

**Diseño de un Sistema Logístico para el Sector Agrícola de la Vereda Monte dentro del
Municipio de Pamplona – Norte de Santander**

Andrés Felipe López Rodríguez

Universidad de Pamplona – Colombia

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Mecánica, Mecatrónica e Industrial

Programa de Ingeniería Industrial

Pamplona – Norte de Santander

2018

**Diseño de un Sistema Logístico para el Sector Agrícola de la Vereda Monte dentro del
Municipio de Pamplona – Norte de Santander**

Andrés Felipe López Rodríguez

Trabajo de Grado

Ms. Rosa Yaneth Contreras González

Directora de Trabajo de Grado

Universidad de Pamplona – Colombia

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Mecánica, Mecatrónica e Industrial

Programa de Ingeniería Industrial

Pamplona – Norte de Santander

2018

Nota de aceptación

Firma del tutor

Firma del Jurado 1

Firma del Jurado 2

Pamplona, Norte de Santander, 23 de marzo de 2019

Dedicatoria

A mi madre quien, con mucho esfuerzo, apoyo y amor, me ha dado los aportes más valiosos para mi vida, quien ha creído incesantemente en mí y ha hecho que siempre tenga el ímpetu para ser el mejor.

A mi querida novia que siempre ha estado para mí incondicionalmente con su amor apoyándome y alentándome a superarme cada vez más.

Agradecimientos

A la Ms. Rosa Yaneth Contreras por sus valiosos asesoramientos técnicos y consejos.

A mis profesores que, de alguna u otra manera, aportaron en mi formación profesional y personal.

A la Universidad de Pamplona por brindarme el mejor entorno de aprendizaje y formación integral.

A las personas y entidades que hicieron de este trabajo una realidad, es especial a la población de la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona.

Contenido

Planteamiento del problema.....	22
Formulación del Problema	25
Sistematización del Problema	25
Justificación	27
Antecedentes	30
Marco Teórico.....	34
Marco Referencial	34
Reseña histórica.	34
Geografía.	35
Economía.	36
Turismo.....	37
Zona rural.	37
Marco Conceptual	39
Logística.	39
Sistema logístico.....	40
Planeación logística.	40
Flujo de información en el sistema logístico.	42
Cadena de suministro.....	43
Intermediarios comerciales.....	43
Aprovisionamiento.	43
Los stocks.	44
Canales de distribución.....	46
Tipos de almacenes.....	49

Transporte en la logística y cadena de suministro.....	52
Mercancías.....	53
Tipos de mercancías.....	53
Frutas y hortalizas.....	54
Cultivos.....	54
Tipos de suelos.....	55
Acopio.....	55
Insumos agrícolas.....	56
Distribución física.....	56
Hipótesis.....	57
Metodología.....	58
Tipos de Investigación.....	58
Investigación cuantitativa.....	58
Investigación cualitativa.....	60
Alcance de la Investigación.....	61
Estudios exploratorios.....	61
Estudios descriptivos.....	62
Técnicas e Instrumentos para la Investigación.....	64
Observación.....	64
Entrevista.....	65
Encuesta.....	65
Datos secundarios.....	66
Tipo de muestra.....	67
Objetivos.....	69
Objetivo General.....	69

Objetivos Específicos	69
PARTE I: DIAGNOSTICO ACTUAL DEL SECTOR AGRÍCOLA DE LA VEREDA MONTEADENTRO DESDE EL PUNTO DE VISTA LOGÍSTICO	70
Diagnóstico del Proceso Logístico Actual que se Lleva a Cabo para el Sector Agrícola de la Vereda Monteadentro	70
Población y Tamaño de la Muestra	70
Proceso Logístico Actual para el Sector Agrícola en la Vereda Monteadentro.....	71
Flujo de los Productos Agrícolas que se dan en la Región, el Municipio y en la Vereda Monteadentro	77
Situación del Sector Agrícola en el Departamento de Norte de Santander.....	77
Producción Agrícola del Municipio de Pamplona – Norte de Santander	79
Cultivos transitorios.....	79
Cultivos permanentes.	82
Cultivos anuales.....	86
Producción Agrícola de la Vereda Monteadentro	87
PARTE II: ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE TIPO LOGÍSTICO LLEVADAS A CABO POR LOS AGRICULTORES DE LA VEREDA.....	91
Diagnóstico y Análisis de las Actividades Propias de un Sistema Logístico	91
Compras y Abastecimiento	91
Inventarios	94
Planeación de Producción	97
Puntos de Almacenamiento y Distribución.....	102
Especificaciones generales de cada punto de almacenamiento.	103
Recepción de mercancías.	114
Almacenaje.	115
Pedidos (gestión, alistamiento y despacho).....	119

Localización de los centros de almacenamiento.....	120
Transporte.....	125
Canales de Información.....	133
PARTE III: ESTRUCTURA QUE RELACIONARA ENTRADAS Y SALIDAS DE CADA SUBSISTEMA DEL MODELO Y EL DISEÑO DEL SISTEMA LOGÍSTICO	137
Consideraciones para el Diseño de un Sistema Logístico	137
Especificaciones y Procedimientos Críticos para el Diseño de un Sistema Logístico para el Sector Agrícola.....	142
Punto de Partida: Planeación Logística.....	156
Subsistemas que Conformaran el Sistema Logístico con sus Respectivas Entradas y Salidas ..	178
Aprovisionamiento	180
Compras.....	180
Sistemas de abastecimiento.	197
Producción.....	203
Pronósticos de demanda.	204
Planeación de la producción.	208
Sistema de producción.....	210
Planificación de recursos.	211
Distribución.....	215
Características de los productos.	219
Procesamiento de los pedidos.....	220
Decisiones de transporte.....	223
Almacenamiento.....	228
Centro de distribución.	228
Recepción y registro de las cosechas.....	248
Sistema de almacenamiento.....	251

Conservación y mantenimiento de las cosechas.....	254
Preparación y expedición de pedidos.	257
Gestión de Inventarios.....	258
Sistemas de Información y Servicio al Cliente	259
Sistema Logístico para el Sector Agrícola en la Vereda Monteadentro	261
PARTE IV. VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y/O ACOPIO PARA LA VEREDA MONTEADENTRO.....	268
Conclusiones.....	272
Bibliografía	288

Lista de tablas

Tabla 1 Veredas que hacen parte del sector rural del municipio de Pamplona – Fuente: (Alcaldía de Pamplona, 2016)	37
Tabla 2 Descripción de las etapas del flujograma del proceso logístico agrícola en la vereda Monte dentro - Fuente: El autor	75
Tabla 3 Principales cultivos de Norte de Santander por área sembrada para el año 2016 – Fuente: (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2016).....	78
Tabla 4 Cultivos transitorios en Pamplona - Norte de Santander para el año 2014 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	80
Tabla 5 Cultivos transitorios en Pamplona - Norte de Santander para el año 2015 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	80
Tabla 6 Cultivos transitorios en Pamplona - Norte de Santander para el año 2016 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	81
Tabla 7 Cultivos transitorios en Pamplona - Norte de Santander para el año 2017 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Oficina asesora de Planeación Prospectiva. Secretaría de Agricultura Departamental. Secretaria de Desarrollo Agrícola y Comunitario de Pamplona, 2017)	82
Tabla 8 Cultivos permanentes en Pamplona - Norte de Santander para el año 2014 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	82
Tabla 9 Cultivos permanentes en Pamplona - Norte de Santander para el año 2015 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	83
Tabla 10 Cultivos permanentes en Pamplona - Norte de Santander para el año 2016 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	84

Tabla 11 Cultivos permanentes en Pamplona - Norte de Santander para el año 2017 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Oficina asesora de PLaneación Prospectiva. Secretaría de Agricultura Departamental. Secretaria de Desarrollo Agrícola y Comunitario de Pamplona, 2017)	85
Tabla 12 Cultivos anuales en Pamplona - Norte de Santander para el año 2014 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	86
Tabla 13 Cultivos anuales en Pamplona - Norte de Santander para el año 2015 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	86
Tabla 14 Cultivos anuales en Pamplona - Norte de Santander para el año 2016 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)	87
Tabla 15 Cultivos anuales en Pamplona - Norte de Santander para el año 2017 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Oficina asesora de PLaneación Prospectiva. Secretaría de Agricultura Departamental. Secretaria de Desarrollo Agrícola y Comunitario de Pamplona, 2017)	87
Tabla 16 Veredas con más hectáreas sembradas para los siguientes cultivos permanentes en el año 2017 - fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal de Pamplona – Norte de Santander	88
Tabla 17 Veredas con más hectáreas sembradas para los siguientes cultivos transitorios en el año 2017 - fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal de Pamplona – Norte de Santander	89
Tabla 18 Dimensiones y registro fotográfico de la tienda 'La Teja' actualmente - Fuente: El autor	104
Tabla 19 Dimensiones y registro fotográfico de la tienda 'El Arriero' actualmente - Fuente: El autor	107
Tabla 20 Dimensiones y registro fotográfico de la residencia de la familia Día Leal, actualmente - Fuente: El autor	111
Tabla 21 Convenciones para las ubicaciones establecidas en la figura 21 - Fuente: El autor	124
Tabla 22 Plan logístico macro conceptual para el sector agrícola de la vereda Monteadentro del municipio de Pamplona - Norte de Santander - Fuente: El autor	158

Tabla 23 Modelo de pronósticos adaptativos con sus condiciones de uso - Fuente: El autor,(Chopra & Meindl, 2008).....	207
Tabla 24 Producción promedio de los productos que más se cosechan en la vereda, por agricultor. (**) se incluyen todos las marcas o tipos de papa negra - Fuente: Agricultores de la vereda Monteadentro	231
Tabla 25 Dimensiones principales de los muelles - Fuente: El autor, (Konz, 2004).....	240
Tabla 26 Descripción de las letras y números necesarios y a utilizar para la codificación de las etiquetas de las unidades de carga - Fuente: El autor	249
Tabla 27 Condiciones de almacenamiento óptimas para los productos que se cosechan y se pueden o se han cosechado en la vereda Monteadentro - Fuente: (López C., 2003)	256
Tabla 28 Lista de inversiones para iniciar con el sistema logístico - Fuente:.....	269
Tabla 29 Costos de administración y funcionamiento del centro de distribución- Fuente: El autor	

Lista de figuras

Figura 1 División político-veredal del municipio de Pamplona - Norte de Santander – Fuente: (J., 2013)	36
Figura 2 Esquema de un sistema logístico – Fuente: (Ballou, 2004).....	40
Figura 3 Esquematación de los aspectos logísticos de interés a evaluar en la vereda Monte dentro - Fuente: El autor	73
Figura 4 Diagrama de flujo del el proceso logístico del sector agrícola en la vereda Monte dentro – Fuente: El autor.....	74
Figura 5 Esquema del sistema logístico para el sector agro de la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Fuente: El autor.....	76
Figura 6 Participación de los principales cultivos de Norte de Santander por área sembrada para el año 2016 - Fuente: (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2016)	79
Figura 7 Algunos de los insumos utilizados por los agricultores de la vereda para sus labores agrícolas	92
Figura 8 Criterios que tienen en cuenta los agricultores de la Vereda Monte dentro para seleccionar sus proveedores - Fuente: El autor.....	93
Figura 9 Estrategias o 'técnicas' que emplean los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor.....	95
Figura 10 Porcentaje de agricultores de la vereda Monte dentro que conocen los niveles de demanda de los productos que se dan en la zona o que llevan a cabo algún tipo de pronóstico de demanda para cada producto – Fuente: El autor.....	98
Figura 11 Situaciones que definen el precio de un producto agrícola según los agricultores de la vereda Monte dentro – Fuente: El autor.....	99
Figura 12 Estrategias o mecanismos de información que implementan los agricultores de la vereda Monte dentro para estar informados de los precios y el comportamiento del mercado de los productos agrícolas - Fuente: El autor	100
Figura 13 Condiciones o situaciones que tienen en cuenta los agricultores de la vereda Monte dentro para planear su producción - Fuente: El autor.....	101

Figura 14 Centros de almacenamiento utilizados por los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor.....	103
Figura 15 Empaques utilizados por los agricultores de la vereda Monte dentro para sus cosechas - Fuente: El autor	116
Figura 16 Tiempos de almacenamiento promedio para la cosechas de los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor	117
Figura 17 Procedimientos de etiquetado llevaos a cabo por los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor	118
Figura 18 Técnicas de almacenamiento empleadas por los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El auto.....	119
Figura 19 Casco urbano (línea roja) del municipio de Pamplona - Norte de Santander y ubicación del Centro de Acopio de Pamplona (recuadro negro y rojo), vista satelital [7°22'34.1"N, 72°38'52.9"] - Fuente: Google Maps, el autor	121
Figura 20 Ubicación geografica (vista satélital) de los 'centros de almacenamiento' para los productos agrícolas en la vereda Monte dentro con respecto al casco urbano del municipio - Fuente: Google Maps, el autor.....	122
Figura 21 Distancia a recorrer las mercancías en los vehículos de carga desde los centros de almacenamiento de la vereda (A) hasta el centro de acopio del municipio - Fuente: Google Maps, el autor	123
Figura 22 Tiempo promedio para el transporte de las cosechas desde los predios de los agricultores de la vereda Monte dentro hasta los puntos de almacenamiento - Fuente: El autor	126
Figura 23 Medios de transporte utilizados por los agricultores de la vereda Monte dentro para el transporte de sus mercancías - Fuente. El autor.....	127
Figura 24 Vehículos de carga más utilizados para el transporte de las cosechas (Camioneta de estacas y NHR estacas) – Fuente: (Mercado Libre, s.f.) y (Ayurá Motor, s.f.)	127
Figura 25 Situaciones en las que los agricultores de la vereda Monte dentro acarrear en costos por conceptos de transporte - Fuente: El autor.....	128
Figura 26 Vías de acceso (condiciones) a los predios de los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor	130
Figura 27 Distancia y trayecto de la vía de acceso a la vereda Monte dentro que esta pavimentada con 'placa huella' - Fuente: Google Maps	132

Figura 28 Esquema del sistema logístico de información. OMS: Sistema de manejo de pedidos; WMS: Sistema de manejo de almacén; TMS: Sistema de manejo de transportes - Fuente: (Ballou, 2004)	134
Figura 29 Medios de comunicación utilizados por los agricultores de la vereda Monte dentro para estar informados del mercado (precios) . Fuente: El autor	135
Figura 30 Subsistemas de un sistema logístico - Fuente: El autor.....	139
Figura 31 Elementos que conforman la estructura del sistema logístico – Fuente: El autor	142
Figura 32 Principales procedimientos, actividades y áreas a tener en cuenta para el diseño del sistema logístico para el sector agrícola de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor.....	155
Figura 33 Diseño de la estrategia logística – Fuente: (Mora, 2011).....	156
Figura 34 Subsistemas y áreas destacadas que conformaran el sistema logístico - Fuente: El autor	179
Figura 35 Diagrama de flujo para el proceso de compras que deberán llevar a cabo los campesinos de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor.....	183
Figura 36 Formulario de solicitud de requerimientos de insumos para el subsistema de aprovisionamiento del área de compras para hacer una posterior selección de proveedores – Fuente: El autor.....	184
Figura 37 Formato para la solicitud de descuentos, ofertas y cotizaciones - Fuente: El autor	187
Figura 38 Visualización de los resultados de la matriz para la selección de proveedores - Fuente: El autor	188
Figura 39 Ejemplo de diligenciamiento de la matriz para la evaluación de proveedores - Fuente: El autor.....	190
Figura 40 Clausulas inconterms más utilizadas para establecer las condiciones de envío y recepción de mercancías entre dos partes - Fuente: (Escudero Serrano, 2011)	192
Figura 41 Formato para la solicitud de pedidos a los proveedores - Fuente: El autor.....	195
Figura 42 Matriz del Modelo de Kraljic - Fuente: El autor	196
Figura 43 Tarjeta KANBAN DE PRODUCCIÓN - Fuente: El autor	200
Figura 44 Tarjeta KANBAN DE SUMINISTRO - Fuente: El autor.....	200
Figura 45 Funcionamiento, entradas y salidas del subsistema de aprovisionamiento para el sector agrícola de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor.....	202

Figura 46 Tablas modelo para el cálculo de los pronósticos por cualquiera de los métodos en Excel - Fuente: El autor	209
Figura 47 Formato del BOM (Lista de materiales) a diligenciar para cada uno de los productos que se cosechan en la vereda - Fuente: El autor	212
Figura 48 Funcionamiento, entradas y salidas del subsistema de producción para el sector agrícola de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor.....	214
Figura 49 Red de distribución para los productos cosechados en la vereda Monte dentro - Fuente: El autor.....	217
Figura 50 Orden de pedido (factura) estándar para el centro de acopio de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor	221
Figura 51 Tarjeta KANBAN de pedido - Fuente: El autor.....	222
Figura 52 Recorrido desde la ubicación que tendrá el centro de acopio de la vereda Monte dentro hasta el Cenabastos de Cúcuta - Fuente: Google Maps	225
Figura 53 Recorrido desde la ubicación que tendrá el centro de acopio de la vereda Monte dentro hasta el Centroabastos de Bucaramanga - Fuente: Google Maps	225
Figura 54 Funcionamiento, entradas y salidas del subsistema de distribución para el sector agrícola de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor.....	227
Figura 55 Ubicación del centro de distribución agrícola de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor	230
Figura 56 Dimensiones y distribución del área de almacenamiento de productos agrícolas. Medidas en metros. X1: Ubicación de transpaletas manuales - Fuente: EL autor	234
Figura 57 Dimensiones y distribución del almacén de insumos de productos agrícolas. Medidas en metros - Fuente: El autor.....	235
Figura 58 Dimensiones y distribución del área de resepción de productos agrícolas. Medidas en metros. X1: Ubicación de transpaletas manuales - Fuente: El autor	237
Figura 59 Dimensiones y distribución del área de preparación y consolidación de pedidos. Medidas en metros. X1: Ubicación de transpaletas manuales - Fuente: El autor.....	238
Figura 60 Dimensiones del área de muelles y vías de acceso. Medidas en metros. X2: ancho de las vías de acceso- Fuente: El autor.....	241
Figura 61 Dimensiones del área de establos. Medidas en metros. - Fuente: El autor	243
Figura 62 Dimensiones del área de estacionamientos. Medidas en metros. - Fuente: El autor.....	244

Figura 63 Modelo de la etiqueta para las unidades de carga. Ejemplo de etiquetado para un bulto de papa negra - Fuente: El autor	250
Figura 64 Clasificación de las cargas según las categorías ABC para los productos que son potencialmente almacenables y que evidencian un mayor flujo en la vereda Monteadentro - Fuente: El autor	252
Figura 65 Modelo conceptual de gestión logística para las Pyme - Fuente: (Olivos et al., 2015)	264
Figura 66 Enfoque por proceso del sistema logístico - Fuente: El autor	265
Figura 67 Componentes del sistema logístico para organizaciones que aplican perfeccionamiento empresarial - Fuente: (Vegas Santana et al., 2006)	266
Figura 68 Modelo del sistema logístico para el sector agrícola de la vereda Monteadentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander – Fuente: El autor	267

Anexos

Anexo A. Formato de Entrevista.....	
Anexo B. Formato de Observación.....	
Anexo C. Formato de Encuesta.....	
Anexo D. Diseño y Distribución del Centro de Distribución Agrícola de la Vereda Monteadentro	

Resumen

El sector agrícola de la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander, y en general de todo el territorio nacional está inmerso en problemáticas de tipo social, económica y ambiental. En vista de tal situación es necesario que se encaminen estudios, recursos y esfuerzos para mitigar y/o eliminar dichas problemáticas traduciéndose en un aumento de la competitividad del sector agrícola. El presente trabajo de investigación se encaminó en definir las pautas necesarias para diseñar un sistema logístico para el sector agrícola de la vereda Monte dentro, garantizando un valor agregado a los productos que allí se cosechan y con ello, un aumento de la competitividad del sector para este sector del municipio. La PARTE I del trabajo corresponde a un diagnóstico del posible proceso logístico que se pueda estar implementando en la zona, con el fin de evaluar si hay procedimientos netamente logísticos en sus actividades económicas, desde el momento de la siembra hasta la distribución de sus cosechas. En lo que respecta a la PARTE II, este apartado se evaluaron las actividades de carácter logístico, como el almacenamiento de las cosechas, las estrategias de transporte, gestión de inventarios, cargue y descargue de las mercancías, ubicación de medios de transporte, planeación de la producción, entre otros. Para la PARTE III se definieron, con base a las falencias y carencias encontradas en las partes I y II, cada uno de los subsistemas (con sus entradas y salidas) que conformaran el sistema logístico agrícola de la vereda. Finalizando, en la PARTE IV, teniendo el tipo de proyecto y alcance de la investigación, se definieron los costos de inversión y operación (para el primer año) para la estructuración de un centro de distribución en la vereda, siendo el espacio donde confluirán todos los partícipes del sistema y las actividades logísticas.

Palabras clave: sistema logístico, aprovisionamiento, producción, distribución, sector agrícola.

Abstract

The agricultural sector of the Monteadentro district of the municipality of Pamplona - Norte de Santander, and in general of the entire national territory is immersed in social, economic and environmental problems. In view of this situation it is necessary that studies, resources and efforts be directed to mitigate and / or eliminate these problems, translating into an increase in the competitiveness of the agricultural sector. This research work is aimed at defining the guidelines needed to design a logistics system for the agricultural sector of Monteadentro, ensuring added value to the products that are harvested there and with it, an increase in the competitiveness of the sector for this sector of the municipality. PART I of the work corresponds to a diagnosis of the possible logistic process that may be being implemented in the area, in order to evaluate whether there are clearly logistic procedures in their economic activities, from the time of sowing to the distribution of their crops. With regard to PART II, this section evaluated logistic activities, such as the storage of crops, transport strategies, inventory management, loading and unloading of goods, location of means of transport, planning of production, among others. For PART III, based on the shortcomings and deficiencies found in Parts I and II, each of the subsystems (with their inputs and outputs) that will make up the agricultural logistics system of the village was defined. Finalizing, in PART IV, having the type of project and scope of the investigation, the investment and operation costs (for the first year) were defined for the structuring of a distribution center in the village, being the space where all will converge the participants of the system and the logistic activities.

Key Words: Logistics system, supply, production, distribution, agricultural sector.

Planteamiento del problema

Al referirnos de la población rural de Colombia, y de algunas partes del mundo, es hablar de una población marginada, descuidada, olvidada, hecha a un lado; quizá porque actualmente el crecimiento de las ciudades, y por ende de los países, se está midiendo a raíz del crecimiento de las edificaciones, la infraestructura vial, los avances científicos y tecnológicos, comunicaciones, o simplemente por intereses personales empezando por los más altos cargos públicos. La problemática a nivel nacional radica en que no se está interrelacionando el avance y crecimiento del agro con los demás sectores económicos, factores en los que pueden intervenir positivamente tanto la empresa privada como el Estado, además de las emergencias climáticas (causa del fenómeno del Niña y la Niña) que, aunque no se pueden prever si se pueden mitigar sus efectos contraproducentes.

La situación precaria del sector agrícola se debe a varios retos que hay que superar, que hoy por hoy lo están cimentando en una profunda crisis, dentro de tales retos se destacan: la pobreza, inseguridad, altos costos de los insumos, transporte, vías de comunicación, precios de la energía, urbanización de tierras aptas para el cultivo, poco acceso a servicios financieros, baja remuneración laboral, bajo rendimiento de la producción agropecuaria, limitaciones en la comercialización y acceso a mercados, altos costos de producción y la alta exposición al riesgo. Dichos ‘cuellos de botella’ de la agricultura son un balance de la investigación realizada por la Dirección Nacional de Planeación, Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), Asobancaria y Finagro (Redacción de El País, 2014).

El municipio de Pamplona – Norte de Santander, en los últimos años ha presentado falencias en lo que respecta al campo. La mayor parte de su extensión territorial está representada por el sector rural, un municipio grande en extensión territorial, pero pequeño y paupérrimo en crecimiento, inversión, infraestructura, acceso a líneas de mercados y comercialización, vías de acceso y producción agropecuaria. La extensión rural corresponde a 30 veredas distribuidas por toda su periferia, unas con un acceso más complicado que otras; dentro de ese amplio listado se resalta la vereda de Monte dentro, la cual cuenta con decenas de pequeños agricultores, con una amplia oferta de productos, que a medida que pasa el tiempo han estado haciéndose a la idea de convivir y trabajar con problemáticas a las que no le encuentran solución y otras solventadas por

ellos mismos. Las mismas que aquejan a todo el conglomerado de campesinos de Colombia, bastas tierras con potencial agrario, pero sin un impulso económico, estructural, organizacional, de inversión y de seguimiento, control y mejora continua.

Las dificultades de los campesinos de la vereda de Monte dentro son difíciles de reconocer si las personas que quieren analizar la situación no se encontrasen en el foco del problema; ello se debe, en parte, a la poca presencia de las autoridades competentes para el monitoreo, seguimiento y apoyo al sector agrícola en la zona, además de la falta de comunicación y divulgación de la situación actual de la vereda. Puntualmente, en esta vereda de Pamplona-Norte de Santander se evidencian cuatro “cuellos de botella” que afectan el desarrollo generalizado de todos los pequeños agricultores; es decir, hay cuatro aspectos que impiden que haya un rendimiento generalizado del sector agrícola de la zona y por ende una baja competitividad del campo en la vereda Monte dentro con respecto a otras zonas del municipio, la región y el país, que se traduce, en otras palabras, en un bajo nivel de utilidades para los campesinos y bajo crecimiento económico.

Los agricultores cultivan sus productos en sus parcelas, las cuales se encuentran, en la mayoría de los casos, a horas (a caballo/mula, vehículos de tracción animal y/o caminando) de las casas más próximas al casco urbano del municipio, lugares a los que deben transportar sus cosechas (casas de amigos(as) y/o familiares) con el fin de ser almacenadas temporalmente hasta que llegue algún comprador (intermediario) de las mercancías, ya que son muy pocos los vehículos que pueden entrar hasta las fincas donde se realizan las actividades de cultivo. En solo esta actividad de desplazamiento ya se constata que hay deficiencias en las vías de comunicación y medios de transporte, y control de los procesos de esta primera etapa de distribución (de las zonas de cultivo a las zonas de almacenamiento temporal); además de que se carece de un punto centralizado para el almacenamiento temporal de los distintos productos mientras llega algún comprador, de tal manera que no incurra en la incertidumbre de poder encontrar un lugar lo suficientemente amplio y disponible para el almacenamiento de los productos.

El almacenamiento de los productos agrícolas se hace de manera amotinada, no hay una organización o clasificación, no hay un límite de carga a estibar según el tipo de producto, no hay un cuidado en el proceso de almacenamiento de cada uno de los productos con el fin de garantizar su ciclo de vida, no hay sistemas de ventilación, no hay control de residuos, no hay cronogramas y actividades de limpieza; no se evidencio una clasificación de productos, materiales y residuos;

no se cuenta con algún plan de contingencia ante situaciones de emergencia; no se aplican los conceptos de estibamiento y carga unitaria para el transporte y manipulación de materiales; en algunas de las casas utilizadas como ‘centros de almacenamiento’ provisional se llegan a almacenar grandes volúmenes de productos de distintas cualidades y cuidados de conservación y manipulación, cuyas proveniencias son variadas. Lo anterior desencadena en una desorganización en los volúmenes de mercancías almacenadas a raíz del flujo de campesinos que descargan sus mercancías en cada uno de estos lugares.

En las casas de almacenamiento temporal no solo se albergan las cosechas de los agricultores, sino que también funcionan como almacén de pesticidas-insecticidas, fertilizantes químicos y orgánicos, herramientas/equipos para trabajar la tierra, enceres en general y las semillas que serán usadas en futuros cultivos. Lo anterior conlleva a que haya una eventual contaminación de las cargas por parte de los fertilizantes e insecticidas, problemas respiratorios para los residentes de las casas a raíz de los malos olores que emanan los fertilizantes orgánicos, espacio reducido para el desarrollo de las actividades diarias de cada una de las familias que viven en dichas casas y recintos sin las condiciones mínimas medioambientales en cuanto a la higiene y sanidad que deben tener los espacios a almacenar productos alimenticios e insumos de insole agrícola, así como de los residuos que allí resultan.

De camino a la vereda Monteadentro, iniciando el barrio Cariongo del municipio hasta llegar a la escuela rural Cariongo, hay un tramo de carretera que cuenta con una calzada en cemento que más que ser una vía de comunicación terrestre se convierte cada noche en un fortín de equinos y vehículos de carga a cada uno de los costados obstaculizando el paso vehicular y peatonal. En el transcurso de la tarde y hasta altas horas de la noche van llegando los campesinos con sus cosechas a las casas ya mencionadas sobre su principal medio de transporte que son los equinos. Mientras los campesinos descargan y almacenan las mercancías y departen, dichos animales son dejados amarrados a árboles, postes, rejas de casas y cercas, a las inclemencias del clima, con el peso del aparejo en sus lomos, obstaculizando el camino, llenando la vía de heces.

Sobre la vía que conduce a la vereda (sobre todo el ancho) no solo se llevan labores de cargue-descargue, sino que actividades de comercio donde llegan camiones a la espera de la compra de una o varias cargas, pero la problemática de ello radica que mientras se llevan a cabo los trámites

de compra y venta los vehículos de transporte son dejados a los costados de las vías evitando el flujo de vehículos y transeúntes. Esto se da desde horas de la tarde hasta altas horas de la noche.

Una de las principales razones de las altas horas de espera de los campesinos con sus cargas y equinos se debe al demorado proceso de comercialización de las cargas (compra-venta de los productos agrícolas). Los agricultores deben esperar que lleguen los compradores (que no dejan de ser los mismos) a los ‘centros de almacenamiento temporal’ existentes y no siempre con los precios esperados.

El que se haya establecido esta zona como punto de encuentro se debe a que el llevar cada agricultor su cosecha hasta el centro de acopio, ubicado junto a la terminal de transportes, se traduce en un aumento de los costos; además, no hay canales de comunicación sistematizados y organizados de comunicación, de tal manera que se garantice una hora y fecha exacta para el proceso de comercio entre vendedores y compradores; desinformación respecto a los precios actuales del mercado de los productos que los agricultores están cultivando y vendiendo. En síntesis, no hay información completa y precisa respecto a la carga a comercializar.

Formulación del Problema

¿El diseño de un sistema logístico y posterior ejecución podrá mitigar o eliminar las situaciones que están desencadenando en un bajo rendimiento y nivel de competitividad del sector agrícola en la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander?

Sistematización del Problema

¿Qué tan relevante es conocer el nivel de producción de cada uno de los productos en la Vereda Monte dentro para el diseño de un sistema logístico?

¿Son lo suficientemente eficientes los procesos de almacenamiento y distribución física actuales que llevan a cabo los agricultores de la zona en sus actividades agrícolas?

¿Cómo funciona o se comporta el posible proceso logístico implementado por los agricultores en la Vereda Monteadentro?

¿Qué tanto aportaría el diseño de un centro de acopio o distribución en el sistema de gestión logística?

¿Es necesario diseñar alguna herramienta tecnológica con la que pueda estar valorando las condiciones actuales y futuras (en caso de implementar el sistema de gestión logística) de distribución física llevada a cabo para las actividades de almacenamiento, cargue-descargue y ubicación de vehículos de carga?

¿Es verdaderamente viable, económicamente, la implementación de un sistema de gestión logístico, haciendo énfasis en el diseño y edificación de un centro de acopio/distribución que coordine e interrelacione las actividades de almacenamiento, producción, ubicación de medios de transporte de carga, labores de cargue-descargue y distribución?

Justificación

Es necesario evaluar y determinar el nivel de crisis del sector agrícola de Colombia para empezar a encaminar actividades que generen un crecimiento exponencial de este sector, y más si tenemos en cuenta que Colombia es una nación cuyos ingresos están medidos por la parte minero-energética y por el sector agrario. De tal manera que se prevea para un futuro la producción de gran variedad de productos agrícolas con la capacidad de cubrir el consumo interno y con el sello de productos tipo exportación. Y es que, en países en desarrollo como Colombia, donde los pequeños agricultores tienen límites para acceder a subsidios, tecnologías, extensión de servicios e integración a los mercados, la participación de este grupo de productores es fundamental para el aumento de la competitividad y equidad del sector agrícola, el cual requiere desarrollar cadenas de suministro, coordinadas por sistemas logísticos, para los agro negocios y la agroindustria, tal como lo sugiere (T. Perdana & Kusnandar, 2012).

Una de las situaciones que ayudará a que el sector del agro en Colombia se pueda seguir potenciando es la firma del acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera en Colombia, al no haber grupos al margen de la ley, o no por lo menos en el mismo volumen que hace unos años, ya el desplazamiento forzado, los campos minados, entre otras situaciones, ya empiezan a dejar de ser obstáculos para empezar a invertir y garantizar el crecimiento del agro, para que las familias de campesinos colombianos tengan una vida digna, viviendo en paz y puedan a través de su ardua labor seguir abasteciendo con sus productos la canasta familiar de los colombianos.

La CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) había presupuestado que el crecimiento del PIB de Colombia al finalizar el año 2017 iba a ser del 2.1%, y que para ello se debería seguir fortaleciendo las tendencias del agro y del 4G, ubicándose con estos resultados por detrás de Bolivia, Paraguay y Perú en cuanto a lo que respecta estas proyecciones (Mugno P, 2017). Lo cierto es que los resultados reales no estuvieron muy lejos de los esperados. Según informo el Subdirector del Dane, Carlos Felipe Prada, el PIB de Colombia una vez finalizado el tercer semestre en Colombia termino en 2.0%, y aunque la economía estuvo en un año de recesión, de altibajos, este leve crecimiento se dio gracias al sector agricultor con un aumento del 7.1%, seguido por los servicios sociales y financieros (3.2% cada uno), el suministro de servicios públicos como

gas y electricidad con un 1.9%, el comercio con un 1.4% y el sector transporte registrando un crecimiento del 0.4% (PORTAFOLIO, 2017).

Pamplona, es un municipio de gran importancia para este departamento de Norte de Santander por encontrarse ubicado allí una de las universidades más importantes de carácter regional a nivel nacional y la más importante del departamento en cuestión, la Universidad de Pamplona. Aunque este municipio es conocido como ‘la ciudad o el pueblo universitario de Colombia’ precisamente por este centro de estudios, también se le resalta por sus tradiciones culturales y/o religiosas que son realizadas allí cada año. Este municipio debido a sus condiciones climáticas y a su ubicación geográfica (ubicado entre Cúcuta y Bucaramanga, a 1 hora y media y a tres horas y media respectivamente) es de gran interés e importancia en sector agrario. Y ello se ve reflejado a la hora de evaluar sus principales actividades económicas, pudiéndose determinar que la economía se encuentra cimentada especialmente en la producción agrícola, seguido de la explotación pecuaria, actividades comerciales y hotelería y el turismo (Alcaldía de Pamplona, 2017).

Este municipio es un claro ejemplo de cómo es que el sector agrario es uno de los fuertes de Colombia a la hora de evaluar la economía del territorio nacional. Este municipio representa de uno de los principales puntos de abastecimiento para ciudades como Cúcuta, Bucaramanga y otros municipios aledaños en cuanto productos de la agricultura se refiere, tales como papa, fresa, ajo, trigo, morón, maíz, fríjol, alverja, zanahoria, arracacha, cebolla larga, cilantro, entre otros; pero, aun así, la verdad es que la situación en este aspecto, en algunos lugares del municipio, es complicada. Aunque la mayor parte de la población pamplonesa se encuentra en la zona urbana, lo cierto es que la población rural es la que conforma los grupos de agricultores del municipio, son quienes trabajan la tierra y quienes más aquejan problemáticas en cuanto a vías de acceso y oportunidades para poner a producir sus tierras con un margen de rentabilidad para ellos, datos que para ser constatados no se requiere de información brindada por la alcaldía, basta con estar en estas zonas y apreciarlo por sí mismos.

Con el diseño e implementación de un sistema logístico para el sector agrícola de la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander se logrará dar solución a las principales problemáticas que aquejan a los pequeños y medianos agricultores de la zona, que son: almacenamiento de productos cultivados, herramientas para el trabajo de la tierra, fertilizantes y pesticidas o plaguicidas; gestión de la producción desde una perspectiva global; ubicación de los

equinos utilizados para el transporte de las cargas y así como el manejo de las heces dejadas por estos animales; la ubicación de vehículos en los que se transporta la carga pero que obstaculizan la vía diariamente; definir las tareas de recepción y despacho de las mercancías; y establecer mejores lineamientos para la distribución de las cosechas. Con el diseño de un centro de acopio (agrícola) se garantizará un espacio idóneo para la implementación y coordinación del sistema logístico, de tal manera que se optimicen los procesos correspondientes al almacenamiento de productos agrícolas, materiales e insumos; y lo referente a la ubicación temporal y movilización de los equinos utilizados como medio de transporte, así como los vehículos de carga, la producción (planeación) y la distribución.

Además de que con la creación de un centro de logístico agrícola se da la posibilidad de ofrecer un espacio de comercialización de múltiple oferta de tal manera que a los campesinos se les dé la oportunidad de aumentar sus ingresos al haber gran variedad de opciones de compra y no monopolios de intermediarios. Como el nivel de cosecha que pueda circular por el centro de distribución de cada uno de los productos que se da en la región puede fluctuar debido a varias condiciones (como lo son: oferta y demanda, condiciones climáticas, precio de insumos, entre otros), esto conlleva a que en ocasiones sea necesario una re-distribución del centro, por lo que se diseñara un App para sistemas operativos Android que servirá como herramienta de estudio de tiempos, de tal manera que se eviten cruces de línea, tiempos muertos, estandaricen procedimientos logísticos llevados a cabo allí, generando por consiguiente un flujo continuo en el proceso logístico y sin ningún tipo de interrupciones.

Antecedentes

Se desarrolló una tesis enfocada en el desarrollo de un modelo de gestión para un centro de acopio comunitario de alimentos para garantizar una capacitación de alimentos de las microempresas existentes en la zona y con esto asegurar la permanencia y sustentabilidad de dichas microempresas, logrando un gran impacto en la sociedad de la población buscando una reducción de los precios en la zona. En este trabajo se contempló la idea de tener un plan óptimo que ayude a la cadena de abastecimiento y adicionalmente una cadena de distribución ya que al colocarse el centro de acopio de alimentos se receptorá los productos producidos por las microempresas. Se evaluaron los procesos que hacen parte de un centro de acopio comunitario, los cuales están orientados al abastecimiento, almacenamiento y distribución de productos agrícolas en un determinado lugar o zona de influencia (Calderón, 2017).

En la ciudad de Buena Fe de Ecuador de realizo un estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de palma africana con el propósito de mejorar la calidad de vida de los productores mediante la organización y así acordar precios justos para la producción y con ello garantizar la existencia de un mayor nivel de productores satisfechos. La construcción y propuesta del diseño del centro de acopio estaba fundamentado a las especificaciones de los productores, con la respectiva inversión, flujos y estimación de parámetros para la adquisición del terreno, mobiliarios, equipos, capital de trabajo, estos financieros proyectados, entre otros datos necesarios para la consecución del proyecto(Márquez Chipe, 2016).

En un trabajo de investigación llevado a cabo en la ciudad de Ibarra, en la provincia Imbabura de Ecuador, consistió en determinar cuan viable resultaba la implementación de un centro de acopio en la parroquia la Esperanza - Ecuador, destinado a la comercialización de maíz, trigo y cebada, con el fin de promover el desarrollo socioeconómico de los pequeños agricultores garantizando precios razonables a los productos y bajo un novel de organización. Concluyéndose que con la implementación de un centro de acopio se da la posibilidad de mayores ingresos económicos a los agricultores, permitirá la reactivación del sector agrícola en la zona, habrá generación de empleo. En términos ambientales, se garantiza que con la implementación del proyecto, en lo correspondiente al embodegamiento de los productos agrícolas se tomarán medidas

para evitar el uso de químicos contaminantes para el almacenamiento y mantenimiento del centro de acopio (Toapanta Castelo, 2016).

En la comunidad de Patas Yaku, de la Provincia Napo de Ecuador se llevó a cabo una investigación que desarrollo una propuesta para el diseño de un centro de acopio cuya principal finalidad es la comercialización de productos agrícolas en la región. Se identificó que a raíz de las pocas estrategias de comercialización en dicho lugar trae un manejo inadecuado manejo de los productos agrícolas y una economía inestable. Dentro de los resultados encontrados con dicha investigación, se resalta que con la implementación del proyecto es la clave para fortalecer la gestión productiva y la comercialización de los productos agrícolas que se dan en la zona ofreciéndolos en mejor presentación y en mejor estado (Reyes Montaña, Ivonne Rocío; Rosero Chango, 2016).

Con el fin de mejorar el proceso de comercialización, evitar intermediarios y conseguir precios justos para los agricultores de la parroquia Cotogchoa de la provincia de Pichincha en Ecuador, debido a que en esta región se dan gran variedad de productos como papa, zanahoria, maíz, cebolla, fréjol y habas, se planteó en una investigación la necesidad de crear un centro de acopio de productos agrícolas. Arrojando entre las recomendaciones que es necesario que se instruya y regule los temas de producción y manejo adecuado de los productos a los agricultores, de tal manera que se garantice la calidad del producto (Camacho Godoy, 2015).

El grupo de investigación CINEMI de la Universidad Tecnológica de Panamá desarrolló un proyecto de investigación que consistió en el diseño de una plataforma logística a través de la optimización de redes de distribución para el sector agrícola, escogiendo para dicho análisis como producto a la lechuga. Una vez escogido el producto objeto de análisis se indago sobre el producto, a partir de las bases de datos, en lo referente a rutas, costos, medios de transporte, oferta y demanda real y los procesos de empaque, transporte y almacenamiento; y a partir de lo anterior se estableció un modelo matemático preliminar para la optimización de las redes de distribución. Como no se conoció un proyecto similar que permitiera definir los elementos y variables más significativas en la comercialización agrícola es de gran interés para la mejora de los procesos logísticos de otros productos agrícolas (Álvarez, Humberto R.; Orozco, Andrés; Martez, Nuvia; Castrellón, 2016).

En el municipio de Arbeláez – Cundinamarca, Colombia, se desarrolló un proyecto de investigación correspondiente al mejoramiento de los procesos logísticos de acopio y

comercialización de los fruticultores de la cooperativa Cooprocfruair de dicho municipio, cuyo objetivo fue explicar teóricamente la manera en la cual los productores de mora, asociados a la cooperativa, deben organizarse con el propósito de mejorar la ejecución de sus procesos logísticos de acopio y de comercialización, de tal manera que se evite la intermediación, una de las mayores desventajas al agricultor. Por lo que se establece el diseño de un centro de acopio c, como herramienta facilitadora de dichos procesos, teniendo a la mora de catilla como primer caso de estudio (Rodríguez Mantilla, Juan C.; Cifuentes Alvarado, Helman A.; Martínez Alonso, Jaime A.; Rivera Morales, 2008)

El Diseño de distribución para almacenamiento de insumos agrícolas en planta de mezcla de fertilizantes y plaguicidas de la hacienda potrerrillo del Ingenio Riopaila Castilla S.A. fue un proyecto que surgió ante la necesidad de elaborar el diseño de la distribución de almacenamiento de insumos agrícolas mediante compatibilidad, para apoyar la gestión del sistema de almacenamiento seguro y producción de mezclas de agroquímicos en la planta de mezclas de insumos de la Hacienda Potrerillo. El diseño es de gran importancia debido a las propiedades que presenta cada los insumos que hacen parte del inventario y el almacenamiento correcto de cada uno de ellos. Se aclara en las conclusiones que será necesario una nueva distribución cada vez que se ingrese un nuevo producto al inventario teniendo en cuenta las características del producto, así como sus condiciones de manipulación y almacenamiento (Satizabal Herrera, 2017)

Se planteó una propuesta de un modelo asociativo para los productores agrícolas de Puente Nacional – Santander mediante el diseño de un centro de acopio de productos agrícolas de la región para el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de sus asociados, con la finalidad de que se solucionen los problemas de las pequeñas unidades de producción de la zona, como lo son las limitaciones de inversión, de gestión y de acceso a los mercados las cuales les restan potenciales de competitividad frente a las empresas mayores y explican múltiples fracasos individuales. Se determinó el flujo de proceso del centro de acopio con el fin de preparar los alimentos para su almacenamiento, presentación, transporte y entrega del mismo hasta el punto de venta o el consumidor final. En primera instancia se analizó las operaciones que requiere cada producto se sugirió un proceso estándar de acopio para cada producto y así optimizar todo el proceso (Parra Ariza, Arley F.; Severiche Urda, 2016).

Para un título de maestría en Logística Integral se desarrolló un trabajo de investigación que consistió en diseñar un modelo funcional de distribución y operaciones logísticas para empresas productoras y comercializadoras de papaya de los municipios de Roldanillo y la unión en el departamento del Valle del Cauca con la finalidad de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida, generación de empleo y consolidación de entidades encargadas de producción, comercialización y distribución de frutas, bajo modelos de organización y gestión empresarial. Se planteó un modelo para la empresa frutícola de papaya, de cuyos componentes destaca los distintos proveedores (equipos, materiales, servicios, materia prima, insumos), los reglamentos necesarios para el funcionamiento, todos los departamentos administrativos y de planeación (talento humano, mercadeo, comercialización, etc.) y las áreas de procesos y producción, comercialización y distribución, concluyendo el ciclo con los diferentes tipos de clientes (Gómez M., 2013).

En el artículo científico titulado ‘Agriculture and sustainability of the welfare: the role of the short supply chain’ fue un trabajo de investigación al sector agrícola de algunas zonas de Italia. En dicho trabajo se evidencian los principales problemas que tienen algunas zonas agrícolas, aunque sean zonas que sean tradicionalmente agrícolas con grandes repercusiones históricas en este campo, y de paso se enfatiza en las acciones en las que se deben encaminar los pequeños agricultores de cada una de las zonas tratadas con el fin de aumentar su competitividad en el mercado y no se excluidos. Se plantea la idea de empezar a ser implementado el concepto y sistema de una *Cadena de suministro corta*, una nueva noción donde se busca que la cadena de suministros sea lo suficientemente corta como para disminuir la cantidad de intermediarios que hay hasta la entrega del producto al cliente final, el aumento del valor agregado implementando estrategias logísticas, mayores ingresos a los pequeños agricultores, seguimiento y control del producto hasta la entrega de ese con fin de monitorear los estándares de calidad, canales de comercialización eficientes (en especial para las zonas más apartadas), así como la creación de organizaciones de agricultores para alcanzar un apoyo cooperativo eficiente. Este estudio se realizó en las regiones de Campania, Basilicta y Sicilia, todo se encuentra fundamentado bajo las directrices establecidas en la Política de Desarrollo Rural 2014-2020 para cada región (De Fazio, 2016).

Marco Teórico

Marco Referencial

Reseña histórica.

Pedro de Ursúa y el capitán Ortún Velázquez de Velasco fundaron la ciudad el 1 de noviembre del año 1549 y la bautizaron con el nombre de Pamplona de Indias, en homenaje y memoria de la patria del fundador. El Emperador Carlos V le otorgó el título de "Muy noble y muy hidalga ciudad" por su Real Cédula, el 3 de agosto de 1555. Lo anterior ocurrió en un portentoso valle que se llamó el valle del Espíritu Santo (por haber sido descubierto en la víspera de Pentecostés, rodeado de altos cerros y de temperatura fría y húmeda, por 136 aventureros. Quedó la ciudad de Ursúa, como se suele llamarla, dividida en ciento treinta y seis solares para cada uno de los entonces fundadores.

Enmarcada Pamplona sobre la Cordillera Oriental, ostenta la hermosura de su pequeño valle, dormida al suave arrullo de su río Pamplonita, el mismo que arrullara en sus ondas las cunas salvajes y pobres de sus moradores los Chitareros, los Muiscas, Cacheguas, Suratáes, Uchamas, Babichas y otros. Los primeros alcaldes de Pamplona fueron Alonso de Escobar y Juan Vásquez; y los primeros regidores Juan de Alvear, Andrés de Acevedo, Hernando de Mescua, Juan de Tolosa, Sancho de Villanueva, Juan Andrés, Juan Rodríguez Suárez, Pedro Alonso, Juan de Torres y Beltrán de Unsueta: "Genealogías de Ocáriz". Desde allí partieron las expediciones que fundaron, entre otras, las poblaciones de Mérida, San Cristóbal y La Grita, en la hermana República Bolivariana de Venezuela, y Ocaña, Salazar de Las Palmas, Chinacota, San Faustino, Bucaramanga y San José de Cúcuta en Colombia.

Los habitantes indígenas de lo que hoy es la provincia de Pamplona fueron llamados chitareros por los españoles, porque los hombres tenían la costumbre de portar sujeto a la cintura un calabazo o totumo con chicha o vino de maíz como le dijeran los españoles. Preguntando cómo se llamaba el sujeto que cargaban, ellos respondían que era un chitarero. Cuando la zona fue ocupada por Pedro de Ursúa y Ortún Velasco de Velázquez en 1549, redujeron a los primitivos pobladores al

régimen de encomiendas. Alrededor de 100 grupos o capitanejos fueron repartidos en 53 encomiendas por todo el territorio, según el investigador Jaramillo Uribe. El 16 de enero de 1644 hacia las cinco de la mañana la ciudad fue devastada por un terrible terremoto, tras lo cual y bajo la dirección de los hermanos jesuitas, la ciudad de Pamplona se levantó de nuevo (Alcaldía de Pamplona, 2016).

Geografía.

Localización y límites.

El municipio de Pamplona está situado en las coordenadas 72° 39' de longitud al oeste de Greenwich y a 7°23' de latitud norte. Se encuentra situada a 2.200 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Pamplonita y Cucutilla, al sur con los municipios de Cácuta y Mutiscua, al oriente con Labateca y al occidente con Cucutilla. Tiene una extensión total de 318 Km², de los cuales 59,214 Km² corresponden al área urbana con 76.983 habitantes aproximadamente; la extensión del área rural es de aproximadamente 1m176 Km². El municipio cuenta con una temperatura promedio de 16°C (Alcaldía de Pamplona, 2016).

División político – administrativa.

Pamplona se compone de 2 corregimientos y 35 veredas, tales veredas son: Cariongo, Alto Grande, Caima, Alizal, Santa Ana, El Rosal, Ulagá, Fontibón, Monteadentro, El Zarzal, Navarro, San Agustín, Chínchipa, Chilagaula, Peñas, Cúnuba, Tampaqueba, Iscaligua, Cimitarigua, García, Chíchira, Jurado, Escorial, Sabaneta, el Palchal, Llano Castro, Tencalá, San Francisco, Sabagúa, Alcaparral (EcuRed, s.f.). La división política-veredal del municipio de Pamplona – Norte de Santander se observa en la figura 1.

Turismo.

Dentro de los lugares que más despiertan interés por los visitantes y propios, se destacan: Museo Casa Colonial, Museo de Arte Religioso, Casa de Águeda Gallardo, Casa de encuentro Nazaret, Museo de Arte Moderno, Ermita de las nieves, Antigua Catedral de Pamplona, Mirador de Cristo Rey, La Calle Real, Santuario del Humilladero, Palacio Arzobispal y El Parque Águeda Gallardo (Alcaldía de Pamplona, 2016).

Además, entre las principales festividades que acontecen en la ciudad, se destacan por su interés: La Semana Santa o semana Mayor, Festival Internacional Coral de Música Sacra, Ferias y Fiestas por el grito de Independencia, Festival Nacional de Danza Folclórica por Parejas y Encuentro Departamental de Escuela de Formación de Danzas; Feria de la cuca, el dulce y la colación pamplonés; fundación de Pamplona, Festividades del Santo Señor del Humilladero, Festividades de Nuestra Señora del Carmen y las Festividades por la Pamploneidad (EcuRed, s.f.).

Zona rural.

De acuerdo al Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Pamplona, la división político administrativa del sector rural del municipio de Pamplona, estaba conformada antes del 2001 por 37 veredas, unificando a 35 a partir del año 2002, por decisión concertada con los sectores activos del municipio. En la tabla 1 se encuentran las 37 veredas que inicialmente conformaban el sector rural del municipio de Pamplona, de los que Jurado y Los animes, no se incluyen en la nueva división político-administrativa del municipio (Alcaldía municipal de Pamplona, 2015).

Tabla 1

Veredas que hacen parte del sector rural del municipio de Pamplona – Fuente: (Alcaldía de Pamplona, 2016)

VEREDAS QUE CONFORMAN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA – NORTE DE SANTANDER	
1. Sabaneta baja	20. Alto grande

2. Sabaneta alta	21. Jurado
3. El alizal	22. Navarro
4. Chinchipa	23. El Rosal
5. Peñas	24. El Totumo
6. Caima	25. Monte dentro
7. Iscaligua	26. García
8. Llano castro	27. El Escorial
9. El palchal	28. Ulagá baja
10. El zarzal	29. Ulagá alta
11. Santa Ana	30. Alcarrapal
12. Chilaguala	31. Fontibón
13. Cimitarigua	32. Chíchira
14. San Francisco	33. Naranjo
15. Sabaguá	34. Negavita
16. Tapaqueba	35. La Unión
17. Cúnuba	36. Tencala
18. San Agustín	37. La ramada
19. Los animes	

Vereda Monte dentro.

A continuación, se especifica los límites geográficos de la Vereda Monte dentro, zona rural en la que se hará la investigación.

- *Norte:* Casco Urbano; predios de los señores: Rosalba Parada y Sara Portilla.
- *Sur:* Vereda García por la divisoria de áreas, predios de los señores: Luis Leal, Antonio Cagua, Orlando Castro, Julio Flórez, Municipio de Cócota, predios de los señores: Julio Flórez, Edmundo Cagua, Celiano Jaimes.

- *Oriente:* Con vereda el Totumo; por la divisoria de aguas (Volcán y Monte dentro), predios de los señores: Hernando Jaimes, Sara Portilla, Víctor Portilla Y Guillermo Portilla. Con vereda García; divisoria de aguas (García-Monte dentro) predios de los señores: Rosa vda de Vera y Gilberto Martínez.
- *Occidente:* Vereda Fontibón por el camino real de la Corcova; predios de los señores: Celiano Jaimes, Misael Sandoval, Guillermo Peña. Vereda el Escorial, predio de los señores Manuel Mogollón, Francisco Jordán, Hernando Jaimes (Alcaldía municipal de Pamplona, 2015).

Marco Conceptual

Logística.

“En la empresa, la palabra logística se relaciona de una forma directa con todas las actividades inherentes a los procesos de aprovisionamiento, fabricación, almacenaje y distribución de productos.”(Anaya Tejeiro, 2007)

“La logística se basa en una filosofía concreta para el control del flujo de materiales. Podríamos decir que es una especial cultura del management ante un entorno competitivo en el que los conceptos de oportunidad y rapidez en el suministro de productos, así como los de servicio y calidad total, constituyen un complemento imprescindible a las clásicas variables de calidad de producto y precio competitivo que el mercado exige”(Anaya Tejeiro, 2007)

“La logística añade valor a los productos o servicios esenciales para la satisfacción del cliente y para las ventas. Aunque la dirección coordinada de la logística no se había practicado de manera general sino hasta hace poco tiempo, la idea se remonta al menos a 1844.”(Ballou, 2004)

Una definición formal del concepto de logística desde un punto de vista integral fue la establecida por el Consejo de Dirección Logística (CLM, por sus siglas en inglés) en 1986, establece que la logística es: “El proceso de planificación, implementación y control eficiente del flujo efectivo de costes y almacenaje de materiales, inventariados en curso y productos terminados,

así como la información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el fin de atender a las necesidades del cliente”.

Sistema logístico.

Inicialmente el termino sistema era concebido por el campo de la cibernética como una forma de indicar o hacer énfasis en medios interconectados (objetos, seres humanos, información), utilizados según un proceso dinámico, con la finalidad de la consecución de los objetivos establecidos. Con base a lo anterior se establece que un sistema logístico es el esquema de una red cuyos nodos son los proveedores, almacén, clientes y planta de la empresa, y las flechas o arcos hacen referencia al flujo de información y los medios de interrelación entre los subsistemas de la organización, el sistema logístico está dividido en los subsistemas de aprovisionamiento, producción y distribución física (Martínez R., 2007). La figura 2 se encuentra ilustrado el esquema de un sistema logístico anteriormente definido.

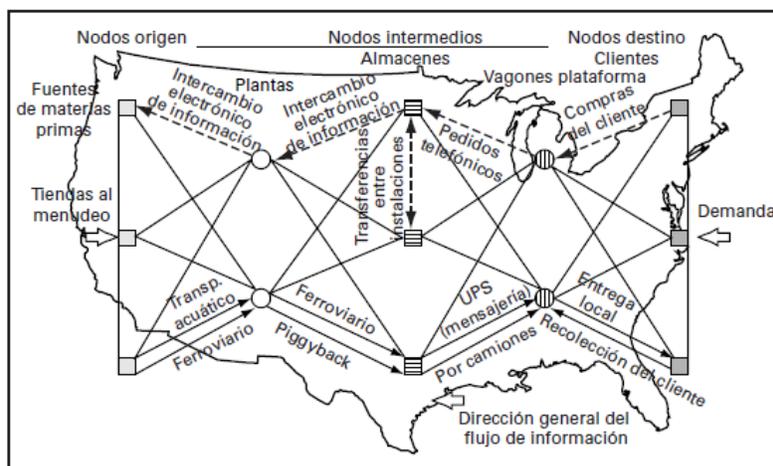


Figura 2 Esquema de un sistema logístico – Fuente: (Ballou, 2004)

Planeación logística.

“La planeación logística aborda cuatro áreas principales de problemas: niveles de servicio al cliente, ubicación de instalaciones, decisiones de inventario y decisiones de transportación. Exceptuando el establecimiento de un nivel deseado de servicio al cliente (el servicio al cliente es resultado de las estrategias formuladas en las otras tres áreas), la planeación logística puede denominarse como un triángulo de toma de decisiones de logística. Estas áreas de problemas se interrelacionan y deberán ser planeadas como una unidad, aunque es común planearlas en forma independiente. Cada una de ellas ejerce un impacto importante sobre el diseño del sistema logístico general.”(Ballou, 2004)

Objetivos de servicio al cliente.

Los bajos niveles de servicio permiten inventarios centralizados en sólo unas cuantas ubicaciones y también permiten el uso de formas de transporte menos costosas. Los altos niveles de servicio por lo general requieren justamente lo contrario. Sin embargo, cuando se presionan los niveles hacia sus límites superiores, los costos de logística se elevarán a una razón desproporcionada con respecto del nivel de servicio. Por ello, la primera preocupación en la planeación estratégica de logística deberá ser el adecuado establecimiento de los niveles de servicio al cliente.

Estrategia de ubicación de instalaciones.

La disposición geográfica de los puntos de abastecimiento y de sus puntos de contratación crea un bosquejo para el plan de logística. El establecimiento del número, ubicación y tamaño de las instalaciones y la asignación de la demanda de mercado para ellos determinarán las rutas por medio de las cuales se dirigirán los productos al mercado. El ámbito adecuado para el problema de ubicación de instalaciones es incluir todos los movimientos de producto y sus costos asociados a medida que éstos se presentan, desde las ubicaciones de la planta, proveedor, o puerto a través de los puntos de almacenamiento intermedio y hacia las ubicaciones del cliente. La asignación de la demanda que se atenderá directamente desde las plantas, proveedores y puertos o el

direccionamiento de ella a través de puntos de abastecimiento seleccionados, afectará los costos de distribución totales.

Decisiones de inventario.

Se refieren a la forma en que se manejan los inventarios. La asignación de inventarios (entrada) a los puntos de almacenamiento contra la salida (pulling) hacia los puntos de almacenamiento mediante reglas de reabastecimiento de inventario, representan dos estrategias. La ubicación selectiva de distintos artículos en la línea de producción en los almacenes de planta, regionales o de campo, o la administración de los niveles de inventario mediante el uso de distintos métodos de control de inventario perpetuo, son otras estrategias.

Estrategias de transporte.

Las decisiones de transporte pueden incluir la selección del modo de transporte, el tamaño del envío y al establecimiento de rutas, así como la programación. Estas decisiones son influidas por la proximidad de los almacenes a los clientes y a las plantas, lo cual, a su vez, afecta la ubicación de almacenes. Los niveles de inventario también responden a las decisiones de transporte mediante el tamaño del envío.

Flujo de información en el sistema logístico.

La información se deriva de los ingresos por ventas, costos de productos, niveles de inventarios, utilización de almacenes, pronósticos, tarifas de transportación y aspectos similares. Los eslabones en la red de información por lo general consisten en los métodos por correo y electrónicos para transmitir la información de un punto geográfico a otro (Chopra & Meindl, 2008).

Cadena de suministro.

“La cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solo al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la del fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente.”(Chopra & Meindl, 2008)

Intermediarios comerciales.

“Pueden definirse como individuos o instituciones que median en el proceso productivo, ya sea bien entre el productor de materias primas y el fabricante, o bien entre el fabricante y otros fabricantes, otros intermediarios o el consumidor final. De tal forma, toda empresa o persona que se encargue de acercar el producto desde la fabricación o extracción hasta el consumidor final o mercado industrial que lo necesite, sin variar sustancialmente el producto, será un intermediario comercial.”(Molinillo Jiménez, 2012)

Aprovisionamiento.

“La gestión del aprovisionamiento es el conjunto de operaciones que realiza la empresa para abastecerse de los materiales necesarios cuando tiene que realizar las actividades de fabricación o comercialización de sus productos. Comprende la planificación y gestión de las compras, el almacenaje de los productos necesarios y la aplicación de técnicas que permitan

mantener unas existencias mínimas de cada material, procurando que todo ello se realice en las mejores condiciones y al mejor coste posible.

Las principales funciones de la gestión de aprovisionamiento son:

- Adquirir los materiales necesarios para la elaboración o comercialización de los productos.
- Gestionar el almacén de los productos, aplicando técnicas que permitan mantener stocks mínimos de cada material.
- Controlar los inventarios y los costes asociados a los mismos, utilizando las técnicas de manipulación y conservación más adecuada.”(Escudero Serrano, 2011)

Los stocks.

“Son las existencias en mercancías o productos que una empresa tiene en el almacén, a la espera de un posterior consumo (materias primas) o demanda (artículos para la venta).”(Escudero Serrano, 2014)

“Generalmente, los materiales que se utilizan en el proceso de elaboración de un producto son objeto de almacenamiento, y por ello dentro de la empresa se denominan bajo el nombre común de ‘stocks’ o ‘existencias’. Los Stocks son el conjunto de materiales, mercancías o productos que tiene la empresa almacenados a la espera de su utilización o venta posterior.”(Escudero Serrano, 2011)

Bienes que conforman los Stocks.

- *Mercaderías*: Son artículos, géneros, mercancías o productos adquiridos por la empresa y que los tiene almacenados hasta el día de la venta y entrega al cliente, sin que durante este tiempo hayan sufrido ninguna transformación.
- *Materias primas*: Son los materiales que utiliza la empresa para fabricar otros productos, constituyen el componente principal en el proceso de elaboración de otros artículos.

- Otros aprovisionamientos:
 - *Elementos y conjuntos incorporales*: son productos fabricados, generalmente fuera de la empresa, y adquiridos por ésta para incorporarlos en sus productos sin someterlos a transformación. Se caracterizan porque se pueden sustituir unos por otros, aunque esto suponga obtener distintos modelos del producto base.
 - *Combustibles*: Materiales de consumo que no se incluyen en el producto transformado, pero tienen la misión de facilitar el proceso y por ello se deben almacenar.
 - *Repuestos*: Son piezas de recambio para instalar en equipos o máquinas.
 - *Materiales diversos*: Son otros materiales de consumo que no pertenecen a los conceptos anteriores y no se incorporan al producto final.
 - *Embalajes*: Son cubiertas o envolturas, como cartón, revestimiento de plástico, cajas de madera, etc. Los embalajes unas veces se utilizan para empaquetar varias unidades de un mismo artículo y en otras sólo son necesarios para proteger el producto durante el almacenaje y el transporte.
 - *Envases*: Son recipientes o vasijas destinados a contener, proteger o resguardar el producto. En algunos casos, los envases son imprescindibles hasta que se utiliza o consume el artículo, por eso normalmente se destinan a la venta junto con él.
 - *Material de oficina*: Es el que se utiliza en las gestiones administrativas derivadas de la comercialización, como son las etiquetas, impresos y documentos.
- *Productos en curso*: Son aquellos que se encuentran en proceso de fabricación o transformación, al cierre del ejercicio o cuando hacemos inventarios a final de mes o semana. Cuando se fabrica en grandes series se suele hacer por fases y el producto no pasa a otro centro de actividad hasta que haya superado la fase anterior.
- *Productos semi-terminados*: son aquellos que han pasado todo el proceso de fabricación, pero no están preparados para la venta por tener que incorporarles algún elemento que la empresa compra a otro fabricante.
- *Productos terminados*: Son los que han concluido todo el proceso de fabricación e incluso llevan incorporados los materiales de acondicionamiento. Estos productos permanecen

almacenados en la fábrica hasta que se transportan a los centros de distribución, intermediarios, puntos de venta, etc.

- Subproductos, residuos y materiales recuperados:
 - *Subproductos*: Son artículos de carácter secundario o accesorio al producto principal. Se fabrican con restos de materia prima recuperable.
 - *Residuos*: Se obtienen al mismo tiempo que los productos o subproductos. Cuando los restos de materia prima no tienen aplicación en la propia empresa, pero tienen valor se venden como restos o residuos a otras empresas.
 - *Materiales recuperados*: Son los que, por tener valor y utilidad para la empresa, regresan nuevamente al almacén después de haber sido utilizados en el proceso productivo, como es el caso de los envases de vidrio.(Escudero Serrano, 2011)

Canales de distribución.

“El canal de distribución es el recorrido que sigue el producto desde el origen (fabricante) hasta el destino (consumidor). Dicho recorrido se puede hacer atravesando múltiples etapas o ninguna, es decir, el producto se puede vender a través de múltiples intermediarios, entre el fabricante y el consumidor, o distribuirse de forma directa. El fabricante decide el sistema de comercialización para su producto y elige entre: venta directa o venta indirecta.”(Escudero Serrano, 2014)

Venta directa.

Consiste en hacer llegar el producto al consumidor a través de vendedores propios o agentes comerciales. Dichos vendedores hacen parte de la plantilla de trabajadores de la empresa; los agentes comerciales tienen un actuar individual venden por cuenta y en nombre del fabricante, sin pertenecer a la plantilla, a cambio de una comisión con base a las ventas (Escudero Serrano, 2014).

Venta indirecta.

Es hacer llegar el producto al consumidor final con uno o más intermediarios, que compran el producto y es revendido a precios más elevados. Hay intermediarios detallistas (compran los productos al fabricante y lo venden a los consumidores) y los mayoristas (que compran los productos al productor y lo venden al detallista o minorista). Según el número de intermediarios en el proceso de distribución hay canales de 4 tipos:

- *Canal de nivel cero:* No hay intermediarios entre el fabricante y consumidor. Son ventas con costes fijos elevados; por ello, solo se utiliza para productos de alto valor unitario.
- *Canal de un nivel:* El producto pasa por un intermediario mayorista o minorista antes de llegar al consumidor.
- *Canal de dos niveles:* Entre consumidor y productor hay, al menos, dos intermediarios.
- *Canal de tres niveles:* Cuando se introducen otros intermediarios como importador, agentes de ventas, centrales de compra, etc., en estos casos el canal es muy largo. (Escudero Serrano, 2014)

Almacén.

“La palabra almacén se define como el edificio o lugar donde se guardan o depositan mercancías o materiales y donde, en algunas ocasiones, se venden artículos al por mayor. No obstante, el almacén como ‘depósito de mercancías’ h pasado por varias denominaciones a lo largo de la historia.

Durante la denominación del Imperio Romano, época pretoriana, se llamaba ‘silo’ y era un local subterráneo que se utilizaba para guardar aceite, vino, cereales, etc. Posteriormente, durante el período de presencia musulmana en la península, dominación árabe, los depósitos de cereales o graneros se construyeron sobre la superficie y se denominaron ‘al-malizén’; vocablo del cual

deriva la denominación actual ‘almacén’, aunque también se utilizan los términos de ‘silo’ y ‘dock’.

Son centros reguladores del flujo de existencias que están estructurados y planificados para llevar a cabo funciones de almacenaje, como: recepción, custodia, conservación, control y expedición de mercancías y productos.” (Escudero Serrano, 2014)

Silos.

Son depósitos destinados para el almacenamiento a granel de productos como trigo, arroz, semillas, forrajes, etc. Son hechos con cemento armado, hierro o acero y provisionados de elevadores de carga y descarga automática. Se ubican cerca de carreteras nacionales o comarcales y vías férreas.

Dock.

Son depósitos ubicados en las dársenas y muelles. Son utilizados como almacén de tránsito y en ellos las mercancías permanecen en depósito, sin pagar aduanas, hasta su venta en el país o su exportación. Están dentro del recinto territorial aduanero, donde las embarcaciones realizan las operaciones de carga y descarga.

Actividades del almacén.

- *Recepción de mercancías:* Es dar entrada a los artículos enviados por los proveedores. Se comprueba que la mercancía recibida coincide con la información que figura en la nota de entrega, la cantidad, calidad, etc.

- *Almacenamiento*: Es ubicar la mercancía en la zona más idónea del almacén, para acceder a ella y localizarla fácilmente. Se utilizan para tal fin medios de transporte interno y medios fijos.
- *Conservación y mantenimiento*: Trata de conservar la mercancía en perfecto estado en el período de almacenamiento. También comprende aplicar la legislación vigente sobre higiene en el almacén y normas de cuidado para cada producto.
- *Gestión y control de existencias*: Es determinar la cantidad a almacenar de cada producto y calcular la frecuencia y cantidad a solicitar en cada pedido, para generar costes mínimos.
- *Expedición de mercancías*: Consiste en seleccionar la mercancía y el embalaje y el medio de transporte.

Tipos de almacenes.

“Algunas veces, la empresa necesita utilizar varios almacenes por necesidades específicas o de funcionamiento. Por ello, para clasificar los almacenes nos apoyaremos en las características comunes que permiten su agrupamiento, en función de:

- El grado de protección que ofrecen contra los agentes atmosféricos.
- La actividad empresarial y las características de las mercancías almacenadas.
- La función logística de distribución o lugar de ubicación.
- El grado de mecanización que ofrecen las instalaciones.
- La titularidad o propiedad de local destinado al almacén.”(Escudero Serrano, 2014)

Almacenes según la estructura o construcción.

La estructura del local y las instalaciones protegen las mercancías contra agentes atmosféricos como el sol, la lluvia, el viento, el frío, calor, etc. Dentro de esta clasificación, se destacan.

- *Almacenes a cielo abierto*: Carecen de edificación, los espacios están delimitados con vallas, alambradas, marcas en el suelo, postes, etc.
- *Almacenes cubiertos*: Construidos y cubiertos para proteger la mercancía de las inclemencias del clima u otros factores. Son construidos con hormigón armado, paneles metálicos, ladrillo de obra, etc., que permitan modificar condiciones de temperatura e iluminación.

Almacenes según la actividad de la empresa.

Dentro del propio almacén se llegan hacer subdivisiones para los productos que necesitan condiciones especiales de conservación.

En las empresas industriales utilizan varios tipos de almacenes, debido a la actividad y la gran variedad de materiales por almacenar. Los más importantes son:

- *Almacén de materias primas y materias auxiliares*: Esta dentro de la planta de producción y contiene los materiales, suministros, envases..., utilizados en el proceso productivo. Pueden estar al aire libre o cubiertos.
- *Almacén de productos terminados*: Su ubicación puede ser dentro de la fábrica o próximo a ella. Son los más abundantes y también los que más costos acarrear; pues el objetivo de todo almacén es que los productos almacenados tengan el mayor nivel de rotación.
- *Almacén general*: Se destina para almacenar recambios, herramientas y materiales auxiliares de producción como: combustible, baterías, material de limpieza, etc. Se ubica entre la planta de producción y el área destinada a otras actividades.

Almacenes según la función logística.

Son almacenes ubicados entre el centro de producción atendiendo a su localización o punto estratégico de ubicación.

- *Almacén central o plataforma logística:* Ubicados cerca al centro de fabricación para reducir costes de manipulación y transporte. Deben estar acondicionados para manipular cargas grandes y el cargue/descargue de vehículos de gran tonelaje. Es la fuente de suministro a otros almacenes regionales.
- *Almacén de tránsito o consolidación:* Utilizados para ahorrar costes de distribución cuando la zona a cubrir es grande y la jornada de transporte es extensa. Están dotados de medios mecánicos para que la carga/descarga de mercancías sea rápida. Son utilizados como centro de recogida para consolidar pequeños envíos en otros más grandes.
- *Almacén regional o de zona:* Suministran a los clientes mayoristas y detallistas de una región. Abastecen un mercado en concreto y están cerca de los puntos de venta. Se pueden abastecer del centro de producción o del almacén central. Acondicionados para envíos pequeños.

Almacenes según el grado de automatización.

- *Almacenes convencionales:* Están equipados de estanterías y medios sencillos para el transporte interno. La manipulación, movimiento y almacenamiento son manuales o por carretillas elevadoras convencionales. Son de máximo 10 m de altura con pasillos con anchura suficiente para la maniobra de carga. Se efectúa un apilamiento en bloque que no supera las tres alturas y la capacidad de almacenamiento es menor.
- *Almacenes automatizados:* Las actividades se realizan con medios mecánicos; el movimiento de mercancías es automático. Tienen una altura mayor a 15 metros, e incluso 40 m. Se reducen los pasillos de maniobra y circulación entre las estanterías para optimizar la capacidad de almacenamiento.
- *Almacenes automáticos:* Su relación capacidad/volumen es mayor a 50% y se conocen como almacenes de ‘alta densidad’. El nivel de automatización es mayor cuanto más rutinario sea el movimiento de mercancías, por lo que las cargas deben ser homogéneas. El nivel de automatización es máximo cuando todos los movimientos son controlados desde un ordenador central.

Almacenes según la titularidad o propiedad.

Se clasifican en función del propietario. Los tipos básicos son:

- *Almacén en propiedad:* Almacenes privados que le pertenecen a los mismos dueños de la mercancía almacenada. La inversión del local y gastos son a carga de tal empresa. Es rentable cuando su utilización es constante o se trabaja con mercancías de almacenamiento especializado.
- *Almacenes en alquiler:* Son de compañías dedicadas a ofrecer servicios de almacenamiento a otras empresas. El contrato de alquiler es por temporadas o a corto plazo y se puede pactar con servicios logísticos también. No requiere de inversión, permite cambiar la ubicación del almacén, los costos son variables.
- *Almacenes en régimen de leasing:* Son aquellos con contratos de arriendo de períodos largos, con derecho de compra si el dueño tiene intención de vender el local. Tarifas de alquiler baja, el usuario puede controlar tanto el espacio destinado a almacenaje como las operaciones que se realizan. Se pierde la flexibilidad en cuanto a la ubicación del almacén.

Transporte en la logística y cadena de suministro.

“El transporte se refiere al movimiento del producto de un lugar a otro en su recorrido desde el principio de la cadena de suministro hasta el cliente. El transporte es una directriz importante de la cadena, ya que los productos rara vez son producidos y consumidos en la misma ubicación. Es un componente significativo de los costos en que incurren la mayoría de las cadenas.

Podemos pensar en la red de transporte como un conjunto de nodos y vínculos. El transporte se origina y termina en los nodos y viaja por los vínculos. En la mayoría de los medios de transporte, la infraestructura, como los puertos, caminos, canales de navegación y aeropuertos, requiere tanto de nodos como de vínculos. La mayor parte de la infraestructura de transporte es de propiedad pública y se opera como un bien público en todo el mundo. Es muy importante que la infraestructura sea administrada de tal manera que haya dinero disponible para el mantenimiento

y la inversión en el aumento de la capacidad tanto como sea necesario. La política de transporte establece las normas que rigen la cantidad de recursos nacionales que se destinarán a mejorar la infraestructura del transporte. Asimismo, se propone prevenir el abuso del poder monopólico, promover la competencia justa y equilibrar los intereses ambientales, energéticos y sociales en el transporte.”(Chopra & Meindl, 2008)

Mercancías.

De acuerdo a lo consultado en (Diccionario de Economía Política de Borísov, Zhamin y Makárova, s.f.), una ‘mercancía’ es un producto del trabajo destinado a satisfacer alguna necesidad del hombre y que se elabora para la venta, no para el propio consumo. Los productos del trabajo se convierten en mercancías tan sólo cuando aparece la división social del trabajo y cuando existen determinadas formas de propiedad sobre los medios de producción y los frutos del trabajo. Por consiguiente, la mercancía es una categoría histórica.

Tipos de mercancías.

Es difícil encontrar un almacén que englobe todos los tipos de producto existentes, pues unas empresas se dedican a fabricar y otras al almacenaje y distribución o comercialización, y dentro de estas las hay que se dedican a una sola gama de productos mientras otras comercializan gran variedad de artículos.

Según el autor (Escudero Serrano, 2014), la Clasificación de mercancías se puede establecer atendiendo a varios criterios: el estado físico; las propiedades de durabilidad o caducidad, que influyen en su conservación y mantenimiento; el grado de peligrosidad; el grado de rotación y la función que desempeñan del flujo logístico; la forma, el tamaño o la densidad (relación peso-volumen).

Frutas y hortalizas.

Según (Bohórquez Díaz, 2003), las frutas y hortalizas “se definen como aquellos materiales obtenidos de la explotación hortícola y frutícola y exclusivamente destinados en calidad de alimentos al consumo humano directo, a su acondicionamiento y preparación culinaria o a su procesamiento y transformación industrial.

Son por tanto materiales biológicos, materias primas que, habiendo exigido tiempo, trabajo y capital en su producción, deben ser manejadas, preservadas, aprovechadas y transformadas de la manera más racional, integral y económica posible.”

Cultivos.

Cultivos transitorios.

“Son aquellos cultivos cuyo ciclo vegetativo por lo regular es menor a un (1) año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, por ejemplo, los cereales (maíz, trigo, cebada, arroz), los tubérculos (papa), algunas oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayoría de hortalizas (tomate larga vida bajo invernadero) y algunas especies de flores a cielo abierto y bajo invernadero (alstroemerias). Los cultivos transitorios se caracterizan porque al momento de la cosecha son removidos y para obtener una nueva cosecha es necesario volverlos a sembrar”(DANE. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural., 2011).

Cultivos permanentes.

Según el (Sistema de Indicadores de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional SISSAN - SIISE, s.f.) Estos cultivos tienen un prolongado periodo de producción que permite cosechas durante varios años, sin necesidad de ser sembrados después de cada cosecha.

Cultivos anuales.

Los cultivos anuales son aquellas plantas que se propagan anualmente, por lo cual es un vegetal que germina, dan frutos y desaparece en un período de un año. Desde el campo de la agricultura, también son llamados anuales los cultivos que se necesitan diferenciar de aquellos cuya propagación dura de 60 a 90 días o de 80 a 100 días (Definición XYZ, 2017).

Tipos de suelos.

Uno de los mecanismos de clasificación de los suelos es con base a la capacidad que estos tengan para producir plantas cultivadas (tales como cultivos, pastos y bosques comerciales), por un largo período de tiempo sin que presenten deterioro del recurso. Este sistema es una adaptación del sistema utilizado por el departamento de agricultura de Estados Unidos (USDA 1985), a raíz de que con este se permite interpretar las condiciones del suelo como medio para determinar la capacidad productiva de las tierras. La agrupación que se realiza con base a sus limitaciones, riesgos de daño y formas como responden al manejo. Las clases por capacidad son 8 y se designan con números romanos (I-VIII). El grado de capacidad va disminuyendo de la clase I hasta la VIII en cuanto más drásticos y más numerosos sean los factores limitantes. Dentro de las clases hay una subclasificación para tierras con limitaciones y riesgos de deterioro similares, estas se designan con las letras minúsculas e, h, s y c (“Clasificación de las tierras por su capacidad de uso,” 1985).

- e= limitación por erosión o susceptibilidad a ella.
- h=limitación por exceso de humedad edáfica.
- s=limitación de la zona radicular.
- c=limitación por clima.

Acopio.

Centralización de productos primarios o elaborados en un punto conveniente de la zona de producción por lapsos no prolongados, en cantidad o volumen suficiente que permita llenar la capacidad de una o varias unidades de transporte y/o también su acondicionamiento para la venta.

También puede definirse, como la concentración diseminada en las zonas de producción, para elaborar volúmenes mayores y enviarlos a los centros de consumo (Oballe de Espada, Alda; Torrealba, Juan Pablo; Torres, 1974).

Insumos agrícolas.

Los insumos agrícolas son los productos (fertilizantes, abonos, plaguicidas, semillas...) que se utilizan para el control de plagas, como uso veterinario o como alimento para los animales. Y, por tanto, en la agricultura ecológica también los podemos encontrar (Agricultura ecológica, 2017). Sin embargo, los insumos para las actividades agrícolas se pueden dividir en fertilizantes y agroquímicos, semillas y materiales para la siembra y maquinaria y equipos.

Distribución física.

Administrativamente, la distribución es la que se encarga de movilizar la cantidad de recursos necesarios (tanto para producción como para venta) de insumos productivos o bienes (tangibles o intangibles) con el fin de cubrir las necesidades de logística de las empresas en los tiempos y lugares precisos.

En cuanto a la distribución física se dice que es la parte encargada de administrar los correctos flujos de productos tangibles con fines productivos e incluye todos los procesos de manejo de productos desde la obtención de materias primas hasta la entrega del producto final.

Para distribuir un producto en la planta se debe tener en cuenta el procesamiento de pedidos, el control de inventarios, el transporte, el manejo de materiales y el almacenamiento (Jáuregui, 2001).

Hipótesis

- El diseño de un sistema logístico para el sector agrícola de la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander eliminará o mitigará en gran medida los problemas correspondientes al almacenamiento temporal de los productos agrícolas, insumos agrícolas y equipos en general para el trabajo del campo; la ubicación de los medios de transporte para las cargas, tanto vehículos como equinos (evitando la obstaculización de la única vía de acceso a la vereda); la gestión de la producción agrícola de la vereda descentralizada; las actividades de distribución de las cosechas desde las zonas de cultivo, hasta una zona de almacenamiento temporal o distribución, y de allí a los mercados temporales; y, el nivel de intermediarios y la participación que aquellos tienen en todo el sistema logístico.
- Se podrán estandarizar los procedimientos como recepción de las cosechas, despacho de los productos y almacenamiento con buenas prácticas de higiene y sanidad teniendo en cuenta la naturaleza de los productos con el diseño de un sistema logístico.
- Dentro del diseño del sistema logístico agrícola se contará con una App para dispositivos Android que permitirá hacer estudios de tiempos a determinados procedimientos, llevados a cabo en el centro de distribución, en aras de agilizar las eventuales re-distribuciones de planta; con ello se mantendrá presente el principio de re-distribución, ampliación y/o reducción de la planta, garantizando una mayor organización en todo el proceso logístico que genere siempre valor a las cosechas.

Metodología

Tipos de Investigación

Durante el desarrollo de la investigación se recopilará y estudiará una serie de datos de diferentes fuentes, con el fin de determinar cuáles son los aspectos más relevantes a tener en cuenta a la hora de diseñar y eventualmente, implementar un sistema logístico, de tal manera que se encuentre íntimamente relacionados los procesos de cargue/descargue, almacenamiento, producción, distribución, comercialización y espacios y medios de transporte. Por lo tanto, es necesario el desarrollo de una investigación cualitativa y cuantitativa, ya que se evaluarán valores numéricos como espacio a utilizar, cantidad de productos agrícolas producidos en la zona, flujo de cada producto, espacio ocupado por carga, estudios de métodos y tiempos para el desplazamiento de las cargas, entre otros.

Cualitativamente se evaluarán los tipos de vehículos de carga que llegan a la zona, los cuidados a tener a la hora de almacenar los distintos productos agrícolas, los riesgos, peligros y cuidados para el almacenamiento de fertilizantes y plaguicidas, el manejo de los distintos tipos de herramientas que se pueden almacenar, por lo que las fuentes de la investigación serán teorías, textos y tesis de investigación, dicho de otra forma, la fundamentación teórica se apoyará en una investigación documental que conllevarán a la reestructuración de la investigación a medida que avancen las actividades de investigación y los mecanismos de recolección de datos se hará mediante la observación y entrevistas.

Investigación cuantitativa.

Para (Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., 2014) el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa procede la siguiente y no se pueden eludir pasos. El orden es muy riguroso, aunque es posible re-definir alguna fase. Las características son las siguientes:

- Refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación.
- El investigador plantea un problema de estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno.
- Una vez planteado el problema de estudio, el investigador considera lo investigado anteriormente, lo que deriva en una o varias hipótesis y las somete a pruebas empleando diseños de investigación. Si los resultados corroboran las hipótesis se aporta evidencia, si se refutan, se descartan en busca de nuevas hipótesis.
- Las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar los datos.
- La recolección de los datos se fundamenta en la medición. Esta recolección se lleva a cabo al utilizar procedimientos estandarizados y aceptados por la comunidad científica. Los fenómenos deben referirse al “mundo real”.
- Los datos se presentan con números y se analizan con métodos estadísticos.
- Se trata de tener el mayor control para que otras explicaciones, distintas a la propuesta de estudio, se desechen y se excluya la incertidumbre y minimice el error. Por lo que se confía en la experimentación.
- Los análisis son interpretados a raíz de las hipótesis y de estudios previos (teorías).
- Esta investigación debe ser objetiva. Los fenómenos que se miden no deben ser afectados por el investigador., evitando que aspectos personales influyan en los resultados del espacio.
- Sigue un patrón predecible y estructurado y las decisiones críticas se toman antes de tomar los datos.
- Se intentan generalizar los datos a partir de una muestra. Se espera que los estudios puedan aplicarse.
- Se pretende confirmar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre los elementos.
- Los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad, las conclusiones derivadas contribuirán a la generación de conocimiento.
- Pretende identificar leyes “universales” y causales.(Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., 2014)

Investigación cualitativa.

Según (Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., 2014) en este tipo de investigación se pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de datos. Estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes y luego para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia varía en cada estudio.

Características:

- El investigador plantea un problema, pero no sigue un proceso definido claramente.
- El investigador comienza examinando los hechos en sí y en el proceso desarrolla una teoría coherente para representar lo observado. Se basan más en una lógica y proceso inductivo. En este enfoque de lo particular a lo general.
- No se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y se perfeccionan conforme se recaban más datos.
- Se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente. La recolección consiste en obtener perspectivas y puntos de vista de los participantes.
- Para recolectar la información se utiliza la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, historias de vida, interacción con comunidades.
- La indagación es más flexible y se mueve entre respuestas y el de desarrollo de la teoría.
- Evalúa el desarrollo natural de los sucesos, no hay manipulación ni estímulo de la realidad.
- Se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones.
- Postula que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades. Realidades que se modifican conforme transcurre el estudio y son las fuentes de los datos.

- El investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado.
- No pretende generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias ni obtener necesariamente muestras representativas.
- Puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos.

Ambos tipos de investigación, cualitativa y cuantitativa, son tenidas en cuenta debido a que hay datos numéricos de interés como niveles de producción, espacios de almacenamiento, número de agricultores, vehículos de distribución, entre otros factores; y hay datos cualitativos como opiniones y percepciones del sector agro en la vereda Monte dentro y como podría ser optimizado mediante el diseño y eventual implementación de un sistema logístico que involucre todos los actores y aspectos que confluyen en la zona.

Alcance de la Investigación

Como dentro de los tipos de investigación se tendrá en cuenta una investigación cuantitativa al haber un análisis numérico de las variables involucradas, es necesario establecer el alcance de la investigación, y para ello se implementarán los siguientes estudios:

Estudios exploratorios.

“Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados.

Los estudios exploratorios en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos. Generalmente determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio, relaciones potenciales entre variables; o establecen el “tono” de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas. Estas indagaciones se caracterizan por ser más flexibles en su método en comparación con las descriptivas, correlacionales o explicativas, y son más amplias y dispersas. Asimismo, implican un mayor “riesgo” y requieren gran paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador.”(Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., 2014)

A raíz de la importancia que tiene el sector agrícola en Colombia y el mundo, se han hecho algunos estudios respecto al diseño de plataformas, redes o cadenas logísticas dependiendo de las características del mercado, canales de distribución, métodos de almacenamiento y según los tipos de productos, pero la investigación es nueva desde una perspectiva nacional, ya que lo que se ha hecho es hacer estudios de factibilidad para la creación y/o diseño de centros de acopio sin implementar un proceso logístico como tal; y desde una perspectiva más global, las investigaciones se ciñen a analizar y optimizar con ciertos modelos la cadena de abastecimiento de los centros de abastecimiento (conocidos en el ámbito nacional como centrales de abastos). Como la investigación se encuentra centralizada para el municipio de Pamplona – Norte de Santander, más exactamente en la vereda de Monteadentro, esta empieza a tonarse como una idea de estudio nueva teniendo en cuenta que la investigación más reciente respecto a centros de acopio fue planteada en 1980 en el mismo municipio, pero para exclusivamente la papa (Olazábal B., Mora J., & Mantilla, 1980), sin diseñar e implementar una red logística que involucre a todos los actores logísticos y a todo el sector del agro como tal.

Estudios descriptivos.

“la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.”(De acuerdo a (Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., 2014)

“El proceso de la descripción no es exclusivamente la obtención y la acumulación de datos y su tabulación correspondiente, sino que se relaciona con condiciones y conexiones existentes, prácticas que tienen validez, opiniones de las personas, puntos de vista, actitudes que se mantienen y procesos en marcha. Los estudios descriptivos se centran en medir los explicativos en descubrir. El investigador debe definir que va a medir y a quienes va a involucrar en esta medición.”

“Así como los estudios exploratorios sirven fundamentalmente para descubrir y prefigurar, los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos).”(Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., 2014)

En la investigación habrán estudios descriptivos puesto que se indagará con el mayor grado de precisión posible la situación actual del proceso logístico que se lleva a cabo en la vereda Monteadentro (no se asevera una precisión 0total’ teniendo en cuenta que es un sector, visto desde lo particular, no cuenta con información completa y estructurada), si es que se lleva a cabo alguno, de tal manera que se evalúen las variables que influyen en este, como lo son: cantidad de productos, cantidad de cargas según el producto, espacio almacenado, número de vehículos de carga según la oferta, transporte desde los cultivos hasta el centro de almacenamiento temporal; y como estas deben ser analizadas para el posterior diseño de la cadena logística.

La investigación se fundamentará en estudios descriptivos ya que hay ciertas teorías y variables relacionadas con el diseño e implementación de cadenas logísticas al campo agrícola, aunque no vistas desde la planeación de la producción hasta llegar a un seguimiento de sus productos luego de ser entregados a sus clientes finales, sino que el foco se centra en el abastecimiento de los

centros de acopio; de tal manera que se puede profundizar en las teorías ya planteadas con una recopilación de datos, a partir de fuentes primarias y secundarias, de los puntos de vista respecto a las situaciones actuales por parte de los involucrados en el proceso de medición.

Técnicas e Instrumentos para la Investigación

Los instrumentos de recolección de información se aprecian en el anexo A (entrevista), anexo B (formato de observación) y anexo C (encuesta).

Observación.

Para el autor (Garza Bautista) Observar a uno es poner la mirada en él, considerarlo como objeto. Es un procedimiento empírico por excelencia, el más primitivo y a la vez el más usado. Es el método por el cual se establece una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales, de los que se obtienen datos que luego se sintetizan para desarrollar la investigación.

En cuanto a (Fabbri, s.f.), la observación es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración. Esta recogida implica una actividad de codificación: la información bruta seleccionada se traduce mediante un código para ser transmitida a alguien (uno mismo u otros). Los numerosos sistemas de codificación que existen, podrían agruparse en dos categorías: los sistemas de selección, en los que la información se codifica de un modo sistematizado mediante unas cuadrículas o parrillas preestablecidas, y los sistemas de producción, en los que el observador confecciona él mismo su sistema de codificación.

Mediante la observación, se pretende obtener de primera mano la información relevante respecto a los procesos de almacenamiento llevados a cabo en la vereda Monteadentro en cuanto a los distintos tipos de mercancías que se manipulan allí, como se lleva a cabo el proceso de cargue/descargue y transporte mercancías, y cuáles son los espacios y estrategias utilizadas para la ubicación de vehículos y animales de carga mientras son llevados a cabo, y en general, del estado actual de los centros de almacenamiento temporal de productos agrícolas en la vereda. De tal forma

que se haga una valoración inicial en vísperas de que con el diseño de una red logística se optimicen los procesos ya mencionados con la idea de que sea un proceso con mejoras periódicas. Con la observación de forma directa, se reconocerá de primera mano los actores que inciden los procesos agrícolas posteriores a la cosecha.

Entrevista.

Hemos de partir del hecho de que una entrevista, es un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas; en este proceso el entrevistado obtiene información del entrevistado de forma directa. Si se generalizara una entrevista sería una conversación entre dos personas por el mero hecho de comunicarse, en cuya acción la una obtendría información de la otra y viceversa. La entrevista no se considera una conversación normal, sino una conversación formal, con una intencionalidad, que lleva implícitos unos objetivos englobados en una Investigación (Peláez, y otros).

Dentro de los tipos de entrevista se destacan, si es de tipo individual: la directa o cerrada, no directa o abierta, mixta o semi-directa, de choque o de tensión, técnica o telefónica; en dado caso de que sea en grupo: discusión en grupo y presentaciones.

Durante la investigación se harán entrevistas de forma directa e individualmente a algunos campesinos de la vereda Monteadentro y a algunos propietarios de los lugares de almacenamiento, para reconocer de primera mano la situación actual, en lo que respecta a situaciones particulares y desde una perspectiva general. Se tomará sus opiniones respecto a la situación actual del sector agro, las ventajas y desventajas de comercialización y competitivas con las que cuentan los campesinos, y sus conocimientos en cuanto a los procesos de almacenamiento, gestión de la producción y distribución que llevan a cabo los campesinos de la zona.

Encuesta.

La encuesta la define el Prof. García Ferrado como “una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población”. Mediante la encuesta se obtienen datos de interés sociológico interrogando a los miembros de un colectivo o de una población. Como características fundamentales de una encuesta, Sierra Bravo destaca:

1. La encuesta es una observación no directa de los hechos sino por medio de lo que manifiestan los interesados.
2. Es un método preparado para la investigación.
3. Permite una aplicación masiva que mediante un sistema de muestreo pueda extenderse a una nación entera.
4. Hace posible que la investigación social llegue a los aspectos subjetivos de los miembros de la sociedad (Universidad de Sonora).

El formato de encuesta se aplicará puntualmente a una muestra de campesinos de la vereda Monte dentro. Se obtendrá de primera mano que es lo que más o normalmente se produce y en qué proporciones, los empleos que en promedio se generan, las estrategias implementadas para planear su producción, las técnicas de almacenamiento y gestión de inventarios, lineamientos tenidos en cuenta en las decisiones de transporte, entre otras actividades de tipo logístico y que de alguna u otra forma son decididos por los agricultores. Con base a lo anterior, la encuesta será aplicada a una muestra de campesinos que sean propietarios o arrendados de zonas de cultivo, y no un agricultor trabajador (obrero).

Datos secundarios.

Implica la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos. Es decir, se acudirá a fuentes bibliográficas para indagar y respaldar respecto al tema de investigación, haciendo hincapié en las entidades que regulen, vigilen y estudien el sector agropecuario del municipio, tales como la Alcaldía del municipio y la seccional del ICA ubicada en el mismo municipio. Los temas a indagar en tales fuentes estarán relacionados con la logística y la cadena

de suministros, investigaciones referentes al diseño de cadenas logísticas en el sector agrícola, diseño y distribución de plantas industriales, diseño de App's para sistemas operativos Android, descripción de los productos agrícolas, técnicas de almacenamiento según el tipo de mercancías, normatividad vigente para los centros de acopio en Colombia, datos del sector agrícola a nivel municipal, entre otros aspectos que puedan ser relevantes para la investigación.

Tipo de muestra.

La población de la vereda Monteadentro es de unos cuantos cientos de personas, más sin embargo, la investigación está dirigida al sector agrícola y por ende a los individuos que se dirijan a las labores del agro, en aras de que se obtengan datos que encaminen al diseño del sistema logístico según el diagnóstico actual. Siguiendo esta línea de acción, se establece que la elección de los elementos para la muestra no depende de la probabilidad, sino de causas directamente relacionadas con las características de la presente investigación (Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., 2014), tales como el acotar la muestra a individuos que actualmente se dediquen a labores agrícolas. De tal manera que el procedimiento a llevar a cabo dependerá de las decisiones a tomar durante la investigación, distanciándose la selección de la muestra de un proceso mecánico.

Como la muestra a seleccionar es de tipo no probabilístico, es decir, como dicho procedimiento de selección no está orientado por un criterio netamente estadístico de generalización, presenta algunas desventajas. Dentro de dichas desventajas se resalta que no es posible determinar el nivel de confianza con el que se hará la estimación (error estándar), por lo que los datos obtenidos no se deberán generalizar a toda la población de la vereda Monteadentro. Desde otra perspectiva, se destaca que este tipo de muestra permite una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas en el planteamiento del problema de la investigación (Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., 2014). Al tener la presente investigación desde ciertos puntos de vista un alcance de tipo exploratorio, justifica aún más el tipo de muestreo a utilizar.

Con base a lo anterior, para la presente investigación se realizó un *muestreo por conveniencia* de tipo *no probabilístico*, puesto que los individuos que se quieren evaluar de la vereda Monteadentro son los agricultores actualmente activos en las labores del campo, sumado a ello, la muestra será tomada en los momentos cuando los agricultores se encuentren concentrados en los puntos de almacenamiento temporal ya que estos habitantes viven en zonas muy alejadas y, por las condiciones geográficas de la zona, el acceso a las residencias de algunos agricultores es muy complicado.

- Para el diseño del sistema logístico, se indagará en la literatura y otras investigaciones similares, tolo referente a la logística, planeación logística, cadena de suministro, diseño y distribución de plantas y consideraciones en general para el diseño de sistema logístico. Con esta información y antecedentes, se abordará la investigación pues, aunque está dirigida al sector agrícola (sector primario de la economía), estará cimentada por el campo de la logística y los eslabones que la conforman.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema logístico para el sector agrícola en la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander.

Objetivos Específicos

- Realizar una valoración inicial del proceso logístico que puedan estar implementando los agricultores de la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander.
- Analizar las actividades actuales de cargue y descargue de mercancías, almacenamiento, transporte, flujo de cada uno de los productos que se dan y ubicación de equinos y vehículos de carga.
- Determinar la estructura que relacionara el flujo de información, entradas y salidas de cada uno de los subsistemas del modelo.
- Valorar económicamente la estructuración de un centro de distribución y/o acopio para la vereda Monte dentro.

PARTE I: DIAGNOSTICO ACTUAL DEL SECTOR AGRÍCOLA DE LA VEREDA MONTEADENTRO DESDE EL PUNTO DE VISTA LOGÍSTICO

Diagnóstico del Proceso Logístico Actual que se Lleva a Cabo para el Sector Agrícola de la Vereda Monteadentro

Población y Tamaño de la Muestra

Los niveles de producción del sector agrícola en el departamento de Norte de Santander, el municipio de Pamplona y en especial, de la vereda Monteadentro, que serán presentados en apartes posteriores, han sido obtenidos directamente de algunas dependencias de la Alcaldía de Pamplona y del sitio web oficial del Ministerio De Agricultura y Desarrollo Rural. Aun así, es necesario indagar directamente a la **población de la vereda Monteadentro**, pues es allí donde se llevará la investigación, y en aras de hacer verificar o contrarrestar la información por las fuentes secundarias en lo que respecta a los niveles de oferta (producción) y demanda de los productos agrícolas que allí se dan; y además, porque es necesario obtener información de primera mano sobre las actividades logísticas (si se llevan a cabo y de qué manera) para el sector agro de la vereda.

La población y zona en la que se centra la investigación es la de la vereda Monteadentro, cuyo nivel poblacional según el censo realizado para el año 2016 es de 356 habitantes, pero como se ha dicho anteriormente, teniendo en cuenta los alcances y tipo investigación y los requerimientos particulares establecidos por el investigador, el muestreo no puede ser de tipo probabilístico con un porcentaje de error que garantice la generalización de las tendencias de toda la población. Por lo tanto, la muestra seleccionada y aplicada fue de tipo no probabilístico por conveniencia, y el tamaño de dicha muestra fue de 11 individuos.

La población de la vereda, aunque es rural, no todos los individuos que allí viven encaminan sus actividades al sector agrícola, algunos trabajan en el sector de la construcción, otros al sector pecuario, algunos son estudiantes, otros laboran en el caso urbano del municipio y otra parte de la población aún no es apta para trabajar o simplemente no lo hace. Por lo tanto, la aplicación de los instrumentos de recolección de información no podía ser aplicada a cualquier

individuo cuya probabilidad de ser escogido iba a ser igual para cada uno, sino exclusivamente a personas agricultoras que cuenten con predios propios o arrendados que tenga sembrados y que laboren frecuentemente en el campo (los dueños/encargados/responsables de los cultivos).

No se le podía indagar a campesinos que no fuesen propietarios o encargados de los predios cultivados ya que hay información que es de total desconocimiento para estas personas, y porque se podía incurrir en redundancia en la información al encuestar, por ejemplo, a más de una persona que trabaja en un mismo terreno. Y si se tiene en cuenta que cada agricultor genera empleo a entre 3 y 10 personas, la investigación está abarcando a 75 individuos aproximadamente, teniendo en cuenta que el tamaño escogido fue de 11 agricultores de la vereda. Otro de los motivos de haber seleccionado esta muestra se debe a que los agricultores viven en la mayoría casos a horas del casco urbano y las zonas de sus residencias son de difícil acceso, por lo que ello significaría un aumento de recursos y tiempo. Por último, porque, aunque la manera fácil de dar con los agricultores es en los puntos de almacenamiento de la zona, estas personas no siempre están allí y no siempre a la misma hora o durante los mismos lapsos de tiempo.

Teniendo en cuenta los aspectos enunciados anteriormente, la información recolectada de la muestra seleccionada, permite analizar y diagnosticar las tendencias de las actividades agrícolas llevadas en la zona, y de interés para la investigación, tales como los niveles de producción agrícola de la vereda, procesos de almacenamiento, gestión y control de redes de transporte, planeación de inventarios, y otras actividades propias de un sistema logístico o que influyen de alguna u otra forma en este. Para la recopilación de la demás información de interés se consultó a entidades gubernamentales y privadas, fuentes bibliográficas, páginas web reconocidas y bases de datos con investigaciones científicas.

Proceso Logístico Actual para el Sector Agrícola en la Vereda Monteadentro

Un sistema logístico, según varios autores como Sunil Chopra, Peter Meindl y José Escudero, lo compone en primera instancia los subsistemas de gestión de inventarios, centros de distribución y almacenes, y transporte y distribución de carga; en segunda instancia se considera los subsistemas propios de toda la cadena de abastecimiento de compras y abastecimiento y servicio

al cliente, este último componente siendo crucial como punto de partida del flujo de información hacia los demás componentes del sistema. Con base a lo anterior, el análisis del ‘proceso logístico’ se llevó a cabo en la vereda con el fin de evaluar si alguno(s) o todos los subsistemas anteriormente mencionados se tienen en cuenta en lo que respecta a su estructura, gestión y control, en las labores agrícolas de la zona de alguna u otra forma; o si en su defecto, no hay ninguna evidencia de que se cuente con dichos componentes logístico.

El diseño e implementación de un sistema logístico es orientado a alguna empresa u organización con un organigrama, razón social, departamentos, procesos y productos y/o servicios ofertados establecidos. En cuanto al sector del agro, para cada extensión de tierra que se va a trabajar hay cierto número de agricultores que laboran allí, el número dependerá del nivel de siembra y cosecha que haya, y otros factores que establece el(los) mismo(s) dueño de dicha tierra; por tal motivo, para analizar el proceso logístico agrario de la vereda es necesario considerar a cada agricultor o grupo de agricultores como una ‘organización’, y con base a la investigación de campo llevada a cabo, definir una tendencia que generalice los procesos agro-logísticos que allí se pueden estar llevando a cabo dichas ‘organizaciones’, y en la misma medida, esta premisa será tomada en cuenta a la hora de darle paso al diseño del modelo. Es decir, cada agricultor se considera como una organización que desempeña actividades logísticas, aunque no debidamente definidas y estructuradas, que discrepan en algunos aspectos de un agricultor a otro. De tal manera que lo que se hará es trazar tendencias o promedios de las ‘organizaciones’ consultadas.

De manera individual y grupal, no se encontró un proceso logístico debidamente diseñado, estructurado y establecido, según los mismos agricultores, por falta de seguimiento, capacitación, orientación y acompañamiento de las entidades gubernamentales hacia esta zona del municipio, aun cuando esta vereda supe a los mercados de Pamplona, Bucaramanga y Cúcuta. Los campesinos fueron enfáticos al decir que sería de gran ayuda que se les ayude a estructurar y tecnificar todo el proceso agrícola, desde la planeación de las siembras hasta la venta de sus mercancías a intermediarios o consumidores finales, con el fin de que sean ellos los que obtengan el mayor beneficio económico y no aquellos que tienen monopolizado el negocio de compra y venta de los productos agrícolas (intermediarios). Por lo tanto, se analizaron las actividades que llevan a cabo los agricultores y que son propias de un sistema logístico.

Con base a lo anterior, se decidió analizar cada uno de los subsistemas que componen un sistema logístico, y que están representados en las actividades que llevan a cabo los agricultores, con el fin de verificar qué sectores influyen y representan las partes que, de estar interrelacionadas, conformarían de alguna u otra forma un sistema logístico agrícola para la zona, y así determinar las fortalezas y deficiencias de cada parte. En la figura 3, se ilustra las actividades que ejecutan los campesinos desde el momento de la siembra hasta el momento de comercialización de las cosechas ya listas para la venta y consumo, con algunas descripciones desde lo logístico para dichas actividades. Con este balance inicial se procederá a analizar en cada agricultor individualmente y de manera grupal, para la vereda Monteadentro, para establecer si hay un sistema logístico estructurado o si efectivamente resulta dispendioso el diseño de un sistema logístico para los agricultores de la zona, desde el momento de cosecha hasta la entrega final del producto. En vista de ello, es sumamente dispendioso el análisis de las áreas correspondientes a: **Compras, abastecimiento, planeación de la producción, nivel y control de inventarios, gestión de transporte y distribución, almacenamiento (almacenes)**, y otros aspectos similares.

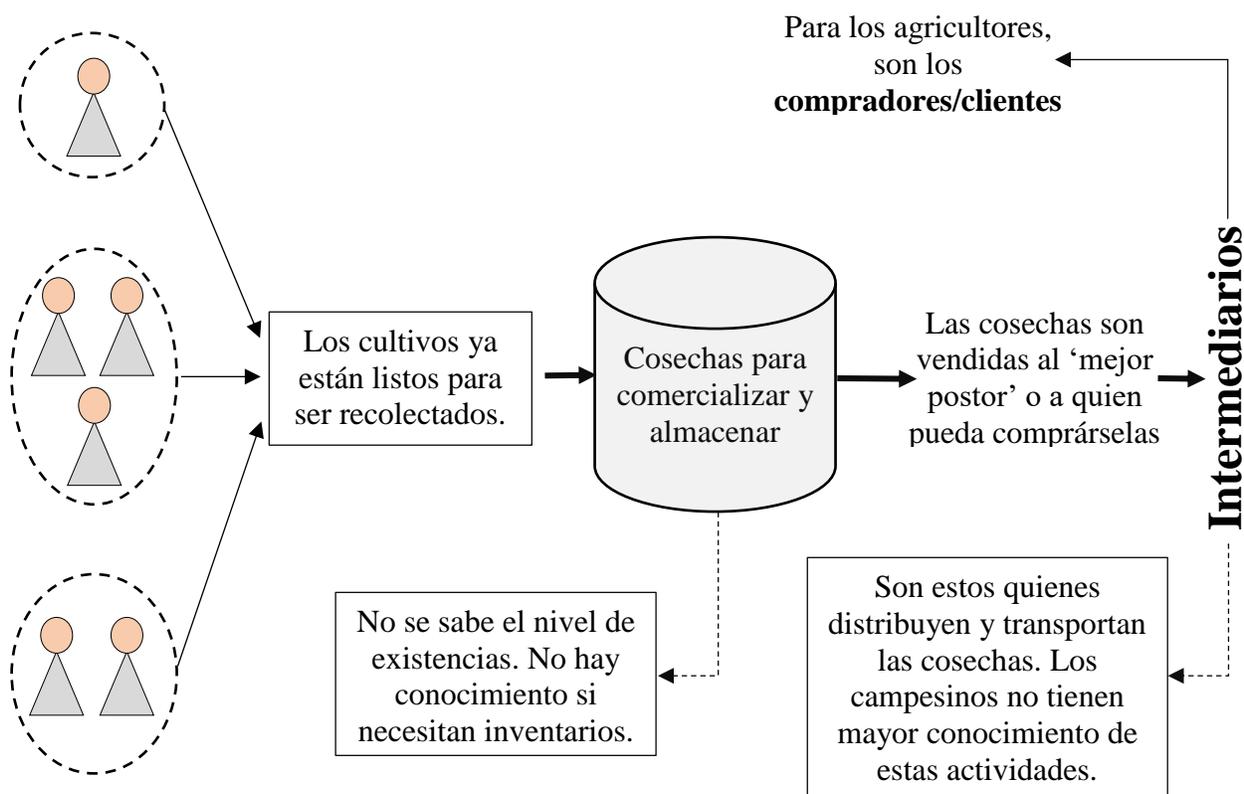


Figura 3 Esquematización de las actividades que llevan a cabo los campesinos de la vereda Monteadentro para la producción y comercialización de sus cosechas de manera muy general y con cierto enfoque logístico - Fuente: El autor

Aunque cada agricultor opera de manera independiente en sus actividades agrarias, y por ende cada uno maneja sus procedimientos logísticos, cuando se llevan a cabo los procedimientos de almacenamiento, la mayoría de los campesinos de la vereda confluyen en los mismos lugares pues utilizan como lugar de almacenamiento los mismos lugares y realizan los mismos procesos ineficiente (tal como se verificara en la PARTE II del presente trabajo), en los que respecta al área de almacenamiento.

Según la información suministrada por algunos agricultores y los propietarios de las zonas de almacenamiento provisional, el proceso logístico (aunque técnicamente no se podría definir así) que se lleva a cabo por los agricultores de la zona esta esquematizado en la figura 6, donde los actores principales y puntos cruciales de análisis del proceso son: los agricultores, los lugares tomados como centros de almacenamiento, los intermediarios y los mercados o puntos de venta finales. Mas sin embargo, como el procedimiento en materia logística llevado a cabo por cada agricultor es muy similar, en el siguiente diagrama de flujo (ver figura 4) se evidencia paso a paso el procedimiento que llevaría a cabo cualquier campesino de la zona. En la tabla 2 se encuentra registradas las descripciones de las etapas que conforman el diagrama de flujo.

En los próximos capítulos se analizará y diagnosticará de qué manera planean, gestionan y controlan, los agricultores de la vereda Monteadentro, cada una de las actividades y procedimientos característicos de los subsistemas que componen un sistema logístico (que son inventarios, almacenamiento y transporte), partiendo desde los procedimientos que actualmente se llevan a cabo en la vereda, desde el punto de vista logístico (ver el esquema de la figura 5).

Entre las etapas 1 y 3 hay más procedimientos que no son de tipo logístico y que pueden variar de un agricultor a otro, tales como siembra y cosecha, tareas de tipo agrícola.

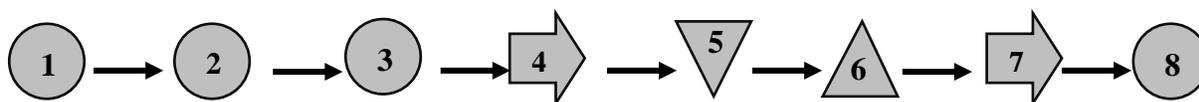


Figura 4 Diagrama de flujo del el proceso logístico del sector agrícola en la vereda Monteadentro – Fuente: El autor

Tabla 2

Descripción de las etapas del flujograma del proceso logístico agrícola en la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

1. Solicitar información de los precios de los productos agrícolas a los intermediarios o centros de acopio de los mercados.	4. Transporte de las mercancías a los centros de almacenamiento.	7. Transporte de las mercancías a los puntos de venta final
2. Compra y abastecimiento de insumos para la siembra.	5. Almacenamiento de las cosechas (sin ningún procedimiento técnico)	8. Recepción de las mercancías en los centros de venta.
3. Ofrecimiento de las mercancías a los intermediarios.	6. Despacho de las mercancías	

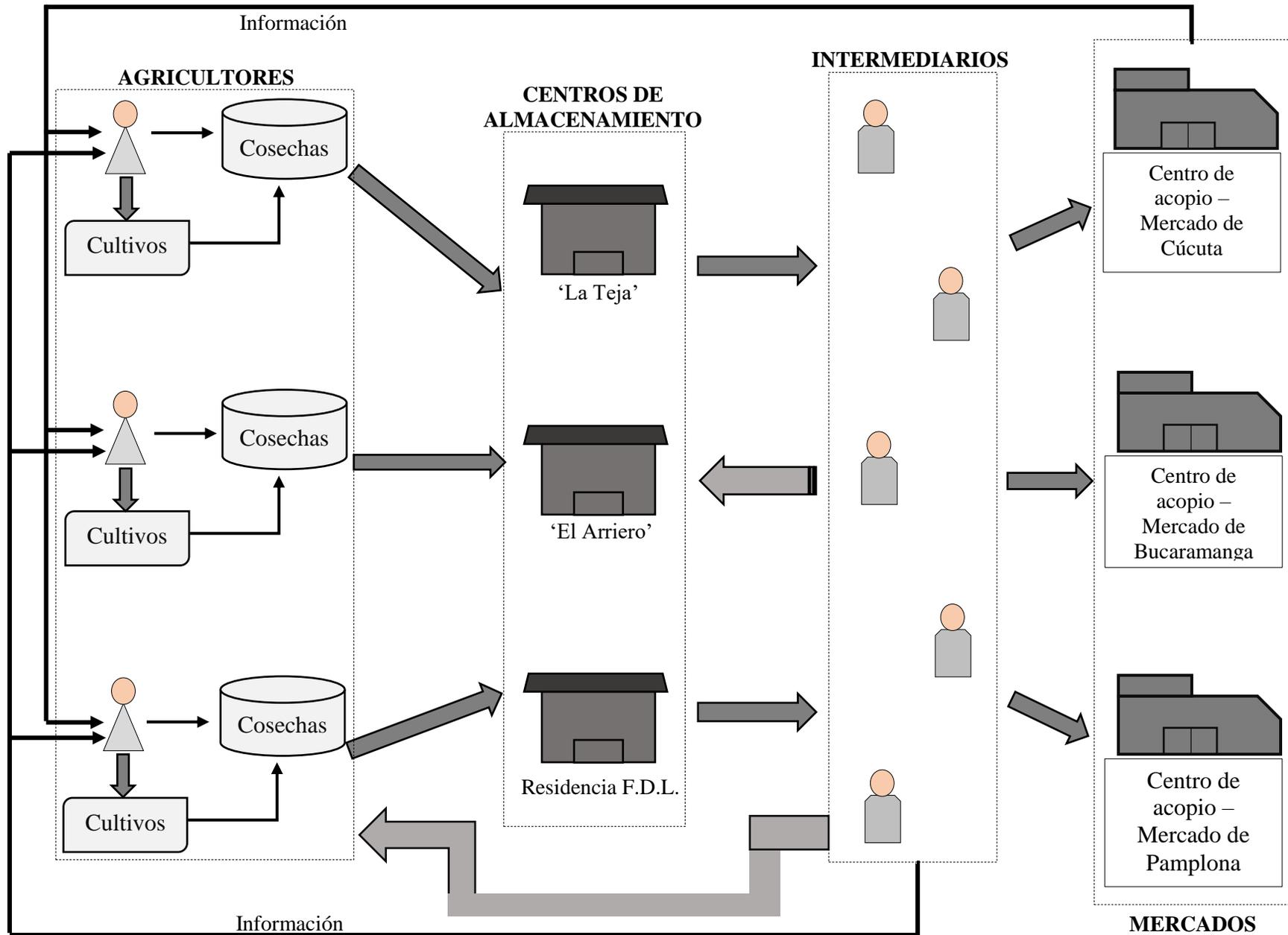


Figura 5 Esquema del “sistema logístico” para el sector agro de la v. Monteadentro del municipio de Pamplona – Fuente: El autor

Flujo de los Productos Agrícolas que se dan en la Región, el Municipio y en la Vereda Monteadero

Situación del Sector Agrícola en el Departamento de Norte de Santander

Según la Cámara de Comercio del Municipio de Pamplona, a nivel departamental - Norte de Santander – ha habido una mejoría y crecimiento en el sector agrícola en los últimos diez años, con algunas variaciones porcentuales en lo correspondiente al área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento (tonelada/hectárea). El decrecimiento del sector, durante el período comprendido entre el año 2007 y 2012, y en general de toda la economía del departamento, se dio a partir de la inestabilidad de la moneda y la economía del vecino país – República Bolivariana de Venezuela -, ya que este departamento sostiene una dinámica económica sustentada especialmente por su condición de frontera con dicho país, dándole a Norte de Santander la característica de ser una zona economía de carácter binacional. Lo anterior se vio reflejado con el descenso constante del PIB pasando del 11,6% en 2006 hasta un 4,7% en 2012.

Los sectores de la agroindustria, carbón, turismo, hotelería, agencias de cambio y transporte se vieron afectadas en gran medida por el cese de operaciones ligado al funcionamiento de la frontera, siendo muy inestable para el año 2016. Aunque para el año 2007 hubo una leve disminución en el área sembrada (3.165,6 hectáreas) de los productos agrícolas a nivel general en comparación con el año 2003, siendo los cultivos transitorios los que evidenciaron un leve crecimiento, el sector agrícola ha logrado mantener su crecimiento. El descenso en la cantidad de hectáreas durante este período se le adjudicó al gran descenso reportado en las siembras de riego, disminuyendo en un 26.5%. Contrario con lo sucedido con otros productos, se resaltó para aquel entonces el crecimiento del frijol (58,8%), el maíz (9,57%), el tabaco (55%), la cebolla cabezona (11,9%), otras hortalizas (29,2%) y la papa (8,6%). La disminución en algunos productos transitorios estuvo marcada por la fluctuación en los precios pagados a los productores. Para este mismo período, los productos anuales alcanzaron un crecimiento del 20,76%, equivalente a 1.796,5 hectáreas sembradas (Pamplona, 2016).

Para el año 2016, los principales cultivos del departamento por área sembrada fueron el arroz mecanizado, palma de aceite, café, plátano, cacao, yuca, caña panelera, maíz tradicional, frijol y la papa. Hay otros productos, pero en menor proporción en comparación con los ya enunciados. En la tabla 3 se observa las hectáreas (ha) sembradas, cosechadas, la producción en toneladas (t) y el rendimiento para cada uno de los productos que más se cultivaron y cosecharon en el departamento para el año 2016.

Tabla 3

Principales cultivos de Norte de Santander por área sembrada para el año 2016 – Fuente: (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2016)

PRINCIPALES CULTIVOS POR ÁREA SEMBRADA PARA EL AÑO 2016								
Cultivos	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (t)		Rendimiento (t/ha)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Arroz mecanizado	30.083	34.755	26.008	29.656	118.377	165.819	4,55	5,59
Palma de aceite	32.042	33.244	28.000	30.732	82.041	78.059	2,93	2,54
Café	25.439	24.336	22.941	21.521	20.268	19.590	0,88	0,91
Plátano	11.931	11.748	11.806	11.332	71.606	73.576	6,07	6,49
Cacao	15.229	11.136	14.771	10.640	7.2511	5.880	0,49	0,55
Yuca	9.368	9.885	8.930	9.572	115.568	129.825	12,94	13,56
Caña panelera	9.261	8.298	8.724	7.112	42.316	33.498	4.85	4,71
Maíz tradicional	5.881	5.712	6.230	5.683	8.007	7.853	1,29	1,38
Frijol	5.364	5.506	5.466	5.289	9.622	9.564	1,76	1,81
Papa	3.931	4.148	3.816	3.370	80.074	73.115	20,99	21,70
Otros cultivos	18.341	19.179	17.415	17.132	286.061	271.659	16,43	15,86
TOTAL	166.870	167.946	154.105	152.037	841.190	868.438	5,46	5,71

En la Figura 6 se puede apreciar la participación porcentual de cada uno de los productos en cuanto a la cantidad de hectáreas sembradas en el departamento. Siendo el grupo de otros cultivos el de mayor extensión sembrada, seguido por el arroz mecanizado. El arroz mecanizado que se da en el departamento, aporta gran porcentaje del volumen total del consumo de arroz a nivel nacional.

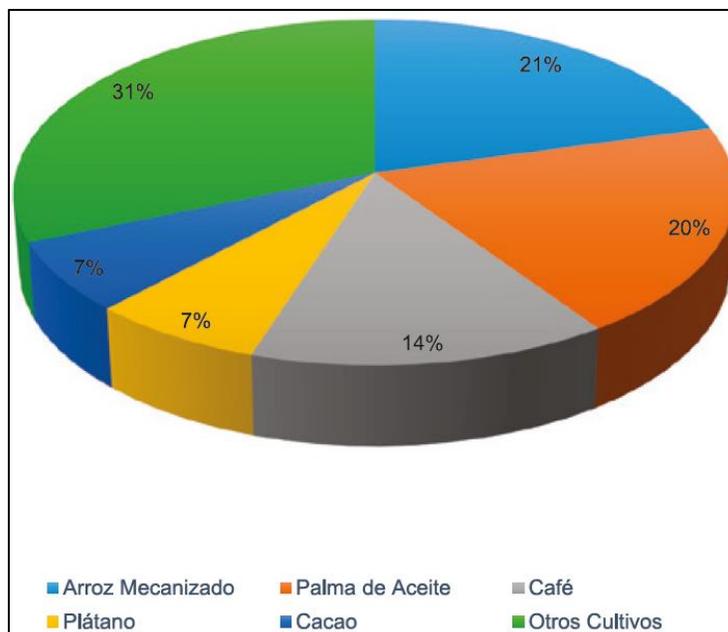


Figura 6 Participación de los principales cultivos de Norte de Santander por área sembrada para el año 2016 - Fuente: (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2016)

Producción Agrícola del Municipio de Pamplona – Norte de Santander

El sector primario del municipio, el cual se desarrolla en el sector rural (siendo esta zona de mayor extensión territorial en contraste con el casco urbano), se caracteriza por una economía campesina, pequeños minifundios y parcelas, en las cuales se lleva a cabo principalmente la agricultura, seguido por las actividades pecuarias.

Aunque el sector rural es mucho más grande, la población de esta zona es de solo 2.992 personas según la ficha municipal del DNP del 2016, correspondiente al 5,21% de la población total del municipio. En cuanto al área destinada para la siembra, según la ficha municipal del DNP 2016, están destinadas 1.395 has, siendo esta extensión el 5,81% del área rural del municipio de Pamplona (Alcaldía Municipal de Pamplona, 2016).

Cultivos transitorios.

Teniendo en cuenta la Evaluación Agropecuaria Municipal para el municipio de Pamplona del año 2017, los principales *cultivos transitorios* (siendo este grupo el de mayor relevancia y flujo para el municipio), teniendo en cuenta área sembrada, cosechada, la producción y el rendimiento, son: la papa (299 ha), papa criolla (186 ha), arveja (157 ha), frijol (80 ha), zanahoria (43 ha), haba (13 ha), cilantro (10 ha), repollo (11 ha) y lechuga (4 ha). Aun así, en las tablas de la 4 a la 7, se puede observar la información más relevante de estos productos para el período comprendido entre el año 2014 y 2017, es decir, el comportamiento histórico de estos productos transitorios durante estos 4 años (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2016).

Tabla 4

Cultivos transitorios en Pamplona - Norte de Santander para el año 2014 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2014				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
CILANTRO	10	8	80	10,00
REPOLLO	10	8	152	19,00
ZANAHORIA	80	78	1716	22,00
ARVEJA	164	161	394	2,45
FRIJOL	90	87	113	1,60
HABA	16	15	23	1,50
PAPA	310	306	7038	23,00
PAPA CRIOLLA	196	194	4462	23,00

Tabla 5

Cultivos transitorios en Pamplona - Norte de Santander para el año 2015 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2015

CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
CILANTRO	9	8	75	10,00
REPOLLO	6	6	105	19,00
ZANAHORIA	59	56	1232	22,00
ARVEJA	153	148	311	2,10
FRIJOL	74	70	112	1,60
HABA	12	11	17	1,50
PAPA	291	286	3578	23,00
PAPA CRIOLLA	184	180	4140	23,00

Tabla 6

Cultivos transitorios en Pamplona - Norte de Santander para el año 2016 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2016				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (HA)	ÁREA COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (T)	RENDIMIENTO (T/HA)
CILANTRO	9	9	85	10,00
REPOLLO	10	9	162	19,00
ZANAHORIA	55	52	1144	22,00
ARVEJA	150	145	218	1,50
FRIJOL	78	75	120	1,60
HABA	12	11	48	4,50
PAPA	296	292	5840	20,00
PAPA CRIOLLA	184	180	3600	20,00

Tabla 7

Cultivos transitorios en Pamplona - Norte de Santander para el año 2017 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Oficina asesora de Planeación Prospectiva. Secretaría de Agricultura Departamental. Secretaria de Desarrollo Agrícola y Comunitario de Pamplona, 2017)

AÑO 2017				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
CILANTRO	10	9	90	10,00
REPOLLO	11	9,5	181	19,00
LECHUGA	4	4	80	20,00
ZANAHORIA	43	40	880	22,00
ARVEJA	157	154	616	4,00
FRIJOL	80	77	123,6	1,60
HABA	13	12	54	4,50
PAPA	299	295	5.900	20,00
PAPA CRIOLLA	186	182	3.640	20,00

Cultivos permanentes.

En lo que respecta a los cultivos de tipo permanente, en las tablas de la 8 a la 11, está registrada la información correspondiente de estos productos agrícolas para los años comprendidos entre el 2014 y el 2017.

Tabla 8

Cultivos permanentes en Pamplona - Norte de Santander para el año 2014 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2014

CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
FLORES Y FOLLAJES	5	5	15	3,00
AGUACATE	5	5	40	8,00
BREVO	8	8	40	5,00
CIRUELA	3	3	24	8,00
DURAZNO	49	49	608	12,40
CURUBA	36	35	413	11,80
FEJOA	2	2	6	2,80
FRESA	32	27	918	34,00
UCHUVA	8	6	60	10,00
LULO	9	9	90	10,00
MORA	135	125	1.175	9,40
TOMATE DE ARBOL	24	19	190	10,00
CAFE	38	36	15	0,43

Tabla 9

Cultivos permanentes en Pamplona - Norte de Santander para el año 2015 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2015				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
FLORES Y FOLLAJES	4	4	12	3,00
AGUACATE	3	3	24	8,00
BREVO	4	4	20	5,00
CIRUELA	4	3	24	8,00

DURAZNO	44	41	508	12,40
CURUBA	31	31	366	11,80
FEJOA	2	2	6	2,80
FRESA	38	28	952	34,00
GULUPA	5	4	56	14,00
UCHUVA	9	6	60	10,00
GRANADILLA	5	2	12	6,00
LULO	9	7	70	10,00
MORA	123	118	1.109	9,40
TOMATE DE ARBOL	23	20	200	10,00
CAFE	40	36	24	0,66

Tabla 10

Cultivos permanentes en Pamplona - Norte de Santander para el año 2016 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2016				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
FLORES Y FOLLAJES	4	4	12	3,00
AGUACATE	3	3	24	8,00
BREVO	4	4	20	5,00
CIRUELA	4	4	32	8,00
DURAZNO	44	43	533	12,40
CURUBA	31	29	342	11,80
FRESA	44	34	1.156	34,00
GULUPA	6	5	70	14,00
UCHUVA	11	7	70	10,00

GRANADILLA	6	5	14	3,00
GUAYABA	2	2	6	2,80
LULO	10	7	70	10,00
MORA	153	110	1.034	9,40
TOMATE DE ARBOL	25	21	210	10,00
CAFE	43	37	25	0,69

Tabla 11

Cultivos permanentes en Pamplona - Norte de Santander para el año 2017 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Oficina asesora de Planeación Prospectiva. Secretaría de Agricultura Departamental. Secretaria de Desarrollo Agrícola y Comunitario de Pamplona, 2017)

AÑO 2017				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
FLORES Y FOLLAJES	4	4	12	3,00
AGUACATE	3	3	24	8,00
BREVO	4	4	20	5,00
CIRUELA	5	4	32	8,00
DURAZNO	43	43	533	12,40
CURUBA	31	30	354	11,80
FRESA	47	42	1.428	34,00
GULUPA	6	5	70	14,00
UCHUVA	12	9	90	10,00
GRANADILLA	7,5	5,5	44	8,00
FEIJOA	2	2	6	2,80
LULO	11	8	80	10,00
MORA	157	146	1.372	9,40

TOMATE DE ARBOL	25	23	230	10,00
CAFÉ	43	38	11	0,3

Cultivos anuales.

La información del nivel de producción para los productos anuales que se han dado en Pamplona del 2014 al 2017, está registrada en las tablas 12 a la 15. Estos son los cultivos que menos se dan en el municipio, en primera instancia, por las condiciones climáticas predominantes del municipio, y segundo, por los tiempos tan prolongados para que estén listas las cosechas.

Tabla 12

Cultivos anuales en Pamplona - Norte de Santander para el año 2014 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2014				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
YUCA	8	7	42	6,00
ARRACACHA	59	58	580	10,00
MAÍZ TRADICIONAL	85	85	112,2	1,32

Tabla 13

Cultivos anuales en Pamplona - Norte de Santander para el año 2015 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2015				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)

YUCA	45	43	258	6,00
ARRACACHA	40	38	380	10,00
MAÍZ TRADICIONAL	50	50	150	3

Tabla 14

Cultivos anuales en Pamplona - Norte de Santander para el año 2016 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales., 2017)

AÑO 2016				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
YUCA	45	44	264	6,00
ARRACACHA	45	43	430	10,00
MAÍZ TRADICIONAL	48	48	120	2,5

Tabla 15

Cultivos anuales en Pamplona - Norte de Santander para el año 2017 – Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Oficina asesora de Planeación Prospectiva. Secretaría de Agricultura Departamental. Secretaria de Desarrollo Agrícola y Comunitario de Pamplona, 2017)

AÑO 2017				
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	RENDIMIENTO (t/ha)
YUCA	45	44	264	6,00
ARRACACHA	50	49	490	10,00
MAÍZ TRADICIONAL	50	48	144	3,00

Producción Agrícola de la Vereda Monteadentro

La vereda Monte dentro es una de las zonas del municipio que más participación tiene en el sector agrícola, tanto en los cultivos transitorios como en los permanentes, pero sin un volumen representativo en los productos anuales debido a los tiempos necesarios de cosecha, los procedimientos de mantenimiento y las condiciones climáticas y los tipos de suelos que allí predominan. Con base a las Evaluaciones Agropecuarias Municipales, llevadas a cabo en Pamplona, con el objetivo de determinar la participación veredal en el sector agro, se identificaron las 5 veredas con más participación para cada uno de los productos que se dan en la región. Dicha participación hace referencia a las veredas que cuentan con mayor número de hectáreas sembradas para cierto producto. El análisis del nivel de producción agrícola se hace en aras de constatar el volumen de producción de la vereda con respecto al nivel de producción total del municipio.

Haciendo alusión a la vereda Monte dentro se destaca que, según la información suministrada por la Secretaria de Desarrollo Comunitario y Agrícola de la alcaldía Pamplona, allí se está sembrando en mayor medida productos como tomate de árbol, granadilla, fresa, feijoa, uchuva, ciruela, flores, Gulupa, entre otros. En las tablas 16 y 17 se puede apreciar los cultivos permanentes y transitorios, respectivamente, en los que resalta la vereda Monte dentro con la representación porcentual de las hectáreas sembradas en la vereda con respecto al 100% de las hectáreas disponibles en todo el municipio para cada producto.

Tabla 16

Veredas con más hectáreas sembradas para los siguientes cultivos permanentes en el año 2017 - fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal de Pamplona – Norte de Santander

CULTIVOS PERMANENTES										
Cultivo	Vereda 1	Área sembrada (%)	Vereda 2	Área sembrada (%)	Vereda 3	Área sembrada (%)	Vereda 4	Área sembrada (%)	Vereda 5	Área sembrada (%)
Tomate de árbol	Chichira	25	<i>Monte dentro</i>	20	Chilaguala	20	Cimitarigua	15	Otras	20
Granadilla	Sabaneta	30	Naranjo	20	Alcaparral	20	<i>Monte dentro</i>	20	Otras	10

Fresa	Rosal	20	Alto grande	15	Chichira	15	Monteadentro	15	Otras	35
Feijoa	Chichira	20	Monteadentro	20	Rosal	20	Naranjo	20	Zona urbana	20
Uchuva	Chilaguala	20	Santa Ana	30	Monteadentro	10	Escorial	10	Otras	20
Ciruela	Chichira	30	Escorial	25	Monteadentro	20	Naranjo	15	Otras	10
Flores	Chichira	40	Monteadentro	40					Otras	20

Tabla 17

Veredas con más hectáreas sembradas para los siguientes cultivos transitorios en el año 2017 -
fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal de Pamplona – Norte de Santander

CULTIVOS TRANSITORIOS										
Cultivo	Vereda 1	Área sembrada (%)	Vereda 2	Área sembrada (%)	Vereda 3	Área sembrada (%)	Vereda 4	Área sembrada (%)	Vereda 5	Área sembrada (%)
Papa	Fontibón	35	García	20	Monteadentro	15	Alto Grande	15	Chichira	15
Arveja	Monteadentro	35	Fontibón	20	Rosal	20	Chilaguala	15	Chichira	10
Zanahoria	Fontibón	20	Alto Grande	20	Monteadentro	20	Chichira	20	Rosal	20
Haba	García	30	Alto Grande	25	Cunuba	20	Monteadentro	15	Rosal	10
Cilantro	Navarro	20	Jurado	20	Monteadentro	20	Cunuba	20	Rosal	20
Repollo	Fontibón	30	Ulagabaja	20	Monteadentro	20	Alcaparral	10	Otras	20

Lechuga	Monte adentro	50	Alto Grande	50						
----------------	----------------------	----	-------------	----	--	--	--	--	--	--

De dicha información se resalta que, en promedio, para los productos enlistados, la vereda Monte adentro tiene el 20,71% del total de hectáreas sembradas del municipio para los cultivos permanentes y el 25% de las hectáreas sembradas para los cultivos transitorios. Teniendo en cuenta todos los cultivos, inclusive en los que no tiene una participación considerable, cuenta con el 9,7% y 19,44% de las hectáreas sembradas en el municipio para los cultivos permanentes y cultivos transitorios, respectivamente. Son cifras de gran importancia si se tiene en cuenta que el municipio está conformado por un total de 35 veredas. Por consiguiente, resulta dispendioso evaluar el sector agrícola de la vereda para ver qué tan eficiente es el agro en la vereda Monte adentro y como este se puede optimizar a partir del diseño de un sistema logístico.

PARTE II: ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE TIPO LOGÍSTICO LLEVADAS A CABO POR LOS AGRICULTORES DE LA VEREDA

Diagnóstico y Análisis de las Actividades Propias de un Sistema Logístico

Aunque el sector agrícola de la vereda Monte dentro, considerado conjuntamente, así como evaluando a cada agricultor individualmente, no cuenta con áreas, subsistemas o departamentos de compras y abastecimiento, almacenamiento, inventarios, transporte, distribución y producción, estas hacen parte de una cadena de abastecimiento, y por ende se analizarán los procedimientos y/o actividades que son propias de estas áreas de interés para la logística desde una perspectiva grupal e individual, con la finalidad de verificar si los agricultores cuentan con las pautas que definen a estas decisiones logísticas y así poder encaminar el posterior diseño de los subsistemas que conformarán a todo el sistema logístico con sus respectivas entradas y salidas.

Compras y Abastecimiento

Actualmente, el 'área de compras y abastecimiento', para cada(los) agricultor(es), es entendida como la gestión que se lleva a cabo para la compra de insumos en general para la futura puesta en marcha de la siembra de algún cultivo. El anterior enfoque se hizo de acuerdo a lo comprendido por los campesinos en este campo, no muy distante de lo que se encarga un subsistema de compras de toda organización, desde un enfoque logístico, cuyos compromisos son la adquisición, reposición, administración y entrega de materiales e insumos necesarios para el correcto funcionamiento de esta. De tal manera que los insumos que requieren los campesinos para sus labores son: fertilizantes (químicos y/u orgánicos), semillas, insecticidas/pesticidas, cuerda o cabuya, grandes pliegues de plásticos, costales de fibra y/o fique, entre otros. En el esquema de la figura 7 se ilustra algunos de los insumos que los agricultores deben comprar y abastecerse.



Figura 7 Algunos de los insumos utilizados por los agricultores de la vereda para sus labores agrícolas – Fuente: <https://sites.google.com/site/insumosagricolasdelecuador/plagicidas>

Aunque están establecidos los tipos de insumos que se requieren, y como estos pueden variar de un cultivo a otro, las cantidades para cada insumo, producto o material, según el 100% de los agricultores encuestados, no son fijas o establecidas bajo algún conocimiento técnico, sino que, por el contrario, las cantidades requeridas por cada producto las establecen con base a la experiencia adquirida en las labores del campo, o con base a la información suministrada por otros campesinos. Es decir, el proceso de compra y abastecimiento de este tipo de insumos es con base a un aprendizaje empírico que han llevado a cabo con los años. Aun así, no se evidenció una metodología propiamente dicha para la interrelación del proceso de planeación y ejecución de abastecimiento y compra de insumos con otras etapas del proceso agrario. Como este uno de los subsistemas del que depende la planeación de inventarios, en el siguiente aparte se desglosa más este tema.

Cuando se trata temas de abastecimiento y adquisición de insumos, materias primas y productos en general para el buen funcionamiento de una organización es con el objetivo de que se obtenga calidad, cantidad y precio justo. Teniendo en cuenta las funciones del área de compras, y a modo de procedimiento de verificación/seguimiento, se pudo evidenciar que cada ‘organización’ (agricultor o grupo de agricultores) ni tiene definidas ni mucho menos ejecuta funciones de compras y abastecimiento, funciones que podrían optimizar aún más los procesos de cosecha y post cosecha. En primera instancia, como ya se dijo, ningún campesino cuenta con un subsistema de este tipo, conclusión ligada a la ausencia de funciones como ubicación de órdenes, programación de entregas, seguimiento de las órdenes de compra, garantizar el ciclo de entrega de

los insumos por parte de los proveedores, análisis y predicciones de tendencias del mercado y pronóstico de ventas, además de otras actividades propias de este subsistema, que aunque corresponden a toda la cadena de abastecimiento, si influyen en los subsistemas propios de un sistema logístico. Lo anterior es para la entrega del producto a los clientes.

Si bien es claro que el área de compras debe estar directamente familiarizada con la selección de proveedores, para el caso de los agricultores dichos proveedores corresponden a aquellas personas, entidades u organizaciones que los suplen de semillas, material para el embalaje e insumos agrícolas en general, como pesticidas y fertilizantes. Con base a la información suministrada por los agricultores de la vereda Monte dentro, en la figura 8 se observan los aspectos que más tienen en cuenta los campesinos para la selección de sus proveedores.

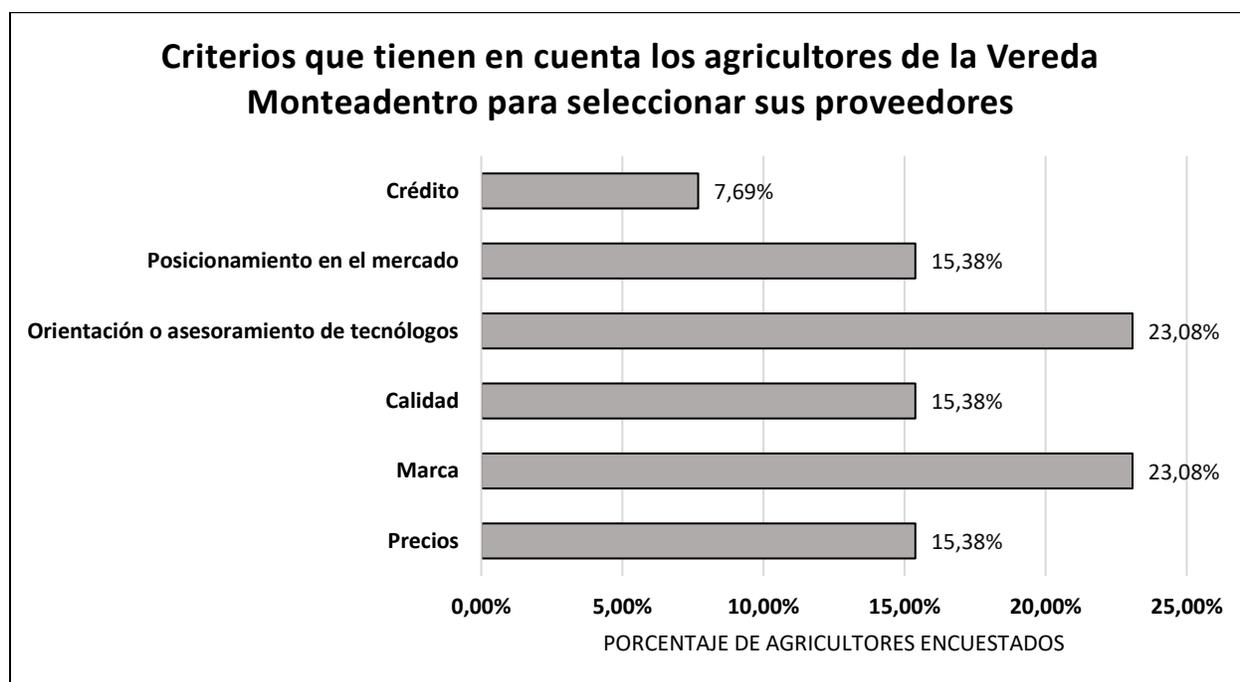


Figura 8 Criterios que tienen en cuenta los agricultores de la Vereda Monte dentro para seleccionar sus proveedores - Fuente: El autor

Aunque los campesinos de la zona no cuentan con procedimientos técnicos o algún tipo de asesoramiento para la planeación y ejecución de las labores de compras y abastecimiento, el 23% de los encuestados si tienen en cuenta el asesoramiento de algunos técnicos en conocimientos

agrícolas para la selección de sus proveedores, otro 23% de los campesinos encuestados resaltan que es de gran relevancia la marca de los productos que les suplen los proveedores. Lo anterior es un precedente para demostrar que los agricultores, aunque no cuentan con un subsistema de compras y abastecimiento debidamente estructurado, si tienen interés en que los insumos adquiridos garanticen una cosecha con altos estándares de calidad, pero con la disposición y necesidad de buscar un asesoramiento para lograr un máximo rendimiento de cada uno de estos insumos.

Aunque el factor precio no es uno de los ítems de mayor peso para la selección de proveedores, si es una muestra de que un porcentaje considerable de los agricultores está en busca de la mejor relación de costo/beneficio, en aras de conseguir insumos a bajo costo, pero que garanticen un máximo rendimiento de los cultivos. Una muestra de ello es la cantidad de campesinos encuestados que afirman fijarse en la calidad y posicionamiento en el mercado de los insumos agrícolas que desean adquirir.

Los campesinos de la vereda tienen en cuenta algunos aspectos para la selección de proveedores, pero ninguno para una posterior evaluación a partir de ciertas variables, de tal manera que les permita saber si verdaderamente son los más idóneos y competentes, y si las mercancías que les proveen cumplen con sus requerimientos en volumen y en especificaciones técnicas.

Inventarios

Los inventarios existen ante el desajuste entre la oferta y la demanda. En algunas organizaciones dicho proceso es intencional, ya sea por el ahorro de producir en masa y almacenar para futuras ventas o con el objetivo de explotar ciertas economías que puedan existir en las etapas de producción y distribución (Chopra & Meindl, 2008). Lo cierto es que dicha brecha no solo depende por las necesidades o requerimientos del mercado, sino que trasciende a los objetivos e intereses empresariales. Haciendo un paralelo entre una empresa manufacturera o prestadora de servicios, con el agricultor o grupo de agricultores, se puede observar que el desajuste entre oferta y demanda de los productos agrícolas, con base a la información suministrada por los campesinos de la vereda, se debe a la desorganización, en algunos casos, a la hora de planear y ejecutar sus

procesos de siembra y cosecha por no contar con un estudio técnico y plan de producción para saber qué cultivar según la época del año, cuánto cultivar y a quién vender con el objetivo de sacar un amplio margen de utilidad; además de lo anterior se le suma los largos periodos de siembra para algunos cultivos, tales como los de tipo anual.

Si bien es claro que el objetivo de una administración de inventarios es mantener el nivel óptimo de mercancías, de tal manera que no se incurra en excesos o en escasez, los agricultores no cuentan con un sistema de inventarios que le permitan administrar eficientemente cuales son los niveles de cosecha para los productos en determinado período de tiempo, o en su defecto, para los insumos agrícolas con los que puedan estar contando. Lo anterior se argumenta teniendo en cuenta que cerca del 67% de los agricultores encuestados afirmaron no contar con ningún sistema de gestión y control de inventarios tanto para las cosechas como para los insumos necesarios para el trabajo del campo (ver la figura 9); mas sin embargo, el 33% de los encuestados para estar informados de sus existencias tienen en cuenta las facturas donde se registran las compras de insumos y registran en un cuaderno sus niveles de cosechas. En lo que respecta a los registros de dichos cuadernos, allí se encuentra la información correspondiente a los productos con los que cuentas, y lo que se ha vendido y bajo qué precio, pero no es un sistema de inventario como tal.

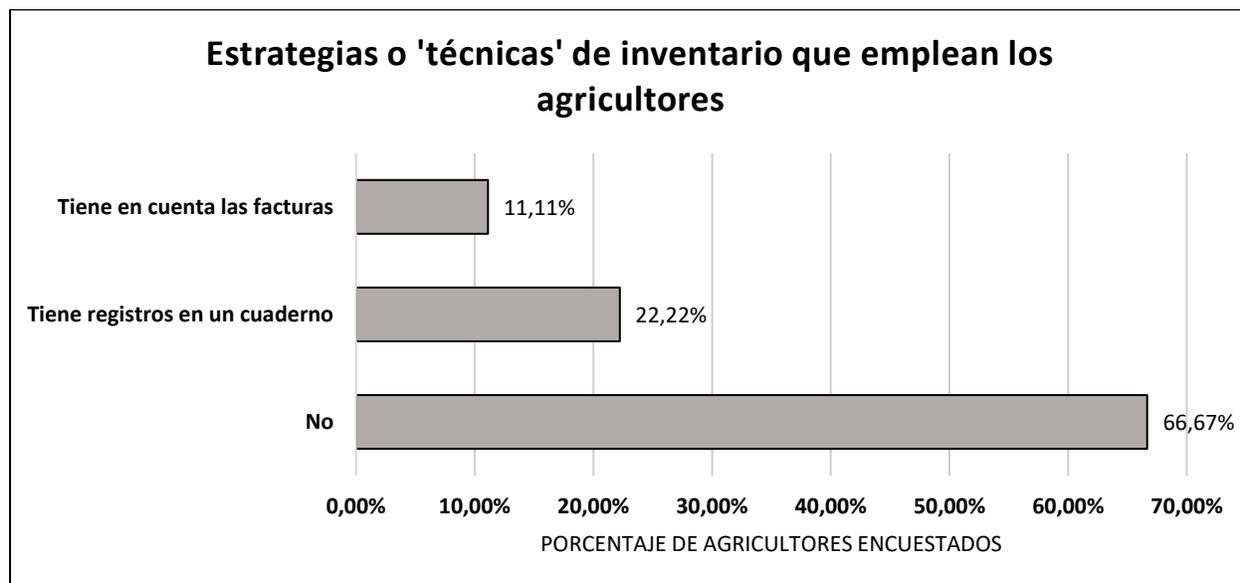


Figura 9 Estrategias o 'técnicas' que emplean los agricultores de la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

Algunos de los agricultores que afirmaron nunca implementar algún plan de gestión y control de inventarios, dicen no llevar a cabo dichas actividades a raíz de que cada vez que esta lista una cosecha ya se tiene o se ha contactado con algún intermediario que les comprara las mercancías. Y dicha necesidad de vender pronto se debe a los cuidados que deben tener con las cosechas ya que, de no contar con los cuidados idóneos, estas pueden estropearse. Por lo tanto, los agricultores en su mayoría no cuentan con sistemas de inventario porque deberían preocuparse por implementar técnicas de almacenamiento teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de cada producto, para lo cual requerirían un poco más de inversión para su conservación, así como para el acondicionamiento de espacios destinados a dichos almacenamientos especializados. Aun así, paralelamente, por la necesidad de vender pronto y no contar con un inventario de sus cosechas, se llegan a vender a precios muy bajos.

Cada agricultor al no tener un control óptimo de sus niveles de existencia para los productos cosechados, se incurre, además de lo planteado anteriormente, en las siguientes situaciones. Por no estar íntimamente interrelacionado el nivel de inventario con el nivel de producción de cada agricultor y en general de todos los agricultores de la vereda, se llegan a niveles de oferta muy grandes para unos pocos productos, de tal manera que, desde el punto de vista de almacenamiento, se copan los pocos lugares que tienen destinados para tal fin, teniendo que buscar por tal motivo, otras residencias domiciliarias como punto de almacenamiento provisional, o en su defecto, dejar las mercancías en los mismos predios o ‘cortes’(nombre que se les da a las zonas de cultivo).

Todas las tareas referentes a planeación de la producción no son obligación exclusiva de un sistema logístico, pero, aun así, de ello depende en cierta medida los niveles de inventario con los que debe y deberá contar cada agricultor para obtener un nivel máximo de utilidad, por lo tanto, se analizará la planeación que pueda estar llevando a cabo cada campesino en un aparte diferente. Situación similar con las actividades y espacios de almacenamiento de los insumos y productos agrícolas, que influyen en las decisiones de inventario pero que si hacen parte de las decisiones propias de un sistema logístico.

Teniendo en cuenta el diagnóstico planteado, se puede determinar que cada agricultor presenta deficiencias a la hora de relacionar y hacer operar el área de producción con la gestión de inventarios, haciendo caso omiso a la importancia, además de la gestión de inventarios para los

productos cosechados por cada agricultor, de la categorización de los inventarios (ya que están las cosechas, que de por sí ya varían de una a otra, y los distintos insumos para el agro) y del *control* de los inventarios, y por ende del monitoreo y medición que estos requieren para mantener un correcto balance entre la oferta y demanda.

Planeación de Producción

Aunque los pronósticos y planeación de la producción no son tareas y responsabilidades propias del área logística, sino de que de departamentos como el de marketing, planeación económica, producción o un grupo especialmente conformado, en ocasiones, en especial cuando se requiere una planeación a corto plazo, ciertas circunstancias como el **control de inventarios**, **programación de transporte** o **la magnitud de los pedidos**, los responsables de la logística toman la responsabilidad de generar este tipo de información (planeación y pronósticos), tal como lo sugiere (Ballou, 2004). Con base a lo anterior, se analizaron los procesos de planeación de producción, y por ende de pronósticos, que puedan estar implementando los agricultores de la vereda, con base a la información suministrada por la muestra seleccionada.

Los pronósticos, haciendo hincapié en los niveles de demanda, son de suma importancia para una organización, ya que proporciona los datos de entrada para la planeación y control de todas las áreas funcionales, tales como logística, marketing, producción y finanzas. Cada una de las áreas funcionales anteriormente mencionadas tiene sus propios problemas de pronóstico, y es así como la presente investigación esta direccionada al diseño de un sistema logístico para el sector agro de la vereda Monteadentro, de tal manera que los pronósticos logísticos de interés son los relacionados con la naturaleza espacial y temporal de la demanda, su variabilidad y aleatoriedad. Por lo tanto, se les indago a los agricultores de la vereda acerca de cuáles y cómo son sus planes de producción; si conocen, pronostican y/o tienen algún conocimiento de los niveles de demanda de los productos que están cultivando; así como qué situaciones tienen en cuenta para estar informados del mercado y si saben que definen los precios.

Cuando se les pregunto a los agricultores si realizaban algún pronóstico de demanda o si tenían algún conocimiento de tales niveles de demanda para cada producto, la respuesta fue contundente,

el 100% de los encuestados afirmo no tener conocimiento alguno de los niveles de demanda y mucho menos de cómo llevar a cabo un pronóstico (ver la figura 10). Algunos afirmaban no tener conocimiento para realizar tales actividades; otros decían que aquellos vendedores finales son los que saben y deberían saber; otros, por el contrario, afirmaron que no les parecía una labor necesaria, que a fin de cuenta ‘lo que se cultiva, se vende’; otra parte de los encuestados afirmaron que la razón era que no había una fuente, entidad u organización que les informara, o que si la había, no había mecanismos de información que les permitiera estar enterados de ello.

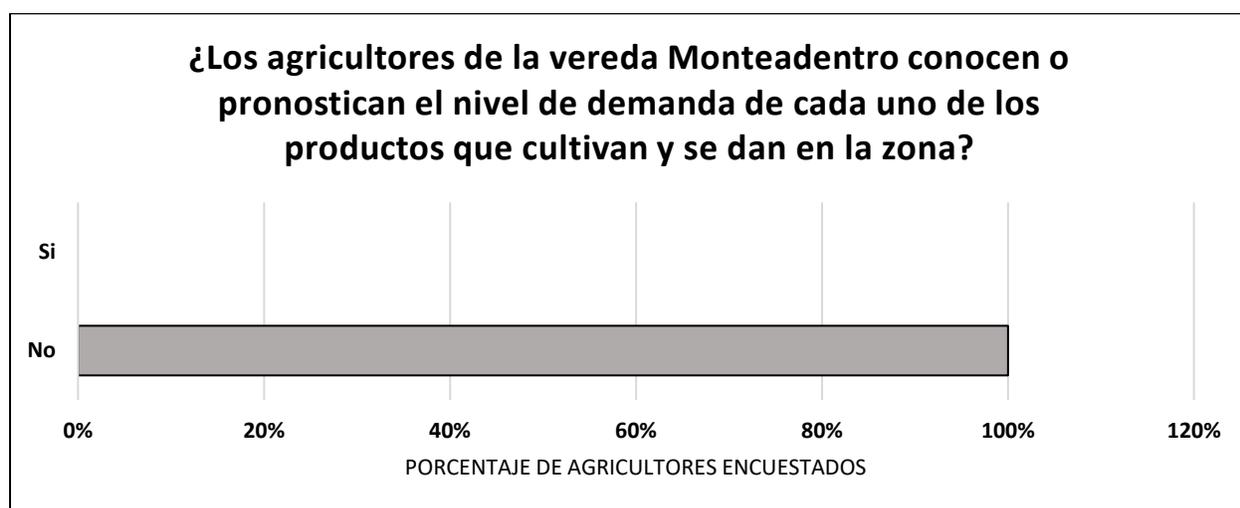


Figura 10 Porcentaje de agricultores de la vereda Monte dentro que conocen los niveles de demanda de los productos que se dan en la zona o que llevan a cabo algún tipo de pronóstico de demanda para cada producto – Fuente: El autor

Lo paradójico de la información recolectada para el diagnóstico de la ‘Planeación de Producción’ es que, aunque los agricultores no tienen noción alguna de los niveles de demanda para cada producto, ni como realizar un pronóstico, el 40% de los encuestados tiene presente que una situación que define los precios de los productos es la **oferta y demanda**. Véase la figura 11. Se resalta también que cierto número de agricultores consideran que las condiciones climáticas (ya que, si hablamos de productos agrícolas, las condiciones climáticas influyen en gran medida en el rendimiento de los cultivos, y por ende en el alza o baja de los precios. Pero estos son factores netamente agrícolas y se desligan de la investigación) y la escasez (aunque resulta ser un concepto

muy relacionado con un nivel de oferta mucho menor a la demanda) de determinado producto influyen en el precio de un producto.

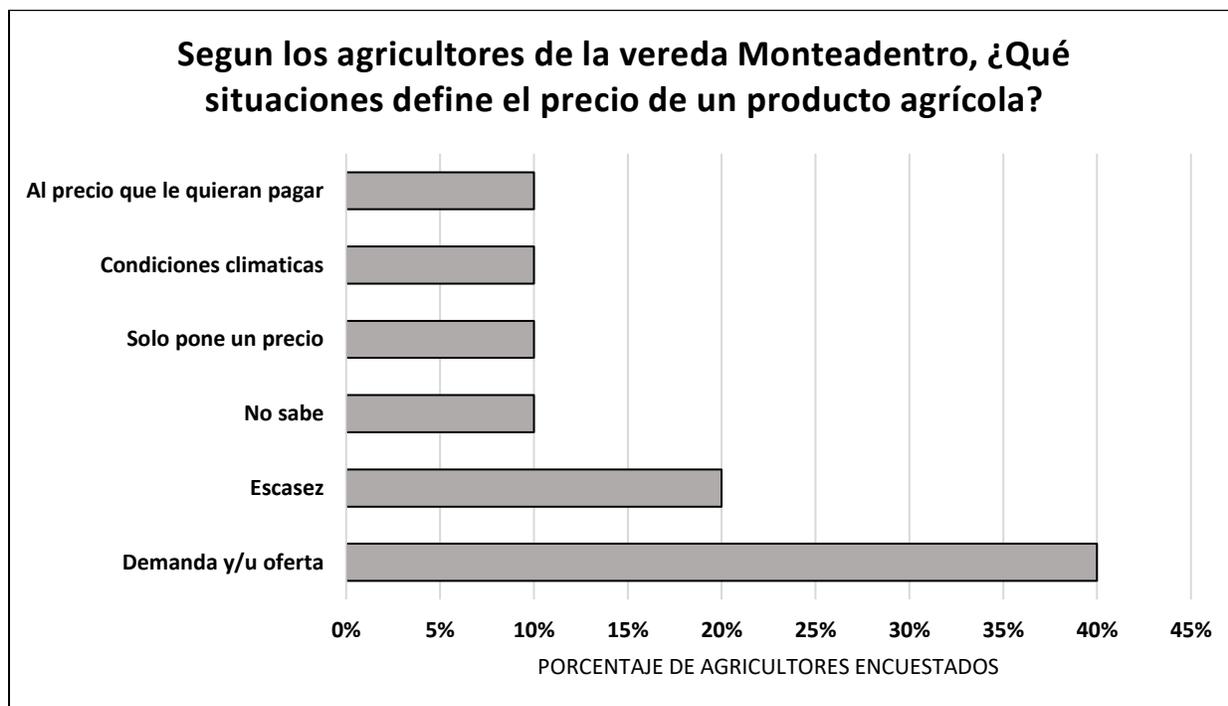


Figura 11 Situaciones que definen el precio de un producto agrícola según los agricultores de la vereda Monte dentro – Fuente: El autor

Lo que resulta preocupante son los encuestados que afirmaron cobrar al precio que le decidan pagar, los que no saben que circunstancia establecen el precio de un producto y aquellos que colocan un precio a sus cosechas que esperan que le paguen (cada uno con un 10% del total de encuestados); ya que son agricultores que están propensos a vender sus mercancías a precios aún más bajos que el resto de campesinos de la vereda y con respecto al resto de veredas del municipio. Como los pronósticos de demanda requieren de la información actualizada del mercado, se indago sobre los mecanismos de información con lo que cuentan los agricultores para estar informados de los precios y del comportamiento del mercado municipal y de las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga, destinos principales de sus mercancías; pues, una vez adquirida tal información del mercado, proceden con la ‘planeación’ de la producción, es decir, cual es el procedimiento a seguir para determinar qué cultivar, en qué proporción, cuándo cultivar y cuanta

mano de obra e insumos/materia prima se requiere para las labores de cultivo, cosecha y pos cosecha. La cuestión es que se basan en los datos de ahora para cultivar productos cuyas cosechas estarán listas en a lo sumo 4 meses.

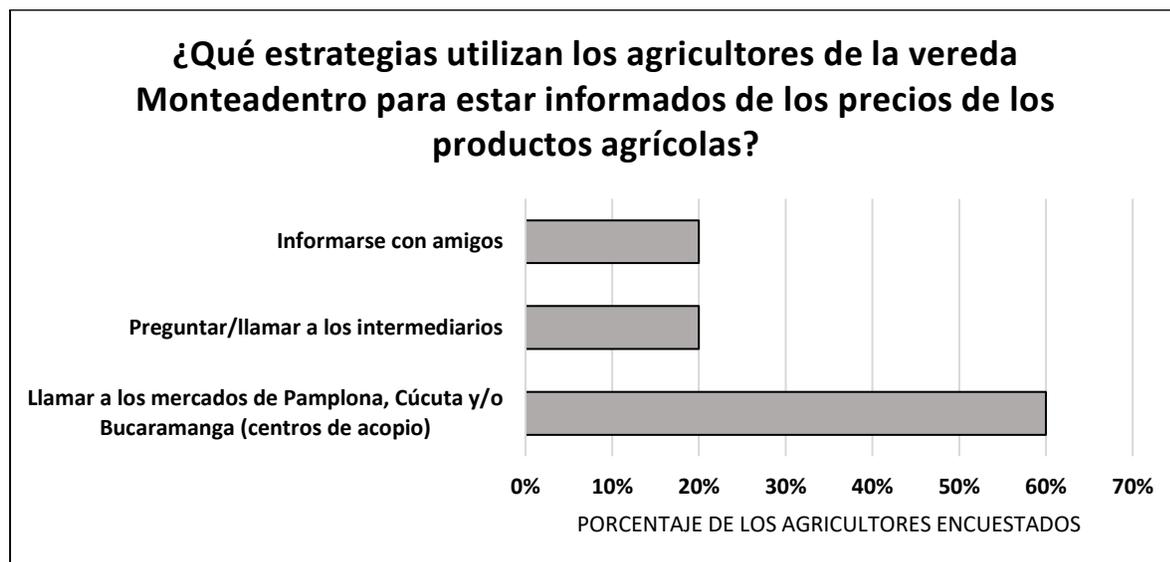


Figura 12 Estrategias o mecanismos de información que implementan los agricultores de la vereda Monte dentro para estar informados de los precios y el comportamiento del mercado de los productos agrícolas - Fuente: El autor

No hay canales de información debidamente estructurados e interconectados que permita interrelacionar a cada uno de los actores de los mercados agrícolas del municipio de Pamplona, ni mucho menos con las urbes más grandes como Cúcuta y Bucaramanga, y a su vez, de un posible sistema logístico para el sector agro de la vereda. Para estar informados del mercado, los agricultores se informan con sus amigos o colegas, llaman a los intermediarios sin saber si los precios que les ofrecen son veraces y rentables con base a la inversión hecha inicialmente; o, según el 60% de los encuestados (ver la figura 12), llaman directamente a los mercados o centros de acopio del municipio de Pamplona y a las ciudades de Cúcuta y/o Bucaramanga, una fuente de información mucho más confiable que los intermediarios.

El 50% de los encuestados afirmó no tener en cuenta *nada* para la planeación de su producción (ver la figura 13), es decir, no hay una planeación previa de lo que se cultivara por

parte de los agricultores y ello se debe a que, desde un punto de vista técnico, no tienen en cuenta aspectos necesarios para un plan agregado de producción, tales como costo de mano de obra, pronósticos de demanda, subcontratación, horas de trabajo necesario para cada cultivo, inventarios, entre otros. Contrario a ello, para llevar a cabo la ‘planificación’ de su producción/cultivo, el 12,5% de los encuestados decide su nivel de cultivo o producción con base a su experiencia; otro 12,5% tienen en cuenta las semillas, terreno e insumos a utilizar; y hay quienes dijeron tener en cuenta el precio actual de los productos, las condiciones climáticas y cultivar de a poco para ver el comportamiento de los cultivos, cada uno de estos parámetros fue considerado por el 6,25% de los encuestados. El 6,25% restante no considera necesario un plan de producción pues siempre cultivan los mismo.

Si se tiene en cuenta la naturaleza de los productos que se están analizando y los aspectos que se deben tener en cuenta para un plan agregado de producción, cuya finalidad es obtener una cosecha de determinados productos agrícolas, resulta razonable que el 12,5% consideren los terrenos, semillas e insumos en su plan de producción, pues son recursos escasos que si no se utilizan de la mejor manera podrían desencadenar un aumento en los costos de producción.

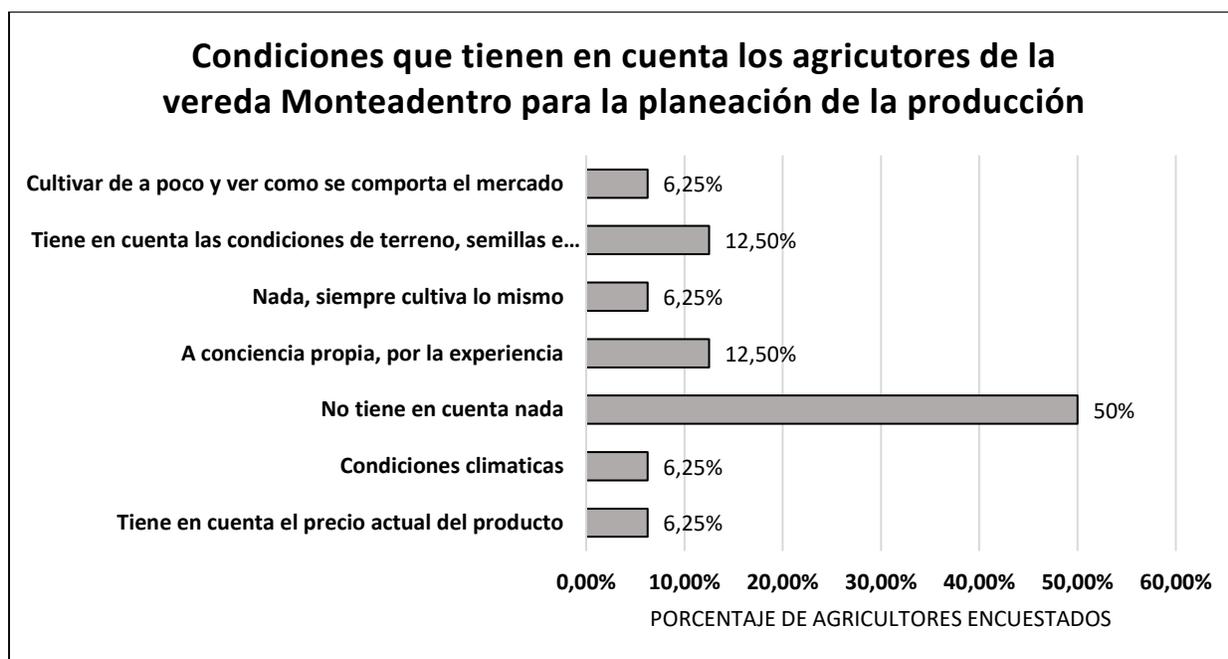


Figura 13 Condiciones o situaciones que tienen en cuenta los agricultores de la vereda Monte dentro para planear su producción - Fuente: El autor

Con la no planeación de la producción (cultivos) por parte de los campesinos de la zona, se incurre en que, al cultivar muchos agricultores un mismo producto, basándose en un precio de venta elevado en cierta temporada, haya un nivel de oferta superior en la vereda para unos pocos productos y, sumado a los niveles de producción de esos mismos productos en otras veredas y municipios, se termina desencadenando una disminución generalizada de los precios de venta de sus cargas, los mismos que en un principio eran altos; obteniendo así, un margen de utilidad muy bajo, utilidad neta igual a cero o en su defecto, pérdidas. Por otro lado, aunque no con la misma frecuencia de los casos anteriores, se llega a disminuir los niveles de existencias que más están siendo demandados en cierto período de tiempo, dejando escapar esas oportunidades de ingreso algunos agricultores de la zona.

Se constató que ninguno de los agricultores tiene en cuenta o ejecuta algún procedimiento para pronosticar la demanda de los productos que cultivan en los mercados que se comercializan sus productos y, por lo tanto, no hay una planeación agregada de la producción que les permita saber cuáles serán los costos de producción. Parte fundamental para hacer posteriormente una gestión y control de inventarios y centros de almacenamiento y distribución, subsistemas propios de un sistema logístico.

Puntos de Almacenamiento y Distribución

El diagnóstico actual del proceso agrario de la vereda Monte dentro también se focalizó en los lugares que tienen destinados para el almacenamiento, ya que las decisiones que se tomen o puedan tomar para dichos lugares en cuanto a la gestión, ubicación, distribución y control son de suma importancia para el diseño de un sistema logístico, pues estos espacios son planificados detalladamente en una organización para ubicar, mantener y manipular tanto mercancías como materiales. De allí a que fuese necesario indagar a los agricultores sobre los puntos y procesos de almacenamiento para sus cosechas, tales como recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición. En primera instancia se investigó por los lugares utilizados como almacenamiento actualmente, y con base a dicha información, se empezó a analizar los procesos de almacenamiento para dichos espacios.

Teniendo en cuenta la información suministrada por los campesinos encuestados, los agricultores de la vereda Monte dentro acostumbra n a dejar almacenadas sus cosechas en los mismos ‘cortes’ (lugares donde estan los cultivos), en dos establecimientos comerciales (tienda ‘La Teja’ y la tienda ‘El Arriero’) y en una residencia (Ver la figura 14). El 40% y el 30% de los agricultores almacenan en la tienda ‘La Teja’ y ‘El Arriero’ respectivamente, siendo estos dos lugares los principales centros de acopio temporal en la vereda; seguidamente, con un 20%, estan como punto de almacenamiento los mismos predios, es decir, en las mismas extensiones de tierra donde se recoge la cosecha se dejan arrumadas y almacenadas las mercancas; y, por ultimo, se encuentra una residencia. Una vez identificados los puntos de almacenamiento, se analizaran todas las actividades que allı se llevan a cabo y las especificaciones tecnicas de los recintos.

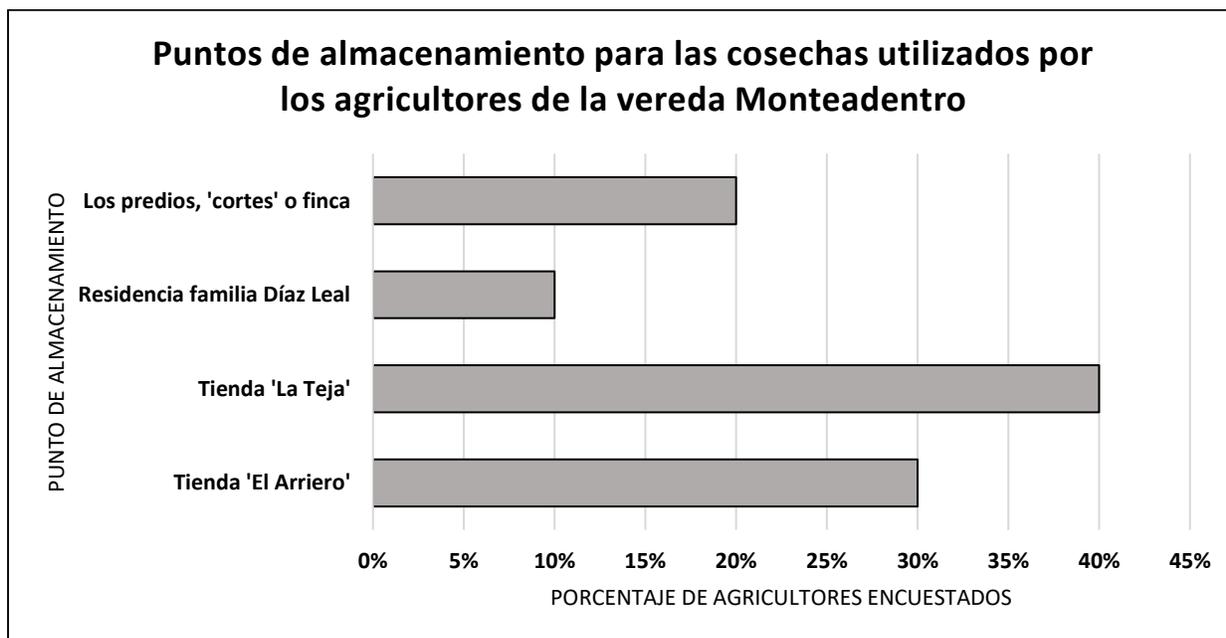


Figura 14 Centros de almacenamiento utilizados por los agricultores de la vereda Monte dentro
- Fuente: El autor

Especificaciones generales de cada punto de almacenamiento.

A continuación, se observan las tablas 18, 19 y 20, donde se encuentran las dimensiones de los puntos de almacenamiento distintos a los predios o extensiones de tierra para los cultivos. Seguidamente se encuentra la descripción del estado actual de cada uno de estos recintos con respecto a ciertos parámetros que se deben considerar en un centro de acopio o punto de almacenamiento de productos agrícolas.

Tienda 'La Teja'.

En la tabla 18 se encuentra registradas las dimensiones del lugar y un registro fotográfico para evidenciar las condiciones actuales de dicho espacio.

Tabla 18

Dimensiones y registro fotográfico de la tienda 'La Teja' actualmente - Fuente: El autor

Tienda ' La Teja'			
Dimensiones	Largo: 4,72 m	Ancho: 3,22 m	Alto: 2,45 m
Registro fotográfico del lugar			

- ➔ *Rutas de acceso:* Solo se cuenta con una vía de acceso para el ingreso de mercancías, cuyas dimensiones son 1,47m x 0,925m. Aun así, por esta también ingresan personas. A un costado hay otra entrada, pero es para paso exclusivo de personas ya que es una entrada que conecta directamente con la tienda.
- ➔ *Techo(s):* El techo es de asbesto con vigas de madera cilíndricas (10 cm de diámetro). En las esquinas hay exceso de suciedad y acumulación de telarañas. En los vértices y aristas de unión con las paredes hay humedad, siendo evidenciada esta por la acumulación de moho.
- ➔ *Pisos:* Baldosas rojas rugosas, algunas están rotas y manchadas. No está barrido ni trapeado el piso. No hay baldosas sobre las paredes que eviten la propagación de la humedad sobre estas.
- ➔ *Ventilación:* No hay extractores, ventiladores, aires acondicionado, o algún mecanismo/medio de ventilación natural como una ventana. La única manera de que se ventile el lugar es dejando abiertas las puertas de las vías de acceso.
- ➔ *Iluminación:* No hay iluminación natural. Como fuente de iluminación hay solamente un bombillo.
- ➔ *Estanterías:* No hay.
- ➔ *Estibas:* No hay.
- ➔ *Mobiliario:* Solo hay 3 sillas plásticas.
- ➔ *Recipientes/canecas/canastas para el almacenamiento de mercancías:* No hay.
- ➔ *Equipos y Herramientas:* Hay un par de recogedores y una escoba.
- ➔ *Montacargas, transpaletas, carros de supermercado, patines, etc.:* No hay ningún tipo de maquinaria o equipos para el manejo de materiales/mercancías.
- ➔ *Manual de sanidad:* No hay ningún manual que regule el nivel de sanidad de dicho espacio.
- ➔ *Manual/reglamento de seguridad y salud en el trabajo:* No hay ningún manual de seguridad para las personas que operen en este espacio.
- ➔ *Zona de cargue/descargue:* No hay una zona debidamente establecida para estas labores. Estos procedimientos se realizan en todo el frente del establecimiento comercial, ocupando un espacio de 4,12m x 0,95m, correspondiente al andén de la propiedad y parte de la carretera (única vía de acceso a la vereda).

- ➔ *Depósitos y zonas para la deposición de residuos:* Se ubica una bolsa de basura negra para la deposición de todo tipo de residuos. No hay recipientes y zonas de reciclaje. En una esquina se arruman costales/lonas sin uso.
- ➔ *Zona de recepción:* No hay una zona propiamente para la recepción de las mercancías. Se descargan y arruman las mercancías en cualquier espacio disponible. No hay control y verificación de las mercancías que llegan.
- ➔ *Zona de conteo:* No hay zona de conteo. A medida que van entrando los bultos estos se van contando por cada propietario de las mercancías.
- ➔ *Zona de selección/clasificación:* No hay zonas de selección o clasificación de las mercancías entrantes. Las mercancías llegan y se arruman en un espacio disponible.
- ➔ *Zona de empaque y embalaje:* No hay una zona de este tipo. Las mercancías ya vienen empacadas tal cual serán vendidas.
- ➔ *Zona de etiquetado:* No hay zona de etiquetado y tampoco se etiquetan las mercancías.
- ➔ *Zona de almacenamiento:* Todo el recinto está destinado para esta labor. Las paredes tienen suciedad y humedad desde el suelo hasta una altura de 1,1m. No hay separación de espacios por productos o agricultor.
- ➔ *Área administrativa:* No hay. Los dueños del establecimiento se encuentran en la tienda.
- ➔ *Zona de estacionamiento y maniobra:* Para el parqueo y maniobra de los vehículos de carga y equinos que transportan las mercancías se utiliza de ancho todo el frente del establecimiento comercial y de largo toda la calle, con un área promedio de 8,42m x 4,8m aproximadamente. En ocasiones estacionan los vehículos en el frente de las residencias aledañas y los equinos son amarrados sobre los postes de luz y los cercados aledaños. Lo anterior lleva a una obstaculización de la única vía de acceso a la vereda.
- ➔ *Zona de lavado:* En el mismo establecimiento no hay, pero a unos 20 metros aproximadamente hay una fuente de agua utilizada para lavar los productos y solo es utilizada por quienes almacenan en este establecimiento comercial y amigos de los dueños del lugar. Para lavar solo colocan un plástico en el suelo de tierra.
- ➔ *Establos y/o corrales:* No hay.

Otras consideraciones

- En este recinto se almacena abono/fertilizantes químicos, gallinaza, cosechas o productos agrícolas, herramientas. Cuando hay un elevado volumen de mercancías por concepto de abono, estas son llevadas al respaldo de la tienda y tapadas con un plástico. Los abonos duran almacenados hasta 3 semanas.
- No hay ningún tipo de demarcación para determinados espacios y tampoco hay señalización de espacios.
- A ninguno de los agricultores se le cobra por permitirles guardar sus mercancías en dicho espacio. Los dueños del lugar afirman recibir como retribución el consumo que hacen a diario estas personas en la tienda.
- Las mercancías que allí se almacenan son vendidas normalmente a los mercados de Pamplona, Cúcuta y Bucaramanga.
- En dado caso de que se ocupe el salón principal de mercancías y se necesite almacenar aún más, se permite almacenar en un salón en el que hay una mesa de billar, mesas y sillas.
- En el mismo salón de almacenamiento también se depositan canastas de cerveza.
- Las cosechas pueden durar almacenadas hasta 5 días. Abonos y semillas más de una semana.

Tienda 'El Arriero'.

En la tabla 19 se encuentra registradas las dimensiones del lugar y un registro fotográfico para evidenciar las condiciones actuales de dicho espacio.

Tabla 19

Dimensiones y registro fotográfico de la tienda 'El Arriero' actualmente - Fuente: El autor

Tienda ' El Arriero'			
Dimensiones	Largo: 6,86 m	Ancho: 5,81 m	Alto: 2,48 m
Registro fotográfico del lugar			



- ➔ *Rutas de acceso:* Se cuenta con dos vías de acceso para el ingreso de mercancías, son dos puertas de las cuales una conecta con la tienda, y cuyas dimensiones son 1,89m x 0,92m y 1,76m x 0,92m. Por ambas entradas se permite el ingreso y flujo de mercancías y personas.
- ➔ *Techo(s):* El techo es de asbesto con vigas de madera cilíndricas (10 cm de diámetro). Por lo menos el 50% del techado cuenta con humedad. Un par de tejas se encuentran rotas.
- ➔ *Pisos:* Baldosas corrientes de tonalidad amarilla. Todo el piso está sucio, sin barrer y sin lavar o trapear. En gran parte del piso hay deposiciones de tierra. Hay zonas en las que las baldosas están rotas y en otras el piso presenta hundimientos, en especial en las zonas de estibas.
- ➔ *Ventilación:* No hay extractores, ventiladores, aires acondicionado u otro sistema mecánico de ventilación. Se cuenta con 3 ventanas que permite que se ventile naturalmente el lugar, pero normalmente solo hay una abierta, una ventana es de 0,39m x 0,96m y los dos restantes son de 0,5m x 0,5m.
- ➔ *Iluminación:* Las tres ventanas que hay permiten el paso de luz natural pero no abarca todo el recinto. Hay un bombillo ubicado en la zona central del techo. Hay dos lámparas, pero están averiadas.
- ➔ *Estanterías:* Se cuenta con una mesa en la que se deja todo tipo de objetos y materiales.

- ➔ *Estibas*: Hay una zona que cuenta con estibas, abarcando un área de 1,6m x 5,22m. Todas las estibas son de doble entrada. Están hechas de madera. Algunas están rotas y otras podridas por la humedad.
- ➔ *Mobiliario*: Además de la mesa anteriormente mencionada, se cuenta con dos sillas plásticas arrumadas.
- ➔ *Recipientes/canecas/canastas para el almacenamiento de mercancías*: hay dos arrumes de canastillas utilizadas para el almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas y cada arrume es de 11 canastillas, algunas están sucias y rotas.
- ➔ *Equipos y Herramientas*: Hay una escoba y un par de azadones.
- ➔ *Montacargas, transpaletas, carros de supermercado, patines, etc.*: No hay ningún tipo de maquinaria o equipos para el manejo de materiales/mercancías.
- ➔ *Manual de sanidad*: No hay ningún manual que regule el nivel de sanidad de dicho espacio.
- ➔ *Manual/reglamento de seguridad y salud en el trabajo*: No hay ningún manual de seguridad para las personas que operen en este espacio.
- ➔ *Zona de cargue/descargue*: No hay una zona debidamente establecida para estas actividades. Estos procedimientos se realizan en todo el frente del establecimiento comercial, ocupando todo el andén de la propiedad y parte de la carretera (única vía de acceso a la vereda), obstaculizando el paso peatonal y vehicular.
- ➔ *Depósitos y zonas para la deposición de residuos*: No hay zonas ni recipientes para la deposición de basuras, esta se deposita en bolsas ubicadas en la tienda. No hay recipientes y zonas de reciclaje.
- ➔ *Zona de recepción*: No hay una zona propiamente para la recepción de las mercancías. Se descargan y arruman las mercancías en cualquier espacio disponible. No hay control y verificación de las mercancías que llegan.
- ➔ *Zona de conteo*: No hay zona de conteo. A medida que van entrando los bultos estos se van contando por cada propietario de las mercancías.
- ➔ *Zona de selección/clasificación*: No hay zonas de selección o clasificación de las mercancías entrantes. Las mercancías llegan y se arruman en un espacio disponible tal cual llegan.
- ➔ *Zona de empaque y embalaje*: No hay una zona de este tipo. Las mercancías ya vienen empacadas tal cual serán vendidas.

- ➔ *Zona de etiquetado:* No hay zona de etiquetado y tampoco se etiquetan las mercancías.
- ➔ *Zona de almacenamiento:* Todo el recinto está destinado para esta labor, pero se almacenan todo tipo de objetos. Las paredes tienen suciedad y humedad desde el suelo hasta una altura de 1,35m. Hay humedad en los puntos de unión de las paredes con las vigas de madera. No hay ningún tipo de señalización y demarcación.
- ➔ *Área administrativa:* No hay. Los dueños del establecimiento se encuentran en la tienda.
- ➔ *Zona de estacionamiento y maniobra:* Para el parqueo y maniobra de los vehículos de carga y equinos que transportan las mercancías se utiliza de ancho todo el frente del establecimiento comercial y de largo toda la calle. En ocasiones estacionan los vehículos en el frente de las residencias aledañas. Los equinos son amarrados sobre los postes de luz, las ventanas del establecimiento comercial y al cercado que se encuentra a un lado. Lo anterior lleva a una obstaculización del paso vehicular y peatonal.
- ➔ *Zona de lavado:* No hay.
- ➔ *Establos y/o corrales:* Hay una zona verde que hace parte de la propiedad, siendo parte del patio de la parte residencial. Dicho espacio funciona como corral para dejar los caballos de los campesinos que llega a guardar sus mercancías, y para la cría de gallinas de los propietarios del establecimiento comercial. Allí los equinos son amarrados en la cerca y a un árbol.

Otras consideraciones

- Las cosechas duran almacenadas allí hasta 3 días. Las semillas las dejan almacenadas en promedio 8 días.
- A ninguno de los agricultores se le cobra por permitirles guardar sus mercancías en dicho espacio. Como ‘forma de pago’, los campesinos consumen todo tipo de productos que oferta la tienda.
- En dado caso de que se ocupe el salón principal de mercancías y se necesite almacenar aún más, o cuando las mercancías solo van a estar almacenadas por algunas horas, las mercancías son depositadas en la misma tienda, en el espacio que se atiende a los clientes.
- En la misma zona de almacenamiento se encuentra guardada una motocicleta, una mesa de billar, una bicicleta, una cuna para bebé averiada, tacos de billar, 4 cilindros de gas (no hay

conocimiento de que estén llenos o vacíos), una puerta de madera averiada, mangueras para gas natural domiciliario, bultos de cal para blanqueamiento, bultos de cemento (el cemento y la cal estaban arrumadas junto a un arrume de papa para el momento en que se diligencio el formato de observación), abono orgánico, tubos de cerámica para alcantarillado, un asador y 10 canastas para la deposición de envases de bebidas gaseosas y cervezas.

- Las dos cajas de tacos de luz están oxidadas, sin tapas de seguridad y sin ninguna señalización.
- El cableado eléctrico de todo el recinto está expuesto y en mal estado.

Residencia de la familia Díaz Leal.

En la tabla 20 se encuentra registradas las dimensiones del lugar y un registro fotográfico para evidenciar las condiciones actuales de dicho espacio. Para este punto de almacenamiento provisional y temporal, se tuvieron en cuenta las dimensiones y condiciones de la sala de la casa, el cual es el espacio destinado de la casa para el almacenamiento de las cosechas que allí llevan y de los insumos agrícolas.

Tabla 20

Dimensiones y registro fotográfico de la residencia de la familia Día Leal, actualmente - Fuente: El autor

Residencia familia Díaz Leal			
Dimensiones	Largo: 3,72 m	Ancho: 3,67 m	Alto: 2,42 m
Registro fotográfico del lugar			



- ➔ *Rutas de acceso:* Solo hay una ruta de acceso y es la misma entrada a la residencia. Las medidas de la entrada son de 1,1m x 1,8m. No hay señalización.
- ➔ *Techo(s):* El techo es de asbesto con vigas de madera cilíndricas (10 cm de diámetro). Hay humedad en una de las aristas que se forman entre el techo y una pared. El techo cuenta con un par de aberturas.
- ➔ *Pisos:* Baldosas corrientes de tonalidad roja. Todo el piso está sucio y en algunas zonas está manchado por aceite u otro tipo de sustancias.
- ➔ *Ventilación:* No hay extractores, ventiladores, aires acondicionado u otro sistema mecánico de ventilación. Se cuenta con 1 ventanas que permite que se ventile naturalmente el lugar, la cual no cuenta con vidrios.
- ➔ *Iluminación:* La ventana con la que cuenta el recinto permite que se ilumine gran parte del espacio. Hay un bombillo ubicado en una de las paredes, junto a la entrada de la residencia.
- ➔ *Estanterías:* No hay. Bajo una mesa normalmente acumulan y almacenan herramientas para el trabajo de la tierra.
- ➔ *Estibas:* No hay. Los arrumes se hacen sobre el suelo y en ocasiones sobre plásticos.
- ➔ *Mobiliario:* Una mesa y cuatro sillas que son de uso doméstico.
- ➔ *Recipientes/canecas/canastas para el almacenamiento de mercancías:* No hay.

- ➔ *Equipos y Herramientas:* Se encontraron palas, picas, lazos/cuerdas y azadones, y herramientas para la construcción.
- ➔ *Montacargas, transpaletas, carros de supermercado, patines, etc.:* No hay ningún tipo de maquinaria o equipos para el manejo de materiales/mercancías.
- ➔ *Manual de sanidad:* No hay ningún manual que regule el nivel de sanidad de dicho espacio.
- ➔ *Manual/reglamento de seguridad y salud en el trabajo:* No hay ningún manual de seguridad para las personas que operen en este espacio.
- ➔ *Zona de cargue/descargue:* No hay una zona debidamente establecida para estas actividades. Estos procedimientos se realizan en todo el frente de la residencia, ocupando un área de 4,45m x 2,2m, correspondiente a todo el ancho de la vivienda y extendiéndose hasta la mitad de la calle, obstaculizándose el paso peatonal y vehicular.
- ➔ *Depósitos y zonas para la deposición de residuos:* Los residuos o basuras allí generados se depositan en el recipiente de recolección de basuras de la residencia. No hay recipientes y zonas de reciclaje.
- ➔ *Zona de recepción:* No hay una zona propiamente para la recepción de las mercancías. Se descargan y arruman las mercancías en la sala. No hay control y verificación de las mercancías que llegan.
- ➔ *Zona de conteo:* No hay zona de conteo. A medida que van entrando los bultos estos se van contando por cada propietario de las mercancías, pero no hay un registro.
- ➔ *Zona de selección/clasificación:* No hay zonas de selección o clasificación de las mercancías entrantes. Las mercancías llegan y se arruman en un espacio disponible tal cual llegan.
- ➔ *Zona de empaque y embalaje:* No hay una zona de este tipo. Las mercancías ya vienen empacadas tal cual serán vendidas.
- ➔ *Zona de etiquetado:* No hay zona de etiquetado y tampoco se etiquetan las mercancías.
- ➔ *Zona de almacenamiento:* La zona de almacenamiento corresponde a la sala-comedor de la residencia. Hay acumulación de telarañas en los vértices. Una de las paredes tiene exceso de suciedad a raíz de las mercancías que son arrumadas junto a la pared
- ➔ *Área administrativa:* No hay.
- ➔ *Zona de estacionamiento y maniobra:* Para el parqueo y maniobra de los vehículos de carga y equinos que transportan las mercancías se utiliza de ancho todo el frente de la residencia

y hacia la mitad de la calle. Con la ubicación de los vehículos y animales al frente de la vivienda se obstaculiza el flujo vehicular, y de personas hacia la vivienda.

- ➔ *Zona de lavado:* No hay. Cuando algún agricultor requiere lavar sus productos se dirige hacia la quebrada que queda a unos 10 metros de la vivienda. Gran parte de los agricultores utilizan la fuente hídrica para sus actividades de lavado de cosechas.
- ➔ *Establos y/o corrales:* A ambos lados de la casa hay zonas verdes que actúan como corrales para los equinos utilizados por los agricultores para transportar las cosechas.

Otras consideraciones

- Los abonos duran almacenados allí hasta un mes. Hay productos que dejan almacenados hasta 8 días, como por ejemplos la papa. Y otros productos duran almacenados entre 1 y 2 días.
- Los productos que más se almacenan en este lugar son la papa negra, papa criolla, alverja, fresa, abono químico y gallinaza.
- Cuando hay un gran número de bultos de gallinaza, son almacenados a las afuera de la casa tapados con un plástico, a un costado de la vivienda, aun así, generan olores muy molestos para las personas que allí viven y a los transeúntes.
- En la misma zona de almacenamiento, para el momento que se aplicó el formato de observación, se encontraba almacenado en el mismo espacio dos motocicletas, fertilizante granulado, leña, cartones, 5 cilindros de gas (entre llenos y vacíos), herramientas para el trabajo de la tierra, una báscula análoga y plásticos.

Una vez analizados cada uno de los lugares destinados para el almacenamiento, se hizo un diagnóstico de todas las actividades que llevan a cabo los agricultores de la vereda, correspondientes a las de un subsistema de almacenamiento de un sistema logístico.

Recepción de mercancías.

En general, como en todos los lugares que son utilizados como centro de almacenamiento, no hay un proceso de recepción tecnificado y sistematizado, las mercancías están siempre expuestas a daños causados por factores de tipo biológico, químico, contaminación, cambios de temperatura y daño física.

No hay un control de lo que se recibe: no hay procedimientos de cantidades y conteos de las mercancías; no hay un registro de la información, ni manual ni digitalmente; no hay documentación que soporte las condiciones de las mercancías; las tareas de despacho no son fluidas y garantizando la calidad de los productos, no hay zonas de espera; en cuanto al manejo de materiales, no hay equipo ni maquinarias que faciliten y agilicen estas actividades. No hay una debida clasificación de las mercancías.

Almacenaje.

Los lugares que son acondicionados como ‘centros de acopio’ en la vereda Monteadentro, son almacenes en los que confluyen muchos agricultores, comportándose cada uno como una empresa extractiva de tipo agrícola, pero, aun así, los procedimientos de almacenamiento se analizaron y estudiaron de manera semejante ya que lo que almacenan todos allí son productos agrícolas, insumos como abonos y pesticidas y herramientas. Las discrepancias en las decisiones de almacenamiento se deben a las diferencias y cuidados que hay entre un producto agrícola y otro. Teniendo en cuenta que cada producto tiene distintas especificaciones, los empaques también discrepan; por lo tanto, se le pregunto a los agricultores los empaques que utilizan para sus cosechas (ver la figura 15), pues es uno de los factores que se tiene en cuenta para almacenar productos agrícolas en un punto de acopio. El 40% de los agricultores encuestados utilizan el costal de fibra como empaque para sus cosechas, siendo este el empaque más utilizado.

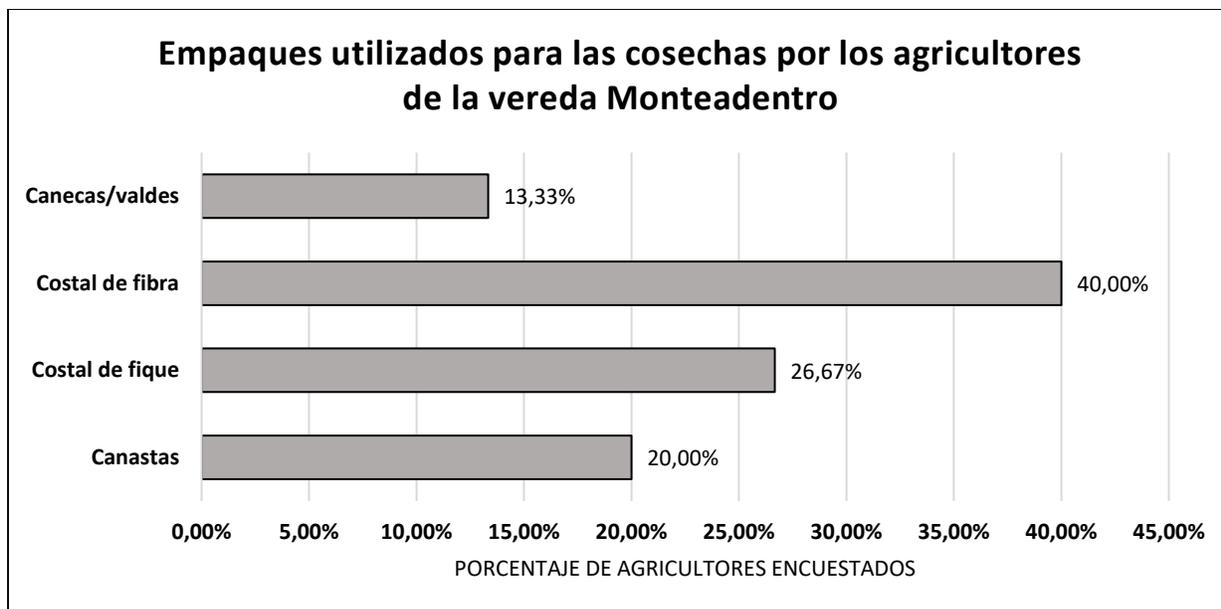


Figura 15 Empaques utilizados por los agricultores de la vereda Monte dentro para sus cosechas - Fuente: El autor

El volumen de cada recinto no se utiliza al máximo, pues a lo alto queda espacio sin utilizar, y ello se debe a que no hay maquinaria o equipos que permita subir las mercancías hasta ciertas alturas, pues el peso promedio de los bultos es de 50 Kg. Además de lo anterior, la ubicación de los bienes no se hace con base al tipo de empaque y los tiempos de tránsito y almacenamiento en cada lugar; por otro lado, no se aplican técnicas de conservación para los productos, ni por los mismos agricultores ni por los dueños de los establecimientos. Es dispendioso el análisis de los tiempos promedios de almacenamiento de las mercancías de los agricultores, pues ello determina los espacios a ocupar por las mercancías, la distribución de los puntos de almacenamiento y gestionar y controlar los procesos de despacho de pedidos.

Tal como se aprecia en la figura 16, la mayoría de los agricultores encuestados (41,18%) dejan almacenadas sus mercancías entre uno y dos días, el 17,65% tan solo dejan almacenadas sus cosechas unas cuantas horas. Los tiempos de almacenamiento dependen del tipo de producto. Para productos como la papa criolla o negra, los tiempos de almacenamiento pueden ser de hasta 5 o 6 días, pero para frutas tan delicadas como la fresa y el morón, los tiempos de almacenamiento son de unas cuantas horas, con el fin de que dichos productos se encuentren en buen estado para el

momento de la entrega de las cargas a los compradores. Y los insumos como abonos, pueden llegar a ser almacenados entre una semana y un mes.

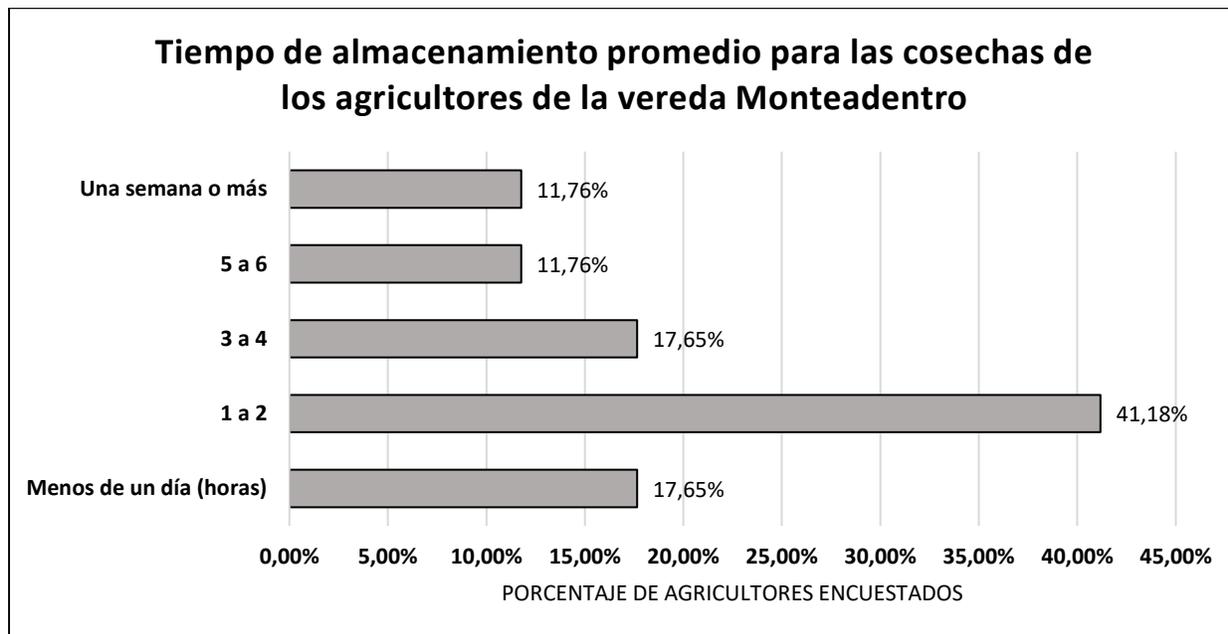


Figura 16 Tiempos de almacenamiento promedio para la cosechas de los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor

Y siempre, los procesos de manejo de materiales son asumidos por cada agricultor, es decir, cada espacio de almacenamiento no cuenta con personal que se dedique a dichas labores, sino que son asumidas por cada campesino. No están definidos pasillos que permitan el flujo de las personas y mercancías para evitar cruces de línea o que se obstruya un paso fluido del tránsito de las mercancías que entran y salen.

Los agricultores no realizan ningún proceso de etiquetado que pueda tener información relevante y de interés sobre sus cosechas y a su vez, que les permita diferenciarlas de otros agricultores generando de alguna u otra forma el posicionamiento de sus marcas en los mercados que se comercializan sus mercancías y un control y monitoreo de las cosechas una vez salen de los lugares de almacenamiento o zonas de cultivo, tal como se aprecia en la figura 17.

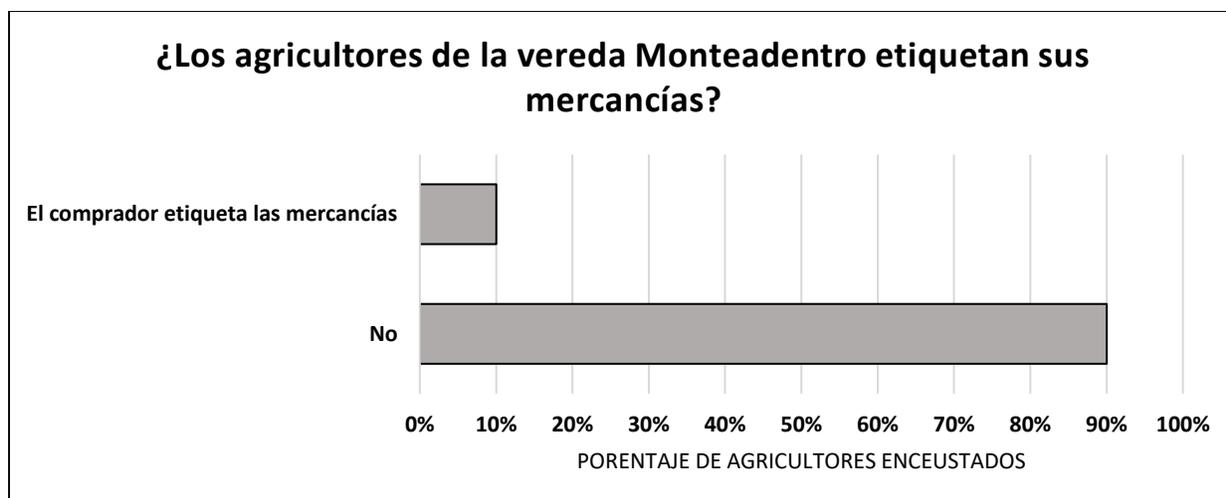


Figura 17 Procedimientos de etiquetado llevados a cabo por los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor

En general, no existen o no están definidas zonas propias de un almacén y un centro de acopio de productos agrícolas. Además, no tienen claro ni se evidencia qué tipo de almacén es cada punto de acopio, es decir, el nivel de acondicionamiento del lugar no permite que se han clasificados como algún tipo de almacenamiento, ya sea por el tipo de estructura, el tipo de actividad económica (que vendría siendo de tipo extractivo, es decir, del sector primario por dedicarse cada agricultor a siembra de productos agrícolas), la función logística, el nivel de automatización (que para cada lugar es nulo) o según la titularidad. Los almacenes no cuentan con muelles, rampas, pasillos, equipos de manejo de materiales, estanterías, estibas, y otros requerimientos de puntos de almacenamiento y distribución.

El 80% de los agricultores encuestados afirmaron no aplicar ninguna técnica de almacenamiento (ver figura 18), en parte por las condiciones descritas para cada lugar y por el desconocimiento de dichas prácticas. El único ‘cuidado’ que tienen algunos agricultores (el 20% de los encuestados) es tapar sus mercancías con plásticos, procedimiento que no se sabe si es del todo adecuado ya que podría estar afectando las condiciones físico-químicas de los productos.

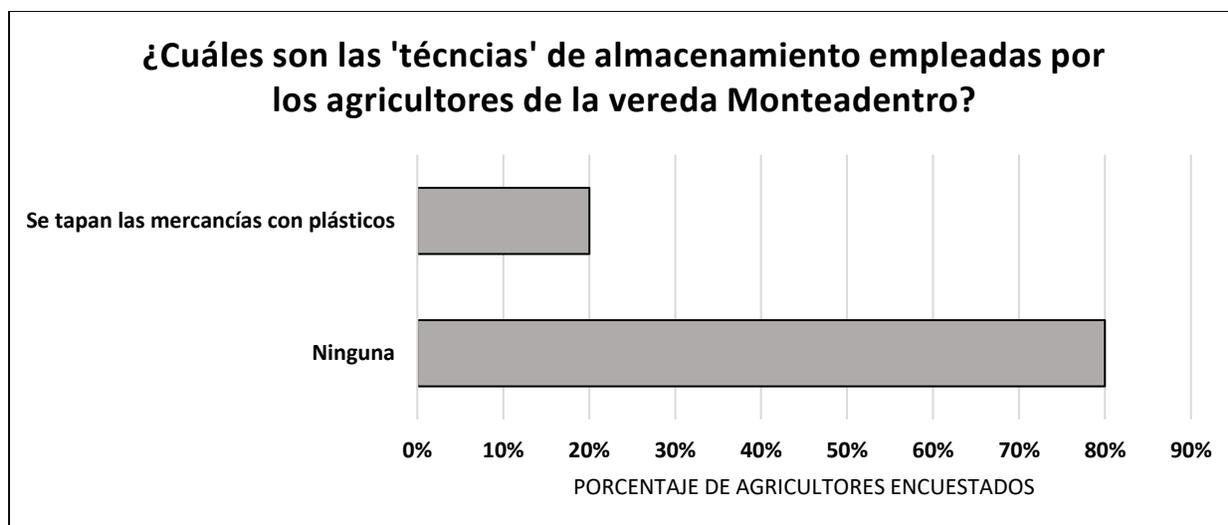


Figura 18 Técnicas de almacenamiento empleadas por los agricultores de la vereda Monte dentro - Fuente: El auto

En ninguno de estos lugares se cuenta con algún sistema de gestión de almacenes y centros de distribución.

Pedidos (gestión, alistamiento y despacho).

Ningún agricultor gestiona o alista pedidos. Normalmente lo que cosechan, independientemente de la cantidad o tipo de producto, lo venden a uno o más compradores (intermediarios) hasta agotar existencias, con el fin de evitar de que se estropeen las mercancías y no tener que hacer varios viajes desde sus predios hasta los puntos de almacenamiento para realizar procesos de comercialización, ya que algunos agricultores viven a horas de viaje caminando o a caballo. No se alistan o gestionan pedidos debido a que no tienen en cuenta los requerimientos del mercado, ni el volumen exacto por producto que requiere cada comprador para suplir su demanda. En síntesis, los agricultores no planean ni ejecutan planes que conlleven a la reducción de tiempos, desplazamientos y costos por la acumulación de pedidos; en vez de ello, para lograr estos objetivos, llaman a los intermediarios y ofrecen la totalidad de sus cosechas, siendo estos últimos los que acarrear por costos de transporte al ir por las mercancías a los puntos de almacenamiento o a los

predios de los campesinos, y los campesinos evitan estar haciendo varios viajes para comercializar sus mercancías. Aun así, no hay un control en el proceso, ya que llevan sus mercancías, pero deben esperar por varias horas, incluso hasta altas horas de la noche, que lleguen los compradores y se termine el proceso de compra-venta, siendo por lo tanto demorado el proceso de despacho.

Además de las largas esperas, por las ansias de cada agricultor de vender rápido, sin una debida planeación de lo que se tiene y lo que se venderá, para empezar a obtener ingresos, cubrir sus deudas por costos de producción y evitar que las mercancías se dañen, llegan a vender sus cosechas a precios muy bajos, por lo que esa ‘rápida’ comercialización termina siendo contra productiva para las finanzas de cada agricultor.

Cuando se tiene la cosecha que está lista para la venta, no se organizan los ‘pedidos’ según el cliente, los transportistas, las rutas de reparto, las zonas geográficas (origen y destino), la frecuencia de entregas de cada producto para cada comprador, los tiempos de entrega, los recursos necesarios, no hay una ubicación fija en los lugares de almacenamiento para cada referencia, no se tienen en cuenta los desplazamientos para las labores de cargue y descargue, y no hay una zona de preparación. Una vez son despachados sus productos, el 100% de los campesinos encuestados aseguro no hacer un posterior seguimiento o monitoreo estos.

Localización de los centros de almacenamiento.

En la figura 19 y 20 se observa la vista satelital del casco urbano del municipio de Pamplona – Norte de Santander con la ubicación del Centro de Acopio de Pamplona (recuadro rojo y negro) y de la ubicación de los centros de almacenamiento de la vereda Monteadentro con respecto al casco urbano del municipio, respectivamente. En la figura 21 se detalla el trayecto a recorrer por los vehículos de carga desde los espacios utilizados como zonas de almacenamiento en la vereda hasta el centro de acopio del municipio, con una distancia a recorrer de 4,1 km, aproximadamente, cuyo tiempo de desplazamiento es de 13 minutos. En la tabla 21 se encuentra la información de la ubicación geográfica de los recintos utilizados como zonas de almacenamiento de los productos agrícolas en la vereda.



Figura 19 Casco urbano (línea roja) del municipio de Pamplona - Norte de Santander y ubicación del Centro de Acopio de Pamplona (recuadro negro y rojo), vista satelital [7°22'34.1"N, 72°38'52.9" W] - Fuente: Google Maps, el autor

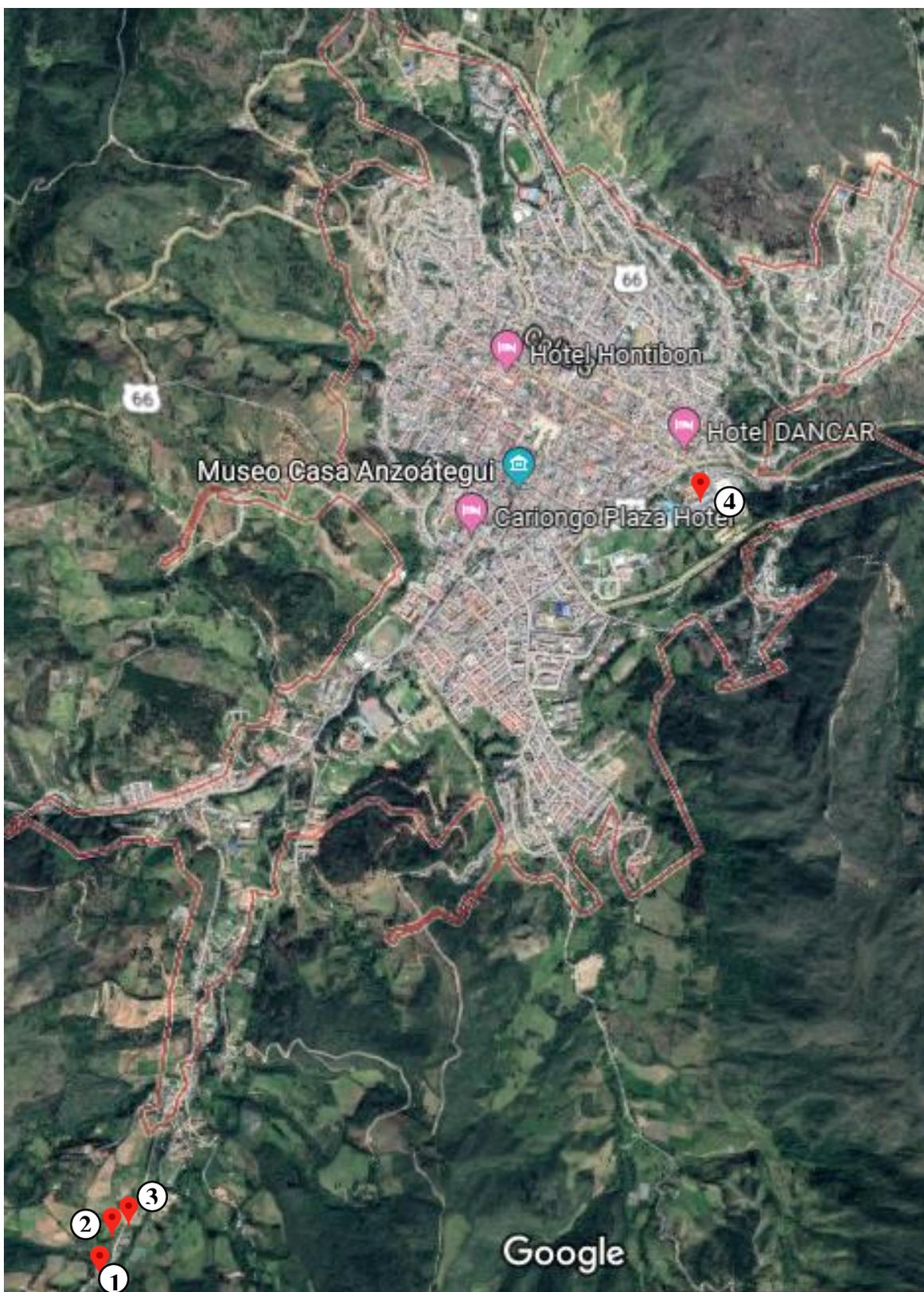


Figura 20 Ubicación geográfica (vista satelital) de los 'centros de almacenamiento' para los productos agrícolas en la vereda Monteado con respecto al casco urbano del municipio - Fuente: Google Maps, el autor

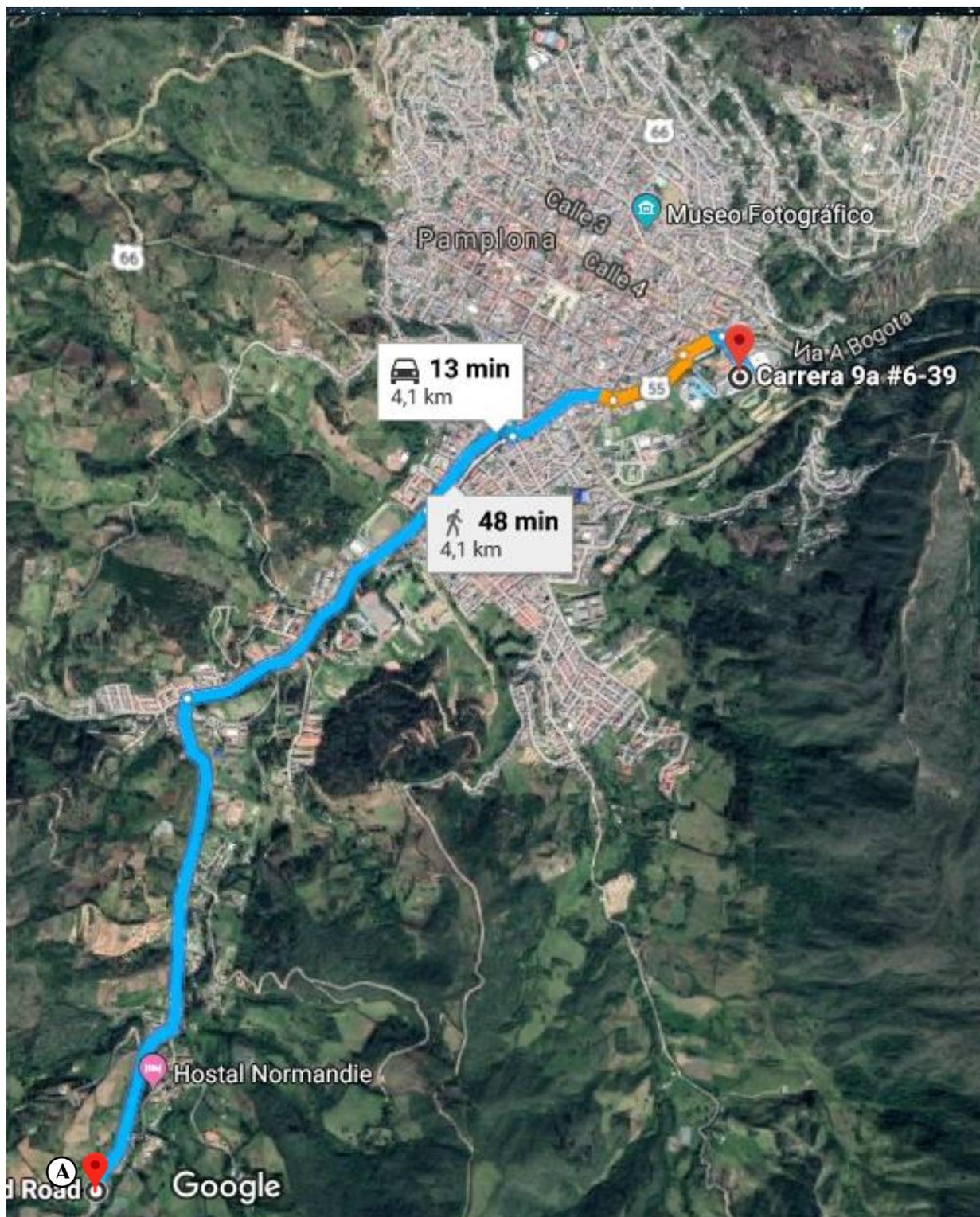


Figura 21 Distancia a recorrer las mercancías en los vehículos de carga desde los centros de almacenamiento de la vereda (A) hasta el centro de acopio del municipio - Fuente: Google Maps, el autor

Tabla 21

Convenciones para las ubicaciones establecidas en la figura 21 - Fuente: El autor

Convención	Punto de almacenamiento	Ubicación (coordenadas)
1	Residencia de la familia D.L.	7°20'58.8" N, 72°39'43.7" W
2	Tienda 'La Teja'	7°21'02.6" N, 72°39'42.5" W
3	Tienda 'El Arriero'	7°21'03.3" N, 72°39'41.9" W
4	Centro de Acopio de Pamplona	7°22'27.3" N, 72°38'33.9" W

Más allá de discutir el por qué están ubicados estos lugares, pues son sitios que sirven como residencias y establecimientos comerciales que fueron diseñados, construidos y ubicados sin pensar en que se iba almacenar todo tipo de mercancías, se analizó el por qué decidieron almacenar provisionalmente los agricultores en estos lugares.

En primera medida se almacena en estos lugares por las vías de acceso a la vereda. Solo hay una vía de acceso para vehículos a la zona, aunque no es una carretera de pavimento sino de placas de cemento y gravilla. A medida que se avanza, el terreno va cambiando y siempre va en sentido ascendente, siendo complicado el paso de todo tipo de vehículos. Pasando la empresa de lácteos Magdi's, hay una cuesta con un grado de inclinación difícil de superar para todos los vehículos de carga y particulares, y metros después de la escuela Cariongo, la vía pasa a ser una carretera sin pavimentar y trocha. De allí a que los lugares de almacenamiento que se han venido discutiendo sean en definitiva los de más fácil acceso para los transportistas, aunque muy lejanos para algunos agricultores. Además, estos lugares están más próximos al casco urbano del municipio, y de esta zona van las cosechas hacia los mercados de Cúcuta y Bucaramanga.

Aparte de la accesibilidad a la zona, los puntos de almacenamiento no se seleccionaron con base a la demanda o cargas generadas por los agricultores, la fuerza de trabajo de la zona, la estética de las edificaciones, la logística del lugar, puertas para muelles, salidas de emergencias, parqueaderos, seguridad del lugar y la edificación, distribución de columnas, iluminación, diseño de pisos, seguridad industrial, zonas especiales, la topografía del lugar, suelos, condiciones ambientales y legales, ni ninguna otra especificación técnica. La razón de almacenar en estos lugares se debe a su cercanía con el casco urbano y los lugares más apartados de la vereda, aunque

también pasa que algunos agricultores prefieran tener en sus predios las cosechas hasta que lleguen los compradores, para así evitar el desorden y problemáticas que en ocasiones acarrea poder almacenar en dichos lugares.

Transporte

La función del transporte es encargarse de las actividades relacionadas directa o indirectamente con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes, teniendo en cuenta unas condiciones de seguridad, servicio y costo; dicho de otra forma, el transporte, es la actividad encaminada a trasladar los productos desde el lugar de origen o punto de almacenamiento hasta el lugar de destino, según el autor (Mora, 2011). Aunque el transporte no es solo al transporte físico de las mercancías, a los agricultores de la vereda se les pregunto por los tiempos de dicho transporte físico de las cosechas desde sus predios o lugar de cultivo hasta los puntos de almacenamiento y los posibles costos que puedan estar acarreado por conceptos de transporte.

No se les indago por otros tiempos promedio de transporte (como transporte de insumos o transporte de las mercancías a otras ciudades como Cúcuta o Bucaramanga) ya que afirmaron tener desconocimiento de ello por encargarse de dichos procedimientos los intermediarios o porque simplemente no les han prestado atención a estas actividades. Además, en los tiempos dados por los agricultores, por concepto de transporte, tampoco tuvieron en cuenta los tiempos que hacen alusión a los tiempos de espera, carga/descarga de los medios de transporte de las mercancías, paradas que se hagan durante la ruta, transbordos si se requiere, entre otros aspectos. Teniendo en cuenta las acotaciones hechas anteriormente, en la figura 22 se aprecia los tiempos promedio de transporte de sus mercancías desde las zonas de cultivo hasta los puntos de almacenamiento. Dichos tiempos discrepan teniendo en cuenta la ubicación de los predios de los agricultores, las vías de acceso hasta dichos lugares, el lugar en que se vaya a almacenar (si es que no almacenan en los mismos predios) y los medios de transporte.

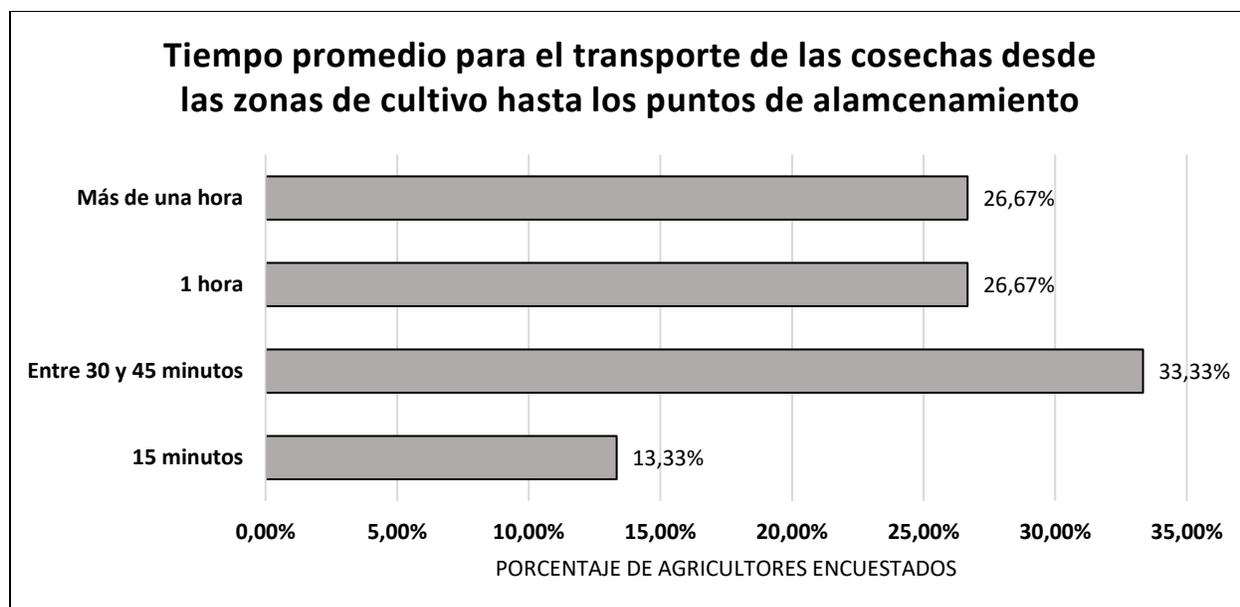


Figura 22 Tiempo promedio para el transporte de las cosechas desde los predios de los agricultores de la vereda Monteadentro hasta los puntos de almacenamiento - Fuente: El autor

El 33,33% de los encuestados afirmó tardar entre media hora y 45 minutos llevando sus mercancías hasta los lugares de almacenamiento, y solo el 13,33% afirmó tomar tiempo relativamente cortos, de 15 minutos, para este procedimiento. Es preocupante como el 53,34% de los agricultores encuestados necesita de una hora o más para este procedimiento. Pero, si se tiene en cuenta que los agricultores no tuvieron en cuenta otros aspectos propios del subsistema de transporte de un sistema logístico al suministrar esta información, los tiempos totales pueden aumentar o disminuir considerablemente por los aspectos enunciados en el párrafo anterior.

Hay muchos tipos de transporte, como el marítimo, aéreo, férreo, fluvial, terrestre y multimodal. Pero por las condiciones geográficas de la zona y teniendo en cuenta los puntos de partida y destino de las mercancías, el transporte que se maneja y analizará en la vereda, es de tipo terrestre. Es importante analizar la situación actual de transporte para los agricultores de la vereda ya que, para la mayoría de las empresas, el transporte representa el 50% de los costos logísticos.

Los medios de transporte que más utilizan los agricultores están enunciados en la figura 23, siendo los animales como burros, caballos o mulas (50%) el principal medio de transporte de cargas dentro de la vereda. Seguidamente esta las camionetas de carga de capacidad media y baja

con un 30% de utilización (en la figura 24 se aprecian los modelos más utilizados, camionetas de estacas). Cuando las distancias que hay desde las zonas de cultivo hasta los lugares de almacenamiento son de unos cuantos metros, los mismos campesinos llevan las mercancías sobre sus hombros.

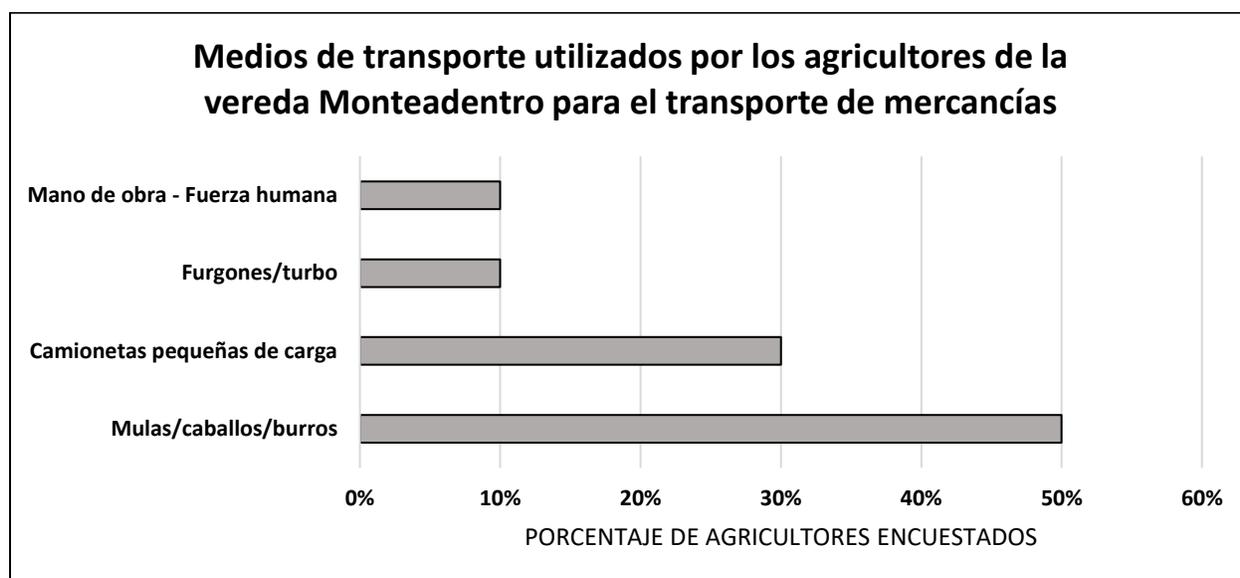


Figura 23 Medios de transporte utilizados por los agricultores de la vereda Monte dentro para el transporte de sus mercancías - Fuente. El autor



Figura 24 Vehículos de carga más utilizados para el transporte de las cosechas (Camioneta de estacas y NHR estacas) – Fuente: (Mercado Libre, s.f.) y (Ayurá Motor, s.f.)

Como bien se dijo, los costos por transporte representan gran porcentaje de los costos logísticos para la mayoría de organizaciones, y para verificar si esta situación aplica para el sector agrícola, por lo menos en la vereda Monte dentro, se les pregunto a los agricultores de la zona si acarrean en costos por transporte y en qué situaciones puntualmente. La mayoría de los costos por transporte para los agricultores (35,71%) es al momento de alquilar equinos para movilizar las mercancías desde sus predios hasta los lugares en que almacenan, y un 28,57% afirmo que cuando van a comercializar sus cosechas al centro de acopio del municipio de Pamplona, tal como se aprecia en la figura 25. Para los casos en los que las cosechas van a ser vendidas a los mercados de Cúcuta y Bucaramanga, son los mismos compradores los que cubren con los costos por transporte.

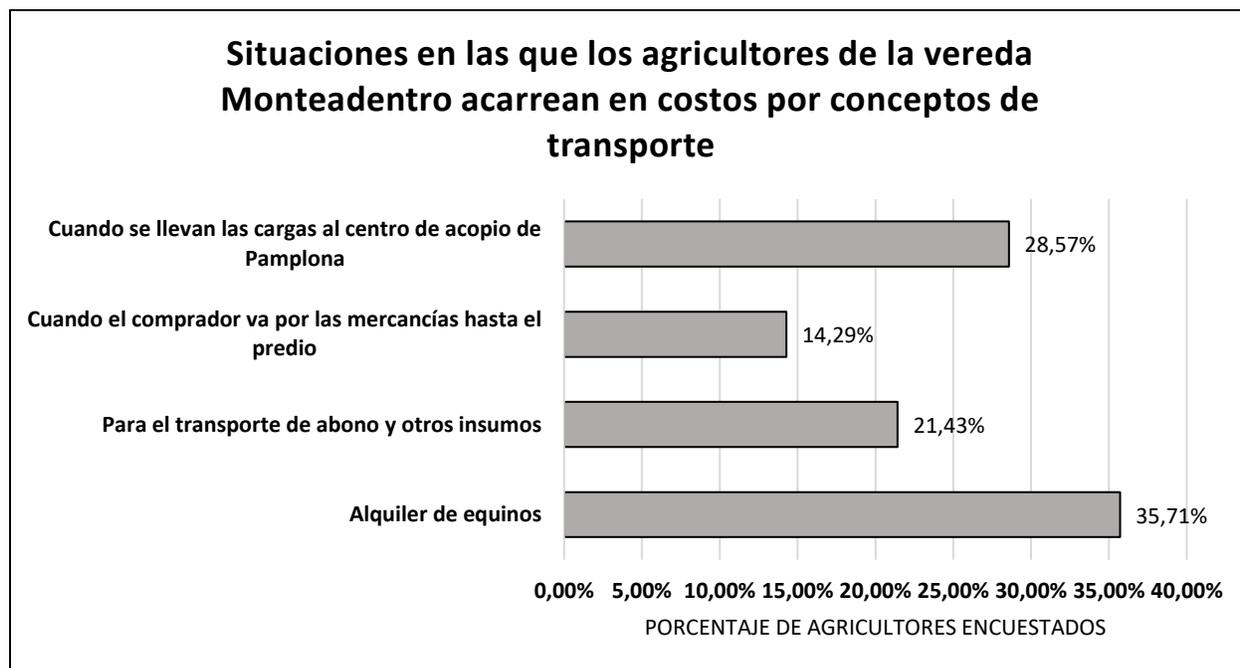


Figura 25 Situaciones en las que los agricultores de la vereda Monte dentro acarrean en costos por conceptos de transporte - Fuente: El autor

Cuando se cargan o descargan las mercancías en los puntos de almacenamiento, tanto los vehículos como los equinos utilizados para los procesos de transporte de mercancías, **no son ubicados correctamente** (ver ilustración 1). No hay zonas de parqueo, como lo son las ‘bahías’

con sus respectivos muelles, para el caso de los vehículos; ni tampoco establos o semejantes para la ubicación temporal de los animales, con zonas de abastecimiento de bebida y alimento para dichos animales que vienen de hacer trayectos muy largos con cargas muy pesadas sobre sus lomos. Ello desencadena en una obstaculización de la vía de acceso a la vereda, desorden y tiempos más largos en las labores de cargue/descargue de las mercancías y, para el caso particular de los equinos, hay una gran acumulación de heces sobre la vía y los andenes de las viviendas y establecimientos comerciales.



Ilustración 1 Obstaculización de la vía por las actividades de comercio y almacenamiento llevadas a cabo por los agricultores

Como la flota automotora no es propiedad de los agricultores, sino que de los compradores o de algunas personas que prestan este servicio, no se analizó las condiciones de estas, tales como condiciones de seguridad, el nivel de aplicabilidad de los decretos normativos para su funcionamiento por parte del gobierno, el servicio al cliente de los conductores, el nivel de informalidad en el sector, el grado de obsolescencia y deterioro de los parques automotores, entre otros factores; sino que el diagnóstico fue dirigido a otras situaciones que afectan de alguna u otra forma el transporte terrestre de las mercancías, cuyo trayecto va desde los predios hasta los establecimientos donde almacenan.

Una de las situaciones que más afecta al sector de transporte es las condiciones de infraestructura o malla vial, y la realidad es que el municipio de Pamplona, haciendo énfasis en la

vereda Monteadentro, no es ajeno a las condiciones precarias de algunas vías del país. Por tal motivo, se verifico el estado actual de las vías/rutas de acceso a la vereda y a los predios de los agricultores de la zona. Los agricultores aseguran que las vías de acceso a sus terrenos son ‘trochas’ o ‘camino de herradura’ (cada uno con un 42,86%), y el 14,29% aseguro que no hay una vía de acceso a las zonas de sus cultivos. Esta información se aprecia en la figura 26.

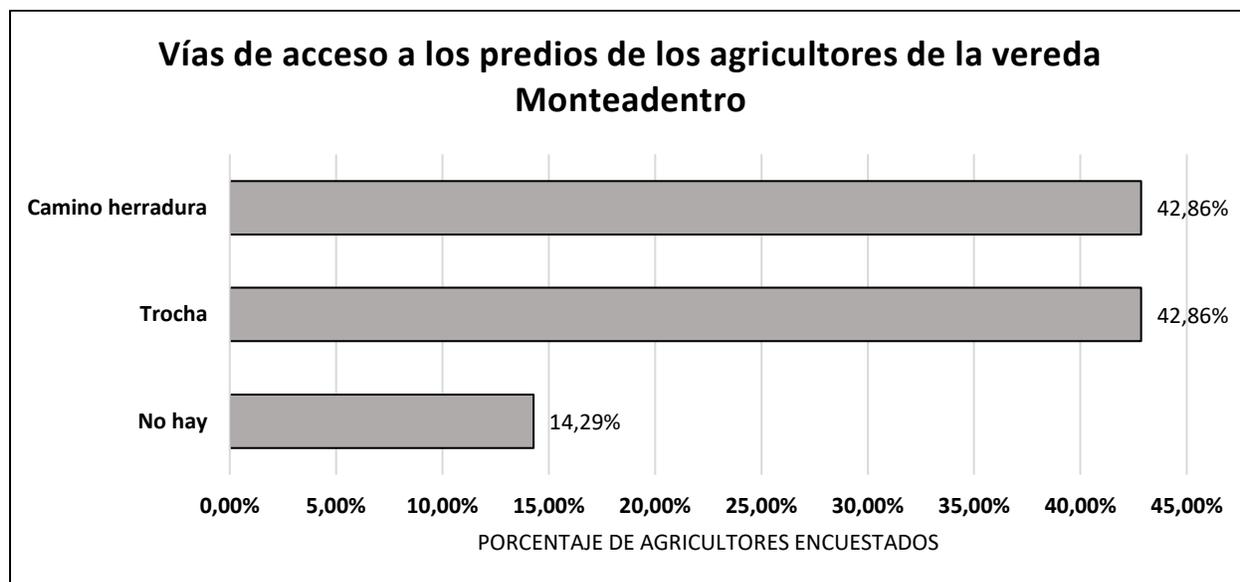


Figura 26 Vías de acceso (condiciones) a los predios de los agricultores de la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

Cuando se dice ‘trocha’, hace alusión a caminos o carreteras enlodazadas y sin pavimentar en las que el tránsito de vehículos es limitado. El 60% de los que afirmaron tener como ruta de acceso una trocha, aseguraron que es posible el paso de vehículos particulares y de camiones de carga pequeños. Y, según los campesinos indagados, un ‘camino de herradura’ hace referencia a un camino similar al de una ‘trocha’, pero por el que por mucho solo podrá transitar equinos para el transporte de cargas.

En lo que respecta a la única vía de acceso a la vereda, esta se encuentra en placas de cemento con gravilla. Es de un único carril, y cuando van vehículos en sentidos opuestos, estos deben irse a los costados, hacia el césped, ya que la vía es muy angosta, tiene un ancho de apenas

1,5 m. Esta carretera cuaternaria, no recorre toda la vereda, o por lo menos no con las placas de cemento, sino que llega hasta la escuela Cariongo. En la figura 27, se observa la vista satelital de la distancia de la vía de acceso a la vereda que esta pavimentada con placas de cemento o ‘placa huella’, como es conocido popularmente, y su trayecto que va desde el punto donde termina la zona urbana (barrio Cariongo) hasta la escuela Cariongo. Pasado este punto la vía esta sin pavimentar o es trocha. La vía cuenta con aproximadamente 850 m en estas condiciones de pavimentación con “placa huella”.

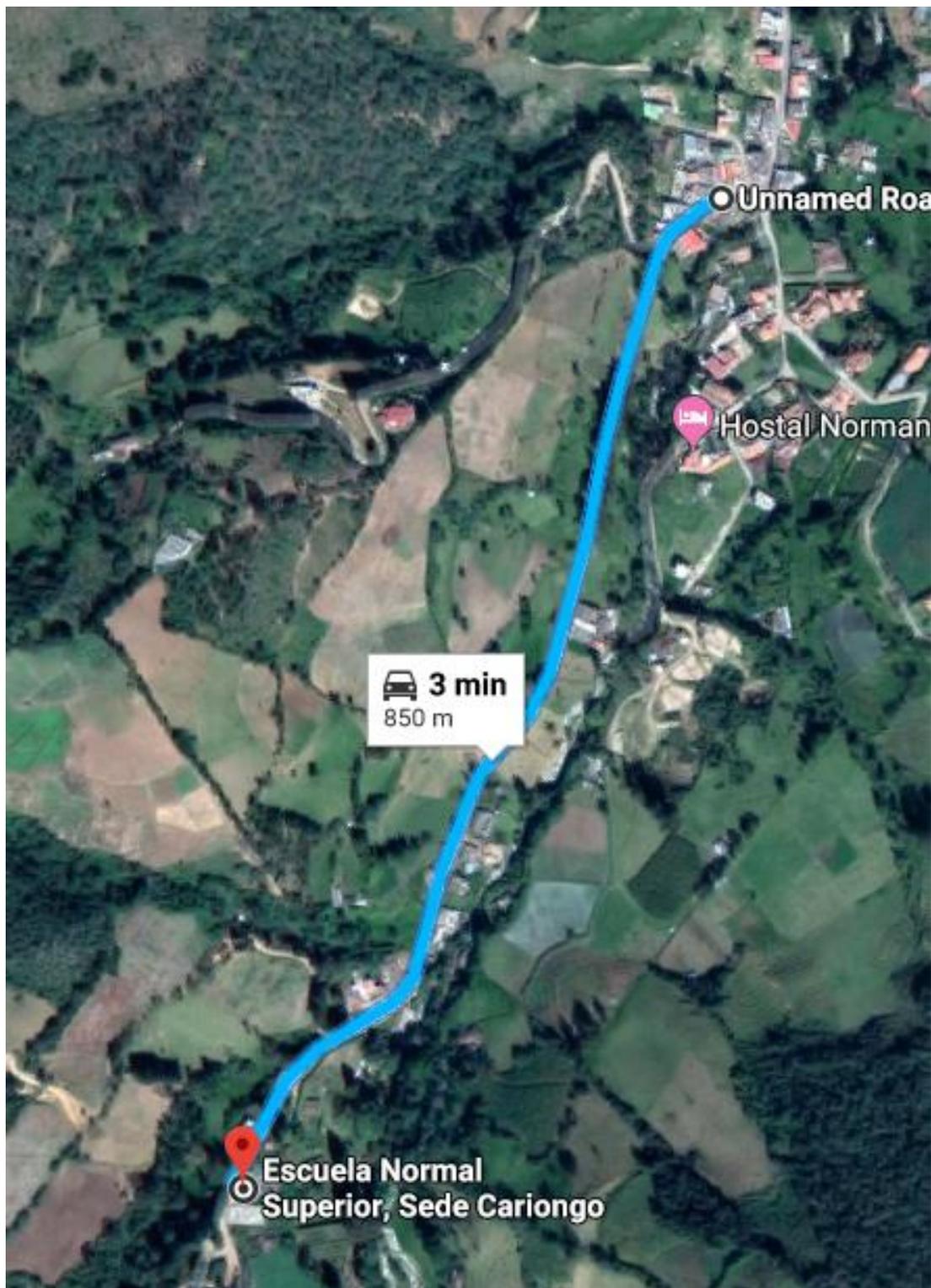


Figura 27 Distancia y trayecto de la vía de acceso a la vereda Monteadentro que esta pavimentada con 'placa huella' - Fuente: Google Maps

En general, no hay ningún tipo de planeación y gestión para los procesos de transporte de los productos agrícolas que se dan en la vereda y de todos los insumos necesarios para las labores del agro. No hay tarifas y fletes establecidos para el transporte de las mercancías de los agricultores en función del volumen de estas y de las distancias recorridas, no se aplican procedimientos de cargue y descargue de los vehículos y animales, no se regulan los tiempos de entrega; no hay un conocimiento del nivel de capacitación y formación de los conductores para estas labores, ni de los campesinos o personas que se encargan de cargar las mercancías para lograr ocupar la máxima capacidad del vehículo con el fin de lograr un buen rendimiento en el transporte.

La movilización de insumos agrícolas no es asumida ni dirigida por los mismos proveedores, dichos procedimientos están bajo responsabilidad del agricultor, y tales desplazamientos son desde el casco urbano del municipio de Pamplona, la mayoría de veces, hasta los puntos de almacenamiento provisional. Sumado a lo anterior, los agricultores no están informados de los costos fijos y variables que están relacionados con el transporte de las mercancías, ni de los parámetros que se tienen en cuenta para establecer cada tipo de costos. Tampoco se aseguran las mercancías en caso de eventualidades no deseadas; ni se tiene definido los tipos de carga que se están movilizando en los medios de transporte. Y, por último, no hay actividades o estrategias encaminadas a la optimización del transporte de productos e insumos agrícolas. Todo este conglomerado de medios de transporte de mercancías, que confluye en la vereda Monteadentro, desencadena efectivamente una obstaculización de la vía de acceso por períodos de tiempo que se extienden a varias horas.

Canales de Información

La información en un sistema logístico tiene como finalidad reunir, retener y manipular datos para la toma de decisiones (estratégicas u operativas) de una organización. Y una manera de compartir la información de la manera eficaz y conveniente a todos componentes del sistema logístico es a partir de computadoras con mayor capacidad de memoria y más rápidas, sistemas de información empresarial y plataformas para transmitir la información, teniendo en cuenta la literatura consultada (Ballou, 2004), garantizando que la información que circula por el sistema sea comprensible para cada una de las partes, y que es esta demás fluya eficientemente. Dicho

sistema logístico de información se representa en la figura 28. Ante esta premisa, se hizo un análisis y diagnóstico de los canales y sistemas de información que hay en la vereda Monte dentro para las actividades agrícolas que llevan a cabo los agricultores de la zona.

Aunque en el esquema de la figura 28 se tienen en cuenta todos los componentes de la cadena de abastecimiento y todas las demás áreas de la organización, para la presente investigación, el diagnóstico y posterior diseño de sistema de información del sistema logístico a plantear, se centrará específicamente en las directrices logísticas y en algunos aspectos del área de compras y abastecimiento y de producción.

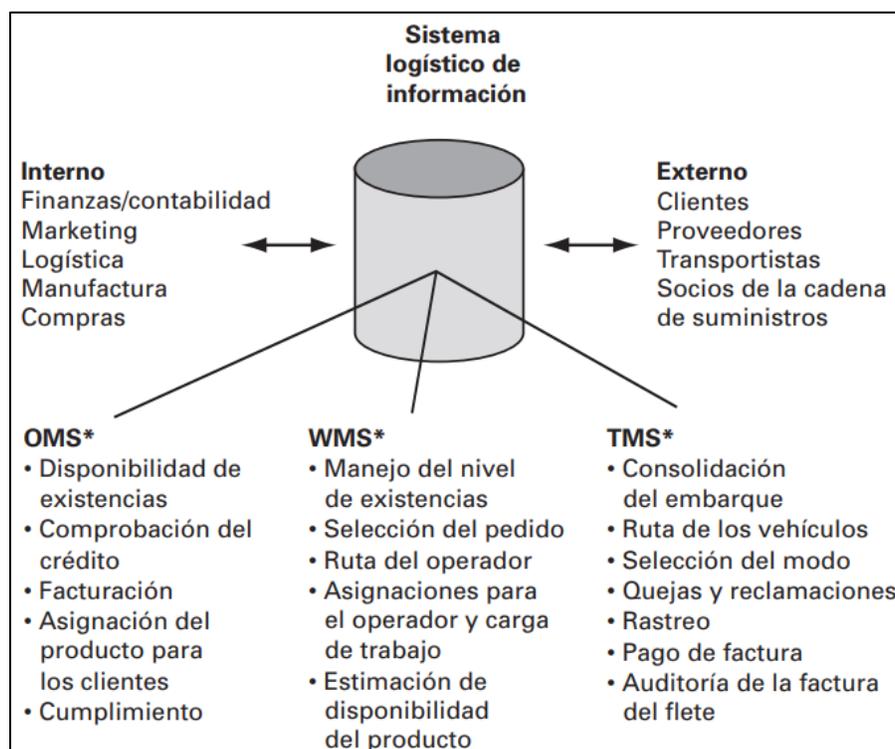


Figura 28 Esquema del sistema logístico de información. OMS: Sistema de manejo de pedidos; WMS: Sistema de manejo de almacén; TMS: Sistema de manejo de transportes - Fuente: (Ballou, 2004)

Con base al análisis y diagnóstico hecho anteriormente a los procesos agrícolas de tipo logístico, llevados a cabo por los agricultores de la vereda Monte dentro, se pudo determinar que el flujo de información no se da en todas las actividades propias de un sistema logística; sino en

procesos específicos llevados a cabo por los campesinos de la zona, tales como la comunicación con los mercados y centros de acopio del municipio de Pamplona y de las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga y algunos intermediarios, con el fin de verificar el índice de precios de los productos que los agricultores tienen en cosecha y qué es lo que más se está demandando; y por último, para ofertar sus cosechas a los compradores (intermediarios) y llevar a cabo el proceso de compra venta de las mercancías.

Tal como se aprecia en la figura 29, los mecanismos de comunicación con los centros de acopio y los intermediarios, para estar informados de los precios, es por llamadas telefónicas, con un 33,33% y 53,33%, respectivamente. En última media, y siendo una fuente mucho más confiable, utilizan como medio de comunicación el boletín del consumidor que es transmitido por los canales de televisión estatales y privados, según informaron el 13,33% de los encuestados.

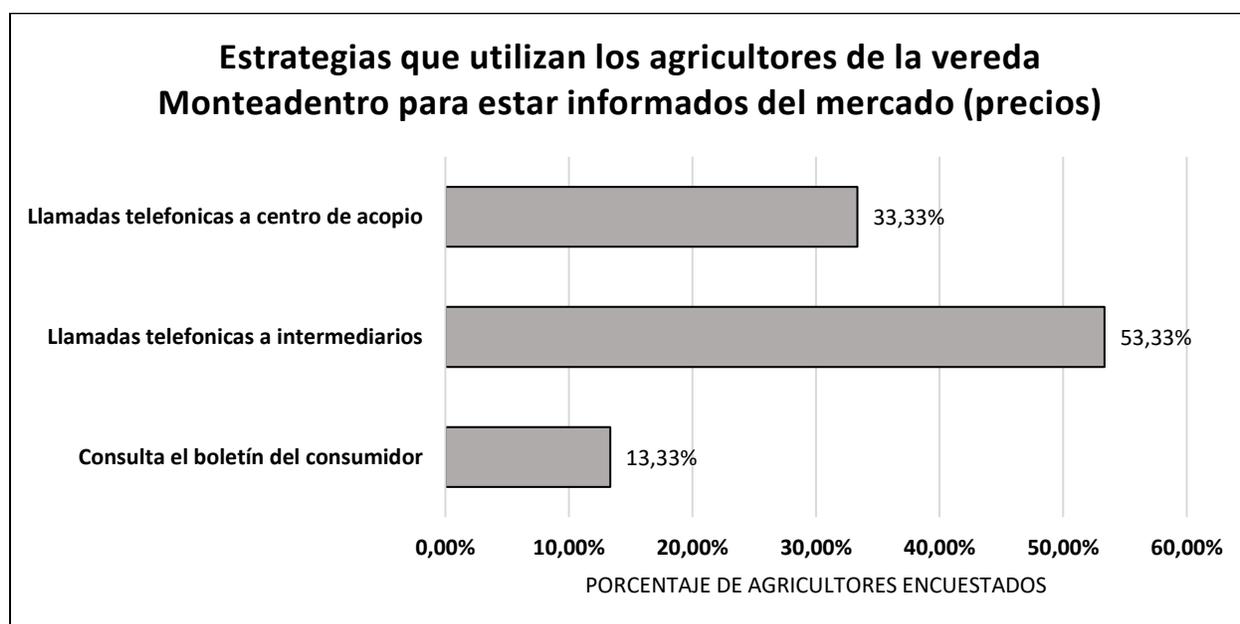


Figura 29 Medios de comunicación utilizados por los agricultores de la vereda Monte dentro para estar informados del mercado (precios) . Fuente: El autor

Según el 100% de los encuestados, los pocos canales de información utilizados por los agricultores de la zona son exclusivamente para ofrecer las mercancías y verificar precios, más no para realizar un seguimiento a sus mercancías, verificar la satisfacción y/o requerimientos de

consumidores o clientes finales u otros procesos. Además de que no se emplean bases de datos, plataformas, servidores, la web, u otros sistemas que son utilizados en los operadores logísticos actualmente.

PARTE III: ESTRUCTURA QUE RELACIONARA ENTRADAS Y SALIDAS DE CADA SUBSISTEMA DEL MODELO Y EL DISEÑO DEL SISTEMA LOGÍSTICO

Consideraciones para el Diseño de un Sistema Logístico

En la actualidad, la gestión e implementación de un sistema logístico conlleva un nivel de complejidad por la globalización de los mercados; pero, aun así, la adecuada gestión de un sistema logístico aumentaría la competitividad de todo tipo de empresa u organización, una estrategia que requiere ser desarrollada e implementada en el sector agrícola de la vereda Monte dentro para alcanzar tal rendimiento global y por cada agricultor. Pero sucede que la gestión de un sistema logístico, aunque resulta necesaria y beneficiosa para todo tipo de organización, no es posible ser llevada a cabo de la misma manera, y en parte se debe al tamaño de cada empresa, ya sea por el volumen de producción, número de operarios o cantidad de activos.

En la vereda Monte dentro, cada agricultor o grupo de agricultores, como se ha venido tratando, funciona como una organización con sus propios intereses y objetivos organizacionales, pero con procedimientos similares entre sí. Aunque funcionan de tal manera, la realidad es que su estructura organizacional no es superior a la de una micro o pequeña empresa, por los empleos que se generan, los activos que manejan, y el nivel de producción máximo que puede alcanzar. El anterior paralelo es planteado con la finalidad de dejar claro que un sistema logístico no se diseña y opera de la misma manera para toda organización, ello dependerá de la actividad económica de esta y de su tamaño o envergadura.

En una Pyme, según los autores (Olivos, Carrasco, Flores, Moreno, & Nava, 2015), su sistema logístico debe diferenciarse al de una empresa de mayor tamaño, básicamente a raíz de los recursos tecnológicos, el lenguaje, la estructura y la cultura bajo la que opera, muy distintos a los niveles de capacitación y volumen de recursos con los que cuenta una gran empresa. Esta aclaración es hecha porque resulta razonable que el diseño del sistema logístico para el sector agrícola de la vereda sea direccionado en algunos aspectos con base a algunos modelos implementados en las Pyme debido a la estructura informal y a la carencia de conocimientos técnicos de estos; y con base a algunas investigaciones que han tratado temas del abastecimiento

y distribución de productos agrícolas o comúnmente conocidos como perecederos, pues son productos que por su naturaleza requieren de procedimientos diferentes. De tal manera que es dispendioso que cada una de las áreas que compongan el sistema logístico estén íntimamente relacionadas para evitar la pérdida o daños de las mercancías, ya que los productos agrícolas son sensibles por su ciclo de vida tan corto (desde el punto de vista biológico).

Si bien es claro que lo que se busca con el diseño y eventual ejecución de un sistema logístico para la vereda Monteadentro, a partir de una valoración económica para medir su viabilidad, es el aumento de la competitividad del sector agro de la zona, partiendo de las directrices logísticas aplicadas a las Pyme, se justifica este direccionamiento teniendo en cuenta que desde el punto de vista económico, las Pyme se consolidan como una oportunidad para aumentar el nivel de competitividad, a las cuales se les debe desarrollar las condiciones internas para ello con la finalidad de generar un contexto político y económico en el que puedan superar las dificultades que sus tamaños conlleva, pues los alcances para este tipo de empresas se ven con obstáculos y desafíos inquebrantables, como lo afirma (Cepeda Palacio, Velásquez Estrada, & Marín Gómez, 2017).

Teniendo en cuenta algunas investigaciones encaminadas a analizar en cómo se deben direccionar las actividades logísticas para los productos agrícolas, es necesario hacer un desglose de los procesos logísticos que se deben diseñar con detenimiento, garantizando que las entradas y salidas de estos estén interrelacionadas para lograr que el sistema logístico del sector agrícola de la vereda pueda llegar a operar en plena armonía. Ello se hace teniendo en cuenta que es dispendioso migrar del sistema tradicional, que lo único que hace es beneficiar a todos los intermediarios que están en la cadena y no al agricultor de la zona que, con ese margen de ingresos tan reducido debe lidiar, tal como lo reconocen los autores (Sanjaya & Perdana, 2015) y (Cepeda Palacio et al., 2017), con los costos asociados a mano de obra; materias primas e insumos, preparación y abono del suelo; la siembra y cosecha; incertidumbre en virtud de los riesgos por fenómenos naturales o exposición al clima; la imprevisibilidad de enfermedades y plagas que puedan afectar los cultivos; estacionalidad de la cosecha y los ciclos del mercado; a las actividades propias del área de almacenamiento; y los procesos de distribución/transporte.

Una buena primicia, según el autor (Batero Manso, 2015), es considerar, para un sistema logístico aplicado al sector del agro, las variables asociadas al **acopio/almacenamiento**,

transporte y distribución de los productos agrícolas (variables que, sumadas a la gestión de inventarios y de la producción, componen los puntos en que se centró la presente investigación, que como se evidenciara más adelante, ya no se consideraran como actividades independientes, sino que procesos agrupados en alguno de los subsistemas que compone un sistema logística pero que estarán relacionados), que pueden ser optimizadas con las variantes en términos de distancia, números de vehículos, demanda y oferta del producto, pero teniendo en cuenta el tipo de producto (y su ciclo de vida), los procedimientos de almacenamiento, los requerimientos de transporte y las condiciones para el proceso de comercialización.

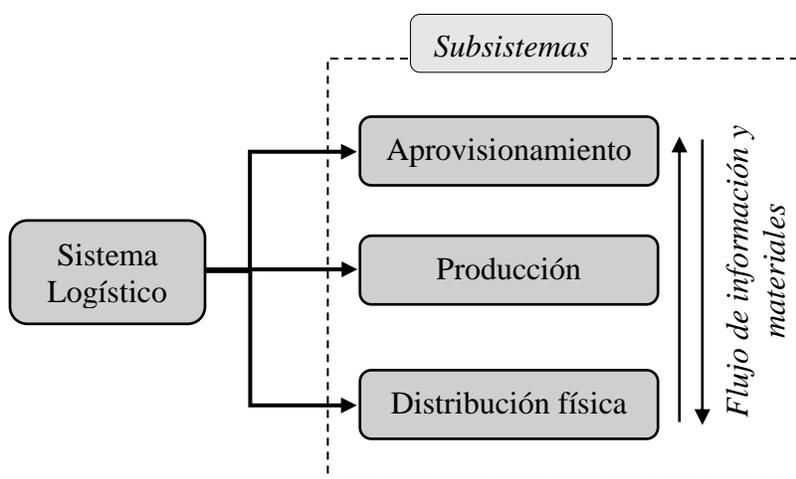


Figura 30 Subsistemas de un sistema logístico - Fuente: El autor

A nivel macro, direccionado a cualquier tipo de empresa u organización, los autores (Vegas Santana, Domínguez Catañeda, & Cordobés Toirac, 2006) sugieren, con base a la literatura que han consultado, que la estructura de un sistema logístico la compone la gestión de aprovisionamiento, de la producción y de la distribución, los cuales deben estar integrados con los sistemas de información y los departamentos de mercadotecnia y de finanzas. Es decir, un sistema logístico se esquematiza tal como se aprecia en la figura 30, cuyas funciones, según los mismos autores, son las siguientes:

- *Subsistema de aprovisionamiento*: Se caracteriza por una relación entre proveedor y cliente, que de evitar esa constante confrontación que se evidencia entre ambas partes

- y compartir información, se conseguirán beneficios como mayor valor añadido al producto, plazos de entrega cortos y confiables, menos stocks y problemas de calidad, y mayor adecuación del servicio o producto a los requerimientos de los clientes. El área de aprovisionamiento en esencia se encarga de la compra y adquisición de insumos y materias prima necesarias para el proceso de producción; y, las operaciones más representativas de compras es la gestión de estas, búsqueda, evaluación y selección de proveedores, negociación y control.
- *Subsistema de producción:* Este subsistema cumple la función de la transformación de los materiales adquiridos en el aprovisionamiento. Se encarga de los pronósticos de demanda; planeación, previsión y programación de las cantidades a producir; determinación de recursos necesarios, tanto el factor humano como todo tipo de materiales para la planificación hecha con anterioridad; y todo lo correspondiente a la **gestión y control de inventarios**, con los respectivos análisis de rotación y desviación.
 - *Subsistema de distribución:* Es la entrega de los productos a los clientes. Dentro de sus funciones se destaca la preparación de pedidos (recepción y clasificación, métodos de despacho, información, revisión y control) y las actividades de transporte de las mercancías.

Además de los 3 subsistemas anteriormente mencionados, en los últimos años se ha empezado a considerar el manejo logístico de los residuos o ‘desechos’ de los productos que fueron fabricados en algún momento por una empresa, esto es lo que se conoce como “Logística de los Residuales” o “Logística Inversa” (Vegas Santana et al., 2006), decisiones de tipo logístico en busca de minimizar las afectaciones al medio ambiente por la contaminación de dichos residuos y de paso para lograr en la reducción en los costos de producción con la reutilización de materias primas. Sumado a lo anterior, los mismos autores resaltan que es importante que el sistema logístico a diseñar e implantar a alguna empresa debe cumplir con unos “principios” fundamentales, tales son: sencillez, economía, equilibrio, oportunidad, continuidad, flexibilidad. Seguidamente, sugieren que para que el sistema esté debidamente definido e integrado, es necesario:

- Determinar la estructura que relacione cada una de las partes del sistema.

- Determinar los recursos para conectar la estructura.
- Identificar los ciclos que se ejecutarán, definiendo el tiempo necesario para cumplir cada ciclo.
- Definir el gerenciamiento de la estructura.
- Adoptar un sistema de planeamiento.
- Identificar los factores de coste logístico.
- Implementar el control y auditoria logística.

Es de aclarar que dentro del diseño de un sistema logístico, se deben incluir todas las decisiones correspondientes a la localización y dimensionamiento de las instalaciones en que se llevaran a cabo las actividades del negocio, tales como plantas de producción, almacenes o puntos de venta/distribución (Logística, 2016). En primera instancia, se había planteado que la presente investigación estaría direccionada al análisis y posterior diseño de un sistema logístico a partir de las actividades de gestión y control de inventarios, gestión de transporte, gestión de almacenamiento y de centros de distribución; pero una vez establecido el diagnóstico y consideraciones hechas hasta ahora en la PARTE III de la investigación, teniendo en cuenta investigaciones que establecieron las pautas para el diseño de un sistema logístico (Vegas Santana et al., 2006), resulta más conveniente que el sistema logístico a diseñar se fundamente en los subsistemas de *aprovisionamiento, producción y distribución física*, y con procedimientos definidos en cuanto a las áreas de *almacenamiento, control de inventarios, sistemas de información y servicio al cliente*; pues en estas áreas se consideran las actividades cuyas variables influyen en el rendimiento del sector agro de la vereda Monte dentro (a raíz de que los productos son de tipo perecedero), y porque abarcan las alternativas de solución para las demás problemáticas encontradas en el desarrollo de la PARTE II del presente trabajo.

Con base a las consideraciones hechas hasta ahora, resulta conveniente que para el presente trabajo no se consideren las actividades logísticas como procedimientos aislados que pueden variar de una organización a otra, que para este caso sería de un agricultor o grupo de agricultores a otro, sino subsistemas que estarán relacionados y que contarán con entradas y salidas bien establecidas cuyos requerimientos se conocerán y deberán por un flujo constante de información. Aunque los sistemas logísticos pretenden planificar, ejecutar y controlar todas las actividades necesarias para el flujo de materiales y/o productos desde el productor hasta el consumidor, en el presente trabajo

se tendrá en cuenta la importancia que tiene el consumidor para el sistema logístico y no considerarlo únicamente como el ‘destino’ del producto en cuestión, sino como un componente que determina el nivel de pérdidas o ganancias para los actores del sistema, según su nivel de satisfacción, de tal manera que el consumidor termine dando las pautas para la mejora del servicio y eficiencia del sistema logístico, así como la calidad del mismo producto (Galkin, Andrii; Dolia, Constantin; Davidich, 2017); ello, logrado a través de un flujo de información en ambos sentidos del sistema.

En la figura 31 se sintetiza los aspectos, subsistemas, áreas, más relevantes para el diseño y puesta en marcha de un sistema logístico a una organización, con base a las investigaciones y literatura consultada y el criterio del autor del presente trabajo.

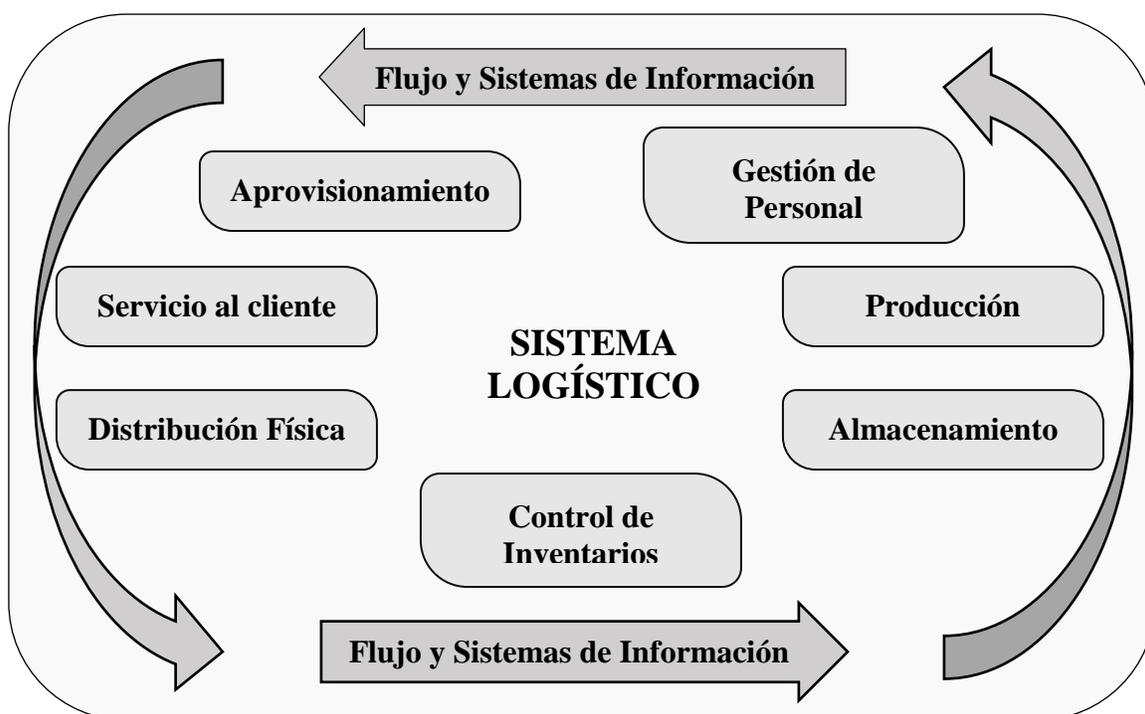


Figura 31 Elementos que conforman la estructura del sistema logístico – Fuente: El autor

Especificaciones y Procedimientos Críticos para el Diseño de un Sistema Logístico para el Sector Agrícola

En el presente apartado se darán las pautas para el diseño de un sistema logístico de este tipo (para el sector agrícola – productos perecederos-), pues, aunque la mayoría de investigaciones fundamentan sus estudios en como optimizar sistemas de este tipo (haciendo hincapié en el reabastecimiento de las centrales de abastos), haciendo énfasis en cómo aumentar el rendimiento bajo modelos matemáticos y de simulación sistemas logísticos a nivel general y para casos particulares, como el sector agrícola, se rescataron los aspectos que más se tienen en cuenta en este tipo de trabajos y en el diseño de un sistema logístico agrícola desde cero, pues son variables que determinaran el correcto funcionamiento de todo el sistema.

La producción agrícola, como se ha venido mencionando, está fuertemente influenciada por las condiciones naturales, que se traducen en rendimientos inciertos, y demandas que parecen ser constantes; aun así, es necesario que se encaminen estudios en cuanto a la producción, conservación y distribución de los productos agrícolas, pues el consumo de dichos productos es necesario para la vida humana. De tal manera que la producción, abastecimiento, distribución y consumo de productos agrícolas se considera una cadena de suministro (Nong & Pang, 2013) que requiere de un sistema logístico para su gestión, funcionamiento y monitoreo.

Un sistema logístico agrícola implica que se tenga que preparar, planificar, contratar, transportar, almacenar y distribuir productos que son sensibles a su corto ciclo de vida, que no necesariamente siguen una misma línea de distribución (productor-cliente), sino que puede en su defecto, dichos productos agrícolas pueden llegar al consumidor final o a alguna fábrica/industria de transformación, donde el campesino suministra directamente o mediante intermediarios, con tiempos diferenciadores y que determinaran que tan fresco llegara el producto (Batero Manso, 2015). Según lo estudiado por el mismo autor, la calidad de los alimentos dependerá del monitoreo que se haga a todo el sistema logístico, es decir, es de suma importancia un correcto seguimiento a través de procesos óptimos de control en la recolección y almacenamiento por parte del mayorista y del productor, la transferencia al distribuidor y el transporte. En la misma medida, el autor establece que es necesario que se considere empaque y embalaje de los productos, principales productos de la canasta básica familiar, hábitos de consumo, lugares de compra y frecuencia, siendo los principales elementos a nivel macro el transporte, manipulación y embalaje, apoyados de avances tecnológicos y los sistemas de información. Bajo la misma noción, esta lo estudiado por los autores (Sanjaya & Perdana, 2015), quienes argumentan que los productos que son

percederos debido a su proceso biológico que continua luego de la cosecha (de allí a que se exija una alta calidad en dichos productos), requieren que los agro negocios implementen y optimicen estrategias de gestión logística eficientes y receptivas.

Para diseñar un buen sistema es necesario que se considere, según los mismos autores, **los requerimientos del mercado, las restricciones de oferta, el equilibrio con las demandas, la disponibilidad de vehículos, distancias a las distintas partes de la red** (puntos de almacenamiento, distribución y venta), **las condiciones de almacenamiento y transporte, cantidad del producto, tiempos de despacho y transporte, acopio en los centros de distribución y las condiciones físicas para la conservación del producto**, dados los estándares de calidad. Se debe analizar las responsabilidades, independencia y participación de cada integrante del sistema. La mayoría de los campos de acción anteriormente mencionados, y que deberán ser considerados para el diseño del sistema logístico agrícola del presente trabajo de investigación, conforman, lo que llaman los autores (Sanjaya & Perdana, 2015), las actividades de post-cosecha, y que requieren un buen manejo para garantizar la mejora constante de la calidad, cantidad y continuidad de los productos agrícolas en el sistema logístico.

En primera instancia, es necesario indagar sobre las características de cada producto (ficha técnica y principales propiedades físico-químicas) y sus especificaciones de conservación. Para el presente trabajo, se deja claro que dicha indagación deberá estar direccionada a los productos que se dan en la zona, en especial a los de mayor circulación, de tal manera que se acondicionen espacios de almacenamiento y los vehículos de transporte de mercancías, como, por ejemplo, establecer sistemas de control de temperatura y el índice de humedad relativa. Esta información también es necesaria para la distribución física de las áreas de almacenamiento, recepción, despacho, inspección, lavado, entre otras, tal como lo sugiere el autor (Batero Manso, 2015). Es de suma importancia indagar dichas especificaciones particulares para la conservación de dichos productos percederos en todo el sistema logístico para evitar que la producción agrícola se siga viendo afectada, ya que de por sí, anterior a los periodos de cosecha, ya se encuentra influenciada por las condiciones naturales y medioambientales (exposición al clima) de las zonas en que se lleven a cabo los cultivos, enfermedades, plagas, y su rendimiento, pues, aunque se estiman unos pronósticos de kilogramos o toneladas a cosechar, la realidad es que tal rendimiento es muy incierto y fluctuante por los factores anteriormente nombrados y los ciclos del mercado según

(Nong & Pang, 2013) y (Sanjaya & Perdana, 2015). Como todos los productos que son posibles cultivar en la vereda no son sembrados con la misma frecuencia, en extensiones de tierra semejantes y cantidades iguales, es necesario aun así investigar y constatar las especificaciones técnicas y de conservación de todos los productos que se dan en la vereda, con el fin de no dejar de lado ninguno de los cultivos, como lo son los de tipo anual, de tal manera que se garantice el diseño de estrategias en la conservación de cada uno de los productos durante todas las etapas del sistema logístico.

La gestión de las redes de transporte es llevada a cabo con el fin hacer frente a la separación geográfica de los insumos, las zonas de agricultura y los puntos de consumo (Sanjaya & Perdana, 2015); además, es un aspecto de relevancia para todo el sistema logístico según varios autores citados por (Batero Manso, 2015), y para dar solución a las posibles deficiencias y carencias que puedan tener dichas redes es necesario definir los parámetros de un modelo matemático con sus respectivas restricciones y variables, así como construir los escenarios con modelos de simulación, que permita encontrar la solución óptima con un mínimo costo. Se deben considerar actividades de empaque y embalaje, con el fin de que se maneje la carga unitaria máxima, se garantice la conservación del producto, se clasifiquen y diferencien los distintos tipos de productos y a su vez, sean consideradas como restricciones en la gestión de las redes de transporte al influir especialmente en la determinación de la capacidad (en volumen y peso) que puede ser transportada por los vehículos y animales de carga.

Entre las actividades de transporte y almacenamiento debe haber una sincronización para los tiempos de salida y llegada de los productos. Si se tiene en cuenta que los medios de transporte obstaculizan diariamente la vía de acceso a la vereda, es necesario que se controlen los tiempos de llegada de cada vehículo/animal con mercancías por descargar o con la tarea de recoger y trasladar mercancías, teniendo en cuenta la solicitud de pedidos, el volumen de mercancías a cargar/descargar; y los tiempos y distancias desde las zonas de cosecha, almacenamiento/acopio y venta.

Una de las mayores barreras para el diseño de un sistema logístico para este sector es la gestión de inventarios. Es indispensable una buena ‘gestión de inventarios’ (de ser necesario un nivel de inventarios teniendo en cuenta los tipos de productos que se están manipulando) teniendo en cuenta que en la vereda se manejan distintos tipos de productos agrícolas, productos perecederos

de los que se requiere su preservación y un control de calidad mientras están en inventario (se almacenan) y son transportados, dichos criterios o especificaciones de conservación pueden variar de un producto a otro. Algunas investigaciones citadas por (Nong & Pang, 2013) sugieren que los problemas de asignación de inventarios va de la par con la sincronización que se le dé a los vehículos con los patrones de llegadas de las mercancías, por lo que es habitual y aconsejable, teniendo en cuenta el tipo de productos a manipular, que los camiones o vehículos de carga lleguen en la tarde, sean alistados en la noche y sean despachados por la mañana. Para ello es necesario el diseño y/o implementación de algún algoritmo que pueda solucionar esta necesidad, o en su defecto, aplicar varios para comparar resultados y determinar cuál solución es más eficiente y así determinar la salida óptima y viceversa. Para la planificación y gestión de inventarios que deben llevar a cabo los agricultores de la vereda, si resulta conveniente desde el punto de vista técnico y económico, así como la planificación debidamente estructurada de los niveles de producción, es necesario que se consideren los pronósticos de demanda, ya que además de influir en los apartes anteriormente descritos, también influye en las constantes fluctuaciones de los precios de venta a los consumidores a raíz de que las cosechas no evidencian tendencias constantes, tal como lo afirman los autores (Nong & Pang, 2013) .

En el sector agrícola, así como otros sectores económicos o industrias de Colombia y algunas partes del mundo, se encuentran con un obstáculo que le impide aumentar la competitividad del sector y a su vez agregar valor a sus productos, y con este nos referimos a la cantidad tan amplia de intermediarios. Los intermediarios lo que ocasionan de manera arbitraria, y sin considerar las fluctuaciones reales de oferta y demanda que rigen a los productos perecederos, es la alteración de los precios, obtención del mayor margen de beneficio con el movimiento logístico y una afectación al consumidor final (Batero Manso, 2015). La multiplicación desmesurada de dichos intermediarios en todo el sistema logístico en el sector agrario, ha venido acompañada de efectos, en la gran mayoría de casos, contraproducentes, desde los puntos de vista económico, social, ambiental y territorial. Y es que, una cadena de suministro muy extensa conlleva a que se disminuya sustancialmente el valor añadido al beneficio de los agricultores, de tal manera que se llega a excluir del mercado a los pequeños productores ocasionando impactos negativos para el sector rural, de allí a la importancia de una cadena de suministro corta e incluyente según el autor (De Fazio, 2016), y de un sistema logístico bien estructurado que permita coordinar dicha cadena. Esta es una situación de la que no son ajenos los campesinos de la vereda

Monte dentro teniendo en cuenta que todos los agricultores venden sus mercancías a por lo menos un intermediario, disminuyendo el margen de ganancia para cada agricultor a medida que dicha cadena de suministro aumente.

Es necesario que en vez de la inclusión de intermediarios se contemple la idea de que se creen asociaciones o una única asociación entre los agricultores como una forma de garantizar la promoción y participación de todos los agricultores en los mercados del municipio y de las ciudades capitales más cercanas, manteniendo parámetros de confianza, en aras de que se gesten la implementación de un sistema logístico que contemple sistemas de gestión de calidad, seguridad alimentaria y áreas logísticas debidamente estructuradas para el acopio y transporte de frutas y verduras, que permita transformar el sector en la vereda, estableciendo mejores prácticas de comercialización, en uno mucho más competitivo. El proceso de comercialización no lo conforma exclusivamente los intermediarios, de tal manera que es dispendioso un análisis del equilibrio de precios, pero en cada una de las etapas del sistema logístico, considerando la cantidad de eslabones logísticos con sus respectivos roles. Con un aumento o con la sola presencia de intermediarios en la cadena de abastecimiento se afecta los procesos productivos de cada agricultor.

Una de las situaciones a las que también le da gran relevancia (De Fazio, 2016) es a la situación con los clientes. Se ha demostrado que la gran mayoría de los agricultores no les hacen un seguimiento a sus mercancías (en parte por la presencia de intermediarios), es decir, no rastrean los envíos de mercancías de tal manera que se evidencien que se están cumpliendo los estándares de calidad y que hay un grado de satisfacción en los clientes con fin de que se garantice la compra constante de dichos productos a los mismos agricultores. Para el caso de la vereda, ello sucede porque los mismos agricultores no lo consideran necesario y porque consideran que debe ser una responsabilidad de los intermediarios, de allí a que se desentiendan de las mercancías una vez son despachadas a tales intermediarios. Se ha recalado en la importancia de la reducción o eliminación de intermediarios en la cadena de suministros será un factor determinante para que el sistema logístico coordine una cadena corta, de tal manera que se garantice que va generarse valor a todos los procesos productivos de cada agricultor y por consiguiente de todo el sector agro de la vereda Monte dentro.

Varias investigaciones también se han encargado de analizar las soluciones para los problemas de abastecimiento. Los autores (Nong & Pang, 2013) sugieren aplicar la técnica de

Cross Docking pre-distribuido en un sistema logístico agrícola (abastecimiento de productos agrícolas), el cual consiste en que los productos entregados por los proveedores (que para el caso de la presente investigación vendrían hacer fertilizantes, abonos, pesticidas, empaques, alambre, cuerda, entre otros) estén clasificados por concepto de cantidades y destino, y por lo tanto, sean recibidos para la consolidación con productos de especificaciones similares de otros proveedores. En el presente trabajo, además de considerarlo para el manejo de suministros, se debe contemplar para el manejo de cosechas a comercializar.

Siguiendo los estudios de los autores, resulta conveniente implementar la estrategia Cross-Docking al momento de consolidar los pedidos hechos a la vereda Monteadentro en un único envío (mismo destino, fecha, hora), pero con varias órdenes de pedidos. Esta es una propuesta que debe ser implementada en los distintos centros de acopio, especialmente en los existentes en las grandes ciudades. Aunque en la investigación que se está citando se analiza que para la solución de abastecimiento de productos agrícolas es necesario el rediseño de las centrales de abastos actuales, puesto que los proveedores son los agricultores los que van a abastecer los mercados, en el presente trabajo el *área de abastecimiento* corresponderá a los procedimientos necesarios para la compra y adquisición de los insumos requeridos para los trabajos agrarios de los campesinos de la vereda Monteadentro, por lo que se habrá de plantear que tan necesario, y en qué medida, es un espacio para dichas actividades con el respectivo diseño de puertas de ingreso y salida de las mercancías, los tipos de vehículo, los procesos previos de etiquetado y empaque, áreas de maniobra vehicular, tamaño de las bodegas, inclusión de cuartos fríos, número de muelles, el software de gestión logística, ruteo de vehículos para la recolección y distribución, entre otros. Las anteriores actividades, aunque se plantean como áreas de estudio para el área de abastecimiento, también deben ser consideradas para las decisiones de almacenamiento, y más si el objetivo en la vereda Monteadentro es diseñar un centro logístico para los agricultores de la zona que acoja tanto insumos de cada agricultor (abastecimiento), de ser necesario, como las cosechas que ya estén listas para la venta y consumo (almacenamiento y distribución) luego de una previa consolidación.

Otro aspecto de gran relevancia para el sistema ha de ser la gestión y tiempos de almacenamiento. (De Fazio, 2016) sugiere aplicar la filosofía del Justo a Tiempo (JIT) para garantizar que no se estropeen los productos garantizando un flujo constante de dichos productos, a través de una cooperación entre todos los integrantes del proceso, de tal manera que se reduzca

el inventario llegando a un almacenamiento muy necesario. Investigaciones referenciadas por el mismo autor sugieren que un centro de distribución para productos del agro es viable siempre y cuando las demandas sean menos variables. Para la investigación que se está llevando a cabo se pretende diseñar un centro de acopio y distribución que servirá como punto de almacenamiento y de operación para las labores de aprovisionamiento y distribución de los agricultores de la vereda, por lo que es necesario, una vez realizado un estudio de macro localización, tener en cuenta las variables de dimensión, forma, áreas para operaciones de manejo de materiales y almacenamiento, entre otras.

Para el caso particular de un centro de distribución, el autor (De Fazio, 2016) afirma que la forma de dicho establecimiento dependerá de factores que son propios del terreno, como lo es el espacio disponible; además de la cantidad de muelles, espacios de cargue- descargue, y áreas para el flujo de productos o documentos. Como dichos centros de distribución pueden ser expandidos, reducidos, estar abiertos o cerrados, es necesario que, de ser implementado el sistema logístico, se contemple la necesidad de que se apliquen modelos y técnicas de simulación en un futuro, tiempo después de una eventual implementación, teniendo en cuenta las variables para productos de tipo perecedero, y así plantear y avaluar cambios en la red de distribución, de ser necesario.

Es necesario plantear también la infraestructura tecnológica necesaria para planear y controlar las operaciones de abastecimiento y distribución, junto con un sistema de almacenamiento, ello, especialmente en términos de software necesarios para el control de cada área o todo el sistema. Es recomendable que se estudien a cabalidad los requisitos del sistema desde el punto de vista de software como hardware, de tal manera que se garantice la comunicación con todos los lugares de operación y el correcto acople de los dispositivos, que se puedan utilizar para la manipulación de los software, con el sistema físico, de tal manera que lo que se busque es la adaptabilidad del software y hardware a los distintos tipos de productos agrícolas, a los centros de almacenamiento y distribución y los mismo vehículos de transporte de ser necesario (Batero Manso, 2015). Aunque lo anterior son ideas contemplables, teniendo en cuenta el nivel de formación de la población y el tipo de actividades, puede resultar conveniente aplicar técnicas de control más prácticas y sencillas.

Para la planeación y gestión de los procedimientos de tipo logístico de los productos agrícolas, una de las actividades de mayor cuidado son los pronósticos de demanda de dichos

productos, ya que son cantidades que varían bastante, por distintos factores, y afectan a todo el banco de decisiones que debe tomar el agricultor en la vereda Monte dentro como actor fundamental en el sistema logístico agrícola. Más allá de ello, si se requiere un monitoreo y optimización de todo el sistema, es necesario que los modelos y sistemas de optimización empiecen a contemplar demandas variables y no constantes con el fin de obtener un mejor rendimiento de todo el sistema. Aunque los métodos de simulación son utilizados en mayor medida para aumentar el rendimiento de los sistemas logísticos y cadenas de abastecimiento, algunos autores sugieren implementar dichas técnicas para generar soluciones a los riesgos que acarrearán las cadenas de suministro de productos agrícolas, pues la seguridad y calidad de los alimentos en todo el mundo está empezando a emerger como un tema político, y de interés público y comercial, tal como lo sugiere la investigación de (Ge, Nolan, Gray, Goetz, & Han, 2016). Para que los pronósticos de la demanda sean más precisos con los requerimientos del mercado y se reduzca el margen de error es necesario que haya una colaboración en toda la cadena de suministro, y para que dicha colaboración funcione, es necesario que haya intercambio de información, planificación y colaboración conjunta entre las partes involucradas (Ongkunaruk & Piyakarn, 2011) del sistema logístico, incluyendo a los compradores mayoristas y minoristas. Una de las fuentes principales de información para el cálculo de los pronósticos serán los centros de acopio, en especial el del municipio de Pamplona.

No menos importante es el factor ambiental. Toda organización debe contar con un programa de funcionamiento que sea amigable con el medio ambiente y sostenible, y el sector agrícola no está exento a estas reglas de operatividad pues los campesinos dependen directamente del trabajo de la tierra y es deber de ellos trabajarla bajo buenas prácticas de producción que conserven los recursos naturales. Y es que las malas prácticas de producción agrícola, como lo es la implementación de métodos cada vez más intensivos, ejerce presión en el medio ambiente, en el mismo proceso agrícola y aumenta los kilómetros que las mercancías deben viajar para ser distribuidos (De Fazio, 2016). Siguiendo la misma vertiente, el mismo autor argumenta que una forma de garantizar externalidades positivas para el medio ambiente es desarrollar una cadena de suministro corta que se traducirá en distancias más cortas por recorrer las mercancías a transportar, un aumento de la biodiversidad agrícola y procedimientos agrícolas ambientalmente sostenibles, además de que garantizará una mejora de la producción y empleabilidad de la vereda. En vista de lo anterior, es necesario que el sistema logístico contemple en algunos de sus subsistemas los

procedimientos que garantizaran la conservación y cuidado del medio ambiente de la vereda por parte de los agricultores.

Analizar el diseño de un sistema logístico para el sector agrícola, desde la perspectiva ambiental, no radica únicamente en definir o establecer pautas en buenas prácticas de producción agrícola, sino que también en el manejo, reciclaje y utilización de los desechos agrícolas. Según los autores (Wang et al., 2016), los desechos agrícolas han pasado a ser fuentes considerables de contaminación a nivel mundial en los últimos años, y las principales causas son debidas a la quema desmesurada de paja, las aves de corral y el excremento de animales (ganado). Dicha investigación, aunque fue llevada a cabo en China, la problemática no es ajena al Colombia y menos para el caso particular de la vereda Monteadentro. En la investigación llevada a cabo por (Ge et al., 2016), cuyo propósito minimizar los costos de una nueva cadena abastecimiento del trigo canadiense, que considere los riesgos por contaminación, a partir de técnicas de simulación, se enfatiza mucho en cómo, aunque la industria y en general todos los sectores son conscientes de la importancia de considerar la contaminación como una circunstancia de gran afectación en diferentes aspectos, pocos han sido los estudios exhaustivos para evaluar como los riesgos de contaminación local, regional y global pueden afectar la cadena de abastecimiento, ni los costos que conlleva aplicar ciertas pruebas para determinar los niveles de contaminación con sus respectivas afectaciones. De la misma manera es necesario hacer hincapié en qué estrategias se deberán diseñar para evaluar los niveles de contaminación en la vereda Monteadentro y durante el transporte de las mercancías que allí se dan, y como estas pueden afectar la calidad de los productos agrícolas en todo el sistema logístico a diseñar para el sector agrícola en la vereda Monteadentro.

Allí (en la vereda), los campesinos queman paja y maleza que han retirado del terreno que están próximos a sembrar o los residuos resultantes después de la recolección de la cosecha anteriores (por ejemplo, hojas de la papa y otros tubérculos, varas de madera para colgar o sostener algunas plantaciones como la alverja, entre otros); y en cuanto a las heces de los animales, en especial la de los que son utilizados como medios de transporte de las mercancías, tal como se ha venido tratando desde el planteamiento del problema del presente trabajo de investigación, la acumulación de tales desechos se presenta a diario, en las horas de la tarde y noche, generando malos olores y representando focos de infección de los habitantes de la zona. De acuerdo con la investigación llevada a cabo por (Wang et al., 2016) en el hogar y el extranjero se evidencio que

los desechos de aves de corral, heces de animales y cultivos de paja, tienen un nivel nutricional muy alto que puede ser aprovechado por los suelos destinados a la siembra para aumentar la capacidad de producción, y que su no correcta disposición no solo se traduce en contaminación ambiental sino que también en un desperdicio considerable de recursos de biomasa.

Tal como se desarrolló en dicha investigación, el primer paso es reconocer el riesgo ambiental y pérdidas de oportunidades en el aumento de rendimiento de las cosechas en la vereda y por tanto del nivel de competitividad; para el siguiente paso es pertinente analizar y definir mediante qué estrategias y procedimientos se va a reciclar y utilizar los desechos agrícolas y qué factores influyen en ello, y cómo esto puede beneficiar a todo el sistema logístico sin dejar de garantizar su funcionamiento dinámico. Por lo tanto, se debe analizar el porcentaje nutricional de los principales desechos agrícolas de la zona que se está analizando que pueden brindar a los suelos de ese mismo lugar y, establecer o fortalecer, entre otras cosas, las políticas y leyes ambientales que regirán en la zona en cuestión, junto con un apoyo financiero para una infraestructura idónea para el proceso de utilización de residuos agrícolas, impulsos de industrialización para el desarrollo de una economía circular y la promoción de una investigación innovadora en cuanto al manejo más adecuado de dichos desechos. De acuerdo con (Wang et al., 2016), los factores que influyen en esta toma de decisiones son el costo, la innovación tecnológica, entusiasmo (que para este caso hace alusión al interés que muestren los agricultores de la vereda por realizar sus actividades económicas garantizando la preservación del medio ambiente) y las medidas ambientales de desechos agrícolas; y, con base a los resultados obtenidos, el estiércol y desechos agrícolas mostraron que a paja de cultivo se puede utilizar como alimento, fertilizante y energía, mientras que el uso principal del estiércol es como fertilizante. Estos aspectos que han sido descritos se han de tener en cuenta para la toma de decisiones en ciertos apartes del sistema logístico que se diseñe para la vereda.

El diseño de todo plan o sistema logístico, deja de ser precisamente ‘eso’ cuando se proceda a una implementación y posterior evaluación de funcionamiento a corto, mediano y largo plazo, por lo tanto, es necesario una valoración económica, es decir, cuales son los costos con los que debería acarrear cada campesino de la zona y/o todo el grupo de agricultores de la zona, y entidades gubernamentales y privadas, que quieran ser partícipes del proceso, por concepto logístico y la inversión inicial para la puesta en marcha de dicho sistema. Uno de los procedimientos que

representa un índice de costos más elevado es la gestión de almacenamiento y mantenimiento de inventarios, debido al cuidado que deben tener los productos perecederos. Sumados a los costos anteriormente nombrados, es de gran importancia la gestión y constante optimización de las redes de transporte, así como de la flota de vehículos utilizados para dichos procedimientos. Como se ha dicho, este tipo de productos cuenta con una oferta y demanda demasiado fluctuante, estudios analizados por (Batero Manso, 2015), sugieren a través de un modelo de programación matemática, que incluye los excedentes de producción agrícola de cierta época, para que dichas cosechas sean captadas por la agroindustria de procesados, alargándole así el ciclo de vida al producto.

Con base a los resultados obtenidos en la investigación de (Ongkunaruk & Piyakarn, 2011) llevada a cabo en Tailandia, los costos logísticos más elevados corresponden al manejo de materiales, tales como post-cosecha, clasificación y manipulación, transporte, adquisiciones, comunicaciones con los clientes e inventarios (aunque dichos costos logísticos también pueden fluctuar de acuerdo al tamaño la granja o zona de cultivo); actividades que se asocian con los procedimientos propios del área de almacenamiento. Un análisis de costos, determinará qué tan viable puede resultar una eventual implementación del sistema logístico al sector agrícola de la vereda, en especial para los agricultores, para así encaminar el funcionamiento del sistema a una minimización o eliminación de pérdidas y aumentar la rentabilidad de las actividades económicas de los campesinos evitando endeudamientos para cumplir con los costos correspondientes a la próxima cosecha. Aunque es necesario un análisis de costos que abarque todos los aspectos logísticos, sería tedioso hacer este tipo de análisis y de manera discriminada para cada campesino, ya que los proveedores, transportistas, sistema distribución, y otros aspectos, pueden variar de un campesino a otro, por lo que resulta conveniente, para este trabajo de *diseño*, **un análisis de costos focalizado a la estructuración de un centro de distribución agrícola para la vereda y lo que ello conlleva.**

Todas las consideraciones planteadas en este aparte fueron hechas con el fin de garantizar que todos los pequeños agricultores de la vereda utilicen técnicas agrícolas más sostenibles con actividades logísticas en aras de lograr satisfacer o cautivar públicos que buscan altos índices de calidad y frescura en sus productos agrícolas (los cuales hacen parte de sus canastas familiares) y que se ven interesados con los problemas sociales que acarrear los campesinos (De Fazio, 2016).

Es una cooperación mutua que garantizaría el nivel de competitividad del sector agrícola de la zona. Por lo tanto, es importante que el diseño del sistema logístico garantice procedimientos adecuados para la planeación de la producción, sistemas de gestión de calidad, seguridad alimentaria (buenas prácticas de sanidad e higiene en el manejo y manipulación de productos agrícolas), procedimientos e instalaciones de almacenamiento idóneos (Sanjaya & Perdana, 2015), gestión de inventarios, planeación de redes de transporte y canales de información y comunicación; de tal manera que se le dé un mejor tratamiento y manipulación a los productos agrícolas que se dan en la vereda en las labores de cosecha y post-cosecha (etapa que envuelve la mayoría de los procedimientos correspondientes a la cadena de abastecimiento) garantizando que dichos productos mantengan un nivel óptimo de calidad y frescura. A modo de recuento de todas las especificaciones, consideraciones y procedimientos críticos a tener en cuenta para el diseño de un sistema logístico de este tipo, se puede apreciar la figura 32. En esta visualización gráfica se encuentran incluidos los procedimientos que son netamente agrícolas, es decir, todo lo correspondiente a las actividades de cosecha y post cosecha, algunas ya incluidas en los procedimientos a tener en cuenta de tipo logístico.

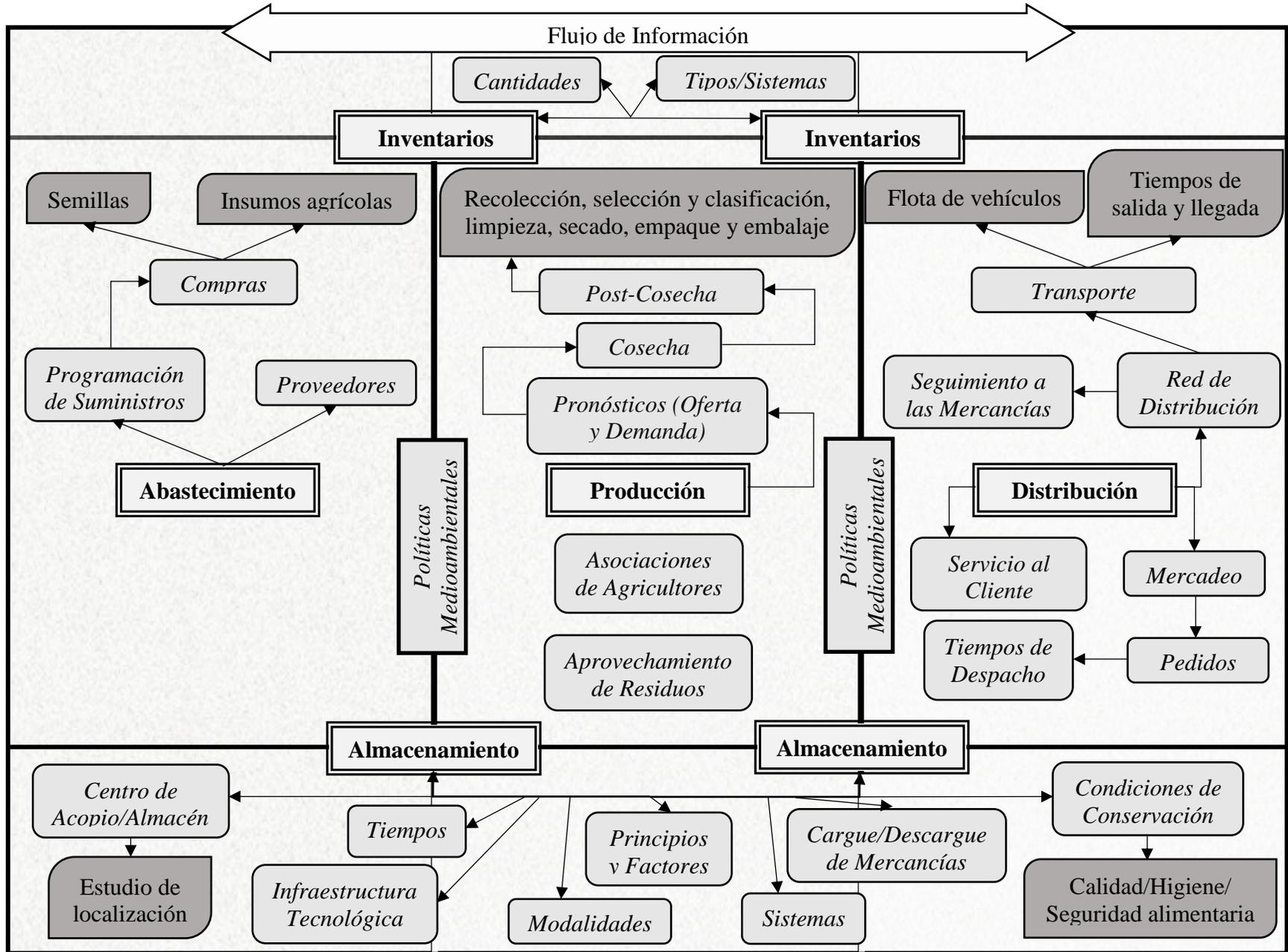


Figura 32 Principales procedimientos, actividades y áreas a tener en cuenta para el diseño del sistema logístico para el sector agrícola de la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

Punto de Partida: Planeación Logística

Como en toda empresa, lo que se busca con el diseño y eventual implementación de un sistema logístico para el sector agrícola de la vereda Monte dentro es lograr una tasa de retorno más alta, que la ya existente, para cada agricultor, en especial para los pequeños y medianos agricultores. Para seguir esta línea de acción, es necesario que en primera instancia se realice una planeación dentro de la ‘empresa’, una planeación logística que lleva varios niveles. Si tenemos en cuenta las condiciones del sector agrícola de la vereda, la organización que hay entre los campesinos y el conocimiento empresarial y logístico por parte de cada uno de ellos, resulta más conveniente llevar a cabo una planeación global, es decir, un plan que abarque a todo el campesinado pero que garantice que se cumplirán los intereses particulares de cada agricultor o cada grupo de agricultores. Y es que a la hora de la verdad dichos intereses resultan ser los mismos, por lo menos en la gran mayoría de casos, para cada agricultor; de allí a que sea aconsejable esta primicia como punto de partida.



Figura 33 Diseño de la estrategia logística – Fuente: (Mora, 2011)

La planeación logística se compone de tres niveles, la planeación estratégica, planeación táctica y planeación operativa (ver la figura 33, estructura de la estrategia logística). El primero de los niveles es la planeación estratégica, el cual viene a ser el nivel más importante pues permitirá visualizar a corto, mediano y largo plazo los objetivos y misiones (Mora, 2011) de los agricultores

de la vereda, situación que les ayudara a reconocer las debilidades individuales y grupales y un posterior fortalecimiento de la fortalezas en pro de una constante generación de oportunidades para el sistema logístico que puedan llegar a implementar. Teniendo en cuenta las decisiones, aspectos o parámetros que corresponden a cada uno de los niveles de la planeación logística establecidos por el mismo autor, resulta lógico entonces definir a los niveles de planeación logística en su conjunto como el mismo sistema logístico, pues están conformados por todos los aspectos de relevancia en un sistema logístico.

En el plan logístico lo que se hace es determinar o definir los requerimientos de las actividades y subsistemas más relevantes del sistema logístico, pero en distintas etapas e individualmente, sin una agrupación, mientras este último (el sistema logístico) define la estructura por la que están interrelacionados cada uno de estos eslabones logísticos con sus respectivos canales de información y los recursos necesarios para su conformación y consecución de objetivos. Un ejemplo de planeación logística para el transporte: en la planeación estratégica se definen los tipos de transporte; en la planeación táctica se establece dimensionamiento de la flota de transporte, políticas de distribución, este es un área del subsistema de distribución; y en la planeación operativa se establece todo el sistema de transporte a emplear. Por lo tanto, para el diseño del sistema logístico del presente trabajo de investigación se definirá como punto de partida un plan logístico teniendo en cuenta la literatura consultada (Mora, 2011), que desglosara los aspectos o requerimientos a tener en cuenta para el diseño de tal sistema, con el fin de hacer un reconocimiento de las principales actividades a tratar para cada una de las áreas que conformaran el sistema logístico. En síntesis, la tabla 22 es una matriz en la que se realizó un desglose de las áreas de mayor interés para el sector agrícola de la vereda, las cuales requieren una estructuración con base al diagnóstico logístico de la PARTE I, con los procedimientos a llevar a cabo en cada nivel de planeación, que interrelacionados, más otros apartes y el sistema de información, conformaran a todo el sistema logístico para el sector agrícola de la zona; por consiguiente, dicha matriz se comportara como un plan logístico para el sector agrícola de la vereda Monteadentro, cuyas áreas y procedimientos de interés son tratadas de manera colectiva, es decir, las consideraciones hechas deberán ser aplicadas por de cada uno de los agricultores para garantizar el dinamismo del sistema y con un alto rendimiento, más sin embargo se deja abierta la posibilidad de modificaciones de acuerdo a intereses u objetivos personales.

Tabla 22

Plan logístico macro conceptual para el sector agrícola de la vereda Monteadentro del municipio de Pamplona - Norte de Santander
 - Fuente: El autor

PLANEACIÓN LOGÍSTICA PARA EL SECTOR AGRÍCOLA DE LA VEREDA MONTEADENTRO			
Procedimiento/ actividad/proceso	Planeación estratégica	Planeación táctica	Planeación operativa
Plantaciones o zonas de cultivo/siembra	- Como estamos hablando de actividades correspondientes al agro, las cuales se encuentran en el sector económico primario, y no hay una transformación de los productos agrícolas, no se puede hablar de ‘determinar’ una cantidad de ‘fabricas’; primero porque lo que se debe considerar son predios, fincas o zonas de plantación de productos agrícolas en la vereda Monteadentro, y la cantidad dependerá del número de propiedades de este tipo en la vereda, y no se puede hacer que		

determinada cantidad de predios dejen de producir pues cada zona de plantación representa el sustento de una o más familias de agricultores; o que en su defecto, hayan más zonas para la cosecha de productos agrícolas pues están ocupados para otras actividades, no son aptos para actividades del agro u otro tipo de situaciones. Por lo tanto, en lo que respecta a la cantidad de zonas de plantación o siembra, estas siempre serán las mismas, lo trascendental es como más adelante se garantizará que cada predio, liderado por uno o más agricultores, genere un nivel de utilidad acorde con los costos de producción.

- En este nivel de planeación, también se considera la ubicación de dichas plantas de manufactura/fabricación. Para este

	<p>caso, se entraría a considerar las zonas de siembra (los predios que los agricultores que utilizan para labores agrícolas). La ubicación de tales predios ya está predefinida, es decir, no se puede cambiar la ubicación de dichos lugares pues allí quedan las mismas residencias de los agricultores, por lo tanto, no se puede aplicar ningún método de ubicación para dichos lugares, serán ubicaciones fijas.</p> <p>- Se debe definir el tipo de zona de cultivo. Para este caso, teniendo en cuenta el campo de acción de la investigación, lo que resulta conveniente es definir el tipo de terreno y condiciones de este, y el tipo de plantación con base a los productos que se cultivaran en determinada época del año.</p>		
--	---	--	--

	<p>- Las dimensiones de las plantaciones serán siempre las mismas a no ser que cierto agricultor decida comprar extensiones de tierra que no han sido utilizadas para actividades agrícolas y que pretenden ser empleadas para este tipo de actividades; pero la realidad es que este supuesto es muy improbable teniendo en cuenta que la mayoría de tierras de la zona son de las mismas familias (heredadas entre sus integrantes) y su uso es precisamente para labores agrícolas y pecuarias.</p>		
<p>Almacenes o bodegas</p>	<p>- En cuanto al número de almacenes para el sistema logístico, resulta conveniente que haya solamente un almacén que más que ser un almacén, funcionara como un</p>	<p>- En este segundo nivel de planeación logística, lo que se hace es diseñar correctamente los almacenes con los que se contara para todo el sistema logístico. Con</p>	<p>- El centro de distribución a diseñar para el sector agrícola más allá de funcionar como un punto de almacenamiento o una bodega, deberá considerarse de alguna</p>

	<p>centro de distribución que operara como punto de almacenamiento de los insumos agrícolas de cada agricultor, sus herramientas y los productos cosechados, de tal manera que allí confluyen no solo compradores intermediarios, sino que preferiblemente los compradores finales. Este centro de distribución al operar para todos los agricultores de la zona, permitirá que las operaciones en lo que respecta al área de almacenamiento sean estandarizadas y los canales de información abarquen toda la población de agricultores.</p> <p>- Se deberá considerar si es necesario que el centro de acopio cuente con un <i>stock normativo</i>, es decir, si en el centro de acopio se debe mantener un nivel de stocks necesario en términos de promedio,</p>	<p>base a lo planteado para este ítem en el nivel anterior, lo siguiente será diseñar el centro de distribución con base a los principios establecidos para el diseño y distribución de plantas, haciendo hincapié en los niveles globales de producción en la vereda para cada producto. Se establecerán alternativas para la distribución de máquinas (si se requieren) y equipos, se definirán las líneas de movimiento y traslado de materiales, para la ubicación de los distintos elementos que compondrán el centro de acopio, operaciones de almacenamiento, pasillos y vigilancia, y otros detalles del edificio.</p>	<p>manera como un centro logístico pues allí confluirán todos los campesinos de la zona para almacenar sus mercancías por determinado tiempo para una posterior distribución a los comercios mayoristas y minoristas, o en su defecto para que sean los compradores los que vayan hasta dicho punto de almacenamiento, inspeccionen las mercancías y de acuerdo a los parámetros de comercialización establecidos se decidan por la compra de dichos productos a uno o varios campesinos. De ser considerado el centro de acopio como un centro logístico se debe diseñar una distribución para este pues debe considerarse el espacio cuyo funcionamiento será de únicamente almacenamiento, infraestructura</p>
--	--	--	---

	<p>para que este logre dar un servicio óptimo, atendiendo los niveles de demanda (Valencia, 2013), si no es en su totalidad si en los porcentajes que normalmente cubre teniendo en cuenta los niveles máximos de producción agrícola de vereda, de los mercados que atiende.</p> <p>- Se deberá tener en cuenta que el tamaño del centro de acopio y distribución se establecerá con base al espacio disponible (largo, ancho y alto con que se cuenta teniendo en cuenta las restricciones geográficas - terreno -), los niveles de producción y los tipos de mercancías a almacenar con sus respectivas restricciones y especificaciones.</p> <p>- Teniendo en cuenta las problemáticas encontradas en el</p>		<p>para la carga y descarga y oficina de gestión logística; de tal manera que se cumpla el objetivo principal de la investigación, que es establecer, estandarizar y estructurar las actividades logísticas evitando que estas estén dispersas y que se genere un ambiente competitivo para el sector agrícola de la vereda y el municipio de Pamplona.</p> <p>- Se debe establecer una clasificación de artículos: los necesarios para el funcionamiento del centro de acopio, insumos en general para el trabajo del campo y los mismos productos agrícolas. Dicha clasificación va muy de la mano con la gestión y control de inventarios. Dicha clasificación permitirá agilizar los procesos de almacenamiento, de distribución y</p>
--	--	--	--

	<p>sector agrícola de la vereda, es necesario que en el centro de acopio/distribución se consideren los espacios necesarios para el parqueo de vehículos de carga y equinos, espacios de maniobra, zonas de cargue y descargue sin obstaculización de la vía, y espacios para el manejo de todo tipo de residuos, en especial los de tipo orgánico (como las heces de los equinos).</p>		<p>de preservación, en especial, de las cosechas.</p> <p>- El centro de acopio, y en general, todo el sistema logístico, debe estar regido por un sistema de almacenamiento perfectamente establecido. Dicho sistema lo deben componer funciones establecidas en cuanto al almacenamiento y al manejo de materiales. En cuanto a las actividades netamente de almacenamiento se deben diferenciar y definir las funciones como las de mantenimiento o pertenencia, consolidación, carga fraccionada y mezcla; para el manejo de materiales se deberá definir todo lo correspondiente a carga y descarga de mercancías, traslado hacia y desde el almacenamiento, y surtido de pedidos (Ballou, 2004). Habrá más</p>
--	---	--	---

			funciones por definir pero serán definidas conforme se lleve a cabo el diseño del sistema logístico.
Maquinaria, equipos, infraestructura tecnológica	- Para este aparte, en este nivel de planeación, se define qué tipos de equipos se necesitarán en las plantaciones y en los almacenes, que, en este caso, es el centro de acopio a diseñar. Para el caso de las zonas de cultivo, dichos tipos de equipos dependerá de las actividades a desempeñar como el trabajo y preparación del terreno, procesos de fumigación, recolección, entre otros; en cuanto al centro de distribución, el tipo de equipamiento dependerá del manejo de materiales, el sistema de almacenamiento, las mercancías a movilizar, entre otros.	- En el nivel anterior se establece la clasificación de los equipos, lo siguiente es determinar los equipos propiamente para cada función o tipo de actividades. Para el caso de las zonas de siembra, dichos equipos dependerán de las necesidades de cada agricultor, el tipo de productos que se encuentran sembrados, del poder adquisitivo de los agricultores y el nivel de tecnificación con los que cuentan los cultivos, por lo tanto, estos pueden variar. Más sin embargo, se sugerirán los equipos más idóneos para las labores de siembra y recolección, entre los que se pueden considerar están los tractores, el	- En el último nivel de planeación logística, es necesario definir los equipos de manejo de materiales, en especial aquellos que son necesarios para el buen cumplimiento del procedimiento que se deben llevar a cabo en el centro de distribución. Serán equipos por consiguiente para el manejo de materiales y para tareas de almacenamiento. Lo primordial es que el equipo debe contar con la capacidad de movilizar, desplazar, levantar, descargar, mercancías muy pesadas, pero garantizando su integridad.

	<p>- En cuanto al nivel tecnológico, se debe establecer en primera instancia que tan automatizadas serán las labores del campo, los procesos de cosecha y post- cosecha; si estará automatizado o programado el centro de distribución. Definir la infraestructura tecnológica para establecer sistemas de información.</p>	<p>arado, la rastra, abonadora, motocultor, sembradora, asperjadora, aspersores, trituradoras, entre otros.</p> <p>- Continuando con este nivel de planeación, es importante considerar los equipos de manutención en los almacenes. Dentro de estos se distingue 4 clasificaciones: manuales, mecanizados, mecanizados automáticos, otros (puente grúa, cintas transportadoras); cada grupo está compuesto por varios tipos de mercancías, la selección del o los más adecuados dependerá de las cualidades de las mercancías (de cada uno de los productos agrícolas), como lo son longitud, peso, volumen, y resistencia, y no</p>	
--	---	---	--

		menos importante, los costos en los que se puede acarrear de comprarse.	
Inventarios	<p>- En este nivel del plan logístico se establece el tipo de inventarios a manejar (materia prima, producto terminado o producto en proceso). Por una parte, los inventarios que se tendrán en el centro de acopio/almacén, teniendo en cuenta la naturaleza de las mercancías a almacenar, son de materia prima y producto terminado. La materia prima será los insumos que necesiten los agricultores para las labores de cosecha y que por ciertos factores requieren un almacenamiento provisional en dicho punto de acopio; en cuanto a ‘los productos terminados’, estos serán las cosechas listas para la venta y consumo, aunque para</p>	<p>- Se establecen los objetivos y políticas de rotación de inventarios, tanto para los productos agrícolas en si, como toda la variedad de insumos que puedan dejar almacenados los agricultores en el centro de acopio de manera provisional. Los inventarios siempre conllevan a costos, y aunque la idea es que el centro de acopio sea un punto de almacenamiento comunitario, es necesario establecer políticas de rotación de inventario con el fin de establecer por esta vía también cada cuanto rotan las mercancías, a partir de los costos de las mercancías, haciendo alusión a los productos agrícolas, y de los costos de</p>	

	<p>considerarse un tipo de inventario como de productos terminados, debe haber una transformación previa de cierta materia prima, para este trabajo se consideró de tal manera, puesto que son productos que ya están listos para el consumo humano. Más sin embargo, a la hora de evaluar y determinar el nivel de inventarios se debe tener en cuenta ciertas consideraciones especiales ya que estos productos son perecederos.</p>	<p>inventarios si los llegan a ver, situación que es muy probable; lo que entraría a discusión es que tanto se pueden llegar a disminuir dichos costos. Así como el nivel de rotación de los inventarios, se debe especificar el volumen de inventarios para cada producto, pues cada uno de estos requiere de cuidados diferentes y cuenta con características diferentes, situación que afecta directamente en las decisiones de almacenamiento.</p>	
<p>Niveles de demanda (pronósticos)</p>	<p>- Es necesario realizar los pronósticos de demanda para cada uno de los productos que normalmente se cultivan en la vereda (en especial para los de mayor rotación), considerando a todo el sistema, a todos los campesinos, de tal manera que se</p>		

	<p>distribuya la demanda a cubrir entre todos los agricultores de la manera más viable económicamente para cada uno. Para dichos pronósticos se debe tener en cuenta que no todos los productos conllevan los mismos costos de producción, el mismo flujo de mano de obra, tiempos de cosecha y rendimiento (toneladas o kilogramos cosechados con base a los cultivados).</p>		
<p>Niveles de producción</p>	<p>- Esta área es quizá de las más importantes, pues de una correcta medición y planificación garantizara una buena gestión y control de otras áreas como compras, almacenamiento, inventarios, distribución física, entre otras. Los niveles de producción deberán considerarse globalmente, es decir, en promedio</p>		

	<p>que tantos kilogramos/toneladas/bultos se producen por producto en la vereda, que dicho de otra manera corresponde al nivel de oferta que maneja la vereda teniendo en cuenta el producto y la época del año.</p>		
<p>Transporte</p>	<p>- En este primer nivel se definirán los tipos de vehículos. Por la zona es que se llevan las actividades económicas y el campo de acción del sistema logística, se deja claro que el medio de transporte es de tipo terrestre. Partiendo de lo anterior, los tipos de vehículos a utilizar son animales para labores de carga (mulas, caballo, burros), camionetas, furgones y demás vehículos de carga.</p>	<p>- Una vez establecidos los tipos de transporte, se debe definir el modo de transporte en cada una de las partes del sistema logístico. Teniendo en cuenta el diagnostico hecho en la primera parte de la investigación, es conveniente indagar de que entidad, persona, organización, colectivo, etc., ofrece el mejor método de transporte de mercancías e insumos hasta los predios de los campesinos o en su defecto, hasta el centro de distribución, es decir, concretar el</p>	<p>- Lo último en planear para el área de transporte que conformara el sistema logístico es el sistema que hará que funcione dinámicamente las redes de transporte en cada ‘tramo’ del sistema. Con un buen sistema de transporte para la distribución de las cosechas de los agricultores y del acopio de estas en el centro logístico, se lograra que haya una mayor competencia en la producción y comercialización de los productos agrícolas con respecto a otras veredas del municipio y otras</p>

		<p>tipo de camión, camioneta, furgón que más se adapte a las condiciones de la carga y que requieran un menor costo. Por las condiciones geográficas, de accesibilidad a los predios donde se cultiva en la vereda, se seguirán utilizando equinos pero que en dado caso de que este servicio requiera ser alquilado, se den un banco de opciones que permita al campesino obtener el más bajo costo. Aunque el transporte desde los puntos de almacenamiento provisionales que hay actualmente en la vereda hasta los mercados de Pamplona, Cúcuta y Bucaramanga es gestionado y dirigido por los compradores (intermediarios), siendo estos los dueños de la flota de transporte para esta etapa y quienes asumen los costos que ello acarrea en la</p>	<p>regiones del departamento de Norte de Santander, garantizando que el mercado pueda llegar más amplio que el actual campo de acción; se establece una economía a escala, de tal manera que al establecer mercados más amplios para los agricultores se logra una reducción en los costos por transporte (en dado caso de que deban asumir estos costos) y por ende de la producción total; y por último, dicho sistema óptimo de transporte podrá incluso hacer una reducción de precios, precios reducidos que aumentarían la competitividad de la zona.</p>
--	--	---	---

		<p>mayoría de las ocasiones, es necesario que el campesinado se empodere un poco más de estos procedimientos, que hagan participes de cierta toma de decisiones como tiempos de entrega para garantizar los niveles de calidad y frescura de sus productos, estado de la flota de transporte y un posterior seguimiento a sus cosechas, aunque hayan sido entregadas a los intermediarios.</p> <p>- Para este nivel, es necesario que se considere la flota de transporte. Es dispendioso dimensionar dicha flota pues garantizara que se cumpla con la capacidad máxima de cada vehículo, optimizando que las cosechas sean distribuidas en las mejores condiciones, garantizando los índices de calidad, y optimizando este procedimiento</p>	
--	--	---	--

		<p>para obtener una disminución en costos por transporte, ello para el caso de que los agricultores tengan o lleguen asumir con dichos costos.</p> <ul style="list-style-type: none">- Las políticas de distribución es establecerán más a fondo en la estructuración precisamente en el subsistema de distribución.- Resulta dispendioso que los agricultores cuenten con políticas de distribución, lo cual consiste en establecer estrategias técnicas y herramientas empleadas para la distribución de un producto, como lo son la distribución física, almacenaje y transporte (Marketingdirecto, s.f.). Por un lado, la distribución estará conformada por todos los canales y procedimientos empleados para que lo agricultores lleven sus cosechas a	
--	--	---	--

		<p>sus clientes en sus cantidades correctas, en las condiciones correctas, en el tiempo correcto, en el lugar correcto y al precio correcto. En cuanto al transporte, aunque los agricultores como ya se ha dicho no cuentan con una flota de transporte, si es necesario que se empoderen del tema y se cercioren que se están estableciendo las rutas más óptimas para cada envío de productos, costos mínimos de operación , tarifas, fletes, documentación y otras consideraciones.</p>	
<p>Abastecimiento</p>	<p>- En primera instancia, los agricultores deben desarrollar relaciones proveedor-comprador.</p>	<p>- En dichas relaciones se deben establecer los parámetros necesarios para la selección y evaluación de dichos proveedores en aras de que se estén adquiriendo los insumos necesarios al precio</p>	<p>- En este último nivel de planeación logística los agricultores deben realizar una programación para las actividades propias del área de aprovisionamiento. Son procedimientos que se llevan a cabo</p>

		<p>más bajo posible, pero garantizando altos niveles de calidad. Para estos procesos de selección y evaluación se recomienda la utilización de matrices con ponderaciones para definir el nivel de relevancia e interés de cada uno de los requerimientos de parte de los agricultores a dichos proveedores. Para que sea un proceso práctico y comparable entre todos los campesinos de la zona, se sugerirán formatos estándares sujetos a modificaciones con discusiones y consensos previos entre todos los agricultores que les interese adoptar la medida.</p> <p>- Otra situación que se debe considerar es las compras adelantadas. Ello dependerá de la</p>	<p>constantemente, al igual que las demás actividades de este nivel. Cada agricultor deberá tomar decisiones para evaluar desempeño de los proveedores, cantidades económicas de pedidos, los volúmenes óptimos de compras y los descuentos que les acompaña en el presente y futuro, y demás decisiones de la misma índole. Se establecerán las pautas a nivel general que deberán tener en cuenta los campesinos, pero cada uno estará en la libertad de efectuar modificaciones, el objetivo de ello es poder llevar a cabo mediciones periódicas de rendimiento de esta área, en el caso de que sea implementado el sistema logístico, para detectar falencias o errores que puedan estar afectando a todo el sistema. A nivel macro, resulta</p>
--	--	--	---

		planeación de la producción y los pronósticos de la demanda.	razonable realizar un comparativo entre los distintos procedimientos que se puedan llevar a cabo por los agricultores, para este tipo de decisiones, con el objetivo de evaluar rendimientos y decidir para todo el colectivo los procedimientos más viables y rentables.
--	--	--	---

Nota: Se aclara que, para el presente trabajo, hasta lo tratado, los siguientes términos fueron considerados como sinónimos: *centro de distribución*, *centro de acopio* y *centro logístico*, teniendo en cuenta las operaciones que allí se llevaran a cabo y la naturaleza de los productos. Es decir, al nombrar alguno de estos términos, se entenderá que se está refiriendo a una central que se encargará de gestionar stocks y ordenes de pedido (distribución) de productos agrícolas. De aquí en adelante, se utilizará el termino de Centro de Distribución, y al citar la abreviación CD se entenderá que se está hablando de este.

Con base a la información contenida en la tabla 22, se establecerá el diseño conceptual del sistema logístico y será descrito en el siguiente capítulo. Además de dicha información, el diseño también tendrá en cuenta las consideraciones para la manipulación de productos los agrícolas (cosecha y post-cosecha) durante el proceso logístico, pero a nivel macro, ya que estas actividades son más dirigidas a conocimientos agrícolas; las demás actividades de tipo logístico descritas en el capítulo anterior (ver figura 32), y algunos estudios hechos en cuento el análisis y diseño de sistemas logísticos.

Uno de los aspectos que diferencia cada uno de los niveles de planeación son los períodos o lapsos de tiempo (horizonte de tiempo) que se consideran para la toma de decisiones. En la *planeación estratégica* el tiempo que se considera es superior a un año; para la *planeación táctica*, los horizontes de tiempo son inferiores a un año; y, para la *planeación operativa*, los horizontes de tiempo son en la medida que se llevan a cabo las actividades económicas y comerciales de la empresa, es decir, durante la puesta en marcha del proceso logístico, por lo que la toma de decisiones son de corto alcance, llevándose a cabo cada hora(s) o cada día (Ballou, 2004). Con base a lo anterior, **es importante aclarar que el diseño del sistema logístico será llevado a cabo con base a las decisiones y procedimientos propios de la planeación estratégica**, pues este nivel trabaja con información que está incompleta y en ciertos casos puede llegar a ser imprecisa, misma situación que sucede con el sector agrícola de la vereda y en general del municipio, hay información inconclusa y poco precisa como, por ejemplo, el nivel de demanda de los productos, por lo que los datos con los que trabaja normalmente son valores promedios, situación que se acopla a los alcances de la investigación.

Otra circunstancia que establece que el sistema logístico se diseñe con base a la planeación estratégica y algunos apartes de los otros dos niveles, es que para la estructuración del sistema teniendo en consideración la planeación táctica y operativa, es necesario la puesta en marcha y evaluación del proceso logístico, y en el presente trabajo se desarrollara los componentes y especificaciones de exclusivamente el **diseño**.

Subsistemas que Conformaran el Sistema Logístico con sus Respectivas Entradas y Salidas

Como bien es sabido, el proceso, sistema o red logística, es una de las partes más importantes de toda la cadena de suministro y su propósito es planificar y gestionar las operaciones relacionadas con el flujo de materias primas y productos semi-elaborados y elaborados, las actividades de almacenaje, aprovisionamiento, producción, distribución comercial, servicios post-venta y transporte (NOEGA Systems, 2016); mientras que la cadena de suministro tiene por objetivo planificar las cantidad, tamaño, capacidad, ubicación y condiciones de las plantas de producción, almacenes, centros de distribución, mayoristas y minoristas, y clientes (Piyathanavong & Chiadamrong, 2017). Las anteriores definiciones son con base a que el presente trabajo no tomara partida en el diseño, gestión y monitoreo de toda la cadena de suministro. Temas como plantas de producción, que vienen a ser las mismas fincas, predios o zonas de cultivo de los campesinos de la vereda, tienen ubicaciones, tamaños y capacidades fijas, no es algo que se modifique; hay 3 zonas de almacenamiento provisionales, cuyas dimensiones y ubicación han sido pre-establecidas a raíz de que dichos espacios no fueron construidos para labores de almacenamiento agrícola; no hay centros de distribución en la zona o de propiedad de los agricultores; y la venta de los productos listos para el consumo se hace a intermediarios. Aun así, se plantearán algunas ideas y sugerirán algunas modificaciones a la cadena actual para un correcto funcionamiento del sistema logístico en caso de ser implementado.

Los subsistemas y áreas más destacadas que conformaran el modelo logístico, dirigido al sector agrícola de la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander, se definieron y adecuaron con base a modelos de investigaciones indagadas; el diagnóstico y análisis de la PARTE I y PARTE II, respectivamente; y las consideraciones y aspectos más relevantes a tener en cuenta que se han hecho en lo que va corrido de la PARTE III.

Para las Pyme (Olivos et al., 2015), las áreas más importantes y que requieren una gestión integral son las de *inventario, almacenamiento, producción y distribución* (y como se ha dicho, se tuvo en cuenta los modelos diseñados para las Pyme ya que los alcances, fortalezas y debilidades de las organizaciones de este tipo se asemejan en gran medida a las del sector del agro); los modelos diseñados, dirigidos y aplicados al campo logístico de todo tipo de organizaciones, busca

suplir todos los requerimientos de *aprovisionamiento, producción y distribución* a partir de una planeación logística estratégica, abarcando otras áreas de interés para el sistema logístico; con base al planteamiento del problema del presente trabajo, las áreas de mayor interés son *transporte, almacenamiento, producción e inventario*; en cuanto a los procedimientos críticos para la manipulación de productos agrícolas (perecederos), las áreas de mayor atención resultan ser las de *planeación de la producción, manipulación (cosecha y post cosecha), empaque y embalaje, métodos de conservación, acopio/almacenamiento, medios de transporte y redes de distribución*.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, el sistema logístico contará con los **subsistemas y áreas destacadas** de la figura 34. A continuación, se desglosará cada subsistema y área con sus respectivas especificaciones. Las decisiones de almacenamiento, inventarios y sistemas de información van a la par con los subsistemas de aprovisionamiento, producción y distribución, ya que de las decisiones y funciones que se llevan a cabo allí dependerá la gestión de dichas áreas, aun así, se trataran por separado ya que requieren un tratamiento especial por la naturaleza del producto. Para la consecución de ciertas actividades se diseñaron algunos formatos para ser diligenciados por los agricultores con información relevante del área de interés, y como son formatos unificados, a utilizar por todos los agricultores, se diseñó un logo y eslogan que será la marca del sector agrícola de la vereda, y por ser de este tipo, para hacer modificaciones se deberá hacer consensos para verificar que haya una aceptación unánime de las modificaciones.

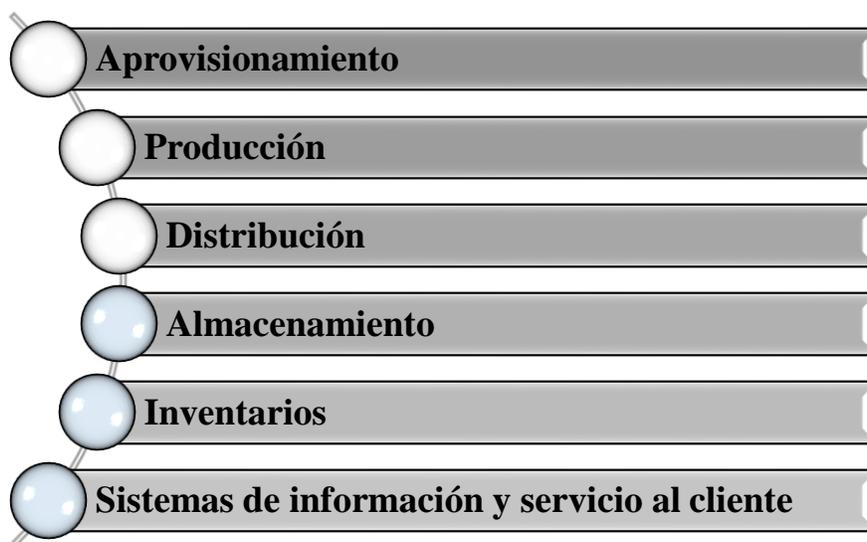


Figura 34 Subsistemas y áreas destacadas que conformaran el sistema logístico - Fuente: El autor

Aprovisionamiento

Para el presente trabajo, este subsistema está conformado por la planificación de las *compras* y la programación del *abastecimiento*. Este último está conformado por todos los procedimientos encaminados a suministrar a los campesinos de la vereda Monte dentro todos los insumos, materiales complementarios o materias prima necesarias para llevar a cabo las labores de siembra y cosecha (producción), de tal manera que los cultivos siempre cuenten con lo necesario para su mantención mientras es época de cosecha, de acuerdo al tipo de cultivo en los periodos indicados y en la cantidad idónea, y garantizando que tales suministros sean obtenidos siempre al costo más bajo. Pero para llevar a cabo dichas actividades es necesario que se tenga en cuenta las finanzas, los requerimientos de producción, la gestión de inventarios y almacenamiento, y el proceso de comercialización y distribución (Escudero Serrano, 2011) de cada campesino de la zona.

El organigrama de este subsistema estará conformado por el agricultor, grupo o familia de agricultores dueños y encargados de la siembra y cosecha que se llevaran a cabo en sus predios, siendo estos el jefe de compras y aprovisionamiento, así como el comprador encargado de negociar con proveedores. Se darán unas pautas para que los mismos campesinos realicen estas labores de una manera sencilla y eficaz, ya que su conocimiento en las labores del campo les permite llevar a cabo ciertos procedimientos sin tanto conocimiento técnico y además se evitara que los costos aumenten por conceptos de contratación.

Tanto las decisiones de abastecimiento como de compras tienen unas funciones específicas. Por lo tanto, a continuación, se describirán las funciones y procedimientos que se deberán llevar a cabo en estas áreas del presente subsistema con sus respectivas 'entradas' y 'salidas', con el propósito de que se tengan en cuenta los requerimientos de los otros subsistemas y áreas.

Compras.

Los agricultores deberán tomar una serie de decisiones y establecer una serie de objetivos propios del área de compras, para cumplir con la gestión de aprovisionamiento. Cada agricultor

deberá establecer más allá que esquemas de negociación, modelos de cooperación con proveedores en aras de satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes: productos frescos, limpios, de alta calidad y a un bajo costo. Para una buena gestión de compras los agricultores deberán buscar proveedores competitivos a través de una evaluación y selección, que garanticen productos de calidad y plazos de entrega cortos; adquirir dichos productos de calidad para que se logre, en lo posible, el nivel de rendimiento más alto en las cosechas; realizar un seguimiento a las mercancías que han sido enviadas por los proveedores; negociar para conseguir facilidades de pago con el proveedor en dado caso de que se requieran; cumplir y tener al día toda la documentación para la compra; mantener inventarios en lo más mínimo posible; y adquirir materiales que puedan ser utilizados, de ser posible, para cualquier tipo de siembra y cosecha, independientemente del producto. En síntesis, el proceso de compras que deberán llevar a cabo los campesinos será el diagrama de flujo de la figura 35.

A continuación, se describirán las etapas del proceso.

Planificación de compras a priori.

De manera introductoria, los agricultores podrán hacer un reconocimiento de los posibles insumos que necesitará para la cosecha futura con sus respectivas cantidades, para poder así tener una noción de cuanto deberá ser la inversión por estos conceptos y mientras se verifican los pronósticos de demanda, ya que la producción de los productos agrícolas es estacional y las demandas son constantes, pues durante todo el año se consumen alimentos con algunas excepciones en las que en ciertas épocas del año el consumo puede aumentar o disminuir sustancialmente. Esta lista de reconocimientos a priori a los requerimientos de producción, se puede hacer a raíz de la experiencia con la que cuentan los campesinos de la zona en las labores del agro. Para este procedimiento basta con que los agricultores hagan y diligencien por voluntad propia una lista de chequeo con los insumos que posiblemente utilizara, las cantidades, referencias y precio a los que normalmente se adquieren.

Revisar los requerimientos.

Cada agricultor debe verificar, de acuerdo al plan de producción y pronósticos de demanda, cuál o cuáles productos irá a cultivar para la época del año en cuestión y en qué proporción, ya que con base a ello es que se establecerá que recursos necesitará abastecerse. Dichos requerimientos son con base a los sistemas de aprovisionamiento diseñados y ejecutados y suministrados por el subsistema de producción, por lo que el tema de requerimientos y pronósticos serán tratados en este último. Los campesinos, para este paso, en cuanto al área de compras, deben revisar los requerimientos de insumos para la siguiente cosecha. Para tal procedimiento se sugiere el diligenciamiento de un formato donde se constate que tanto material se necesita, cuál es la referencia, para que labores se necesitara, el nivel de urgencia, la fecha de la solicitud, información relevante del agricultor encargado o dueño del cultivo, y demás información que se considere necesaria.

En la figura 36, se puede observar el formato unificado que se diseñó para este tipo de procedimientos para que sea utilizado por los agricultores de la vereda. Dicho formato podrá estar abierto a modificaciones consultadas y aprobadas por todo el campesinado que lo use. De acuerdo al diagrama de flujo de la figura 35, el agricultor podrá enviar la solicitud directamente a los proveedores con los que ha venido comercializando, o como se aconseja, detallar un banco de opciones de proveedores más amplio que posiblemente, por encontrarse en un mercado más amplio y competitivo, ofrecerán precios y condiciones de negociación mucho mejores, de tal manera que se les puedan solicitar promociones, ofertas o descuentos y presupuestos, a los proveedores de acuerdo a los suministros requeridos. La idea es que dichos formularios no tengan que ser diligenciados en físico, sino que por el contrario sea diligenciado digitalmente, para luego ser subido y compartido en una base de datos (en Excel, por ejemplo) que recibirá y clasificara la información, y podrá ser enviada/compartida a los proveedores que les interese. Como la mayoría de los campesinos de la vereda no cuentan con conocimientos en manejo de herramientas informáticas y de la comunicación, una de las personas que opere en el centro de acopio/almacén/centro de distribución del sistema logístico, y que cuente con conocimiento en estos temas, se encargue de dichas actividades.

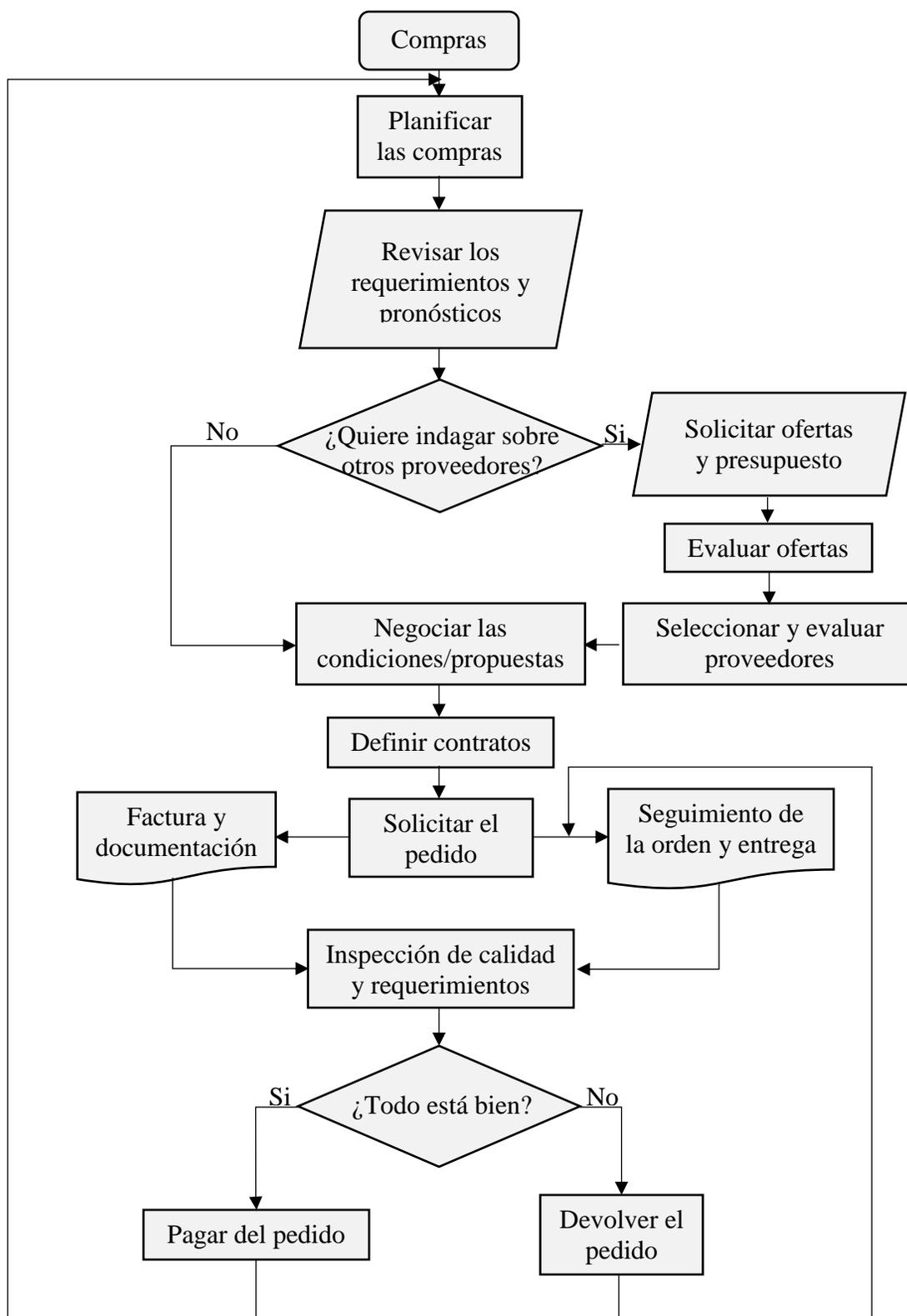


Figura 35 Diagrama de flujo para el proceso de compras que deberán llevar a cabo los campesinos de la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

Vereda Monte dentro  Agricultura responsable y competitiva	SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS			N° Solicitud 0001
	Subsistema: Aprovechamiento		Área: Compras	
	Nombre del solicitante:			
	C.C. o NIT:		Celular:	
Predio, finca, zona de cultivo:				
Fecha de la solicitud:				
Nombre del insumo	Descripción	Referencia	Cantidad	
Fecha para la que requiere la orden:			Fecha máxima para la entrega:	

Figura 36 Formulario de solicitud de requerimientos de insumos para el subsistema de aprovisionamiento del área de compras para hacer una posterior selección de proveedores – Fuente: El autor

Solicitud de ofertas y cotizaciones.

Una vez se ha enviado, comunicado, compartido o expuesto el formulario de solicitud de requerimientos de insumos a los proveedores a los proveedores habituales, los campesinos estarán en la libertad, y por su ‘bien’, de solicitar a los proveedores que estén en la capacidad de cumplir con la solicitud, toda la información correspondiente a ofertas, descuentos y las cotizaciones, de tal manera de adquirir los insumos que requieren para sus cultivos al costo más bajo; para el caso en que se quiera indagar sobre un banco de opciones de proveedores más amplio, que posiblemente le ofrezcan mejores condiciones de comercio, lo ideal se hará enviar la “SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS” y la “SOLICITUD DE DESCUENTOS, OFERTAS Y COTIZACIONES” a todas las opciones de proveedores para verificar si están en capacidad de cumplir con los requerimientos, y de ser así, para que informen de los descuentos, ofertas y cotizaciones de llevarse a cabo la compra.

Aunque, según la literatura (Escudero Serrano, 2011), esta es una etapa que realizan las empresas cuando inicia su actividad económica por primera vez, cuando se va a comprar y fabricar algún producto nuevo, cuando hay descontento con los proveedores a los que habitualmente se recurre, para el presente sistema logístico que se está diseñando es necesario que el proceso de compras considere estas etapas para evitar hermetismo comercial en el sector agrícola de la zona y de paso para erradicar la monopolización del mercado por parte de comerciantes y algunos proveedores, como se constató en el análisis-diagnostico hecho en la PARTE II. Para esta etapa del proceso de compras, se les aconseja a los campesinos, que, dentro de las solicitudes de ofertas y cotizaciones, incluyan una serie de aspectos que les permitirá tomar la mejor decisión.

Para esta actividad también se diseñó un formato en Excel (ver la figura 37), llamado ‘SOLICITUD DE DESCUENTOS, OFERTAS Y COTIZACIONES’, que será enviado por los campesinos a los proveedores que están en la capacidad de cumplir con la solicitud de compra hecha anteriormente, para que estos últimos lo entreguen a los compradores solicitantes en medio digital y/o físico y estos puedan decidir con quién van a empezar a seguir con el proceso de compras. Aunque esta solicitud puede hacerse a través de otra carta o cualquier otro medio físico similar, el objetivo es que se manejen formatos y métodos de recopilación de información estándar, con el fin de tener una base de datos unificada, completa, actualizada y a disposición de los campesinos de la zona. Si algún agricultor en su proceso de solicitud de esta información considera necesario pedir más información, este puede hacer la petición en la casilla de “Observaciones” del formato de la figura 37. El formato será enviado como un archivo de Excel a los proveedores para que estos lo diligencien y reenvíen a la misma fuente de información centralizada. La gestión de esta información estará a cargo de la misma persona que se encargue de la recepción de las solicitudes, de tal manera que estas puedan ser entregadas en físico a los campesinos que no tengan conocimiento en el manejo de estas herramientas, agilizando todo el proceso; o si el agricultor cuenta con correo electrónico personal, la información será reenviada a este. La idea es que en la base de información del CD se cree un usuario para cada campesino donde se encuentre toda esta información y demás, de tal manera que le permitan a la persona tener su información segura, completa, clasificada y a la disposición que le requieran.

Evaluar las propuestas.

Para la etapa de evaluación de propuestas, basta con que cada agricultor revise los formatos de 'SOLICITUD DE DESCUENTOS, OFERTAS Y COTIZACIONES' que le ha reenviado cada proveedor una vez diligenciados y con la información adicional solicitada. Para que este procedimiento sea sencillo, rápido y práctico para los agricultores, se deberán descartar aquellas con un gran número de condiciones y requerimientos que, además de resultar de difíciles de cumplir, no se ajustan con los intereses y presupuesto de los agricultores. De alguna forma, este proceso es una pre-selección de los proveedores con los que posiblemente se trabajara colaborativamente en los procesos de abastecimiento. Esta preselección es hecha con la idea de identificar y elaborar perfiles proveedores potenciales y competitivos acordes con las necesidades de cada campesino.

Selección y evaluación de los proveedores.

Es muy común que en la mayoría de las organizaciones el parámetro principal de selección sea el precio, obviando otros parámetros que pueden estar aumentando o disminuyendo valor a los productos que produce y/o comercializa (Chopra & Meindl, 2008). Con base a la literatura consultada, y teniendo en cuenta los aspectos más relevantes para seleccionar proveedores de insumos agrícolas, se describirá los ítems para la selección y posterior evaluación de proveedores para los agricultores de la vereda.

Vereda Monteadentro  Agricultura responsable y competitiva		SOLICITUD DE DESCUENTOS, OFERTAS Y COTIZACIONES		N° SOLICITUD
		SUBSISTEMA: Aprovechamiento		ÁREA: Compras
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE				
Nombre/Razón social:				
C.C. o NIT:			Celular:	
Predio, finca, zona de cultivo:				
FECHA DE SOLICITUD:		ENVIAR SOLICITUD A TODOS LOS PROVEEDORES -->		
TIPO DE INFORMACIÓN				
DESCRIPCIÓN		ESPACIO PARA DILIGENCIAR EL PROVEEDOR		
Aspectos económicos	Precio unitario y por lote			
	Descuentos comerciales			
	Descuentos por volumen y mecanismo de aplicación			
	Gastos por concepto de empaques y embalajes			
	Formas de pago			
	Facilidades de pago			
	Recargos por aplazamientos de pagos			
	Beneficios por pagos anticipados			
	Costos por concepto de transporte			
Requerimientos técnicos	Productos que puede suministrar			
	Especificaciones técnicas del producto			
	Condiciones de calidad			
	Cuidados de conservación y almacenamiento (semillas, fertilizantes, pesticidas/insecticidas)			
	Embalajes especiales			
	Factor de riesgo humano y ambiental por manipulación y uso			
	Tiempo y condiciones de garantía			
	Respuestas y mantenimiento post-venta (para herramientas, quipos y maquinaria agrícola)			
	Capacitación y recomendaciones para su uso y manipulación			
	Tamaño mínimo del lote			
Procedimientos post-venta	Plazo de entrega/puntualidad			
	Devolución de mercancías en mal estado, erróneas o excedentes			
	Verificación de precios			
	Lugar de entrega de los pedidos			
	Otros servicios			
Observaciones (*):		En caso de ser necesario, anexar soportes que constaten la información suministrada y la documentación complementaria solicitada por el comprador (*).		
INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR QUE HA DILIGENCIADO EL FORMATO				
Nombre/Razón social:			C.C. o NIT:	
Dirección:		Ciudad:	Celular:	
Telefono:	E-mail:	Firma:		

Figura 37 Formato para la solicitud de descuentos, ofertas y cotizaciones - Fuente: El autor

Selección de los proveedores.

Para la selección de los proveedores se diseñó una matriz (ver figura 38) que incluye algunos de los requerimientos económicos, aspectos técnicos y procedimientos post-venta del formato de la figura 37 y otros aspectos considerados por (Mora, 2011), cada uno con una ponderación de acuerdo al nivel de importancia de acuerdo al diagnóstico y análisis hecho en la PARTE I y PARTE II, respectivamente. La matriz se realizó en Excel y dicho archivo puede ser diligenciado directamente por el agricultor, y en caso de que a este se le dificulte, podría solicitar ayuda a la persona encargada del manejo y gestión de dicha información.

La matriz de la figura 38 (en esta misma se puede observar un ejemplo de cómo funciona la matriz y como se visualizan los resultados) está ajustada para que por defecto arroje una clasificación global para el proveedor, según la puntuación dada por el agricultor a cada ítem con base a la información suministrada por el proveedor. Ello, le permitirá al campesino elegir a aquellos proveedores que han obtenido una mayor calificación.

Vereda Monteandentro		MATRIZ PARA LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES		Nº FICHA 0001	
		SUBSISTEMA: Aprovechamiento		ÁREA: Compras	
		Nombre/Razón social:		C.C. o NIT:	
		Dirección:		Ciudad:	
		E.mail:		Telefono:	Fecha:
		Productos que suministra:			
SISTEMA DE CALIFICACIÓN					
		Condición del parámetro	Puntos		
		Muy bueno	5		
		Bueno	4		
		Aceptable	3		
		Regular	2		
	Malo	1			
CRITERIO	PONDERACIÓN	PARÁMETRO	PUNTOS		
Precio (unitario y por lote)	35,0%	Muy bueno	5		
Condiciones de calidad	20,0%	Aceptable	3		
Marcas y posicionamiento en el mercado	15,0%	Regular	2		
Asesoramiento, capacitaciones y servicios post-venta	10,0%	Regular	2		
Plazos de entrega y cumplimiento	10,0%	Malo	1		
Solvencia	5,0%	Muy bueno	5		
Infraestructura y ubicación	2,5%	Bueno	4		
Comunicaciones y tecnología	2,5%	Aceptable	3		
TOTAL	100%		25		
CALIFICACIÓN GLOBAL DEL PROVEEDOR		3,375	Regular		

Figura 38 Visualización de los resultados de la matriz para la selección de proveedores - Fuente: El autor

Evaluación de proveedores.

Con la evaluación de proveedores se buscará que los campesinos de la vereda siempre estén trabajando colaborativamente con los proveedores más competitivos, innovadores, mejor posicionados en el mercado y con mejor respuesta a las necesidades con las que cuentan en el subsistema de aprovisionamiento; y con aquellos que tengan falencias, se trabaje en establecer planes de mejora que permita convertir a dichos proveedores en fuentes de suministro de la más alta calidad, en aras de plantear pautas para la optimización constante del sistema logístico.

Para tal evaluación, se diseñó una matriz en Excel (ver la figura 39) en la que se contempla los parámetros que resultan más relevantes para los agricultores en aras de estas mejorando el sistema logístico agrícola de la vereda, bajo los intereses globales e individuales, y las directrices establecidas en el “INSTRUCTIVO PARA LA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES” del INVIMA con código GAD-ABS-IN010. La evaluación de los proveedores es aplicable a aquellos que han pasado el filtro de selección, por consiguiente, se puede aplicar este procedimiento una vez ya este laborando el proveedor con el campesino, es decir, una vez se han solicitado y recibido los primeros pedidos.

Vereda Monteadentro		MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROVEEDORES			Nº FICHA 0001	
		SUBSISTEMA: Aprovechamiento		ÁREA: Compras		
		Nombre/Razón social:		C.C. o NIT:		
		Dirección:		Ciudad:		
		E.mail:		Telefono:	Fecha:	
		Productos que suministra:				
SISTEMA DE PUNTUACIÓN						
		Parámetro	Puntos			
		No aplicable	NA			
		No cumple	0			
		Cumple mínimamente	1			
		Cumple parcialmente	2			
		Cumple plenamente	3			
Supera las expectativas	4					
		CRITERIO	PARÁMETRO	PONDERACIÓN	PUNTUACIÓN	
Calidad	La calidad del bien cumple con las especificaciones	No cumple	40%	0		
	Tiene sistemas de calidad en sus procesos	Cumple plenamente		3		
	Tiene manual para aseguramiento de la calidad	Supera las expectativas		4		
	Tiene un área e inspecciones de calidad	Cumple parcialmente		2		
Fabricación	Posee certificaciones de calidad ISO	Cumple parcialmente	20%	2		
	Cuenta con sistemas de indicadores de gestión y control	No cumple		0		
	Produce los suministros que se requieren	Cumple mínimamente		1		
	Diseña y oferta nuevos y mejores productos	Cumple parcialmente		1		
	Cuenta con programas de prevención	Cumple plenamente		2		
	Tiene sistemas de automatización y celdas flexibles de manufactura	Cumple plenamente		3		
	Documenta los procesos de producción	Supera las expectativas		4		
Medio ambiente	Sus semillas, fertilizantes, pesticidas y/o insecticidas son totalmente orgánicos	Cumple plenamente	25%	3		
	Tiene sistemas de mitigación de riesgos ambientales	Cumple mínimamente		1		
	Cuenta con planes de acción ante emergencias ambientales	Supera las expectativas		4		
	Ejecuta planes de reutilización de residuos y desechos como fuente de materias prima	No cumple		0		
	El producto requiere un mínimo consumo de agua y energía	Supera las expectativas		4		
Los productos cuentan con señalización del riesgo biológico y ambiental por su mal uso y almacenamiento	No cumple	0				
Cumplimiento y servicios logísticos	Entrega justo a tiempo	Cumple plenamente	15%	3		
	Cumple con los tiempos establecidos	Cumple plenamente		3		
	Pedidos acordes a los requerimientos establecidos en las ordenes	Cumple parcialmente		2		
	Entrega las ordenes en el lugar establecido	Supera las expectativas		4		
TOTAL			100%	46		
CALIFICACIÓN POR ÍTEM		Calidad	0,900	Fabricación	0,371	
		Medio Ambiente	0,500	Cumplimiento y servicios logísticos	0,450	
SISTEMA DE CALIFICACIÓN						
		Parámetro	Puntos			
		Excelente	3,6 a 4			
		Bueno	3,1 a 3,5			
		Regular	2,1 a 3			
	Malo	0 a 2				
EVALUACIÓN GLOBAL DEL PROVEEDOR		2,221	Regular	El proveedor debe revisar y ajustar todos los procedimientos. Entra en período de prueba		

Figura 39 Ejemplo de diligenciamiento de la matriz para la evaluación de proveedores - Fuente: El autor

Negociar las condiciones y propuestas.

Las condiciones y propuestas que se han de negociar son con base a la información suministrada por los proveedores en el formato de “SOLICITUD DE DESCUENTOS, OFERTAS Y COTIZACIONES”. Los agricultores antes que aceptar cualquier propuesta deben intentar re-negociar las condiciones contempladas en estas, una vez se ha hecho la evaluación de las propuestas y la selección de los proveedores.

Dentro de las condiciones que más se deberán negociar serán los descuentos, y los hay de varios tipos (Escudero Serrano, 2011). Uno de los descuentos que deberán solicitar será el que es de tipo *comercial*, este es solicitado teniendo en cuenta la cantidad de insumos agrícolas que necesitaran periódicamente para los procedimientos de siembra, cosecha y post-cosecha, y al precio de compra resultante se le podrá solicitar al proveedor un *descuento funcional* ya que los campesinos deberán cubrir los costos de almacenamiento si así se requiere, y dependiendo de las demás condiciones, también los costos por concepto de transporte, con el objetivo de que no se aumente el precio de venta al consumidor. Otro descuento que deberá solicitar el comprador será *por pronto pago*, es decir, dependiendo de los plazos de pago a los que sea cancelada la compra, por ejemplo, al contado, una semana, un mes, 60 días, etc., después de recibir el pedido. Aunque la mayoría de los agricultores de la vereda son pequeños productores, se deberá considerar hacer la petición de un *descuento por volumen* en dado caso de que se haga una solicitud de compra que incluya los insumos para todas las etapas del cultivo o para varias siembras que se harán en simultanea o con ciertas diferencias de tiempo, en este caso, el proveedor deberá dejar claro hasta que monto se aplicara este descuento para luego el agricultor poder compararlo con las propuestas de los demás proveedores. Como la idea es que se comercialice con proveedores que siempre estén ofreciendo un portafolio más amplio, con productos innovadores, que ofrezcan mejores resultados, lo ideal es solicitar algún *descuento por promociones* a los proveedores que les ofrezcan productos nuevos, ya que además de que le hará la compra, de alguna manera dará a conocer el producto, por lo menos con la población de agricultores de la vereda Monteadentro. Todos estos descuentos y más, que le sean otorgados a cada campesino, deberán ser descritos en los contratos y evidenciados en las facturas de compra.

Otros de los aspectos a negociar será los plazos de pago. Este plazo de pago dependerá de la capacidad adquisitiva con la que cuente el campesino en su momento más. sin embargo, para este apartado se sugiere que los campesinos soliciten que se les feche las facturas con la fecha que vaya 5 días después de la entrega del producto para que puedan verificar que las condiciones y especificaciones en las que se solicitaron el pedido sean las correctas, y tengan la oportunidad de contar el dinero por la compra en dado caso de que haya ocurrido alguna eventualidad. Esto evitara que haya recargos por moras y que se vea interrumpido el funcionamiento y operatividad del sistema logístico por el no pago de las mercancías.

Uno de las decisiones que más costos puede representar para los campesinos son las correspondientes por concepto de transporte, ello, en dado caso de que sea el mismo productor el que cubra con dicho costo, y es que en general son de las decisiones de tipo logístico que más peso tiene en el total de costos. Ante tal situación, es necesario que se negocie los gastos por transporte. Para las condiciones de transporte, es habitual que se establezca alguna clausula inconterms, de tal manera que se llegue a la decisión que sea más rentable para el comprador, pero beneficiosa para ambas partes, además de que son cláusulas que incluyen las condiciones para seguros, cargue y descargue, porte, entre otros. Las clausulas inconterms más utilizadas se detallan en la figura 40.

<p>CIF. Coste, seguro y flete. El vendedor paga todos los gastos hasta el puerto de destino, incluido el seguro de la mercancía.</p> <p>CIP. Transporte y seguro pagado hasta... El vendedor paga los gastos de transporte y seguro hasta el lugar de destino convenido.</p> <p>DAF. Entregada en frontera. El vendedor entrega la mercancía en la frontera indicada, desde ese punto los gastos son a cargo del comprador.</p> <p>DDP. Entregada libre de derechos. La responsabilidad del vendedor se extiende hasta entregar la mercancía en el almacén del comprador o punto indicado por éste.</p>

Figura 40 Clausulas inconterms más utilizadas para establecer las condiciones de envío y recepción de mercancías entre dos partes - Fuente: (Escudero Serrano, 2011)

Hay condiciones que pueden representar un aumento en los gastos para los campesinos, tales como envases, embalajes especiales, montajes, instalaciones, entre otros servicios. Teniendo en cuenta la naturaleza de los suministros de los que deben abastecerse los agricultores, no es necesario incurrir en este tipo de gastos. Para el caso de las semillas, estas vienen en costales de

fibra o fique; en cuanto a los fertilizantes o similares, son entregados en recipientes plásticos y costales debidamente sellados.

Definir contratos.

Una vez ha finalizado la reunión entre el(los) agricultores y los proveedores seleccionados, donde se evaluaron, negociaron y acordaron las condiciones de comercialización, lo siguiente será formalizar el proceso de compra-venta. Para ello, la mejor manera es establecer un contrato donde se deje constancia, dentro del marco legal, los compromisos y acuerdos entre cada una de las partes involucradas (Escudero Serrano, 2011). Como lo que se busca es que estos procedimientos sean sencillos para los campesinos, pero confiables, de tal manera que se protejan sus intereses, una manera de cumplir o constatar dichos compromisos, es con la factura o recibo que verifique la compra. Esta documentación podrá contener los datos de cada una de las partes, los productos que se están suministrando con sus especificaciones, cantidades, fechas, firmas, entre otros.

Aunque en algunos casos se sugiere un contrato de compraventa o servicios, en el presente trabajo, plantea para este tipo de procedimientos en el sistema logístico optar, si el agricultor desea hacer un trámite más formal, establecer un contrato de suministro donde, según el *Artículo 968. Contrato de suministro definición* del Código de Comercio, “el suministro es el contrato por el cual una parte se obliga, a cambio de una contraprestación, a cumplir en favor de otra, en forma independiente, prestaciones periódicas o continuadas de cosas o servicios.” (Leyes.co, 2018). Siendo este un contrato en donde se especificará los parámetros que fundamentaran las relaciones entre el comprador y el proveedor. En dicho contrato, se consideran aspectos como:

- Nombres o razón social de cada una de las partes con cédulas de ciudadanía o NIT
- Representante(s) legal(es) con cédula de ciudadanía
- El objeto del contrato (suministro continuo o periódico)
- Las obligaciones del proveedor (suelen ser 11 pero ello dependerá también de las cláusulas inconstantes)
- Las obligaciones del consumidor (pueden ser 3 o más, dependerá de los acuerdos establecidos entre ambas partes)

- La naturaleza del suministro
- La duración del contrato
- Cesión del contrato
- Representación
- Arbitramiento
- Otras cláusulas
- Fecha en que se firma
- Nombre, firma y C.C. o NIT de ambas partes

Todos los términos deberán ser explícitos, deben redactarse claramente, estructurado de tal manera que lo que se busque es incrementar las utilidades de cada campesino e incentivos para el proveedor (Chopra & Meindl, 2008).

Solicitar el pedido.

Una vez se ha llegado a un acuerdo entre proveedor y agricultor, con la documentación y contrato que haya formalizado el proceso y comprometido a ambas partes, lo siguiente será hacer el pedido en firme. Dicha solicitud de pedido deberá tener por lo menos el nombre de los suministros, código de referencia, descripción y cantidad. Los demás asuntos de interés ya deben estar inmersos en el contrato y serán evidenciados en la factura una vez sea entregada la orden. La solicitud para efectos prácticos, se hará diligenciando el formato de la figura 41, puede ser en físico, pero preferiblemente digitalmente, y si se les dificulta, contarán con ayuda de la persona encargada de la gestión de la información del centro de acopio para que cada agricultor cuente con esta información en ‘su usuario’ de la base de datos. Estos formatos fueron diseñados para garantizar prontitud y simplicidad en el proceso, pues el resto de información está contenida en el contrato o factura que haya acordado con el proveedor; y para que sea un registro de este tipo de actividades. El agricultor si lo desea puede hacer la solicitud por llamada telefónica directa al proveedor, pero no habrá evidencias veras y constatable a lo hora de hacer un reclamo por la recepción de un pedido de insumos equivocados.

Vereda Monteadentro  <i>Agricultura responsable y competitiva</i>		SOLICITUD DE PEDIDO		FECHA	N° SOLICITUD
					0001
		SUBSISTEMA: Aproveccionamiento		ÁREA: Compras	
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE					
Nombre/Razón social:				C.C./NIT:	
Celular:			E-mail:		
Predio, finca, zona de cultivo:					
INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR					
Nombre/Razón social:		C.C. o NIT:			
Dirección:			Ciudad:		Celular:
Telefono:		E-mail:		Firma/sello:	
REFERENCIA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		

Figura 41 Formato para la solicitud de pedidos a los proveedores - Fuente: El autor

Estos pedidos programados son hechos con base a los requerimientos de producción (teniendo en cuenta los históricos, previstos, stocks mínimos, existencias y previstos) y con base a los sistemas de abastecimiento que vayan a utilizar los campesinos. Desde el momento en que el campesino haga el pedido, hasta que lo reciba y pague, es lo que se llama como transacciones de aprovisionamiento (Chopra & Meindl, 2008). Los productos o suministros que serán comprados y adquiridos por los productores de la vereda podrán ser de dos tipos: directos (aquellos destinados para los procesos de siembra, cosecha y post-cosecha - producción -) y los indirectos (que son los productos de apoyo para el proceso productivo, y que para el presente caso serían casi nulos teniendo en cuenta que es una actividad del sector primario - de tipo agrícola -). El formato de ‘SOLICITUD DE PEDIDO’ diseñado (figura 41) es pensando directamente en los insumos o productos directos (semillas, fertilizantes, empaques, pesticidas, entre otro), aun así, para que el agricultor este seguro de que este tipo de productos son los que requiere con premura y no está dejando por fuera otros insumos de importancia, se recomienda completar la *matriz del modelo de Kraljic* (ver la figura 42), un modelo que permitirá determinar el nivel de impacto del portafolio

de insumos en cada una de los cultivos que tenga pronosticado el productor. Es necesario que, de considerar diligenciar dicha matriz, haga el procedimiento para cada cultivo ya que los productos agrícolas no requieren los mismos insumos en cada una de las etapas de producción.

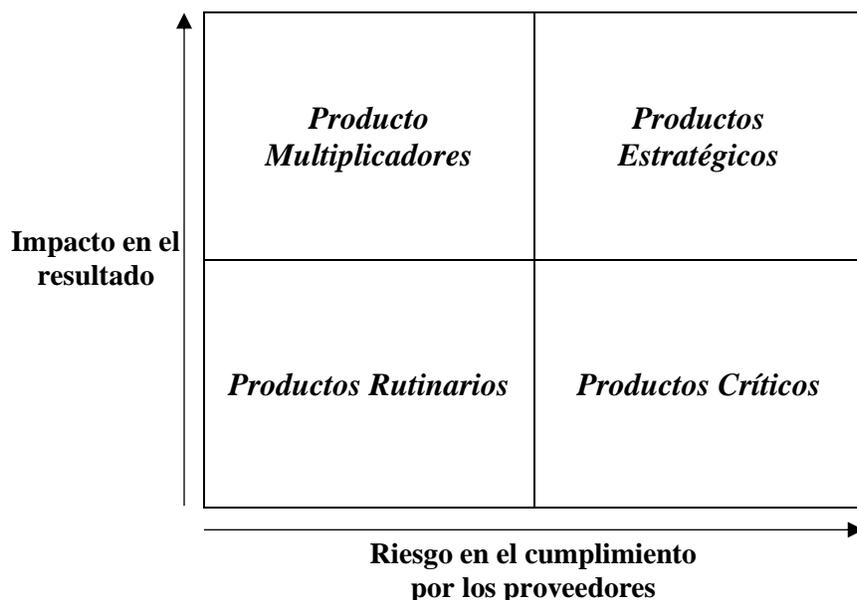


Figura 42 Matriz del Modelo de Kraljic - Fuente: El autor

Seguimiento a la orden, entrega, factura y documentación.

Será necesario que el agricultor este en contacto, por vía telefónica o cualquier otro medio, los días próximos a la entrega del pedido para constatar la entrega de las mercancías en las fechas y hora establecidas. No se requiere un rastreo más preciso, amplio y complejo ya que los proveedores están en el mismo municipio, y en casos extremos, en ciudades como Cúcuta y Bucaramanga, lo que quiere decir que la separación entre la vereda y los puntos de atención y distribución de los proveedores son relativamente cercanos.

Como todos los procesos del sistema logístico deben estar perfectamente planeados y coordinados, los agricultores podrán y deberán estar en el momento justo en que sean entregados los insumos para la recepción de la factura y demás documentación acordada en los contratos de

suministro o compraventa. Con la factura se validarán los precios, IVA, gastos adiciones, descuentos, entre otros, además de que se verificara a simple vista que contenga lo contenido en la 'SOLICITUD DE PEDIDO'. Además de que también sea necesario alguna firma por parte del productor a la copia de la factura del proveedor, nota de recibido o documento semejante. De la misma manera, una vez hecho lo correspondiente en cuanto al papeleo, lo siguiente será revisar la mercancía, en lo referente a sus condiciones físicas, cantidades, referencias, condiciones de calidad, y actividades similares (esto se podrá hacer a través de 'Check List', diseñadas acorde a las necesidades de cada uno). En dado caso de que todo se encuentre bien se procederá al pago del pedido en la forma de pago y fechas acordadas, de lo contrario, deberán hacerse efectivas las devoluciones según las cláusulas del contrato. Todos estos procedimientos de recepción serán complementados por el área de almacenamiento (centro de acopio), pues como se planteó anteriormente, las actividades de este tipo se considerarán en un área con decisiones propias pero acordes a los requerimientos de los demás subsistemas.

Sistemas de abastecimiento.

En este apartado, lo que se pretende con el diseño e implementación de este o estos sistemas es que los agricultores puedan (Escudero Serrano, 2011):

- Calcular la cantidad de materiales e insumos necesarios para el proceso de siembra de sus productos, y una vez llega la época de cosecha, para su posterior comercialización (post-cosecha y distribución).
- Gestionar el almacenamiento de dichos insumos, aplicando técnicas que les permitan tener stocks mínimos de cada material.
- Dirigir los inventarios y los costos que estos acarrearán, mediante técnicas de manipulación y conservación adecuadas teniendo en cuenta que varios de dichas materias primas son productos orgánicos (por ejemplo, las semillas).

Algunos de los productos de los que se deben abastecer los campesinos son: semillas, fertilizantes, pesticidas, insecticidas, empaques (costales, canastas, baldes), repuestos para máquinas agrícolas, herramientas, cuerda, alambre, entre otros. Ello dependerá en parte del tipo

de producto que vayan a cultivar. Pero es de aclarar que la determinación de tales requerimientos dependerá de la planeación y pronóstico de la demanda (Mora, 2011) de los productos a cultivar que hagan los mismos agricultores, actividades propias del subsistema de producción. El aprovisionamiento de tales productos va muy de la mano con las actividades de almacenamiento, sin embargo, es necesario que los periodos de almacenamiento sean lo suficientemente cortos ya que dicho almacenamiento no agregará valor a la cosecha, sino que se verá reflejado en un aumento de costos. Situaciones como estas se discutirán en el subtítulo de almacenamiento.

Según la literatura consultada, hay varios tipos de programación de suministros. Para el sistema logístico que se está estructurando, el sistema de abastecimiento a utilizar será el de Just in Time. La utilización de este sistema se debe que se establecerán relaciones cercanas entre los agricultores de la vereda y los pocos proveedores con los que se espera comercialicen, los transportistas y los compradores (en lo posible mayoristas); se establecerán canales de información compartida del mercado (demanda) para evitar caer en fluctuaciones de la demanda, pues a fin de cuentas el consumo de los productos agrícolas es constante, es decir, durante todo el año; se evitaran incertidumbres en los procesos del sistema logístico; y se plantearan objetivos de alta calidad.

Lo que se pretende con la implementación de este sistema de abastecimiento (JIT), y en general, con el diseño y eventual implementación del sistema logístico, es que el sector agrícola deje de ser reinado por demandas irregulares, porque lo que hace que fluctúe la demanda de los productos agrícolas no es precisamente que haya un consumo variable, sino que paradójicamente ello va ligado directamente con los planes de producción de los campesinos, con la oferta. Por ejemplo, en el municipio de Pamplona se ha venido consumiendo los últimos meses, en grandes cantidades, papa amarilla o papa criolla, pero este consumo excesivo de papa amarilla se debe a que la mayoría de los agricultores han estado sembrando papa, abaratando considerablemente el producto, porque meses atrás, la carga de este producto estaba cara, y en el afán de captar ese mercado, deciden todos cultivar lo mismo sin haber hecho una planeación de la producción, lo que se traduce en una disminución de la producción de otros productos y con ello un aumento en el precio de tales productos, desencadenando, por efectos de la *Ley de la Oferta y Demanda*, una disminución de la demanda de estos últimos productos. De tal manera que las fluctuaciones de la demanda no se deben, por lo menos, para este tipo de productos (agrícolas-perecedores), a los

gustos o tendencias del mercado, ya que toda la población consume alimentos, a cada hora, todos los días, ello se debe a una situación más de fondo, que es la no correcta planeación de la producción agrícola de forma coordinada y cooperada.

La idea es aprovechar los tiempos de cosecha de los productos agrícolas que se dan en la vereda y que siembran los agricultores constantemente. Con la implementación de la filosofía JIT en el subsistema de abastecimiento se tendrán los suministros necesarios para que la cosecha este sincronizada con la demanda, solicitando los insumos necesarios ‘justo’ en el momento que se va a sembrar, cosechar y en cada procedimiento de post-cosecha.

La estrategia que se utilizará para implementar la programación JIT es la utilización del sistema de programación KANBAN utilizado por Toyota, tarjetas en las que se solicitara y entregara a determinadas áreas del sistema logístico productos en cantidades y con especificaciones estándar. En las tarjetas “KANBAN DE PRODUCCIÓN” se registrará lo que deberá sembrar cada agricultor y en qué cantidad, teniendo en cuenta los tiempos de cosecha y post-cosecha; en cuanto a las tarjetas “KANBAN DE SUMINISTRO”, en estas se registraran los insumos necesarios para la próxima siembra(producción), la cosecha por venir, y cada una de las etapas de post-cosecha, en las cantidades y fechas exactas que se requieren; esta es la información en la que se basas los campesinos para darle inicio al proceso de compras con la tarea de “Revisar los requerimientos”. En el centro de acopio se delegarán los cultivos que sembrara cada agricultor. El tipo de cultivo a sembrar cada productor de la vereda dependerá de la capacidad y tamaño del predio con el que este cuente, para que, si es necesario, los agricultores solo repitan cultivos hasta que el pronóstico de rendimiento de la cosecha (para este pronóstico se deberá considerar los escenarios más pesimistas teniendo en cuenta que las cosechas se ven afectadas por varios agentes externos) cubra la demanda que le corresponde a la vereda para tal producto. Garantizando así, un sistema práctico, rápido y eficiente para los agricultores de la vereda Monteadentro. Las figuras 43 y 44 corresponden al diseño de las tarjetas KANBAN de producción y suministro, respectivamente.

Vereda Monteadentro		KANBAN DE PRODUCCIÓN	
		SUBSISTEMA: Aprovisionamiento	N° FICHA 0001
		FECHA: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
AGRICULTOR ENCARGADO: _____			
C.C. o NIT: _____			
CELULAR: _____			
PREDIO, FINCA O ZONA DE CULTIVO: _____			
GRUPO DE CULTIVO: _____			
SUBGRUPO DE CULTIVO: _____			
CULTIVO: _____			
DESAGREGACIÓN REGIONAL O SISTEMA PRODUCTIVO: _____			
COSECHA REQUERIDA: _____			
KILOGRAMOS A CULTIVAR: _____			
PLAZO DE ENTREGA: _____			
OBSERVACIONES:			

Figura 43 Tarjeta KANBAN DE PRODUCCIÓN - Fuente: El autor

Vereda Monteadentro		KANBAN DE SUMINISTRO	
		SUBSISTEMA: Aprovisionamiento	N° FICHA 0001
		FECHA: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
AGRICULTOR SOLICITANTE: _____			
C.C. o NIT: _____			
CELULAR: _____			
PREDIO, FINCA O ZONA DE CULTIVO: _____			
REFERENCIA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
SIEMBRA <input type="checkbox"/>	POST-COSECHA <input type="checkbox"/>	PLAZO DE ENTREGA: _____	
COSECHA <input type="checkbox"/>			

Figura 44 Tarjeta KANBAN DE SUMINISTRO - Fuente: El autor

Ya descritas cada una de las etapas del diagrama de flujo que conforma el área de compras y el sistema de abastecimiento a implementar, en la figura 45 se describe como operara el *Subsistema de Aprovisionamiento*, es decir, sus entradas y salidas. Con el objetivo de mejorar la relación, compromisos, operatividad y flujo entre proveedores, no se recomienda tomar el camino descrito por la línea roja.

¿

SUBSISTEMA DE APROVISIONAMIENTO

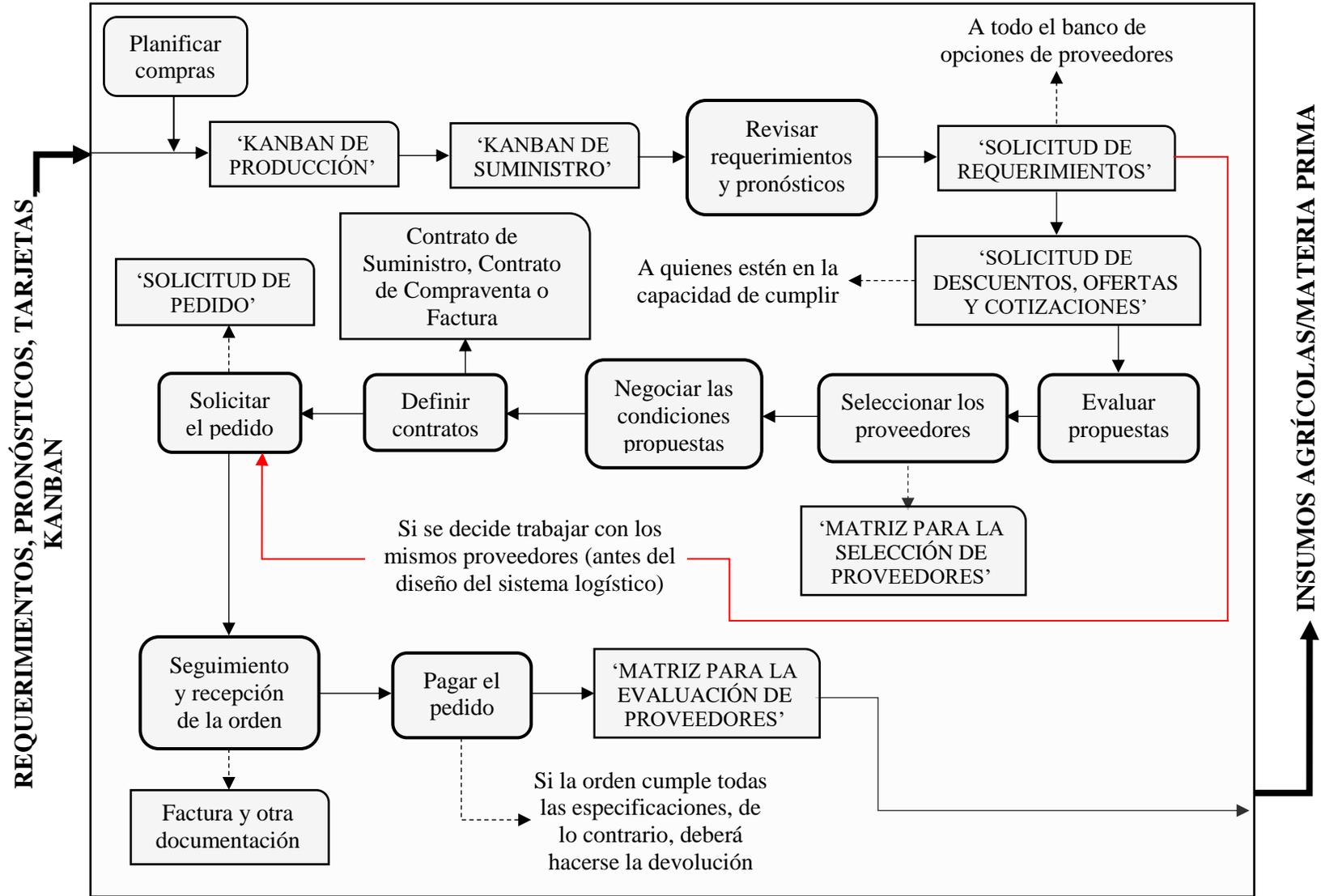


Figura 45 Funcionamiento, entradas y salidas del subsistema de aprovisionamiento para el sector agrícola de la vereda Monteadero - Fuente: El autor

Producción

El subsistema de producción, es una de las partes más cruciales de la organización y suele ir muy relacionada con todos los departamentos de la empresa, tales como el departamento financiero y el comercial, y, desde el punto de vista logístico, a los subsistemas de aprovisionamiento y transporte. Con la debida definición de este subsistema y **puesta en marcha de todo el sistema logístico**, los agricultores tendrán definidas las estrategias más sencillas y adecuadas para desarrollar los pronósticos de demanda de los productos que se dan en la vereda, teniendo en cuenta que el mercado agrícola de la zona está fuertemente marcado por la desinformación en todo lo referente al comportamiento del mercado para este tipo de productos; también se podrá definir qué producto(s) cultivará cada campesino y en qué cantidades; con base a lo anterior, se determinara los recursos necesarios para la producción. Este subsistema también actúa y define las pautas para la gestión y control de inventarios, aun así, todo lo correspondiente a inventarios se desglosará en otro subtítulo. Las decisiones que salgan de este subsistema, definirá las actividades y decisiones del subsistema de aprovisionamiento.

Hablar de producción agrícola es referir irse a la generación de vegetales y frutas para el consumo humano, y dicha producción requiere de una planeación y, ejecución y monitoreo de una serie de actividades en distintos niveles. Las etapas de la producción agrícola son: siembra/pre-cosecha, cosecha y post-cosecha (Bohórquez Díaz, 2003) (López H., 2000). Partiendo desde el punto de vista logístico, que es lo que compete a la investigación, se resaltarán las actividades de carácter logístico que hay en cada uno de los niveles de la producción agrícola en aras de definir el subsistema de producción, puesto que hay procedimientos que son netamente agrícolas.

En las actividades de siembra/pre-cosecha el agricultor lo que hace es cultivar cierto producto teniendo en cuenta la temperatura, la altitud, duración del día o intensidad de la luz, fuentes hídricas para el riego, control de plagas, podas, nivel nutricional, las condiciones del terreno (macro elemento minerales como nitrógeno, calcio, potasio, fosforo) (López H., 2000), y otros aspectos que son propios de la agricultura y agronomía. Ahora bien, en cuanto al sistema logístico, el subsistema de producción se encargará de definir qué le resulta más conveniente cultivar a cada agricultor (cuando este PUESTO EN MARCHA EL SISTEMA) teniendo en cuenta, además de las condiciones anteriores, la situación actual del mercado (oferta y demanda),

garantizando, por lo menos, un aumento en las utilidades de todo el campesinado. Ello, a partir de un plan de producción que definirá, además, los insumos que se requiere, todo a partir de unos previos pronósticos de la demanda. Los procedimientos descritos, es lo que definirán, desde el punto de vista logístico, la etapa de siembra/pre-cosecha. Las etapas de cosecha y post-cosecha irán más de la mano con el área de almacenamiento e inventarios, y el subsistema de distribución.

Así como cualquier organización, para el sector agrícola de la vereda Monteadentro la planificación de la producción puede definirse según 3 horizontes: corto, mediano y largo plazo, pero entre más extenso sea el período de planeación más probable será caer en el error, algo que va implícito a la planificación, pues resultara imposible que acertemos en qué cantidades se está consumiendo cada uno de los productos que se da en la vereda, de allí a que sea necesario que la planificación que se ejecute sea con base a información **lo más precisa posible, lo más completa, y con base a períodos cortos**, es decir, que abarquen por lo menos el tiempo que se requiere para obtener la cosecha para cada producto. Y es que como lo sugiere el autor (Andino Martín, n.d.), es necesario horizontes de tiempo cortos e información para que los campesinos apliquen y constaten la expresión “mejor información, menor coste”, al sistema logístico. Aun así, como se estableció por el autor del presente trabajo, el campo de acción (información distorsionada e incompleta de la demanda agrícola) hace que **INICIALMENTE EL SUBSISTEMA DE PRODUCCIÓN** opere bajo la planificación estratégica (a largo plazo) definida en capítulos anteriores, encargándose por lo tanto de objetivos cualitativos como, por ejemplo, definir *cómo hay que producir, y bajo qué procedimientos se deberá pronosticar, planear y definir la producción futura y los insumos y materiales requeridos*. Lo que sí es claro es que, así como toda empresa manufacturera, para la producción agrícola de la vereda, la planificación de los materiales, recursos o insumos, deberá llevarse a cabo en períodos de tiempo por lo menos iguales a los que tarda en estar la cosecha.

Pronósticos de demanda.

La gestión de la demanda, desde la logística, es la labor que se encarga de pronosticar y controlar los ciclos de consumo, mediante la adaptación de la producción a los picos de mayor exigencia asegurando que el cliente tenga lo que quiere (Zona logística, 2014). Con la gestión de

la demanda de los productos que se cultivan y comercializan en la vereda racionalizara el uso de los recursos, al producirse lo requerido en el mercado y con los suministros apenas necesarios.

Teniendo en cuenta lo dicho por (Chopra & Meindl, 2008) para el pronóstico de la demanda de cada uno de los productos, es necesario que el subsistema de producción considere distintos factores como demanda pasada, tiempo de entrega del producto, publicidad o marketing, estado de la economía, descuentos planeados, y las acciones de los campesinos de las veredas aledañas, por lo menos. La idea de tener en cuenta estos factores y más, es poder elegir el método de pronóstico que más se ajuste a las condiciones en las que va a funcionar el sistema logístico, es decir, los pronósticos se harán con base a la capacidad individual y grupal de los predios de la vereda, los niveles de inventario a manejar, la capacidad del centro de acopio para cuando se vaya a almacenar, la gestión del subsistema de aprovisionamiento y las políticas y estrategias de distribución, así como los factores climáticos-ambientales, enfermedades y plagas que afectan normalmente a los cultivos agrícolas.

A priori a la definición del método de pronóstico, es importante reconocer el comportamiento de la demanda para los productos cosechados en la región, pues ello ayudará a garantizar la certeza del método. Desde la logística, los pronósticos están relacionados con la *naturaleza espacial o temporal de la demanda*, el *grado de variabilidad* y su *aleatoriedad* (Ballou, 2004). Teniendo en cuenta estas tres condiciones, e indagando sobre la demanda a nivel nacional de algunos productos que se dan en la zona como la papa, la demanda para este tipo de productos es *regular*, pues, aunque fluctúan, estos patrones de demanda se pueden descomponer en componentes de tendencia, estacionales y aleatorios; la demanda también es temporal, pues esta varía en el tiempo con fluctuaciones por distintos factores, sin considerarla espacialmente pues la ubicación de las zonas de cultivo ya están pre-establecidas y son invariables; además, la demanda de dichos productos agrícolas también es independiente, pues no depende del comportamiento del mercado de otros productos.

Aunque los objetivos iniciales del subsistema son cualitativos, los métodos para los pronósticos no lo pueden ser del mismo tipo, pues para su aplicación requieren de mucho tiempo y la información es intangible y subjetiva, por lo que resultara muy difícil estandarizar y validar su precisión (Ballou, 2004), además de que no se cuenta con resultados de investigación del mercado de la zona. Como todos los participantes del sistema logístico operaran bajo una cadena

de cooperación, la idea es que con la información que puedan suministrar proveedores, clientes mayoristas y minoristas, y centros de acopio, del mercado, se consolide la recopilación de los niveles de demanda de los productos cosechados en la vereda de los últimos períodos, y ya con esta información se puede proceder a implementar un método de pronóstico cuantitativo que considere las variaciones de nivel (demanda desestacionalizada actual), tendencia (la tasa de crecimiento o descenso en la demanda para el periodo siguiente) y estacionalidad (las fluctuaciones estacionales predecibles en la demanda) (Chopra & Meindl, 2008), de cada uno de los productos, si es que llegan a haber.

Se aclara que, aunque la logística no tiene que preocuparse directamente por las técnicas de pronóstico y predicción, ya que son actividades que generalmente se centraliza en las áreas de marketing, planeación o análisis económico de la empresa, o en este caso, de todo el sector agrícola de la vereda. Pero para el presente sistema logístico se tendrá en cuenta los pronósticos a corto y mediano plazo ya que a partir de dicha información se ayudará al control de inventarios, programación de envíos, planeación de cargas del centro de acopio y labores similares.

Con base a las aclaraciones hechas hasta ahora, y teniendo en cuenta que la demanda de los productos cosechados en la vereda pueden tener componentes **aleatorios**, **estacionales** y de **tendencia** (según las series históricas del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario -SIPSA- para los mercados de Cúcuta, Bucaramanga y Pamplona, en cuanto a los productos que son abastecidos desde el municipio de Pamplona), el método de pronóstico más viable a utilizar, una vez se tenga la información del comportamiento de la demanda de cada producto, es el **método adaptativo (series de tiempo)** en cualquiera de sus tipos. Esta clasificación de métodos de pronósticos es la más aconsejable para el sector agrícola de la vereda ya que, aunque todos los productos son perecederos, no tienen ciclos de producción iguales y posiblemente, la demanda de cada uno tenga un comportamiento distinto. Es decir, puede suceder que las demandas sean constantes, no presenten o varíen en cuanto al nivel, tendencia y estacionalidad. Por lo tanto, habrá que utilizar varios tipo de pronósticos adaptativos, como los descritos por (Chopra & Meindl, 2008). En la tabla 23 se aprecia cada uno de estos métodos y las condiciones bajo las que deben ser utilizados.

Tabla 23

Modelo de pronósticos adaptativos con sus condiciones de uso - Fuente: El autor, (Chopra & Meindl, 2008)

Método de pronóstico	Aplicable a
Promedio móvil	Sin tendencia o estacionalidad
Suavizamiento exponencial simple	Sin tendencia o estacionalidad
Modelo de Holt	Con tendencia sin estacionalidad
Modelo de Winter	Con tendencia y estacionalidad

Más, sin embargo, si no se está seguro de que método emplear para uno o varios de los productos, es recomendable que en el subsistema de producción se realice el pronóstico para el que hay dudas utilizando cada uno de los métodos y luego elegir el que arroje un error menor.

Para aplicar el modelo de pronóstico, teniendo en cuenta el comportamiento de la demanda de cada producto, se diseñó la siguiente serie de pasos (algoritmo):

1. Recolectar los históricos de demanda de cada producto.
2. Graficar y tabular el histórico de demanda de cada producto.
3. Verificar que condiciones (nivel, tendencia, estacionalidad) se observan, se mantienen constantes o varían.
4. Si se observa y tiene claro el comportamiento de estas condiciones, elegir el tipo de pronóstico adaptativo que más se ajuste a las condiciones iniciales; si no, se deberá considerar todos los métodos.
5. Realizar los cálculos de cada uno de las variables que se necesiten en el modelo seleccionado, o en su defecto, para todos los modelos.
6. Calcular los pronósticos. Si ha utilizado calculado los pronósticos con todos los métodos para el mismo histórico de demanda, continúe al paso 7.
7. Calcule el error de pronóstico (E_t), error cuadrático medio (MSE_n), desviación absoluta (A_t), error medio absoluto (MAD_n), desviación estándar ($\sigma = 1.25MAD$), error medio absoluto porcentual ($MAPE_n$), el $Bias_n$ para ver que tanto se sobreestima o subestima el pronóstico y la señal de rastreo (TS_t) para verificar si esta sesgado el pronóstico.

8. Verificar que método arroje el menor error medio absoluto y el menor error medio absoluto porcentual, y seleccionar los pronósticos arrojados con dicho método.

Algo que es muy común en los cultivos agrícolas es que en cierta época del año el rendimiento de la cosecha sea mayor, ello por las condiciones climáticas más favorables para el producto, lo que hace que por la elevada producción se disminuyan los precios de venta y con esto, la demanda. Dicha situación sería una condición de tendencia que podría ser observada en los históricos de demanda, de tal manera que resulte necesario utilizar cada vez métodos adaptativos diferentes para cada pronóstico.

Para agilizar este procedimiento, se diseñó un formato en una hoja de cálculo de Excel en la que se calculan los pronósticos con solo haber digitado los históricos de demanda del producto en cuestión. En la figura 46 se aprecia las tablas para el cálculo de los pronósticos de la demanda para cada producto y con uno o todos los métodos.

Planeación de la producción.

Toda organización, sin importar su tamaño, diseña y ejecuta planes de producción que le permitan definir que tanto debe y puede producir de acuerdo a su capacidad física actual, capacidad de subcontratistas, disponibilidad de insumos y materias primas, la demanda del mercado, las condiciones económicas del mercado, la fuerza de trabajo actual, los niveles de inventario y las actividades necesarias para la producción (B. Chase, Jacobs, & J. Aquilano, 2009). Estos planes de producción suelen ser mucho más sencillos para empresas de menor tamaño, donde se carece de conocimiento técnico para hacer planes mucho más complejos, caso similar para el colectivo de agricultores de la vereda Monteadentro.

Vereda Monteandentro		PRONÓSTICOS									
		GRUPO DE CULTIVO:					SUBGRUPO DE CULTIVO:				
		CULTIVO:					DESAGREGACIÓN REGIONAL O SISTEMA PRODUCTIVO:				
		SUBSISTEMA: Producción					ACTIVIDAD: Pronósticos de demanda				
PROMEDIO MÓVIL											
Componente sistemático de la demanda = Nivel; N=n											
PERIODO t	Demanda real observada en el período D_t	Estimado del nivel al final del período t L_t	Pronóstico de la demanda para el período t F_t	Error de pronóstico para el período t E_t	Desviación absoluta A_t	Error cuadrático medio MSE_t	Desviación absoluta media MAD_t	Error %	Error medio absoluto porcentual $MAPE_t$	$Bias_t$	Señal de rastreo TS_t
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

Vereda Monteandentro		PRONÓSTICOS									
		GRUPO DE CULTIVO:					SUBGRUPO DE CULTIVO:				
		CULTIVO:					DESAGREGACIÓN REGIONAL O SISTEMA PRODUCTIVO:				
		SUBSISTEMA: Producción					ACTIVIDAD: Pronósticos de demanda				
SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL SIMPLE											
Componente sistemático de la demanda = Nivel; N=n; $\alpha = 0.1$											
PERIODO t	Demanda real observada en el período D_t	Estimado del nivel al final del período t L_t	Pronóstico de la demanda para el período t F_t	Error de pronóstico para el período t E_t	Desviación absoluta A_t	Error cuadrático medio MSE_t	Desviación absoluta media MAD_t	Error %	Error medio absoluto porcentual $MAPE_t$	$Bias_t$	Señal de rastreo TS_t
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

Vereda Monteandentro		PRONÓSTICOS									
		GRUPO DE CULTIVO:					SUBGRUPO DE CULTIVO:				
		CULTIVO:					DESAGREGACIÓN REGIONAL O SISTEMA PRODUCTIVO:				
		SUBSISTEMA: Producción					ACTIVIDAD: Pronósticos de demanda				
MODELO DE HOLT											
Componente sistemático de la demanda = Nivel + Tendencia; N=n; $\alpha = 0.1$ y $\beta = 0.2$											
PERIODO t	Demanda real observada en el período D_t	Estimado del nivel al final del período t L_t	Pronóstico de la demanda para el período t F_t	Error de pronóstico para el período t E_t	Desviación absoluta A_t	Error cuadrático medio MSE_t	Desviación absoluta media MAD_t	Error %	Error medio absoluto porcentual $MAPE_t$	$Bias_t$	Señal de rastreo TS_t
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

Vereda Monteandentro		PRONÓSTICOS											
		GRUPO DE CULTIVO:					SUBGRUPO DE CULTIVO:						
		CULTIVO:					DESAGREGACIÓN REGIONAL O SISTEMA PRODUCTIVO:						
		SUBSISTEMA: Producción					ACTIVIDAD: Pronósticos de demanda						
MODELO DE WINTER													
Componente sistemático de la demanda = (Nivel + Tendencia) x Factor estacional; N=n; $\alpha = 0.1$, $\beta = 0.2$ y $\gamma = 0.1$													
PERIODO t	Demanda real observada en el período t D_t	Estimado del nivel al final del período t L_t	Tendencia para el período t T_t	Factor estacional para el período t S_t	Pronóstico de la demanda para el período t F_t	Error de pronóstico para el período t E_t	Desviación absoluta A_t	Error cuadrático medio MSE_t	Desviación absoluta media MAD_t	Error %	Error medio absoluto porcentual $MAPE_t$	$Bias_t$	Señal de rastreo TS_t
0													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													

Figura 46 Tablas modelo para el cálculo de los pronósticos por cualquiera de los métodos en Excel - Fuente: El autor

Donde se incluyen los requerimientos y condiciones ya mencionadas, es en el **plan agregado de producción**, cuyo propósito es lograr la combinación óptima de *índice de producción, nivel de fuerza de trabajo y el inventario a la mano* (B. Chase et al., 2009). Lo que sucede es que para la eventual implementación de un plan agregado de producción es necesario conocer los costos de producción básicos (costos fijos y variables, como fuerza de trabajo, horas extra, etc.), costos por cambios en el índice de producción (contratación, capacitación, despidos), costos por mantener inventarios (además de seguros, impuestos, desperdicios, entre otros) y costos por faltantes (pérdidas por ventas, costos de expedición, entre otros), y estos son datos, como se evidencio en el desarrollo de la PARTE I y II del trabajo, con los que no cuentan los agricultores, es información que no han considerado alguna vez y/o que no saben cómo calcular.

Aunque se podría hacer un estudio contable y económico para determinar todos los costos de producción, y así aplicar algunas de las técnicas de planeación agregada, este sería un procedimiento engorroso para los campesinos, en parte por su desconocimiento técnico en dicho procedimiento y además de que se sale del foco de estudio del presente trabajo que es netamente logístico. En vista de lo descrito hasta ahora, el subsistema de producción se encargará inicialmente de calcular los pronósticos de demanda para cada producto; y con la experiencia y conocimiento empírico de los campesinos, se definirá los obreros necesarios para las labores de siembra/pre-cosecha y cosecha con sus respectivos turnos de trabajo diario y los días disponibles para trabajar por mes. La producción real vendría a ser el mismo rendimiento de la cosecha, y esta se determina con base a los kilogramos de semilla sembrados, las fichas técnicas de los productos y la experiencia con la que cuenta cada agricultor para determinar los bultos o kilogramos que dejara la cosecha. Y es que lo que se requiere para la planeación de otras áreas como almacenamiento, inventarios y aprovisionamiento es precisamente los pronósticos de demanda y el rendimiento esperado de la cosecha (pero como se ha dicho, considerando los escenarios más pesimistas de rendimiento). En síntesis, y considerando el plan logístico estratégico hecho hasta ahora, no habrá plan agregado de producción inicialmente, en caso de una puesta en marcha del sistema logístico.

Sistema de producción.

Teniendo en cuenta la línea de acción establecida para el sistema de aprovisionamiento, el sistema de producción a implementar será el *ajustado* o 'Just In Time'. El sector agrícola lo conforma los productos perecederos (frutas y hortalizas), de tal manera que es necesario que con el sistema logístico se logre producir exclusivamente lo que se está necesitando con tiempos y espacios de almacenamiento mínimos o nulos; otra razón para implementar el JIT es que su funcionamiento es a partir de la demanda (Equipo de profesores de ESSADE, 2004). Y para ello se implementará el sistema de tarjetas KANBAN (ver figura 43 y 44). El objetivo es que, en el centro de acopio, se adecuen tableros para la deposición de tarjetas tanto de requerimientos de producción como de requerimientos de suministros (estas últimas para el subsistema de aprovisionamiento). En un tablero irán las de producción, y estarán depositadas en contenedores marcados con los datos principales de cada agricultor, de tal manera que cada agricultor produzca lo más recomendable; y en otro tablero irán las de suministros, en contenedores con información de cada agricultor y diligenciados con los insumos necesarios para llevar a cabo las labores de siembra y cosecha, y que podrán ser complementado y/o ajustados por el agricultor con las debidas justificaciones, de tal manera que se precise la lista de requerimiento y así poder dar paso a la continuación al proceso de compras y abastecimiento.

Planificación de recursos.

Para el procedimiento de planeación de los recursos, conocido como Planificación de Recursos de Materiales (MRP) es diseñado y ejecutado en grandes empresas de ensamble (no tanto en las de fabricación) a raíz de estar íntimamente relacionado con el plan maestro de producción, inventarios y proveedores (B. Chase et al., 2009). Dichos MRP son gestionados por softwares. Si se tiene en cuenta la naturaleza de los productos que se están gestionando y que es un sector agrícola, no resulta viable la implementación de dichos sistemas, además de que puede resultar complicado de implementar y manipular para la población.

Para sustituir el MRP y tener de alguna manera una base de datos práctica y sencilla de los insumos que se pueden necesitar para la producción de determinado, y de esta manera saber cuáles son los insumos a diligenciar en la tarjeta KANBAN. En el entorno de algunos softwares se les conoce como BOM, también conocidos como *estructura del producto* o *árbol de producto*, ya que

muestra jerárquicamente los componentes del producto con las respectivas cantidades para cada material. Entonces, para la planificación de recursos se tendrá en cuenta la producción asignada a cada agricultor con base a los pronósticos de demanda y el BOM de cada producto, que contendrá las especificaciones del producto con los insumos que se requieren con sus respectivas cantidades para una cantidad específica a sembrar. En la figura 47 se aprecia el esquema del BOM que tendrá cada producto.

		BOM - LISTA DE MATERIALES		FECHA	N° FICHA
					0001
		SUBSISTEMA: Producción		ÁREA: Planificación de recursos	
GRUPO DE CULTIVO:					
SUBGRUPO DE CULTIVO:					
CULTIVO:					
DESAGREGACIÓN REGIONAL O SISTEMA PRODUCTIVO:					
PARA CULTIVAR: 10 Kg			TIEMPO ESTIMADO PARA LA COSECHA:		
N°	REFERENCIA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figura 47 Formato del BOM (Lista de materiales) a diligenciar para cada uno de los productos que se cosechan en la vereda - Fuente: El autor

El formato de la figura 47 ('BOM – LISTA DE MATERIALES') cuenta con una estructura similar a la del formato de 'SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS' y 'SOLICITUD DE PEDIDO', pero se diferencia en que el BOM define los insumos requeridos para un solo producto para una cantidad fija a cultivar, contrario a lo que sucede con dichas solicitudes. Con base al BOM de cada producto y los pronósticos de demanda se sabrá que tantos insumos/materias primas se necesitan. Se destaca del BOM el dato correspondiente al tiempo estimado para cosecha, pues con base a este dato (diligenciado con base a la experiencia de los campesinos) se puede prever con mayor certeza la fecha para la que se tendrá la producción y a su vez, las fechas para las que se deben llegar los suministros solicitados a los proveedores.

A modo de síntesis, en la figura 48 se ilustra el funcionamiento del subsistema de producción, con sus respectivas entradas y salidas. Se destaca que para delegar cierto cultivo y en determinada proporción a un campesino o varios, dependerá de la capacidad económica del agricultor, la capacidad de producción de los terrenos, los últimos productos cultivados (por aquello de rotación de cultivos), las fuentes hídricas con las que cuentan y la capacidad de contratación de fuerza laboral.

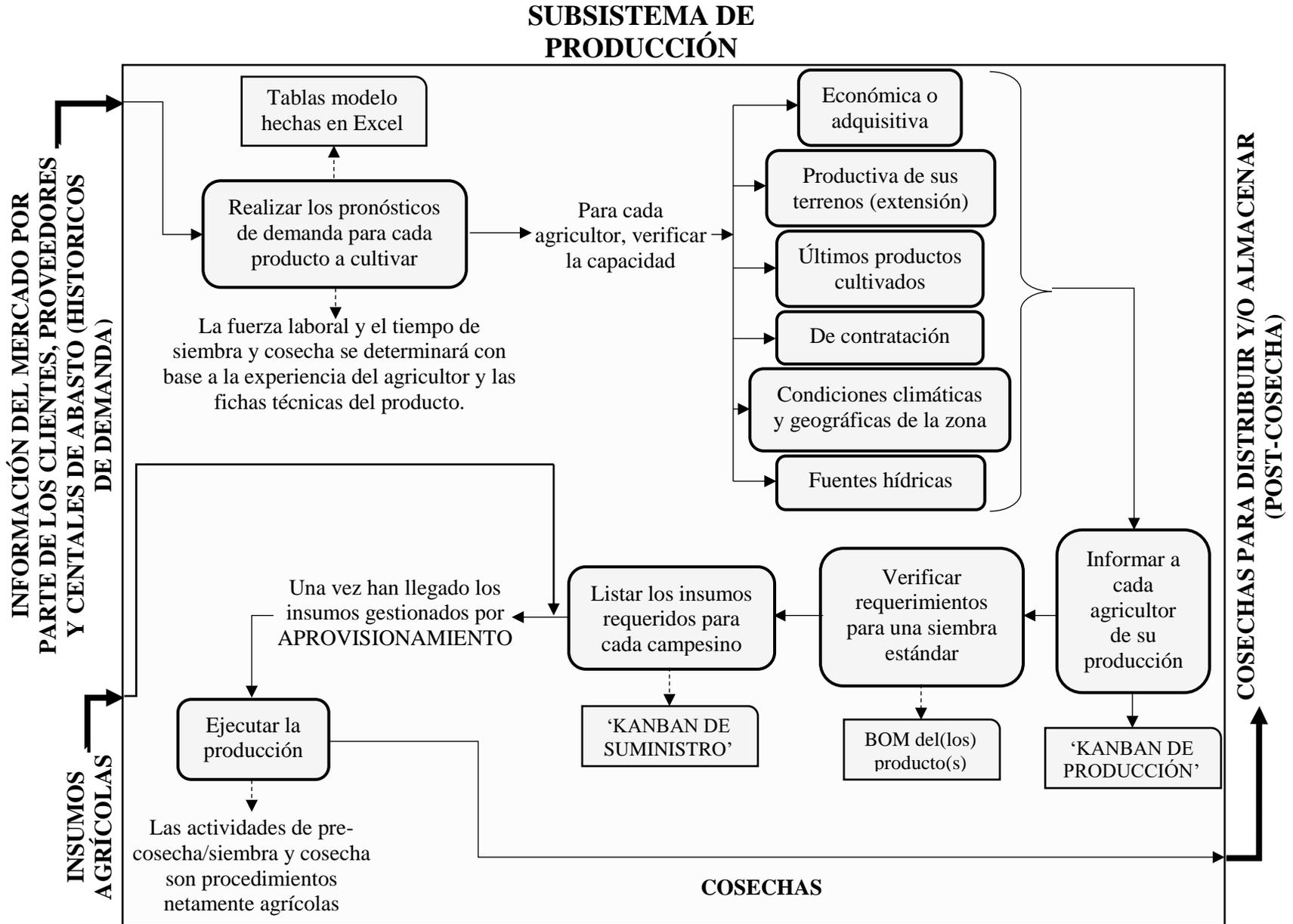


Figura 48 Funcionamiento, entradas y salidas del subsistema de producción para el sector agrícola de la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

Distribución

En este subsistema, cuyas decisiones y procedimientos logísticos son de tipo estructural (Equipo de profesores de ESSADE, 2004), se define la red de distribución, es decir, las pautas necesarias para movilizar las cosechas desde las zonas de cultivo, hasta el centro de acopio a almacenar, y de este último, hasta las centrales de abasto de Pamplona, Bucaramanga y Cúcuta, y la plaza de mercado del municipio de Pamplona. Lo anterior corresponde al proceso de distribución/transporte de mercancías que va desde el productor (que es el campesino de la vereda Monteadentro) hasta los clientes (aglomerados en los mercados anteriormente expuestos). También de definir la red de distribución y transporte para los insumos agrícolas, y esta va desde los centros de producción y/o almacenamiento de los proveedores hasta el punto de almacenamiento temporal (centro de acopio para a vereda), o en su defecto, directamente hasta los predios o zonas de cultivo de los campesinos.

Los autores (Chopra & Meindl, 2008) describen 6 modelos de distribución, y cuya selección dependerá de factores logísticos como tiempo de respuesta, inventario, transporte, instalaciones, información; y características producto/cliente como lo son el nivel de demanda del producto, el valor del producto, la variedad del producto, entre otros. Para la selección del modelo de distribución además de tener en cuenta las especificaciones descritas por los autores se tuvo en cuenta las consideraciones hechas en la matriz del plan logístico y con base al diagnóstico y análisis de la PARTE I y II. Es decir, se tuvo en cuenta el ciclo de vida del producto, la disminución o erradicación de los intermediarios, el seguimiento de las mercancías por parte de los campesinos, el tiempo de respuesta corto ante requerimientos de cosechas inmediatamente, los costos por conceptos de transporte, los tiempos de producción y, las condiciones de almacenamiento y conservación necesarias para los productos agrícolas (niveles de inventario). Por lo que, además de considerar los factores logísticos, se tuvo en cuenta que el sistema logístico operara para un sector agrícola y que, por la naturaleza de los productos y problemáticas de los agricultores, es necesario que el foco de atención se centre también en los aspectos ya mencionados.

La red de distribución de los productos agrícolas que se dan en la vereda Monteadentro estará caracterizada por ser una cadena corta. Los agricultores llevarán sus mercancías desde sus predios hasta el centro de acopio que se diseñara de la vereda, y ello se hará por ambos o alguno

de los siguientes motivos: 1) Las vías de acceso para las zonas de cultivo de la vereda solo permiten el paso de animales de carga, y por lo tanto se requiere llevar la mercancía hasta una zona donde los vehículos logren ingresar. 2) Para que se gestione desde allí los pedidos solicitados, de tal manera que se agrupe en un solo envío aquellos pedidos que incluyan varios productos en iguales o distintas cantidades, pero para un mismo cliente; o en su defecto, para que se complete un pedido hecho a la vereda, que por la cantidad que se requiere, no puede ser suplido por un mismo agricultor, sino que requiere de la producción de más de un campesino. Aun así, cada cosecha estará diferenciada según el agricultor que la provee en dado caso de una retornabilidad de la mercancía.

Seguidamente, desde allí serán empacadas y embaladas las mercancías según las especificaciones de las ordenes en los vehículos que les transportarán (con las condiciones necesarias para el almacenamiento y conservación de las cosechas durante todo el trayecto) hasta los mercados y centros de abastos de las ciudades de Bucaramanga y Cúcuta, y del municipio de Pamplona – Norte de Santander. Allí mismo, cada cliente se encarga de resepcionar y verificar las condiciones y estado de las mercancías que ha solicitado. De quien se encargue de los costos de transporte y en qué proporción dependerá de las cláusulas e incoeterms establecidos en el contrato negociado y diligenciado por cada una de las partes.

Siguiendo el procedimiento descrito, la red de distribución a implementar será una red híbrida resultado de la combinación entre las redes de **Almacenaje con el fabricante con envío directo** y **Almacenaje con el fabricante con recolección por parte del cliente**. Con esta red de distribución, en primera instancia, se centralizan los inventarios en un solo lugar (el centro de acopio de la vereda, bajo condiciones establecidas y monitoreadas por los campesinos con el fin de garantizar las más altas condiciones de calidad), aunque con el sistema de distribución y de producción serán muy bajos, independientemente de que las mercancías sean de distintos agricultores, pues las cosechas estarán debidamente clasificadas y almacenadas, además de que los agricultores conformaran todo un colectivo que protejan sus intereses grupales e individuales. Los pedidos no serán tomados por minoristas sino directamente en el centro de acopio y compartido a los productores que puedan suplir la orden. Los envíos de los pedidos no se harán individualmente, es decir, por producto, sino que sea en conjunto, organizando los pedidos de tal manera que, aunque haya variedad de productos en(los) pedido(s), se carguen todos los pedidos que vayan a un mismo

mercado, teniendo en cuenta la capacidad de los vehículos y cumpliendo una entrega directa a los clientes de cada mercado.

En la figura 49 se ilustra los nodos y, el flujo de productos e información, de la red de distribución que regirá el sistema logístico para el sector agrícola de la vereda.

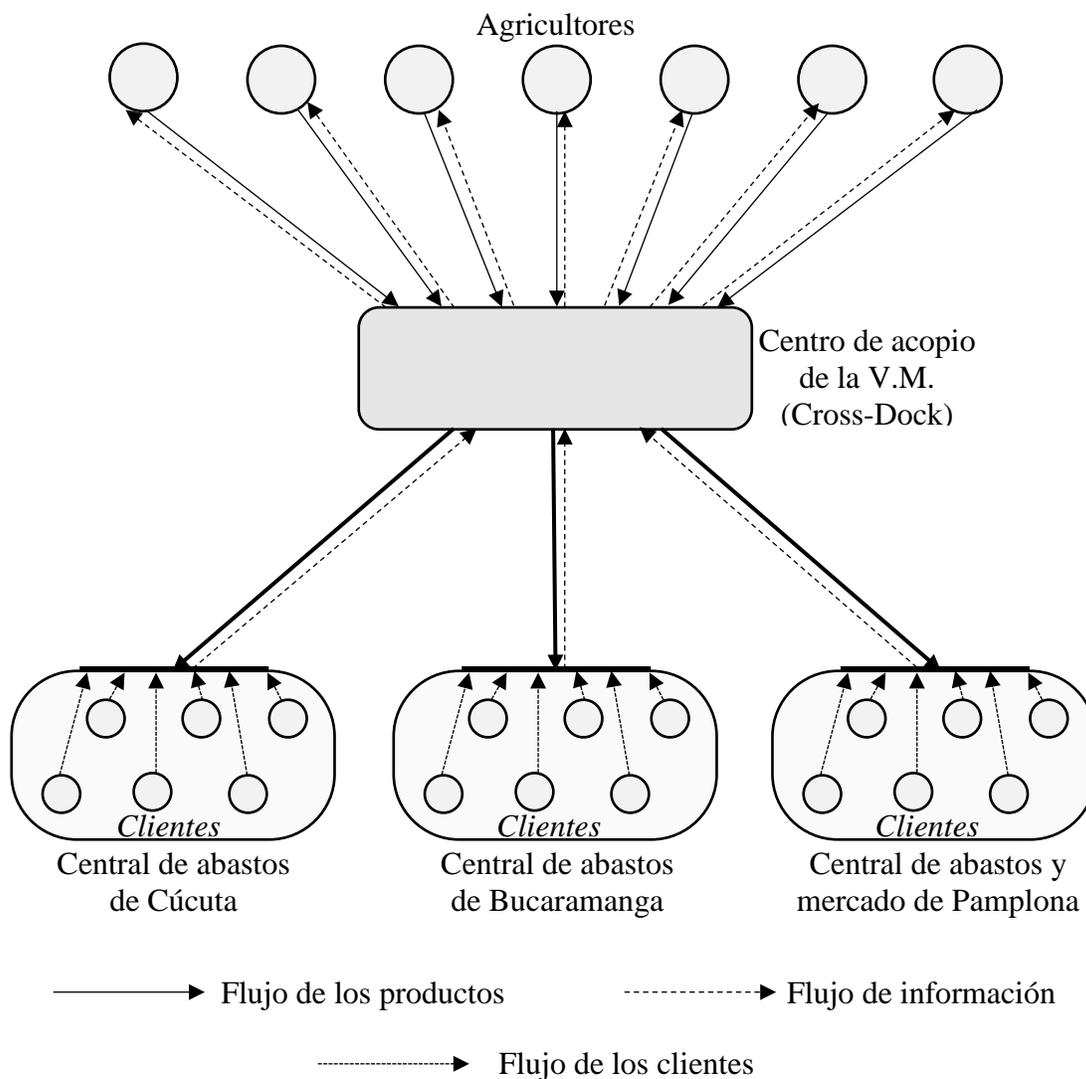


Figura 49 Red de distribución para los productos cosechados en la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

Aunque se ha hablado de un centro de acopio para la vereda, más que ser un centro de almacenamiento/acopio, sino que funcionara como un centro logístico o centro de distribución a

través de la implementación del proceso de Cross Docking. Con la implementación de este habrá un flujo rápido y continuo de las mercancías, evitando en la gran mayoría de los casos tener que almacenarlos. El proceso iniciará con la orden de pedido; esta será suplida con las cosechas próximas a estar listas; las cosechas llegaran al centro de acopio, a partir de ahora, centro de distribución agrícola de la vereda Monteadentro, minutos antes (y si es necesario un par de horas antes) de que llegue el transportista; una vez las cosechas en dicho centro se procederá con las operaciones de gestión de pedido; una vez lista la orden se carga y despacha para ser enviada a uno de los 3 mercados destino.

Con la implementación del Cross-Docking se reducirán los costes de distribución, se optimizará el espacio destinado del Centro para cada labor, será un flujo rápido de las mercancías, los niveles de almacenamiento serán mínimos, se rotará el área superficial del centro de distribución; las ordenes o pedidos serán consolidados de tal manera de que el envío de las mercancías no sea individualmente sino que en un único envío que abarque varias órdenes más pequeñas, aprovechando que: serán varios envíos para un mismo cliente; habrán varias órdenes hacia un mismo destino; aunque las mercancías que cubren una única orden provienen de distintos agricultores, estas serán agrupadas como un único pedido (discriminando los ingresos que le corresponde a cada agricultor).

Con este proceso logístico el análisis para el área de almacenamiento será más sencillo, empezando con las decisiones de localización y espacio disponible para el centro de distribución. Aun así, para que garantizar el dinamismo de todo el sistema, será necesario que el envío de las cosechas de las zonas de cultivo al centro de distribución, la gestión de las ordenes, y el posterior envío de los pedidos a las centrales de abastos y mercados destino, sean coordinados cuidadosamente y controlados desde el centro de distribución de la vereda.

Teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora, y las tareas a realizar para la gestión de una orden o pedidos, las cuales serán descritas más adelante, el tipo de Cross-Docking a implementar puntualmente será el **indirecto**. Las cosechas serán recibidas en el centro de distribución, pero no podrán ser siempre ser despachadas tal cual llegan. Sera necesario que sean acomodadas y consolidadas las cosechas en una única orden que vaya a un mismo comprador o en un grupo de ordenes con un mismo destino. Una vez descritos los apartes de consideración para la distribución, se esquematizará el funcionamiento del subsistema con sus respectivas entradas y salidas.

A continuación, se describirán los apartes más importantes del subsistema de distribución.

Características de los productos.

Es importante identificar y reconocer la naturaleza de los productos que se están moviendo por el sistema logístico, pues económicamente representan los ingresos de cada campesino. Los productos que se cosechan en la vereda, para su posterior venta y distribución, son productos que en su mayoría van directamente al consumidor y no a empresas que procesan alimentos, como suele suceder para el caso de grandes productores de frutas y hortalizas. Y estos productos de tipo perecedero se encuentran, dentro de la clasificación de productos para el consumidor (Ballou, 2004), en el grupo *de productos de conveniencia* al ser productos (alimentos) que la gente compra siempre e inmediatamente, unos con mayor frecuencia que otros, pero que a fin de cuentas no cuentan con una compra comparativa marcada, y que suelen estar distribuidos en tiendas minoristas, supermercados, plazas de mercado y centrales de abastos. Es importante que se reconozcan las características más importantes de estos productos pues ello determinara las estrategias logísticas de distribución.

La relación del peso con el volumen de las cosechas, al igual que muchos productos, es una medida significativa y que se debe considerar pues puede aumentar los costos de transporte en las tareas de distribución. Por lo tanto, durante el proceso de alistamiento de pedidos y en la gestión del almacenamiento, se deberá tener cuidado al empacar y embalar las cosechas en aras de que no se sature el vehículo de carga sin antes alcanzar este su capacidad de carga máxima, es decir, se debe procurar una densidad máxima en las cosechas empacadas, sin dejar de lado, por supuesto, el peso neto que deberá tener cada unidad de carga según el producto. Estos productos por ser de tipo perecedero, presentan unas características de riesgo, por lo que se deberán establecer las condiciones idóneas de transporte y almacenamiento. Para indagar sobre estos cuidados, se tendrá en cuenta las fechas técnicas de los productos que más se cosechan y comercializan en la vereda, y se ahondara en el tema en el apartado de almacenamiento.

Aunque en la vereda se cosecha algunos productos que requieren de gran cuidado y cierto grado de conservación durante su manipulación, como lo son las morar, fresas y curuba, en general

los productos que se producen en la zona, se catalogan como *carga a granel*, pues si se tiene en cuenta, esta carga es transportada en la mayoría de casos en abundancia y sin un embalaje. De allí a que sea necesario prestar atención a los procedimientos de empaque para garantizar una relación peso/volumen que utilice la máxima capacidad de las

Procesamiento de los pedidos.

Para este procedimiento se describen las siguientes etapas (Ballou, 2004):

- *Entrada del pedido:* Lo primero es recopilar la información de los productos que son requeridos y en qué cantidades. Para esto, el comprador, que deberá estar en alguno de los centros de comercio anteriormente mencionados (ver el diagrama de la red de distribución), deberá contactarse con el encargado del subsistema de distribución de la vereda Monteadentro, que operará en el mismo centro de distribución de la vereda, por vía telefónica. Dicho encargado tomara la orden, informándole al comprador las cosechas disponibles, las cosechas más próximas a llegar al centro de acopio, el nivel de existencias del producto que solicite (cantidades/cargas), el valor por carga de los productos solicitados; los descuentos ofrecidos por pago de contado, por concepto comercial y por cantidad; las condiciones de transporte e incooterms que ofrece y/o maneja el(los) agricultor(es) dueño(s) de las cosechas; garantías post-servicios (devoluciones y reclamos); con la disposición de atender cualquier otra duda, modificación, sugerencia, a la orden hecha por el comprador. Otra alternativa para diligenciar la orden de pedido, será con base a la información contenida en las órdenes de compra que puedan hacer llegar los compradores al Centro. En la figura 50 se ilustra el formato de las ordenes de pedido. Las ordenes se diligenciarán en una hoja de cálculo de Excel, y toda la información necesaria será suministrada por el comprador, el subsistema de producción y las áreas de almacenamiento e inventarios. La orden, que cumple también la función de factura para el comprador, será entregada a este vía correo electrónico o entregada personalmente por el transportista una vez ha llegado a entregado el pedido.

		ORDEN DE PEDIDO			FECHA	N° SOLICITUD
						0001
SUBSISTEMA: Distribución		ÁREA: Preparación de pedidos				
INFORMACIÓN DEL COMPRADOR						
Nombre/Razón social:				C.C./NIT:		
Celular:			E-mail:			
Dirección:				Ciudad:		
PRODUCTO/ CULTIVO	REFERENCIA	CANTIDAD DE CARGAS	PRECIO POR CARGA	PRECIO TOTAL DE CARGA	DESCUENTO TOTAL (%)	PRECIO TOTAL CON DESCUENTO
Inconterms:				Costo por transporte ->		
				TOTAL A PAGAR		
CENTRO DE ACOPIO VEREDA MONTEADENTRO						
Nombre/Razón social:				C.C. o NIT:		
Dirección:			Ciudad:		Celular:	
Telefono:		E-mail:			Firma/sello:	

Figura 50 Orden de pedido (factura) estándar para el centro de acopio de la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

- Trasmisión del pedido:* La transmisión del pedido se hará al área de almacenamiento del centro de distribución. Para practicidad de la actividad, la información será suministrada manualmente con unas tarjetas 'KANBAN DE PEDIDO', en el mismo tablero de requerimientos de producción y en el contenedor del(los) agricultor(es) que les corresponda la preparación de la orden, en aras de que ellos mismos u obreros se encarguen de la labor. El modelo de la tarjeta 'KANBAN DE PEDIDO' se ilustra en la figura 51. Como la operatividad de todo el sistema se rige bajo la dinámica JIT, las ordenes deberán ser suplidas con las cosechas de los agricultores que primero hayan llegado al centro de distribución, seguidas de las cosechas que están próximas a salir para así, tener los niveles de inventario al mínimo y evitar costos de almacenamiento por conservación. Es implementar la filosofía FIFO, pero a las cosechas que primero han llegado al Centro y que están listas para comercializar.

Vereda Monteadentro		KANBAN DE PEDIDO	
		SUBSISTEMA: Distribución	N° FICHA 0001
		FECHA:	<input type="text"/>
AGRICULTOR RESPONSABLE: _____			
C.C. o NIT: _____			
CELULAR: _____			
REFERENCIA	CULTIVO	DESCRIPCIÓN	N° CARGAS (KG)
OBSERVACIONES:			FECHA DE DESPACHO DEL PEDIDO
			<input type="text"/>

Figura 51 Tarjeta KANBAN de pedido - Fuente: El autor

- *Verificar el pedido:* En esta etapa del procesamiento del pedido, se comprobarán que las cosechas que se están alistando y alistadas son conforme los requerimientos incluidos en la orden, que todas las cosechas requeridas estén a disposición en el centro de acopio, que se cuenta con la documentación solicitada por el comprador, los datos incluidos en la factura, verificación las KANBAN diligenciadas.
- *Preparar el pedido:* Esta etapa se recibirán las cosechas, se empacan y embalan, se programa el envío y se prepara y verifica la documentación pertinente. De ser posible, el agrupamiento de los productos, el empaque y embalaje se puede empezar a gestionar tan pronto a entrada la orden en caso de que se requiera de que la entrega sea pronto. Como son productos perecederos, se tendrán en cuenta las prioridades planteadas por (Ballou, 2004) para procesar el pedido, como lo son: fecha de entrega más próxima para a entrega, aplicar la filosofía FIFO, tiempo más breve de procesamiento, nivel de prioridad y primero los pedidos más pequeños y sencillos. Estas actividades concluyen con el despacho del pedido, y para minimizar costos por transporte será necesario, en caso de que las ordenes

entrantes sean de bajo volumen y peso, acordar una fecha de entrega común a las ordenes necesarias para cumplir con la capacidad máxima de carga y volumen de los vehículos.

- *Seguimiento del pedido:* Para evitar costos por localización por GPS del vehículo que transporta las cosechas o algún otro sistema más sofisticado, el monitoreo del pedido se hará telefónicamente. Se llamará al transportador en lo que sería ‘la mitad del trayecto’ para verificar la posición del envío y a la hora que debería estar llegando para constatar y avisar la llegada de la orden al cliente.

Decisiones de transporte.

Hasta la fecha, los agricultores de la vereda venían costeadando, en su mayoría, los costos por concepto de transporte de sus mercancías cuando estas iban a ser llevadas al mercado y central de abastos del municipio de Pamplona; cuando estas debían ser llevadas para Cúcuta o Bucaramanga los costos eran asumidos por los compradores intermediarios. Con el nuevo sistema de transporte, al eliminar los intermediarios de la cadena, los ingresos que en algún momento eran para los intermediarios (casi todo el precio de venta al comprador final) serán utilizados para cubrir los costos de transporte entre el vendedor, es decir, el agricultor y los compradores, que vendrían a hacer los clientes de las centrales de abastos y mercados.

Por costos, distancias entre origen y destinos, y condiciones geográficas, el transporte no cambiara en cuanto a su modalidad, es decir, seguirá siendo vía terrestre. Se contratarán los vehículos para la movilización de las cosechas o transportistas para la distribución de las ordenes desde el centro de acopio de la vereda hasta los 3 puntos de entrega descritos en la red de distribución (ver la figura 49), cuyos costos pueden ser asumidos por los compradores y agricultores, ello se podrá validar o desechar en la PARTE IV del presente trabajo. La finalidad de este sistema es que el agricultor venda directamente sus cosechas a los compradores de las centrales de abasto, a los precios a los que los intermediarios compraban y vendían, e incluso, vendiendo a precios más competitivos (altos) que les garantice ingresos que evidencien un margen de utilidades mayor y que les asegure la capacidad de cumplir con sus obligaciones financieras acarreadas por abastecimiento, producción, almacenamiento y distribución. Y, por consiguiente, habrá un empoderamiento de toda la red de distribución por parte del agricultor, al contratar

también transportistas que les garantice la conservación de sus cosechas, tiempos de entrega cortos, documentación y capacitación al día por parte del transportista, y calidad a precios bajos en las tareas de transporte.

Para que siga siendo un trabajo cooperativo entre todos los actores del sistema logístico para el sector agrícola de la vereda, resulta conveniente que todos los agricultores contraten y operen con los mismos transportistas para lograr mejores beneficios económicos y servicios. De todos modos, es necesario que se consideren ciertos términos a la hora de la elección del servicio de transporte: precio, tiempo de tránsito promedio, variación del tiempo de tránsito, y pérdidas y daños. Para establecer el precio del servicio se han de considerar como el punto de recogida, el destino de la entrega, el seguro o garantías para el envío, adecuación de los vehículos teniendo en cuenta que son productos agrícolas los que se transportarán y servicios adicionales; se harán estos requerimientos a cada transportista y aquellos con mejor tarifa y servicio con estándares de calidad más altos serán elegido. Para los tiempos de tránsito promedio, será necesario consolidar los tiempos que normalmente se tarda en transportar las cosechas desde el municipio y la vereda hasta los mercados destinos, de tal manera que se comprometa el transportista a cumplir dichos tiempos con la obligación de cumplir alguna penalidad (como descuentos adicionales en el servicio) por el no cumplimiento con los tiempos de entrega. En las figuras 52 y 53, se aprecia la distancia a recorrer y tiempo del tránsito (fuente: Google Maps), de la ubicación más probable del centro de acopio del centro de acopio hasta las centrales de abastos de Cúcuta y Bucaramanga, respectivamente.

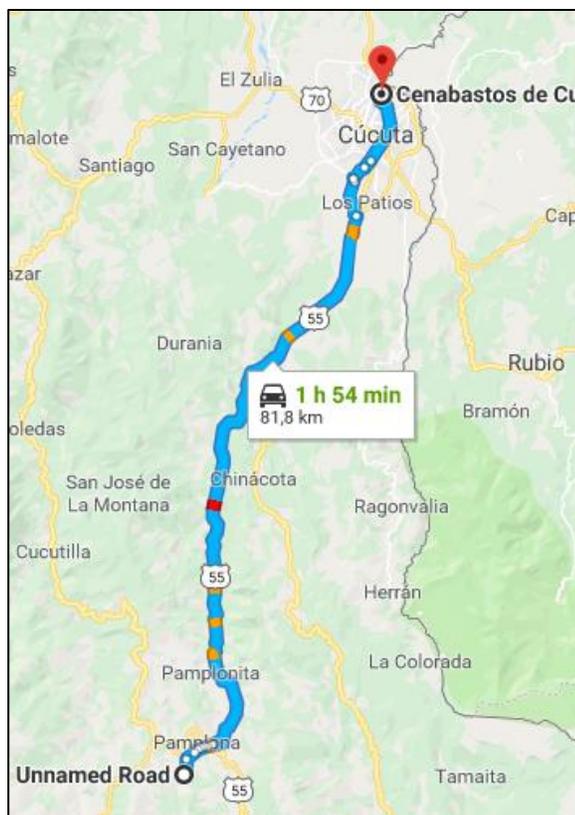


Figura 52 Recorrido desde la ubicación que tendrá el centro de acopio de la vereda Monteadentro hasta el Cenabastos de Cúcuta - Fuente: Google Maps

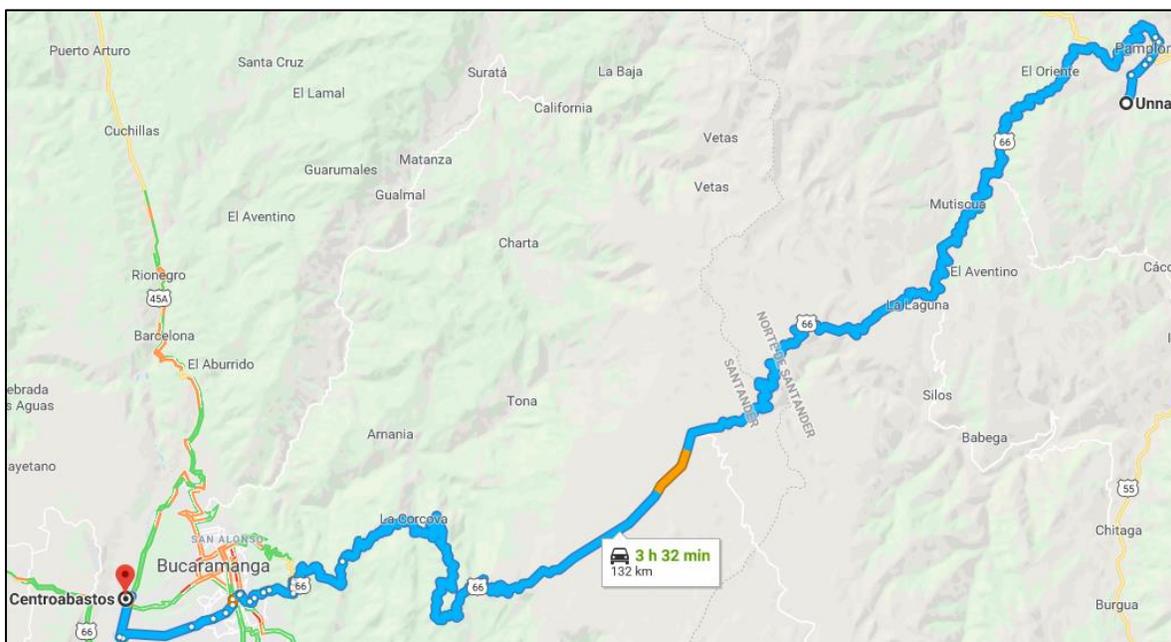


Figura 53 Recorrido desde la ubicación que tendrá el centro de acopio de la vereda Monteadentro hasta el Centroabastos de Bucaramanga - Fuente: Google Maps

Para el seguimiento, control y verificación de posibles daños y pérdidas durante el transporte de las mercancías, se deberá comprometer al transportista a responder económicamente por dichos daños y/o pérdidas, familiarizándolo con las mercancías que está transportando y los cuidados que estas conllevan. Una manera de hacer valer este compromiso, será adjuntarlo como alguna cláusula en un contrato negociado y firmado por ambas partes. Para evitar que se sucedan estas eventualidades, es necesario un buen acondicionamiento de la flota destinada para el transporte. Esta tramitología y la gestión documental hará que se le sume un valor agregado a los productos cosechados y comercializados desde el sector agrícola de la vereda, pues habrá un servicio de transporte mucho más idóneo y acorde con las necesidades del sector que está atendiendo, además de que hará que se traslade la prestación del servicio de los transportistas a unas líneas de operación más formal, con parque automotores más cuidados y vigilados, capacitación para los conductores y otras consideraciones que harán sobresalir a los transportistas contratados por la vereda.

En síntesis, para seleccionar los transportistas se deberá considerar por lo menos tener en cuenta: tiempo de tránsito promedio, montos y tipos de tarifas, tamaño de la flota (capacidades en volumen y peso), garantías contra daños y pérdidas, descuentos, capacitación y experiencia de los conductores, edad y estado físico de los vehículos.

De los espacios necesarios para cargue-descargue de las mercancías, espacios de maniobra, lugares de parqueo y demás condiciones semejantes, se tratarán en la parte correspondiente al 'Área de Almacenamiento', específicamente durante el diseño del centro de distribución. El esquema que encierra y sintetiza el funcionamiento del subsistema de distribución (entradas y salidas) se aprecia en la figura 54.

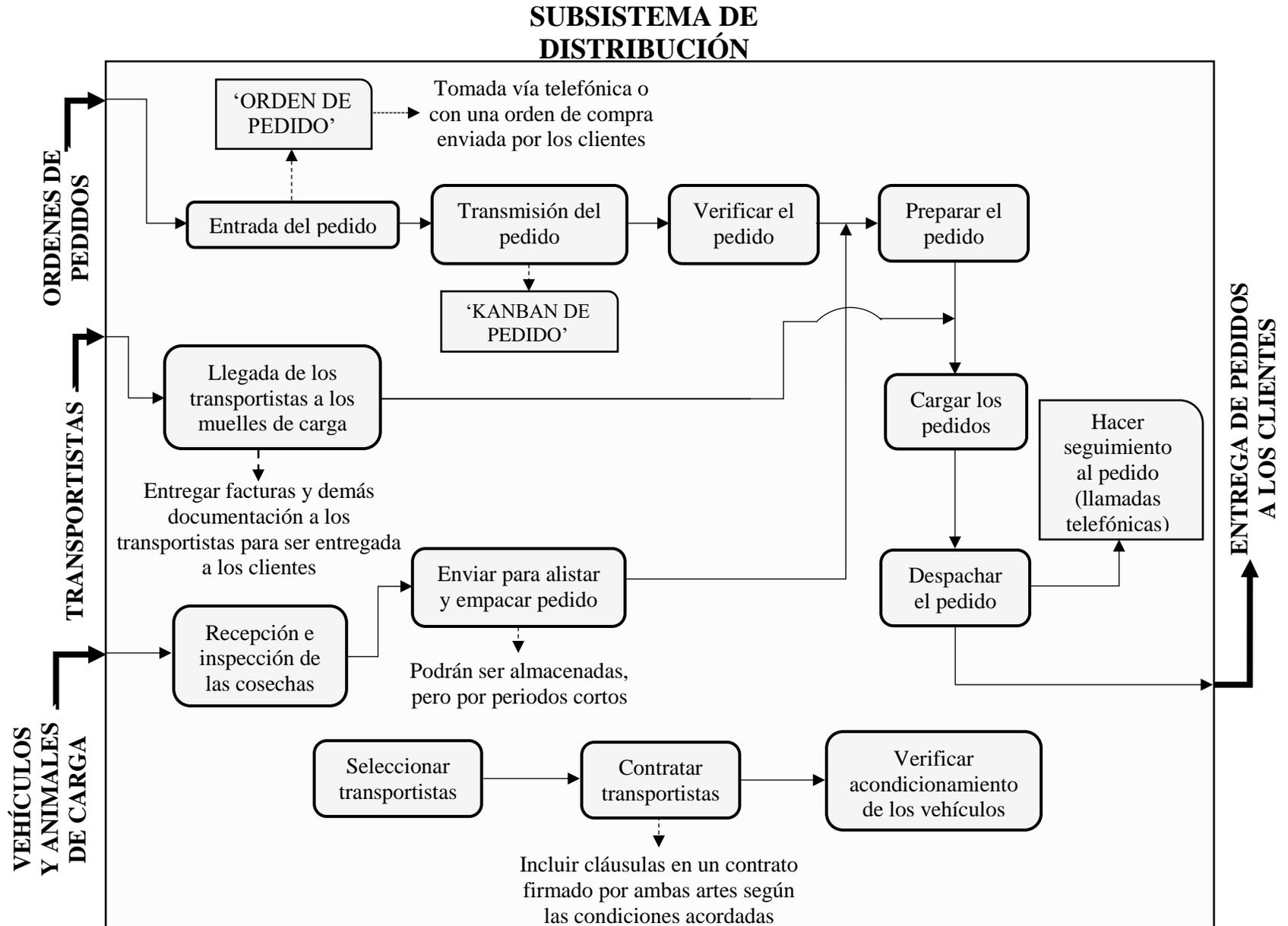


Figura 54 Funcionamiento, entradas y salidas del subsistema de distribución para el sector agrícola de la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

Almacenamiento

Con el sistema Cross-Docking si no se elimina si se disminuirá el nivel de stock y, por ende, de almacenamiento, aun así, es necesario que se dispongan los procedimientos para un área de almacenamiento que se encargue de operar y brindar apoyo a las actividades que se llevaran a cabo en el centro de distribución: almacenamiento de las cosechas y las ordenes de salida para su posterior distribución. El proceso de almacenamiento está conformado por las actividades de: recepción, almacenaje, conservación y mantenimiento, preparación de pedidos y expedición (Mora, 2011) (Escudero Serrano, 2014). A continuación, se describirá el diseño del centro de distribución, su respectiva ubicación, el sistema de almacenamiento, y los procedimientos a desempeñar en dicho espacio.

Centro de distribución.

Selección del sitio.

Es poco razonable establecer una ubicación para el centro de distribución por fuera de los límites de la vereda Monteadentro. Teniendo en cuenta los alcances y objetivos de la investigación, el centro de distribución debe estar pensado en el sector agrícola propiamente de la vereda, y como con el diseño de tal Centro, se puede aumentar la competitividad con el sistema logístico. Por consiguiente, el centro de distribución es y será para los agricultores de la vereda Monteadentro. Si bien es claro que la extensión geográfica de la vereda es bastante grande, lo siguiente será definir la ubicación exacta del centro de distribución teniendo en cuenta unas condiciones.

Ubicación exacta.

El análisis de la ubicación que deberá tener una sola instalación (almacén, centro de distribución, fabrica, punto de venta, etc.), como sucede en el presente trabajo, es de los problemas,

de esta índole, el más sencillo de resolver. Para tomar esta decisión existen muchos métodos, simulación, programación lineal o modelos matemáticos sencillos como el método exacto de gravedad (Ballou, 2004). Para implementar cualquiera de los métodos descritos anteriormente, se debería tener en cuenta, entre otras cosas, el costo de transportar y el volumen de mercancías que se movilizaran desde cada una de las zonas de cultivo hasta el centro de distribución, y de este último, hasta las centrales de abasto de Cúcuta, Bucaramanga y Pamplona. Por las condiciones geográficas del municipio y la zona, no se podría implementar alguno de los métodos como, por ejemplo, el método exacto de gravedad, pues arrojaría una ubicación por fuera de los límites de la vereda. Además de que se debería indagar por la ubicación precisa de los predios de cada uno de los campesinos.

Teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora, las vías de acceso con las que cuenta la vereda, las dimensiones y estado de estas, lo suficientemente aptas para el flujo de vehículos de carga; las condiciones geográficas de la vereda (predominan las laderas, zonas inclinadas); las distancias que tendrían que recorrer los agricultores si se ubicara el centro hacia las zonas limítrofes, muy cerca al casco urbano; y los objetivos y alcance de la investigación, resulta razonable que el centro de distribución se localice en los terrenos cuyas coordenadas son $7^{\circ}21'0.34''N$ $72^{\circ}39'43.1''W$ (ver la figura 55). Estos terrenos se encuentran distanciados de la quebrada que atraviesa la vereda, están junto a la carretera que esta con 'placa huella', y están en un punto intermedio de la parte de la única vía de acceso para vehículos y peatones pavimentada.

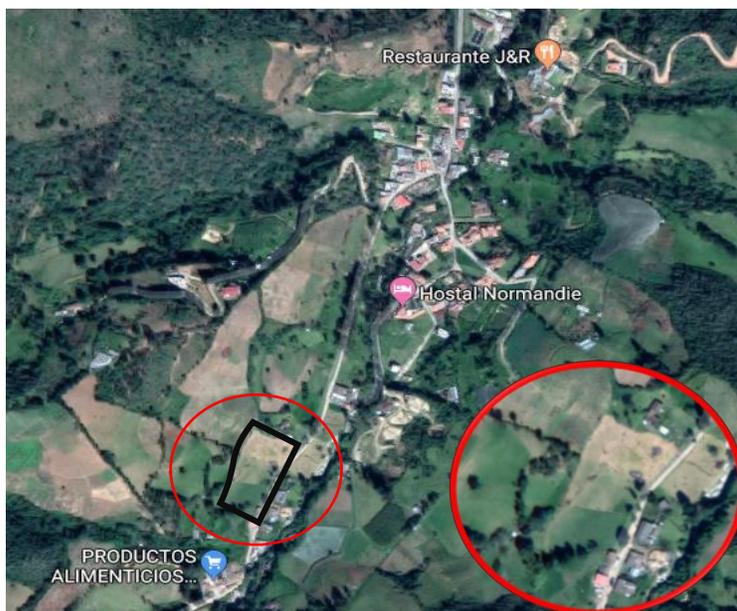


Figura 55 Ubicación del centro de distribución agrícola de la vereda Monte dentro - Fuente: El autor

Dimensiones y diseño.

Para determinar el tamaño que deberá tener el centro de distribución, es necesario considerar las zonas externas e internas de este. Las zonas externas corresponden a las vías de acceso, muelles, andenes, plataformas, pasarelas, rampas, puertas y las dimensiones generales del edificio (ancho, largo y alto). En cuanto a las internas, estas hacen referencia a las áreas, muy bien definidas, de recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y expedición o despacho; sin dejar de un lado las zonas auxiliares, los pasillos y las áreas que se puedan necesitar en una expansión futura. Teniendo presente los espacios que se han de considerar para calcular las dimensiones del centro y así poder realizar el diseño, todo con base al sistema de distribución que se diseñó y eventualmente implementara, el Cross-Docking, se consideró una serie de aspectos descritos a continuación.

En vez de los pronósticos de demanda, se consideró la producción promedio de los productos que se cosechan en la vereda (en especial, los de mayor flujo): para considerar que tanto espacio se puede necesitar para un almacenamiento por un tiempo muy breve, las zonas de recepción, de preparación y despacho de pedidos. Con los pronósticos se iban a considerar las series históricas de abastecimiento de los mercados mayoristas o centrales de abastos a los que son llevadas las cosechas de la vereda, es decir, de Centroabastos (Bucaramanga), Cenabastos (Cúcuta) y al mismo Centro de Acopio de Pamplona, y con estos, el cálculo de dichos espacios; pero dichas bases de datos, obtenidas directamente de la página web oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), no se discrimina puntualmente la procedencia de los productos de los que se abastecen estos mercados (como por ejemplo veredas, corregimientos, etc.), por lo que se considerarían espacios mucho mayores a los que realmente se necesitaran.

De acuerdo a la información suministrada por la Secretaria de Desarrollo Social y Comunitario del municipio de Pamplona, y por los mismos agricultores de la vereda Monte dentro del mismo municipio, los productos que allí cosechan normalmente son: fresa, curuba, papa criolla, papa negra, arveja, zanahoria, arracacha, mora. Hay más productos que se cosechan en la vereda, pero

son producciones de unos pocos kilogramos que apenas están destinados para el consumo propio. En la tabla 24 se encuentra registrada la producción promedio por agricultor, de cada uno de los productos que más se cosechan en la vereda.

Tabla 24

*Producción promedio de los productos que más se cosechan en la vereda, por agricultor. (**) se incluyen todos las marcas o tipos de papa negra - Fuente: Agricultores de la vereda Monteadentro*

PRODUCCIÓN PROMEDIO POR AGRICULTOR DE CADA PRODUCTOR		
PRODUCTO	COSECHA PROMEDIO POR AGRICULTOR	TIEMPO PARA LA COSECHA
Fresa	240 Kg	Todo un año de cosecha. Recolección semanal.
Papa criolla	173 Bultos	4 meses
Papa negra*	286 Bultos	6 meses
Arveja	90 Bultos	5 a 6 meses
Zanahoria	110 Bultos	4 meses
Arracacha	185 Bultos	1 año
Maíz	110 Bultos	5 a 6 meses
Mora	--	8 a 9 meses
Curuba	--	8 meses

Se aclara que no todos los productos son cosechados por el mismo número de agricultores, es decir, mientras productos como la papa negra en cultivada por el 80% de los agricultores, la arracacha, con una producción promedio individual similar a la de la papa negra, es cultivada por un 5 u 8% de los productores. Esta aclaración se hace para darle mayor peso a productos como la papa negra (en todas sus presentaciones), papa criolla, arveja, zanahoria y fresa, a la hora de establecer los procedimientos que regirán al área de almacenamiento, en especial, para el diseño del centro.

Aunque la información registrada en la tabla 24 representa los niveles de producción promedio, según la información recolectada, ello no quiere decir que toda la cosecha de cada producto sea recolectada en un mismo día, ni que todas las cosechas de la vereda sean recogidas en las mismas fechas. La realidad es que, con base al diagnóstico y análisis inicial, las cosechas de

la vereda son recolectadas en fechas diferentes, en la mayoría de casos, con proporciones diarias que varían de acuerdo a la cantidad de obreros, el tipo de producto y las labores necesarios para su recolección. El escenario que se plantea a continuación es asumido una vez está en marcha el sistema logístico.

- a) Los productos listos para cosecha empezaran a ser recolectados a medida que lleguen las ordenes de pedidos.
- b) Cada agricultor, propietario o arrendado de la zona de cultivo, cuenta con una mano de obra promedio de 4 obreros (para esta consideración se tuvo en cuenta la cantidad de obreros que afirmaron contratar los agricultores encuestados).
- c) La jornada laboral empieza a las 7 a.m. y termina a las 5 p.m.
- d) Todos los agricultores cuentan con los mismos equipos, herramientas y/o indumentaria necesaria para las labores de cosecha (recolección).
- e) Al centro de distribución podrán llegar en simultanea cosechas de productos como zanahoria, mora, arracacha, maíz, mora, curuba; aquello de mayor flujo, como papa negra y amarilla, arveja y fresa, llegarán cada cierto tiempo.
- f) Una carga corresponde a un par de bultos de cosecha de producto, y para movilizar cada carga se necesita de un burro/caballo/mula.
- g) Para movilizar las cosechas desde las zonas de cultivo hasta el centro de distribución se utilizan, en caso de no utilizar animales de carga, máximo 3 camionetas de estacas (cuya capacidad en peso es de 1,2 toneladas y $6,7 m^3$ en volumen, en promedio).
- h) Un trabajador en promedio recoge, diariamente: 2 bultos de arveja, 15 bultos de zanahoria, 15 bultos de papa negra o amarilla, 12 bultos de arracacha, 200 Kg de fresa, 15 Kg de mora.

El centro de distribución tendrá como espacios principales:

1. Habrá por lo menos dos muelles para la recepción de papa negra, papa amarilla, alverja, fresa, y para la recepción de los demás productos. En caso de que alguno de estos este sin utilizar será utilizado para resepcionar los insumos.
2. Contiguo a los muelles, misma zona de descargue, habrá una zona de recepción para inspeccionar las condiciones de calidad del producto, etiquetarlo y clasificarlo si se requiere (para el caso de la papa, por ejemplo).

3. Habrá una zona de almacenamiento para productos de alta rotación, como la papa negra y amarilla, y la alverja. Y en general para aquellas cosechas superiores a las esperadas.
4. Habrá una zona de preparación de pedidos. Allí se consolidará las ordenes, de tal manera que se consoliden cosechas que, aunque son de diferentes productos y/o agricultor, van dirigidas a un mismo comprador, en dado caso.
5. Una zona única de despacho de pedidos. Zona/muelles de carga.
6. Una zona auxiliar para la ubicación de los tableros de las tarjetas KANBAN.
7. Una oficina para persona encargada de las tareas del subsistema de aprovisionamiento, inventarios y producción, y otra para el individuo encargado de las labores de distribución y almacenamiento.

El área destinada almacenamiento de productos agrícolas será de $158,41 \text{ m}^2$, esta área la compone el espacio para almacenar las mercancías ABC, y la forma como estará conformada se explicara más adelante, pasillos y zona de parqueo de las transpaletas manuales, dichas transpaletas serán las ‘Bomba hidráulica transpaleta mano camión’ con capacidad de 500 Kg. En este espacio se contará con dos transpaletas manuales en dado caso de que se requieran mover hasta 8 bultos en un solo arrume. El área de almacenamiento estará distribuida de la siguiente manera: las zonas para las mercancías A, B y C contarán con 2 filas de 6 estibas cada una. Las estibas serán de medidas estándar (1,2m x 1m). Las zonas estarán separadas por pasillos de 2,15 m de ancho (aproximadamente 84 pulgadas) (Konz, 2004), dicha medida cuenta con las 54 pulgadas mínimas recomendadas para el tránsito de dos personas y las 30 pulgadas sugeridas para el espaciamiento entre un carro manual y otro, y el espaciamiento entre cada carro y el arrume; el largo igual a la extensión de las filas de estibas colocadas a lo ancho, es decir, de 7,2m. Se seleccionó este ancho para que puedan transitar dos personas con transpaletas manuales empujando una carga o en su defecto, para cuando una persona descargue y maniobre manualmente un bulto de producto. En la figura 56 se observa las dimensiones y distribución para el área de almacenamiento.

Se dejaron para cada categoría 12 estibas porque se podrán almacenar 144 bultos de bultos por categoría máximo. En cada estiba se podrá contener arrumes de 6 tendidos, y cada arrume lo conformará 12 bultos perfectamente acomodados y trancados. La idea de que sean máximo 6 tendidos es para que el arrume no supere una altura de 1,8 a 2 m, de tal manera que le sea fácil

retirar a una persona un bulto desde la zona más alta. La idea de que se puedan almacenar máximo 144 bultos por categoría, pues se está considerando que en un día se recolecte y almacene la mitad del promedio de producción de los productos normalmente cosechados en la vereda (ver la tabla 24) y categorizados bajo el sistema ABC, teniendo en cuenta la mano de obra promedio por zona de cultivo y la capacidad de recolección que esta tiene por tipo de cultivo. Aunque la capacidad de la categoría C es superior a la producción promedio del producto principal (zanahoria), se considera que pueda tener que almacenarse cultivos como la arracacha o el maíz, productos de tipo anual.

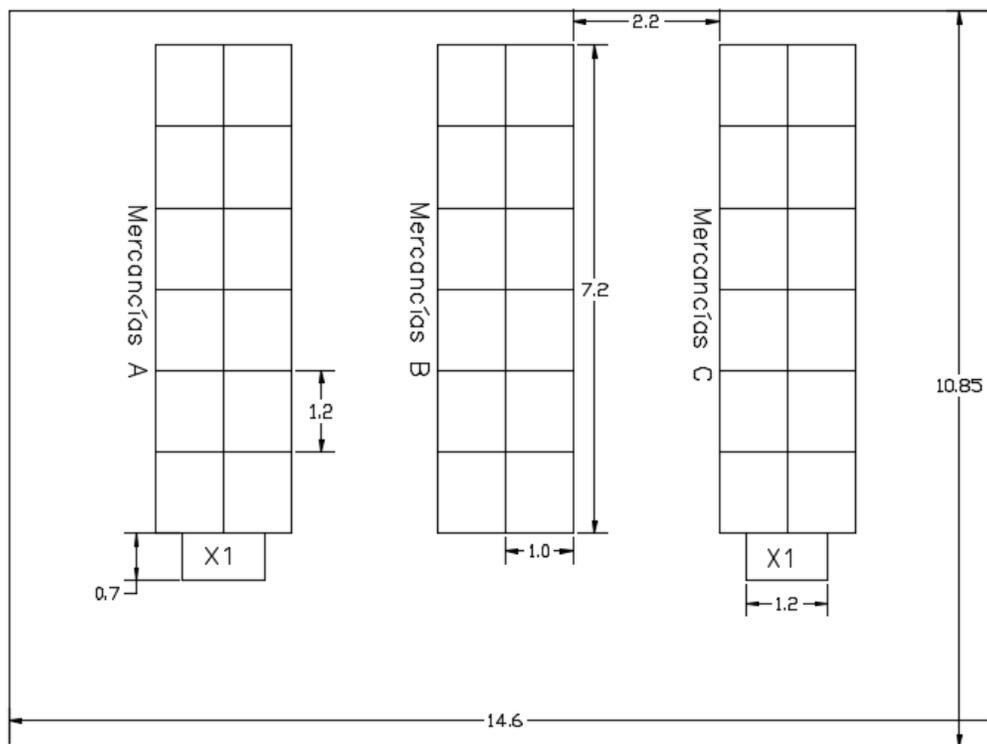


Figura 56 Dimensiones y distribución del área de almacenamiento de productos agrícolas. Medidas en metros. X1: Ubicación de transpaletas manuales - Fuente: EL autor

Se aclara que en el diseño final del centro de distribución se tendrá en cuenta la separación que deberán tener los arrumes con respecto a las paredes del recinto y la separación entre la cima del arrume y el techo del establecimiento.

En cuanto al almacenamiento de insumos agrícolas, se destinara $55,57 \text{ m}^2$, y para tal proceso se utilizarán estanterías de una sola profundidad para el caso de plaguicidas de unos

cuantos Kg o litros, rollos de alambre de púas, rollos de plástico y similares. Para los bultos de fertilizantes, estos se encontrarán estibados. Los insumos estarán organizados y clasificados con base a las especificaciones hechas en la parte de “Recepción y registro ...” y a quien les pertenezca. Teniendo en cuenta el promedio de cada tipo de producto que utilizan los agricultores para sus cultivos, se tendrán 3 anaqueles para el almacenamiento de sólidos, 3 para el almacenamiento de líquidos, 3 para almacenamiento de otros productos, 12 estibas para arrumar bultos de fertilizantes, y espacios para ubicar barriles/toneles de plástico con una capacidad de hasta 200 L y un diámetro máximo de 0,6 m. La distribución para el almacén de insumos agrícolas se aprecia en la figura 57. Las estibas serán de dimensiones estándar, y en cuanto a los anaqueles, todos serán de 36 pulgadas de ancho, 24 pulgadas de fondo y 87 pulgadas de alto. Ancho de los pasillos del almacén de insumos es de 1,5 m, medida mínima para un pasillo en el que podrán transitar hasta tres personas o dos manipulando transpaletas manuales, planteado por (Konz, 2004); esta medida de pasillo le permitirá a la persona que vaya a guardar o retirar los insumos, maniobrar sin obstaculizar, chocar o tropezar con otras mercancías o individuos que allí se encuentren. En este almacén se dispondrá de un transpaleta manual.

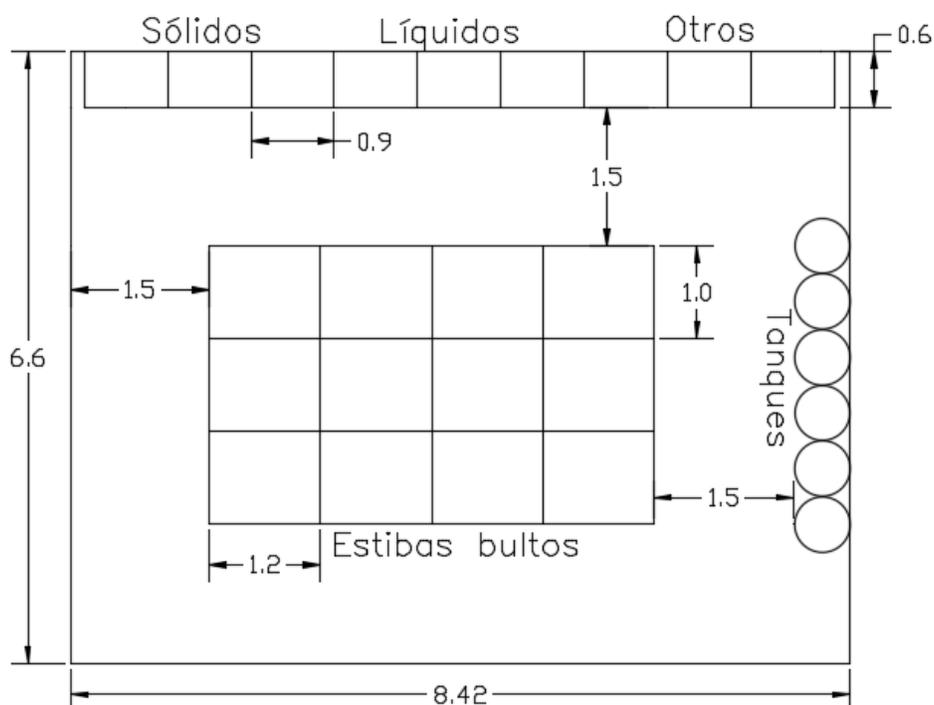


Figura 57 Dimensiones y distribución del almacén de insumos de productos agrícolas. Medidas en metros - Fuente: El autor

En primera, medida el área de recepción contara con una zona de pesaje, una báscula con la que se verificara que cada unidad de carga cumpla con los 50 Kg de peso estándar, y seguir con todo el proceso logístico. Será una báscula electrónica de plataforma BB-100A con una capacidad de 100 Kg y división mínima de 10 gramos, batería de 4 Vcc, con plato hecho de acero al carbono (40cm x 50cm), y cuyas dimensiones son: 64 cm de profundidad, 40 cm de ancho y 67 cm de altura. Habrá una zona de inspección y etiquetado, en esta zona estarán ubicadas 12 estibas para arrumar hasta 50 bultos de producto, teniendo en cuenta que en promedio bajan a la vez, a la centros de almacenamiento actuales, unos 10 caballos, cada uno con una carga (dos bultos), y un camioneta de estacas de capacidad media en volumen $7,65 m^3$, que lleva unos 30 bultos de producto, de tal manera que se pueda resepcionar todas las cosechas que lleguen al centro de distribución en simultánea, evitando colas y retrasos en el etiquetado, preparación, consolidación y despacho de pedidos programados. Como todos los procesos estarán coordinados, cada vez que llegue nuevos cargamentos estos cuenten con el espacio para ser resepcionados. Sumado a ello, se contará con 3 transpaletas manuales para movilizar estibas con 6 u 8 bultos arrumados desde la zona de recepción hasta el área de consolidación de pedidos, esto con el fin de agilizar el proceso de desocupe de la zona de etiquetado y verificación. A medida que se van arrumando los bultos se verifica con orden de pedido en mano de que eso ha sido lo solicitado y se va etiquetando según el tipo de producto y del agricultor del que procede el producto. Los espacios para el tránsito en esta zona, al igual a la de almacenamiento, serán de 2,15 m de ancho, y otros de 1,5 m. Sumado a ello, habrá un cubículo para que la persona encargada de esta área tenga un espacio para diligenciar documentos, verificar etiquetas, atender a los agricultores que han llegado a dejar sus mercancías y funciones similares. Aunque habrá más de un muelle para el descargue de las mercancías, la zona de recepción será una sola. En el esquema de la figura 58 se ilustra la distribución que tendrá el área de recepción. La oficina de $4 m^2$ es para el encargado de coordinar los procesos de distribución y almacenamiento.

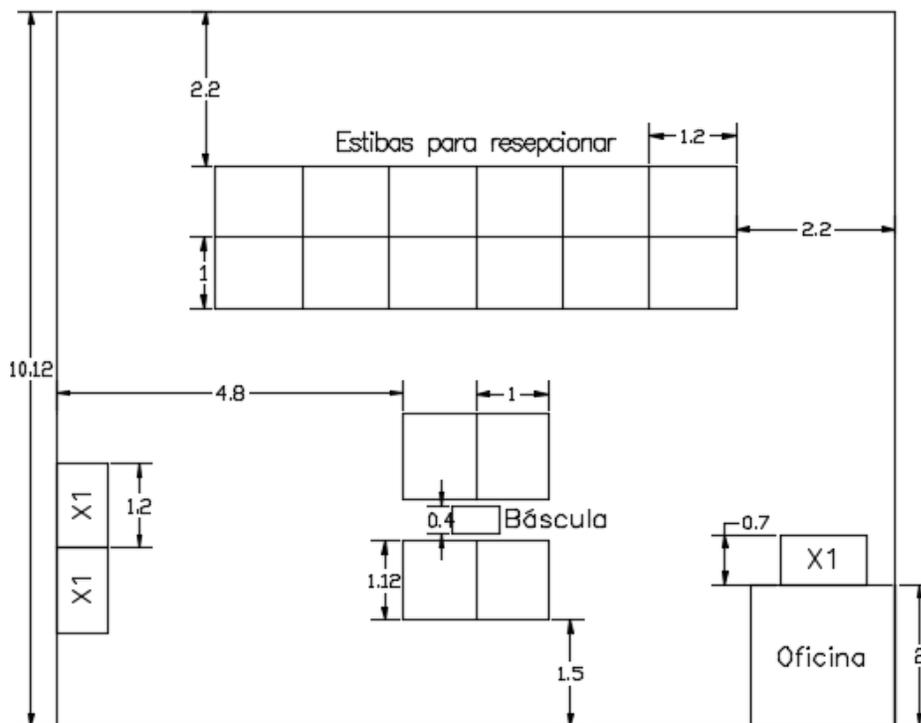


Figura 58 Dimensiones y distribución del área de recepción de productos agrícolas. Medidas en metros. X1: Ubicación de transpaletas manuales - Fuente: El autor

Otra de las áreas a dimensionar y distribuir será la correspondiente a la de preparación y consolidación de pedidos. De acuerdo a las especificaciones por describir en el apartado de 'Preparación y expedición de pedidos', el área de consolidación estará clasificada y distribuida con base a los 3 mercados destinos de las cosechas, y teniendo en cuenta las capacidades en volumen y peso de la flota de los transportistas. Por consiguiente, habrán sub-zonas según el mercado destino con arrumes de 25 bultos de producto, para el caso de vehículos de carga media-baja, cuya capacidad en volumen es de $7,65 \text{ m}^3$ y en peso es de 1 tonelada; cuando en la flota haya camiones de carga superior como el caso del camión Chevrolet NHR REWARD, cuya capacidad en peso oscila por las 2,2 toneladas y de aproximadamente $11,4 \text{ m}^3$ en volumen, el total de las ordenes no debe ser superior a 43 bultos de producto. De acuerdo al promedio de mercancías que se despachaban por día, que es con base a la información recaudada durante el desarrollo de las PARTES I y II del presente trabajo, y a los históricos de abastecimientos de las centrales de abasto de Bucaramanga, Cúcuta y Pamplona, se destinó una serie de estibas para cada mercado destino, de tal forma que se ocupen hasta máximo 4 estibas por orden, pues arrumando una orden o más en

este número de estibas, hasta alcanzar los 48 bultos, se tendrán en cuenta la capacidad máxima de los vehículos más grandes y de paso el destino al que va la orden. El número de estibas es mayor en aquellas zonas donde hay un mayor flujo de productos agrícolas cuya procedencia es el municipio, haciendo especial alusión a la vereda. Cada una de las partes que conforman el área de preparación y consolidación de pedidos se observa en la figura 59. Se dispondrá para esta área de dos transpaletas manuales ubicadas próximas a los muelles de carga y despacho. En total, el área de preparación y consolidación de pedidos ocupa $197,4 m^2$.

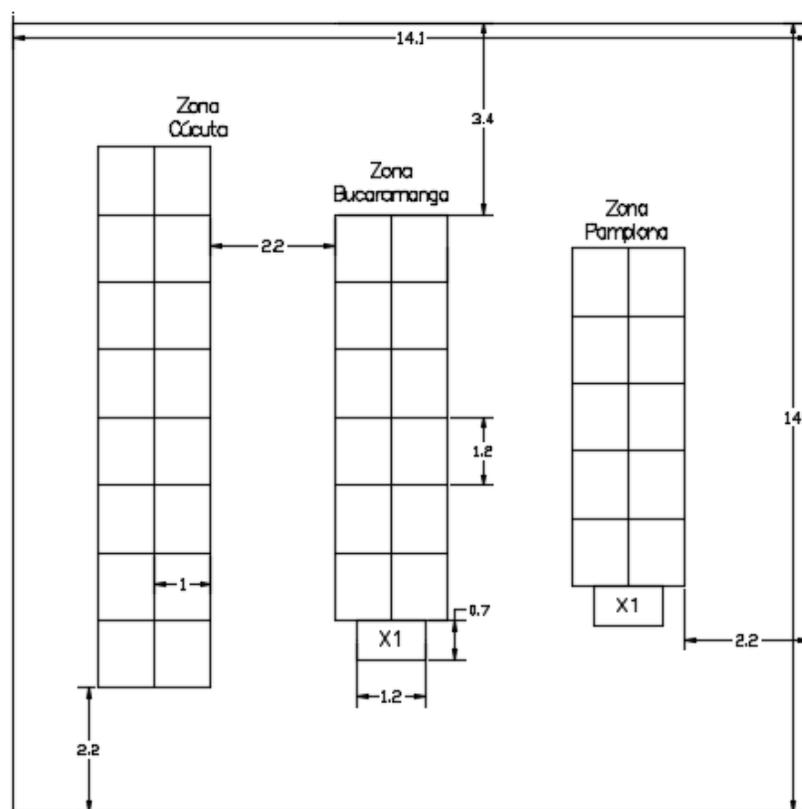


Figura 59 Dimensiones y distribución del área de preparación y consolidación de pedidos. Medidas en metros. X1: Ubicación de transpaletas manuales - Fuente: El autor

Tanto para descargar las cosechas como para cargar los pedidos se requiere de unas zonas especiales para las labores de carga y descarga de mercancías. Los muelles son una parte esencial de tales zonas. Aunque (Konz, 2004) sugiere que en la utilización de los muelles no se emplee más de 45 minutos en las operaciones de carga y descarga de un furgón, similar a los

vehículos de mayor tamaño y capacidad que se utilizaran para las labores de transporte, incluyendo los procedimientos de recepción y despacho de pedidos, según corresponda. Para el presente trabajo, teniendo en cuenta que las unidades de carga, pedido y venta son las mismas, las capacidades de los vehículos, y las actividades a desarrollar en recepción y despacho, estos procesos pueden llevarse a cabo en 25 o 30 minutos. La distribución del centro de distribución será en ‘U’, una de las razones es que las condiciones geográficas de la zona donde se ubicará el recinto no permitirá utilizar la parte posterior del centro de distribución, lo que se traduce en decir que la transportación solo será por un solo lado (Konz, 2004) y los muelles (tanto de cargue como descargue) estarán en este mismo; y la razón más importante, es que implementar el Cross-Docking requiere que la recepción y despacho estén contiguos para una consolidación de pedidos rápida dejando más atrás áreas para un eventual almacenamiento y desarrollo de otras tareas.

(Konz, 2004) recomienda unas dimensiones de muelle según ciertas condiciones. Por la cantidad de cosechas que se pueden estar resepcionando y despachando en el centro, y teniendo en cuenta que las cosechas que vienen de los lugares de cultivo llegan en animales de carga, se contará con dos muelles para la recepción y uno para el despacho. El muelle de recepción permitirá el flujo de los animales de carga, acondicionados de barandales de madera a sus costados para mantener sujetos los equinos y lo suficientemente anchos como para el paso de personas que se encarguen de manipular el animal y quitar los amarres a la carga, y para poder ser utilizado para resepcionar vehículos si se requiere; y, por otro lado, la recepción de un vehículo en simultánea, lo que se traduce en decir que el muelle de recepción contara con dos sentidos. Teniendo en cuenta el alto promedio de un caballo (1,6 m) y el ancho promedio con la carga al lomo (1,6 a 1,7 m), y la distancia mínima promedio que hay del suelo a la base de la zona de carga (1,2 m), se definieron las siguientes dimensiones para las plataformas de muelle. Véase la tabla 25. El dimensionamiento de la zona de muelles se aprecia en la figura 60. Las operaciones de cargue y descargue a ejecutar en los muelles serán llevadas manualmente teniendo en cuenta las dimensiones y forma de las unidades de carga, además de que se reducirían costos por concepto de adquisición de equipos para el manejo de materiales, en vez de ello, se recomienda la dotación de cinturones especiales a los agricultores que se encarguen de dichos procesos para evitar enfermedades o lesiones durante las tareas.

Tabla 25

Dimensiones principales de los muelles - Fuente: El autor, (Konz, 2004)

Medida	Longitud		Descripción
	Recepción	Despacho	
Ancho de la vía de acceso	7,32 m	3,66 m	Permitirá la recepción de los vehículos de capacidad baja y media. Para el caso de los equinos, permitirá ubicar dos filas de caballos con carga en el lomo en uno de los sentidos del muelle de recepción. Para el sentido en que normalmente ingresarán los equinos se dispondrá de separadores de madera para poderlos tener amarrados, y una vez se les retire la carga saldrán por un costado con una abertura de paso de 1 m.
Ancho de las plataformas	7 m	3 m	Para el ancho de las plataformas se tuvo en cuenta el ancho máximo de los vehículos de carga mayores para el muelle de despacho; en cuanto al muelle de recepción se consideró el ancho de dos vehículos.
Profundidad de las plataformas	2 m		Para contar con el espacio suficiente para maniobrar una transpaleta con una estiba cargada, sin dejar de un lado que habrá en el primer caso 3 transpaletas en paralelo y dos en el segundo caso.
Altura de las plataformas	1,27 m		Para la altura se tuvo en cuenta las dimensiones de los vehículos de carga baja.
Abertura de puertas	4 m	2,6 m	Para las aberturas de las puertas se tuvo en cuenta que para el caso de recepción se

			<p>permitirá el tránsito y maniobra de hasta 3 transpaletas manuales transportando una estiba cargada; y para el despacho, se consideró el espacio para la maniobra y tránsito de dos transpaletas manuales cargadas.</p>
--	--	--	---

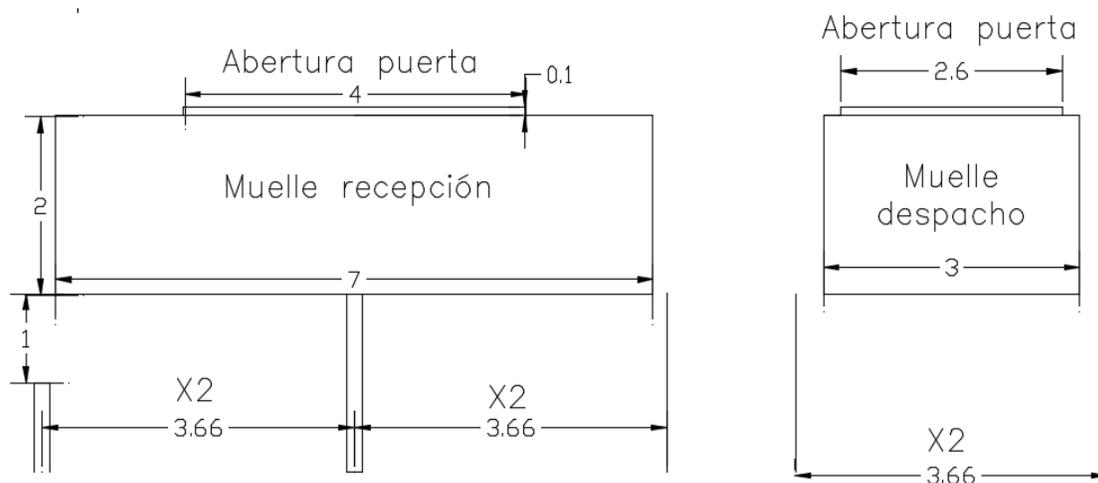


Figura 60 Dimensiones del área de muelles y vías de acceso. Medidas en metros. X2: ancho de las vías de acceso- Fuente: El autor

A un costado de cada muelle habrá unas escaleras para que suba el agricultor y/u operarios que vengan con el agricultor o en su representación para descargar las cosechas del producto, dejarlas en almacenamiento, llevar a consolidación de pedidos, ello según corresponda.

Además de las áreas ya descritas, es necesario especificar otros aspectos a tener en cuenta para el centro de distribución de la vereda. En cuanto a los pisos del establecimiento, estos deberán ser de concreto, impermeables, recubiertos con pintura epóxica y demarcadas cada uno de los espacios (Numa Castro, Salcedo Salazar, Duarte Cifuentes, & Guerrero, 2007), debe contar también con sistemas de drenajes ante algún tipo de derrame o algún líquido que pueda ser foco de humedad hasta estropear las cosechas, es importante rentable económicamente que el piso sea pintado con tonalidades claras para aprovechar el reflejo ocasionado por la luz natural

disminuyendo así el consumo de energía por iluminación (Konz, 2004). También se recomienda que durante la construcción del piso se coloquen láminas de polietileno, betún o fieltro bituminoso para evitar movimiento capilar de agua desde la parte inferior del piso, en cuanto a los muros, si se han de necesitar en algún momento, que sean aluminio, prefabricados o placas de hierro galvanizado, tal como se sugiere en (Cruz & Diop, 1990), pues permite una rápida y sencilla instalación y desinstalación. Esta sería una alternativa a implementar para la delimitación de las oficinas técnico-administrativas que estarán en el centro de distribución. Para la iluminación se utilizarán traga luz en los techos y ventanas en las zonas más altas de la pared y, a propósito de estas ventanas, estarán abiertas para que circule naturalmente el aire en el recinto de manera natural, pero deberán estar cubiertas con algún mallado para evitar que ingresen insectos.

En cuanto al tejado, la FAO recomienda un techado de dos aguas con una inclinación de 30° y hacer por lo menos 4 tragaluces para el paso de luz y aire. Se deberá contar con extintores, en especial para el almacén de insumos, tal como se sugiere más adelante, un extintor multiusos ABC.

A un costado del centro de distribución se dispondrá de establos con capacidad de 10 caballos bien acomodados, con bebedero, heno para comer, y con techado que les proteja de las lluvias. El objetivo con este espacio es que no se siga obstaculizando la vía de acceso a la vereda, además de que se les brinda un lugar para más adecuado a los animales para que aguarden en dado caso de que el agricultor una vez haya descargado los equinos necesite hacer otra diligencia en el centro como verificar etiquetado, almacenar temporalmente, gestionar y firmar documentación, entre otras labores. Las medidas de los establos son las estándar, 4 m x 4 m, y la capacidad fue con base al promedio de animales que llegaban con cosechas para descargar. Véase la figura 61. Las heces que resulten por el paso de los equinos, serán depositadas en un cuarto para la deposición de desechos (2 m x 3 m) junto con otros desechos de tipo orgánico para que sean utilizados más adelante como abono orgánico por parte de los campesinos.

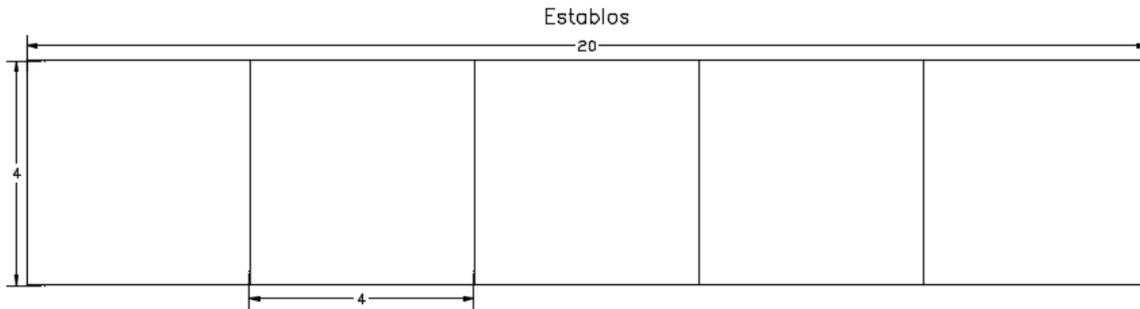


Figura 61 Dimensiones del área de establos. Medidas en metros. - Fuente: El autor

Habrá una oficina 2,5 m x 2,5 m para la persona encargada de gestión y planeación de la producción, inventarios y aprovisionamiento. Dicho recinto estará ubicado al fondo del centro, entre el almacén de insumos y el área de almacenamiento. Continuo a dicha oficina habrá un espacio señalizado para la ubicación de los tableros en que estarán las tarjetas KANBAN y carteleras informativas. En cuanto a la cantidad de baños, se dispondrán de dos excusados con sus respectivos lavamanos (Konz, 2004). Un baño con excusado para mujeres y otro con excusado y orinal para hombres, teniendo en cuenta que es muy difícil que se encuentren en un mismo período de operatividad más de 15 individuos en el centro de distribución. Cada uno de estos baños serán de 2,743 m x 2,135 m; la entrada será de 0.914 m de ancho. Habrá un cuarto para servicio varios, para la persona que se encargara periódicamente del aseo y mantenimiento del establecimiento, allí mismo se contará con un botiquín de primeros auxilios en caso de emergencias. Este cuarto de conserje de 3 m x 3 m. Las últimas mediciones fueron hechas con base a las especificaciones descritas por (Konz, 2004). En cuanto a estacionamiento, se contará con 3 bahías o zonas de estacionamiento para los vehículos que por alguna razón hayan llegado para el descargue y/o despacho y no encuentre muelle disponible, las medidas se aprecian en la figura 62. Adicionalmente, junto a los estacionamientos, habrá una zona de lavado cuando se requiera, para productos como por ejemplo la papa criolla. En el anexo D se podrá observar toda la distribución, en su conjunto, del centro de distribución.

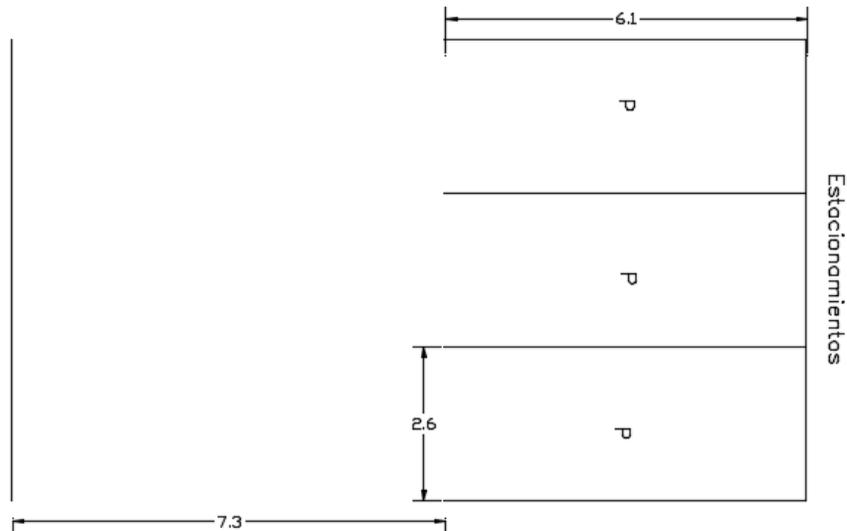


Figura 62 Dimensiones del área de estacionamientos. Medidas en metros. - Fuente: El autor

En el diseño de la planta se consideró dejar espacio suficiente en dado caso de un aumento en la producción agrícola y se requiera almacenar y consolidar un mayor número de cosechas, para tal caso se considera los cálculos nuevos en cuanto al Q^* (explicado más a fondo en la parte de ‘Gestión de inventarios’) de cada uno de los productos. Pero también es necesario contemplar implementar un análisis tiempos que permita tomar decisiones, con base a los resultados obtenidos, en cuanto a cómo re-distribuir el centro de distribución con la finalidad con reducir tiempos de desplazamiento, sobre todo las actividades comprendidas entre la recepción de las cosechas y el despacho de los pedidos consolidado. Para este caso se diseñó una App para sistemas operativo Android a través de la herramienta con la ayuda del Software de programación en Java Android Studio 3.2.1.0, diseñado y de propiedad de Google Inc; con este software se crean, precisamente, la mayoría de las aplicaciones para Android a través de un módulo de diseño de interfaz gráfica, y una parte para la lógica de programación con lenguaje Java. Esta herramienta permite hacer un estudio de tiempos, y con base a los resultados realizar una distribución a la planta con el fin de aumentar el rendimiento en el funcionamiento del centro de distribución agrícola de la vereda. A continuación, se puede apreciar pantallazos de la interfaz de la App diseñada por el autor de la investigación, capturas de la App en distintas etapas del proceso de estudio de tiempos.

PROTIEM 1.0 - Inicio

¡BIENVENIDO!

Con esta App podrás realizar los principales cálculos para un estudio de tiempos



INICIO

Desarrollado por Andrés Felipe López R., Ingeniería Industrial
- Universidad de Pamplona, Colombia

PROTIEM 1.0 - Número de ciclos y actividades

En primera instancia, se deberá ingresar el NÚMERO DE CICLOS o TOMAS que se harán y la CANTIDAD DE ACTIVIDADES que se desean medir y/o analizar



Información número óptimo de ciclos

Información número de actividades

Ingrese número de ciclos (n)

Ingrese cantidad de actividades (m)

 **Volver**  **Siguiente**

PROTIEM 1.0 - Información de interes



Antes que nada, debe tener en cuenta que para un estudio de tiempos debe considerar lo siguiente...

- * Cronometro o algun otro instrumento que le permita tomar los tiempos
- * Formatos para reunir y/o resumir la información en caso de registrar la información registrada en la App, así como los resultados arrojados por esta
- * Tener claro a que actividades y/o procesos aplicara el estudio de tiempos (delimitar el trabajo)
- * Establecer a que operarios se evaluaran

 **Volver**  **Siguiente**

PROTIEM 1.0 - Información de ciclos

¿Cómo determinar el número indicado de ciclos o tomas para el estudio de tiempos?



Para determinar el número de ciclos a considerar en el estudio, se emplean métodos estadísticos o tradicionales como gráficas o tablas. A continuación, se presenta una tabla para determinar el número de tomas.

 **Ver procedimiento**  **Ver la tabla**

Se debe tener presente que para utilizar dicha tabla se debe ver el anterior procedimiento

 **volver**

PROTIEM 1.0 - Tabla

R/X	5	10	R/X	5	10	R/X	5	10
0,10	3	2	0,42	52	30	0,74	162	93
0,12	4	2	0,44	57	33	0,76	171	98
0,14	6	3	0,46	63	36	0,78	180	103
0,16	8	4	0,48	68	39	0,80	190	108
0,18	10	6	0,50	74	42	0,82	199	113
0,20	12	7	0,52	80	46	0,84	209	119
0,22	14	8	0,54	86	49	0,86	218	12
0,24	17	10	0,56	93	53	0,88	229	131
0,26	20	11	0,58	100	57	0,90	239	138
0,28	23	13	0,60	107	61	0,92	250	143
0,30	27	15	0,62	114	65	0,94	261	149
0,32	30	17	0,64	121	69	0,96	273	156
0,34	34	20	0,66	129	74	0,98	284	162
0,36	38	22	0,68	137	78	1	296	169
0,38	43	24	0,70	145	83			
0,40	47	27	0,72	153	88			

*** Para obtener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de +/- 5%**

 **Volver**

- PROTIEM 1.0 - Procedimiento número de ciclos**
- 
- Se deberá hacer inicialmente una toma de tiempos con una cantidad arbitraria de ciclos.
 - Tomar una muestra de 10 tomas para ciclos <= 2 minutos; y muestras de 5 tomas para ciclos >= 2 minutos.
 - De las tomas hechas inicialmente, calcular el rango. (tiempo mayor - tiempo menor).
 - Calcular el promedio de los tiempos tomados.
 - Hallar el cociente en el rango y la mdia. (R=rango; X=media) -> R/X
 - Con base al cociente de R/X y el numero de muestras, se determina el número de observaciones de la TABLA.
-  **Volver**

PROTIEM 1.0 - Información de actividades

¿Qué actividades debo tener en cuenta, de mi proceso productivo, para llevar a cabo un estudio de tiempos?



Un estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que busca registrar tiempos y ritmo de trabajo de cada actividad, en aras de averiguar el tiempo requerido para llevar a cabo determinada tarea o procedimiento.

El tipo de actividades que se sugieren se presentan a continuación; aún así, esta decisión estarán en manos del encargado del estudio


Operación


Inspección





Transporte


volver

Demora

PROTIEM 1.0 - Ingresar tiempos



Seleccione la actividad 'm'

Seleccione ciclo 'n'

Ingrese el tiempo 'm,n'


Guardar

Dar 'click' en Guardar una vez se ha ingresado el tiempo 'm,n'

Seleccione cada actividad 'm' para visualizar promedio

Promedio de la actividad 'm'

Ingrese calificación de rendimiento para la actividad 'm'

Dar 'click' en Guardar luego de ingresar la calificación para cada promedio 'm'

 **Volver**
 **Siguiente**

PROTIEM 1.0 - Resultados



➔ **Seleccionar la actividad 'm'**

➔ **Tiempo normal para la actividad 'm'**

➔ **Ingrese suplemento para la actividad 'm' (en porcentaje, de 1 a 100%)**



Guardar
Dar 'clic' en Guardar cada vez que ingrese un suplemento 'm'

➔ **Tiempo estándar por actividad (clic para ver cada tiempo)**

➔ **TIEMPO ESTÁNDAR PARA TODO EL PROCESO**

Volver  Terminar 

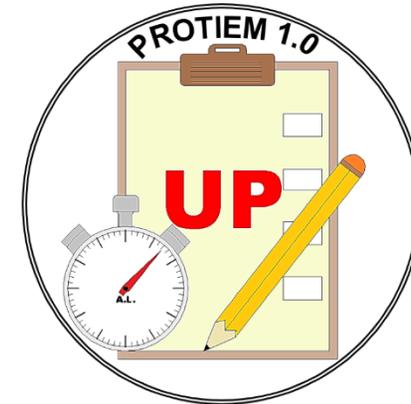


Ilustración 2 Logo para la aplicación PROTIEM 1.0. - Fuente: El autor

Cuando se inicia la App lo primero que se visualiza es el logo de la App, el nombre de esta, una descripción breve y el nombre del desarrollador (mismo autor de la presente investigación). En la siguiente ventana se presenta una información preliminar, se le informa al usuario lo que debe tener en cuenta para dar inicio al estudio de tiempos, como las herramientas de trabajo y las restricciones para el sistema a estudiar. Continuando, habrá dos espacios en los que el usuario ingresará el número de ciclos o veces que se tomará el tiempo a cada proceso y el número de actividades a observar; además habrá un par de botones, uno con información referente a como determinar el número óptimo de ciclos y otro con información referente al tipo de actividades que conforman un proceso productivo y que pueden ser objeto de observación, en lo que respecta al botón de ‘Información número óptimo de ciclos’, en los espacios generados una vez se le ha dado clic, se explicara como seleccionar el número de ciclos con base a una tabla anexada. En una siguiente ventana se ingresarán los tiempos: primero se seleccionará una actividad que estará diferenciada por un numero; luego se ira seleccionando uno a uno cada ciclo para dicha actividad, y se registrará el tiempo de dicha actividad en el ciclo en cuestión, así como la calificación de rendimiento. Este proceso se repite para cada actividad para la cantidad de ciclos considerada. Una última ventana se encarga de visualizar los resultados por actividad; es decir, se visualizará la calificación de rendimiento promedio para la actividad seleccionada, la suma de los tiempos tomados para esta misma, así como su tiempo promedio, tiempo normal promedio y el tiempo estándar promedio. Una de las actualizaciones futuras para la App será considerar una tabla con el factor de fatiga del operario que se desempeñe en la actividad, de tal manera que dicha ponderación influya en la calificación de rendimiento. La App se titula ‘PROTIEM 1.0’ y se encontrará gratuitamente en la Play Store.

Recepción y registro de las cosechas.

Con la recepción se busca la inspección de calidad de los productos, y verificando que lo que se encuentra en el centro es lo que se necesita con mayor prontitud para alguna de las ordenes hechas al centro de distribución. Aunque puede que cosechas de distintos productores tengan como destino un mismo comprador, es necesario hacer un registro, codificación y/o etiquetado de estas para hacer seguimiento a las mercancías en caso de algún reclamo o queja.

Para la recepción de las cosechas, se utilizará la orden de pedido o copia de esta, generada por el mismo subsistema de distribución, de tal manera que a modo Check-List se verifique que lo que está llegando corresponde al producto solicitado en términos de calidad, cantidad y cualquier otra consideración. En caso de que no sea lo solicitado deberá ser almacenado temporalmente o consolidado en otro pedido, evitando devoluciones que puedan acortar el ciclo de vida del producto. Otra circunstancia que puede suceder (aunque con la puesta en marcha del sistema logística con la adecuada planeación no sucederá) es que las cosechas deban ser almacenadas en el centro mientras llega una nueva orden en la que se pueda consolidar porque, por ejemplo, debe ser recogido el producto de la planta o tierra para evitar alguna plaga, enfermedad, putrefacción, cambios de clima contraproducentes, etc.

Independientemente de que la recepción de la cosecha sea para el alistamiento de un pedido y posterior despacho, para puesta en stand-bay para una nueva consolidación de pedidos o un almacenamiento temporal, será necesario etiquetar y codificar las mercancías para diferenciar un producto de otro y una cosecha de otra con base a cierta información. En la etiqueta habrá una codificación alfanumérica que permitirá saber el productor dueño de la unidad de carga, grupo de cultivo, subgrupo de cultivo, cultivo, sistema productivo y estado físico de producción; en la etiqueta también estará la fecha de recepción, peso neto de la unidad, y una de las siguientes descripciones: “alistar y/o despachar”, “esperando nueva consolidación” o “almacenamiento temporal”. En la tabla 26 se especifica que número y/o letra identificara cada información en la codificación. En la figura 63 se aprecia el modelo de la etiqueta a utilizar en la recepción.

Tabla 26

Descripción de las letras y números necesarios y a utilizar para la codificación de las etiquetas de las unidades de carga - Fuente: El autor

Dos primeras letras		Dos primeros dígitos		3° Dígito	Dígito 4° y 5°	Dígito 6° y 7°	Dígito 8° y 9°	Dígito 10°	
Iniciales del primer nombre y apellido del agricultor		Dos últimos dígitos de la C.C. del agricultor		Grupo de cultivo	Subgrupo de cultivo	Cultivo	Sistema productivo	Estado físico de la producción	
3° Dígito		Dígito 4° y 5°		Dígito 6° y 7°		Dígito 8° y 9°		Dígito 10°	
Cereales	1	Ajo	01	Ajo	01	Ajo	01	Hortaliza fresca	1
Flores y follajes	2	Arracacha	02	Arracacha	02	Arracacha	02	Tuberculo fresco	2
Frutales	3	Arveja	03	Arveja	03	Arveja	03	Grano seco	3
Hortalizas	4	Brocolí	04	Brevo	04	Brevo	04	Fruto seco	4
Leguminosas	5	Caducifolios	05	Brocolí	05	Brocolí	05		
Otros permanentes	6	Cilantro	06	Cilantro	06	Cilantro	06		
Tuberculos y platanos	7	Col	07	Ciruella	07	Ciruella	07		
		Curuba	08	Curuba	08	Coliflor	08		
		Fejoa	09	Durazno	09	Curuba	09		
		Fresa	10	Fejoa	10	Durazno	10		
		Frutales exóticos	11	Flores y follajes	11	Fejoa	11		
		Haba	12	Fresa	12	Fresa	12		
		Lechuga	13	Haba	13	Haba	13		
		Mora	14	Lechuga	14	Lechuga	14		
		Papa	15	Mora	15	Mora	15		
		Repollo	16	Papa	16	Papa	16		
		Tomate de árbol	17	Repollo	17	Papa criolla	17		
		Frutales exóticos	18	Tomate de árbol	18	Repollo	18		
		Zanahoria	19	Uchuva	19	Tomate de árbol	19		
				Zanahoria	20	Uchuva	20		
						Zanahoria	21		

Vereda Monteadentro		Código de unidad	
		MD8671516162	
		Fecha de recepción	Peso neto
		22 03 2019	48,5 Kg
Agricultura responsable y competitiva		Alistar y/o despachar	<input checked="" type="checkbox"/>
		Esperar nueva consolidación	<input type="checkbox"/>
		Almacenamiento temporal	<input type="checkbox"/>

Figura 63 Modelo de la etiqueta para las unidades de carga. Ejemplo de etiquetado para un bulto de papa negra - Fuente: El autor

En el centro de distribución además de recepcionar las cosechas para consolidar pedidos, también se deberá recepcionar los insumos agrícolas que se hayan planeado en el subsistema de aprovisionamiento, en dado caso de que se haya acordado con el proveedor la recepción del embarque en el mismo centro y no en la propia zona de cultivo. En tal caso, se deberá validar el

embarque con la orden de pedido, verificar estado y condiciones de los insumos, realizar un conteo, verificar referencias, facturas y demás documentación. Es importante que los mismos agricultores se encarguen de estas actividades pues son ellos los que tienen el conocimiento de sus ordenes, y más si han acordado el pago en efectivo una vez se ha realizado la entrega con su respectiva validación.

El descargue y recepción de estas mercancías se hará en los muelles que se encuentren disponibles para el momento de su llegada. Seguidamente, se deberá contar con un espacio adecuado en el centro de distribución para el almacenaje y manipulación de estas mercancías teniendo en cuenta el grado de toxicidad y peligrosidad que representan para los individuos como para las mismas cosechas.

Sistema de almacenamiento.

Aunque el sistema Cross-Docking evita almacenamientos superiores a 24 horas, se plantea un sistema de almacenamiento para productos de alta rotación, como la **papa negra**, **papa amarilla** y **arveja**, y la **zanahoria**, porque junto con los demás productos no requieren de condiciones de conservación tan estrictas y controladas como en el caso de la curuba, mora y la fresa, pudiéndose almacenar hasta por incluso 1 semana sin mayores variaciones en las condiciones de calidad de los productos. Es necesario contar con un sistema de almacenamiento teniendo en cuenta que siempre habrá un grado de variabilidad en el comportamiento del mercado, teniendo que almacenar por ende las mercancías por períodos que oscilan entre los 2 y 5 días.

Estos productos perecederos, con mayor probabilidad a ser almacenados, son productos frescos y a temperatura ambiente, que requieren de un ambiente ventilado, sin sistemas de refrigeración, pero tampoco pueden ser sometidos a cambios de temperaturas fuertes, ya seas por focos de iluminación o calefacción (Escudero Serrano, 2014). Aunque los 4 productos mencionados pueden ser almacenados por algunos días, es necesario que sean ubicados de acuerdo a su grado de rotación a través del sistema ABC. Para verificar en que categoría quedara ubicado cada uno de los cuatro productos, se tuvo en cuenta la cantidad de bultos cosechados y o esperados de estos productos (nivel de producción) para el momento en que se aplicaron los instrumentos de

recolección de información, y el precio de venta promedio de los últimos meses de cada producto por bulto en la central de abastos de Cúcuta y Bucaramanga.

En la figura 64 se observa como la alverja y papa amarilla o criolla, serán los productos tipo A, la papa negra en sus distintas presentaciones será el producto tipo B, y la zanahoria será ubicada en los productos de categoría C. Por los cuidados que requieren las frutas nunca deberán ser almacenadas. La arracacha y maíz (cultivos anuales), y otros productos que han sido y son cultivados eventualmente, que cuentan con muy baja rotación, y que puedan requerir un eventual almacenamiento, serán clasificados dentro de la categoría C.

Las unidades de carga, son las mismas de preparación de pedidos, de entrega y de venta son las mismas, para el presente trabajo, las ‘unidades’ son bultos de 50 Kg en promedio, para la mayoría de productos, para el caso de la mora y la fresa, las unidades de carga y preparación de pedidos serán canastillas. Los bultos estarán apilados sobre estibas de tamaño estándar para evitar que tengan contacto con suciedades y humedad.

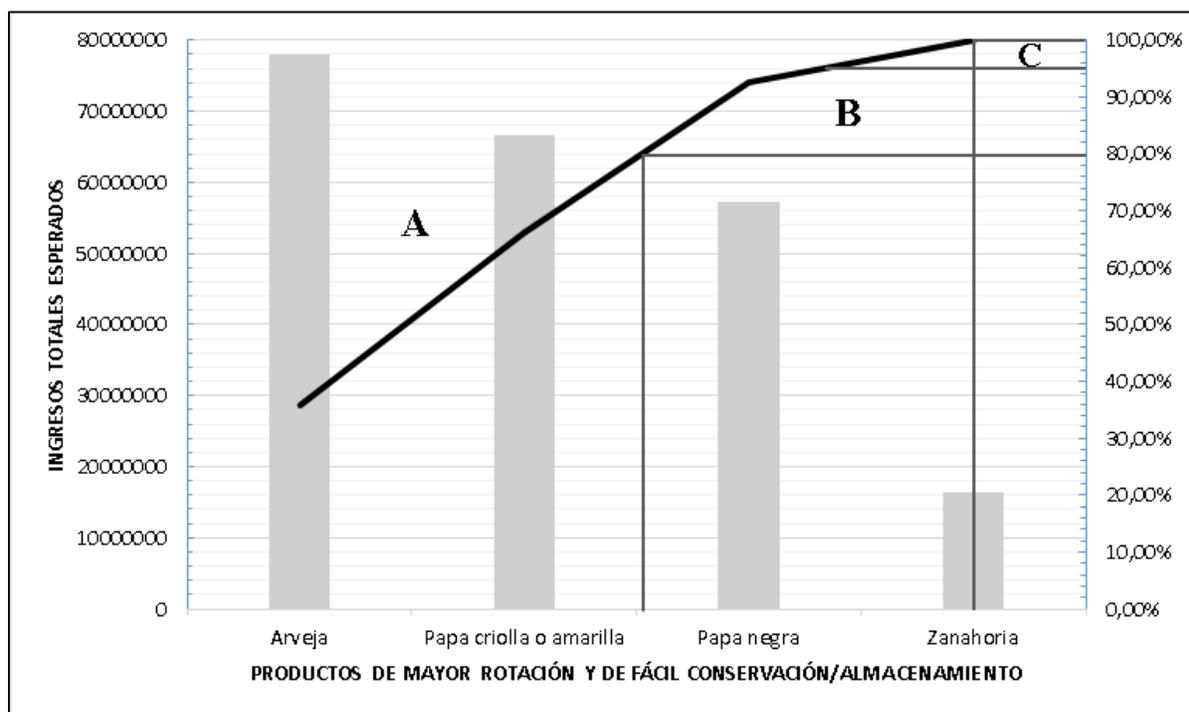


Figura 64 Clasificación de las cargas según las categorías ABC para los productos que son potencialmente almacenables y que evidencian un mayor flujo en la vereda Monteadentro - Fuente: El autor

Teniendo en cuenta los productos a manipular y las unidades de carga a manejar, se utilizará un **almacenamiento convencional**. Cada unidad de carga será manipulada manualmente y estarán apiladas en estibas o pallets, permitiendo acceder fácilmente a los productos agrícolas almacenados, independientemente del tipo de producto. Aunque se utilice este tipo de almacenamiento, se tendrá presente la clasificación por categoría ABC (ver la figura 64). Para el caso de los insumos que se vayan a almacenar en el centro, estos también deberán estar paletizados o ubicados en estanterías o contenedores, según los cuidados que se requieran para su manipulación y almacenamiento, de tal manera que permita un fácil acceso a estos. Lo ideal será que tan pronto llegue el pedido de insumos, este sea llevado por el agricultor a su zona de cultivo y darles uso, en caso contrario, antes de almacenar se deberá etiquetar con los datos del propietario para evitar confusiones con mercancías similares de otros agricultores.

. Para el caso puntual de almacenamiento de insumos agrícolas, el ICA (Numa Castro et al., 2007) establece una serie de pautas para garantizar que este rocedimiento sea llevado de manera idonea. Entre las consideraciones que se contemplan, son:

1. Tipo de material que se está almacenando.
2. Capacidad de amontonamiento.
3. Categoría toxicológica, peligrosidad del producto, tipo de empaque o envase, y estado de los mismo.
4. Ubicación del sitio destinado para el almacenamiento.
5. Medidas de seguridad requeridas.
6. Disponibilidad de equipos de protección personal.
7. No transportar los plaguicidas junto con personas, animales o alimentos u otras materias para consumos o empleo animal o humano.
8. No transportar el material decomisado en el interior de los vehículos de uso particular.
9. Cargar y descargar el producto con gran cuidado, evitando colocarle encima otras mercancías pesadas que puedan dañarlos.
10. Los envases deben asegurarse para que no puedan moverse o caer del vehículo durante su transporte.
11. Productos o empaques que presenten escapes no pueden ser transportados, amenos que sean reenvasados.

Además de los cuidados anteriores, y no menos importantes, en el mismo documento, el ICA establece unas condiciones técnicas de almacenamiento, como lo son:

1. El lugar de almacenamiento no debe estar ubicado en zonas muy pobladas y fuentes hídricas.
2. La bodega debe tener buena iluminación.
3. Pisos en concreto, impermeables y recubiertos con pintura epóxica.
4. Rampas de acceso.
5. El piso debe estar bien marcado y señalizado.
6. Los envases deben estar en estanterías, y estibas con un apilamiento que no supere lo permitido según el envase.
7. Los plaguicidas en general deben estar aislados de los demás insumos.
8. En caso de emergencia, se deberá contar con material absorbente, contenedores vacíos, pala plástica y cepillo, extinguidores ABC multipropósito, elementos de protección personal.
9. Llevar un registro de los materiales e insumos ingresados.
10. Tener prioridad sobre las mercancías que más tiempo llevan almacenadas.

Conservación y mantenimiento de las cosechas.

El centro de distribución deberá estar siempre limpio, pisos barridos y lavados, libre de olores, de allí a que sea importante aislar y almacenar los insumos correctamente, en especial los de tipo químico; deberá haber una buena ventilación natural, en especial para la zona de almacenamiento; verificar que no haya insectos, roedores y rastros o fuentes de humedad. Una manera de verificar que si la humedad está afectando las cosechas será verificar la decoloración de las cosechas, aumento de temperaturas, disminución en la germinación y pesar algunas unidades de carga para verificar que no se esté perdiendo peso (MINISTERIO DE LA MUJER Y DESARROLLO SOCIAL - MINDES).

Para las labores de mantenimiento y conservación del centro de distribución, se deben considerar las normas o plan de buenas prácticas de manufactura aplicadas en un centro de acopio

pues a fin de cuenta se trata de la manipulación y almacenamiento de productos agrícolas. Entre dichas recomendaciones se tienen: mantener áreas y alrededores transitables y limpios, barridos; deberá considerarse algún tipo de mallado para el paso de insectos y roedores; se debe limpiar el techo y vigas cada tres meses, y las lámparas 2 veces por semana; asegurarse que durante los procesos de cargue y descargue el área este ventilada siempre y que no se caigan las mercancías; deberá haber un área de desechos, especialmente para los residuos de las cosechas y las heces de los animales de carga, no solo se trata de un lugar para su deposición sino de un plan de manejo para ser utilizados como abono en futuros cultivos.

Para que el almacenamiento y ubicación de las cosechas durante el alistamiento y despacho de pedidos este bajo óptimas condiciones, se deben cumplir una serie de requisitos para que los productos se encuentren protegidos contra fuentes de contaminación física, química y microbiológica. Las cosechas, como se estableció con el almacenamiento convencional, deben estar paletizadas a una altura de por lo menos 20 cm del suelo. Un arrume lo conformara 3 estibas soportando máximo 36 bultos para el caso de la papa, y 25 bultos para productos como la alverja. Siempre deberá haber un espaciamiento de 1,5 m entre la cima del arrume y el techo del centro de distribución. Entre las paredes y los arrumes debe haber una separación mínima de 45 cm. Aunque se categorizaron las mercancías que posiblemente se almacenen bajo el sistema ABC, aun así, se deberá procurar por acomodar las mercancías de cada categoría bajo la filosofía FIFO en aras de que no se vea afectado el ciclo de vida del producto. Cada una de las áreas del centro debe contar con una correcta y visible señalización, así como los insumos almacenados, haciendo hincapié en los fertilizantes y pesticidas químicos. Para la valoración de todas estas consideraciones se deberá diseñar formatos de revisión de buenas prácticas de manufactura, que en síntesis serán listas de chequeo periódicas. Todas las demás disposiciones complementarias a las dichas hasta ahora, correspondientes a un plan de buenas prácticas de higiene y sanitización (tales como limpieza personal, lavado de manos, control de enfermedades, facilidades sanitarias y controles, control de plagas de insectos y roedores, limpieza y desinfección de las instalaciones y equipos, entre otros) se encuentra en él (MINISTERIO DE LA MUJER Y DESARROLLO SOCIAL - MINDES). Aun así, se deberá establecer un manual de seguridad y salud en el trabajo para el centro de distribución, y una de sanidad e higiene para el almacenamiento de los productos agrícolas en este mismo; ambos deberán estar visibles para todo aquel que confluya en este espacio.

Anteriormente se han mencionado los productos que, por su nivel de oferta y demanda, y sus especificaciones fisicoquímicas pueden ser almacenados, y con base, por su puesto, al sistema de distribución. Como se debe prever la producción de productos no muy habituales, en el presente trabajo se cita la temperatura, humedad relativa y tiempo de almacenamiento máxima en días para los productos que más se cosechan, han sido cosechados y que por las condiciones climáticas de la zona y puesta en marcha del sistema pueden llegar a ser incluidos en un plan de producción agrícola de la vereda (ver la tabla 27). En caso de considerar otros aspectos específicos para el almacenamiento de cada producto, es recomendable que se indague la ficha técnica de cada producto.

Siguiendo la reglamentación que se rige en Colombia para el control sanitario de alimentos y bebidas, en aras de prevenir que se causen y propaguen enfermedades entre los consumidores que son transmitidas por los alimentos, es importante que se contemple la resolución 1229 de 2013, establecida por el Ministerio de Salud y Protección Social, en la cual se estipula el modelo de inspección, vigilancia y control sanitario para los productos de uso y consumo humano, incluyendo los alimentos.; además de la circular 046 del año 2014 emitida por el mismo ministerio, la cual contiene los lineamientos para la articulación y coordinación de las actividades de inspección, vigilancia y control relacionados con alimentos destinados al consumo humano (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA, 2015). Todos los formatos y documentos para llevar a cabo las actividades anteriormente mencionadas son formulados y validados por el INVIMA. Se hizo mención de toda esta reglamentación pues a partir de dicha normatividad se diseñará y expondrá el manual de higiene y sanidad que regirá el centro de distribución.

Tabla 27

Condiciones de almacenamiento óptimas para los productos que se cosechan y se pueden o se han cosechado en la vereda Monteadentro - Fuente: (López C., 2003)

ESPECIE	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO (DÍAS)
Ajo	0	65-70	180-210
Arracacha	0	98-100	30-90
Arveja	0	95-98	7-14
Brevo	-	-	-

Brócoli	0	95-100	14-21
Cilantro	-	-	-
Ciruela	-0.5-0	90-95	14-35
Coliflor	0	95-98	21-28
Curuba	-	-	-
Durazno	-0.5-0	90-95	14-28
Feijoa	5-10	90	14-21
Fresa	-0.5-0	90-95	2-3
Haba	0-2	90-98	7-14
Lechuga	0-2	98-100	14-21
Mora	-0.5-0	90-95	2-3
Papa	4.5-13	90-95	150-300
Papa criolla	4.5-13	90-95	150-300
Repollo	0	98-100	150-180
Tomate de árbol	3-4	85-90	21-28
Uchuva	-	-	-
Zanahoria	0	98-100	210-270

Preparación y expedición de pedidos.

Aunque en el subsistema de distribución se establecieron las consideraciones principales para la gestión de pedidos, desde la recepción de la orden hasta llegar al momento de despacho, en este apartado se aclaran algunos ítems. Como se aclaró anteriormente, el sistema de distribución a implementar será el Cross-Docking, por ende, la preparación y expedición de pedidos será, comúnmente, la siguiente actividad a realizarse en el centro de distribución una vez son decepcionadas las cosechas.

La clasificación y preparación de pedidos es un proceso que se lleva a cabo coordinadamente con ‘Almacenamiento’ y ‘Recepción’. Una vez se hayan consolidadas todas las mercancías que vayan para un mismo cliente, estas unidades de pedido deberán agruparse según el destino. Es decir, se deberán clasificar las ordenes ahora de acuerdo a si se dirigen al mercado de Cúcuta, Bucaramanga o Pamplona; el siguiente filtro de clasificación será juntar los pedidos de tal manera que se utilice la capacidad máxima del vehículo del transportista, tanto en peso como

en volumen. El despacho de pedidos será uno a la vez. Las actividades anteriores deberán planearse antes de solicitar los transportistas con el fin de evitar costos por una flota de transporte superior a la requerida o en caso contrario, que la flota no alcance a transportar todas las ordenes. Cada pedido debe ser cuidadosamente planeado para evitar cuellos de botella por cola de pedidos. Los pedidos deberán ser gestionados de tal manera que los pedidos solicitados salgan a la misma fecha y hora para garantizar una llegada única a cada mercado, manteniendo las fechas de entrega y las capacidades de los vehículos.

Gestión de Inventarios

Por el sistema de distribución que regirá el sistema logístico, el control de inventarios será por demanda (PULL). Resulta lógico implementar este sistema pues, además de la primera premisa planteada en cuanto a la distribución, la naturaleza de los productos (ciclos de vida tan cortos) hace que sea necesario reducir los inventarios al máximo. Y es que los alimentos perecederos (como vegetales y frutas frescas) tienen una vida de anaquel corta, por lo que hace que no estén siempre disponibles para períodos de venta subsiguientes, como lo plantea (Ballou, 2004). Esto es una justificación para lo planteado por el autor del presente trabajo, consolidar los productos que están más próximos a ser cosechados en pedidos únicos, de tal manera que se ayude a suplir los niveles de demanda requeridos de cada producto cosechado en la vereda, y que abastezcan los mercados ya mencionados, y a garantizar los niveles de frescura y calidad del producto con tiempos de preparación, despacho y distribución que no afecten el ciclo de vida.

Es decir, la producción no solo se fundamentará en los pronósticos de demanda, sino que en el cálculo del tamaño más económico de pedido (Q^*), apelando al análisis económico marginal. Estos cálculos se deben aplicar a cada uno de los productos, pues se deben considerar los siguientes datos:

$$\text{Ganancia} = \text{Precio por unidad(bulto)de producto} - \text{costo de producir un bulto de producto}$$

$$\text{Pérdida} = \text{Costo por bulto de producto} - \text{valor de desechar un bulto de producto}$$

Con esta información se procede a calcular la frecuencia acumulada de vender al menos n unidades de determinado producto agrícola (CP_n). Ver la ecuación 1:

$$CP_n = \frac{\text{Ganancia}}{\text{Ganancia} + \text{pérdida}} \quad (1)$$

El valor porcentual obtenido determinará en que punto de la curva de distribución normal estará la Q^* óptima. El CP_n determinará el z (estadístico de prueba de la distribución normal) a utilizar el ecuación 2 para el cálculo del Q^* .

$$Q^* = D + z * s \quad (2)$$

Donde:

D : Pronóstico de demanda del producto X en un período determinado.

z : Estadístico de prueba obtenido de la tabla y curva de la distribución normal.

s : Desviación estándar de la demanda de cada uno de los productos.

Calcular la Q^* permitirá que cada período se cultive determinada cantidad de producto evitando inventarios, y de ser así, que este sea un valor cercano a la desviación estándar. De tal manera que se planee y asigne el espacio necesario para ello en el centro de distribución. Otro punto a favor de utilizar esta fórmula es que es fácil de calcular, y además considera los históricos de precio de venta para tal producto en cada época de año (de tal manera que se tiene presente en que épocas es más rentable la cosecha), como los costos de producir un bulto de producto. Con este Q^* se puede hacer un estimado más sencillo y, quizá, un poco más preciso de cuáles son los requerimientos de producción, aprovisionamiento y almacenamiento. Es necesario que se calcule comunal o por cuenta de cada agricultor, que tanto le cuesta producir un bulto de cada producto. En conclusión, lo que se prevé con la gestión de inventarios es, más allá que planear que tanto se deberá tener en almacenamiento, precisar los niveles de producción que se deberán llevar a cabo en la vereda de cada uno de los productos agrícolas, y planear un espacio de almacenamiento para cuando las ordenes de pedidos sean inferiores a la demanda. En tal caso, dichas cosechas y espacios deberán ser con base a la desviación a estándar, si el nivel de cosechas es superior a este valor, estas deberán consolidarse lo más pronto posible en las ordenes más próximas.

Sistemas de Información y Servicio al Cliente

Lo que se busca con un sistema logístico de información en una empresa es reunir, retener y manipular datos para la toma de decisiones, desde las estratégicas hasta las operativas. Para tales procedimientos se utilizan softwares empresariales de gran envergadura junto con ordenadores de gran potencia (Ballou, 2004), pero no es el caso de la presente investigación. En su defecto, como se ha mencionado en algunos apartes, por el nivel de información y “simplicidad” de esta, basta con que la información sea manejada con el entorno de Excel, teniendo en cuenta que la información será diligenciada en tablas, formatos, y demás, en libros de Microsoft Excel.

Para estar comunicados con los proveedores de los suministros agrícolas y los compradores de los mercados de Cúcuta, Bucaramanga y Pamplona, se harán llamadas para verificar el comportamiento del mercado, índice de precios, históricos de demanda e información semejante; y se recepcionarán llamadas de estos mismos puntos para cuando los compradores pregunten por productos y realicen alguna orden. Para tal caso, las llamadas estarán dirigidas al encargado de distribución, quien posteriormente validara la información con almacenamiento y producción, en aras de verificar si hay cosechas que estén próximas a ser recolectadas y que pueden suplir la orden o que se encuentren almacenadas temporalmente y requiere consolidarse en algún pedido, al cliente se le habrá de informar por consiguiente si se puede cumplir con la orden, el nivel de existencias para los productos solicitados, los precios de venta, metodología de pago y las demás condiciones solicitadas y descuentos ofrecidos por el productor, o productores, en dado caso de que se requieran cosechas de distinta procedencia para cumplir con la orden de pedido. Para el primer caso, se enviará la información con los productos solicitados a los agricultores (tarjetas ‘KANBAN DE PEDIDO’) para que estos la trasladen hasta el centro de distribución. El objetivo es que toda la información sea debidamente documentada y guardada, tanto los soportes físicos como la información digital en los libros de Excel.

Sera sumamente necesario que la información correspondiente a la asignación de una producción a un agricultor, información de proveedores, información de transportistas, ordenes de pedidos, insumos almacenados, recepción de pedidos, consolidación de pedidos, documentación de compras y pedidos, despacho de pedidos, cosechas en almacenamiento, precios de venta, pronósticos de demanda, y toda aquella de interés logístico, este siempre actualizada en las bases de datos de Excel en caso de eventuales modificaciones. Por la ubicación del centro de distribución, la ubicación de las residencias de los campesinos, el manejo y capacitación con el

que cuentan los agricultores en el manejo de las TIC, no se contempla manipular la información por correos electrónicos o bases de datos conectadas a la red, y en cuanto a la información documental física, por conservación y seguridad, deberá manejarse digitalmente. Más, sin embargo, se deja abierta la posibilidad de implementar sistemas de información basados en las TIC donde los agricultores, que son los menos conocedores del tema, cuenten con la capacitación necesaria para empaparse e involucrarse en el tema.

Se mantendrá contacto con los clientes para atender quejas, reclamos y medir el grado de satisfacción con los productos que son cosechados y comercializados en la vereda. De allí otra de las justificaciones del etiquetado de las unidades de carga, para puntualizar cual es la procedencia del producto con el que hay inconformidad. La idea no es martirizar a los agricultores que han incurrido en errores y pasar las ordenes a otros productores, sino que, entre toda la comunidad agrícola de la vereda, verificar en que partes del proceso han fallado para que mancomunadamente se ayude a mitigar las falencias que puedan presentar algunos de los campesinos. Al estar en contacto con los clientes se sabrá de primera mano cuales son los precios mínimos y máximos de venta de cada uno de los productos que se ofertan desde la vereda. Sumado a lo anterior, se tendrá una base de datos más sólida, precisa y completa que pueda estar solicitando alguna entidad gubernamental para algún procedimiento, tal como sucede con el DANE, que recoge la información del agro para verificar que se está produciendo, que tanto se está produciendo, el nivel del suelo, el rendimiento de los cultivos, e información semejante.

Sistema Logístico para el Sector Agrícola en la Vereda Monte dentro

Una vez hecha la definición de los subsistemas y áreas más importantes que conformaran el sistema logístico agrícola de la vereda, y considerando los primeros análisis y consideraciones hechas de la PARTE III, se pudo constatar que los subsistemas que han de conformar el sistema son el de aprovisionamiento, producción y distribución, con unas áreas que tendrán tareas definidas que garantizaran el correcto funcionamiento e interrelación de los subsistemas anteriormente mencionados, con ello se alusión a la gestión de inventarios y almacenamiento y unos canales de información muy bien definidos. En un trabajo realizado por (Ongkunaruk & Piyakarn, 2011),

cuyo análisis central de investigación fue la estructura de los costos logísticos, se describió la cadena de abastecimiento de productos agrícolas y se pudo corroborar que efectivamente el sistema de este sector está dominado y definido por los mayoristas y minoristas que compran y venden los productos, mismo resultado de la investigación hecha por (Niemmanee, Kaveeta, & Potchanasin, 2015) corroborando que en dicho caso el 97,5% de la población encuestada vende a intermediarios, evitando que haya un contacto directo por parte de los productores (aunque sean pequeños agricultores) con los compradores de las cosechas, sea mayorista, aunque se destaca el trabajo cooperativo y la asistencia mutua, además de un apoyo de las entidades estatales en distintas índoles a los agricultores, algo que no sucede en la vereda Monteadentro. Con la definición previamente hecha de los subsistemas que conformaran todo el sistema, se lograra conformar un sistema que en definitiva elimine los intermediarios y se fortalezcan lazos y canales de información que busque el beneficio colectivo y el aumento del nivel de competitividad de todo el sector.

En cuanto a la mano de obra, con canales de información que relacionen a todos los actores del sistema logístico se involucrara y comprometerá a entidades públicas y privadas (como el SENA y algunas dependencias de la alcaldía municipal) a que propicie espacios, presupuesto y recursos para realizar capacitaciones, mejores oportunidades de financiamiento, investigaciones y campañas informativas para los agricultores de tal manera que piensen en su actividad económica como un agro negocio que siempre podrá estar creciendo, rindiendo, innovando y expandiendo mercados. Y es que en la investigación llevada a cabo por (T. Perdana & Kusnandar, 2012), establece que es necesario que se ejecuten tres procedimientos para todos aquellos que estén interesados en la gestión de agro negocios: organizar reuniones para saber cómo superar las barreras que evitan que los pequeños agricultores tengan acceso a la tecnología, información de mercado y financiamiento; gestionar varias capacitaciones a agricultores, comercializadores y procesadores por parte del gobierno central y local; y llevar a cabo investigaciones en cuanto a políticas necesarias para regir el sector y en el campo de la simulación. Es importante que además de diseñar el sistema se contemple una eventual ejecución pues (Niemmanee et al., 2015) verificaron con la información recolectada que uno de los mayores problemas que enfrentan los agricultores son las deudas, en como el retorno en efectivo es inferior a sus costos de producción. Ante esta situación, los investigadores enfatizaron que un buen escenario para una agricultura sostenible consiste en la implementación de cultivos mixtos, usar como fertilizantes y pesticidas materia orgánica como heces y otros residuos agrícolas, y aplicar los conocimientos que puedan

adquirir los agricultores en cuanto a gestión de sistemas de producción. Esto es otra muestra de que se requiere que el sector agrícola, visto local, regional y globalmente, se re-estructure bajo una línea de acción logística que les agregue valor a los productos, garantizando, de alguna manera, mayores oportunidades económicas al campesinado.

Aunque el sistema de información establecido anteriormente para el proceso logístico no es el más tecnológico, amplio, complejo y fundamentado en las TIC, si es lo suficientemente completo y eficiente para lo que se debe buscar a la hora de almacenar y distribuir mercancías agrícolas según (Y. R. Perdana, 2012), y con ello se refiere a la información del flujo de productos que se cosechan en la vereda, la información del flujo de caja a nivel agricultor y a nivel vereda, y la información del flujo de documentación.

(Gualdrón Guerrero, Maldonado Gómez, Espitia Velandia, & García Serrano, 2017) en su investigación exponen como surge un indicador que permite medir el grado de desarrollo económico local del sector agrícola del municipio de Pamplona a partir del análisis de cinco variables. Capacidad productiva: es la capacidad de construir y generar oferta, es dirigir los recursos de producción para suplir la demanda; diversificación: es la capacidad que tengan los territorios para variar su capacidad productiva para depender de un solo producto; tecnificación: capacitar a los productores en nuevas prácticas de producción, mejora de la calidad de los productos, de tal manera que se vuelva más productivo, eficiente, rentable y competitivo; asociatividad: la capacidad de organización con la que cuentan los agricultores, dándole gran importancia a contar y establecer un grado de conectividad superior; mercado: hace referencia a la demanda potencial de los principales productos que ofrece el territorio. Se expone este aparte de la investigación, porque tal como se ha hecho en el presente caso de estudio, se observa como hay varios aspectos, incluidos los logísticos, que requieren ser revisados, evaluados y re-planteados, pues afectan el crecimiento económico de toda la región, ya no solo visto a nivel vereda, sino en todo el municipio.

Teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora en cuanto a cómo estará conformado todo el sistema logístico, se ha podido constatar que el diseño planteado por el autor en la presente investigación sigue la misma línea de acción de algunos modelos de otras investigaciones, puesto que son contemplados y relacionados los subsistemas anteriormente definidos en la presente investigación de tal manera que busque una total sincronía y rendimiento de todos los subsistemas

del modelo. Tal es el caso del modelo de gestión logística conceptual y resultante para las Pyme planteado por (Olivos et al., 2015), donde se resalta y describe la importancia del funcionamiento de las tareas correspondientes a las áreas de inventarios, almacenamiento, producción y distribución, con un funcionamiento dinámico que depende del análisis de la oferta y la demanda, el cálculo de pronósticos, planeación, abastecimiento y servicio al cliente, pero que aun así necesita de un flujo de información y productos bidireccional entre cada una de las áreas que conforman. Véase la figura 65. Pero eso no termina, el modelo contempla a clientes internos y externos (lo que en su conjunto conforma la logística interna), y a proveedores internos y externos (correspondiente a la logística externa), es decir, se analiza y define la importancia de aquellos que conforman a la organización (cliente interno), a quienes han entregado los resultados de un proceso anterior a otro miembro (proveedor interno), a las empresas que suministran los insumos necesarios para el funcionamiento de la empresa (proveedores externos) y a quienes van a ser esos socios estratégicos que adquirirán los servicios o productos ofrecidos por la compañía (clientes externos).

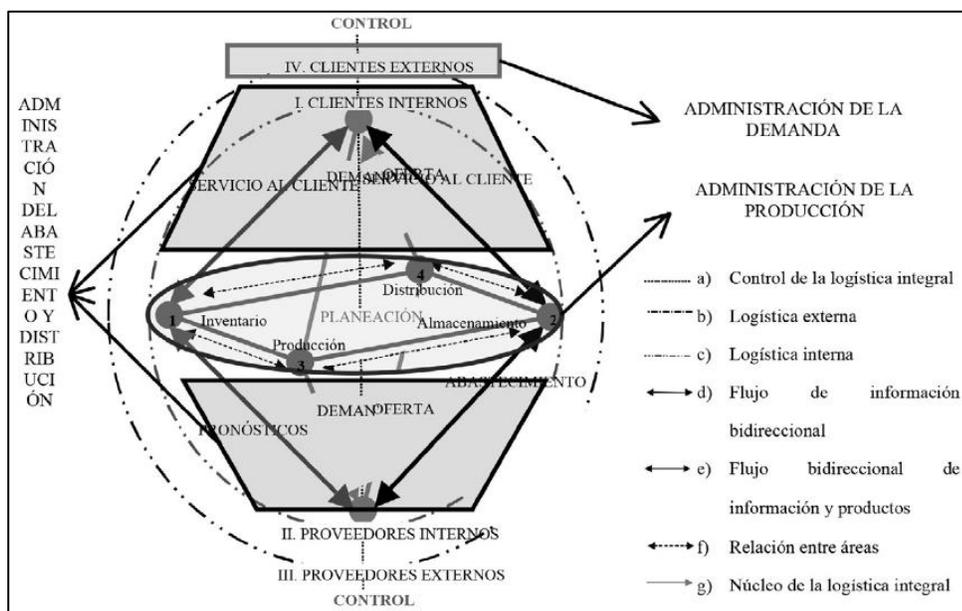


Figura 65 Modelo conceptual de gestión logística para las Pyme - Fuente: (Olivos et al., 2015)

En la investigación desarrollada por (Vegas Santana et al., 2006) empiezan aclarando como las actividades logísticas deben coordinarse para que se considere todo como un proceso logístico que ofrezca mayor respuesta al mercado; las actividades de tal proceso son distribución, compras,

recepción, almacenes, inventarios, fabricación, servicios de apoyo, expedición. Luego citan desde un enfoque dirigido a la gestión empresarial, el modelo que describe por proceso el sistema logístico publicado por 'Military Review'. Véase la figura 66.

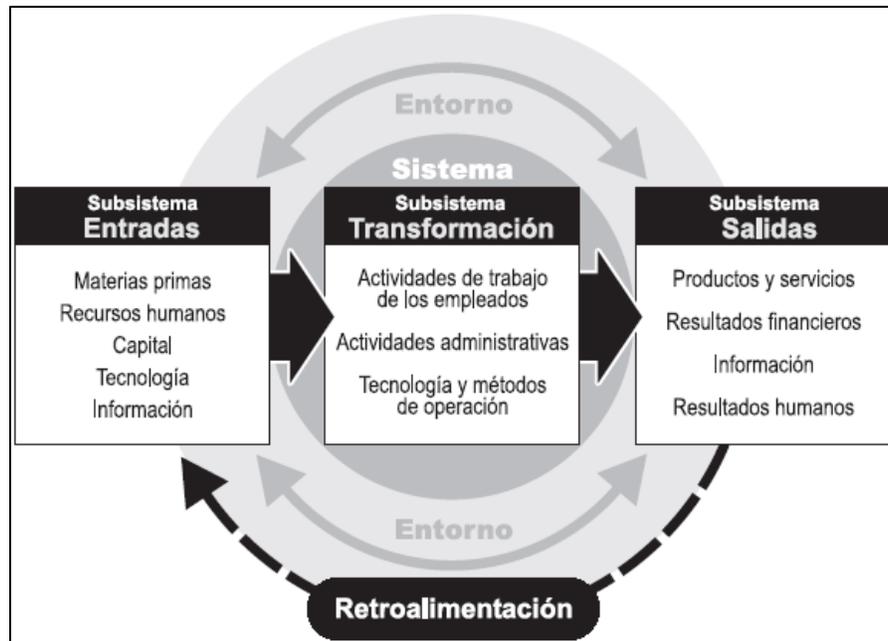


Figura 66 Enfoque por proceso del sistema logístico - Fuente: El autor

En el mismo trabajo se llega a la adaptación de un modelo de un sistema logístico que en primera medida contempla: la estructura y características de la red logística, organización logística y el sistema de dirección; la forma en cómo se relaciona uno de los componentes anteriores con los otros dos; y la interrelación entre el sistema logístico y otras funciones importantes con las cuales se relaciona directamente el marketing, la producción y las finanzas; garantizando así las actividades correspondientes a servicio al cliente, transporte, gestión de inventarios, procesamiento de pedidos. Obteniendo como resultado en la misma tesis citada, una denominación para lo que es un Sistema Logístico Integral, la cual consiste en decir que dicho sistema será entendido como *'la integración de la gestión de aprovisionamiento, de la producción y la distribución con el sistema informativo y de relaciones financieras a ellos asociados en sincronización con los requerimientos del cliente'*. Véase la figura 67. Este es un modelo que contempla los principales componentes del sistema logístico para organizaciones el perfeccionamiento empresarial, y al que se le recomienda

contemplar unos conceptos rectores, los cuales son: sencillez, economía, equilibrio, oportunidad, continuidad y flexibilidad.

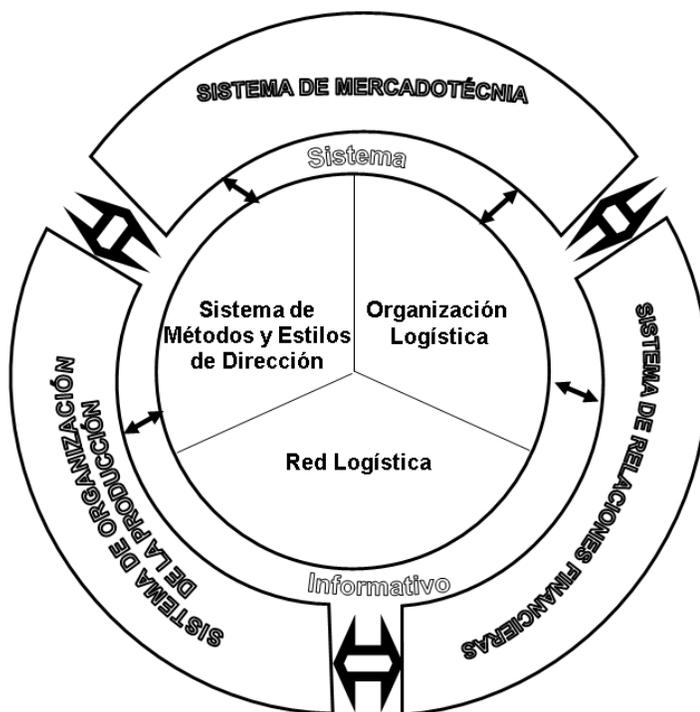


Figura 67 Componentes del sistema logístico para organizaciones que aplican perfeccionamiento empresarial - Fuente: (Vegas Santana et al., 2006)

Teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora, las investigaciones citadas y la descripción de los subsistemas establecidos, la estructura del modelo del sistema logístico que regirá el sector agrícola de la vereda Monteadentro se ilustra en la figura 68. A simple vista el modelo no aparenta mayor variación y ajuste a los requerimientos de un sector agrícola, cuya razón de ser es la producción, almacenamiento temporal, consolidación y distribución de los productos cosechados de la vereda; por ello hay que remitirse de lo general a lo particular, es decir, revisar con detenimiento y de forma individual para entender a mayor escala cómo funcionan todos estos una vez se establece como estarán interrelacionados. Más, sin embargo, se diseñó un algoritmo que describe todo el sistema logístico, involucrando a cada una de las áreas y subsistemas que lo conforman.

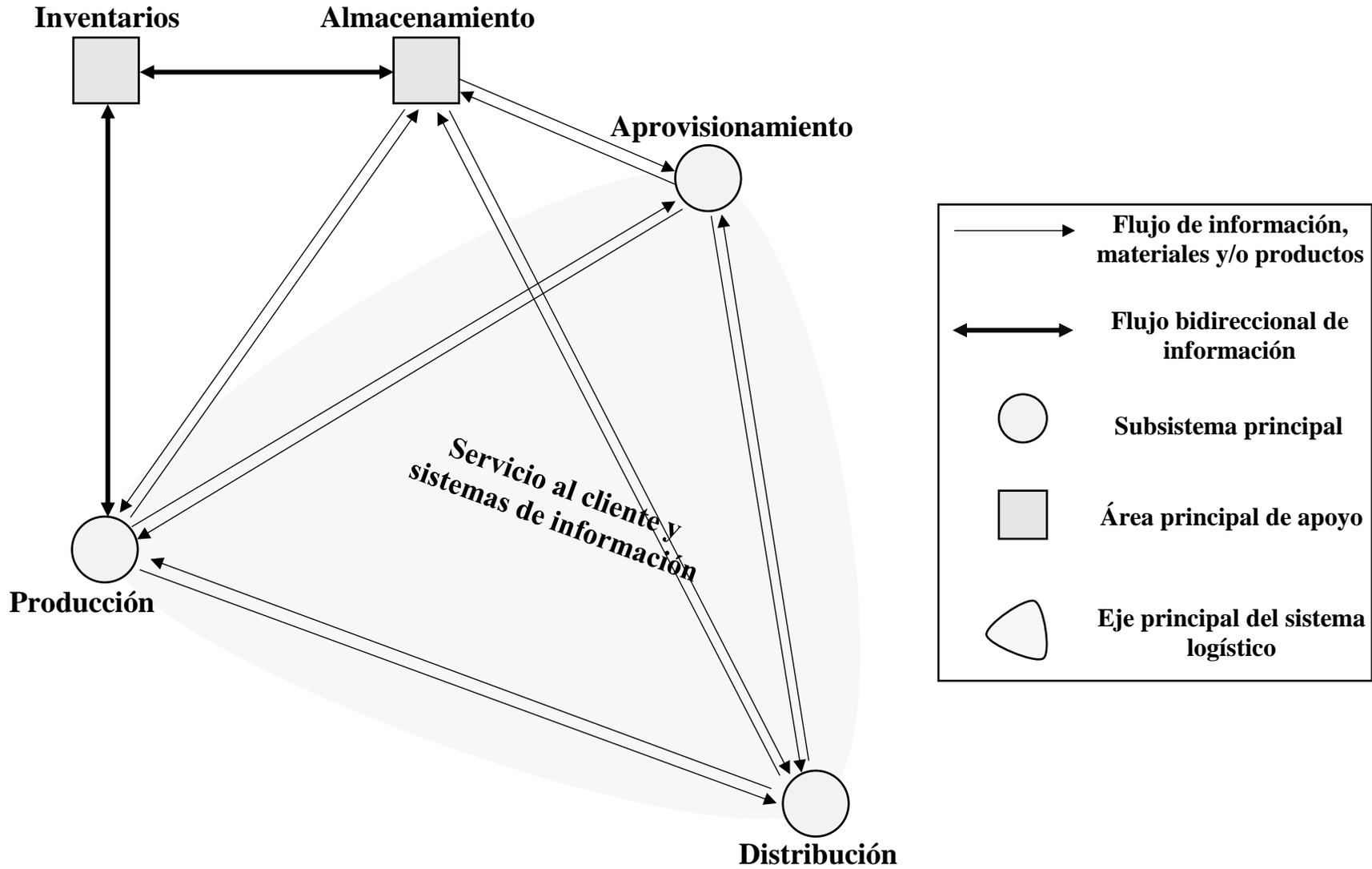


Figura 68 Modelo del sistema logístico para el sector agrícola de la vereda Monte dentro del municipio de Pamplona – Norte de Santander – Fuente: El autor

PARTE IV. VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y/O ACOPIO PARA LA VEREDA MONTEADENTRO

Este proyecto de investigación está pensado como un proyecto de tipo *público* pues se busca que la procedencia del capital, sobre todo para la infraestructura y equipos de manejo de materiales, proceda de instituciones gubernamentales; y será *comunitario* y *social*, pues, aunque el propósito es mejorar la calidad de vida de los agricultores de la vereda con el diseño y ejecución de un sistema logístico que le agregue valor a sus productos y así obtener un mayor margen de utilidad, se requiere que la comunidad de campesinos o familias que viven del agro participen activamente en las actividades que allí se desarrollaran. Pero lo trascendental es que independientemente con qué entidad se debe gestionar los recursos de inversión y para quién o con qué propósito sea diseñado y ejecutado el proyecto, es necesario verificar el nivel de inversión, haciendo énfasis en los tipos y nivel de costos en los que se deberá acarrear.

Por consiguiente, con base a lo dicho hasta ahora, y que el análisis económico va direccionado a la estructuración del Centro de Distribución (diseño, edificación, gastos asociados a funcionamiento), esta valoración económica no podría ser considerada desde una envergadura más amplia desde el punto de vista financiero, teniendo en cuenta el tipo de proyecto, el alcance de la investigación, y las aclaraciones y limitaciones hechas para el *diseño del sistema logístico* durante el desarrollo del presente trabajo. Es decir, la viabilidad del proyecto, si fuese precisamente eso, un análisis de factibilidad, requeriría que se determinara los costos en los que incurrirían los campesinos, ingresos e información similar para verificar que tan rentable les resulta. La cuestión es que para analizar ello se requeriría de ya no el diseño de un sistema logístico, sino que se proceda con una implementación, ya que los costos en los que incurrirán los agricultores serían datos muy particulares y discreparían en gran medida de unos a otros, ya que estamos hablando, según los subsistemas definidos para el sistema logístico, de costos por concepto de transporte, distribución, compras, producción, inventarios, almacenamiento, entre otros (costos asociados a la post-cosecha, aquellos de tipo logístico).

Hechas las aclaraciones correspondientes, se procede a exponer una serie de costos correspondientes a la estructuración del centro de distribución y el funcionamiento de este durante el primer año. Dicho de otra manera, dicha información corresponde a la inversión necesaria, desde

el sector público principalmente (desde el sector privado eventualmente) para la puesta en marcha del Centro de Distribución para el sector agrícola de la vereda Monte dentro y, por ende, del entorno donde confluirán todos los actores logísticos del sistema y se ejecutarán los principales procedimientos logísticos; la inversión necesaria para que se cree el ambiente propicio para que prospere el ‘ecosistema’ logístico del sector agro de la vereda. Para ello se tuvo algunas pautas establecidas por (Córdoba Padilla, n.d.) para el cálculo de la inversión y los costos en los que se debe incurrir una vez estén operando el CD. Véase la tabla 28.

Tabla 28

Costos de inversión inicial y operación (anual) - Fuente: El autor

ETAPA DE INVERSIÓN	
INVERSIONES	COSTOS
I. CONSTRUCCIÓN	
Terrenos	\$440'000.000
Construcciones	\$498'600.000
Adecuaciones	\$25'000.000
Subtotal	\$963'600.000
II. MAQUINARIA Y EQUIPO	
Báscula BB 100ª Digital Rhino Advance	\$442.000
(7) Bomba hidráulica transpaleta mano camión ACEALLY	\$4'340.000
Herramientas	\$989.900
Repuestos	\$325.000
Subtotal	\$6'096.900
III. MUEBLES, ENSERES Y ARTÍCULOS DE OFICINA	
(2) Escritorios	\$160.000
(5) Sillas	\$192.200
(2) Archivadores (Muebles plásticos organizadores de 5 cajones)	\$238.000
(2) Computadores de mesa Dual-Core J3060 1 Tb y 4 Gb RAM	\$1'790.000
(2) Impresora HP laser Jet p2055	\$700.000
(120) Estibas	\$960.000
(9) Anaqueles	\$1'080.000
Elementos de aseo	\$236.000

Tablero organizador de tarjetas KANBAN	\$220.000
Canecas para la deposición de residuos	\$483.000
Tarjetas de PVC	\$90.000
Papelería	\$130.000
Subtotal	\$6'279.200
TOTAL DE INVERSIÓN	\$975'976.100
ETAPA DE OPERACIÓN (ANUAL)	
IV. CAPITAL DE TRABAJO	
Sueldo de conserje u operario de servicios varios	\$9'937.392
Sueldo del encargado de distribución y almacenamiento	\$11'400.000
Sueldo del director del CD (encargado de planeación, inventarios y aprovisionamiento)	\$16'800.000
(3) Prestaciones sociales	\$17'933.472
SUBTOTAL	\$56'070.864
V. SERVICIOS PÚBLICOS	
Energía eléctrica	\$3'000.000
Acueducto y alcantarillado	\$1'800.000
Telefonía fija	\$480.000
SUBTOTAL	\$5'280.000
TOTAL OPERACIÓN	\$61'350.864
INVERSIÓN TOTAL →	
	\$1.037'326.964

De la tabla de costos de **inversión**, se debe tener presente que los costos alusivos a construcción son los que más pueden fluctuar de hacer un análisis más exhaustivo como la valorización catastral, acabados adicionales para la edificación, estudios topográficos, análisis estructurales, entre otros, estudios que se ciñen a la ingeniería civil. Y más si se tiene en cuenta que los costos asociados al ítem de construcciones corresponde exclusivamente a los costos directos de este tipo de operaciones y no los costos indirectos, como lo son el asesoramiento y acompañamiento técnico de la obra y semejantes. Se aclara que para este cálculo se tuvo en cuenta el precio de metro cuadrado edificado en Colombia, según la ciudad. Para los costos correspondientes al ítem de 'CONSTRUCCIÓN' se consideró el precio promedio de construcción

de 1 metro cuadrado sin acabados y el precio de un metro cuadrado de terreno, manejado por algunas empresas constructoras y particulares, cuyos aportes y comentarios se encuentran en las páginas web *preguntas.habitissimo.com* y *sepacomo.com*. En cuanto a las constructoras y profesionales que comparten esta información se destaca a Baquero Construcciones S.A.S., Arquitecta Martha Liliana Vallejo Franco, Soluciones Drywall, Smatcro Cumi Ingeniería S.A.S., Atlas Arquitectos S.A.S., Construcciones Civiles y Electricas S.A.S., Arbiltec S.A.S., HGL CONSTRUCTORES. Para la consulta de los costos alusivos a muebles, enseres, equipos, insumos, herramientas y semejantes, se indago en la página web de Mercado Libre Colombia y en la página web de Homecenter. Los costos correspondientes a servicios públicos se hizo con base a las tarifas promedio de estos en Colombia, en el departamento de Norte de Santander, el municipio de Pamplona y el consumo promedio de un centro de acopio por concepto de servicios públicos.

Conclusiones

- Para el diseño de un sistema logístico agrícola es necesario ir más allá de las actividades netamente logísticas, aunque estas son el foco de atención del diseño. Para la realización de modelos de este tipo es sumamente importante que se tenga presente los conocimientos y formación académico-profesional de los agricultores, pues ello será una gran barrera para la implementación de una estructura más formal y fundamentada en las TIC; además, se deberá tener presente las condiciones geográficas y ambientales de la zona, el distanciamiento de las zonas de cultivo con los centros de distribución y estos con los mercados mayoristas. Es necesario considerar el apoyo financiero, tecnológico, de infraestructura vial, créditos, capacitaciones, inversión, asesoramiento y acompañamiento de las entidades estatales y privadas, de tal manera que vean el campo colombiano, y del municipio de Pamplona – Norte de Santander, sea visto como una oportunidad para propiciar agro-negocios, y la inversión, desencadenando en un aumento de la competitividad económica de todo el país y en especial, del sector rural.
- Para hacer diagnósticos más certeros, precisos y encaminados a una planeación logística táctica y operativa, es necesario que se empiece a discriminar la información agrícola de una manera más completa. Es necesario crear bases de datos hasta de los pequeños agrícolas, sobre la procedencia discriminada de las cosechas (incluyendo corregimientos y veredas), los históricos de demanda de cada uno de los productos agrícolas en distintos niveles (localmente, municipalmente, departamental, regional y nacionalmente). Con información más precisa se reducirán considerablemente los tiempos de investigación logística en este sector, pudiendo dirigir esfuerzos en procedimientos propios de la gestión logística.
- La ausencia y falta de sistemas logísticos debidamente estructurados para el sector agrícola de la vereda Monte dentro, y muy probablemente en el resto del territorio de nacional, se debe a la falta de comunidad entre los mismos habitantes y el predominio de monopolio de intermediarios, los cuales deberán a empezar a tomar un papel en la cadena logística diferente a comercializadores, y una opción podrá ser la de prestación de servicios de transporte. Es necesario que empiecen a predominar cooperativas agrícolas que compartan

su información, de tal manera que se busque la consecución de los intereses individuales y grupales de los campesinos y agregar valor a sus productos mediante herramientas y estrategias logísticas.

- Un sistema logístico agrícola deberá estar dominado por los subsistemas de aprovisionamiento, producción y distribución; más que por las áreas de almacenamiento y gestión de inventarios, aun sin restarles importancia. De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se ha podido verificar que: una buena planeación de la producción, que integre a todos los agricultores de una zona según ciertas especificaciones, permitirá asignarle a cada campesino o grupo de agricultores el nivel de producción más rentable; un aprovisionamiento mejor definido les permitirá a los agricultores proveerse de los mejores insumos agrícolas, no solo bajo el factor precio, sino teniendo en cuenta otros requerimientos que pueden ser establecidos colectivamente y que garantizaran una alta calidad de los productos, períodos de entrega cortos, precios bajos, contratos de negociación que beneficien ambas partes y procesos de evaluación que le permitirá crecer empresarialmente a los proveedores y al mismo campesinado; una distribución que tenga en cuenta la ubicación de los mercados mayoristas, un centro de distribución que consolide todas las ordenes con las cosechas de todos los agricultores, una flota de vehículos acorde a los requerimientos de conservación de las cosechas, tiempos de entrega, seguimiento de los pedidos, etiquetado y clasificación de la información, permitirá distribuir las cosechas en el menor tiempo posible sin dejar de un lado el ciclo de vida y calidad de los productos.
- Los conocimientos técnicos propios de la ingeniería industrial tienen un amplio campo de acción en el sector rural agrícola. Se es posible implementar distintas líneas de acción de la ingeniería industrial al sector agro, la gestión de proyectos, logística, gestión de producción, estadística, diseño y distribución de plantas industriales, y otras áreas de estudio afines. Sin dejar de un lado las herramientas tecnológicas que ayudarán a estar a la vanguardia el agro colombiano que, aunque su diseño se fundamente en los sistemas informáticos y la programación, su núcleo de funcionamiento serán los conocimientos técnicos de esta área del saber ingenieril. Es importante que se empiece a direccionar los campos de estudio de la ingeniería industrial al sector agrícola, viendo este campo como una oportunidad de investigación y crecimiento empresarial.

- Una de las metodologías más idóneas a implementar a este tipo de trabajos es la de la filosofía de Just In Time, a través de las tarjetas KANBAN. Con esta metodología se logra producir lo que requiere el mercado, garantizando el máximo de utilidad, los insumos que apenas se necesitan por cultivo, las cosechas exactamente necesarias para cumplir con las ordenes, la fecha y hora específica a la que deberán ser llevadas la cosechas al centro de distribución y a la que deberán ser despachadas de este mismo. Junto con el sistema de distribución de Cross-Docking se lograr disminuir inventarios, y se consolidaran ordenes de cosechas con distintas procedencias en tiempos cortos que no afectaran a estos productos, cuya naturaleza es de tipo perecedero.
- Un buen punto de partida para una valoración logística del diseño de un sistema logístico agrícola será analizar los costos asociados a la consolidación de un centro de distribución en que la que se dirigirán y relacionarán todas las demás actividades logísticas, teniendo en cuenta que los costos de producción dependerán de cada campesino, y en cuanto a los costos adicionales, se requiere de información más completa para planear y establecer todos los costos que influirán en todo el sistema logístico.

Anexos

Anexo A. Formato de Entrevista

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA – COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA, MECATRONICA E INDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



Entrevista

Persona a cargo: Andrés Felipe López Rodríguez
de Ingeniería Industrial

Cargo: Estudiante de 10° semestre

La siguiente entrevista se hace con el fin de recaudar información relevante para un trabajo de investigación que se está realizando en el sector rural del municipio de Pamplona-Norte de Santander, más exactamente en la vereda Monteadentro. Por tal motivo, la información recaudada será utilizada únicamente con fines académico-investigativos. Las entrevistas realizadas serán grabadas bajo el consentimiento del entrevistado(a).

Datos del entrevistado(a):

Nombre:		Edad:
Profesión:		Ocupación:
Celular/teléfono:	E-mail:	

Fecha: _____

Lugar: _____

Hora: _____

PREGUNTAS:

1. ¿Cuál es su percepción del sector rural en el municipio de Pamplona – Norte de Santander?
2. ¿Qué conoce de la vereda Monteadentro? ¿Cuáles son su principal actividad económica?
3. ¿Cuáles son los productos agrícolas que más se dan en la zona?
4. ¿Considera que hay problemáticas en el sector rural del municipio, especialmente en la vereda Monteadentro? ¿Cuáles?

5. ¿Qué medidas, de carácter público y privado, cree usted que se deberían implementar para mitigar dichas problemáticas?
6. ¿Cómo son los procesos de transporte, almacenamiento, comercialización y distribución de los productos agrícolas en la vereda? ¿Están tecnificados, regulados, reglamentados y en procesos de mejora continua?
7. ¿Los campesinos si están recibiendo un volumen considerable de ingresos y ganancias por sus labores de cultivo, cosecha, almacenamiento, transporte y comercio?
8. ¿Cuáles son los canales de información establecidos y utilizados para la comunicación entre compradores y vendedores (campesinos)?
9. ¿Cuál es el proceso de comercialización de los productos agrícolas en la vereda Monteadentro? ¿Hay muchos intermediarios en el proceso? ¿Es rentable para los campesinos?
10. ¿Considera que el diseño e implementación de un sistema logístico (que involucre los procesos de cosecha, almacenamiento/abastecimiento, comercialización, transporte y distribución de los productos que se dan en la zona) puede mitigar los problemas que aquejan a la vereda? ¿Aumentaría ello la competitividad y el rendimiento del campo en la vereda y por consiguiente del municipio? ¿En qué medida?
11. ¿Es necesario, provechoso y rentable la implementación de un centro de acopio en la vereda, bajo especificaciones y capacidad definida, según los requerimientos de la zona?

Anexo B. Formato de Observación

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA - COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA, MECATRONICA E INDUSTRIAL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				
Fecha:	Hora:	Lugar:	N° Formato:	
Dimensiones del lugar →		Largo:	Ancho:	Alto:
Nombre de la(s) persona(s) a cargo del lugar:				
Carácter del establecimiento (Comercial o residencial):				
Observador: Andrés Felipe López Rodríguez			Cargo: Estudiante de 10° semestre de Ing. Industrial	
Observación en cuanto a los recintos destinados al almacenamiento de productos e insumos agrícolas				
Ítem	Descripción	Ítem	Descripción	
Cantidad de rutas de acceso		Manual de sanidad		
Condiciones del techado		Normas de seguridad y salud en el trabajo		
Sistemas de ventilación		Montacargas, transpaletas, carros de supermercado, patines, etc.		

Zonas de descargue de mercancías		Canecas para el almacenamiento de residuos	
Zonas de recepción		Área de almacenamiento de residuos/desechos solidos	
Área de conteo		Estanterías	
Área de selección		Estibas	
Área de clasificación		Mobiliario	
Área de empaque y embalaje		Herramientas	

Área de etiquetado		Equipos	
Zonas de almacenamiento		Áreas de estacionamiento y maniobra	
Área de carga y salida		Establos y/o corrales	
Área administrativa		Áreas de lavado	
Pisos		Recipientes para el almacenamiento	

OTRAS CONSIDERACIONES:



Firma del responsable de la actividad
del

Firma de la persona encargada/dueña
establecimiento

de producción? ¿cuál? ¿Tiene en cuenta la demanda del mercado?

19. ¿Bajo qué razones decide cultivar cierto producto y en ciertas cantidades?

20. En el proceso de comercialización (venta de productos):

Vende a consumidores finales	
Vende a intermediarios	
Vende a mayoristas	
Vende a minoristas	
Vende a instituciones públicas o privadas	
Vende a otras personas	
¿Tiene idea de cuántos intermediarios interfieren en el proceso de compra y venta?	

21. Cuando va a vender sus productos:

Transporta las mercancías hasta un punto de venta	
Los compradores vienen hasta el lugar de almacenamiento	
Los compradores van directamente a sus predios	

22. ¿Maneja algún sistema de crédito al momento de vender? Sí__ No__
¿Cómo funciona o en qué consiste?

23. ¿Utiliza algún tipo de estrategia para estar informado de la situación actual y comportamiento del mercado (demanda)?

24. En cuanto a los costos que acarrea:

Costos de producción por mes (cultivo y cosecha)	\$
Costos de comercialización	\$

25. ¿Tiene idea de cuál es el consumo promedio para cada uno de los productos que se dan en la zona?

26. ¿Qué situaciones, factores o circunstancias define los precios para cada uno de los productos que comercializa?

27. ¿Realiza un seguimiento a sus productos, cosechas o mercancías durante el proceso de entrega al cliente o consumidor? ¿Cómo es el proceso?

28. Cómo es el proceso de comunicación y flujo de información con los compradores o clientes:

29. ¿Cómo selecciona y evalúa sus proveedores de semillas, fertilizantes, pesticidas, otros, etc.?

30. ¿Cuenta con algún sistema de inventario para sus cosechas y/o productos en general para el trabajo del campo? (por ejemplo, para los fertilizantes)

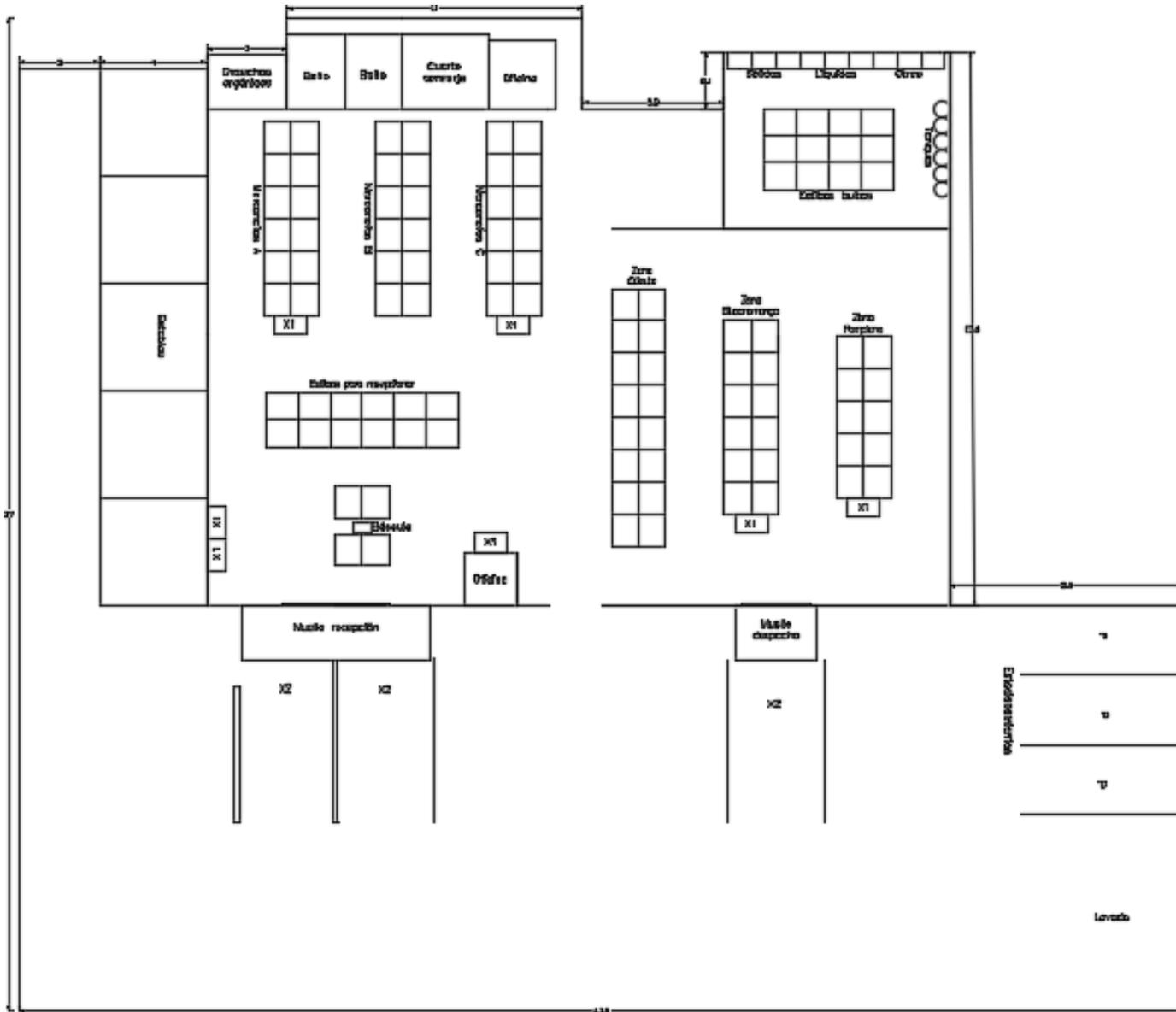
31. ¿Tiene o acarrea costos por conceptos de transporte de las mercancías en general?

31. Cuando lleva sus mercancías a los puntos de almacenamiento temporal ¿estas son inspeccionadas, etiquetadas, monitoreadas, clasificadas, etc.?

NOTA: Por favor, en caso que sea posible, anexar la serie histórica de los precios y niveles de producción para cada producto. Lo más extensos posible.

“Gracias por su colaboración”

Anexo D. Diseño y Distribución del Centro de Distribución Agrícola de la Vereda Monteadentro



Bibliografía

- Alcaldía municipal de Pamplona. (2015). Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Pamplona 2015, 329.
- Alcaldía Municipal de Pamplona. (2016). Plan de Desarrollo Municipio de Pamplona “el cambio en nuestras manos” 2016-2019, 196.
- Álvarez, Humberto R.; Orozco, Andrés; Martez, Nuvia; Castellón, J. M. (2016). Diseño de una plataforma logística para productos agrícolas en Panamá. *Revista I+D Tecnológico*, 12, 18–25.
- Anaya Tejeiro, J. J. (2007). *Logística integral: La gestión operativa de la empresa*. (E. EDITORIAL, Ed.) (3° edición). Madrid.
- Andino Martín, R. (n.d.). Gestión de operaciones y logística.
- B. Chase, R., Jacobs, F. R., & J. Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. (M. Á. Castellanos Toledo, R. A. del Bosque Alayón, J. Mares Chacón, M. I. Rocha Martínez, E. C. Zuñiga Gutiérrez, Z. García García, ... M. E. Mauri Hernández, Eds.) (11°). México D.F.
- Ballou, R. H. (2004). *Lógica: Administración de la Cadena de Suministro*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7>.
- Batero Manso, D. F. (2015). *Comportamiento de la cadena de abastecimiento de productos agrícolas en Colombia*. Bogotá D.C.
- Bohórquez Díaz, O. A. (2003). *Guía para post cosecha y mercadeo de productos agrícolas*. (H. Y. Acero D., Luis Enrique; Rodríguez M., Leonor; Bernal, Ed.) (1° edición). Bogotá.
- Calderón, E. P. P. (2017). *Diseño de un odelo de gestión para un centro de acopio comunitario de alimentos*. Universidad Internacional del Ecuador.
- Camacho Godoy, T. E. (2015). *ESTUDIO PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN LA PARROQUIA COTOGCHOA, DEL CANTÓN RUMIÑAHUI, PROVINCIA DE PICHINCHA*. Universidad de las Fuerzas Armadas.

- Cepeda Palacio, S. D., Velásquez Estrada, L. J., & Marín Gómez, B. E. (2017). Análisis evaluativo a los procesos de marketing en la internacionalización de las pequeñas y medianas empresas de alimentos de Medellín. *Estudios Gerenciales*, 33, 271–280. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.06.006>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*. (G. Cruz Castillo, Luis M.; Martínez Amigón, Claudia C.; Rivas Romero, Ed.), *Estrategia, planeación y operación* (Tercera edi). México. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. (1985), 12.
- Córdoba Padilla, M. (n.d.). *Formulación y evaluación de proyectos*. (Ecoediciones, Ed.) (2°).
- Cruz, J. F., & Diop, A. (1990). Avances en la ingeniería agrícola: técnicas de almacenamiento. Roma: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.
- DANE. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2011). FICHA TECNICA Sistema de Información del Medio Ambiente, 1–4. Retrieved from http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/Cobertura_agricola.pdf
- De Fazio, M. (2016). Agriculture and Sustainability of the Welfare: The Role of the Short Supply Chain. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 461–466. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.044>
- Equipo de profesores de ESSADE, B. S. (2004). *Producción y logística Guías de gestión de la innovación Producción y logística* (1°). Barcelona.
- Escudero Serrano, J. (2011). *Gestión de aprovisionamiento*. (E. P. S.A., Ed.) (3°). Madrid, España.
- Escudero Serrano, J. (2014). *Logística de almacenamiento*. (M. J. López Raso, A. Cerviño González, P. Paz Otero, & C. Lara Carmona, Eds.) (3°). Madrid, España.
- Galkin, Andrii; Dolia, Constantin; Davidich, N. (2017). The role of consumers in logistics systems. *Procedia Engineering*, 27, 1187–1194. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.028>
- Ge, H., Nolan, J., Gray, R., Goetz, S., & Han, Y. (2016). Supply chain complexity and risk mitigation - A hybrid optimization - simulation model. *International Journal of Production*

Economics, 179, 228–238. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.06.014>

Gómez M., Z. P. (2013). Diseño de un modelo funcional de distribución y operaciones logísticas para empresas productoras y comercializadoras de papaya de los municipios de roldanillo y la unión en el departamento del valle del cauca, 151. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Gualdrón Guerrero, C. A., Maldonado Gómez, B. A., Espitia Velandia, D. R., & García Serrano, J. N. (2017). Aproximación al caso de desarrollo local de la zona rural del municipio de Pamplona. *Face - Facultad de Ciencias Económicas y Emresariales*, 17–Nº2, 142–156.

Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., P. (2014). *Metodología de la investigación*. (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) (6° edición). México D.F.

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA. (2015). Manual de inspección, vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas basado en riesgo para las entidades territoriales de salud, 1–84. Retrieved from https://www.invima.gov.co/images/pdf/inspeccion_y_vigilancia/direccion-alimentos/Articulacion_Entidades_Territoriales_Salud/25-Manual-IVC-para-ETS.pdf

López H., J. H. (2000). *Manejo postcosecha de frutas y hortalizas*. (R. Giraldo Cano, O. O. David Salas, & F. Perez Silva, Eds.) (1°). Granada.

Márquez Chipe, M. O. (2016). *Estudio de Factibilidad para la creación de un centro de acopio para pequeños productores de palma africana, cantón Buena Fe, año 2014*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Martínez R., Y. A. (2007). *Control de inventario con análisis de la demanda, para la empresa "Sport B."* Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Oficina asesora de PLaneación Prospectiva. Secretaría de Agricultura Departamental. Secretaria de Desarrollo Agrícola y Comunitario de Pamplona. (2017). EVA 2017. Pamplona - Norte de Santander.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. (2017). Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2017. Bogotá

- D.C. Retrieved from <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2016). *Anuario estadístico del sector agropecuario - 2016*. Bogotá D.C.
- Molinillo Jiménez, S. (2012). *Distribución comercial aplicada*. (ESIC EDITORIAL, Ed.) (Primera ed). Madrid.
- Mora, L. A. (2011). *Gestión logística integral*. (E. Ediciones, Ed.) (21°, Vol. 53). Bogotá D.C. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Niemmanee, T., Kaveeta, R., & Potchanasin, C. (2015). Assessing the Economic, Social, and Environmental Condition for the Sustainable Agricultural System Planning in Ban Phaeo District, Samut Sakhonn Province, Thailand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 2554–2560. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.621>
- Nong, G., & Pang, S. (2013). Coordination of Agricultural Products Supply Chain with Stochastic Yield by Price Compensation. *IERI Procedia*, 5(086), 118–125. <https://doi.org/10.1016/j.ieri.2013.11.080>
- Numa Castro, M. E., Salcedo Salazar, C. A., Duarte Cifuentes, A., & Guerrero, N. (2007). Guía para el almacenamiento de los insumos agrícolas. Bogotá D.C.
- Oballe de Espada, Alda; Torrealba, Juan Pablo; Torres, H. A. (1974). Manual sobre centros de acopio.
- Olazábal B., M., Mora J., G., & Mantilla, J. (1980). *Organizacion de un centro de acopio para la comercializacion de la papa en la ciudad de Pamplona* (1°). Bogotá: Publicación Miscelanea No. 36.
- Olivos, P. C., Carrasco, F. O., Flores, J. L. M., Moreno, Y. M., & Nava, G. L. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduria y Administracion*, 60(1), 181–203. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)72151-0](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72151-0)
- Ongkunaruk, P., & Piyakarn, C. (2011). Logistics Cost Structure for Mangosteen Farmers in Thailand. *Systems Engineering Procedia*, 2, 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.sepro.2011.10.006>

- Pamplona, J. D. de la C. de C. de. (2016). *Concepto sobre la situación económica de sus respectivas zonas*. Pamplona - Norte de Santander. Retrieved from <http://camarapamplona.org.co/camara2/sites/default/files/CONCEPTO ECONOMICO.pdf>
- Parra Ariza, Arley F.; Severiche Urda, O. R. (2016). Propuesta de un modelo asociativo para los productores agrícolas de Puente Nacional Santander mediante el diseño de un centro de acopio de producto agrícolas de la región para el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de sus asociados, 174.
- Perdana, T., & Kusnandar. (2012). The Triple Helix Model for Fruits and Vegetables Supply Chain Management Development Involving Small Farmers in Order to Fulfill the Global Market Demand: A Case Study in “Value Chain Center (VCC) Universitas Padjadjaran.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 52, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.444>
- Perdana, Y. R. (2012). Logistics Information System for Supply Chain of Agricultural Commodity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 608–613. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.172>
- Piyathanavong, V., & Chiadamrong, N. (2017). Optimal design of supply chain network under uncertainty environment using hybrid analytical and simulation modeling approach. *Journal of Industrial Engineering International*, 13(4), 465–478. <https://doi.org/10.1007/s40092-017-0201-2>
- Reyes Montaña, Ivonne Rocío; Rosero Chango, M. B. (2016). Propuesta Para El Diseño De Un Centro De Acopio Que Permita La Comercialización De Productos Agrícolas En La Comunidad De Patas Yaku, En La Parroquia De Ahuano, Provincia Del Napo, 235. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6059/3/T-UCE-0013-Ab-123.pdf>
- Rodríguez Mantilla, Juan C.; Cifuentes Alvarado, Helman A.; Martínez Alonso, Jaime A.; Rivera Morales, O. A. (2008). Mejoramiento De Los Procesos Logísticos De Acopio Y Comercialización De Los Fruticultores De La Cooperativa Cooprocfruar Del Municipio De Arbelaez-Cundinamarca (Caso 1 – Mora De Castilla, 171.
- Sanjaya, S., & Perdana, T. (2015). Logistics System Model Development on Supply Chain Management of Tomato Commodities for Structured Market. *Procedia Manufacturing*,

4(Iess), 513–520. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.070>

Satizabal Herrera, J. C. (2017). *DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN PARA ALMACENAMIENTO DE INSUMOS AGRÍCOLAS EN PLANTA DE MEZCLA DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS DE LA HACIENDA POTRERILLO DEL INGENIO RIOPAILA CASTILLA S.A.* Universidad de Sanbuenaventura Cali.

Toapanta Castelo, E. D. (2016). *Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio destinado a la comercialización de granos, en la parroquia la esperanza, cantón ibarra, provincia de Imbabura.* Universidad Técnica del Norte.

Vegas Santana, A. M., Domínguez Catañeda, Y., & Cordobés Toirac, A. (2006). Consideraciones para el análisis y diseño de sistemas logísticos.

Wang, B., Dong, F., Chen, M., Zhu, J., Tan, J., Fu, X., ... Chen, S. (2016). Advances in Recycling and Utilization of Agricultural Wastes in China: Based on Environmental Risk, Crucial Pathways, Influencing Factors, Policy Mechanism. *Procedia Environmental Sciences*, 31, 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.02.002>

Agricultura ecológica. (25 de Septiembre de 2017). *Blog de zumos ecológicos de frustas y verduras.* Obtenido de [Zumosecologicos.com](http://www.zumosecologicos.com): <https://www.zumosecologicos.com/blog/los-insumos-agricolas/>

Alcaldía de Pamplona. (21 de Agosto de 2016). *Alcaldía de Pamplona. Mi municipio: Pasado, presente y futuro.* Obtenido de Alcaldía de Pamplona - 'El cambio en nuestras manos': <http://pamplona-nortedesantander.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Pasado,-Presente-y-Futuro.aspx>

Alcaldía de Pamplona. (21 de Julio de 2017). *Alcaldía de Pamplona, EL CAMBIO EN NUESTRAS MANOS.* Obtenido de Alcaldía de Pamplona - Economía: <http://pamplona-nortedesantander.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>

Ayurá Motor. (s.f.). *Ayurá Motor.* Obtenido de <http://ayuramotor.com.co/views/vehiculos?cat=1&id=1805>

- Definición XYZ. (Noviembre de 2017). *Definición XYZ*. Obtenido de <https://www.definicion.xyz/2017/11/cultivos-anales.html>
- Diccionario de Economía Política de Boríssov, Zhamin y Makárova. (s.f.). *Diccionario de economía política*. Obtenido de eumed.net - Enciclopedia Virtual: <http://www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/m/mercancia.htm>
- EcuRed. (s.f.). *EcuRed - Pamplona (Colombia)*. Obtenido de Ecured: Conocimiento con todos y para todos: [https://www.ecured.cu/Pamplona_\(Colombia\)](https://www.ecured.cu/Pamplona_(Colombia))
- Fabbri, M. S. (s.f.). *Universidad Nacional del Rosario*. Obtenido de Facultad de Artes y Humanidades: <http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20campo/solefabri1.htm>
- Garza Bautista, R. M. (s.f.). *Fundamentos de la investigación*. Obtenido de ACADEMIA: <https://www.academia.edu/16743481/Fundamentos-investigacion>
- J., R. (7 de Mayo de 2013). *Visitamepamplonal*. Obtenido de Norte de Santander Pamplona RJ: http://visitamepamplonal.blogspot.com/2013/05/blog-post_8350.html
- Jáuregui, A. (12 de Diciembre de 2001). *Administración de la distribución física de productos*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/administracion-distribucion-fisica-productos/>
- Konz, S. (2004). *Diseño de instalaciones industriales*. México D.F.: EDITORIAL LIMUSA S.A.
- Leyes.co. (24 de 12 de 2018). *Código de Comercio --> Artículo 968*. Obtenido de http://leyes.co/codigo_de_comercio/968.htm
- Logística. (15 de Abril de 2016). *Blog de Logística*. Obtenido de <http://blogdelogistica.es/como-crear-el-mejor-plan-logistico-de-una-empresa/>
- López C., A. F. (2003). *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Del campo al mercado*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO).

Marketingdirecto. (s.f.). *marketingdirecto*. Obtenido de Marketingdirecto.com:
<https://www.marketingdirecto.com/diccionario-marketing-publicidad-comunicacion-nuevas-tecnologias/politica-de-distribucion>

Mercado Libre. (s.f.). *Pinterest*. Obtenido de
<https://co.pinterest.com/pin/432345632960880256/?lp=true>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. (2016). *Agronet : Estadísticas Agrícola*. Obtenido de Agronet - MinAgricultura:
<http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>

MINISTERIO DE LA MUJER Y DESARROLLO SOCIAL - MINDES. (s.f.). *Manual de operación, Conservación y Mantenimiento de Centro de Acopio*. FONCODES.

Mugno P, V. (4 de Agosto de 2017). *La República*. Obtenido de La República - Globoeconomía:
<https://www.larepublica.co/globoeconomia/crecimiento-del-pib-de-colombia-esta-en-manos-del-sector-agropecuario-y-las-4g-2533631>

NOEGA Systems. (17 de Noviembre de 2016). *NOEGA Systems - Soluciones de almacenaje*. Obtenido de LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO:
<https://www.noegasystems.com/blog/logistica/logistica-y-cadena-de-suministro>

Peláez, A., Rodríguez, J., S., R., Pérez, L., Vázquez, A., & L., G. (s.f.). *Universidad Autónoma de Madrid*. Obtenido de Página de docencia - F. Javier Murillo:
https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf

PORTAFOLIO. (15 de Noviembre de 2017). *Portafolio - ECONOMÍA*. Obtenido de
<http://www.portafolio.co/economia/producto-interno-bruto-de-colombia-crecio-en-el-tercer-trimestre-511647>

Redacción Asobancaria. (28 de Marzo de 2016). *ASOBANCARIA*. Obtenido de
<http://marketing.asobancaria.com/blog/retos-sector-agropecuario-colombia-2016>

Redacción de El País. (03 de Julio de 2014). *El País.com.co*. Obtenido de El Paíscom.co - ECONOMÍA:
<http://www.elpais.com.co/economia/estos-son-los-diez-problemas-que-siguen-frenando-el-agro-nacional.html>

- Sistema de Indicadores de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional SISSAN - SIISE. (s.f.). *Indicadores del SISSAN*. Obtenido de SIISE: http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/SISSAN/ficsan_K006.htm
- Universidad de Sonora. (s.f.). *UNIVERSIDAD DE SONORA*. Obtenido de Departamento de Matemáticas - División de Ciencias Exactas y Naturales: <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/queesunaencuesta.pdf>
- Valencia, C. F. (2013). *Universidad EAFIT*. Obtenido de EAFIT Social - Modelo de inclusión social: <http://www.eafit.edu.co/social/proyectos/PublishingImages/Gestión%20básica%20de%20Stocks%20II.pdf>
- Zona logística. (3 de Octubre de 2014). *Zona logística - conocimiento de expertos*. Obtenido de <https://www.zonalogistica.com/gestion-de-la-demanda/>
- Anaya Tejeiro, J. J. (2007). *Logística integral: La gestión operativa de la empresa*. (E. EDITORIAL, Ed.) (3° edición). Madrid.
- Andino Martín, R. (n.d.). *Gestión de operaciones y logística*.
- B. Chase, R., Jacobs, F. R., & J. Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. (M. Á. Castellanos Toledo, R. A. del Bosque Alayón, J. Mares Chacón, M. I. Rocha Martínez, E. C. Zuñiga Gutiérrez, Z. García García, ... M. E. Mauri Hernández, Eds.) (11°). México D.F.
- Ballou, R. H. (2004). *Lógica: Administración de la Cadena de Suministro*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7>.
- Batero Manso, D. F. (2015). *Comportamiento de la cadena de abastecimiento de productos agrícolas en Colombia*. Bogotá D.C.
- Bohórquez Díaz, O. A. (2003). *Guía para post cosecha y mercadeo de productos agrícolas*. (H. Y. Acero D., Luis Enrique; Rodríguez M., Leonor; Bernal, Ed.) (1° edición). Bogotá.
- Calderón, E. P. P. (2017). *Diseño de un modelo de gestión para un centro de acopio comunitario de*

alimentos. Universidad Internacional del Ecuador.

Camacho Godoy, T. E. (2015). *ESTUDIO PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN LA PARROQUIA COTOGCHOA, DEL CANTÓN RUMIÑAHUI, PROVINCIA DE PICHINCHA*. Universidad de las Fuerzas Armadas.

Cepeda Palacio, S. D., Velásquez Estrada, L. J., & Marín Gómez, B. E. (2017). Análisis evaluativo a los procesos de marketing en la internacionalización de las pequeñas y medianas empresas de alimentos de Medellín. *Estudios Gerenciales*, 33, 271–280. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.06.006>

Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*. (G. Cruz Castillo, Luis M.; Martínez Amigón, Claudia C.; Rivas Romero, Ed.), *Estrategia, planeación y operación* (Tercera edi). México. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. (1985), 12.

Córdoba Padilla, M. (n.d.). *Formulación y evaluación de proyectos*. (Ecoediciones, Ed.) (2°).

Cruz, J. F., & Diop, A. (1990). *Avances en la ingeniería agrícola: técnicas de almacenamiento*. Roma: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.

DANE. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2011). FICHA TECNICA Sistema de Información del Medio Ambiente, 1–4. Retrieved from http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/Cobertura_agricola.pdf

De Fazio, M. (2016). Agriculture and Sustainability of the Welfare: The Role of the Short Supply Chain. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 461–466. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.044>

Equipo de profesores de ESSADE, B. S. (2004). *Producción y logística Guías de gestión de la innovación Producción y logística* (1°). Barcelona.

Escudero Serrano, J. (2011). *Gestión de aprovisionamiento*. (E. P. S.A., Ed.) (3°). Madrid, España.

Escudero Serrano, J. (2014). *Logística de almacenamiento*. (M. J. López Raso, A. Cerviño González, P. Paz Otero, & C. Lara Carmona, Eds.) (3°). Madrid, España.

- Galkin, Andrii; Dolia, Constantin; Davidich, N. (2017). The role of consumers in logistics systems. *Procedia Engineering*, 27, 1187–1194. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.028>
- Ge, H., Nolan, J., Gray, R., Goetz, S., & Han, Y. (2016). Supply chain complexity and risk mitigation - A hybrid optimization - simulation model. *International Journal of Production Economics*, 179, 228–238. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.06.014>
- Gómez M., Z. P. (2013). Diseño de un modelo funcional de distribución y operaciones logísticas para empresas productoras y comercializadoras de papaya de los municipios de roldanillo y la unión en el departamento del valle del cauca, 151. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gualdrón Guerrero, C. A., Maldonado Gómez, B. A., Espitia Velandia, D. R., & García Serrano, J. N. (2017). Aproximación al caso de desarrollo local de la zona rural del municipio de Pamplona. *Face - Facultad de Ciencias Económicas y Emresariales*, 17–Nº2, 142–156.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., P. (2014). *Metodología de la investigación*. (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) (6° edición). México D.F.
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA. (2015). Manual de inspección, vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas basado en riesgo para las entidades territoriales de salud, 1–84. Retrieved from https://www.invima.gov.co/images/pdf/inspeccion_y_vigilancia/direccion-alimentos/Articulacion_Entidades_Territoriales_Salud/25-Manual-IVC-para-ETS.pdf
- López H., J. H. (2000). *Manejo postcosecha de frutas y hortalizas*. (R. Giraldo Cano, O. O. David Salas, & F. Perez Silva, Eds.) (1°). Granada.
- Márquez Chipe, M. O. (2016). *Estudio de Factibilidad para la creación de un centro de acopio para pequeños productores de palma africana, cantón Buena Fe, año 2014*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Martínez R., Y. A. (2007). *Control de inventario con análisis de la demanda, para la empresa "Sport B."* Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Oficina asesora de PLaneación Prospectiva.

- Secretaría de Agricultura Departamental. Secretaria de Desarrollo Agrícola y Comunitario de Pamplona. (2017). EVA 2017. Pamplona - Norte de Santander.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. (2017). Evaluaciones agropecuarias municipales 2007-2017. Bogotá D.C. Retrieved from <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2016). *Anuario estadístico del sector agropecuario - 2016*. Bogotá D.C.
- Molinillo Jiménez, S. (2012). *Distribución comercial aplicada*. (ESIC EDITORIAL, Ed.) (Primera ed). Madrid.
- Mora, L. A. (2011). *Gestión logística integral*. (E. Ediciones, Ed.) (21°, Vol. 53). Bogotá D.C. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Niemmanee, T., Kaveeta, R., & Potchanasin, C. (2015). Assessing the Economic, Social, and Environmental Condition for the Sustainable Agricultural System Planning in Ban Phaeo District, Samut Sakhonn Province, Thailand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 2554–2560. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.621>
- Nong, G., & Pang, S. (2013). Coordination of Agricultural Products Supply Chain with Stochastic Yield by Price Compensation. *IERI Procedia*, 5(086), 118–125. <https://doi.org/10.1016/j.ieri.2013.11.080>
- Numa Castro, M. E., Salcedo Salazar, C. A., Duarte Cifuentes, A., & Guerrero, N. (2007). Guía para el almacenamiento de los insumos agrícolas. Bogotá D.C.
- Oballe de Espada, Alda; Torrealba, Juan Pablo; Torres, H. A. (1974). Manual sobre centros de acopio.
- Olazábal B., M., Mora J., G., & Mantilla, J. (1980). *Organizacion de un centro de acopio para la comercializacion de la papa en la ciudad de Pamplona* (1°). Bogotá: Publicación Miscelanea No. 36.
- Olivos, P. C., Carrasco, F. O., Flores, J. L. M., Moreno, Y. M., & Nava, G. L. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y*

Administracion, 60(1), 181–203. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)72151-0](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72151-0)

- Ongkunaruk, P., & Piyakarn, C. (2011). Logistics Cost Structure for Mangosteen Farmers in Thailand. *Systems Engineering Procedia*, 2, 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.sepro.2011.10.006>
- Pamplona, J. D. de la C. de C. de. (2016). *Concepto sobre la situación económica de sus respectivas zonas*. Pamplona - Norte de Santander. Retrieved from <http://camarapamplona.org.co/camara2/sites/default/files/CONCEPTO ECONOMICO.pdf>
- Parra Ariza, Arley F.; Severiche Urda, O. R. (2016). Propuesta de un modelo asociativo para los productores agrícolas de Puente Nacional Santander mediante el diseño de un centro de acopio de producto agrícolas de la región para el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de sus asociados, 174.
- Perdana, T., & Kusnandar. (2012). The Triple Helix Model for Fruits and Vegetables Supply Chain Management Development Involving Small Farmers in Order to Fulfill the Global Market Demand: A Case Study in “Value Chain Center (VCC) Universitas Padjadjaran.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 52, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.444>
- Perdana, Y. R. (2012). Logistics Information System for Supply Chain of Agricultural Commodity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 608–613. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.172>
- Piyathanavong, V., & Chiadamrong, N. (2017). Optimal design of supply chain network under uncertainty environment using hybrid analytical and simulation modeling approach. *Journal of Industrial Engineering International*, 13(4), 465–478. <https://doi.org/10.1007/s40092-017-0201-2>
- Reyes Montaña, Ivonne Rocío; Rosero Chango, M. B. (2016). Propuesta Para El Diseño De Un Centro De Acopio Que Permita La Comercialización De Productos Agrícolas En La Comunidad De Patas Yaku, En La Parroquia De Ahuano, Provincia Del Napo, 235. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6059/3/T-UCE-0013-Ab-123.pdf>
- Rodríguez Mantilla, Juan C.; Cifuentes Alvarado, Helman A.; Martínez Alonso, Jaime A.; Rivera Morales, O. A. (2008). Mejoramiento De Los Procesos Logísticos De Acopio Y

Comercialización De Los Fruticultores De La Cooperativa Cooprocfruar Del Municipio De Arbelaez-Cundinamarca (Caso 1 – Mora De Castilla, 171.

Sanjaya, S., & Perdana, T. (2015). Logistics System Model Development on Supply Chain Management of Tomato Commodities for Structured Market. *Procedia Manufacturing*, 4(Iess), 513–520. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.070>

Satizabal Herrera, J. C. (2017). *DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN PARA ALMACENAMIENTO DE INSUMOS AGRÍCOLAS EN PLANTA DE MEZCLA DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS DE LA HACIENDA POTRERILLO DEL INGENIO RIOPAILA CASTILLA S.A.* Universidad de Sanbuenaventura Cali.

Toapanta Castelo, E. D. (2016). *Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio destinado a la comercialización de granos, en la parroquia la esperanza, cantón ibarra, provincia de Imbabura.* Universidad Técnica del Norte.

Vegas Santana, A. M., Domínguez Catañeda, Y., & Cordobés Toirac, A. (2006). Consideraciones para el análisis y diseño de sistemas logísticos.

Wang, B., Dong, F., Chen, M., Zhu, J., Tan, J., Fu, X., ... Chen, S. (2016). Advances in Recycling and Utilization of Agricultural Wastes in China: Based on Environmental Risk, Crucial Pathways, Influencing Factors, Policy Mechanism. *Procedia Environmental Sciences*, 31, 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.02.002>