como (Dittmer, Veigt, Scholz-Reiter, Heidmann, & Paul, 2012) proponen un modelo de referencia logística basado en internet de las cosas para los productos perecederos y así evaluar mediante la integración de un contenedor inteligente, para capturar la información de temperatura y humedad, con el objetivo de reducir los residuos de alimentos perecederos en la CSA.

La aplicabilidad de internet de las cosas en muchos de los procesos de la CSA para el desarrollo de trazabilidad se han venido implementado como por ejemplo la Interoperabilidad de entornos heterogéneos mediante internet de las cosas para la generación de entornos colaborativos en procesos de transporte (Gnimpieba, Nait-Sidi-Moh, Durand, & Fortin, 2015) o por otro lado, la captura de datos e integración de los mismos en tiempo real dentro de procesos de manufactura mediante la interconexión de dispositivos o tecnologías (Zhang et al., 2015).

De igual manera al pensar en la operación o el manejo eficiente de las cadenas de suministro agropecuarias (CSA) es imprescindible el manejo adecuado de los costos lo que permite optimizar las operaciones inmersas a lo largo de la cadena e incluso permite tomar decisiones acerca del mejor camino a tomar para salir victoriosos en el camino a la competitividad como uso de una herramienta que puede apuntar a generar entornos colaborativos entre los actores para generar valor agregado a la cadena de valor; como antecedentes mediante una revisión, en el trabajo realizado por Jiménez (2007) indica

que según Garner (S. P. Garner, 1954)(S. Paul Garner, n.d.) , *“en las últimas décadas del siglo XIX se dan los siguientes avances: integración de las cuentas de la fábrica en los registros generales; discusión de los detalles implicados en el manejo, registro y valoración de los materiales; tratamiento del registro y valoración de la mano de obra; aparición de las primeras propuestas de imputación de costos indirectos”*.

Con el tiempo la estimación de los costos de producción y planeación ha sido un trabajo de carácter estratégico e importante para la generación de valor de las CSA a través de la producción, distribución y comercialización de los productos. Esto se debe a la alta competitividad que se vive en las actividades económicas de la región y del mundo, así mismo, lo anterior ha provocado cambios en los estilos de administración de las pequeñas, medianas y grandes empresas (cadenas) para poder sobrevivir a largo plazo (Ramírez, 2008) (Rincón Ballesteros et al., 2017)

Para la estimación de los costos se emplean diversas técnicas y que son sustentadas a partir de un modelo de costeo entendido como un conjunto de supuestos y relaciones conceptuales básicas, vinculadas con las consideraciones de necesidad de los factores (Sánchez García, 2014) (R. Lozano et al., 2008). Entre las técnicas se encuentra: costo completo por absorción, costo variable, costo completo normalizado o integral, costos históricos o reales y costos predeterminados (ZANIN, BERTI, & RIELLO, 1998) (Cartier, 2000).

En el modelo de costos variables se encuentra el análisis costos – volumen – utilidad o análisis de equilibrio, el cual es una estrategia para poder planificar las utilidades mediante el estudio de las relaciones entre las ventas, los costos fijos y los costos variables. Este análisis necesita derivar múltiples relaciones entre los ingresos, los costos fijos y los costos variables con el objetivo de estimar la cantidad de producción o el importe de las ventas con las cuales la empresa o la cadena de valor analizada encuentra el equilibrio (Yardin, 2002). El análisis del punto de equilibrio les permite a las pequeñas y medianas empresas, así como a asociaciones o estructuras colaborativas tomar decisiones sobre el comportamiento de la demanda, la oferta, sus costos y su utilidad.

La recolección de la información para el análisis posterior requiere de métodos tanto cuantitativos como cualitativos, siendo los primeros basados en los números o datos que sirven para investigar, formular, analizar o comprobar información y datos que se plantean

y que son sujetas a ser evaluadas y categorizadas como buenas prácticas de acuerdo a los resultados que la investigación cuantitativa o cualitativa arroje.

Es así como los antecedentes apuntan a la organización de los actores como estrategia para generar valor agregado a la cadena mediante el fortalecimiento de los procesos logísticos con el uso de herramientas eficientes como la trazabilidad y los costos y así optimizar los procesos involucrados en las cadenas de suministro. Es por eso por lo que se muestra una revisión de herramientas y tecnologías para el sector agropecuario y alimentario y la integración con las cadenas de suministro para potenciar los procesos logísticos.

1.2 Justificación

Los antecedentes presentan una revisión de las prácticas que incluyen el uso de tecnologías para generar valor agregado en las cadenas de suministro agropecuarias y evidencian la importancia de la organización de los actores mediante esquemas asociativos para fortalecer los procesos logísticos; la justificación de esos antecedentes se presentan debido al objeto de estudio del proyecto Formando al Nuevo Campo ejecutado por el grupo de Investigación SEPRO de la Universidad Nacional de Colombia en alianza con la Corporación Universitaria COMFACAUCA de Popayán con recursos del Ministerio de Educación Nacional. El objetivo del proyecto se centró en impulsar y fortalecer los canales comerciales de cadenas agropecuarias seleccionadas en los municipios de Rosas y Timbío a fin de propiciar el desarrollo social y económico de dichas zonas enmarcadas en el posconflicto, mediante la formación, investigación y transferencia de tecnología. El proyecto representó la oportunidad de fortalecer canales comerciales desde la gestión eficiente de las cadenas de suministro agropecuarias en concordancia de las apuestas del departamento del Cauca para atender las estrategias de sustitución de cultivos ilícitos y es por esa razón que mediante el fortalecimiento de los canales comerciales con enfoques logísticos se identifican los requerimientos y necesidades de las prácticas de procesos logísticos dentro y fuera de las unidades productivas. Se justifica además que la implementación de herramientas y tecnologías que fortalezcan los procesos logísticos dentro y fuera de la unidad productiva mediante la implementación de buenas prácticas logísticas abre la posibilidad de las cadenas productivas de acceder a certificaciones ante los entes competentes lo que supone una ventaja competitiva en los procesos de

comercialización a nivel nacional como internacional lo que se traduce en mejores ingresos.

1.3 Identificación del Problema

El Municipio de Rosas Cauca, puerta de entrada al imponente Macizo Colombiano Tiene una extensión total de 172 Km² El municipio de Rosas localizado en el departamento del Cauca, entre las 2° 15'2" y 2° 20'15" de latitud norte y entre los 76° 36' 32" y 76° 50'40" de longitud.(Alcaldía Municipal de Rosas, 2016a)

La población rural del municipio se ve afectada ya que las oportunidades de encontrar trabajos formales son escasas y los montos de dinero ganados a razón de la agricultura y los jornales son bajos, razón por la cual hay muchas necesidades insatisfechas. El Municipio de Rosas se ve inmerso en la crisis económica que atraviesa el país, y a esto se le añade que la ilegalidad desde los cultivos ilícitos se vuelven el principal modo de subsistencia al ofrecer mejores rentabilidades que los cultivos tradicionales; claro está que el campesino está tomando conciencia sobre lo negativo de dichas prácticas, ya que, aunque representan para ellos una garantía económica, afectan de gran manera el medio ambiente y los recursos naturales. (Alcaldía Municipal de Rosas, 2016a)

El municipio de Rosas no cuenta con distrito de riego, se utiliza el agua de la subcuenca y la microcuenca. Los cultivos pueden verse afectados debido a que el uso de riego se da mediante canales o conducción de agua rudimentaria para utilizar en pequeñas extensiones de tierra teniendo en cuenta que los cultivos son programados en función de los períodos de lluvia.

El municipio está enmarcado en los sectores tanto primario enfocado en la agricultura como en actividades ganaderas tanto de carne como de doble propósito (carne y leche), como secundario enfocado principalmente en la transformación de materias primas por ejemplo caña a panela y leche en quesos y un sector secundario (industrial extractivo) como la minería y un sector terciario en el que se incluye todo servicio como la educación, presencia de bancos, etc. El objetivo es buscar el desarrollo del municipio mediante indicadores tanto sociales como económicos y definir acciones a futuro en torno a la principal actividad económica de la zona. La ilegalidad juega un papel importante debido a la cercanía del municipio con El Tambo el cual se encuentra entre los diez municipios que

concentran el cultivo de coca en Colombia, de igual manera Cauca, Putumayo y Nariño forman el triángulo fronterizo con Ecuador; dicha cercanía sirve de incentivo para sembrar coca en Rosas y gracias a los altos precios que se pagan por la hoja y por ser un cultivo resistente a sequías se traduce en gran rentabilidad y con muy buenos rendimientos. (Alcaldía Municipal de Rosas, 2016a). Desafortunadamente las cifras de cultivo de coca van en aumento teniendo para 2017 209,000 hectáreas sembradas en total lo que es un aumento del 11% con respecto a las 188,000 registradas en 2016 (CNN, 2018).

La actividad agropecuaria como la principal fuente económica del área, se adelanta de manera tradicional, es decir sin inclusión de tecnologías que permitan optimizar los procesos productivos de las cadenas por lo que se hace más que necesaria la inclusión de buenas prácticas logísticas que permitan mejorar los procesos dentro y fuera de la unidad productiva y así generar un valor agregado aprovechando los conocimientos que los productores tienen desde sus prácticas tradicionales en explotaciones pequeñas y medianas de suelos agrológicamente pobres; estos suelos son suelos jóvenes o poco evolucionados que pertenecen al orden de entisoles es decir suelos que no tienen perfiles desarrollados o definidos, inceptisoles que son aquellos suelos que hasta empiezan a mostrar un desarrollo de los horizontes y andisoles que corresponden a suelos desarrollados sobre materiales volcánicos (Alcaldía de Rosas, 2016). La actividad ganadera, que en otros tiempos predominó, ha disminuido notablemente con tendencia a desaparecer por la crisis social. Se manejan cultivos de frijol, yuca, maíz y cultivos permanentes como el café, plátano, caña panelera. La comercialización es interna en la plaza de mercado la cual tiene por objetivo ser intervenida para mejorar la infraestructura. En el municipio hay diferentes formas de organización social de los productores y de la población en general como son las Juntas de Acción Comunal veredales, Juntas de Padres de Familia, Juntas de Acueductos, asociaciones de productores, la mayoría de estas organizaciones estructuradas por voluntad propia y obedeciendo a intereses específicos. Se caracterizan por presentar deficientes niveles de organización comunitaria y liderazgo al igual que bajos niveles de planificación, que no les permite generar un desempeño efectivo, para la toma acertada de decisiones y soluciones adecuadas a los problemas y conflictos internos que presentan.

La estructura productiva predominante en el municipio la constituye la economía de subsistencia y autoconsumo, vista desde la práctica como la porción de la producción destinada a satisfacer las necesidades de las familias de los productores debido a los bajos

ingresos que se reciben a razón de la venta de las cosechas de pequeñas unidades agrícolas familiares o pequeñas extensiones de tierras que no cuentan con tecnificación; de igual manera la falta de adopción de tecnologías hace difícil hacer más eficiente el campo productivo y no hay un relevo generacional que permita mejorar dichos procesos desde los jóvenes prevaleciendo las prácticas tradicionales o ancestrales. Aunque las estructuras de subsistencia o autoconsumo no representan un papel muy importante en los mercados, son importantes en el sector rural pues proporcionan alimentos y de igual manera seguridad a la población contribuyendo a la preservación del medio ambiente gracias a las técnicas tradicionales de producción menos invasivas que las utilizadas por las grandes plantaciones, esto se traduce en que la interacción entre la agricultura y los hogares de la zona rural es materializada en una disponibilidad de alimentos más segura (Alexandri, Luca, & Kevorchian, 2015).

Al poner en análisis los problemas centrales que tienen las economías de subsistencia desde la teoría y desde la práctica, es importante poder proponer soluciones que sean acordes a la zona objeto de estudio para contribuir a la recuperación económica de la región y principalmente de los pequeños productores. Ciertas medidas que se requieren para vitalizar esas pequeñas economías y sanar esas disfunciones existentes podrían centrarse en:

- Establecer unos modelos de desarrollo adecuados para pequeñas parcelas considerando las características de la agricultura
- Medidas para aumentar la competitividad y rentabilidad de los pequeños productores
- Mayor financiación
- Fomentar el espíritu emprendedor
- Atraer una mayor porción de productos tradicionales a los mercados
- Mayor asistencia técnica adaptada a las necesidades reales de los pequeños agricultores
- Simplificar los procedimientos relacionados con los flujos de información. (Popescu, 2014)

Lo anterior son planteamientos que desde la literatura se propone para potenciar los ingresos y las mejoras para los pequeños productores pero que en el contexto de este trabajo están muy lejos de poder implementarse para los productores del cauca debido a

la falta de iniciativa de estos por cambiar los métodos tradicionales por nuevas tecnologías o por crear una economía de escala que les permita funcionar más como empresa que como simples agricultores. Este aspecto hace difícil la aceptación de nuevas formas de organización socioeconómicas, ya que la actividad agropecuaria se realiza como una empresa familiar o individual y no en formas asociativas de trabajo.

Teniendo en cuenta que las cadenas productivas se establecen como alternativa al aumento de eficiencia (productividad o mejoramiento organizativo) en grupo o colectiva la cual requiere un desarrollo de políticas económicas coherentes que permitan identificar las ventajas en cuanto a competitividad en un entorno que permita generar un equilibrio y confianza entre los involucrados, los modelos de asociatividad definidos como estrategia resultado de la colaboración entre actores en función de lograr un objetivo común en la que cada actor mantiene una independencia en la forma de gerenciar, incluyen las cadenas productivas como formas de asociatividad (Bada Carbajal et al., 2017). Teniendo en cuenta que el problema se centra en un municipio en específico, a continuación, se desglosan ciertas características del municipio que ayudan a identificar las falencias existentes para la ejecución de procesos logísticos.

1.4 Características Municipio de Rosas

Rosas se encuentra ubicado en el centro oriente del departamento del Cauca, en las estribaciones de la cordillera central en la zona montañosa que fue habitada por comunidades indígenas. Rosas llamadas como “La Puerta el Macizo Colombiano”, y antiguamente conocida con el nombre de “La Horqueta” como alusión a la conformación geográfica, en medio de los cerros de Broncazo y San Francisco, con mucha riqueza natural con relación a fauna y flora.

El municipio limita: Al norte con Timbío, al nororiente con el Municipio de Sotará, al occidente con el municipio de el Tambo, y al sur con el Municipio de la Sierra como se observa en Ilustración 1.

Ilustración 1. Mapa límites Municipio de Rosas, Cauca.



Fuente: Elaboración propia a partir de capas Geoportal DANE.

Según (DANE, 2005) al 2015, la población era de 13302 habitantes, con una relación de 9 mujeres por cada 10 hombres evidenciándose una balanza equilibrada de género dentro de la población. La proyección total ajustada (según DANE) del municipio para el año 2.019 será de 13.614 habitantes, de los cuales 1.785 habitantes equivalentes al 13.1% se localizarán en la cabecera y 11.829 habitantes equivalentes al 86.9% en el sector rural lo que representa un reto importante para el desarrollo rural agropecuario y la mejora en la economía de la región.

Si se considera la población económicamente activa como “aquella parte de la población total disponible corrientemente para trabajar en la producción y la distribución de los bienes y servicios económicos” y que se considera entre los 15 y 65 años, se puede afirmar que en el Municipio de Rosas existen 8.604 personas en edad económicamente activa, que equivale al 66.1% considerado como un buen potencial de desarrollo o como una herramienta fundamental para el despegue económico de la región.

El Municipio de Rosas hace parte del contexto de la crisis económica que vive el país, y a esto se le añade que los cultivos ilícitos se convierten en una alternativa de sobrevivencia, claro está que el campesino se está sensibilizando de que estas prácticas, aunque representan para ellos una garantía económica, deterioran sus relaciones cotidianas en perjuicio del medio ambiente y sus recursos naturales. (Alcaldía Municipal de Rosas, 2016)

1.4.1 Abastecimiento Agropecuario

El municipio económicamente depende de la actividad agrícola precedida de la actividad pecuaria y en muy baja escala de la actividad minera con la extracción de oro. Los cultivos ilícitos son otro renglón importante tanto de amapola en los corregimientos de la parte alta como de coca en las zonas templadas y cálidas sobre todo las veredas que limitan con El Tambo, pues este último renglón en la actualidad tiene una tendencia creciente por los precios del mercado y por ser un sistema productivo resistente a la sequía y que presenta altos rendimientos y alta rentabilidad económica. (Alcaldía Municipal de Rosas, 2016)

La actividad agropecuaria como la principal fuente económica del área, se adelanta principalmente en explotaciones pequeñas y medianas; la actividad ganadera, que en otros tiempos predominó, ha disminuido notablemente con tendencia a desaparecer por la crisis social. Allí se desarrollan cultivos limpios como frijol, maíz, yuca, y cultivos permanentes como el café, plátano, caña panelera. La comercialización es interna en la plaza de mercado la cual tiene por objetivo ser intervenida para mejorar la infraestructura.

En el municipio de Rosas existen diferentes clases de organizaciones sociales como Juntas de Acción Comunal en las veredas y barrios de la cabecera municipal, Juntas de Padres de Familia, Juntas de Acueductos, asociaciones de productores, la mayoría de estas organizaciones estructuradas por voluntad propia y obedeciendo a intereses específicos. Se caracterizan por presentar deficientes niveles de organización comunitaria y liderazgo al igual que bajos niveles de planificación, que no les permite generar un desempeño efectivo, para la toma acertada de decisiones y soluciones adecuadas a los problemas y conflictos internos que presentan.

La falta de apoyo y recursos para el funcionamiento, la falta de planificación y la poca participación de algunos miembros de las formas asociativas, hacen que no funcionen como debe ser, generando la pérdida de convocatoria y liderazgo. (Alcaldía Municipal de Rosas, 2016)

La composición y estructura predial se puede definir al municipio como altamente minifundista; del total predial, el 74.2% poseen unidades de explotación inferiores a 5 hectáreas, lo que se constituye en limitante para el desempeño de actividades productivas que garanticen al campesino suficientes ingresos para sobrellevar una vida digna y tranquila. La Unidad Agrícola Familiar (UAF) entendida como el área mínima de

explotación que genere un salario mínimo mensual, para el municipio de Rosas es de 11hectáreas.

1.4.2 Características de comercialización

La producción agropecuaria en el municipio de Rosas está caracterizada por el café, la caña panelera, en especial la producción de panela, y la producción pecuaria en ganado de doble propósito donde destaca más la producción láctea. De igual manera la accesibilidad desde las veredas, cada finca productiva, hacia la cabecera municipal cuenta acceso inmerso en una pobre infraestructura vial y dependiendo principalmente de los medios de transporte públicos en donde no hay una frecuencia adecuada y los productores deben planificar sus operaciones de transporte de acuerdo con esas frecuencias.

Como centro de comercialización se tiene en la cabecera municipal un espacio construido como polideportivo, allí dentro y en torno a una cancha pavimentada se disponen puestos provisionales para la comercialización de productos agrícolas Para el sacrificio y comercialización de la producción ganadera, no se dispone de un espacio acondicionado con este propósito, el sacrificio lo realiza cada productor con sus recursos disponibles. Para satisfacer el mercado local se sacrifican alrededor de 10 a 15 cabezas de ganado semanalmente.

Caso contrario ocurre con la comercialización de la producción pecuaria correspondiente a los lácteos, la producción se encuentra agremiada en una asociación, Coproler, quienes acopian la producción en un tanque de almacenamiento en la cabecera municipal (a la que llevan su producción en cantinas y en carros tipo campero) para luego comercializarla directamente con una transformadora (Alpina) que opera en Popayán.

Ilustración 2. Plaza de Mercado de Rosas, Cauca



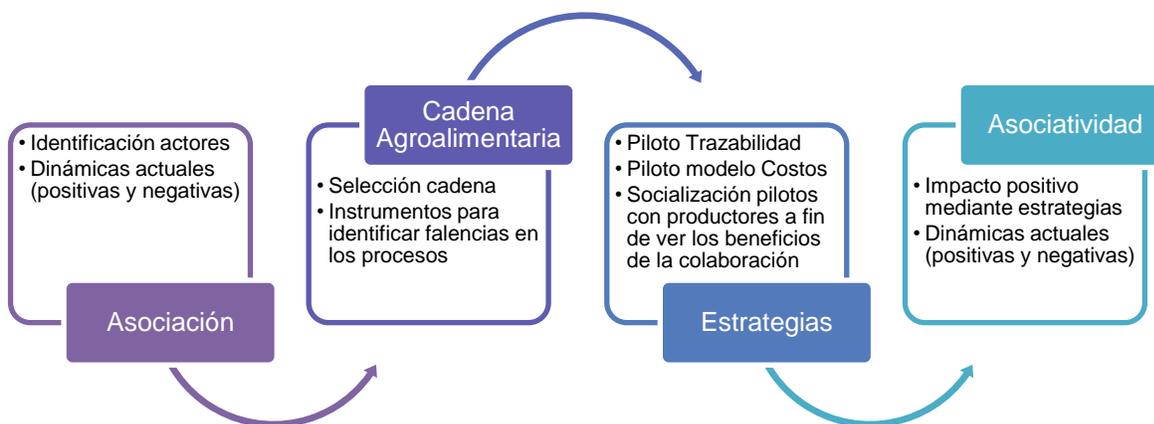
Fuente: Imagen tomada desde Google Maps

En general un problema común en la zona es el mal estado de las vías y las largas distancias de algunas fincas productivas al mercado local lo que dificulta en gran medida la operación del transporte de los productos agrícolas; esto ligado a la falta de infraestructura para el acopio de los productos in situ lo que se traduce en pérdida de calidad de los productos asociado a los tiempos de espera para el transporte ya que no depende de los agricultores. De igual manera se identifican dificultades organizativas que impiden la consolidación y el fortalecimiento de nuevos canales comerciales ligado a su vez a la preocupación que gira en torno a la falta de control en la variación de los precios y a los bajos ingresos que deja la venta de productos agrícolas vendiéndose al precio que impone el que compra. Existen grandes fallas en los esquemas asociativos, primero desde las organizaciones las cuales no llevan bien los procesos internos y los asociados manifiestan que no existe un respaldo desde las asociaciones para asegurar ingresos sobre sus productos ya que no existe un apoyo en la parte de comercialización sino que el apoyo es netamente técnico productivo, lo que lleva a que los productores manejen un esquema individual sin colaboración alguna entre productores que permita impactar de manera positiva la cadena desde un poder de negociación desde la oferta y no desde la demanda como ocurre actualmente.

Planteado lo anterior el problema se centra en que alternativas o estrategias pueden plantearse para que productores de una cadena productiva seleccionada puedan fortalecer

los canales comerciales apuntando a colaborar entre ellos para poder mejorar el poder de negociación y mejorar sus ingresos. En la Ilustración 3 se observa como es el flujo de trabajo y las actividades asociadas a lo largo del proyecto para llegar a un impacto positivo de la asociatividad; finalmente es la evaluación de la asociatividad una actividad transversal a todas las actividades a lo largo del proyecto.

Ilustración 3. Flujo de trabajo del proyecto para llegar a Asociatividad



Fuente: Elaboración propia.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar un modelo de asociatividad para productores para una cadena de valor de productos agropecuarios priorizada en el municipio de Rosas, Cauca, que permita la creación de valor en procesos del canal comercial.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las cadenas de valor de los productos agropecuarios en el municipio de Rosas, Cauca.
- Priorizar una cadena de valor en el municipio de Rosas, Cauca mediante metodología AHP
- Caracterizar las operaciones logísticas y los actores del canal comercial de la cadena de valor priorizada en el municipio de Rosas, Cauca.
- Evaluar un modelo de asociatividad para los productores de la cadena de valor priorizada mediante métodos cuantitativos y/o cualitativos para organizar a los actores de manera eficiente
- Proponer estrategias para el abastecimiento, almacenamiento y distribución de la cadena de valor priorizada para el municipio de Rosas, Cauca incluyendo el análisis de sus posibles impactos e incidencias.

2.Estado del Arte

Teniendo en cuenta el contexto del trabajo enmarcado en el municipio de Rosas, Cauca respecto a las cadenas agropecuarias existentes y cómo funciona la operación logística de las mismas a fin de priorizar una con el objetivo de mirar estrategias que lleven a fortalecer los canales comerciales mediante herramientas que permitan la colaboración entre actores y así poder tener un impacto positivo sobre la asociatividad, se realiza una revisión de literatura respecto a los procesos logísticos agropecuarios actuales en la zona objeto de estudio y que se cataloga como zona de posconflicto, así como una revisión acerca de la cadena de valor y los aspectos colaborativos que apuntan al fortalecimiento empresarial y logístico. De igual manera se hace una revisión referente a la trazabilidad y costos como base fundamental del trabajo como transferencia de conocimiento y de tecnología para validar los impactos que tienen sobre los actores y como mediante la colaboración pueden fortalecer los esquemas asociativos apuntando a dejar las herramientas como estrategia para fortalecer los canales comerciales de las cadenas agropecuarias.

2.1 Asociatividad y Colaboración

La asociatividad se puede definir como aquellos procesos de trabajo colectivo en busca de objetivos conjuntos, participación, liderazgo y comunicación para obtener resultados que de forma individual no serían viables en cuanto a aspectos tanto productivos como comerciales mediante el uso eficiente de recursos (Espinosa, Julián, Gómez, Fernando, & Betancur, 2018).

La asociatividad rural ha tenido sus iniciativas en los gremios y asociados de diferentes cadenas productivas y no han tenido mucho éxito debido a la desarticulación con los gobiernos cambiantes, los cuales modifican en cada período los objetivos de las políticas públicas. La desconfianza entre el sector público y privado cada vez es mayor, lo que lleva

a romper cualquier tipo de esquema asociativo para el fortalecimiento de los procesos logísticos en las cadenas de suministro agropecuarias (CSA).

“La asociatividad rural en Colombia es baja por diversas razones, entre las que se destacan las consecuencias que ha dejado el conflicto armado sobre el tejido y el capital social, y la prevalencia, en muchas áreas rurales, de entornos desfavorables para la cooperación y los emprendimientos colaborativos” (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2012) Además de estas existen barreras asociadas a la normatividad, descoordinación interinstitucional en las estrategias, programas y recursos de apoyo a la asociatividad; limitaciones en el acceso a instrumentos financieros; debilidad en la oferta y acceso a servicios para la formación de capital humano y social de los miembros de las organizaciones; y poca pertinencia de las metodologías de acompañamiento.

La planeación organizacional en cuanto a la definición de una visión de futuro compartido es importante de la mano de involucrar con funciones estratégicas a todos los asociados ya que queda en evidencia que las organizaciones más sostenibles han logrado fortalecer su capital social mediante la confianza y la cooperación facilitando toma de decisiones consensuadas. Entre las ventajas de la asociatividad se tiene mayor facilidad de acceso a capacitación para la producción, materias primas a menor costo, facilidad para acceder a servicios financieros, aumento de la oferta y la capacidad de entrega de producto lo que lleva a una mayor capacidad de enfrentar amenazas del mercado. Las limitaciones se centran en la falta de planes estratégicos de desarrollo organizativo, deficiencia en la gestión contable, baja capacitación social y por ende la baja participación de los productores (Rodríguez & Julián Ramírez, 2016) debido al individualismo como elemento de ruptura en la asociatividad, enmarcada por el poder de negociación claramente definido por el comprador y no por el productor.

De acuerdo con Narváez (2009), citado por Referencia (Barrera Rodríguez et al., 2017), existen cinco principios que contribuyen al fortalecimiento de la asociatividad:

1. la competencia como capacidad de mejorar procesos y cooperación;
2. participación como forma de involucrar a los asociados en la planeación y toma de decisiones;
3. confianza como eje fundamental para trabajo colectivo;

4. objetivos comunes
5. metas claras de alcanzar entre los involucrados.

Al hablar de los actores públicos se hace evidente el mencionar las políticas públicas como lineamientos con el objetivo de dar apoyo al sector rural y aumentar los ingresos en el mismo. La falta de políticas públicas de desarrollo rural en Colombia ha llevado al desaprovechamiento de la tierra y a concentrar la riqueza en amplias regiones del país. Las políticas públicas están orientadas a desarrollar justicia social y se vuelven la mejor alternativa para apoyar la tenencia de tierras productivas en grupos colectivos y asociados (Guzmán Herrera, 2017).

De acuerdo con el CONPES 3616 (2009): “Lineamientos de la política pública para la generación de ingresos para población en situación de pobreza extrema o desplazamiento”, los lineamientos de la política pública desde el posconflicto están enfocados a pequeños y medianos productores a fin de desarrollar y fortalecer modelos asociativos con concepto de innovación aprovechando los beneficios que traen las formas asociativas rurales como:

- Organizaciones sólidas autosostenibles.
- Incremento de planeación de ideas para el valor agregado de la negociación en la organización.
- Reducción de los costos de producción, transformación y distribución.
- Posibilidad de crear alianzas productivas.
- Acceso a la asistencia técnica para el mejoramiento productivo.
- Constitución de fuentes alternativas y racionales de financiamiento.
- Mejoras en la calidad de vida y la formación del recurso humano.
- Incremento en las capacidades y condiciones para penetrar y sostenerse en mercados.

La asociatividad pretende la organización de los actores a fin de mejorar las dinámicas de los procesos involucrados en la cadena, mediante la generación de confianza y suplir las falencias que genera el individualismo de cada actor; las prácticas de asociatividad deben estar alineadas con las políticas públicas las cuales son soluciones específicas para

manejar asuntos públicos que se presentan con el objetivo de resolver una problemática o proyectar lineamientos de acuerdo al diseño de la agenda pública (SDDE; UNAL, 2015).

Es necesario que las políticas públicas promuevan la asociatividad mediante la generación de confianza entre los actores de la cadena y los funcionarios del gobierno desde el apoyo externo basado en procesos educativos que hagan que la confianza en el gobierno aumente logrando niveles de concertación continua mediante la participación activa en torno a la formulación de políticas públicas de largo plazo y que incorpore articuladamente las iniciativas que hacen parte de la política pública; incluyendo no solo a los actores participantes sino sus funciones y roles en pro del desarrollo rural de toda la cadena a través de formas asociativas. Las políticas públicas deben vincularse con las administraciones pasadas y futuras de manera que las iniciativas no desaparezcan al haber cambios de gobierno. El principal objetivo debe ser fortalecer la confianza en las comunidades apuntando no solo a una integración local sino a una integración regional incluso pensando en América Latina (Sandoval, 2005).

El objetivo es llegar a negociaciones más eficientes. Si los actores logran procesos más eficientes se podrán lograr mejores precios y calidad que podrán ser transferidos a los consumidores finales. En cuanto a los sistemas de negociación y la gestión de la información, la desintegración de los actores en los territorios ocasiona ineficiencias que se ven reflejadas en los precios finales del producto siendo un caso real que la base de los precios los pone los intermediarios. No existen fuentes de información públicas que permitan a los actores contar con una información oportuna de ofertantes, demandantes y prestadores de servicios con los cuales llegar a mejores condiciones de negociación. En cuanto al transporte no hay una utilización eficiente respecto a la capacidad instalada de vehículos debido a la poca oferta individual de cada productor, ya que no hay articulación dentro de los actores para aumentar la oferta de manera colaborativa y poder suplir la capacidad instalada de vehículo para transporte impactando de manera positiva el precio asociado al transporte.

Mediante la coordinación de actores se debe apuntar a un flujo eficiente de información entre los mismos con el objetivo de conocer las dinámicas de los procesos tanto internos como externos en función de un abastecimiento eficiente en los territorios apuntando a una distribución constante de acuerdo con las capacidades de los asociados. Por ejemplo, el

plan maestro de abastecimiento de alimentos de Bogotá 2008 como objetivo presenta: “El plan busca poner a disposición recursos de conectividad e infraestructuras donde convergen la oferta y la demanda de alimentos, y se puedan integrar procesos logísticos de distribución en los territorios; sin importar el tipo de actor, las funciones logísticas pueden llegar a ser integradas para unificar la distribución de diferentes proveedores a diferentes demandantes. Esta integración se logra en la medida en que se desarrollen las infraestructuras y los prestadores de servicios que faciliten esta integración” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008).

La asociatividad juega un papel importante en el Plan Maestro mediante la estrategia de alianzas en la región para completar los objetivos de redes agrícolas o Agro redes mediante la articulación de los actores tanto públicos como privados a fin de obtener los volúmenes necesarios para abastecer al distrito. Se evidencian cinco principales estrategias en la intervención de las Agro redes: caracterización de productores, conformación de redes, fortalecimiento técnico, fortalecimiento organizacional y fortalecimiento empresarial siendo el de fortalecimiento técnico el de mayor número de convenios con enfoque en la producción seguido del fortalecimiento empresarial presentándose las mayores dificultades en aspectos sociales, organizacionales, comerciales y de funcionamiento interno. El aspecto social presenta grandes problemas debido a que el productor prefiere el individualismo por desconocimiento o malas experiencias pasadas y desde la perspectiva del plan es difícil crear confianza debido al escepticismo generado por convenios pasados sin resultados con otras instituciones.

Una cadena colaborativa es simplemente aquella cadena en la que dos o más actores trabajan juntos para planear y ejecutar las operaciones con mayor éxito que si lo hicieran de manera individual (Simatupang & Sridharan, 2002). Por lo que se convierte en un trabajo conjunto entre empresas independientes (plural) para la entrega de productos a clientes finales con el objetivo de optimizar los beneficios a largo plazo para todos los miembros (Simatupang & Sridharan, 2007).

El trabajo conjunto entre diferentes actores de una cadena de suministro presenta algunas variantes de acuerdo con la naturaleza de la misma relación de trabajo, entendidas estas como integración, colaboración, cooperación y coordinación (Arshinder, Kanda, & Deshmukh, 2008). La definición de cada una de estas variantes más reconocida en la literatura es la que realizan Arshinder, Kanda y Deshmukh (2011), donde establecen

integración como la combinación a un nivel integral, colaboración como el trabajo conjunto y cooperación como la realización de operaciones conjuntas, en su orden, estas variantes se consideran diferentes niveles de coordinación en las cadenas de suministro.

Con la necesidad de mejorar el desempeño general de las CSA, los integrantes de estas cadenas deben actuar como una entidad unificada en un sistema colaborativo (Arshinder et al., 2011). Una cadena colaborativa es aquella en la cual dos o más actores acuerdan conjuntamente la planeación y ejecución de las actividades, logrando de esta manera una mayor eficiencia (Castillo C., 2016), en la medida en que permite aumentar el desempeño y la sostenibilidad del negocio (Cao & Zhang, 2011) (León-Bravo, Caniato, Caridi, & Johnsen, 2017).

Existen dos tipos de colaboración entre actores, a saber: vertical cuando se colabora con proveedores o clientes y horizontal cuando la colaboración se da entre actores del mismo eslabón (Barratt, 2004). En relación con los esquemas de colaboración horizontal, su implementación a diferentes niveles de decisión, estratégico, táctico y operativo, ha sido foco de estudio en los últimos años (Serrano-Hernández, Juan, Faulin, & Perez-Bernabeu, 2017), con el fin de optimizar la cadena de suministro (Mason, Lalwani, & Boughton, 2007).

Los costos logísticos, como el de transporte, son una fracción importante en la estructura de costos operativos, algunos estudios demuestran que estos costos se reducen con estrategias colaborativas para transportar conjuntamente entre empresas haciendo estas más eficientes (Padilla Tinoco, Creemers, & Boute, 2017) (S. Lozano, Moreno, Adenso-Díaz, & Algaba, 2013). De igual manera, la co-distribución permite aumentar la frecuencia de envíos y recibos por parte de pequeños actores, como ocurre en las zonas rurales, donde un productor debería esperar varios días para completar la capacidad de carga de un vehículo por sí solo (Hageback & Segerstedt, 2004).

Las prácticas colaborativas también facilitan los procesos de comercialización, desde la misma conformación de la estructura de la cadena de suministro. Se pueden encontrar cadenas de suministro cortas por medio del uso de redes de información (Elghannam, Escribano, & Mesias, 2017), así como casos en los que el uso de los sistemas de información (Wang, Potter, Naim, & Beevor, 2011) y nuevas tendencias de mercadeo como e-commerce incentivan el trabajo colaborativo para llegar a nuevos mercados a partir de redes de pequeños productores (Vlachos & Gutnik, 2016).

La colaboración pretende la integración de los actores de la cadena permitiendo ejercicios de planificación conjunta a fin de aportar al desarrollo y crecimiento grupal siendo la colaboración un medio para garantizar el cumplimiento de objetivos no solo mediante el compartir responsabilidades y obtener beneficios para mejorar los ingresos sino también generando confianza entre ellos al integrar los procesos. De igual manera la colaboración debe apuntar a convertirse en un instrumento de nivel táctico y estratégico para la planificación de dichos procesos y de la planificación futura. (Arshinder et al., 2011)

Es por esto por lo que la asociatividad y la forma como se involucran en las políticas públicas del país desempeñan un papel importante para el desarrollo rural y el fortalecimiento de canales comerciales; de esa manera la identificación de los componentes de innovación dentro de las organizaciones para consolidar la colaboración entre actores puede llevar a trabajar de manera conjunta con el estado para desarrollar políticas públicas más eficientes que conlleven a la sostenibilidad del sector.

De igual manera los esquemas colaborativos y el papel que desempeñan los actores dentro del sistema se enmarcan en lo que a continuación se revisa como cadenas de valor con un enfoque hacia las cadenas de suministro agropecuarias (CSA).

2.2 Cadena de Valor

La cadena productiva según (Vizcarra Cifuentes, 2007), *“es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado”*. Tomando otro concepto como referencia la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial (ONU DI), 2004), se define la cadena productiva como *“un conjunto estructurado de procesos de producción que tiene en común un mismo mercado y en el que las características tecno-productivas de cada eslabón afectan la eficiencia y productividad de la producción en su conjunto”*.

Sin embargo, para el marco del proyecto ejecutado en el municipio de Rosas, cuando se habla de cadena de valor, se habla de cadenas de suministro agropecuarias (CSA) orientadas a la demanda, que involucran productos, relaciones de coordinación (colaboración puntualmente) y reglas de juego claramente definidas para su gestión, rentas

más elevadas en los mercados y estrecha interdependencia entre actores (Holmlund, Fulton, Holmlund, & Fulton, 1999), con el objetivo de encontrar algunas estrategias que permitan fortalecer los canales de comercialización en la región objeto de estudio. Entendido esto, la relación se convierte en una colaboración estratégica entre eslabones y sus diferentes actores, para el beneficio mutuo de los involucrados; a la vez, los actores están dispuestos a compartir información, riesgos, beneficios e invertir tiempo, energía y recursos en esta acción de interrelación (Cayeros, Robles, & Soto, 2016).

Los autores (Davis & Goldberg, 1957) explican el concepto de Cadena Agropecuaria o agribusiness como “el total de las operaciones involucradas en la manufactura y en la distribución de la producción agrícola; derivadas de las operaciones de la producción en el campo, almacenaje, procesamiento, y distribución de las fuentes primarias “commodities” agrícolas y las manufacturas hechas con los mismos”. (Ordoñez, 2009) presenta que debido a lo complejo del seguimiento de una matriz insumo-producto, esta metodología evoluciona a una más descriptiva en el trabajo de Goldberg de 1968 “coordinación de agribusiness”, donde se evalúa una aproximación a las economías de trigo, soya y naranja en Estados Unidos. Dentro de este nuevo trabajo “Un Sistema de Agronegocios de Commodities (Agribusiness Commodity Systems) se presentan a todos los participantes involucrados en la producción, procesamiento y distribución de un producto agropecuario. Este sistema se constituye por los actores involucrados en la cadena (proveedores de insumos agrícolas, agricultores, operadores de almacenaje, procesadores, mayoristas y minoristas) en un flujo de commodities en los eslabones de la cadena desde los insumos iniciales hasta el consumidor final. También incluye todas las instituciones que afectan y coordinan las sucesivas etapas del flujo de commodities como el gobierno, los mercados de futuros y las asociaciones de comercio” (Goldberg, 1968; citado por (Ordoñez, 2009).

Posteriormente en Francia surge el concepto de filière propuesto por el investigador Louis Malassis del INRA (Institute Nationale de la Recherche Agronomique) donde describe que las “filières” cuentan con dos perspectivas metodológicas:

- Identificación (a través de los productos, itinerarios seguidos por los mismos, agentes y sus operaciones)

- Análisis de los mecanismos de regulación (con las relaciones entre los diferentes agentes, la estructura y funcionamiento de los mercados, la regulación pública, etc.),

donde este último elemento lo diferencia de los otros estudios de cadena de valor (Virgili, 2008).

Para Porter (1985) el concepto de cadena de valor se define en una herramienta que permite segmentar la organización en sus actividades estratégicas principales o relevantes con el objetivo de entender el comportamiento de costos, así como las fuentes existentes en el momento y las fuentes de diferenciación que lleva a la ventaja competitiva entre los competidores. La cadena se integra en un sistema más grande de actividades que se denominan sistemas de valores. Esta cuenta con los siguientes componentes:

Tabla 2. Sistemas de Valores

<p>Actividades de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primarias • De Apoyo 	<p>Margen= Precio – Costo total</p>	<p>Eslabones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dentro de la cadena de valor • Verticales
--	--	--

Fuente: Adaptado de (Porter, 1985)

Las actividades de valor se dividen en dos grandes grupos: primarias y de apoyo.

1. Las primarias son aquellas actividades que intervienen en la creación física de un producto y en los procesos posteriores como su venta y transferencia al cliente, así como en el servicio posventa.
2. las actividades de apoyo respaldan a las primarias en las dos direcciones, al ofrecer insumos, tecnología, recursos humanos y diversas funciones globales.

Así, las actividades de valores son esas estructuras discretas de la ventaja competitiva. La forma en que son realizadas, junto con su economía, determinaran si una empresa o unidad de negocio incurre en altos o bajos costos frente a su competencia. Las diferencias que rigen la ventaja competitiva se evidencian o quedan visibles cuando se comparan las cadenas de valores de los rivales (Porter, 1985)

Ilustración 4. Cadena genérica de valor



Fuente: Elaboración grupo SEPRO adaptado de (Porter, 1985)

Para la década de los años 90 cambia el concepto de cadena de valor a cadena global de valor mediante la propuesta incluida en la obra editada de (Gereffi & Korzeniewicz, 1994), en la que se definió como la organización de un grupo de redes en relación con la producción de un producto, involucrando una serie de entidades económicas e institucionales, posteriormente fue considerada como “el amplio rango de actividades involucradas en el diseño, producción y comercialización de un producto”. Sus objetivos se plantearon en relación con “cuestiones de reorganización en la industria, coordinación, gobernanza y poder en la cadena” (Gereffi, 2005).

Por otra parte (Hellin & Meijer, 2006) mencionan que una cadena de valor puede ser definida como “todo conjunto de actividades que son requeridas para llevar un producto o servicio desde su inicio, a través de las diferentes etapas de la producción incluyendo una combinación de transformación física y los insumos de varios servicios de productores, entrega a los clientes y desecho después de haber sido utilizado”. Por lo que una cadena de valor desde su perspectiva más sencilla puede representarse por medio de las relaciones de los actores involucrados en toda la cadena (proveedores, productor, procesadores, exportadores/importadores, mayoristas, minoristas y consumidores) tal como se observa en la Ilustración 5.

Ilustración 5. Cadena de Valor



Fuente: Elaborado a partir de (Hellin & Meijer, 2006)

Sin embargo, en la realidad dichas cadenas pueden no ser tan sencillas debido a que no cuentan con un único canal de comercialización ni los mercados a los que se destinan.

Por su parte Neven (2015) define el concepto de desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles (CVAS) bajo el caso hipotético que la inseguridad alimentaria constituye un síntoma de pobreza en el que si los hogares cuentan en todo momento con insuficientes recursos financieros como ingresos para satisfacer sus necesidades, generan la demanda que impulsa la oferta de alimentos, por lo que propone que una cadena de valor agroalimentaria es *“todas aquellas explotaciones agrícolas y empresas, así como las actividades que preceden y que de forma coordinada agregan valor, que producen determinadas materias primas agrícolas y las transforman en productos alimenticios concretos que se destinan a consumidores finales y se desechan después de su uso, de forma que exista una rentabilidad en todo momento, proporcionando beneficios para la sociedad y no atente los recursos naturales mediante un uso inadecuado”*.

Diferente a las definiciones mencionadas anteriormente como *“filière”* y CSA, el concepto de CVAS destaca en tres partes:

1. Reconoce que las cadenas de valor son sistemas dinámicos impulsados por el mercado en los cuales la coordinación vertical (gobernanza) es la dimensión central.
2. El concepto se aplica de forma amplia, generalmente abarcando un subsector de productos completo de un país (por ejemplo, sector agropecuario).
3. El valor agregado y la sostenibilidad son mediciones del rendimiento explícitas y multidimensionales evaluadas a nivel global (FAO, 2015)

Para la Neven (2015) las cadenas de valor, como impulsores del crecimiento, crean un valor agregado compuesto por cinco elementos:

1. Salarios para los empleados
2. Ganancias para los empresarios y los propietarios de activos
3. Recaudación tributaria para los gobiernos
4. Un mejor suministro de alimentos para los consumidores
5. Una repercusión neta en el medio ambiente, positiva o negativa

De esta manera comprendiendo la definición de las cadenas de valor asociadas al concepto de cadenas de suministro agropecuarias (CSA) y los objetivos a los que apuntan se evidencia que las tecnologías o herramientas tecnológicas sirven como apoyo para fortalecer los esquemas colaborativos en las cadenas a fin de fortalecer los procesos logísticos y tanto la trazabilidad como los costos desempeñan un papel importante para la consecución de dichos objetivos dentro de las cadenas como se muestra a continuación.

2.3 Trazabilidad

El reglamento de la Unión Europea (178/2002) (Parlamento Europeo y Consejo-UE, 2002) aporta el concepto de trazabilidad como “la capacidad de rastrear y seguir un producto, un animal o un material destinado a ser incorporado en un alimento en todas las etapas de producción, transformación y distribución”. La trazabilidad es un campo teórico relativamente nuevo que surgió a partir de las necesidades de saber sobre el camino de un producto y solo cuando fue vista como una urgencia para mitigar riesgos, fue cuando los autores empezaron a generar consensos.

(Rincón Ballesteros et al., 2017) plantean que un sistema de trazabilidad debe tener las siguientes características:

- **Amplitud:** cantidad de información o atributos recopilados conectados a una unidad de rastreo.
- **Profundidad:** definida como la información aguas arriba y abajo relevante inter e intra-eslabón.
- **Precisión:** El grado de seguridad que le permite al sistema identificar un movimiento o característica particular de un producto.
- **Acceso:** velocidad con que la información puede ser compartida a través de la cadena de suministro.
- **Fiabilidad de la identificación de la unidad de trazado:** Identificación clara y precisa de la unidad trazable o rastreable, entendida como el elemento primordial para que se pueda realizar el seguimiento y rastreo de la información asociada a él.

De igual manera (Rincón Ballesteros et al., 2017) identifican algunas de las propiedades con las que un sistema de trazabilidad debe contar con el objetivo de integrar las características mencionadas anteriormente, estas son:

- Sistema de información centralizado.
- Interfaces de entrada y salida como medios para el acceso y captura a la información.
- Mecanismos para asociar productos y procesos a los propietarios.
- Asignar identificadores únicos a las unidades trazables mediante codificación estandarizada (códigos de barras, etiquetas, etc.)

Tipos de trazabilidad

Entendiendo que la trazabilidad puede suplir ciertas necesidades a lo largo del rastreo de un producto a fin de generar valor en el mismo, surgen clasificaciones que ayudan a identificar cuáles son los requerimientos basados en el ambiente o entorno de trabajo.

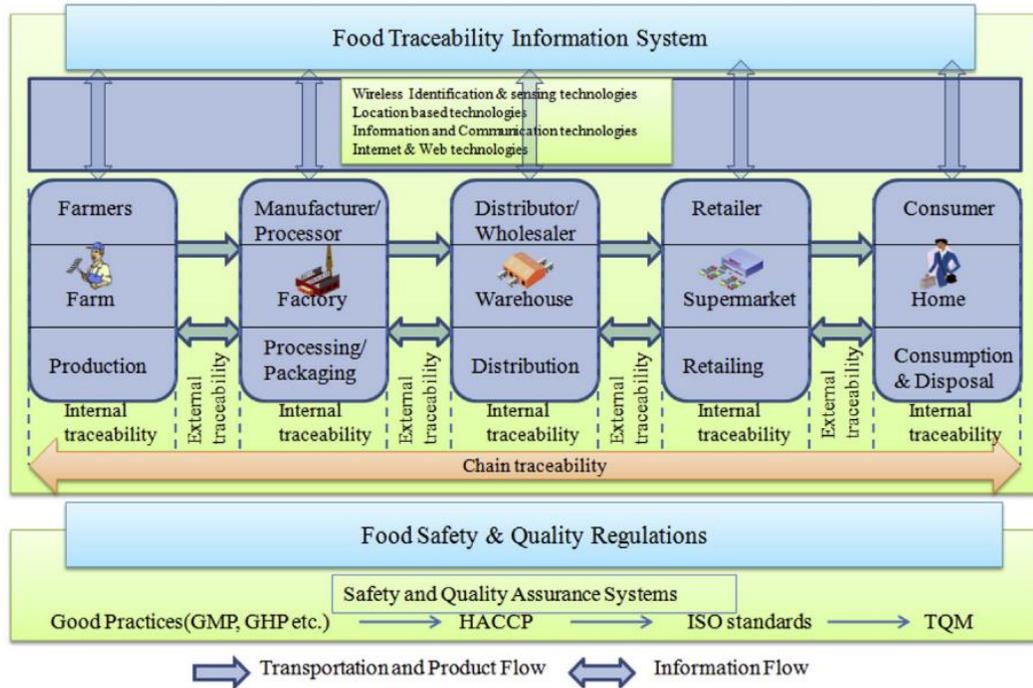
2.3.1 Trazabilidad interna

La trazabilidad interna es la capacidad de realizar un seguimiento de lo que ocurre con un producto, incluidos los componentes y el embalaje dentro de un proceso específico en la cadena (Bellon-Maurel, Short, Roux, Schulz, & Peters, 2014). El requerimiento esencial es poder seguir los componentes e insumos usados en el momento en el que el producto o bien está terminado (Moe, 1998).

Por otra parte, la trazabilidad interna es más confiable y apropiada para generar datos del ciclo de vida del inventario (Bellon-Maurel et al., 2014). Algunas de sus ventajas son (Moe, 1998) :

- Mejora en los procesos de control internos
- Indicadores de causa y efecto cuando el producto no cumple con la calidad requerida
- Correlación de los datos del producto con las características de la materias primas y datos de procesamiento
- Mejor planeación y optimización de la materia prima
- Controlar incremento de precio y calidad del material
- Fácil recopilación de información para las auditorías
- Mejores bases para la implementación de soluciones de TI

Ilustración 6. Marco conceptual de sistema de trazabilidad



Fuente: Adaptado de (Aung & Chang, 2014a)

2.3.2 Trazabilidad externa

La trazabilidad externa se encarga de realizar el seguimiento de lo que sucede con el producto, materiales y empaquetamiento a través de toda la cadena de suministro (Bellon-Maurel et al., 2014). El objetivo de este tipo de trazabilidad es cubrir tareas que se llevan a cabo entre cada uno de los eslabones de la cadena, tales como el medio de transporte y la distribución de productos y materias primas.

Tanto los esquemas de trazabilidad interna como externa pueden ser de carácter logístico en el que se hace el seguimiento del movimiento físico del producto, como cualitativos los cuales asocian información de calidad del producto y las condiciones de seguridad para el consumidor final (Folinas, Manikas, & Manos, 2006); (Rincón Ballesteros et al., 2017)

2.3.3 Tecnología RFID

En las actuales cadenas de suministro agropecuario (CSA) es importante la utilización de tecnologías como RFID, dependiendo la especificidad del producto al cual se le va a generar el seguimiento por medio de identificadores. Por ejemplo en productos alimenticios como comida de mar, son muy importantes los elementos adicionales para realizar un seguimiento continuo de la temperatura y ubicación geográfica de este, ya que de estos factores depende la calidad del producto (Costa et al., 2013).

(La Scalia, Settanni, Micale, & Enea, 2016) evaluaron los principales parámetros que influyen en la calidad de alimentos perecederos, y configuraron un elemento remoto de un sistema para la identificación y transmisión de datos basado en RFID para apoyar la gestión de la CSA, denominada Unidad Logística Inteligente con el objetivo de garantizar la vida útil de los productos de acuerdo con la eficiencia logística y la sostenibilidad del sistema. (Mallaina Garcia, 2016) analiza los efectos que tiene la utilización de una herramienta tecnológica como la RFID en el rendimiento de la CSA de minoristas, encontrando efectos positivos en la cadena debido al control de las características de calidad asociada a los alimentos perecederos.

(Kamoun, Alfandi, & Miniaoui, 2015) proponen una solución para rastrear la vida útil de los alimentos perecederos, así como sus características de calidad en un centro de distribución de una empresa de logística. (Ben-Tzur, Sharshevsky, Mangut-Leiba, & Dagar, 2015) proponen la tecnología Xsense como una plataforma para la toma de datos en tiempo real en donde la comunicación de estos y la información llevan múltiples sensores para la recogida de datos como temperatura, humedad relativa, varios gases volátiles y patógenos en específico. Se soporta en una red basada en RF, y la transmisión de los datos son recogidos a lo largo de CSA con un GPS que transmite a un servidor en una nube.

A parte de la trazabilidad como herramienta para fortalecer los procesos logísticos de una cadena, un modelo de costeo apoya los procesos logísticos en cuanto al control de los gastos asociados a las operaciones y así poder planificar ya sea de manera individual o colaborativa los ejercicios de producción con el objetivo de tener los mayores ingresos posibles.

2.4 Costos

El costo es un concepto común pero toma diferentes significados de acuerdo a la situación pero entendiendo el objetivo que se pretende alcanzar en este ejercicio y mediante la aplicación de la herramienta, se hacen las siguientes revisiones: Según (Rojas Medina, 2007) se entiende por costo a la suma de las erogaciones en que incurre una persona para adquirir un bien o un servicio, con el fin de generar un ingreso futuro; en el documento presentado por Bogotá & Emprede (2009), se define el costo como la inversión que hace una persona o una empresa en dinero con el objetivo de crear un producto, comercializar mercancías y/o prestar servicios. Por otro lado, (Mevellec, 2009) menciona que los costos de un recurso son accesibles desde dos perspectivas: el costo de adquisición por cada unidad que supone el cálculo del costo en sí y que se reduce del precio de compra y el costo total que supone el flujo o el movimiento de otros recursos para otra provisión disminuyendo de manera directa el rendimiento por ende caída de la productividad o de manera indirecta modificando atributos de producción con aspectos como calidad o límite de tiempo.

Kaplan & Cooper (1998) establecen que las empresas requieren tener un sistema de costos para ejecutar tres funciones principalmente:

1. valoración de inventario y medición de los costos de venta para la información financiera.
2. estimación de los costos de las actividades, productos, servicios y clientes (consumidores finales).
3. proporcionar retroalimentación económica a los gerentes y operadores sobre la eficiencia del proceso.

Una visión algo más estratégica acerca de la gestión de los costos la presentan (Datar, Rajan, & Revised edition based on (work): Horngren, n.d.), al mencionar que la administración de los costos por parte de los gerentes debe propender por que los recursos comprometidos aumenten la agregación de valor del producto entregado a los consumidores finales y a su vez que logren los objetivos de la empresa. En otros términos, la gestión de costos no se trata solo de reducir los mismos, sino también de mejorar la percepción de satisfacción del cliente y desarrollar nuevos productos con el objetivo de mejorar los ingresos y las ganancias de la empresa.

2.4.1 Costos de operación o producción

Los costos de operación o producción se entienden como aquellas inversiones de dinero que son requeridas para mantener un equipo en operación o incluso la vida de un proyecto. Son las erogaciones de dinero que se crean durante el proceso de transformación de materia prima, insumos y todo aquello requerido para convertir en un producto final (Rojas Medina, 2007). Estos costos son la unidad de medida del uso de recurso y se expresa en la misma unidades usadas en la actividad económica, esto implica que sea una medida interna (Sipper, Bulfin, González Osuna, & Hernández García, 1998). Este tipo de costo está conformado por 3 grandes grupos:

- materias primas: se transforma en producto o en parte del mismo
- mano de obra directa: se convierte el material directo en un producto final terminado
- costos indirectos de fabricación: también llamados insumos representan el resto de los costos asociados a la producción y que no son diferenciables directamente de un producto terminado en particular.

Ilustración 7. Tipos de costos de fabricación



Fuente: Adaptado de (Martin, 2009)

Es importante resaltar que los costos de operación se convierten en activos al final de la jornada, o costos de inventario debido a que se capitalizan o se cargan al inventario (Martin, 2009).

2.4.2 Tipo de costos

Los costos son identificados de manera frecuente por el comportamiento que tienen en relación con los cambios que tienen en niveles de la actividad. Para fines de planificar y de realizar presupuestos es útil dicha separación de los costos. Los comportamientos de costos, son: 1) costos variables, y 2) costos fijos, 3) costos semi-variables y 4) costos semi-fijos (Martin, 2009).

Costos variables:

Son los costos que cambian de manera directa a una actividad o a un volumen determinado (Rojas Medina, 2007). Como ejemplo de estos costos podrían catalogarse las materias primas, los insumos, los consumos en cuanto a energía de equipos, empaques, etc.

Costos fijos

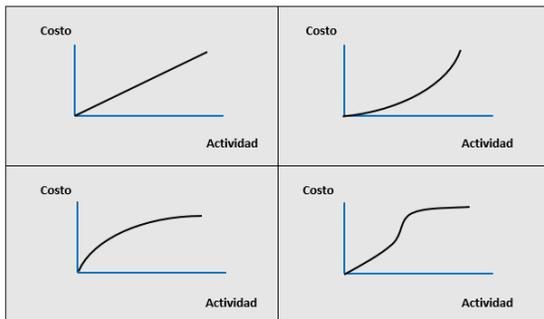
Son los costos que no varían o permanecen constantes en un rango de tiempo, sin importar si hay cambios en los niveles de producción (Rojas Medina, 2007), lo que implica que el costo se debe a un fenómeno que no se relaciona de manera directa con los volúmenes de producción. En estos costos como ejemplo se incluye la mano de obra directa, alquiler, seguros, depreciación por medio de línea recta, etc.

Costos semi-variables y semi-fijos

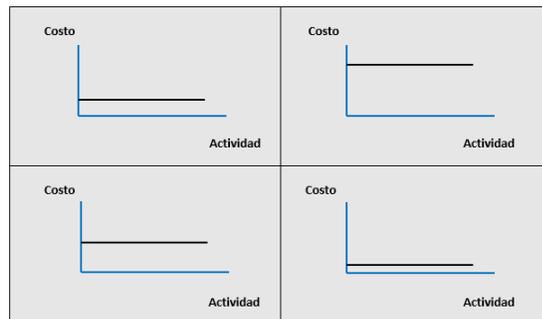
Estos costos asumen una parte fija y una variable. La parte fija se asume como un costo mínimo y la parte variable aumenta a medida que crece el volumen de producción. Gráficamente se entiende como el punto donde la función de costo se cruza con el eje vertical y representa la porción fija del costo. De igual manera hay costos semi fijos que no cambian de manera continua a medida que cambia el nivel de actividad, pero aumentan de forma escalonada a medida que el nivel de producción crece más allá de varias cotas de producción. En ocasiones estos costos se definen funciones de costo de paso y funciones de paso (Martin, 2009).

Ilustración 8. Patrones del comportamiento del costo

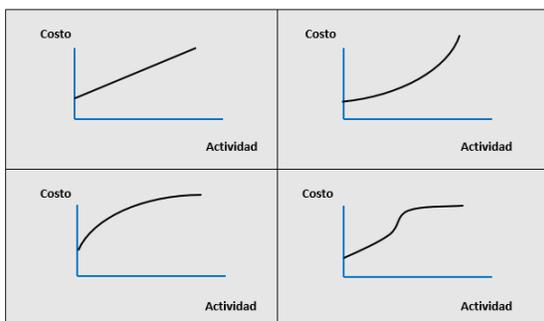
Costos variables



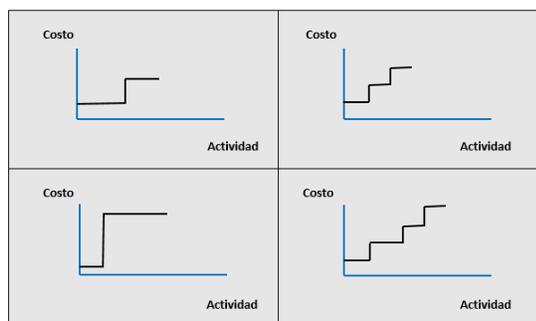
Costos fijos



Costos semi-variables



Costos semi-fijos



Fuente: Tomado y adaptado de (Martin, 2009)

Costo Volumen Utilidad (CVP)

Este análisis examina como interactúan el volumen de ventas, el precio de venta, la estructura de costos y la rentabilidad de la organización, en otras palabras, busca determinar el punto de equilibrio para diferentes volúmenes de ventas y estructuras de

costo, lo que es de utilidad para quienes toman decisiones económicas a corto plazo (Investopedia, 2018).

El análisis de CVP comienza con la ecuación de ganancia básica.

Al desagregar los costos se tiene:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos totales} - \text{costos totales}$$

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos totales} - \text{costos variables} - \text{costos fijos totales}$$

Supuestos:

- Los cambios en los volúmenes de las unidades producidas y vendidas causan cambios directos en los ingresos brutos y costos.
- Los costos totales pueden dividirse en fijos y variables.
- Los ingresos brutos totales y los costos totales tienen un comportamiento de relación lineal con respecto al volumen dentro de un rango relevante de operación.
- El precio unitario de venta, el costo variable unitario y los costos fijos son conocidos y constantes.
- Hay un solo producto o una mezcla constante de ventas como volumen de salida.
- No hay cambio en los ingresos brutos y en los costos con el tiempo.
- La cota de producción es igual a lo que se vende, de modo que no hay cambios en los inventarios (Izar, 2007).

Costos de Transacción:

Son los pagos adicionales al precio de un bien o servicio que se ha adquirido al realizar un intercambio económico; los atributos que determinan dichos costos son:

- La especificidad de los activos relacionados en cómo se organiza y se ejecuta la transacción
- Incertidumbre que se divide en fuentes externas en las cuales los acontecimientos cambian sin control de las partes interesadas y en la conducta de oportunismo de las partes contratantes.
- Frecuencia de ocurrencia que influye en determinar si una transacción debe realizarse en el mercado o en la empresa.

Estos costos de transacción se clasifican a su vez en:

- Costos de búsqueda y de información,
- Costes de contratación y seguimiento,
- Costos de los problemas de incentivos entre compradores y vendedores de activos financieros.

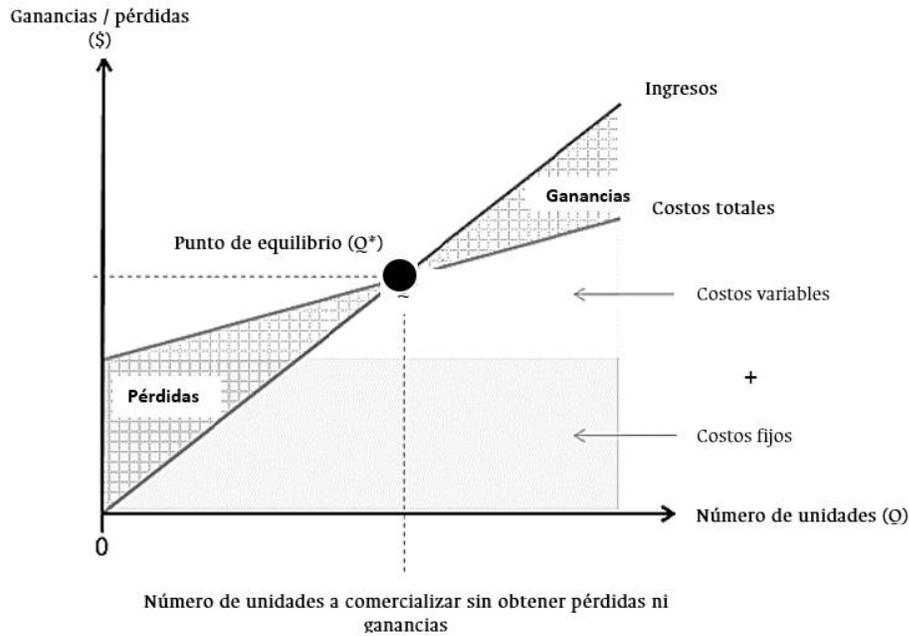
La incertidumbre a su vez puede surgir previo a la transacción debido a la pérdida de recursos y de tiempo para identificar el comprador ideal para realizar un intercambio así como a la identificación de la calidad y el acceso a la información de precios (Peralta Jiménez, Arana Coronado, Servín Juárez, & Garza Bueno, 2018).

2.4.3 Análisis de punto de equilibrio

Este análisis conocido en inglés como “Break-even point” intenta de manera sencilla estimar la cota en la que una empresa u organización puede operar sin pérdidas ni ganancias respecto a un producto o la venta de este, una línea de productos, fábrica o incluso en todo un negocio (Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias, 2017) (Cooper, 2014).

El intercepto de la recta de ingreso total (Ingresos) y el costo total (Costos totales) es el punto de equilibrio (Q^*) o Break-Even point para un modelo lineal de costos (Martin, 2009), esto se debe a que la pendiente de la función de ganancias (G) es igual al margen de contribución por unidad que es automáticamente constante cuando el precio de venta (P_v) y el costo variable (Costos variables) por unidad son constantes. En otras palabras, esta intersección es el punto de partida para indicar cuantas unidades debe de vender un negocio sin incurrir en pérdidas.

Ilustración 9. Punto de equilibrio o break-even point.



Fuente: Adaptado de (Gatsi & Gadzo, 2016).

De acuerdo con el concepto anterior se tiene que:

$$\text{Punto de equilibrio (Pe) } \text{Ingresos (I)} - \text{Costos totales (Ct)} = 0$$

$$I = Ct$$

Donde:

$$PVu * Q = (Cf + Gf) + ((Cvu + Gvu) * Q)$$

$$Q * = (Cf + Gf) / (PVu - (Cvu + Gvu))$$

PVu: Precio de venta unitario [Unidades monetarias / una sola unidad de producto]

Cf: Costo fijo [Unidades monetarias]

Gf: Gasto fijo [Unidades monetarias]

Cvu: Costo variable unitario [Unidades monetarias]

Gvu: Gasto variable unitario [Unidades monetarias]

Q: Cantidad de paneles (Unidades de producto)

*Q**: Cantidad óptima de paneles a producir (Unidades de producto)

La cota o volumen de producción (Q^*), es punto donde los costos y gastos totales resultados del ejercicio productivo son iguales al ingreso recibido de la actividad comercial.

La ecuación multiproducto (tipo n de productos) para determinar el punto de equilibrio se convierte en lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 U(q_1, q_2, q_3, \dots, q_n) &= \sum_{i=1}^n PVu_i q_i - \sum_{i=1}^n (Cvu_i q_i - Cf_i) \\
 &= \sum_{i=1}^n (PVu_i - Cvu_i) q_i - Cf \\
 U^* &: \text{Utilidad [Unidades monetarias]}
 \end{aligned}$$

El modelo extendido a multiproducto es aplicable solo si la estructura de ventas permanece constante cuando la cantidad total vendida crece o disminuye, lo que implica que la validez del modelo está restringida por la estructura de las ventas (Stefan, D., Stefan, A.-B., Savu, L., Sumandea, R., & Comes, 2008).

Este análisis es una manera cuantitativa de comparar el impacto de un cambio anticipado con la situación actual de fabricación de un producto, siempre y cuando estos valores se puedan cuantificar, de lo contrario, cuando estos valores son cualitativos, se debe hacer una comparación mental (Cafferky & Wentworth, 2010).

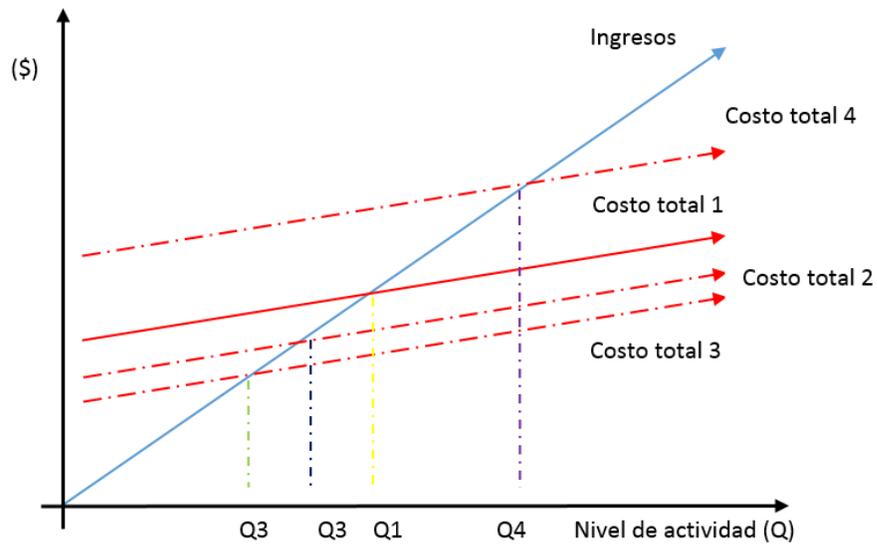
2.4.4 Análisis de sensibilidad

Este análisis examina el comportamiento de los ingresos (o el punto de equilibrio) al cambiar los datos de entrada correspondientes al precio de venta, costo variable por unidad, fijos, o unidades vendidas. La sensibilidad a diversos resultados a partir de los datos de entrada amplía las perspectivas de quienes toman decisiones en cuanto a lo que podría en realidad ocurrir antes de realizar el compromiso del presupuesto destinado a la producción. Hojas de cálculo mediante el uso de Excel, permite a las empresas llevar a cabo análisis de sensibilidad de forma rápida y sistemática.

En términos de optimización, este análisis se utiliza para evaluar el efecto que tendría sobre la solución óptima el hecho de que los parámetros tomen otros valores posibles (Hillier, Lieberman, & González Osuna, 1997). Así, el objetivo del análisis de sensibilidad

es identificar los parámetros sensibles que afecten el resultado para mirar en qué punto se obtienen ganancias o pérdidas.

Ilustración 10. Análisis de sensibilidad variando los costos totales



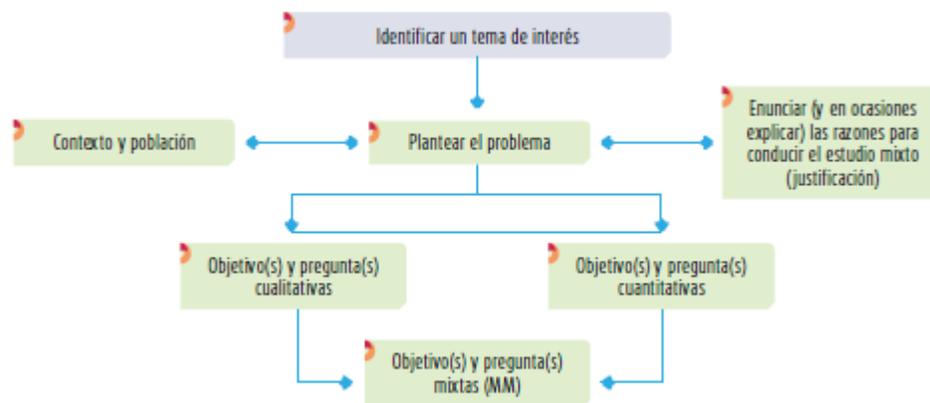
Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

De esta manera se hace una revisión desde las CSA y cómo funcionan los esquemas colaborativos y como deberían funcionar las organizaciones con el objetivo de fortalecer los procesos logísticos, de igual forma mediante el uso de herramientas tanto tecnologías como de costeo que permitan generar valor agregado en las cadenas de valor. Es claro que la coordinación de actores más puntualmente desde la línea colaborativa debe vincular los sectores tanto públicos como privados a fin de proteger las cadenas desde las políticas públicas de forma que haya continuidad en el óptimo funcionamiento tanto de las organizaciones mediante el incentivo a los asociados a fortalecer las cadenas productivas mediante el uso de herramientas tecnológicas que mejoren los procesos productivos y de comercialización con el fortalecimiento de una consolidación de una oferta agregada y así lograr cambiar las dinámicas actuales en el poder de negociación.

3. Metodología

En un enfoque mixto ocurren diversos procesos ya sea con más peso hacia lo cualitativo o a lo cuantitativo (R Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006). Las etapas en las que suelen integrarse los enfoques cuantitativo y cualitativo son fundamentalmente: el planteamiento del problema, el diseño de investigación, el muestreo, la recolección de los datos, los procedimientos de análisis y/o interpretación de los datos (resultados) (Roberto Hernández Sampieri, Fernández, & Lucio Baptista, 2014) y que se pueden enmarcar en el marco de identificación de la metodología que se muestra en Ilustración 11:

Ilustración 11. Marco de implementación Metodología Mixta



Fuente: Tomado de (Roberto Hernández Sampieri et al., 2014)

El enfoque mixto ofrece varias ventajas para ser utilizado:

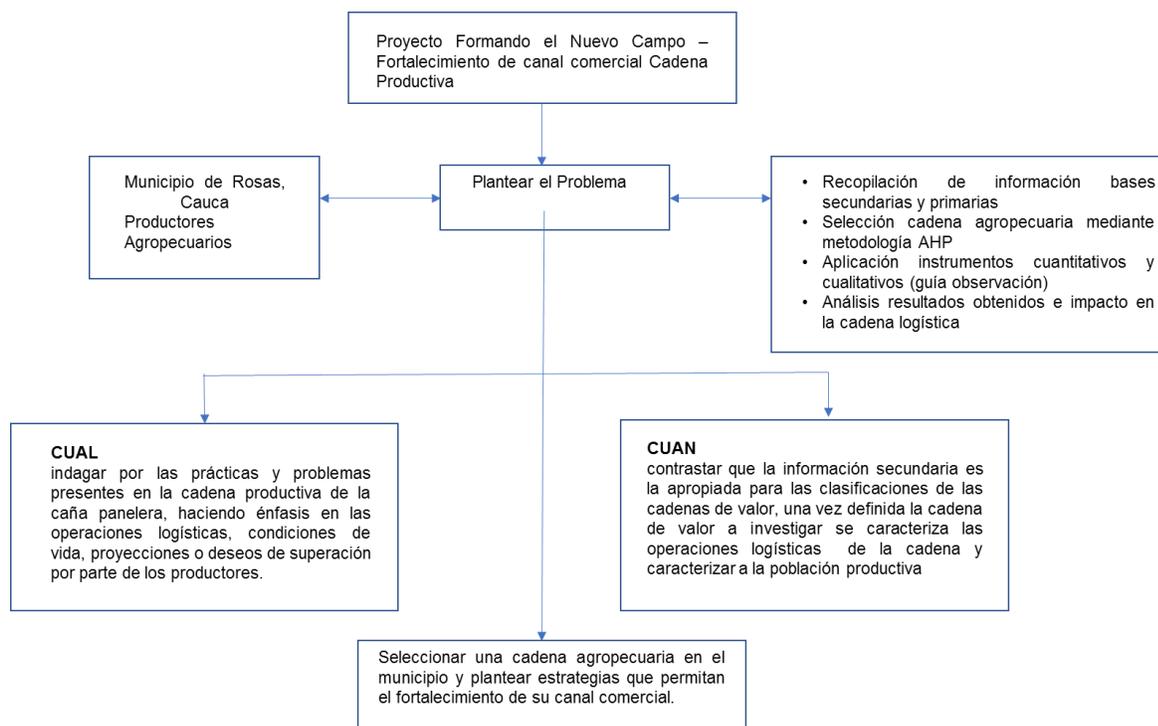
- Lograr una perspectiva más amplia y profunda del objeto de estudio identificando que los métodos mixtos “capitalizan” la naturaleza complementaria de las aproximaciones cuantitativa que representan los fenómenos mediante datos numéricos, formulas, modelos, etc, y cualitativa que mediante entrevistas, textos, narrativas y elementos visuales pretende explicar el fenómeno. Así, los métodos mixtos caracterizan a los objetos de estudio mediante números y lenguaje e

intentan recabar un rango amplio de evidencia para robustecer y expandir el entendimiento de ellos. Se afirma que con el enfoque mixto se exploran distintos niveles del problema de estudio. Incluso, se puede evaluar más extensamente las dificultades en los supuestos de los trabajos, ubicados en todo el proceso de investigación y en cada una de sus etapas permitiendo obtener una mejor perspectiva del fenómeno. Cada método (cuantitativo y cualitativo) proporciona una visión de la realidad (Roberto Hernández Sampieri et al., 2014)

- Producir datos más “ricos” y variados mediante la multiplicidad de observaciones, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos, contextos o ambientes y análisis ya sea de manera de observación, fuentes primarias y secundarias o mediante instrumentos estructurados en muestreos del carácter que sean.

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo con el marco de trabajo mixto de la Ilustración 11 a continuación se muestra la metodología de trabajo mixta implementada para el proyecto FORMANDO AL NUEVO CAMPO

Ilustración 12. Marco de trabajo Metodología Mixta. Formando al Nuevo Campo



Fuente: Elaboración propia adaptado de (Roberto Hernández Sampieri et al., 2014)

Se evidencia la investigación mixta como un trabajo continuo en donde se mezcla enfoques tanto cuantitativo (CUAN) como cualitativo (CUAL) ya sea asignando más peso a alguno de los dos o equilibrando la importancia de ambos como se observa en Ilustración 12.

Teniendo en cuenta la implementación de una metodología de trabajo mixto entre lo cualitativo y lo cuantitativo, a continuación, se desglosan las fases para la consecución de los objetivos planteados en este trabajo y el cómo se recopila la información en cada una de las fases

3.1 Fase I: Recopilación de información secundaria

Mediante una revisión de fuentes de información secundarias, se realiza una búsqueda inicial sobre las cadenas productivas del municipio de interés a fin de poder acotar las cadenas con las cuales se implementa el proyecto.

3.2 Fase II: Definición cadena de valor y caracterización de esta

con el fin de contrastar que la información secundaria es la apropiada para las clasificaciones de las cadenas de valor, una vez definida la cadena de valor a investigar mediante priorización con AHP, se caracterizan las operaciones logísticas de la cadena, los actores y las formas de organización asociativa y se investiga sobre la misma.

En la literatura se encuentran diferentes métodos para la recopilación de datos primarios, entre los que se encuentran observación directa, entrevistas, cuestionarios e informes, cada uno con sus ventajas y desventajas relativas (Sabino, 1992). Para el caso de estudio y en el marco del proyecto FORMANDO AL NUEVO CAMPO se han desarrollado instrumentos que permiten la convergencia de los métodos indicados, con previa definición de elementos fundamentales para poder llevar a cabo un trabajo de campo con limitaciones de tiempo e incertidumbre en la población participante.

Con esto se llegan a determinar tres tipos de instrumentos: encuesta, guías de observación y guías de entrevista semiestructurada (lo que valida una metodología mixta con enfoque tanto cuantitativo como cualitativo), con el objetivo de indagar por las prácticas y problemas presentes en la cadena productiva priorizada, haciendo énfasis en las operaciones

logísticas y, de igual forma, para caracterizar a la población productiva. El diseño de los instrumentos se presenta bajo la metodología antropológica de “trabajo colaborativo” descrita por Joanne Rappaport (Rappaport, 2008) y se formularon en conjunto por los equipos técnicos expertos en logística y el equipo de ciencias sociales del grupo SEPRO, con el apoyo y retroalimentación del equipo de la UNICOMFACAUCA.

Debido a la complejidad de la comunidad en términos de acceso y a que no se cuenta con un marco muestra que permita generar una ubicación de las personas y por cuestiones de disponibilidad de recursos tanto en tiempo como en dinero, se optó por aplicar los instrumentos bajo un muestreo no probabilístico, el cual permite únicamente realizar la descripción del comportamiento de la muestra objeto de estudio, pero no es conveniente generar inferencias de esta. Esto implica que la selección de las personas se hace por conveniencia y no hay una representatividad estadística de las mismas, que es necesaria para llegar a describir la población desde una muestra (Groves et al., 2009)

Según (R Hernández Sampieri et al., 2006) en un muestreo no probabilístico se pueden presentar un muestreo por cuotas, muestreo por expertos, sujetos-tipo, bola de nieve y muestreo voluntario. Para el caso del proyecto, un grupo de personas accedió a participar voluntariamente y luego, se les pidió información sobre otros sujetos que posean la misma característica y puedan estar dispuestos a brindar la información requerida para el estudio.

3.3 Fase III: Planteamiento de estrategias para la cadena de valor seleccionada

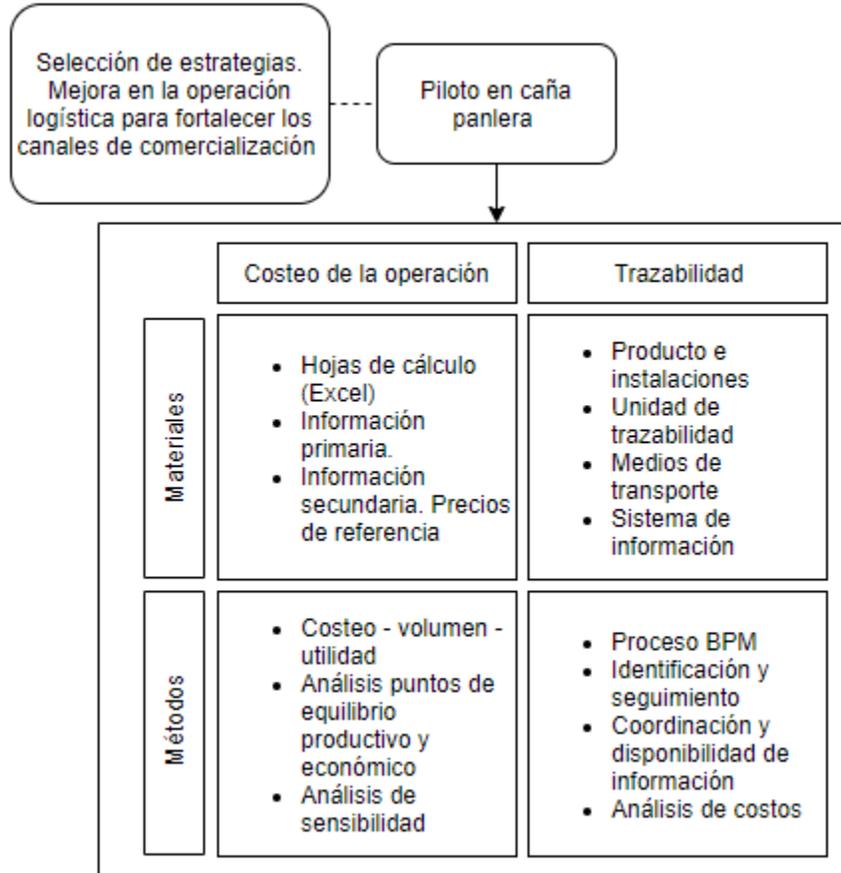
visita de campo para definir el listado de estrategias que son las apropiadas con la realidad de la cadena y su funcionalidad para los actores de acuerdo con los resultados obtenidos mediante la aplicación de instrumentos tanto cualitativos (observación) como cuantitativos.

3.4 Fase IV: Evaluación de modelo de asociatividad

A partir de datos recolectados en campo tanto cuantitativos como cualitativos que apunten al fortalecimiento de procesos logísticos en los canales comerciales de la cadena seleccionada generando un resultado que permita la toma de decisiones, se plantean estrategias que permitan impactar de manera positiva la asociatividad mediante pilotos

implementados que mediante la colaboración de los productores pueden generar un valor agregado en la cadena impactando el canal comercial. A partir de las estrategias, se aborda la siguiente metodología para implementar pilotos de costos y trazabilidad.

Ilustración 13. Diseño metodológico del piloto en caña panelera



Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

Teniendo en cuenta el Cómo se ejecutan las fases para conseguir los objetivos del trabajo aquí propuesto, a continuación, se muestran los resultados

4. Resultados

Los resultados que a continuación se presentan inician con una caracterización a partir de información secundaria de las cadenas productivas de la zona potenciales para el estudio previo a la priorización de la cadena que se elige mediante metodología AHP. Con la cadena priorizada se realiza una caracterización de esta para posteriormente mostrar los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados para los productores de la cadena seleccionada y que se enfocan en los procesos logísticos de la cadena. Finalmente se muestran las herramientas identificadas e implementadas como mejora de los procesos logísticos de la cadena productiva a fin de impactar positivamente la asociatividad desde la colaboración de los actores y el planteamiento de estrategias.

4.1 Cadenas Productivas del Municipio

De acuerdo a las afirmaciones de la alcaldía municipal (Cauca, 2108) se puede establecer que las principales cadenas de valor agrícola del municipio de Rosas son: la cadena de plátano, café, yuca, alimentos balanceados (maíz, frijol), hortalizas (tomate bajo invernadero) y caña panelera.

De las 2717 hectáreas dedicadas a la producción agropecuaria 1117 de estas, están cultivadas en café (41.1%) y las restantes 1600 se destinan a caña panelera (728 Has), yuca (65 Has), tomate (7 Has) y es resto a ganadería (500 Has) y pequeñas parcelas de pan-coger (para año 2016).

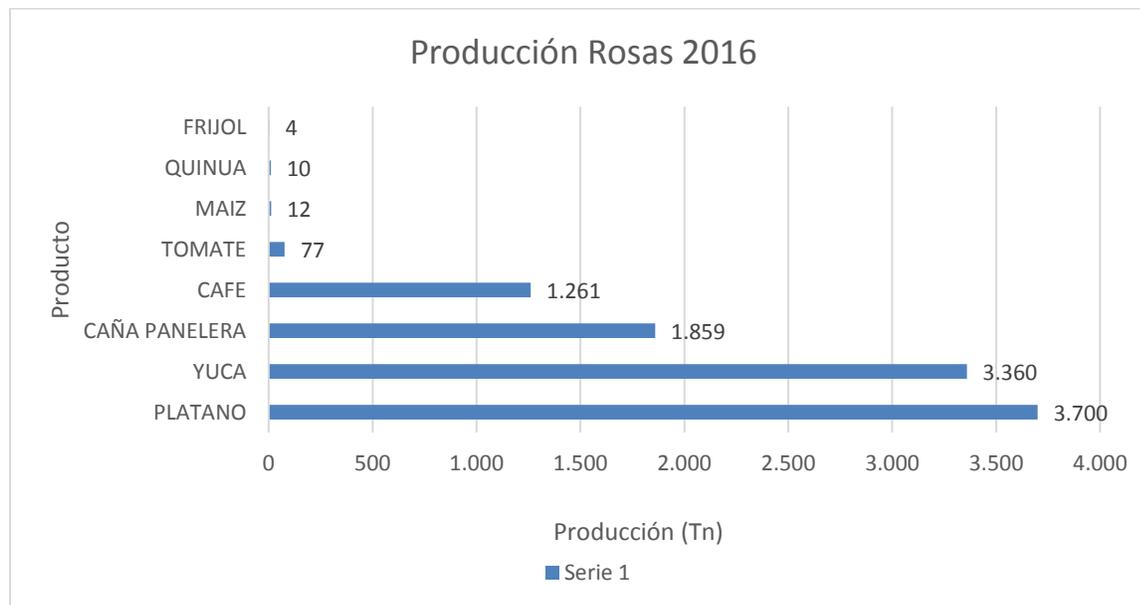
El municipio deriva la economía a partir del sector agropecuario y los cultivos principales son en su orden: café, caña panelera, tomate en invernadero, yuca, plátano, frijol y frutales. El café se comercializa en un 100% constituyéndose en el cultivo que mayor ingreso y rentabilidad para el campesino roseño; la caña panelera se transforma y se vende como producto panela en un 90%, el restante 10% lo destinan en el consumo familiar; la producción de yuca se destina en un 95% a la obtención de almidón; los sistemas plátano,

fríjol, hortalizas y frutales se destinan en un mayor grado al consumo de las familias y un pequeño excedente se orienta al mercado local.(Alcaldía Municipal de Rosas, 2016)

La estructura productiva predominante en el municipio la constituye la economía de subsistencia y autoconsumo, este aspecto hace difícil la aceptación de nuevas formas de organización socioeconómicas, ya que la actividad agropecuaria se realiza como una empresa familiar o individual y no en formas asociativas de trabajo.

Con la revisión de las metas del Plan de Desarrollo de Rosas en cuanto al sector agropecuario, es de resaltar que se adelanta un plan de desarrollo integral del territorio que permite la reactivación, modernizar y la producción agropecuaria del municipio apoyando a las empresas y organizaciones productivas actuantes, para lo cual se realizarán alianzas estratégicas con el sector privado y público para hacer llegar al pequeño productor el recurso financiero, los medios y el conocimiento tecnológico, y la asistencia técnica y mejoramiento de especies en el sector rural, impulso a la agroindustria y el turismo.

Ilustración 14. Producción (Tn) Rosas 2016



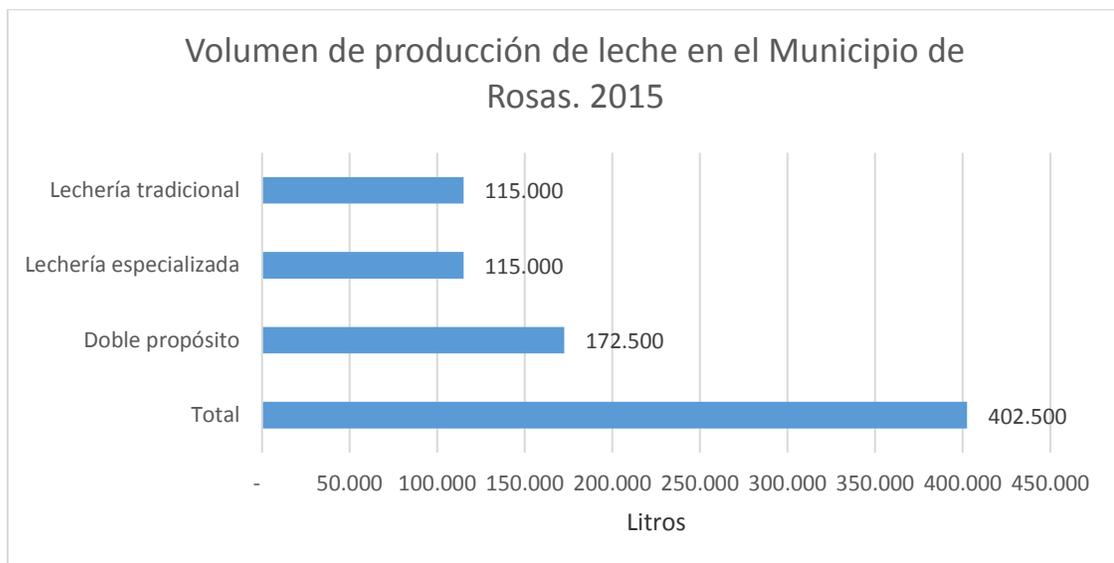
Elaboración grupo SEPRO.

Fuente: Datos ("Base Agrícola EVA 2007-2016 (P)," n.d.)

El municipio también busca la conformación de una granja integral autosuficiente piloto, como instrumento de capacitación para los colegios agropecuarios y formación de jóvenes indígenas, campesinos y afrocolombianos (Alcaldía Municipal de Rosas, 2016)

En el municipio de rosas la presencia e importancia del ganado bovino es baja, su plan de desarrollo municipal no hace mucho énfasis en esta cadena. De igual forma, la orientación principal es la producción doble propósito, con predominio de animales criollos(Alcaldía Municipal de Rosas, 2016b). La producción municipal, igualmente distinguiendo entre producción doble propósito, lechería especializada y lechería tradicional, para el año 2015 fue de 402.500 litros de leche (Ver Ilustración 15).

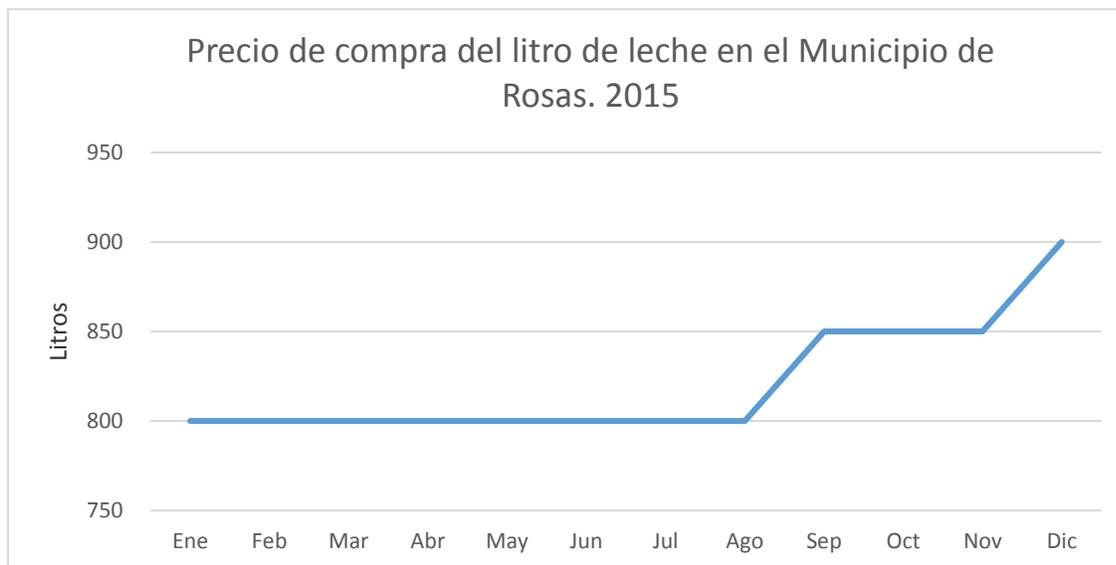
Ilustración 15. Volumen de producción de leche en el Municipio de Rosas



Fuente: Elaboración grupo SEPRO con datos de (EVA, 2015)

En la Ilustración 16, se muestra la evolución en el precio de venta por litro de leche durante el año 2015 en el municipio de Rosas.

Ilustración 16. Precio de compra del litro de leche en el Municipio de Rosas. 2015



Fuente: Elaboración grupo SEPRO con datos de (EVA, 2015)

En la Tabla 3 se muestran las asociaciones que tienen como línea productiva el ganado bovino.

Tabla 3. Asociaciones y cooperativas del municipio de Rosas que tienen como línea de acción el sector pecuario

Asociación	Línea productiva
ASMAR	Ganadería productos lácteos
Mujeres líderes roseñas	Cría levante y comercialización de ganado bovino
COOPROLER	Producción, comercialización de leche

Fuente: Adaptado de (Alcaldía de Rosas, 2016)

Con la identificación de las cadenas productivas de la zona se procede a realizar la priorización de la cadena productiva mediante metodología AHP.

4.2 Metodología AHP

El proceso analítico jerárquico (AHP), desarrollado por Thomas L. Saaty en 1980, ofrece una aproximación al análisis de la importancia relativa de la interacción de criterios múltiples sobre un problema complejo. Los evaluadores, otorgan una calificación subjetiva de la importancia relativa de cada criterio, apoyados tanto en datos cuantitativos como cualitativos que otorgan validez a este proceso. (Hurtado, 2005)

4.3 Priorización cadena productiva mediante AHP

Para definir la cadena de valor se hace necesario identificar los factores involucrados en el análisis AHP, pues estos otorgan validez a la selección de cadenas de suministro eficientes en la búsqueda de mejorar la comercialización de productos agropecuarios desde ejes sensibles como lo son las zonas de posconflicto. En consecuencia, la identificación de un objetivo claro y realizable es esencial para encaminar el ejercicio de selección de manera adecuada y construir un modelo jerárquico AHP consistente que permita tomar decisiones adecuadas para la consecución del objetivo. (Grupo SEPRO, 2018c)

Por lo tanto, el primer paso es fijar un objetivo concreto que permita escoger alternativas que se ajusten con los requerimientos planteados. Así, el objetivo es ***seleccionar cadena productiva con alto impacto y proyecciones de mejora***. Bajo esta premisa, se toma como base las cadenas productivas identificadas en Rosas y se realiza un primer acercamiento con líderes de asociaciones y funcionarios municipales con el fin de reconocer cuáles de estas son reglones productivos significativos para el municipio y la región, y así visualizar el modo de operación y vivencias diarias de los productores que permitieran identificar cuáles de esas cadenas son de prioridad y mayor potencial de mejora. De esta forma para las alternativas quedan seleccionadas para el municipio de Rosas la caña panelera y productos lácteos, en especial, quesos, debido a que son las cadenas con mayor potencial de mejora y con una producción continua en la región por lo cual habrá un mayor impacto sobre la cadena a seleccionar y que fueron socializadas con las asociaciones ya que el resto de las cadenas no se trabajan en todo el año y no presentan tanto problema como estas dos alternativas.

Reconociendo la importancia de fortalecer los canales de comercialización se construyen 6 criterios de selección que permiten evaluar las alternativas. A continuación, se presentan los criterios establecidos por el equipo de trabajo:

- *Disponibilidad de actores*: personas involucradas en el proceso productivo (productores, asociaciones, entes reguladores) a nivel municipal y con voluntad de participar en el proyecto.
- *Oferta*: Volumen de producción en unidades y en valor monetario.
- *Rendimiento*: cantidad (peso) / área
- *Proyectos vigentes*: proyectos en ejecución, regulaciones, incentivos.
- *Potencial de mejora*: referido a los canales de comercialización, posibilidades de exportación, manejo de producto poscosecha, destino final.
- *Políticas públicas*: a nivel municipal enfocadas al fortalecimiento de cadenas agropecuarias.

Para la evaluación de cada uno de estos criterios se tienen indicadores que cuantifican el impacto de estas en las cadenas de valor alternativas, los cuales se evidencian en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4. Indicadores para cada criterio de selección

Criterio	Indicadores
Disponibilidad de actores	Número de asociados
Oferta	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Producción en toneladas por año ✓ Precio unitario.
Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Producción en toneladas por año. ✓ Área cosechada.
Proyectos vigentes	Número de iniciativas presentes en el plan de desarrollo municipal.
Potencial de mejora	Estado actual del canal de comercialización (municipal, departamental, nacional, exterior)
Políticas públicas	Nivel de cobertura (municipal (baja), departamental (media), nacional (alta))

Fuente: Elaboración grupo SEPRO

A partir de información primaria y secundaria se realiza la siguiente matriz sobre los indicadores de cada criterio definido para las alternativas del municipio, lo cual sirve de insumo a los expertos para soportar la asignación de pesos de un criterio sobre otro y de esa manera poder implementar la metodología y priorizar las cadenas productivas.

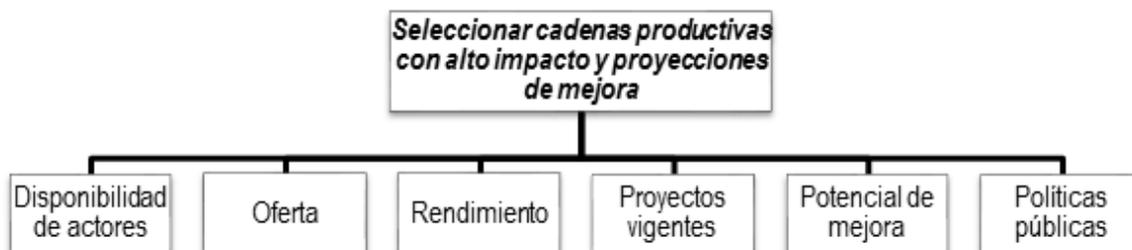
Tabla 5. Información de los indicadores para cada alternativa.

		ROSAS	
CRITERIOS	INDICADORES	Caña Panelera	Quesos
Disponibilidad de actores	Número de asociados	60	15
Oferta	Producción en toneladas por año	2820	5,2
	Precio unitario	Por problema con los moldes para panela, se vende libra cuando realmente es Kg.	3500 (lb)
Rendimiento	Producción en toneladas por año	2820	5,2
	Área cosechada (Ha)	728	
Proyectos vigentes	número de iniciativas presentes en el plan de desarrollo municipal	1 (vereda bello horizonte: asistencia técnica y mejoramiento infraestructura)	Proyectos que apuntan a ganado vacuno pero no a producción de quesos
Potencial de mejora	Estado actual del canal de comercialización (municipal, departamental, nacional, exterior)	Municipal	Departamental
Políticas públicas	Nivel de cobertura (municipal (baja), departamental (media), nacional (alta))	Nacional	Municipal

Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

Basándose en los criterios establecidos, la Ilustración 17 presenta el modelo jerárquico.

Ilustración 17. Modelo de jerarquización del proyecto formando el nuevo campo



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Teóricamente el proceso analítico de jerarquización AHP ofrece unos lineamientos para la comparación de pares. Estos lineamientos corresponden a los valores numéricos que debe adoptar una evaluación de criterios por pares de acuerdo con la importancia que muestra uno frente al otro (Ver Tabla 6. Fundamentos de la comparación por pares). Estas escalas sirven para que los expertos asignen el nivel de importancia de un criterio contra otro para obtener la matriz de criterios de priorización (Ver Tabla 7).

Tabla 6. Fundamentos de la comparación por pares

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Los dos criterios contribuyen equivalentemente a la decisión
3	Moderadamente más importante un criterio que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen levemente a un criterio sobre el otro
5	Considerablemente más importante un criterio	El juicio y la experiencia previa favorecen en

	que el otro	buena proporción a un criterio sobre el otro
7	Ampliamente más importante un criterio que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen por gran margen a un criterio sobre el otro
9	Importancia máxima de un criterio sobre otro	El juicio y la experiencia previa favorecen por el mayor margen posible a un criterio sobre el otro

Fuente: Adaptado de (Aznar Bellver, 2012)

La aplicación de la metodología AHP para la selección de alternativas de las cadenas productivas en este caso, se realiza en dos tiempos. El primero, mediante la evaluación y priorización de los criterios de selección por parte de un panel de expertos, entendiendo expertos en este caso como los profesores líderes del proyecto y que asesoran la ejecución técnica del mismo. La información que resulta de la evaluación de los criterios por parte de 10 expertos todos profesores y asesores involucrados en el proyecto Formando al Nuevo Campo con conocimientos sobre el tema gracias a la información recolectada de las cadenas y de la situación de la región; se captura a través de un aplicativo¹, permitiendo la simultaneidad en las respuestas.

La matriz final de priorización de los criterios computada a partir de la percepción del grupo de expertos se observa en la Tabla 7. Las casillas bajo la diagonal se completan automáticamente con la inversa proyectada de las casillas de la parte superior.

¹ Acceso al aplicativo en la siguiente dirección:
<http://www.seprologistica.unal.edu.co/survey/ahp.html>

Tabla 7. Matriz de priorización de criterios de selección

	Disponibilidad de actores	Oferta	Rendimiento	Proyectos vigentes	Potencial de mejora	Políticas públicas
Disponibilidad de actores	1	3	1	5	3	5
Oferta	1/3	1	1	3	1	3
Rendimiento	1	1	1	3	3	3
Proyectos vigentes	1/5	1/3	1/3	1	5	3
Potencial de mejora	1/3	1	1/3	1/5	1	9
Políticas públicas	1/5	1/3	1/3	1/3	1/9	1

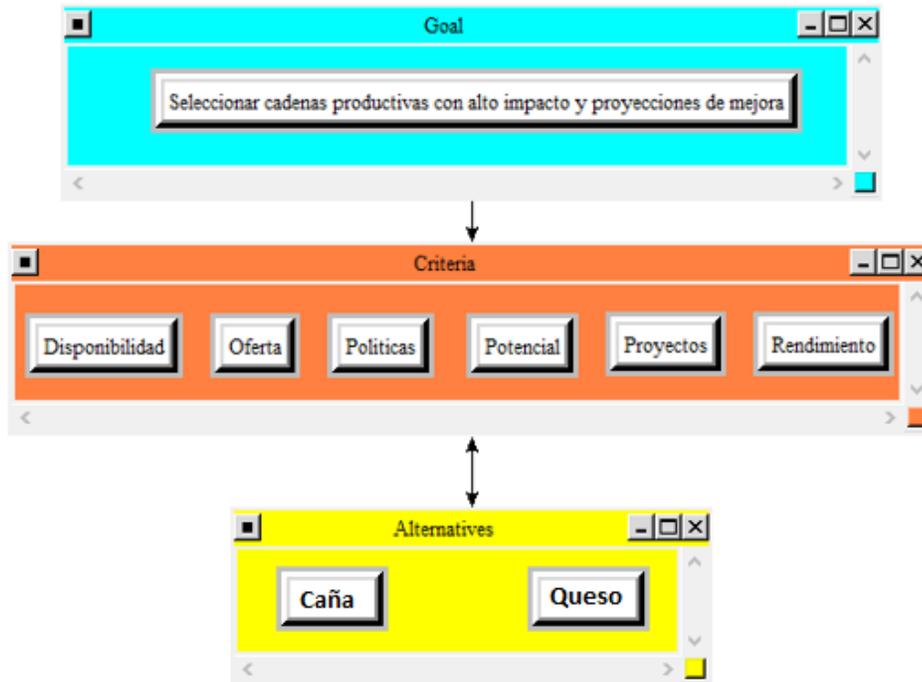
Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Una vez se tiene la ponderación de los criterios de selección, en segunda instancia se hace el uso de un software para toma de decisiones, especializado en procesos jerárquicos que aplica internamente la lógica del método AHP. El software “*Super Decisions*”, desarrollado por el mismo equipo de trabajo del creador del método Thomas Saaty, combina el uso de la información y el juicio humano para la toma de decisiones a partir de una serie de premisas definidas.

La selección de las cadenas para cada municipio se realiza teniendo como alternativas para Rosas: Caña panelera y Queso. La estructura de la red formada por el objetivo, los

critérios y las alternativas que se le proporciona al software, junto con sus respectivas conexiones, se muestra en la Ilustración 18

Ilustración 18. Objetivo, criterios y alternativas de selección en cadena productiva de Rosas



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Posteriormente, el software requiere la priorización de los criterios respecto al objetivo general, definida previamente por el panel de expertos (Ver Ilustración 19); así como también la evaluación de las alternativas frente a cada criterio, ponderación que se realiza con la información secundaria de los indicadores establecidos para cada criterio.

Ilustración 19. Lista de criterios priorizados por el panel de expertos

3. Results		
Normal		Hybrid
Inconsistency: 0.19768		
Disponibi~		0.31677
Oferta		0.15998
Políticas		0.04035
Potencial		0.11729
Proyectos		0.14402
Rendimien~		0.22159

Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Es importante resaltar que el software calcula la consistencia en la priorización de los criterios, arrojando como resultado una inconsistencia de 0.19 para una matriz de 6x6, valor que se encuentra dentro de los límites permisibles para continuar con la aplicación del método (Mu & Pereyra-Rojas, 2017).

Una vez se ha cargado la evaluación de todas las conexiones entre las alternativas, los criterios y el objetivo, se procede con la compilación del software para ver los resultados sintetizados y revelar la mejor opción de acuerdo con los lineamientos fijados. En la Ilustración 20 se muestra los resultados que arroja el software para cada una de las dos elecciones para el municipio de Rosas.

Ilustración 20. Resultado de la selección de cadena productiva para el municipio de Rosas

Here are the overall synthesized priorities for the alternatives. You synthesized from the network Super Decisions Main Window: Rosas.sdmod				
Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Caña		1.000000	0.818224	0.409112
Queso		0.222160	0.181776	0.090888

Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Dadas las alternativas que el software prioriza con mayor puntaje, se da por seleccionada la cadena productiva de Caña panelera para Rosas

En retrospectiva, se observa que la caña panelera, cuya iniciativa vigente en el marco del proyecto se encuentra en el municipio de Rosas, tiene un canal de comercialización que se desarrolla de manera municipal. Esto plantea un potencial de mejora alto, con miras a alcanzar un canal de comercialización exterior, pues la caña tiene unas potencialidades importantes para la producción de bioetanol y así mismo, los cultivos en Colombia son los que poseen el mayor rendimiento (ton/ha) frente a los principales exportadores de azúcar a nivel mundial.

En datos de Asocaña (2018) la producción de caña se compone en un 75% de pequeños productores, que tienen el reto de comercializar sus productos más allá de los límites municipales. En concordancia, se puede vislumbrar que la producción en Rosas tiene un alcance local, pues se transporta el producto hacia molindas ubicadas en el municipio y no se han explorado otras posibilidades o mercados. Por lo tanto, dadas las bondades del cultivo de caña en Colombia y las potenciales que presenta el cultivo en Rosas, se considera que este canal de comercialización podría expandirse a otras regiones que puedan concluir en un abastecimiento enfocado a la exportación y posicionar a Colombia como un productor importante.

En cifras de Asocaña (Asocaña, 2018), p. 33) la agroindustria de la caña representa 25,7% del PIB agrícola, 29,5% del PIB industrial y 10,9% del PIB total del departamento del Cauca, es decir, que el fortalecimiento del sector de la caña en esta región, y en particular en Rosas tendría un impacto sustancial en la productividad del Cauca por la gran importancia que tiene la caña en la región.

Colombia a pesar de estar calificado en el puesto 13 de producción mundial de caña (Asocaña, 2018) y generar poca influencia en el precio comercial de la caña con un 1,1% de participación en el mercado tiene varias potencialidades para adquirir mayor protagonismo en el mercado azucarero. Entre éstas, se encuentran los altos rendimientos que los cultivos de caña ofrecen en el país frente a los más grandes productores mundiales, y las prospectivas para fortalecer a los pequeños productores, donde el

fortalecimiento de los canales de comercialización ofrecería mayores incentivos para la producción de caña.

Optando por conocer más acerca de la cadena priorizada, a continuación, se muestra una revisión más puntual sobre esta a nivel general.

4.4 Caracterización Cadena de la caña

La producción de panela es una de las cadenas productivas urbanas y rurales de mayor tradición en Colombia, donde su producción se realiza en su mayoría para comercialización y consumo a nivel regional con un 99 % y con un pequeño porcentaje de exportación del 1 % para el año 2016, donde el principal cliente es Estados Unidos. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, 2016).

La cadena productiva de panela forma parte de las 34 cadenas productivas de Colombia, haciendo presencia en 28 departamentos del país, más de 117 municipios, y con un 83% de la producción de panela, que se concentra en los departamentos de Cundinamarca, Cauca, Antioquia, Santander, Boyacá, Nariño, Valle del Cauca, Tolima, Caldas, Norte de Santander, Risaralda y Huila. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, 2016).

En la Ilustración 21 se presenta el organigrama que presenta el Consejo Nacional:

Ilustración 21. Consejo Nacional-2016.



Fuente: Elaboración grupo SEPRO basado en el Ministerio de Agricultura 2016.

A nivel Nacional la caña panelera, beneficia a más de 350.000 familias, que generan cerca de 287.000 empleos directos equivalentes a 45 millones de jornales al año, ocupa el 12% de la población rural económicamente activa, con un área sembrada de 367.251 Hectáreas en 104.125 unidades productoras. Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2015).

Se estima un rendimiento promedio del 6,41 Ton de panela por Ha, lo que arroja una producción de 1.977.421 Ton de panela para el 2015 (Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, 2016).

De acuerdo con la Tabla 8, las evaluaciones agropecuarias municipales del ministerio de agricultura para el año 2016, la caña panelera representa el cuarto lugar y un 6% de los principales cultivos del Departamento del Cauca, antecedido por el café, caña azucarera y plátano Evaluaciones Agropecuarias Municipales (Ministerio de Agricultura & Agronet, 2016)

Tabla 8. Datos representativos en el Cauca

	Periodo	2016		
	Cultivo	Caña panelera		
Municipio	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Total	15329	13013	72856	5,6
El Tambo	3640	3300	18150	5,5
Cajibío	2241	2000	17000	8,5
La Vega	1103	938	3750	4
Bolívar	980	926	3704	4
Morales	953	905	5443	6
La Sierra	947	800	4000	5
Popayán	946	600	3600	6
Buenos Aires	633	516	3096	6
Rosas	579	450	1800	4
Suarez	460	391	2737	7
Otros Municipios	2847	2188	9576	4,4

Fuente: Disponible en (Agronet, s.f.)

Si se piensa en apuntar a que la cadena productiva acceda a nuevos mercados con el fin de fortalecer el canal comercial de la cadena, es importante conocer la normatividad para la producción de panela como producto de calidad que permita a las organizaciones acceder a mercados que generen mayor valor agregado a la misma.

4.4.1 Normatividad para producción y comercialización de panela

La cadena productiva de la caña panelera tiene un factor importante que es la comercialización del producto generado una vez se realiza la transformación de la materia prima. Es de vital importancia señalar los principales decretos y normas que reglamentan el manejo productivo de la panela para comercialización en cuanto a políticas de sanidad, calidad y envase:

- Resolución número 779 de 2006. Allí se dictan los reglamentos técnicos sobre los requisitos sanitarios a cumplir en la producción y comercialización de panela orientada al consumo humano. Esto en relación con el manejo de trapiches paneleros y centrales de acopio, así como a las prácticas adecuadas para proteger la seguridad de los consumidores.
- Resolución número 3462 de 2008. Allí se actualiza el párrafo del artículo 9 y el artículo 15 de la Resolución 779 de 2006. El cuál incluye un plazo de 5 años para hacer exigible el reglamento técnico establecido en la resolución número 779 de 2006 y así mismo establece lineamientos para la inscripción de trapiches paneleros y centrales de acopio.
- Resolución número 3544 de 2009. Allí se reconoce la imposibilidad de un gran porcentaje de trapiches paneleros para cumplir con las exigencias de rotulado y envase individual de panela dada las exigencias económicas que esto implica. Por lo tanto, se introduce una modificación al párrafo del artículo 11 y el párrafo cuarto del artículo 13 de la Resolución 779 de 2006. El cuál incluye un plazo de 5 años para hacer exigible el uso de envases individuales y rotulados para comercialización de panela establecido en la resolución número 779 de 2006 y así mismo deroga las disposiciones contrarias.
- Resolución número 333 de 2011. Allí se establece el reglamento técnico sobre requisitos de rotulado y etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.

4.4.2 Normatividad para empaque de panela

De acuerdo con la información recolectada, se definen dos tipos de empaque para la panela. El primero referente al embalaje, definido en la resolución número 779 de 2006 como una cubierta o envoltura destinada a contener temporalmente el producto para facilitar su manipulación durante las operaciones de transporte, almacenamiento o presentación a la venta. Y el segundo, denotado como envase, definido como un recipiente o envoltura destinado a contener y proteger una o varias unidades de panela hasta su consumo final.

Normatividad de control y vigilancia del proceso tecnológico de producción de panela para el control y vigilancia del proceso productivo de la panela, la resolución 779 de 2006 (FEDEPANELA & INVIMA, 2009) establece algunas definiciones sobre tipos de panela no deseadas y penalizadas por la norma, así:

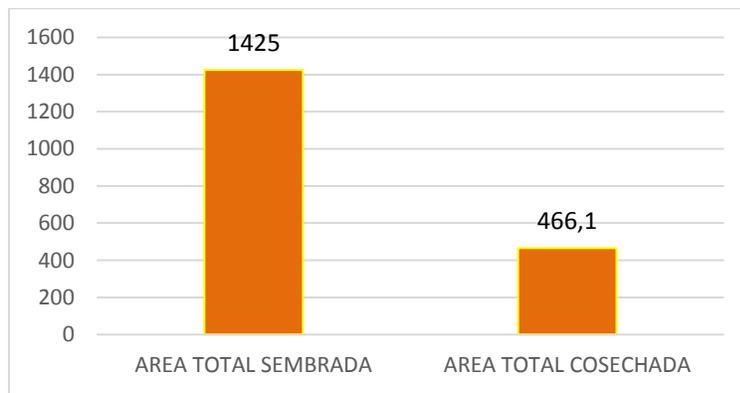
- Panela adulterada: La panela adulterada es aquella a la cual se le han sustituido parte de los elementos constituyentes, reemplazándolos por otras sustancias o se le han adicionado sustancias no autorizadas.
- Panela alterada: Aquella que sufre modificación o degradación, parcial o total de los constituyentes que le son propios, ocasionado por agentes físicos, químicos o biológicos.
- Panela contaminada: Panela que contiene agentes y/o sustancias extrañas de cualquier naturaleza en cantidades superiores a las permitidas en las normas nacionales, o en su defecto en las normas reconocidas internacionalmente.
- Panela falsificada: Panela falsificada es aquella que:
 - Se le designa o se expende con nombre o calificativo distinto al que le corresponde;
 - Su envase, rótulo o etiqueta contiene diseño o declaración ambigua, falsa o que pueda inducir o producir engaño o confusión respecto de su composición intrínseca y uso
 - No procede de sus verdaderos fabricantes o que tenga la apariencia y caracteres generales de un producto legítimo, protegido o no por marca registrada y que se denomine como este, sin serlo.

Puntualmente la producción de panela en el municipio de Rosas de acuerdo con información secundaria se caracteriza de la siguiente manera.

4.4.3 Producción de Panela en el Municipio de Rosas-Cauca

En el año 2017, fue realizado un censo panelero por la alcaldía municipal de Rosas-Cauca, con el fin de contar con un diagnóstico del sector productivo de la caña panelera, en el que se observa 359 personas activas en la siembra y cosecha de caña, con un área total de siembra de 1425 hectáreas y con respecto al área cosechada se obtuvo un total de 446.1 hectáreas para un total de 1800 toneladas de producción en panela y un rendimiento de 4 toneladas por hectárea (t/ha). Ver Ilustración 22.

Ilustración 22. Área total sembrada y cosechada en Rosas-Cauca



Fuente: Elaboración Grupo SEPRO basado en Censo Panelero 2017

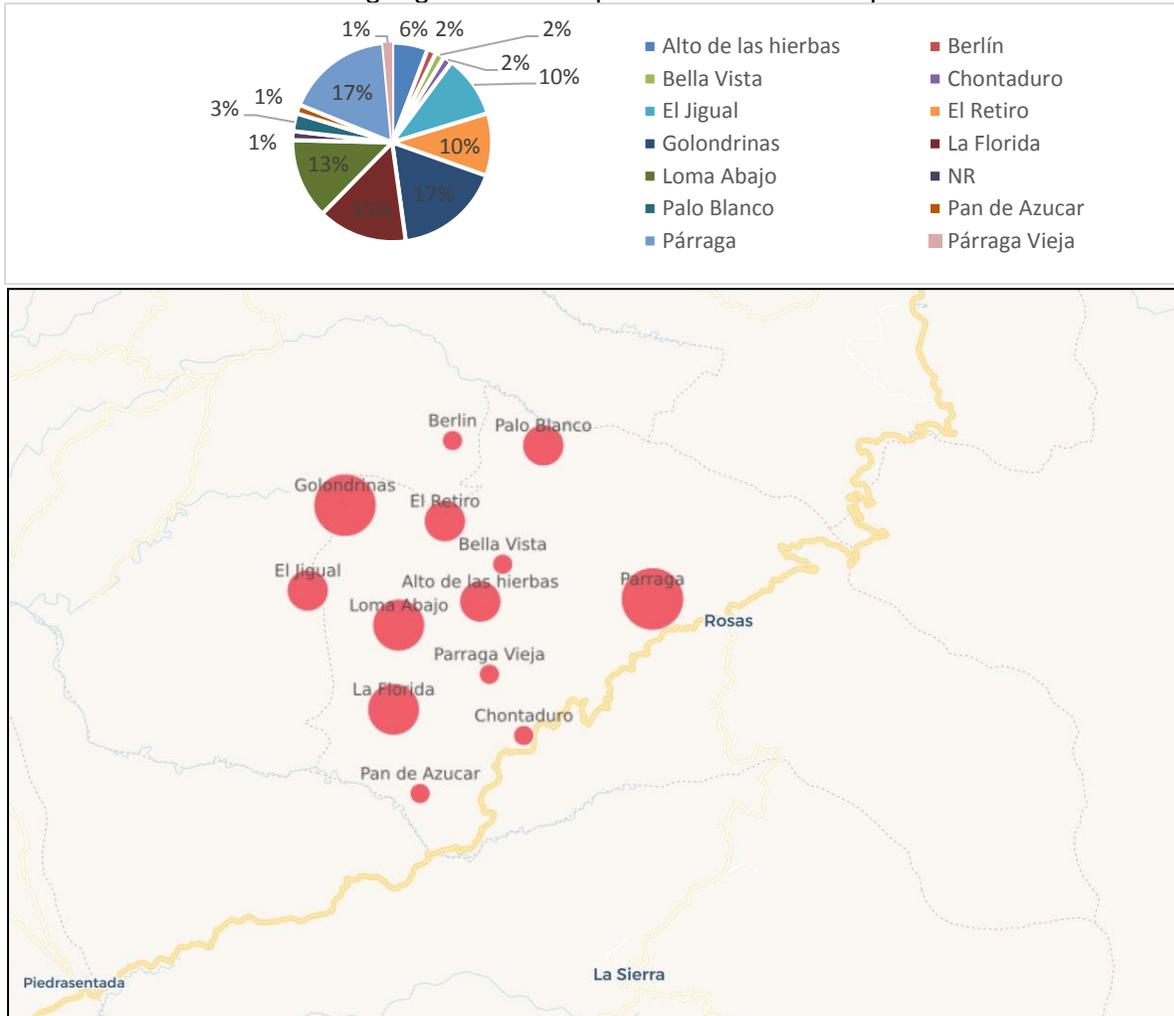
De esta manera, el cultivo de caña panelera se convierte en el segundo renglón productivo y generador de ingresos para los productores de la parte media y baja del municipio, su destino es básicamente el mercado local y regional, pero a su vez reviste gran importancia en la alimentación de las familias. A continuación, y teniendo claridad de la normatividad que apunta a fortalecer los procesos productivos de panela a partir de caña que apunte a nuevos mercados y a mantener la calidad del producto, se muestran los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados en campo a productores y que se enfocan en los procesos logísticos.

4.4.4 Resultados Aplicación Instrumentos

Se aplicaron 69 instrumentos, a continuación, se muestran los resultados más relevantes que sirvieron como base para la implementación de las estrategias para fortalecer los canales comerciales. (Grupo SEPRO, 2018a). De esta manera a continuación se presentan los datos cuantitativos obtenidos mediante la aplicación de instrumentos y que impactan directamente la operación logística de la cadena de la caña.

La distribución geográfica de los productores entrevistados del municipio de Rosas muestra que las veredas con mayor concentración son Párraga y Golondrinas con 12 productores cada una, La Florida con 10, Loma Abajo con 9, y El Retiro y El Jigual con 7 cada una. Las veredas Alto de las Hierbas tiene 4 de los productores entrevistados, Palo Blanco 2 y Berlín, Bella Vista, Chontaduro, Pan de Azúcar, Párraga Vieja cada una cuenta con 1 productor entrevistado. (ver Ilustración 23). Esto evidencia grandes distancias entre veredas que sumado a la pésima infraestructura vial (terciarias) incrementa los costos logísticos en cuanto al transporte de la panela.

Ilustración 23. Distribución geográfica de los productores de caña panelera encuestados

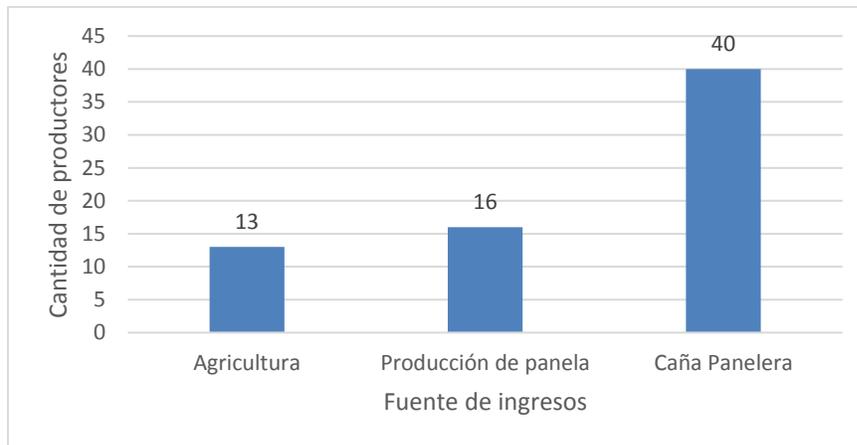


Fuente: Elaboración grupo SEPRO

La fuente de ingresos económicos principales para los productores se presenta en la

Ilustración 24, identificándose la producción de panela (23,2%) y caña (58%) como las actividades más representativas, sin embargo, en un menor porcentaje se encuentra la agricultura con un (18,8%)

Ilustración 24. Fuentes de ingresos de los productores encuestados.



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Transporte a acopio

El transporte de la caña al punto de acopio se refiere al transporte al trapiche para lo cual todos los productores reportan la tracción animal, la cual se presenta también con tracción humana en 13 productores, y con tracción mecánica usada por un productor. Los productores mencionan que tienen que hacer múltiples viajes en pendientes muy pronunciadas para llevar la caña al trapiche. Este proceso les demanda demasiado tiempo y dinero ya que tienen que recurrir al alquiler de un animal para el transporte, reduciendo, por lo tanto, las ganancias que puedan obtener de la caña cortada.

En cuanto al costo de transporte, el análisis de las respuestas evidencia el desconocimiento de este valor durante el proceso, el 56,5% de la muestra reportó que el costo de esta actividad es menor a 10.000 pesos, sin embargo, el 26% de los productores encuestados no conoce el valor que tiene cada viaje. Los rangos menos representativos del costo son de 11.000 a 20.000 (4,3%), 21.000 a 30.000 (2,9%), 31.000 a 40.000 (4,3%), 41.000 a 50.000(2,9%) y más de 50.000 (2,9%). Esto implica de primera mano que los productores no llevan un control de los costos asociados indirectos ni directos a la producción de panela desde cultivo.

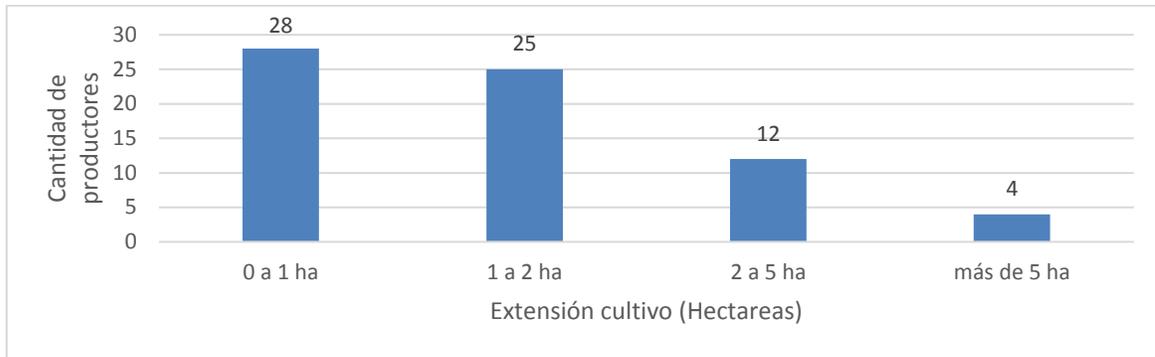
El tiempo de traslado de la caña al centro de acopio es menor a 1 día para el 79,7% de los encuestados, y el 62,3% tarda menos de 30 minutos. El 17,4% se demoran más de un día en transportar la caña y 2,9% no conoce el tiempo que se emplea para esta actividad.

Las mayores dificultades percibidas por los productores en el transporte de la caña son el estado de las vías pues se encuentran en mal estado o sin pavimentar, y las respuestas de los productores evidencia que durante el invierno se hace difícil el transporte el tiempo y las distancias se hacen mayores, pues se tiene que hacer con tracción humana o animal en medio del lodo y los charcos.

Los problemas mencionados por los productores referentes al acopio se resumen en una significativa ausencia de infraestructura para almacenar la caña antes de transformarla. Ellos mencionan que la caña debe permanecer en un lugar fresco y con sombra, sin embargo, se ven obligados a depositarla a la intemperie donde ésta se ve afectada por el sol, el calor, la tierra, los roedores y plagas que pueden aparecer en el piso. Así mismo, el tamaño del lugar de acopio y del trapiche afecta significativamente su trabajo. Mencionan que en los trapiches comunitarios no hay suficiente espacio para acomodar la caña y los tiempos de espera antes de la transformación la pueden dañar o afectar en su calidad.

Analizando el proceso de producción de la caña, se encuentra que el 86,96% cultiva en un lugar propio, seguido del 7,25% cultivando en espacio compartido, finalmente 5,80% de los productores reportaron el préstamo o comodato del trapiche para realizar el proceso de producción. La extensión aproximada que tienen para cultivar se ve en la Ilustración 25. Se encontró que el 40,58% usa un terreno con una 1 hectárea o menos y el 36,23% usa entre 1 y 2 hectáreas para cultivar caña, para el rango de 2 a 5 hectáreas se tiene un 17,39%, identificando que los cultivos de caña no tienen una gran extensión en el grupo de productores, pues solo el 5,8% cultivan en más de 5 hectáreas.

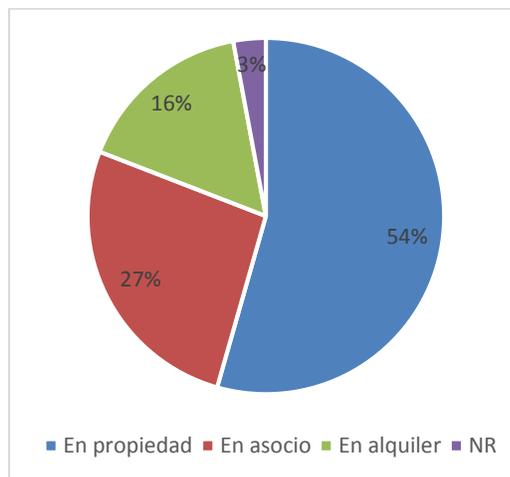
Ilustración 25. Extensión aproximada que tienen los productores encuestados para cultivar caña



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

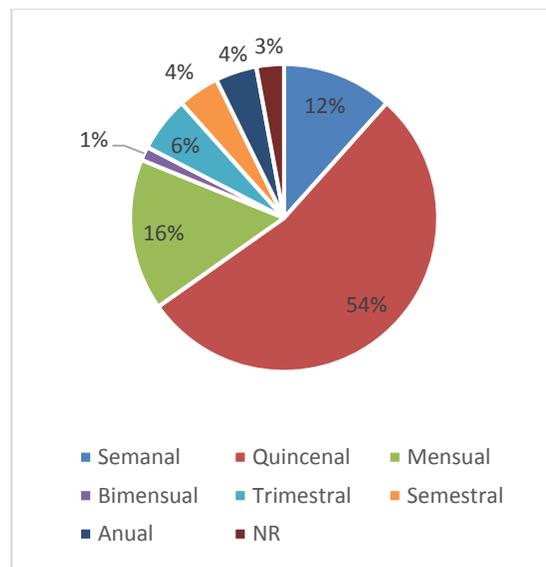
Con respecto al proceso de transformación de la caña, 66 de los encuestados (96%) aseguraron que transformaban la caña en panela y los 3 (4%) restantes no respondió la pregunta. Sobre la propiedad del trapiche que los encuestados emplean, éstos respondieron que es propio en el caso de 37 productores, 18 hacen uso de uno en asocio y 11 lo alquilan (Ver Ilustración 26) esto evidencia un problema también teniendo en cuenta las condiciones de insalubridad de los trapiches de los productores y las bajas eficiencias para los procesos de molienda dejando de lado la opción de un trapiche asociado con las condiciones de calidad necesarias para entregar un producto que permita obtener mejores ganancias, mientras que 2 de ellos no respondieron. Y en relación con los tiempos invertidos en el proceso de molienda de caña, lo realizan quincenalmente 37 de los productores, mensualmente 11, semanalmente lo realizan 8 y trimestralmente lo realizan 4 productores. Además, menos de 8 productores la hacen bimestral y semestralmente (Ilustración 27).

Ilustración 26. Propiedad del trapiche que emplean los productores encuestados.



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Ilustración 27. Frecuencia para la molienda de la caña.

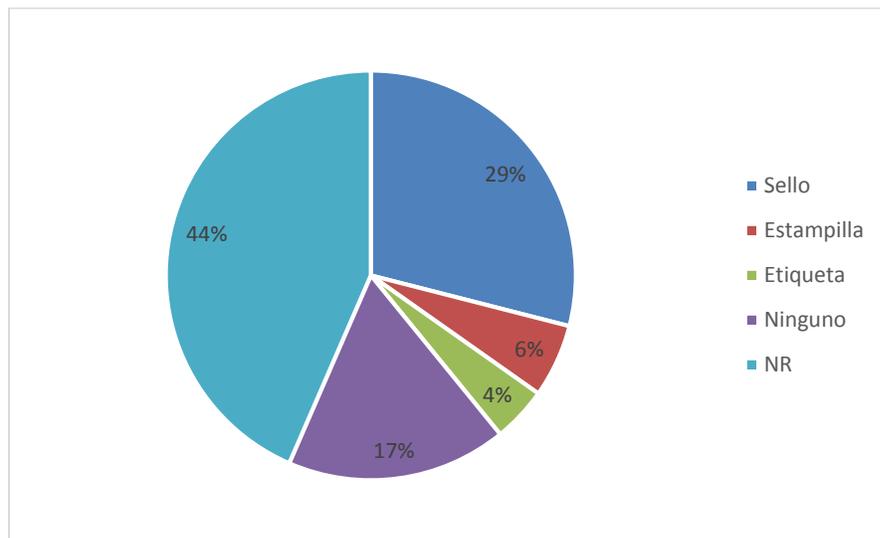


Fuente: Elaboración grupo SEPRO

De los trapiches en los cuales se realiza la transformación de la caña, se tiene que el 88% de los productores encuestados reportan no contar con Invima, mientras que el 7% sí cuenta con Invima y el 4% no respondieron; sin embargo, con los recorridos territoriales se realiza la verificación de la certificación actual de los trapiches en esta zona, se encuentra que ninguno de éstos cuenta con Invima, aunque están avanzando en el proceso; esto implica una oportunidad de mejora para las condiciones de comercialización del producto ya que con un trapiche certificado se puede apuntar a nuevos mercados que pagan un mejor precio por un producto de calidad e inocuo. Además, 20 de los productores cuentan con sello para la panela como característica diferenciadora del producto, 4 con estampilla,

3 con etiqueta, 12 productores no cuentan con ninguno y 30 no respondieron (Ver Ilustración 28).

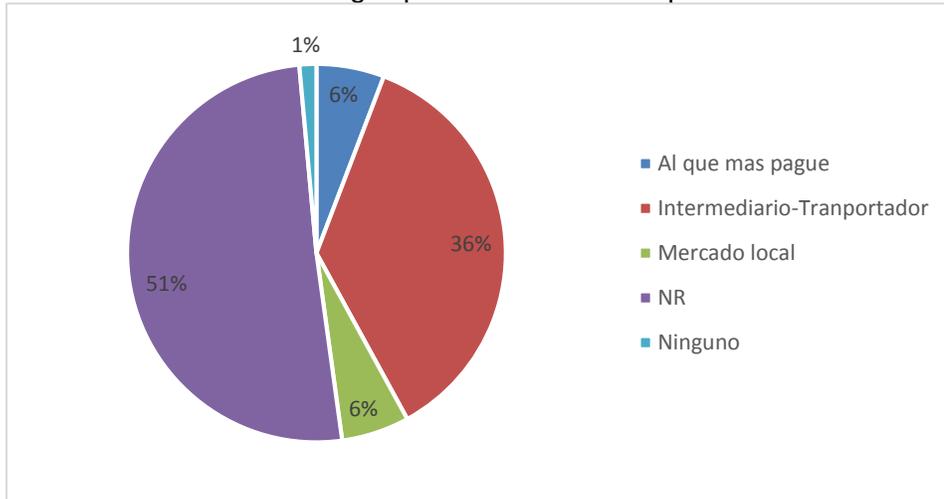
Ilustración 28. Característica diferenciadora del producto.



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Para el proceso de comercialización, se encuentra que el 48% de los encuestados reporta que el producto se vende en el mercado local, 25 productores reportaron vender el producto a un intermediario, 4 le venden al que pague mejor por el producto, 4 lo venden en el mercado local y 35 productores no respondieron la pregunta tal y como se observa en la Ilustración 29. Al quedar el producto en el mercado local y mediante conversación con los productores, el poder de negociación está en quien demanda producto y no en quien lo oferta; los productores han intentado generar una oferta agregada que les permita poner un precio base y respetarlo, pero al final del día un productor puede reversar su decisión y dar el producto al precio de quien compra lo que rompe cualquier esquema de asociatividad.

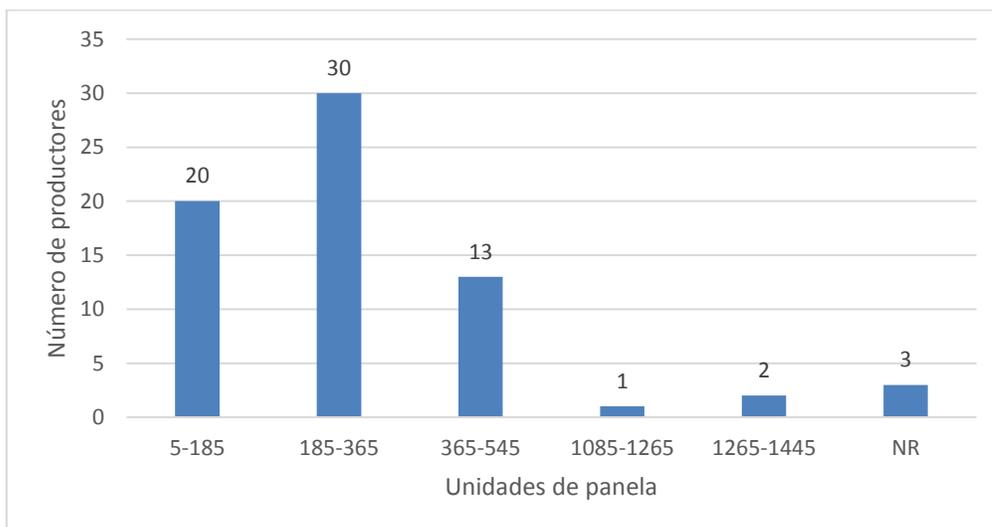
Ilustración 29 ¿A quiénes les vende el producto?



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

En cuanto a la cantidad de panela producida, el 43% de los productores encuestados indicaron realizar entre 185 y 365 unidades de panela, el 29% produce entre 5 y 185 unidades, el 19% obtiene entre 365 y 545 unidades, el 4% produce más de 1085 unidades y el 4% de los encuestados no respondió a la pregunta (Ver Ilustración 30). Así mismo 33 de los productores encuestados reportaron dejar de 7 a 12 unidades de panela para auto consumo, 22 productores dejan de 1 a 6 unidades, 11 dejan más de 12 unidades y 3 no respondieron a la pregunta.

Ilustración 30. Cantidad de panela comercializada



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

En secuencia se indagó por el espacio empleado para procesar y almacenar la panela, y se obtuvo que un 57% de los encuestados destina espacio en finca para almacenar el producto, seguidos por un 15% que emplea bodegas comunitarias. En menor medida, se observa que algunos productores encuestados emplean los mismos trapiches ya sea propios o comunitarios (Ilustración 31).

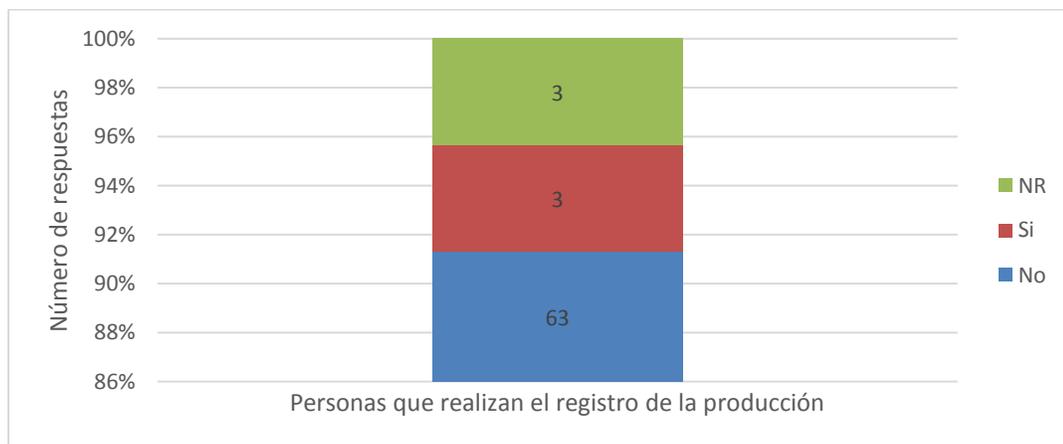
Ilustración 31. Tipos de espacio para procesar la panela



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Otra de las tendencias que presentan los productores, es el manejo de la información dentro de la cadena de suministro de la cual hacen parte, debido a que muchos de ellos no toman registro de su producción, al menos 63 personas respondieron que no tomaban registro y de las 6 faltantes 3 respondieron que sí, pero esta era tomada a lápiz y papel (Ver Ilustración 32).

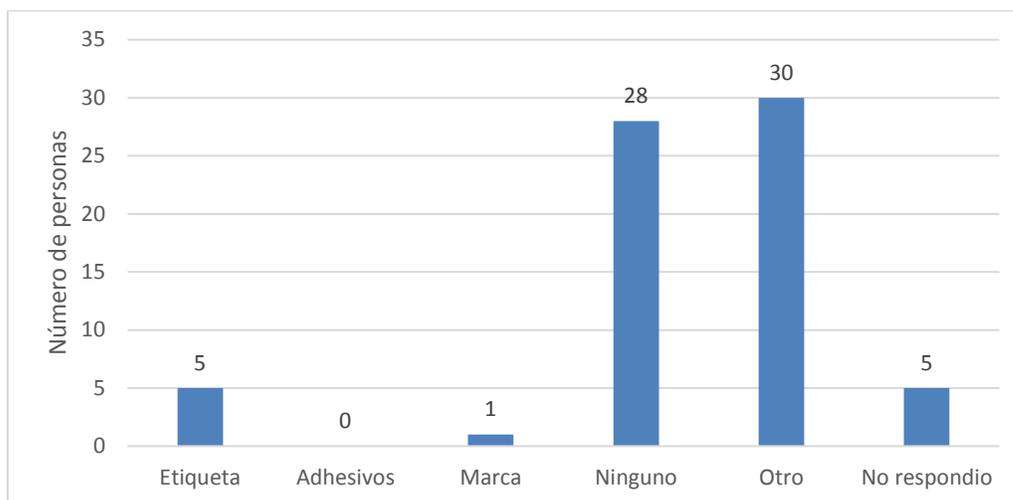
Ilustración 32. Registro de la producción



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

Para finalizar con el análisis y retomando el punto del registro del producto, los encuestados señalaron usar sello o etiqueta como el instrumento más usado para identificar los productos (Ver Ilustración 33).

Ilustración 33. Identificación de productos



Fuente: Elaboración grupo SEPRO

El almacenamiento en finca es realizado por la mitad de los encuestados, esta operación dura usualmente menos de una semana debido a la alta rotación de inventarios. El control de la ventilación y la humedad son las medidas tomadas para preservar el producto durante el almacenamiento. En general, las bodegas no cuentan con la infraestructura adecuada, falta control de plagas. La transformación de la caña a panela es realizada por la gran mayoría de los productores entrevistados (96%), la cual es realizada en la mitad de los casos en trapiches propios y cada 15 días. Para esto se emplean entre 1 a 5 trabajadores en el 80% de los casos. Cerca del 80% de estos centros de transformación no cuentan con registro Invima y solo un cuarto cuentan con sello para la panela como característica diferenciadora del producto.

Los intermediarios representan el 35% de los compradores de panela debido a que los paneleros buscan a los clientes a partir de diferentes medios; como mercados locales y referencias de grupos cercanos. Esto podría reflejar que el 41% de los productores establece el precio venta. En general, más de la mitad de estos actores abastecen el

mercado local y municipios vecinos, y se vende entre 185 a 365 unidades de un kilogramo en el 40% de los casos reportados.

Los productores de caña y panela mencionan las dificultades organizativas que impiden la consolidación y el fortalecimiento de canales de comercialización. Reconocen que la afiliación a una organización les puede permitir apoyos en acceso a mejores formas de comercialización, facilidades de transporte, y acceso a capacitaciones, y trapiches comunales en adecuado estado de funcionamiento, además de la creación de un gran centro de acopio en el municipio.

Su preocupación gira en torno a la falta de control en la variación de los precios y al corto margen de utilidades que deja de panela al tener que venderla con la diferencia de calidades. Así mismo, los productores mencionan que el transporte reduciría significativamente sus costos, ya sea en el transporte al trapiche o en el transporte de la panela ya procesada.

Cerca del 90% de los entrevistados cuenta con lugares propios para la producción agrícola, los cuales tienen un área de 1 a 2 hectáreas en el 69% de los casos. Allí se cultivan con mayor frecuencia la variedad Canal Point (79%). Además, se observa que el tiempo de cosecha es constante durante todo el año.

Una vez finaliza el ciclo productivo, los productores transportan la caña en animales (caballos, mulas y burros) desde las plantaciones hasta los trapiches y/o centros de acopio, esto se debe a la topografía, el mal estado de las vías, y es más barato que contratar un vehículo dado que en la región no hay acceso otro medio de transporte.

El tiempo de corte y apronte puede durar menos de 30 min por trayecto (68%) y en total puede tardar hasta 3 días, si bien los encuestados reportan costos asociados al corte y al apronte (jornales, alquiler animales, etc) de la caña que varían entre \$0 a \$100.000 COP, durante el trabajo de campo se evidencia que los encuestados no tienen claro el valor de dichos costos, se evidencia que si los encuestados no disponen del personal suficiente o del animal para acarrear la caña hasta el trapiche es necesario pagar un jornal (\$30.000 COP aproximadamente), y alquilar un animal (\$15.000 COP) diarios.

En general los problemas de la operación del transporte radican principalmente en el estado de las vías y la topografía de la región, en épocas de lluvias aumenta los problemas

de transporte. Los productores mencionan que deben realizar múltiples viajes a lomo de animal y en pendientes muy pronunciadas para llevar la caña al trapiche. Luego de llegar al centro de acopio la caña permanece almacenada entre 1 a 3 días mientras se termina el proceso de corte. Sin embargo, este lugar no cuenta con infraestructura adecuada para esta operación, así mismo para la transformación de caña a panela, lo que produce una disminución de la productividad, altos tiempos de espera y pérdida de la calidad del producto.

Se evidenció además que la mayoría de los productores de caña panelera son, así mismo, productores de la panela procesada, haciendo que el uso de intermediarios para el procesamiento no sea significativo en sus costos. Además, lo anterior conlleva a que el productor de caña se involucre directamente en el proceso de transformación, el cual, en muchos casos se realiza en trapiches comunales que facilitan la interacción y diálogo entre distintos productores, pero que, debido a sus limitadas condiciones en espacio, higiene y protección de condiciones ambientales, dificultan el procesamiento de grandes cantidades de caña.

Se identifican grandes falencias en los esquemas asociativos, primero desde las organizaciones las cuales no llevan bien sus procesos internos y los asociados no se sienten respaldados para asegurar los ingresos de sus productos como se pudo determinar anteriormente; Los productores juegan a un esquema individual y no hay una colaboración entre ellos que les permita poder impactar de manera positiva el poder de negociación en cuanto al precio del producto y poder apuntar a ganancias. Las asociaciones no funcionan y no apoyan al productor a mejorar sus procesos comerciales quedándose simplemente en el apoyo técnico al cultivo. La ausencia de certificaciones INVIMA los restringe a seguir en mercados locales con las mismas dinámicas actuales que los llevan a subsistir. Es por esa identificación de las falencias en los esquemas asociativos que a continuación se plantean los dos pilotos implementados en la zona de estudio con los productores con el objetivo de mostrar las ventajas de la colaboración como línea de la coordinación de actores para fortalecer los canales comerciales y generar un valor agregado en la cadena apuntando a una oferta agregada que les permita mejorar los esquemas de negociación y que conozcan de primera mano todos esos costos asociados a su producción y que lleven el registro de la misma y así dar el primer paso para certificación INVIMA y apuntar a nuevos mercados.

4.5 Mecanismo Identificado e Implementado (Costos)

Dentro de las estrategias que Amézaga et al. (2013) proponen para la gestión asociativa, se establece el fortalecimiento del socio organizacional, fortalecimiento de la gestión empresarial y fortalecimiento de los servicios de la organización como elementos para la vinculación a los mercados. Como plan socio organizacional para que una asociación se consolide debe asegurar que los asociados compartan una visión y futuro en común, es importante establecer principios y valores básicos como la confianza, el liderazgo, la comunicación, la participación y el compromiso. (Grupo SEPRO, 2018b)

Para generar confianza se parte de estrategias de tipo económico, tecnológico y organizacionales; las estrategias de tipo económico son consideradas como capaces de cohesionar realmente las organizaciones ya que a través de actividades que generen beneficios económicos a sus asociados y se resalta que al principio es mucho más fácil concentrarse en obtener beneficios económicos derivados de la reducción de costos, que obtener precios más altos por la venta conjunta de productos. Así mismo, en el aspecto tecnológico las actividades que les permitan conocer las condiciones de producción de sus compañeros generan un aspecto positivo a mejorar la productividad y la calidad de los productos.

Teniendo en cuenta lo anterior una estrategia identificada y aplicada se enfoca en un modelo de costo por lo que se ha desarrollado un aplicativo usando las hojas de cálculo de Excel con el fin de calcular el punto de equilibrio de la fabricación de panela en un trapiche, teniendo como referencia la operación de los trapiches comunitarios estudiados en el proyecto. Este modelo consiste en determinar la cota de transformación de cargas de caña a panela, en donde los costos (fijos y variables) resultantes del ejercicio deben ser iguales al ingreso recibido de la actividad comercial (ventas). En este sentido, se establece la cantidad de caña deseada para que la operación del trapiche comunitario no presente pérdidas y ver el momento en el cual se empieza a contribuir al margen de ganancias. Adicional a este modelo, se realiza un análisis de sensibilidad variando los precios unitarios de venta, pues según los resultados obtenidos en el trabajo en campo, la operación comercial de la panela se ve afectada por los cambios en los precios de venta más que en sus estructuras de costos.

Por otro lado, el aplicativo permite también determinar el punto de equilibrio y realiza análisis de sensibilidad variando el precio de venta unitario, esta vez simulando la situación

en la que el trapiche comunitario cuente con la certificación INVIMA establecida en la resolución 779 de 2006 y la implementación del sistema de trazabilidad que se propone como otra herramienta. Este modelado, teniendo la certificación, busca dar a conocer el aumento en los costos fijos y variables actuales, así como los nuevos rubros que tendría que considerar la operación y los nuevos precios de venta que se podrían fijar al abrir o incursionar en nuevos mercados, tales como almacenes de cadena, exportación, entidades estatales, entre otros.

Se presentan los resultados del aplicativo de costos y la comparación con el costo de implementar la certificación INVIMA (resolución 779 de 2006) y el sistema de trazabilidad, en cuanto a costos asociados, utilidad y volumen de comercialización, y se ofrece un análisis técnico de la viabilidad de cada escenario.

Como se mencionó anteriormente, en el aparte de metodología, esta fase del piloto implementado comprende dos etapas. La primera, correspondiente al levantamiento de información de la estructura de costos del trapiche comunitario y la segunda, referente al cálculo del punto de equilibrio entre costos e ingresos y su análisis de sensibilidad variando el precio por kilogramo de panela. Piloto que fue socializado con los productores a fin de ver como mediante una oferta agregada pueden obtener ganancias mediante la colaboración de actores y a su vez generando confianza que permita cambiar las dinámicas en la negociación la cual como se ha mencionado el poder lo tiene la demanda (comprador) y no la oferta (productor).

4.5.1 Costo - Volumen - Utilidad

Materiales:

Estructura de costos trapiche (información primaria)

- Costos variables:
 - Alquiler del trapiche
 - Mano de obra (turnos extras)
 - Transporte
 - Materia prima
 - Agua
 - Energía eléctrica

- Combustible
- Empaques y embalajes
- Otros (leña, aditivos, implementos de aseo, entre otros)

- Costos fijos:
 - Mano de obra directa
 - Arrendamiento
 - Maquinaria y equipo
 - Material de oficina
 - Muebles y equipo de oficina
 - Certificaciones

- Precio de venta
- Precios y costos referencia de los trapiches con certificación INVIMA (Documentos DNP y manual tarifario INVIMA)
- Hoja de cálculo (Excel)

Descripción: Se emplea una metodología de recolección de datos por costeo tradicional (Quiñonez, 2005) en la que se utiliza medidas relacionadas con el volumen, como la mano de obra, materia, entre otros; y se basa en las unidades producidas para calcular los costos unitarios de insumos y otros elementos usados durante el proceso transformación. Para levantar esta información, se visitaron los trapiches y se realizaron entrevistas en las que se construyó la estructura de costos con los líderes y operadores del trapiche. Aquella información que no se reportó durante el trabajo de campo se buscó en fuentes secundarias tales como documentos presentados por el DNP y el Invima, todo esto con el fin de desarrollar un modelo ajustado a la operación real. Toda esta información se compiló en una hoja de cálculo de la herramienta Excel para su posterior depuración y procesamiento.

En un primer escenario, basado en la estructura de costos típica de un productor que no cuenta con registro INVIMA para su trapiche ni emplea un sistema de trazabilidad para su producto, se encontró que los costos variables unitarios (Pesos \$/Kilogramo) de la actual operación son aproximadamente el 68,5% del valor final del producto (\$1.375), los costos fijos son cercanos a \$184.254 por mes y el nivel de producción alcanzado con 3 operarios

es de aproximadamente 720 kilogramos mensuales. Bajo estas condiciones, y usando el análisis Costo - Volumen – Utilidad, se tiene un nivel de ganancia de alrededor de \$127.506 por mes. Es importante aclarar que el análisis se realiza bajo el supuesto de una producción diaria de 10 cargas (240 kilogramos), donde todo el producto es vendido y el precio (\$1.375) es constante.

En el siguiente escenario se abordó el caso de un único productor con trapiche propio que cuenta con la certificación de INVIMA y un sistema de trazabilidad. Para ello, se tomaron precios referencias del DNP (2016) y el manual de tarifas del INVIMA (2018), así como indicaciones sobre los cumplimientos de la normatividad en la producción de la panela (FEDEPANELA & INVIMA, 2009).

Hubo variaciones en el costo de maquinaria y equipo del 46,7%, herramientas 80,4%, empaques y embalajes 66,8%, mano de obra 43,8% así mismo, se incluyeron nuevos rubros como por ejemplo el costo del sistema de trazabilidad, mantenimiento periódico, costo del registro INVIMA (Res. 779 de 2009), certificado de buenas prácticas de manufactura, empaques y embalajes.

En retrospectiva, los costos variables aumentaron en 63,3%, los fijos se incrementaron 8,3 veces, el precio de venta se estableció en \$2000 y se obtiene una utilidad negativa como se muestra en la Tabla 9. El incremento de los costos fijos se da debido a que la estructura actual (hornilla y cubierta) no cuenta con los requerimientos técnicos para la producción de panela, en otras palabras, las instalaciones dispuestas para la producción de panela son tradicionales.

Tabla 9. Resultados Costo-Volumen-utilidad del modelo actual y el modelo con certificación INVIMA

	Modelo actual	Modelo con certificación y sistema de trazabilidad un solo productor	Modelo con certificación y sistema de trazabilidad para trapiche comunitario
Costo variable unitario	\$942	\$1.467	\$1.240
Costo total para un mes de funcionamiento	\$184.254	\$1'531.887	\$1'814.533

Precio de venta unitario	\$1.375	\$2.000	\$2.000
Unidades fabricadas (Kg)	720	960	4320
Utilidad:	\$127.506	-\$1'020.207	\$1'467.667

Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

Finalmente, al correr el aplicativo con las condiciones para un trapiche comunitario que cuenta con el registro INVIMA, certificado de buenas prácticas de manufactura y el sistema de trazabilidad desarrollado para el presente piloto se evidencia que los costos fijos aumentan en un 18,4% respecto al modelo de un productor con trapiche con certificado INVIMA, los costos variables disminuyeron en un 15,1% debido a las economías de escala pues se pasa de producir 960 panelas a 4320 en 12 días.

No obstante, para el trapiche comunitario estos costos fijos son asumidos en conjunto por los productores asociados, que en el caso hipotético de 5 productores conduciría a un costo fijo equivalente a \$363106,74, un 76,3% menor a los costos fijos que supone la producción en un trapiche propio con certificado INVIMA reforzando la idea de la colaboración entre productores y la oferta agregada como pilar para la reducción en los costos.

En concordancia, se observa que el modelo que genera mayor utilidad es el de trapiche comunitario pues las ganancias aumentan en 11,5 veces respecto al modelo actual; además no se tienen pérdidas comparado con el otro modelo, y en un esquema donde 5 productores efectúan esta oferta agregada las utilidades por productor ascienden a \$293,533 un incremento superior al 230% frente a la producción desagregada en trapiches propios sin certificación.

Lo anterior se da si el trapiche comunitario recibe carga de forma agregada por parte de sus asociados y aún más importante si el precio de venta aumenta considerablemente (\$2000) pues el nivel de ganancia y el punto de equilibrio son más sensibles a este parámetro como se va a mostrar en el análisis de sensibilidad.

4.5.2 Punto de Equilibrio

Materiales:

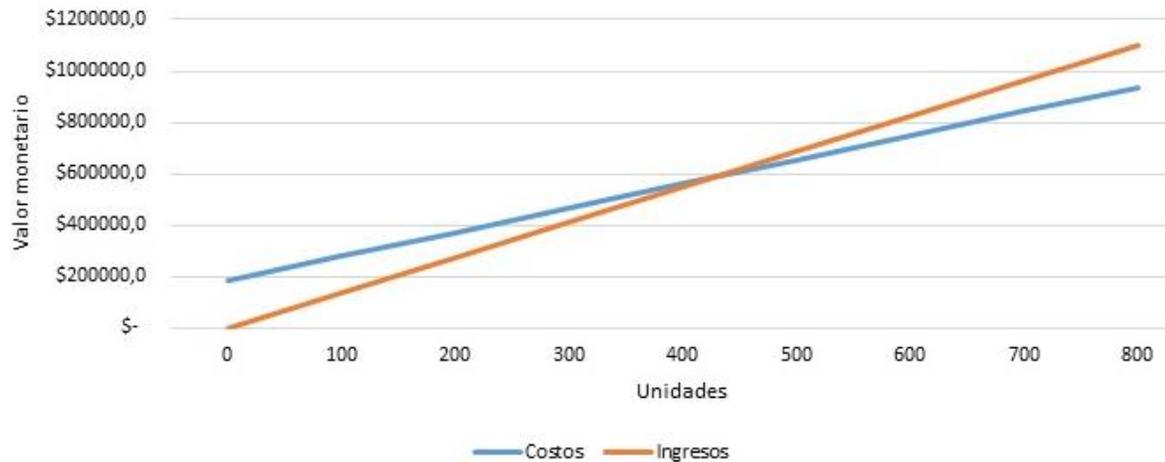
- Estructura de costos depurada (Resultado método anterior)

- Hoja de excel

Descripción: A partir del método anterior se desarrolla un aplicativo en Excel empleado macros que toman como datos de entrada los costos fijos (infraestructura del trapiche, maquinaria y equipos, herramientas, etc.), costos variables (servicios públicos, mano de obra indirecta, combustible, etc) y el precio de venta por kilogramo de panela. Para este modelo, el punto de equilibrio determina una cota de producción, en este caso la cantidad (Q^*) mínima de caña panelera transformada al mes, donde los costos resultado del ejercicio son iguales al ingreso recibido de la actividad comercial.

Con base en la información del apartado anterior se calculó el punto de equilibrio para los tres modelos. Se encuentra que se debe fabricar 426 kilogramos aprox. (ver Ilustración 35). de panela o transformar 18 cargas de caña para no tener pérdidas ni ganancias en un mes, lo que representa \$852.000 tanto en costos totales como en ventas, esta cota de producción representa el 44,3% de la capacidad instalada del modelo actual según cifras recolectada en trabajo de campo.

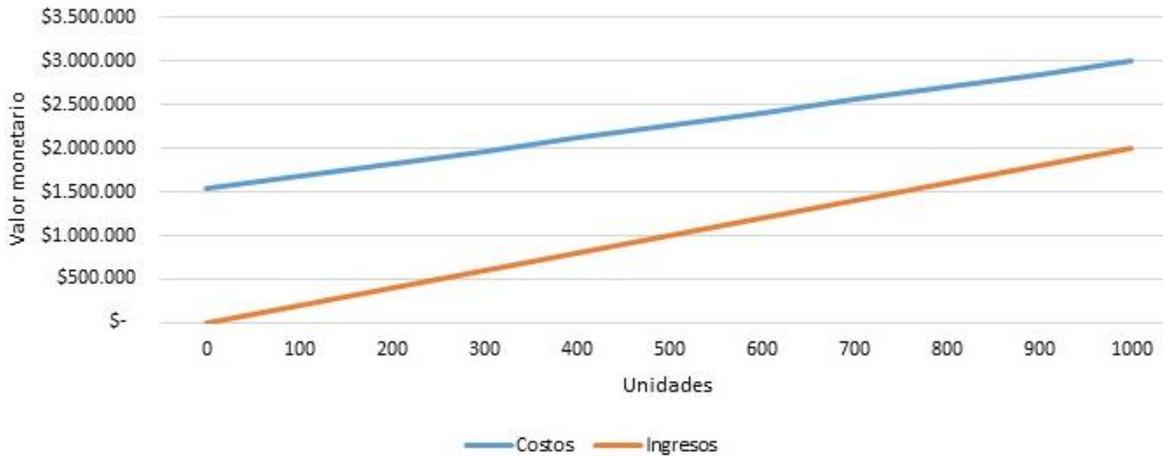
Ilustración 34. Punto de equilibrio de producción del modelo actual.



Fuente. Elaboración Grupo SEPRO

Para el caso de un productor que tenga un trapiche con la certificación Invima y el sistema de trazabilidad la cota de producción debe ser de al menos 2874 kilogramos de panela con precio de venta de \$2000, lo que implica un incremento 6.74 veces de las cargas de caña a transformar. Esto supera la capacidad instalada para este tipo de trapiche, pues se estima una producción máxima mensual de 960 kilogramos, es decir no se alcanza un punto de equilibrio como se observa en la Ilustración 35.

Ilustración 35. Punto de equilibrio de producción del modelo con certificación INVIMA para un solo productor

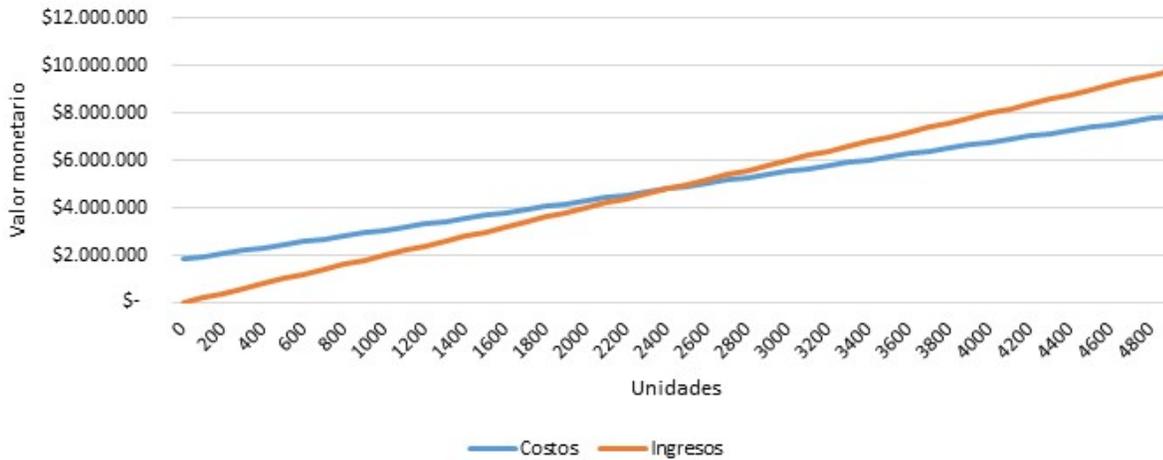


Fuente. Elaboración Grupo SEPRO

Esto evidencia que, aunque se accede a nuevos mercados como almacenes de cadena, exportaciones, instituciones gubernamentales, entre otros y por lo tanto a mejores precios (cerca de \$620 más), los costos fijos aumentan considerablemente (8.3 veces) al incurrir en nuevas inversiones como reacondicionar instalaciones, realizar acabados interiores y exteriores, mejorar la dotación y mobiliario, certificación de buenas prácticas de manufactura y el sistema de trazabilidad. Esto justifica porque en la Tabla 9 la utilidad del modelo con certificación para un solo productor es negativa cuando solo produce 960 kilogramos al mes.

En cuanto al modelo del trapiche comunitario con certificación INVIMA se encuentra que el punto de equilibrio de la producción se alcanza a los 2389 kilogramos como se registra en la Ilustración 36. Esto implica que se deben procesar al menos 99.5 cargas de caña, trabajar durante 12 días al mes con 5 trabajadores y un trapiche certificado.

Ilustración 36. Punto de equilibrio para un trapiche comunitario con certificación INVIMA



Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

Lo anterior muestra que producir panela con el registro INVIMA, certificado de buenas prácticas de manufactura e implementar el sistema de trazabilidad desarrollado por el presente proyecto requiere un mayor esfuerzo económico que solo se va a ver justificado si el volumen de producción se incrementa en al menos 6,2 veces, lo cual se hace factible en tanto la producción sea compartida por varios asociados, y el precio de venta sea de al menos \$1.660.

4.5.3 Análisis de sensibilidad

Materiales:

- Punto de equilibrio de la operación (resultado método anterior)
- Variación del precio de venta (porcentajes)
- Hoja de Excel

Descripción: En este punto del piloto se busca examinar el comportamiento de la utilidad del negocio y las nuevas cotas de producción al variar los precios de ventas, es decir, se evalúan escenarios de la operación. Para esto se programan macros en la hoja de cálculo para que, al igual que el método anterior, tome como punto de partida los costos depurados en primera parte del ejercicio, luego, se varía el precio de venta aumentando y disminuyendo en múltiplos de 5% hasta llegar a un 25%.

A partir del punto de equilibrio hallado para cada uno de los modelos se realiza variaciones en múltiplos de 5% del precio de venta, los cuales van desde \$1.031 hasta \$1.719 en el caso del modelo actual (ver Ilustración 37) y entre \$1.500 a \$2500 para los dos modelos con registro INVIMA (ver Ilustración 37 e Ilustración 39).

En el modelo actual se observa que al disminuir el precio de venta por encima del 18% se convierte infactible pues el punto de equilibrio supera la capacidad de producción que se tiene actualmente, esto mismo sucede en el trapiche comunitario ya que solo debe disminuir el precio de venta hasta \$1660 (17%). Para el caso de un solo productor con trapiche certificado la variación en el precio debe ser muy grande, pues se debe aumentar 2,2 veces el precio de comercialización respecto al inicial, es decir, el producto tiene que venderse por un precio mayor o igual a \$3050.

Ilustración 37. Análisis de sensibilidad (Punto de equilibrio de producción) variando el precio de venta del modelo actual.



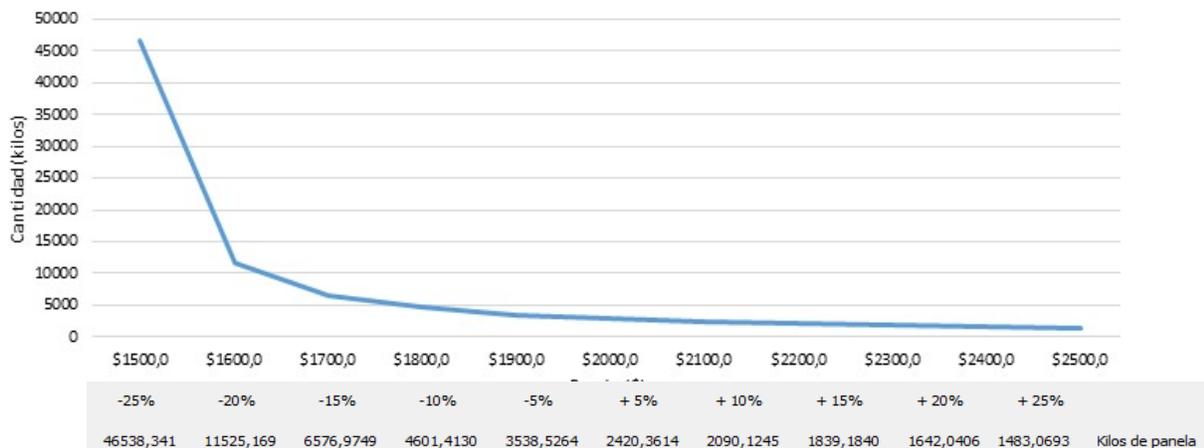
Fuente. Elaboración Grupo SEPRO

Cuando se incrementa el precio de comercialización en un 25% (\$1.719) para el modelo actual el punto de equilibrio se reduce en un 44% respecto al inicial, para el trapiche comunitario esta reducción es del 48,44% con un precio máximo de venta de \$2.500 (25%), sin embargo, cuando se realiza este análisis para el modelo de un solo productor con

trapiche certificado se observa que no se alcanza el punto de equilibrio, en otras palabras el modelo no es económicamente factible.

Finalmente, se observa que la operación del trapiche comunitario será rentable si recibe carga de forma agregada por parte de sus asociados y más aún importante si el precio de venta aumenta considerablemente (\$2000) pues el nivel de ganancia y el punto de equilibrio son más sensibles a este último parámetro. Para que sea esto posible, el trapiche comunitario deberá acceder a nuevos mercados tales como almacenes de cadenas, instituciones gubernamentales, exportaciones, etc. El modelo actual no es competitivo para entrar a estos mercados debido a que no cuenta con registro INVIMA, los costos variables son muy altos y su capacidad de producción es muy baja.

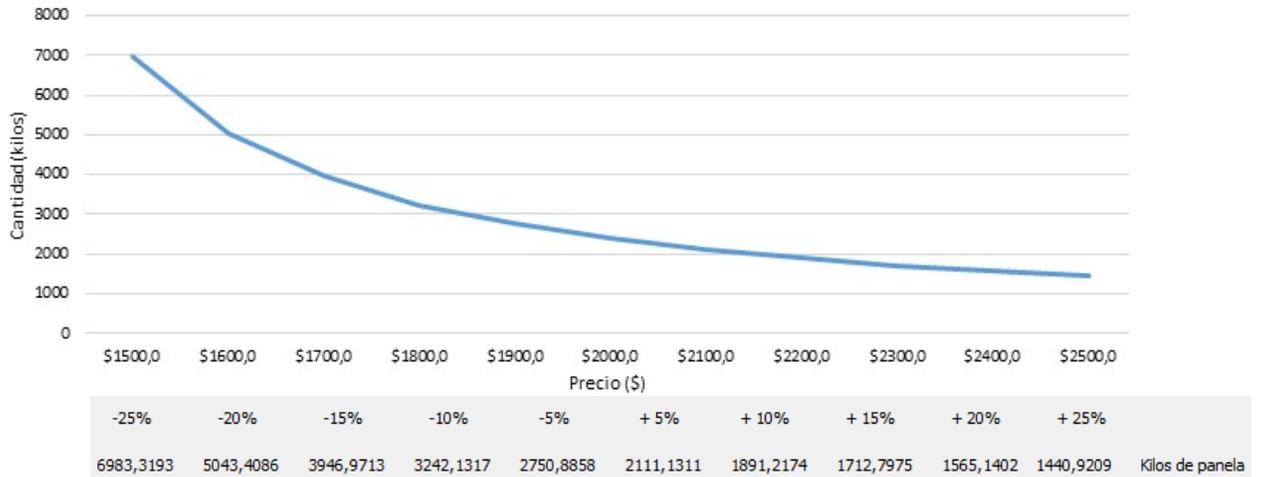
Ilustración 38. Análisis de sensibilidad variando el precio de venta para un solo productor con certificación INVIMA
Análisis de sensibilidad



Fuente: Elaboración propia

La Ilustración 40 presenta la función de utilidad para los 3 escenarios abordados. Allí se observa que la utilidad para el trapiche comunitario con registro INVIMA y sistema de trazabilidad es superior al escenario de un solo productor con registro INVIMA a partir de una oferta agregada de 1249 kilogramos y superior al escenario de un solo productor sin registro desde una oferta agregada de 4984 kilogramos.

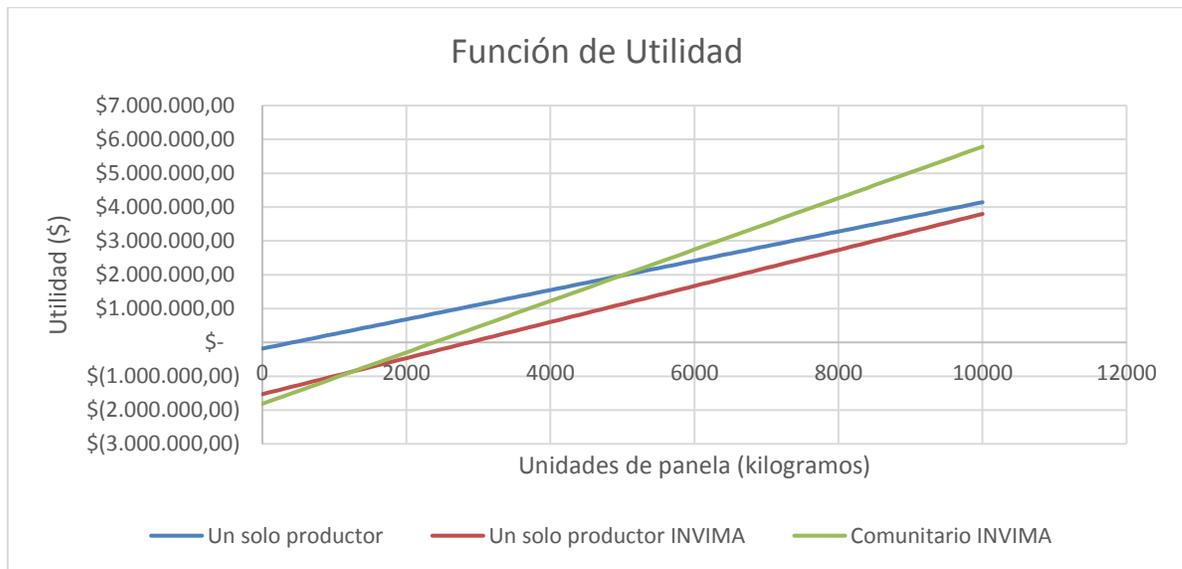
Ilustración 39. Análisis de sensibilidad variando el precio de venta para un trapiche comunitario con INVIMA
Análisis de sensibilidad



Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

Esto soporta la idea de que la oferta agregada permite obtener mayores utilidades bajo escenarios donde ésta, no solo conduzca a disminuir los costos unitarios para los productores, sino también, permita explorar nuevos mercados que ofrezcan precios más atractivos o bien genere un mayor poder de negociación para los productores.

Ilustración 40. Función de Utilidad para los tres escenarios propuestos.



Fuente. Elaboración Grupo SEPRO

Esta herramienta le permite conocer al productor cuáles son los costos asociados a la producción de panela. Estas son iniciativas que permiten apuntar a nuevos mercados con los productos que se tienen y así poder generar productos innovadores con los que pueden apuntar incluso a mercados internacionales.

4.6 Mecanismo Identificado e Implementado (Trazabilidad)

El piloto de trazabilidad tiene como objetivo realizar el registro de producción de panela de los productores, el cual permite hacer un seguimiento del producto en el mercado mediante unos puntos de control en el recorrido.

La etapa de implementación se centra inicialmente en explicar a los productores cómo, desde el registro de las diferentes producciones y teniendo claras las cantidades producidas por los asociados, se puede apuntar a generar una oferta agregada, es decir, una oferta consolidada más grande que las ofertas individuales actuales, lo que puede servir como punto de partida para equilibrar más el poder de negociación; poder que hoy en día se ve dominado por los intermediarios. De este modo, se lleva el mercado hacia la oferta, teniendo en cuenta la colaboración entre productores como punto de partida, y contando con la ventaja de tener un punto de acopio en el trapiche en el cual se tiene almacenada esa gran oferta. (Grupo SEPRO, 2018b).

Las estrategias a continuación planteadas se enfocan en como implementar los pilotos ejecutados para que no se pierda la continuidad en los procesos para el fortalecimiento de los canales comerciales de la panela como producto transformado a partir de la cadena de la caña.

5. Estrategias

De acuerdo a los resultados obtenidos en la implementación de ambos pilotos (socialización modelo de costos y socialización componente de trazabilidad), es claro que las estrategias deben apuntar a la visibilidad de la cadena desde la trazabilidad como medio para la colaboración entre actores y así impactar de manera positiva cualquier esquema asociativo; esto de la mano de un modelo de costos que le permita a los productores conocer de primera mano los costos tanto directos como indirectos asociados a su producción permitiéndoles evaluar las alternativas que tienen bajo ciertos escenarios en los que ya se vio que la solución es buscar la colaboración como vehículo para lograr ganancias reales en el canal comercial. La generación de confianza juega un papel fundamental para llegar a éxito en las líneas colaborativas y así poder apuntar a cambiar la coyuntura de negociación existente.

La operacionalización de cada piloto tendrá éxito en la medida que los actores adopten las tecnologías como medio para avanzar.

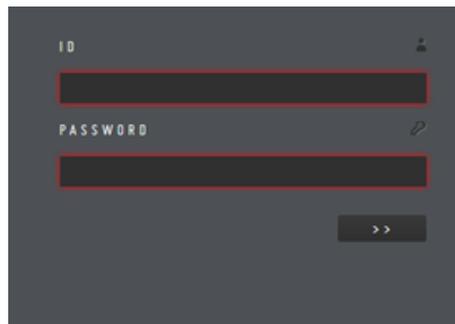
Respecto a la trazabilidad los costos de implementación son mayores aparte que existe la limitante de conectividad en el municipio, pero el piloto está pensado de manera tal que puede ser utilizado mediante conexión de datos de celular como se probó en el trapiche comunitario. De igual manera se requiere de una capacitación a un administrador quien se encargará de realizar los registros de las transformaciones de los productores debidamente carnetizados e identificados y se requiere de equipos que deberían ser suministrados por las organizaciones. El proyecto Formando al Nuevo Campo ha puesto a disposición de los productores el desarrollo del software de trazabilidad y un manual de uso que será publicado en un tiempo.

5.1 ESTRATEGIA– VISIBILIDAD – TRAZABILIDAD

El sistema de trazabilidad consta de diversas funcionalidades, las cuales se delimitan según el rol de usuario. Entre ellas se encuentran el registro de usuarios, la creación de lotes, el registro de producción, módulo de seguimiento y puntos de control. Técnicamente, este sistema consta de un desarrollo de software compuesto de una interfaz de usuario y código que soporta tareas de consulta, registro y modificación de datos almacenados. Algunos de los requerimientos a nivel de hardware son: un computador, una impresora de códigos QR y un teléfono celular con cámara y GPS. Para su funcionamiento, adicionalmente, es necesario contar con una conexión a Internet, ya sea fijo o móvil, dado que esta aplicación funciona en modo online.

El ingreso al sistema se realiza mediante un enlace virtual, usando cualquier explorador de un dispositivo inteligente (Smartphone, Tablet o computador). Para el ingreso se requiere un ID y una clave, la cual se define previamente en el registro de usuario (Ver Ilustración 41). Idealmente, esta tarea de registro debe estar asignada a la persona que tenga rol de administrador dentro del sistema.

Ilustración 41. Interfaz de inicio



Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

A continuación, se realizará la descripción detallada de cada funcionalidad habilitada en el sistema.

5.1.1 Registro de productores

Como primera instancia, se encuentra la creación de usuarios, en donde se define el perfil y permisos de cada uno. Los campos que se deben diligenciar son: el rol que tiene el usuario en el sistema el cual puede ser productor, administrador o intermediario, cédula de

ciudadanía, nombres completos, nombre usuario y clave. Cada rol tiene permisos para la ejecución de tareas específicas, mientras que el administrador tiene habilitado todas las funcionalidades. En tanto el productor, éste únicamente registrar la producción, mientras que el intermediario, que funciona como punto de control, registra el producto en puntos de distribución y transporte definidos previamente, para así llevar un registro de la ruta y tiempos de la carga.

5.1.2 Creación de lotes

Por medio de la creación de lotes en un sistema de registro, es posible controlar bloques de producción de manera independiente. Por practicidad en este sistema, la segmentación de producción se realizó según el trapiche. Para la creación de lotes se debe seleccionar el trapiche (Párraga, San Antonio, El Naranjal y La Florida) y el periodo de producción que se tendrá como referencia (días, semanas). Este periodo debe definirlo la asociación, ya que depende del tiempo que dura cada molienda y que el producto está listo para la venta.

5.1.3 Reportes

En la opción de reportes es posible descargar la información almacenada en las bases de datos referente a la producción de cada trapiche. En este espacio es posible elegir el trapiche del cual se requiere la información y el periodo deseado. Una vez se genera el reporte se descarga un archivo en formato Vector Separado por Comas (.csv) el cual puede visualizarse en Excel, donde se encontrará la información de producción por trapiche.

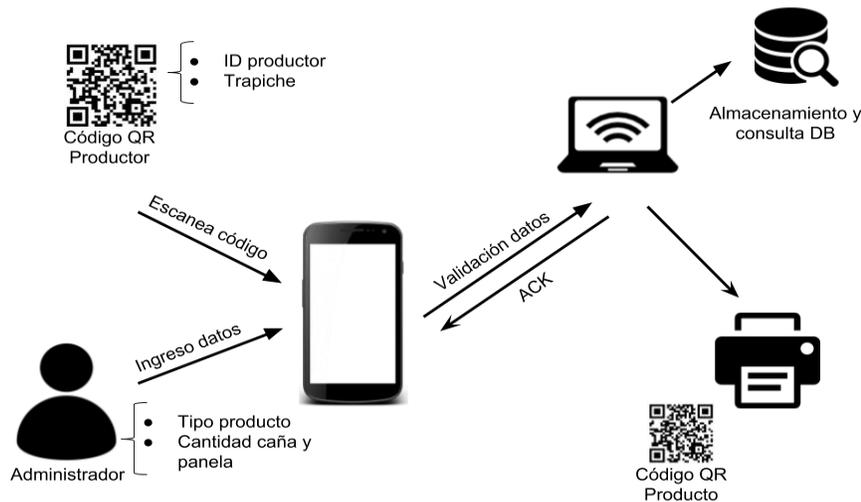
5.1.4 Registro de producción

El registro de producción es una tarea que debe realizar el administrador de cada trapiche una vez que termina una molienda. Para ello debe contar con el código QR que identifica al productor, ya que con este se debe generar la autenticación del usuario en el sistema. Esta autenticación se realiza por medio de la lectura del código QR a través de la cámara del dispositivo móvil, en el caso que no se cuente con el identificador, es posible ingresarlo manualmente. En el registro se deben diligenciar los siguientes campos: lote en el cual se está registrando la producción, tipo y cantidad de caña y panela producida.

Este registro consta de varios pasos. Como primera instancia, se escanea el código QR del productor, esta información se valida en las bases de datos con el fin corroborar que

exista un registro del productor en el sistema (ver Ilustración 42). El proceso de validación se realiza mediante el número de cédula de cada usuario. Una vez la validación es correcta, se ingresan datos de producción que son almacenados en la tabla de registro de producción. Como resultado, se obtiene un código QR el cual tiene asociado un código identificador que utiliza algoritmos de reducción criptográfica como MD5 y SHA-1, el cual permite tener una identificación única a cada producción dentro del sistema.

Ilustración 42. Proceso de registro de producción



Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

5.1.5 Seguimiento de paquetes

El seguimiento de paquetes es un módulo que puede ser utilizado por el productor o cualquier actor que esté interesado en conocer los datos de origen y ubicación del producto. Mediante la lectura del código QR es posible conocer el número de lote, la fecha de producción, el nombre del productor y los puntos de control por los cuales ha pasado el producto.

5.1.6 Punto de control

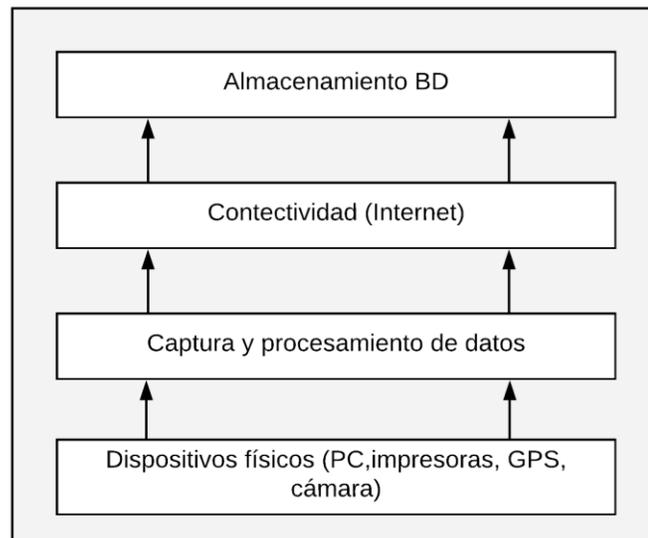
Cada punto de control quien tiene el rol de intermediario en el sistema tiene permisos para registrar la carga que están pasando por ese lugar en específico. Para ello en la interfaz aparecerá la imagen de la cámara y las coordenadas de ubicación. En esta interfaz, el

punto de control escanea cada código QR del producto, y esta información es almacenada en la base de datos.

5.1.7 Arquitectura general

La arquitectura del sistema se segmenta en diversos módulos tanto físicos como lógicos. En la capa inferior se encuentra todos los módulos físicos: GPS, cámara, impresora, cables de conexión; requeridos en su implementación. En la segunda capa se tienen todos los módulos para la captura y procesamiento de datos. Con los datos depurados se procede a su respectivo almacenamiento, para ello, es necesario una capa intermedia de conectividad (Ver Ilustración 43). El tipo de conexión depende de los requerimientos y funcionalidades del sistema, para este caso se requiere una conexión a Internet alámbrica o inalámbrica, ya que las bases de datos se encuentran almacenadas en Internet.

Ilustración 43. Arquitectura general



Fuente: Elaboración Grupo SEPRO

El plan de acción que se muestra a continuación se centra en lo que la asociación debe hacer para lograr el objetivo de implementar satisfactoriamente un sistema de trazabilidad que apunta a fortalecer el canal comercial de la panela.

5.1.8 Plan de Acción

Tabla 10. Plan de Acción Estrategia - Visibilidad - Trazabilidad.

Planificación 5W2H						
QUÉ	CÓMO	QUIÉN	CUÁNDO		POR QUÉ	CUÁNTO
			INICIO	FIN		
Implementar un sistema de trazabilidad que permita el registro de la producción de panela de los asociados al trapiche comunitario	Adquisición impresora, computador, dominio web, espacio de procesamiento, Modem, plan datos 1 Gb, licencia bartender y carnets para 20 afiliados	Asociación Trapiche panelero - Secretaria de agricultura	Inmediato	Inmediato	El sistema de trazabilidad permite tener control sobre las distintas ofertas de panela de los asociados y del seguimiento del producto fuera del trapiche a la vez que sirve como insumo para la búsqueda de una certificación INVIMA que servirá de base para aplicar a nuevos mercados que paguen un mayor valor por el producto.	\$ 3.107.000
	Capacitación Administrador del sistema y de un Coordinador de producción con capacitación en la gestión del aplicativo web y el servidor de impresión por trapiche	Profesionales en el área de sistemas	Tan pronto se adquieran los equipos	1 mes después		\$ 1.200.000
	Puesta en marcha sistema de trazabilidad en trapiche comunitario	Productores mediante la ayuda del administrador y el coordinador	Luego de capacitado el personal	Continuo		\$ 303.200

Fuente: Elaboración propia a partir datos piloto grupo SEPRO.

Es preciso afirmar que el costo de funcionamiento mensual del sistema de trazabilidad corresponde a \$303,200, la inversión inicial es de \$4'307,000 lo que representa un aumento en el costo de kilogramo de panela de \$70,2 y el impacto positivo está en pasar de un precio de venta de panela de \$1,375 a \$2,000 al contar con trazabilidad y certificación INVIMA.

5.2 ESTRATEGIA – SISTEMA COSTEO

En cuanto a los costos se requiere una capacitación respecto al tema o desde las asociaciones una persona encargada de suministrar o ingresar los datos de los productores con el objetivo de ir registrando de manera detallada los costos que aquí se plantean para cada producción. El proyecto Formando el nuevo campo ha dejado en su repositorio un (Anexo aplicativo de cálculo de costos en Excel y manuales de usuario) el cual será publicado más adelante de manera que se pueda acceder a él. La iniciativa más allá de los productores también debe venir desde las asociaciones que puedan aportar recursos para la capacitación o para hacer uso del aplicativo mediante un administrador que pueda definir todos los costos.

El plan de acción para lograr implementar el modelo de costos se presenta a continuación.

5.2.1 Plan de Acción

Tabla 11. Plan de Acción - Modelo de Costos

QUÉ	CÓMO	QUIÉN	Planificación 5W2H		POR QUÉ	CUÁNTO
			CUÁNDO			
			INICIO	FIN		
Implementar un modelo de costos que permita registrar los costos asociados a la producción de panela de los asociados bajo diferentes escenarios	Adquisición computador con paquete Office básico	Asociación Trapiche panelero - Secretaria de agricultura	Inmediato	Inmediato	Mediante el conocimiento de los costos asociados a la producción es posible identificar la cota mínima de producción y conocer la oferta agregada requerida para poder negociar el producto y obtener un mejor precio sobre la venta de este.	\$ 2.000.000
	Capacitación Administrador del sistema	Profesionales en el área de sistemas	Tan pronto se adquieran los equipos	1 mes después		\$ 1.000.000
	Puesta en marcha uso modelo de costos	Productores mediante la ayuda del administrador	Luego de capacitado el personal	Continuo		\$ 0

Fuente: Elaboración propia a partir piloto implementado grupo SEPRO.

Este modelo lleva a conocer los márgenes que tienen para poder negociar la panela en el mercado mediante los costos asociados y lo márgenes de producir la panela y, al igual que el sistema de trazabilidad que se plantea, es uno de los requisitos que exige INVIMA si se piensa en obtener una certificación y nuevamente apuntar a nuevos mercados.

Autores como Hobbs and Young (2000) han citado que se puede alcanzar una mayor coordinación en las cadenas mediante la reducción de los costos de transacción, hay pocos estudios que planteen como dichas practicas pueden reducir los costos de transacción en las cadenas por lo cual queda para estudios futuros un análisis o ampliación del modelo de costos que contemple como son las dinámicas entre productores y compradores a manera de ver como disminuye la incertidumbre o los aspectos asociados al contrato o forma de negociar entre las partes.

Mecanismos como el compromiso y la confianza presentes en esta práctica pueden aumentar la colaboración entre las partes y reducir los costos de transacción bajo presencia de una mayor especificidad en los activos (Dyer y Singh, 1998). (Peralta Jiménez et al., 2018)

De igual manera para estudios futuros sería importante ver cómo es la forma de gobernación en la cadena para así ver cuál es el impacto en los costos de transacción ya

que las transacciones no son gratuitas. Para realizarlas, los actores incurren en los costos de transacción. Para reducir los costos de transacción, los participantes diseñan la forma de gobernación de la transacción. Hay 3 formas genéricas de gobernación: el mercado, la jerarquía (organización), y los híbridos (alianzas estratégicas). La forma de gobernación se describe por medio de sus atributos: contrato, intensidad de controles administrativos, intensidad de incentivos (Gorbaneff, Cortes, Torres, & Yepes, 2014).

Aunque los productores si están bajo una forma asociativa (ASPROCOPAR) no hay dinámicas ni incentivos que permitan organizar de una mejor manera las actividades asociadas a la producción de panela por lo cual la ASOCIATIVIDAD como evaluación aquí se plasma como una consecuencia de las practicas colaborativas entre los productores ya que si se implementa un mecanismo de trazabilidad los productores conocerán de primera mano cuanto producen y así tener confianza en la oferta agregada que están generando, por otra parte el escenario de un modelo de costos bajo oferta agregada con trapiche certificado les permite generar confianza en que tendrán utilidades positivas si negocian mayor cantidad con los compradores; esto implica que en el contexto del presente trabajo la asociatividad es una consecuencia con impacto positivo si se implementan estrategias desde la colaboración de actores como aquí se ha planteado.

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Aunque una cadena productiva como el café destaca más en el renglón económico de la región que la caña panelera, esta no sirvió de eje para la ejecución del proyecto ya que es controlada por la federación de cafeteros y el aporte hacia el fortalecimiento del canal comercial no sería el mismo desde la intervención del grupo de investigación.

La cadena pecuaria juega un papel importante en el renglón productivo de la región tanto en carne como en leche, pero las dinámicas de comercialización no se ven tan afectadas como los canales comerciales de la cadena seleccionada.

Las fuentes de información secundaria como las bases de datos agropecuarias sirven de insumo para dar un acercamiento inicial a la metodología de trabajo y hacia donde direccionar la investigación, pero es fundamental el acercamiento a campo con las comunidades con el objetivo de seleccionar adecuadamente las cadenas.

La metodología AHP sirve como herramienta para priorizar cadenas productivas siempre y cuando exista un insumo como los criterios y los indicadores que permitan direccionar de la mejor manera las decisiones que toman los expertos de acuerdo no solo a la información sino al contexto de las alternativas en la zona.

Los criterios y sus respectivos indicadores fueron determinados no solo mediante información secundaria sino con el acompañamiento de los actores de cada cadena productiva en la zona y que tienen claras sus necesidades y las falencias de las entidades gubernamentales que dan los lineamientos de apoyo a las cadenas.

Los actores que intervienen en la cadena, principalmente los productores de caña que son quienes a su vez transforman la materia prima en panela manifiestan el inconformismo con el estado de las vías lo que incrementa los costos logísticos de distribución aun cuando ellos no llevan un registro de los costos asociados a la producción.

La cadena productiva de la caña es una cadena que sigue desarrollándose con métodos tradicionales en la cual los ingresos o la utilidad para los productores muchas veces no es positiva y se enmarca en la subsistencia o autoconsumo en la que los productores aun con infraestructura deficiente realizan los procesos de transformación en trapiches que no cumplen con las condiciones de calidad que demanda la certificación INVIMA que sería de utilidad para fortalecer los canales comerciales accediendo a nuevos mercados.

Se identifican grandes falencias en los esquemas asociativos, primero desde las organizaciones las cuales no llevan bien sus procesos internos y los asociados no se sienten respaldados para asegurar los ingresos de sus productos ya que el apoyo es netamente asociado a temas técnicos de cultivo y no a incentivar la colaboración como eje de una oferta agregada.

Los productores juegan a un esquema individual y no hay una colaboración entre ellos que les permita poder impactar de manera positiva el poder de negociación en cuanto al precio del producto y poder apuntar a ganancias debido a que las dinámicas de negociación se concentran desde la demanda y no desde la oferta.

Las asociaciones no funcionan y no apoyan al productor a mejorar sus procesos comerciales quedándose simplemente en el apoyo técnico al cultivo. La ausencia de certificaciones INVIMA los restringe a seguir en mercados locales con las mismas dinámicas actuales que los llevan a subsistir.

Las estrategias se centran tanto en tecnologías como en herramientas que permiten a los productores conocer tanto los costos asociados a su producción como el registro de la misma lo que mediante la colaboración permite la generación de confianza entre los actores y así apuntar a generar una oferta agregada que cambie las dinámicas de negociación y le permita a los actores conocer sus precios base de venta para negociar un producto de calidad todo de la mano que dan el primer paso para certificación INVIMA.

El poder generar una oferta agregada de los productores gracias a la trazabilidad y al costeo representa un esquema colaborativo que impactará de manera positiva la asociatividad y fortalecerá el canal comercial gracias a que se puede aumentar la oferta actual desde varios productores en un lugar centralizado de acopio de la panela y se puede

dar una mejor forma de negociar y establecer los márgenes de precio basados en la confianza teniendo el conocimiento de la oferta y los costos asociados de la producción..

6.2 Recomendaciones

El éxito en el desarrollo del aplicativo de costos, tiene como ejes fundamentales la determinación adecuada de los rubros que suponen un costo para los productores, una aproximación acertada de los mismos para ofrecer escenarios comunes en cuanto a precio y nivel de producción, y la simplicidad del modelo, tanto, en el uso como en la claridad para transmitir la información del punto de equilibrio de la producción y el análisis de sensibilidad que constituyen indicadores importantes para la toma de decisiones de los productores de panela. En ese sentido, el aplicativo de costos cumple con los requisitos fundamentales, pero también tiene el potencial para introducir mejoras futuras que conduzcan a decisiones acertadas por parte de los productores. Bajo esta óptica, surgen propuestas de mejora que actualmente, son limitaciones del aplicativo pero que pueden ser introducidas a futuro.

Entre ellas, destaca la importancia de contemplar las economías de escala que dictan que los costos variables tienden a crecer a un ritmo inferior al crecimiento de la producción. Esto plantea el requerimiento de construir funciones de costos unitarios de costo vs cantidad como un nuevo factor que modifique la linealidad actual de los costos unitarios variables. Por otro lado, el aplicativo podría, a futuro, tener la versatilidad de permitir incluir otros costos que los productores consideran existen, pero que no se encuentran dentro de los rubros generales incluidos en él, y así mismo, permitir distinguir si estos son fijos o variables.

En cuanto a recomendaciones técnicas, es importante analizar la estructura de costos actual de los trapiches, dado que los precios del mercado no ofrecen márgenes de utilidad sostenibles en el tiempo con los niveles de producción que se pueden implementar. Así, el aplicativo es una herramienta que permite testear aumentos en ciertos costos que tienen influencia en indicadores sensibles en los ingresos, como lo son el precio de la panela o la capacidad productiva de los trapiches, y así observar escenarios que pueden ser más atractivos para los productores sin incurrir en los costos de implementación de dichas alternativas.

La trazabilidad, como herramienta de control, generación de oferta agregada y requisito para el acceso al registro INVIMA por medio de la cual se puede realizar la búsqueda de nuevos mercados, no puede quedarse en un mero ejercicio de transferencia tecnológica; sino que debe servir para poder construir relaciones de confianza entre los productores. Sin embargo, esto es un proceso de largo aliento que no se ajusta a la realización del piloto. Por ello, urge poder mantener un relacionamiento continuo con los productores, complementando las estrategias de comercialización desprendidas de la generalización de la herramienta en los trapiches, con acompañamiento para atender la dimensión psicosocial, comunitaria para fortalecer las capacidades al interior de las relaciones sociales que mantienen como productores. La asociatividad, en definitiva, es un proceso de construcción de relaciones sociales diferentes a las que se dan actualmente que permitan fortalecer la comercialización, pero sobre todo en una dimensión más integral, involucrando otros aspectos, como lo son su calidad de vida. Un proceso que no obedece al tiempo del proyecto ni mucho menos del piloto. Por ende, como acciones a futuro, aprovechando el relacionamiento tenido con los productores a lo largo de este proyecto, se debe complementar el piloto para que pueda dinamizar el fortalecimiento de la asociatividad de todos los productores del municipio de Rosas. Si esto no ocurre, el piloto se quedará en una buena idea no ejecutada.

Si se habla de coordinación de actores e instituciones para generar escenarios favorables para el mejoramiento de la calidad de vida de los productores del municipio de Rosas, es de resaltar que este piloto se realizó bajo dos condiciones desfavorables para los campesinos: i) bajo acceso a redes de conectividad necesarios para el uso del aplicativo ii) dotación de dispositivos móviles o equipos de computación por medio de los cuales se realice el control del sistema. Condiciones que si, en un escenario futuro, no se solucionan, las estrategias llevadas a cabo en el piloto y posibles avances producto de su implementación no se podrán desarrollar. Por ello, es indispensable en el corto, mediano y largo plazo avanzar en estrategias coordinadas que busquen la dotación y constante capacitación a las comunidades y como aquí se menciona trabajos que apunten a la coordinación de actores en todos sus componentes.

Bibliografía

- Alcaldía de Rosas. (2016). *Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Rosas-Cauca*. Retrieved from [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos/PDF/eot_esquema_de_ordenamiento_territorial_rosas-cauca_antecedentes_\(233_pág_847_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos/PDF/eot_esquema_de_ordenamiento_territorial_rosas-cauca_antecedentes_(233_pág_847_kb).pdf)
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2008). Plan Maestro de Abastecimiento de Alimentos y Seguridad Alimentaria de Bogotá.
- Alcaldía Municipal de Rosas. (2016a). Plan de desarrollo municipal de rosas 2016-2019, (3), 181. Retrieved from <https://goo.gl/pTcnf5>
- Alcaldía Municipal de Rosas. (2016b). Plan de desarrollo municipal de rosas 2016-2019, (3), 181.
- Alexandri, C., Luca, L., & Kevorchian, C. (2015). Subsistence Economy and Food Security – The Case of Rural Households from Romania. *Procedia Economics and Finance*, 22(November 2014), 672–680. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00282-8](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00282-8)
- Amézaga, C., Rodríguez, D., Núñez, M., & Herrera, D. (2013). *Orientaciones Estratégicas para el Fortalecimiento de la Gestión Asociativa*. IICA. San Salvador. Retrieved from <http://www.iica.int>
- Arias Vargas, F. J., & Rendón Sierra, S. (2015). Decentralized models of agricultural marketing as a strategy for social inclusion in Colombia: the case Exofruit SAS. *Scientia Agropecuaria*, 6(3), 201–209. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2015.03.06>
- Arshinder, K., Kanda, A., & Deshmukh, S. G. (2011). *A review on Supply Chain Coordination: Coordination Mechanisms, Managing Uncertainty and Research Directions*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19257-9>
- Arshinder, Kanda, A., & Deshmukh, S. G. (2008). Supply chain coordination: Perspectives, empirical studies and research directions. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 316–335. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.05.011>
- Asocaña. (2018). *ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL DE LA*

- CAÑA. Retrieved from <http://www.asocana.org/documentos/862018-E148DE81-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,2D2D2D,A3C4B5.pdf>
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014a). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, 39, 172–184.
<https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2013.11.007>
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014b). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, 39, 172–184.
<https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2013.11.007>
- Aznar Bellver, J. (2012). Proceso Analítico Jerárquico. AHP (Analytic Hierarchy Process) | UPV - YouTube.
- Bada Carbajal, L. M., Rivas Tovar, L. A., & Littlewood Zimmerman, H. F. (2017). Modelo de asociatividad en la cadena productiva en las Mipymes agroindustriales. *Contaduría Y Administración*, 62(4), 1100–1117.
<https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.06.006>
- Barratt, M. (2004). Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(1), 30–42.
<https://doi.org/10.1108/13598540410517566>
- Barrera Rodríguez, A., Reyes, V. C., Guillermo, A., García, R., & García, A. E. (2017). Identification of organizational innovation components to consolidate rural associative enterprises, 127–144. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2017.59.006>
- Base Agrícola EVA 2007-2016 (P). (n.d.).
- Bellon-Maurel, V., Short, M. D., Roux, P., Schulz, M., & Peters, G. M. (2014). Streamlining life cycle inventory data generation in agriculture using traceability data and information and communication technologies – part I: concepts and technical basis. *Journal of Cleaner Production*, 69, 60–66.
<https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2014.01.079>
- Ben-Tzur, I., Sharshevsky, H., Mangut-Leiba, S., & Dagar, A. (2015). THE POWER OF AN INTEGRATED MONITORING TECHNOLOGY SYSTEM FOR MINIMIZING QUALITY AND FOOD SAFETY RISKS IN FRESH PRODUCE SUPPLY CHAIN. *Acta Horticulturae*, (1079), 351–357.
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1079.44>
- Bogotá, C. de C. de, & Emprede, B. (2009). Cartilla Práctica Cómo definir los costos de

- tu empresa. Retrieved from <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/11865>
- Bosona, T., & Gebresenbet, G. (2013). Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. *Food Control*, 33(1), 32–48. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2013.02.004>
- Cafferky, M. E., & Wentworth, J. (2010). *Breakeven analysis : the definitive guide to cost-volume-profit analysis*. Business Expert Press. Retrieved from https://books.google.com.co/books/about/Breakeven_Analysis.html?id=6zwuXAYPIXIC&redir_esc=y
- Cao, M., & Zhang, Q. (2011). Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management*, 29(3), 163–180. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.12.008>
- Cartier, E. (2000). *Categorías de costos. Replanteos. XXIII Congreso del Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos*. Rosario. Retrieved from <http://www.iapuco.org.ar/listado-de-trabajos/21-congresos/43-xxiii-2000-rosario>
- Castillo C., S. P. (2016). *Estrategias para la colaboración de actores en cadenas de suministro agroalimentarias: Caso Cundinamarca y Bogotá región*.
- Cauca, A. de T.-. (2108). Timbio-Cauca.
- Cayeros, S. E., Robles, F. J., & Soto, E. (2016). Cadenas Productivas y Cadenas de Valor. *Revista Educateconciencia*, 10(11), 6–12. Retrieved from <file:///C:/Users/alumno.le1/Downloads/129-630-1-PB.pdf>
- CNN. (2018). Colombia llega a niveles de récord en cultivos de coca y producción de cocaína, según informe de EE.UU. | CNN. Retrieved March 9, 2019, from <https://cnnespanol.cnn.com/2018/06/25/colombia-coca-cocaina-record-niveles-altos-estados-unidos-ondcp/>
- Conpes. (2009). *Conpes 3616 Lineamientos de la política de generación de ingresos para la población en situación de extrema pobreza y/o desplazamiento*.
- Cooper, C. L. (2014). *Wiley encyclopedia of management*. (Business Expert Press., Ed.) (2nd ed.). New York. Retrieved from <https://www.wiley.com/en-ao/Wiley+Encyclopedia+of+Management,+3rd+Edition-p-9781119972518>
- Costa, C., Antonucci, F., Pallottino, F., Aguzzi, J., Sarriá, D., & Menesatti, P. (2013). A Review on Agri-food Supply Chain Traceability by Means of RFID Technology. *Food and Bioprocess Technology*, 6(2), 353–366. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0958-7>

- Cruz, D. (2007). Contabilidad de costos I. Retrieved November 19, 2018, from <http://artemisa.unicauca.edu.co/~dcruz/index.htm>
- DANE. (2005). Proyecciones de población. Retrieved November 6, 2018, from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DANE. (2015). Censo Nacional Agropecuario. Retrieved February 22, 2019, from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>
- Datar, S. M., Rajan, M. V., & Revised edition based on (work): Horngren, C. T. (n.d.). *Horngren's cost accounting : a managerial emphasis*.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016). Construcción de trapiches paneleros. Retrieved November 20, 2018, from https://proyectostipo.dnp.gov.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=198:construccion-de-trapiches-paneleros&Itemid=115
- Dittmer, P., Veigt, M., Scholz-Reiter, B., Heidmann, N., & Paul, S. (2012). The intelligent container as a part of the Internet of Things. In *2012 IEEE International Conference on Cyber Technology in Automation, Control, and Intelligent Systems (CYBER)* (pp. 209–214). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CYBER.2012.6392555>
- Elghannam, A., Escribano, M., & Mesias, F. (2017). Can social networks contribute to the development of short supply chains in the Spanish agri-food sector? *New Medit*.
- Espinosa, H. R., Julián, C., Gómez, R., Fernando, L., & Betancur, R. (2018). Factores Determinantes de la Sostenibilidad de las Agroempresas Asociativas Rurales. *Revista Economía E Sociología Rural*, *56*(1), 107–122. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560107>
- FAO. (2015). *Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles. Principios rectores*. Retrieved from www.fao.org/publications
- FEDEPANELA & INVIMA. (2009). *ABC de la panela*. Bogotá: *Digitos y diseños.com*. Retrieved from http://www.fedepanela.org.co/publicaciones/cartillas/abc_panela.pdf
- Folinas, D., Manikas, I., & Manos, B. (2006). Traceability data management for food chains. *British Food Journal*, *108*(8), 622–633. <https://doi.org/10.1108/00070700610682319>
- Garner, S. P. (n.d.). Historical Development of Cost Accounting. *The Accounting Review*.

- American Accounting Association. <https://doi.org/10.2307/239679>
- Garner, S. P. (1954). *Evolution of Cost Accounting to 1925 - Samuel Paul Garner - Google Libros*. (University of Alabama Press., Ed.). Alabama.
- Gatsi, J. G., & Gadzo, S. G. (2016). *Introduction to quantitative methods in business*.
- Gereffi, G. (2005). *The Global Economy: Organization, Governance, and Development*. Retrieved from http://www.soc.duke.edu/~ggere/web/Global_Economy_chapter_Handbook_2005.pdf
- Gereffi, G., & Korzeniewicz, M. (1994). COMMODITY CHAINS AND GLOBAL CAPITALISM.
- Girbea, A., Suciú, C., Nechifor, S., & Sisak, F. (2014). Design and Implementation of a Service-Oriented Architecture for the Optimization of Industrial Applications. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(1), 185–196. <https://doi.org/10.1109/TII.2013.2253112>
- Gnimpieba, Z. D. R., Nait-Sidi-Moh, A., Durand, D., & Fortin, J. (2015). Using Internet of Things Technologies for a Collaborative Supply Chain: Application to Tracking of Pallets and Containers. *Procedia Computer Science*, 56, 550–557. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2015.07.251>
- Gorbaneff, Y., Cortes, A., Torres, S., & Yepes, F. J. (2014). Teoría de costos de transacción, formas de gobernación y los incentivos en Colombia: un estudio de caso. *Estudios Gerenciales*, 29(128), 332–338. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.09.007>
- Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2009). *Survey methodology*. Wiley. Retrieved from <https://www.wiley.com/en-us/Survey+Methodology%2C+2nd+Edition-p-9780470465462>
- Grupo SEPRO. (2018a). *Documento ANALISIS DE DATOS. Formando al Nuevo Campo*.
- Grupo SEPRO. (2018b). *Documento Piloto Panela. Formando al Nuevo Campo*.
- Grupo SEPRO. (2018c). *Documento Selección cadena mediante Matriz de jerarquización. Formando al Nuevo Campo*.
- Guzmán Herrera, A. (2017). Las políticas públicas como alternativa estructural para el desarrollo rural solidario y posconflicto colombiano. *Revista de La Universidad de La Salle*, (74), 71–100.
- Hafliðason, T., Ólafsdóttir, G., Bogason, S., & Stefánsson, G. (2012). Criteria for

temperature alerts in cod supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(4), 355–371.

<https://doi.org/10.1108/09600031211231335>

Hageback, C., & Segerstedt, A. (2004). The need for co-distribution in rural areas—a study of Pajala in Sweden. *International Journal of Production Economics*, 89(2), 153–163. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2003.10.006>

Hellin, J., & Meijer, M. (2006). Guidelines for value chain analysis. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, (November), 3–24.

<https://doi.org/10.1057/9781137373755.0007>

Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Retrieved from

https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Lucio Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 Edición). Mc Graw Hil Education.

Hillier, F. S., Lieberman, G. J., & González Osuna, M. A. (1997). *Introducción a la investigación de operaciones*. McGraw-Hill Interamerican. Retrieved from

<https://www.casadellibro.com/libro-introduccion-a-la-investigacion-de-operaciones-4-ed/9789701010228/555313>

Holmlund, M., Fulton, M. E., Holmlund, M., & Fulton, M. E. (1999). NETWORKING FOR SUCCESS: STRATEGIC ALLIANCES IN THE NEW AGRICULTURE. Retrieved from <https://econpapers.repec.org/paper/agsuscomp/31769.htm>

Hurtado, B. T. (2005). *EL PROCESO DE ANÁLISIS JERARQUICO (AHP) COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DECISIONES EN LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES*. Retrieved from

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/toskano_hg/toskano_hg.pdf

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). (2018). Tarifas vigentes 2018. Retrieved November 20, 2018, from

<https://www.invima.gov.co/tramites-y-servicios/tarifas.html>

International Organization for Standardization. (1994). *ISO 8402: 1994: Quality Management and Quality Assurance-Vocabulary*. International Organization for Standardization.

- Investopedia. (2018). Cost-Volume Profit Analysis Definition |. Retrieved November 19, 2018, from <https://www.investopedia.com/terms/c/cost-volume-profit-analysis.asp>
- Izar, J. M. (2007). EL MODELO COSTO – VOLUMEN - UTILIDAD. In *Gestión de costos* (pp. 103–138). <https://doi.org/978-968-24-7939-7>
- Jansen-Vullers, M. ., van Dorp, C. ., & Beulens, A. J. . (2003). Managing traceability information in manufacture. *International Journal of Information Management*, 23(5), 395–413. [https://doi.org/10.1016/S0268-4012\(03\)00066-5](https://doi.org/10.1016/S0268-4012(03)00066-5)
- Kamoun, F., Alfandi, O., & Miniaoui, S. (2015). An RFID solution for the monitoring of storage time and localization of perishable food in a distribution center. In *2015 Global Summit on Computer & Information Technology (GSCIT)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/GSCIT.2015.7353319>
- Kaplan, R. S., & Cooper, R. (1998). *Cost & effect : using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Harvard Business School Press. Retrieved from https://books.google.com.co/books/about/Cost_Effect.html?id=SP4ziJkv3yQC&redir_esc=y
- La Scalia, G., Settanni, L., Micale, R., & Enea, M. (2016). Predictive shelf life model based on RF technology for improving the management of food supply chain: A case study. *International Journal of RF Technologies*, 7(1), 31–42. <https://doi.org/10.3233/RFT-150073>
- León-Bravo, V., Caniato, F., Caridi, M., & Johnsen, T. (2017). Collaboration for sustainability in the food supply chain: A multi-stage study in Italy. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su9071253>
- Loebbecke, C., & Powell, P. (1998). Competitive advantage from IT in logistics: The integrated transport tracking system. *International Journal of Information Management*, 18(1), 17–27. [https://doi.org/10.1016/S0268-4012\(97\)00037-6](https://doi.org/10.1016/S0268-4012(97)00037-6)
- Lozano, M. A. (2010). Modelos de asociatividad: estrategias efectivas para el desarrollo de las Pymes. *Revista EAN*, (68), 175–178.
- Lozano, R., General Mauricio Cabrera, D., de Estudios Ambientales Margarita Gutiérrez, S., de Cambio Climático María Patricia Cuervo, A., Reinaldo Vivas Ramos, D., José Luis Diago, R., ... de comunicaciones PNUD Fotografía Luis Alfonso Ortega Luis Sánchez, O. (2008). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Retrieved from https://www.cepal.org/MDG/noticias/paginas/6/44336/cauca_odm.pdf
- Lozano, S., Moreno, P., Adenso-Díaz, B., & Algaba, E. (2013). Cooperative game theory

approach to allocating benefits of horizontal cooperation. *European Journal of Operational Research*, 229(2), 444–452.

<https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2013.02.034>

Mallaina Garcia, O. (2016). La comunicación comercial en la distribución minorista y la nueva estrategia omnicanal, 1. Retrieved from

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=127722>

Martin, J. R. (2009). Management Accounting Textbook. Retrieved November 19, 2018, from <https://maaw.info/MAAWTextbookMain.htm>

Mason, R., Lalwani, C., & Boughton, R. (2007). Combining vertical and horizontal collaboration for transport optimisation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(3), 187–199. <https://doi.org/10.1108/13598540710742509>

Mevellec, P. (2009). *Cost Systems Design*. London: Palgrave Macmillan UK.

<https://doi.org/10.1057/9780230595224>

Ministerio de Agricultura, & Agronet. (2016). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales*. Retrieved from <https://www.agronet.gov.co/Documents/CAUCA2016.pdf>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2012). *Lineamientos Estrategicos de Política Pública, Agricultura campesina, familiar y comunitaria ACFC. Colombia*. Retrieved from <https://www.minagricultura.gov.co/Documents/lineamientos-acfc.pdf>

Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural. (2016). *Colombia Siembra. Cadena agroindustrial panelera*. Retrieved from

https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Estrategia_Colombia_Siembra.pdf

Moe, T. (1998). Perspectives on traceability in food manufacture. *Trends in Food Science & Technology*, 9(5), 211–214. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(98\)00037-5](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(98)00037-5)

Mu, E., & Pereyra-Rojas, M. (2017). Understanding the Analytic Hierarchy Process (pp. 7–22). https://doi.org/10.1007/978-3-319-33861-3_2

Neven, D. (2015). *Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles*. (FAO, Ed.), *Estadísticas sobre seguridad alimentaria*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i3953s.pdf>
<http://www.fao.org/home/es/>

Organizacion de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial (ONUDI). (2004).

MANUAL DE MINICADENAS PRODUCTIVAS ORGANIZACIÓN DE LAS

NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL - PDF. Retrieved

February 22, 2019, from <https://docplayer.es/24082385-Manual-de-minicadenas->

- productivas-organizacion-de-las-naciones-unidas-para-el-desarrollo-industrial.html
- Padilla Tinoco, S. V., Creemers, S., & Boute, R. N. (2017). Collaborative shipping under different cost-sharing agreements. *European Journal of Operational Research*, 263(3), 827–837. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.05.013>
- Peralta Jiménez, J., Arana Coronado, J. J., Servín Juárez, R., & Garza Bueno, L. E. (2018). Prácticas colaborativas y costos de transacción en el sector cafetalero en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(1), 237–244. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i1.862>
- Popescu, D.-L. (2014). Subsistence/Semi-subsistence Agricultural Exploitations: Their Roles and Dynamics within Rural Economy/Rural Sustainable Development in Romania. *Procedia Economics and Finance*, 16(May), 563–567. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00840-5](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00840-5)
- Porter, M. (1985). *La Ventaja Competitiva*. Retrieved from <http://www.webyempresas.com>
- Quiñonez, D. G. (2005). Diferencia entre el costeo tradicional y el costeo basado en actividades. *El Buzón de Pacioli, Revista Del Departamento de Contaduría Y Finanzas Del Instituto Tecnológico de Sonora*.
- Ramírez, D. N. (2008). *Contabilidad administrativa 8ed David Noel Ramírez Padilla*. (The McGraw-Hill Interamericana, Ed.). Mexico, D.F. <https://doi.org/978-970-10-6630-0>
- Rappaport, J. (2008). Beyond Participant Observation: Collaborative Ethnography as Theoretical Innovation. *Collaborative Anthropologies*, 1, 49. <https://doi.org/10.1353/cla.0.0014>
- Regattieri, A., Gamberi, M., & Manzini, R. (2007). Traceability of food products: General framework and experimental evidence. *Journal of Food Engineering*, 81(2), 347–356. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.10.032>
- RENFROE, M., MCDONALD, E., & BRADSHAW, K. (1988). Integrated tracking of components by engineering and logistics utilizing logistics asset tracking system. In *2nd Space Logistics Symposium*. Reston, Virginia: American Institute of Aeronautics and Astronautics. <https://doi.org/10.2514/6.1988-4729>
- Rincón Ballesteros, D. L., Fonseca Ramírez, J. E., Orjuela-Castro, J. A., Rincón B., D. L., Fonseca Ramirez, J. E., & Orjuela Castro, J. A. (2017). Hacia un Marco Conceptual Común sobre Trazabilidad en la Cadena de Suministro de Alimentos. *Ingeniería*, 22(2), 161. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2017.2.a01>
- Ringsberg, H. (2014). Perspectives on food traceability: A systematic literature review, 19,

558–576. <https://doi.org/10.1108/SCM-01-2014-0026>

- Rodríguez, H. E., & Julián Ramírez, C. G. (2016). Análisis de la sostenibilidad de los procesos de fortalecimiento de la asociatividad rural: El caso de Asomora
Sustainability analysis of the strengthening processes of a rural association: Asomora a case study. *Rev. Cienc. Agr. Enero -Junio*, 33(1), 9–21.
<https://doi.org/10.22267/rcia.163301.2>
- Rojas Medina, R. A. (2007). *Sistemas de costos: Un proceso para su implementación* (Vol. 1). Manizales: Universidad Nacional de Colombia. <https://doi.org/978-958-8280-09-07>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*,. Retrieved from
https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion_carlos-sabino.pdf
- Sánchez García, M. (2014). institucional en Colombia. *Política Y Gobierno*, XXI(1), 95–126.
- Sandoval, C. (2005). Políticas Públicas y promoción de la asociatividad rural cooperativa en América Latina. *Pontificia Universidad Javeriana*, 16.
- SDDE; UNAL. (2015). *Evaluación al Plan Maestro de Abastecimiento y Seguridad Alimentaria de Bogotá*.
- Serrano-Hernández, A., Juan, A. A., Faulin, J., & Perez-Bernabeu, E. (2017). Horizontal collaboration in freight transport: concepts, benefits, and environmental challenges. *SORT*, 41(2), 393–414. <https://doi.org/10.2436/20.8080.02.65>
- Simatupang, T. M., & Sridharan, R. (2002). The Collaborative Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*, 13(1), 15–30.
<https://doi.org/10.1108/09574090210806333>
- Simatupang, T. M., & Sridharan, R. (2007). The architecture of supply chain collaboration. *International Journal of Value Chain Management*, 1(3), 304.
<https://doi.org/10.1504/ijvcm.2007.013306>
- Sipper, D., Bulfin, R. L., González Osuna, M., & Hernández García, S. (1998). *Planeación y control de la producción*. McGraw-Hill. Retrieved from
<https://www.casadellibro.com/libro-planeacion-y-control-de-la-produccion/9789701019443/665031>
- Stefan, D., Stefan, A.-B., Savu, L., Sumandea, R., & Comes, C. (2008). A cost-volume-

- profit model for a multiproduct situation with variable production structure. In EurOPT 2008 (Ed.), *20th International Conference EURO Mini Conference "Continuous Optimization and Knowledge-Based Technologies"* (pp. 349–352). Lithuania.
<https://doi.org/978-9955-28-283-9>
- Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias. (2017). *Plan Nacional de Fomento a la Economía Solidaria y Cooperativa Rural -PLANFES 2017 – 2032*. Ministerio de Trabajo de Colombia.
- Vizcarra Cifuentes, J. (2007). *Diccionario de Economía. Mundo siglo XXI*. [Verlag nicht ermittelbar]. Retrieved from <https://biblat.unam.mx/es/revista/mundo-siglo-xxi/articulo/diccionario-de-economia-vizcarra-cifuentes-jose-luis-mexico-grupo-editorial-patria-primera-edicion-2007>
- Vlachos, I. P., & Gutnik, S. (2016). Together We E-Export: Horizontal cooperation among Austrian food companies in global supply chains and the role of electronic business tools. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, 9(1), 17–40. <https://doi.org/10.4018/IJISSCM.2016010102>
- Wang, Y., Potter, A., Naim, M., & Beevor, D. (2011). A case study exploring drivers and implications of collaborative electronic logistics marketplaces. *Industrial Marketing Management*, 40(4), 612–623. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2010.12.015>
- Wilson, T. P., & Clarke, W. R. (1998). Food safety and traceability in the agricultural supply chain: Using the Internet to deliver traceability. *Supply Chain Management*, 3(3), 127–133. <https://doi.org/10.1108/13598549810230831>
- Yardin, A. (2002). Una revisión a la teoría general del costo. *Revista Contabilidade & Finanças*, 13(30), 71–80. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772002000300006>
- ZANIN, BERTI, & RIELLO. (1998). Incorporation of weed spatial variability into the weed control decision-making process. *Weed Research*, 38(2), 107–118.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.1998.00074.x>
- Zhang, Y., Zhang, G., Wang, J., Sun, S., Si, S., & Yang, T. (2015). Real-time information capturing and integration framework of the internet of manufacturing things. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 28(8), 811–822.
<https://doi.org/10.1080/0951192X.2014.900874>