



**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN LOGÍSTICO Y  
MEJORAS DE ALMACENAMIENTO DEL CENTRO DE ACOPIO DE PAPA  
CRIOLLA (*Solanum Phureja*) EN EL MUNICIPIO DE IPIALES, NARIÑO.**

**JUAN CARLOS AMADOR BENAVIDES  
DIANA MILENA CABRERA GETIAL  
ANDREA ELIZA ORTEGA CABRERA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
CONVENIO UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO  
ESPECIALIZACIÓN EN LOGÍSTICA COMERCIAL  
NACIONAL E INTERNACIONAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2009**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN LOGÍSTICO Y  
MEJORAS DE ALMACENAMIENTO DEL CENTRO DE ACOPIO DE PAPA  
CRIOLLA (*Solanum Phureja*) EN EL MUNICIPIO DE IPIALES NARIÑO.**

**JUAN CARLOS AMADOR BENAVIDES  
DIANA MILENA CABRERA GETIAL  
ANDREA ELIZA ORTEGA CABRERA**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Especialista en Logística Comercial Nacional e Internacional**

**Director:  
Dr. JOAQUIN ADOLPHS**

**CONVENIO UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO  
ESPECIALIZACIÓN EN LOGÍSTICA  
COMERCIAL NACIONAL E INTERNACIONAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2009**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son de responsabilidad exclusiva del autor”

Artículo 1ro. Del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Asesor Delegado**

---

**Jurado Delegado**

---

**Jurado Delegado**

**San Juan de Pasto, Octubre de 2009.**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Los autores del presente trabajo expresan sus agradecimientos:*

*Al Doctor Jesús Martínez, Decano de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Nariño.*

*Al Doctor Germán Nova Caldas, Director de los posgrados del área de Administración.*

*Al Doctor Carlos Alberto González Camargo, Coordinador de la Especialización en Logística Comercial Nacional e Internacional de la Universidad Jorge Tadeo Lozano.*

*Al Doctor Joaquín Adolphs, Docente de la asignatura Formulación y Evaluación de Proyectos y Director del trabajo de grado.*

*Al Municipio de Ipiales y a su ente administrativo.*

*A los empresarios entrevistados.*

*A la Universidad de Nariño.*

*A la Universidad Jorge Tadeo Lozano.*

*A todas las demás personas o entidades que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo y que involuntariamente hemos omitido, les damos nuestros más sinceros agradecimientos ya que sin sus ideas y aporte de información, este trabajo no se hubiera realizado.*

*Damos infinitas gracias...*

*A Dios, por el camino recorrido....*

*A nuestros hijos Valentina, Sofía y Salome,  
por ser la fuerza y templanza...*

*A nuestros padres, por su amor y apoyo...*

*A Martha y a Javier, por su confianza y  
comprensión.*

*A la vida.... Por lo aprendido y aprehendido.*

***Diana, Andrea y Juan Carlos***

## RESUMEN

El siguiente es el estudio logístico y financiero que tiene como objetivo la implementación de un sistema de información logístico y mejoras de almacenamiento del centro de acopio de papa criolla. Durante el desarrollo del estudio se analizara el estado actual del centro de acopio concerniente al almacenamiento de papa criolla, se calculara costos de mejoras y se propondrán alternativas que permitan el mejoramiento del centro con visión logística, que generen rentabilidad a los interesados.

Palabras claves:

- ✓ Acopio
- ✓ Almacenamiento
- ✓ Logística
- ✓ Papa criolla
- ✓ Agronegocios



## **ABSTRACT**

The following one is the logistical and financial study that has as objective the implementation of a logistical system of information and improvements of storage of the center of storing of Creole potato. During the development of the study the current state was analyzed from the center of concerning storing to Creole potato's storage, it was calculated costs of improvements and they will intend alternative that allow the improvement of the center with logistical vision that you generate profitability to the interested ones.

Key words:

- ✓ Storing
- ✓ Storage
- ✓ Logistics
- ✓ Creole potato
- ✓ Agro business

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	21
1. MARCO REFERENCIAL .....	25
1.1 MARCO LEGAL .....	25
1.2 MARCO CONCEPTUAL .....	25
1.2.1 Antecedentes .....	25
1.2.2 Entorno .....	26
1.2.3 Condiciones actuales del centro de Acopio de Papa.....	29
1.2.3.1 Localización .....	29
1.2.3.2 Área Construida .....	29
1.2.3.3 Servicios complementarios: .....	29
1.3 MARCO TEÓRICO .....	33
1.3.1 Centro de Acopio .....	33
1.3.2 Almacenamiento de papa .....	36
1.3.2.1 Medio ambiente adecuado para almacenamiento de papa y cambios que le ocurren .....	37
1.3.2.2 Técnicas para un buen almacenamiento .....	39
1.3.2.3 Selección y calibración .....	40
1.3.3 Sistemas de información .....	40
1.3.3.1 Principales Ventajas de un Sistema de Información para Logística .....	41
1.3.3.2 Sistemas de Información en Colombia .....	41
1.3.4 Exportación de papa en Nariño .....	42
1.3.4.1 Exportaciones mundiales del producto: .....	42
1.3.4.2 Ejes estratégicos.....	43
2. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE MEJORAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE PAPA CRIOLLA ( <i>Solanum phureja</i> ) .....	48

2.1 CADENA LOGÍSTICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PAPA CRIOLLA .....	48
2.2 OPERACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO .....	49
2.3 DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO ...	51
2.4 DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	51
2.4.1 Recepción.....	52
2.4.2 Manejo poscosecha.....	52
2.4.3 Almacenamiento.....	52
2.4.4 Despacho.....	52
2.5 OTRAS CONSIDERACIONES DENTRO DEL PROCESO OPERATIVO.....	52
2.5.1 Seguridad en instalaciones.....	52
2.5.2 Seguridad industrial de personal .....	53
3. SISTEMA DE INFORMACION PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO.....	54
3.1 FUNCIONES.....	54
3.1.1 Análisis y Control .....	54
3.1.2 Gestión Productiva.....	54
3.1.3 Administración .....	55
3.1.4 Tesorería y Finanzas .....	55
3.1.5 Contabilidad.....	55
3.1.6 Centro de Información (CEI).....	55
4. EVALUACIÓN LOGISTICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....	57
4.1 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN .....	57
4.2 FINANCIACIÓN DE LA INVERSIÓN .....	57
4.3 COSTOS LOGISTICOS.....	58
4.3.1 Costo anual de mano de obra .....	58
4.3.2 Arrendo .....	58
4.3.3 Suministros .....	58
4.3.4 Servicios .....	59
4.3.5 Mantenimiento .....	59

4.3.6 Seguros .....	59
4.3.7 Vigilancia .....	59
4.3.8 Depreciación de Maquinaria, Equipos, Muebles y Sistema de Información .....	59
4.3.9 Otros costos.....	60
4.4 INGRESOS.....	60
4.5 EVALUACIÓN FINANCIERA .....	61
5. CONCLUSIONES .....	65
6. RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67
NETGRAFÍA .....	68
ANEXOS.....	69

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Municipios productores de papa - departamento de Nariño año 2005	.27
Cuadro 2. Área cosechada, producción y rendimiento por variedades de papa. Departamento de Nariño. Anual, semestre B de 2005 y A de 2006	.....28
Cuadro 3. Efecto de la preselección sobre las pérdidas en almacenamiento	.....40
Cuadro 4. Capacidad de almacenamiento del centro de acopio para papa criolla	50
Cuadro 5. Inversiones del proyecto	.....57
Cuadro 6. Amortizaciones del crédito	.....58
Cuadro 7. Mano de obra directa e indirecta, incluye dotación, prestaciones y seguridad social.	.....58
Cuadro 8. Discriminación de costos de servicios públicos, Valor Mensual y Anual.	.....59
Cuadro 9. Costos de mantenimiento	.....59
Cuadro 10. Depreciación de maquinaria, equipos, muebles y sistema de información	.....60
Cuadro 11. Costos totales anuales de operación	.....60
Cuadro 12. Ingresos Centro de Acopio.	.....61
Cuadro 13. FNE Escenario homologado con DLR	.....62
Cuadro 14. Escenario homologado con DLR - Con recursos propios Inflación constante	.....63
Cuadro 15. FNE Escenario homologado con financiación	.....64

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Consumo per cápita de papa criolla, en las principales ciudades de Colombia.....	26
Figura 2. Aspectos Estratgéticos a tener en cuenta para la Exportación de papa en Nariño .....	45
Figura 3. Cadena logística y trazabilidad .....	46
Figura 4. Cadena productiva papa criolla entorno logístico. ....	49
Figura 5. Diagrama de proceso de operación del centro de acopio .....	51

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Exportaciones de papa fresca en Colombia.....	42

## LISTA DE FOTOS

	<b>Pág.</b>
Foto 1. Transporte de papa en sectores rurales de municipios de Pasto, Nariño .....	30
Foto 2. Infraestructura Actual .....	31
Foto 3. Instalaciones Centro de Acopio de Ipiales, utilizadas para almacenar cebolla. ....	31
Foto 4. Bodegas de almacenamiento de papa .....	32
Foto 5. Bodega de almacenamiento de papa, en su parte interna .....	32
Foto 6. Transporte de papa. Es usual utilizar estos vehículos combinando otros alimentos .....	33



## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Localización Geográfica del Proyecto, Municipio de Ipiales.....	70
Anexo B. Localización Geográfica del Centro de Acopio de Productos Agrícolas, Municipio de Ipiales .....	71
Anexo C. Organigrama del Centro de Acopio.....	72
Anexo D. Proyección de capacidad de almacenamiento del centro de ACOPIO ..	73

## GLOSARIO

**ARTESANAL:** se refiere al trabajo realizado de forma manual por una persona en el que cada pieza es distinta a las demás, diferenciándolo del trabajo en serie o industrial.

**AUTOSOSTENIMIENTO:** que puede subsistir por si solo.

**BROTACIÓN:** acción de emitir hojas, Se inicia con un hinchado de las yemas a lo que sigue la separación de las escamas que antes las protegían y aparecen unas pequeñas hojas iniciales.

**CENTRO DE ACOPIO:** cumplen la función de reunir la producción de pequeños productores para que puedan competir en cantidad y calidad en los mercados de los grandes centros urbanos.

**CLÚSTER:** El término clúster se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras construidos mediante la utilización de componentes de hardware comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora. Hoy en día juegan un papel importante en la solución de problemas de las ciencias, las ingenierías y del comercio moderno

**EMBALAJE:** es un recipiente o envoltura que contiene productos temporalmente y sirve principalmente para agrupar unidades de un producto pensando en su manipulación, transporte y almacenaje.

**ENDÓGENOS:** que se origina o nace en el interior, como la célula que se forma dentro de otra.

**ENZIMAS:** se llaman enzimas las sustancias de naturaleza proteica que catalizan reacciones químicas, siempre que sea termodinámicamente posible (si bien no pueden hacer que el proceso sea más termodinámicamente favorable).

**ESLABÓN:** es cada uno de los anillos o elementos que forman una cadena. También se suele aplicar el término a cadenas de otro tipo, tales como alimentarias, humanas, etc. Los eslabones de una cadena como tal normalmente son metálicos

**ESTIBA:** Se define como estiba el arte de colocar la carga a bordo para ser transportada con un máximo de seguridad para el buque y su tripulación, ocupando el mínimo espacio posible, evitando averías en la misma y reduciendo al mínimo las demoras en el puerto de descarga.

**FITOSANITARIO:** se define, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) como aquella sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción de, o destruir directamente, insectos (insecticidas), ácaros (acaricidas), moluscos, roedores (rodenticidas), hongos (fungicidas), malas hierbas (herbicidas), bacterias (antibióticos y bactericidas) y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales para la salud pública y también para la agricultura (es decir, considerados como plagas y por tanto susceptibles de ser combatidos con plaguicidas); durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de productos agrícolas y sus derivados.

**GLOBALIZACIÓN:** es un proceso fundamentalmente económico que consiste en la creciente integración de las distintas economías nacionales en una única economía de mercado mundial. Su definición y apreciación puede variar según el interlocutor

**HIPERTROFIADO:** es el nombre con que se designa un aumento del tamaño de un órgano cuando se debe al aumento correlativo en el tamaño de las células que lo forman; de esta manera el órgano hipertrofiado tiene células mayores, y no nuevas.

**INOCUIDAD:** es la calidad de un alimento que garantiza que no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido, de acuerdo con los requisitos higiénico-sanitarios.

**LOGÍSTICA:** es definida por la RAE como el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución

**MEDIERO:** es un contrato agrícola de asociación en el cual el propietario de un terreno rural (llamado *concedente*) y un agricultor (*mediero*), se dividen, generalmente en partes iguales, el producto y las utilidades de una finca agrícola. La dirección de la hacienda corresponde al concedente.

**ORGANOLÉPTICO:** característica de una sustancia que se percibe con los sentidos.

**PAPA CRIOLLA:** La papa criolla es un cultivo alimenticio típico de las tierras altas de los Andes, cuya calidad depende del microclima, altura, radiación solar y luminosidad de los ecosistemas donde se produce.

**PERCAPITA:** Es un indicador comúnmente usado para estimar la riqueza económica de un país. Numerosas evidencias muestran que la renta per cápita está positivamente correlacionada con la calidad de vida de los habitantes de un país. Esto es especialmente cierto cuando la renta no supera un umbral, para

países de mayor renta la correlación entre calidad de vida y renta per cápita empeora.

**PERECEDERO:** Que dura poco tiempo o que inevitablemente tiene que acabarse.

**POSCOSECHA:** Se entiende por poscosecha el período comprendido entre la cosecha de la fruta u hortaliza y el momento en que esta es consumida.

**TRAZABILIDAD:** es definido por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), en su *International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology* Como: La propiedad del resultado de una medida o del valor de un estándar donde este pueda estar relacionado con referencias especificadas, usualmente estándares nacionales o internacionales, a través de una cadena continua de comparaciones todas con incertidumbres especificadas.

**TUBÉRCULO:** es un tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta. Posee una yema central de forma plana y circular. No posee escamas ni cualquier otra capa de protección, tampoco emite hijuelos. La reproducción de este tipo de plantas se hace por semilla, aunque también se puede hacer por plantación del mismo tubérculo.

Según el Comité de Seguridad Alimentaría de AECOC:

“Se entiende como trazabilidad aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.”

## INTRODUCCIÓN

*En Colombia, se producen, aproximadamente 2.8 millones de toneladas de papa al año en promedio, nuestro departamento de Nariño participa con el 14.4% de la producción nacional, otorga ingresos a cerca de 10.000 familias, en forma directa y un número similar en forma indirecta dentro de esta cadena productiva. A su vez, la zona de mayor producción es la Provincia de Obando, donde Ipiales es el eje de los municipios que la conforman, participa con un área total de 8200 hectáreas<sup>1</sup>.*

En Nariño y especialmente en la región sur, es posible obtener papa criolla con niveles de productividad superiores al promedio nacional. Se puede estimar que el 10% de la producción de Nariño se destina a la industria de las papas; sin embargo, el 95% de esa participación de la demanda regional, lo hacen las industrias del centro y norte del país, correspondiendo al departamento productor un insignificante 5% de participación, en pequeñas empresas que mantienen estructuras meramente artesanales y que integran la cadena productiva actual con diferentes condiciones productivas y logísticas.

La logística se ha convertido en un factor clave de éxito en el sector de los productos perecederos a nivel mundial, al integrar la cadena de abastecimiento, buscando la interacción profunda de la producción primaria con la transformación en los diferentes niveles productivos. Las actividades que aportan valor agregado al producto final (no solo de transformación) y que determinan el tiempo que cuesta ponerlo en el mercado, con sus particulares características físicas, fisiológicas, químicas y biológicas, constituyen una gran fuente de ventajas competitivas. Aquí radica una de las deficiencias de la cadena actual de la papa criolla, en la que se permanece con los viejos hábitos de producción, recolección almacenamiento y distribución de mercancía por parte de nuestros productores. El problema se ha encontrado principalmente en el manejo adecuado de centros de acopio para el almacenamiento y distribución de este alimento, en la trazabilidad de su comercialización y en la toma de conciencia para implementar este proceso productivo como un negocio, en el que se minimice mermas o pérdidas y se maximice utilidades.

Las tendencias mundiales del mercado de consumo exigen actualmente, una adopción de conocimientos y tecnologías propias para responder a las necesidades y acrecentar nuestras ventajas competitivas versus las de otras regiones. Se encuentra una posibilidad de desarrollo y posicionamiento de este

---

<sup>1</sup> Evaluaciones Agropecuarias URPA´s, UMATA´s. Minagricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, 2005. Disponible en: [www.corpoamazonia.gov.co/.../Putumayo\\_economico.html](http://www.corpoamazonia.gov.co/.../Putumayo_economico.html). Septiembre de 2009.

producto, con la mejora en puntos críticos de la cadena, aplicando los criterios de la logística en este sector productivo en el almacenamiento y en los sistemas de información logísticos.

## **OBJETIVO GENERAL**

Implementar un sistema de información logístico y mejoras de almacenamiento de papa criolla (*solanum phureja*) en el centro de acopio del municipio de Ipiales, Nariño.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✓ Evaluar y analizar el sistema de información ERP agrícola que se ajuste a las necesidades del producto, del centro de acopio y de los clientes quienes requieren información clara, precisa y oportuna.
- ✓ Analizar las condiciones adecuadas de almacenamiento para el producto a manejar.
- ✓ Establecer e identificar los elementos logísticos necesarios para el manejo poscosecha y almacenamiento para la papa criolla.
- ✓ Realizar la evaluación financiera y logística para determinar costos y la rentabilidad con recursos propios y a través de la financiación.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Municipio de Ipiales esta localizado el Centro de Acopio para Productos Agrícolas, actualmente el servicio de acopio no se aplica técnicamente, ni con el fundamento que debe tener un centro de acopio, teniendo en cuenta que se maneja productos perecederos, uno de ellos de gran demanda a nivel nacional como lo es la papa criolla donde las condiciones de almacenamiento atentan contra la calidad, rentabilidad y a la seguridad alimentaria de este valioso tubérculo. Además, se carece de un sistema de información confiable que permita la trazabilidad del producto y que sirva de soporte comercial para el productor y/o comerciante. Otro atenuante de importancia es que el centro de acopio se encuentra subutilizado en cuanto a su infraestructura, se carece de organización suficiente que garantice las condiciones necesarias para un control, manejo y distribución de este producto. De continuar con esta estructura, las ventajas productivas que tiene esta región estarán solamente supeditadas a la producción primaria sin ningún tipo de avance tecnológico, sin ningún tipo de visión empresarial y de agronegocio que se necesita en Nariño.

La importancia de implementar un sistema logístico que responda a las prioridades estratégicas nacionales, enmarcadas en las políticas de cadenas agrindustriales, con un criterio racional de administración, permiten el crecimiento

y posicionamiento de este producto en las grandes cadenas de supermercados del país. La tendencia del incremento de la demanda de este importante alimento y del mejoramiento productivo que esta iniciando con el apoyo de diferentes instituciones, se ve la necesidad de implementar sistemas de información, soluciones ERP y de almacenamiento que cumplan las especificaciones y condiciones requeridas para garantizar calidad poscosecha y llegar a mercados nacionales y en un futuro a internacionales. Los niveles actuales de desarrollo agroindustrial y de exportación son promisorios y ofrecen ventajas competitivas referentes a otras regiones del país



## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1 MARCO LEGAL

El trabajo y desarrollo de la propuesta implementación de un sistema logístico y mejoras de almacenamiento del Centro de Acopio de papa criolla del Municipio de Ipiales, es respaldada bajo la Ley de Cadenas Productivas (Ley 811 de 2003) y Leyes de Apoyo a la Cadena Agroindustrial de la Papa.

### 1.2 MARCO CONCEPTUAL

**1.2.1 Antecedentes.** En Colombia, se producen, aproximadamente, 2.8 millones de toneladas de papa al año, que corresponden a 161.873 hectáreas (dos cosechas anuales), de esos valores, el departamento de Nariño participa con el 14.4% de la producción nacional, otorga ingresos a cerca de 10.000 familias, en forma directa y un número similar en forma indirecta.

El Primer Censo Nacional del Cultivo de Papa de Nariño año agrícola 2005, muestra que en el departamento se siembran 26.460 hectáreas de papa, por parte de 18.594 productores y 11.300 a medieros o socios lo que hace un total de 29.894 productores en 40.173 lotes, lo que demuestra la prevalencia de economía campesina en los 26 municipios encuestados.

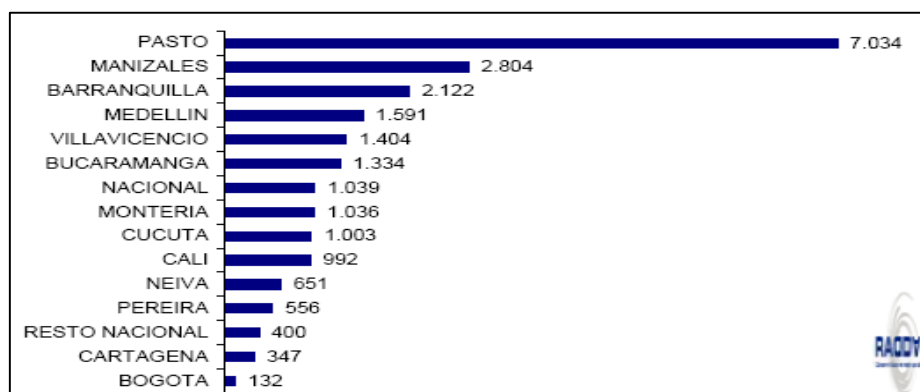
La papa criolla se encuentra en la apuesta exportadora por tener las mayores posibilidades para conquistar los mercados internacionales por ser una papa de características diferentes, y las primeras experiencias de exportación han tenido una gran acogida por el público. La creciente demanda obliga a la organización de un esquema productivo económicamente sostenible.

*Solanum phureja* o papa criolla como se conoce en Colombia es un tubérculo de origen latinoamericano; siendo Colombia y especialmente el departamento de Nariño el principal centro de la diversidad. Su consumo se encuentra muy generalizado en todo el territorio colombiano y es un producto de gran aceptación en el mercado internacional que le ofrece a Colombia grandes ventajas competitivas en razón de su especificidad a la zona ecuatorial.

*La papa “criolla” (solanum phureja) o también denominada yema de huevo, ocupa en la actualidad alrededor de 12.000 Ha, ubicadas en Nariño, Cundinamarca y Boyacá. Su consumo la ubica como uno de los productos de origen agrícola de mayor consumo per cápita en el país. Aunque a nivel interno su consumo por*

*habitante presenta grandes diferencias por regiones, es alto en zonas frías y bajo en zonas cálidas<sup>2</sup>.*

**Figura 1. Consumo per cápita de papa criolla, en las principales ciudades de Colombia.**



Fuente: RADDAR 2007

A nivel de apoyo, instituciones gubernamentales y del sector privado como Ministerio de Agricultura, Corpoica, Banco Agrario, Cevipapa y especialmente Fedepapa han desarrollado estrategias de carácter investigativo, tecnológico y comercial para hacer que la cadena de papa criolla sea reconocida como uno de los productos promisorios y apetecidos por los mercados internos y externos, en vías a la competitividad del sector, sin embargo la cadena es débil en cuanto a su transporte y comercialización.

**1.2.2 Entorno.** El cultivo de papa criolla corresponde al 7% del total del área cultivada en papa, ocupa cerca de 10.000 has. Distribuidas principalmente en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño, observándose un desarrollo nuevo en los municipios del oriente de Antioquia, en razón de los intentos por industrializarla.

Los sistemas de producción varían en razón de la diversidad de condiciones biofísicas en las zonas de cultivo y a las diferencias económicas y culturales entre los cultivadores; el cultivo no es tecnificado: varía el manejo agronómico y además casi toda la semilla es obtenida por los mismos agricultores o adquiridas en otros cultivos de la región o en los centros de mercadeo del producto, por consiguiente los tubérculos no son uniformes; Según Nuñez se obtiene producto desde 5 a 7cm de diámetro.

<sup>2</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Primer censo nacional del cultivo de papa departamento de Nariño. San Juan de Pasto, Mayo del 2006. p.55.

Adicionalmente es un producto fresco altamente perecedero porque es muy difícil detener el proceso de brotación sin causar efectos negativos en la inocuidad del producto para el consumidor, el tiempo de manejo no llega a ser superior a 5 - 8 días.

El área de estudio corresponde a la superficie de clima frío del departamento de Nariño, apta para desarrollar el cultivo de papa. Se anexa a continuación cuadro 1 donde se especifica los municipios productores de papa.

**Cuadro 1. Municipios productores de papa - departamento de Nariño año 2005**

MUNICIPIO	
ALDANA	LA CRUZ
BELEN	OSPINA
CONTADERO	PASTO
CORDOBA	POTOSI
CUASPUD	PROVIDENCIA
CUMBAL	PUERRES
FUNES	PUPIALES
GUACHUCAL	SANTACRUZ
GUATARILLA	SAPUYES
GUALMATAN	TABLON DE GOMEZ
ILES	TANGUA
IMUES	TUQUERRES
IPIALES	YACUANQUER

Fuente: Primer censo nacional de cultivo de papa. Departamento de Nariño

De estos 26 municipios censados, 11 son de importancia referente al área total sembrada y número de productores que se dedican al cultivo de papa; se destacan Ipiales con el 16,89%, Pasto con el 13,78%, Pupiales con el 10,16% y Tuquerres con el 9,78%.

El departamento de Nariño, posee una amplia gama de variedad de papa sembradas de las cuales predominan la parda pastusa con el 32% del total de variedades, esta es de uso culinario o doméstico, Diacol Capiro (R-12) con el 36% de uso industrial y la Criolla con el 10% que se utiliza como doble propósito (doméstico e industrial),.

En el cuadro 2 se presentan los comportamientos de producción de cada variedad definidos anteriormente, incluye los rendimientos en toneladas por hectárea. Este rendimiento depende de factores tales como: variedad, clima, calidad de semilla, manejo de cultivo, densidad de siembra, entre otros. Los cuales cambian a través del tiempo entre fincas, productores, veredas y municipios.

**Cuadro 2. Área cosechada, producción y rendimiento por variedades de papa. Departamento de Nariño. Anual, semestre B de 2005 y A de 2006**

Variedad	Semestre B 2005			Semestre A 2006			Total Anual		
	Área cosechad (Ha)	Producción Ton.	Rendimiento (Ton/Ha)	Área cosechad (Ha)	Producción Ton.	Rendimiento (Ton/Ha)	Área cosechad (Ha)	Producción Ton.	Rendimiento (Ton/Ha)
Total Departam ento	11.185	193.799	17.33	14.818	299.332	20.2	26.003	493.131	19
Parda pastusa	6.855	111.257	16.23	10.352	213.311	20.61	17.207	324.568	19
Diacol Capiro	3.617	74.240	20.52	3.246	67.013	20.64	6.863	141.253	21
Criolla	713	8.303	11.64	1.220	19.008	15.58	1.933	27.311	14

Fuente: Marco de lista Primer censo Departamental de área sembrada de papa (semestre B 2005 y A de 2006). Departamento de Nariño

### **1.2.3 Condiciones actuales del centro de Acopio de Papa:**

**1.2.3.1 Localización.** El Centro de Acopio de la papa y de productos agrícolas esta localizado en el municipio de Ipiales, presta el servicio de almacenamiento y bodegaje a los pequeños y medianos productores de los municipios de la Ex provincia de Obando. El inmueble, tiene las siguientes características: Escritura Pública No. 2220 del 19 de diciembre de 1989, notaría 2 del Círculo de Ipiales, Folio de matrícula inmobiliaria 244-00-15315, Cédula catastral 00-00-00-1162-000, Nit. 837.000.119-4, ubicado en el Sector Los Chilcos, en la zona nororiental por la vía que conduce de Ipiales a Pasto, a 3 kilómetros aproximadamente, a margen izquierdo. Ver Anexos (A y B)

Propietario: Corponariño  
Entidad a cargo: Municipio de Ipiales  
Administrador: Dr. Fabio Moreno Terán

**1.2.3.2 Área Construida.** Capacidad total de almacenamiento área construida de bodegas: 116.560 bultos, las cuales están distribuidas en dos bloques:

**Bloque 1:** Bloque almacenamiento de productos agrícolas (10 bodegas), área de cada bodega (7,85 x 10,84) metros cuadrados, capacidad de almacenamiento total: 2560 bultos.

**Bloque 2:** Bloque almacenamiento de papa criolla, dos (2) bodegas, 1.147,5 metros cuadrados; Área de cada bodega 430,92 metros cuadrados. Capacidad total de almacenamiento: 14.000 bultos.

Área de descargue temporal, estacionamiento y transbordo: 4.787 metros.

Baterías sanitarias de seis (6) baños cada una.

### **1.2.3.3 Servicios complementarios:**

- ✓ Administración: oficinas administrativas, 64 metros cuadrados, Bolsa Agrícola, 387 metros cuadrados, bancos 187 metros cuadrados, Cocina 36 metros cuadrados, restaurante 144 metros cuadrados, ferretería 105 metros cuadrados, provisión agrícola 157 metros cuadrados.
- ✓ Exteriores: caseta de comidas 28 metros cuadrados, Plaza central 260 metros cuadrados, Plazoleta de receso 80 metros cuadrados, Plaza de exhibición de maquinaria agrícola 121 metros cuadrados, parqueo visitantes 15 unidades.
- ✓ Tipo de construcción: fachada en ladrillo visto, muros en ladrillo, pisos en concreto adoquín, granito lavado, tableta y cerámica (baños), puertas y

ventanas metálicas, aluminio y madera, Cielo raso duela de madera, Estructura metálica y concreto reforzado, Cubierta canaleta de asbesto – cemento. Área total del terreno: 49.400 metros cuadrados, área construida 3.104,21 metros cuadrados, pavimentos (vías internas, parqueaderos, andenes) 8.106,83 metros cuadrados.

**Foto 1. Transporte de papa en sectores rurales de municipios de Pasto, Nariño**



Fuente. Este estudio

El medio de transporte utilizado para el traslado de la papa desde los mercados de origen hasta el destino final es el terrestre. Los sacos de papa se cargan normalmente a mano en camiones de diferente capacidad.

Los vehículos deben poseer carpas de color blanco, pero actualmente no se aplica este requerimiento como otros que se consideran indispensables en el manejo de este producto altamente perecedero.

En el desarrollo de esta investigación se considero recolectar información de campo para evidenciar la realidad de las condiciones actuales de transporte, encontrando que nuestra principal fuente de información es el municipio de Ipiales por ser el mayor productor de este tubérculo y en el cual se encuentra el inicio centro de acopio y comercialización de papa en Nariño.

Actualmente ingresan 170 vehículos en un día de mayor registro, con un total promedio de 1500 bultos. Días de mayor registro: lunes y viernes

**Foto 2. Infraestructura Actual**



Fuente. Este estudio

Zona de administración: Cuenta con la infraestructura necesaria para la puesta en marcha del centro de acopio con capacidad suficiente para implementar un sistema de información logística que permita un control en la recepción, manejo y distribución del producto. Actualmente estas instalaciones están subutilizadas.

**Foto 3. Instalaciones Centro de Acopio de Ipiales, utilizadas para almacenar cebolla.**



Fuente. Este estudio

Adicionalmente, el centro de acopio se ocupa de la recepción y distribución de cebolla cabezona, producto que en ocasiones se mezcla con la papa, practica inadecuada y poco conveniente para mantener vida útil del producto.

#### **Foto 4. Bodegas de almacenamiento de papa**



Fuente. Este estudio

Se posee una buena capacidad instalada para el almacenamiento de papa, los locales son arrendados a los comerciantes los cuales efectúan sus ventas. Estas instalaciones cumplen con las condiciones físicas para el adecuado almacenamiento y tratamiento poscosecha de este tubérculo.

#### **Foto 5. Bodega de almacenamiento de papa, en su parte interna**



Fuente. Este estudio

Al interior de las zonas de almacenamiento no se cumple con las normas mínimas para perecederos, como alturas mínimas, utilización de estibas. El producto está en contacto con el suelo, provocando aceleración de transpiración, practica que deteriora el alimento con mayor velocidad.



**Foto 6. Transporte de papa. Es usual utilizar estos vehículos combinando otros alimentos**



Fuente. Este estudio

Se utilizan todo tipo de transportes para la comercialización de papa, estos medios de transporte son los que llevan a los principales centros de comercialización de Cali (Cavasa), Bogotá (Corabastos) y mercados locales de la ciudad de Pasto. No se tienen registros de transportes exactos de papa criolla, esta trazabilidad no la poseen en la administración del centro de acopio.

### **1.3 MARCO TEÓRICO**

**1.3.1 Centro de Acopio<sup>3</sup>.** Los centros de acopios como estructuras físicas y organizativas, dotados y/o equipadas de recursos materiales, humanos y financieros para desempeñar la función de acopio de los productos. Constituyen el primer contacto de la producción agrícola con el proceso de comercialización de las cosecha por lo que generalmente están ubicados en las zonas rurales o muy cercanas a ellas. Sus actividades incluyen la recepción, la manipulación y el despacho de los productos hacia las zonas urbanas.

**a. Función del Acopio<sup>4</sup>:** un centro de acopio sirve al productor como un recurso al momento de la comercialización de los productos. Tomando en cuenta las diferentes funciones a continuación se describen:

---

<sup>3</sup> MENDOZA. Comercialización de productos agrícolas, roles de los centros de acopio, Bogotá, 1999. Disponible en: [www.monografias.com/...centro-acopio/elaborar-diagnostico-creacion-centro-acopio2.shtml](http://www.monografias.com/...centro-acopio/elaborar-diagnostico-creacion-centro-acopio2.shtml). Septiembre de 2009.

<sup>4</sup> COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS ROLES DE LOS CENTROS DE ACOPIO (2007). Disponible en: [www.monografias.com/...centro-acopio/elaborar-diagnostico-creacion-centro-acopio2.shtml](http://www.monografias.com/...centro-acopio/elaborar-diagnostico-creacion-centro-acopio2.shtml). Septiembre de 2009.

- ✓ Concentración de la oferta rural: es una de las características principales de la producción agrícola es la atomización y dispersión de las unidades productores y por ende de la oferta de los productos.
- ✓ Incremento del poder de negociación: el productor agrícola, básicamente el pequeño y mediano constituyen el mayor porcentaje nacional, carece de poder de negociación en los mercados, el cual es detentado por los compradores mayoristas o industriales. Quienes al final son los que establecen los precios al producto.
- ✓ Incremento de la producción: el principal estímulo que tienen los agricultores lo constituyen el intercambio de su producto por dinero.
- ✓ Mejoramiento de la calidad: las actividades del centro de acopio se incluye la manipulación, clasificación y adecuación del producto, funciones que se desempeñan en procura de agregarle valor comercial, eliminando las impurezas traídas desde los centros de producción y adecuando los volúmenes y presentaciones a los requerimientos de la demanda inmediata.

**b. Clasificación de los Centros de Acopio:** no existe una clasificación única o definitiva para los centros de acopio agrícola, razón por la cual hemos asumido una clasificación funcional, que es la más utilizada entre técnicos e intermediarios, considerando que la misma debe ser estructurada con fines didácticos a fin de homogenizar su conocimiento y análisis, lo que permitirá adecuar posteriormente alguna manera de organización u sistematización operativa. A continuación la clasificación propuesta que deriva de las funciones que se desempeñan en cada tipo de centros de acopio, las cuales pueden generar diversas combinaciones como se expresara más adelante.

*En función al producto acopiado:*

- ✓ Especializados: se refiere a los centros de acopio dedicados a la concentración de un solo producto en particular, o grupos de estos según su afinidad. De esta forma nos encontramos con centros de acopio cafetaleros, cuya misión es el acopio de café exclusivamente. También podríamos encontrarnos con un centro de acopio de cítricos, en el cual se reciben mandarinas, naranjas o limón, o uno de hortalizas, en el cual se arriman indistintamente zanahorias, remolacha, lechuga y repollo. En cualquiera de los casos estaríamos hablando de centro de acopio especializado.
- ✓ Diversificados: cuando se acopian rubros pertenecientes a diferentes especies y variedades en un mismo lugar y tiempo, estamos frente a un centro de acopio diversificado. Esta modalidad es muy frecuente en los denominados centros de distribución de las cadenas de supermercados e hipermercados, en las que convergen en espacio y momentos las hortalizas, frutales, raíces y

tubérculos, granos y leguminosas, pescados, etc., a fin de aprovisionar los puntos de ventas de dichas empresas.

*En función al periodo de acopio:*

- ✓ Permanentes: se denominan así los centros de acopios usados durante todo el año, en periodo regularmente continuos para un mismo rubro, o para rubros diferentes durante los periodos de cosecha del mismo.
- ✓ Eventuales: se clasifican de esta forma los centros de acopio cuya utilización se limita a ciertos periodos continuos o alternos en el año, pero que se grado de especialización es tal que no pueden ser usados en otras actividades, teniendo periodos vacíos en los cuales regularmente se efectúan labores de reparación y/o preparación para las próximas cosechas.

*En función a su ubicación geográfica:*

- ✓ Rurales: cuando se trata de centros de acopio ubicados en las mismas zonas de producción, tales como en l caso de hortalizas y frutales, que por su elevado grado de perecibilidad y exigencia de frescura en los centros de consumo, son reunidos y manipulados inicialmente en los campos o muy cercanos a estos, para luego ser trasladados en camiones especialmente acondicionados para largas distancias, regularmente dotados de sistemas de enfriamiento (termo king) u otros mecanismo de conservación.
- ✓ Peri-urbanos: es la clasificación que reciben los centros de acopio en el perímetro de las ciudades y zonas anexas generalmente perteneciente a las cadenas de detallistas organizados o industrias procesados.
- ✓ Urbanos: están representados por los almacenes, depósitos de los mayoristas y cadenas de detallista organizados, quienes realizan compras directas en el campo y con vehículos especialmente acondicionados, propiedad de los comerciantes o de transportistas especializados.

*En función a la propiedad:*

- ✓ Públicos o estatales: cuando pertenecen a alguna institución gubernamental, independientemente de tratarse del nivel municipal, regional o nacional. Los antiguos silos y centros de acopio de CASA y actualmente Mercal, son ejemplos de estos.
- ✓ Privados: cuando el propietario es un particular individual o empresa privada, bien bajo la forma de compañía mercantil o cooperativa.

- ✓ **Mixtos:** cuando la propiedad y operación es compartida entre entes gubernamentales y privados, bien por alianzas estratégicas, convenios o concesiones.

*En función al alcance geográfico:*

- ✓ **Locales:** cuando se trata de reunir la producción de una zona productiva, recibiendo la producción de varias unidades de producción a un asentamiento campesino, municipio o localidad.
- ✓ **Regionales:** para centros de acopio destinados a la concentración de los productos de un estado o región del país, la cual acudirán las cosechas de uno o varios rubros.
- ✓ **Nacionales:** se refiere al alcance de volúmenes o muestras representativas de la producción de todo el país.

**1.3.2 Almacenamiento de papa<sup>5</sup>.** Después de haber realizado una cosecha cuidadosa, se debe prestar gran atención a la forma y modo de almacenar las papas, para evitar pérdidas por deshidratación, brotación, pudriciones, calidad culinaria e industrial, entre otros.

La papa tiene una producción estacional que significa épocas del año con ofertas voluminosas al mercado. No toda la papa ofrecida es consumida, lo que obliga a un almacenaje.

Las papas se deben almacenar en época de cosecha, ya que en otoño se presenta el grueso de la cosecha a nivel nacional, y como la población del país tiene un consumo uniforme, la producción debe almacenarse para períodos en los cuales no se tiene producción directa del campo. Se almacena para evitar que el mal clima de invierno, y en terrenos bajos se pudran las papas.

Por su parte, la papa-semilla debe esperar época adecuada para ser plantada, por tanto también debe almacenarse.

La papa criolla destinada a la industria requiere ser almacenada por clima y tiempo de procesamiento. Igualmente debido a factores de índole económica como la oferta - demanda - precio, determinan esta necesidad de almacenar parte de las producciones.

La papa es anatómicamente un tallo subterráneo que contiene un 75 a 80% de agua. Las células de la parte media y el parénquima se han multiplicado e

---

<sup>5</sup> CENTROS DE ACOPIO. Capítulo 16. Disponible en: [www.mailxmail.com/curso.../centros-acopio](http://www.mailxmail.com/curso.../centros-acopio). Septiembre de 2009.

hipertrofiado para formar tejido de reserva rico en almidón, succulento que como todo ser vivo respira transformando los carbohidratos en calor agua y anhídrido carbónico. Una vez cosechado el proceso de respiración y transpiración continúa, como también procesos bioquímicos que activan enzimas que conducen a la brotación. Durante el almacenaje tienden a deshidratarse y a brotar después de un período de latencia experimentando pérdidas en peso y en calidad. Por otra parte su alto contenido de agua facilita el ataque de insectos y microorganismos produciéndose a menudo su destrucción.

El objetivo de almacenar papas que se utilizarán como semilla es conservar su vigor y la tendencia a producir brotes fuertes y sanos. Las técnicas de conservación tienen por objeto reducir al máximo la degradación cualitativa debido a la respiración, a la transpiración y al proceso de brotado, y además a la degradación cualitativa de las transformaciones bioquímicas internas.

En papas para el consumo es necesario mantener las cualidades organolépticas y de contenido nutritivo adecuado para la alimentación humana, limitar pérdidas de peso, libre de oxidaciones y evitar desarrollo de enfermedades. En ambos casos es importante controlar la temperatura, la humedad relativa del aire y la ventilación.

Por los motivos expuestos anteriormente se torna difícil conservar papa por largo tiempo sin que se produzcan pérdidas que a veces pueden ser de consideración. Con el objeto de evitarlas o reducirlas al mínimo es necesario mantener los tubérculos bajo condiciones ambientales adecuadas que hagan posible retardar los procesos nombrados anteriormente (deshidratación, brotación y pudrición).

Las pérdidas en el almacenaje se deben a pudriciones por mala selección de los tubérculos antes de guardarlos a temperaturas elevadas, exceso de humedad a la cosecha, barro y a la deficiente aireación durante su almacenaje; además existe baja en su peso por pérdidas de agua y por brotación. Ello indica una mínima preocupación por parte de los productores de papa para hacer un buen almacenaje.

**1.3.2.1 Medio ambiente adecuado para almacenamiento de papa y cambios que le ocurren.** El tubérculo de papa es un producto vegetal vivo que respira y transpira y los factores ambientales que van a influir sobre él son la temperatura, ventilación, humedad y luz que van a provocar en el tubérculo cambios fisiológicos y químicos, cambios en brotación, cambios en respiración, cambios en coloración, cambios en sabor y problemas de pudriciones.

**a. Temperatura:** Los cambios fisiológicos y químicos son activados, en forma importante, por la temperatura a la que se somete al producto.

Una temperatura ideal para almacenaje prolongado (papa-semilla y papa

consumo fresco) es de 7.5°C. Es aconsejable que papas destinadas a fritura sean almacenadas entre 7,5 a 10°C. Las destinadas a puré en escamas y consumo fresco a 6 a 7°C.

Los tejidos del tubérculo almacenado constantemente son usados como almidón en la respiración y frecuentemente en la formación de brotes, por esto la cantidad de almidón en cada célula decrece constantemente. Papas almacenadas por 2 o 3 meses contienen solamente el 70% de su almidón original. Con la disminución de la temperatura de almacenamiento el porcentaje de almidón disminuye y el contenido de azúcar se incrementa.

**b. Respiración:** Durante el proceso de respiración, las papas convierten los carbohidratos en calor, agua y CO<sub>2</sub>. El proceso depende del estado de madurez de los tubérculos y de la temperatura. Al comienzo del período de almacenamiento, la velocidad de respiración de los tubérculos inmaduros es considerablemente más alta que la de los tubérculos maduros y posteriormente llega a ser similar. La respiración de los tubérculos maduros es a menudo tres veces mayor que la de los mismos tubérculos una semana después. Esta mayor velocidad de respiración está, en parte asociada con los daños mecánicos que pueden haberse producido en cosecha y almacenaje, como también a la suberización de la piel.

La intensidad respiratoria de una célula, en general, aumenta cuando la temperatura se eleva, pero en la papa se da el caso particular que de 2 a 3°C la intensidad respiratoria es mayor que de 5 a 8°C.

**c. Brotación:** Inmediatamente después de la cosecha los tubérculos de papa se encuentran en un estado de receso en que son incapaces de emitir nuevos estados de desarrollo por estar bajo el efecto de inhibidores naturales. Esta latencia es de dos a tres meses y depende de numerosos factores tales como: variedad, condiciones bajo las cuales se desarrolló el cultivo, fecha de cosecha y condiciones ambientales de almacenaje.

El crecimiento aumenta rápidamente si se lleva a 10°C y hay un marcado incremento al sobrepasar este nivel.

Tubérculos con heridas, raspaduras, piel no suberizada, humedad relativa alta (80 a 90%), con tierra adherida y mal almacenada desarrollará pudriciones.

Los tubérculos con heridas o raspaduras almacenadas a más o menos 15°C y con 80 a 90% de humedad relativa y provista de una adecuada ventilación, producirán generalmente una efectiva barrera al formar el periderma sobre las heridas entre los 10 a 14 días. Luego de este período inicial, la temperatura debe bajarse, tan pronto como sea posible, a la temperatura deseada.

**d. Humedad:** La humedad relativa es más importante que la temperatura con respecto a la pérdida de peso. Cuando los tubérculos son colocados en una atmósfera de humedad relativa baja, que produce una presión de vapor más baja que ellos ejercen, su humedad se perderá y las papas se pondrán blandas y sueltas. Esto ocurrirá aunque se haya controlado la brotación ya sea por medio de la temperatura o de inhibidores. Las papas blandas son susceptibles de daños por presión y machucaduras.

Una humedad relativa superior al 95% es peligrosa. El tubérculo se pone más susceptible a las pudriciones y la humedad libre se deposita en la superficie. Las lenticelas o poros de respiración se hinchan y proporcionan puntos de entrada a las bacterias de pudrición cuando los tubérculos permanecen húmedos.

**e. Ventilación:** La ventilación de la bodega y de las papas mediante circulación de aire natural, es el medio más barato para controlar la temperatura y la humedad de las bodegas a los niveles requeridos para la buena conservación de la papa.

La cantidad de aire que se hace pasar por las papas debe ser la necesaria para obtener su enfriamiento. Un exceso de aire no aumenta significativamente la velocidad del enfriamiento; pero si aumenta el grado de deshidratación y de ablandamiento y la mancha negra de los tubérculos. Una cantidad insuficiente de aire no enfría las papas con la rapidez requerida.

La circulación de aire en estas condiciones queda sometido solamente al movimiento natural del aire caliente hacia arriba y descenso del frío. Este movimiento natural a veces no es suficiente y se considera preferible hacerlo circular mediante ventilador.

La falta de aireación provocada por bodegas muy cerradas, papas amontonadas en rumas muy altas, sin adecuada aireación provocarán corazón negro por falta de oxígeno.

**1.3.2.2 Técnicas para un buen almacenamiento.** Para conservar con el mínimo de pérdidas y por largo tiempo grandes volúmenes de papa es necesario contar con una infraestructura que permita mantener los tubérculos bajo condiciones ambientales apropiadas durante el período de almacenaje.

Es importante para esto que las papas que se desean conservar lleguen en óptimas condiciones a la bodega. Se estima, que gran parte de los problemas que se producen durante el almacenamiento se deben a un mal manejo del cultivo y al mal trato que reciben los tubérculos antes de entrar al período de almacenamiento.

Los factores que inciden en mayor grado sobre la conservación de las papas son:

- ✓ El estado sanitario y el grado de enmalezamiento del cultivo.
- ✓ La fertilización.
- ✓ Los daños mecánicos durante el período de cultivo.
- ✓ El estado de madurez.
- ✓ Las condiciones del suelo al momento de la cosecha.

Además es importante el trato que reciben los tubérculos durante el proceso de cosecha y de recepción en bodega.

**1.3.2.3 Selección y calibración.** En los almacenes modernos bien aislados y ventilados, normalmente la papa se almacena tal como viene del campo. Esto debido a que la selección y calibración de entrada es un proceso caro cuya única ventaja, cuando se acepta sólo papa sana y con poca tierra, es ahorrarse el espacio que ocupa el almacenamiento de la papa de tamaño no comercial, la que normalmente constituye un 6-7%, del total. La papa que puede podrirse en esta forma de manejar la papa es por efecto de la ventilación, afectada por pudrición seca con lo que el daño queda confinado al tubérculo afectado.

Almacenando papas totalmente sanas se eliminan las pérdidas por pudrición y disminuyen considerablemente las que se producen por deshidratación. Las ventajas de una selección de pre - almacenaje se pueden apreciar en el cuadro siguiente. En este caso disminuyen las pérdidas totales, de un 8% a un 4.6%, al seleccionarse el material antes de almacenarlo. La mayor disminución corresponde a las pérdidas causadas por pudrición.

**Cuadro 3. Efecto de la preselección sobre las pérdidas en almacenamiento**

TRATAMIENTO	PERDIDAS		TOTALES
	de peso %	por pudrición %	
Sin preselección	4.4	4.6	8.0
Preseleccionada	3.6	1.0	4.6

Fuente: CENTROS DE ACOPIO. Capítulo 16. Disponible en: [www.mailxmail.com/curso.../centros-acopio](http://www.mailxmail.com/curso.../centros-acopio)

**1.3.3 Sistemas de información<sup>6</sup>.** Un sistema de esta naturaleza debe cubrir cinco funciones básicas de los negocios en una organización:

<sup>6</sup> FLOREZ, Rafael y MENESES, Miguel. Almacenamiento y Transporte de Frutas y Hortalizas para la Exportación. Convenio Reino Unido: CD ROM SENA, 2001.



- ✓ Servicio al cliente: procesamiento de las órdenes o pedidos, los precios de los mismos, determinación de dónde y cuándo despacharlos y su seguimiento.
- ✓ Manejo de inventarios: determinación de cuánto producto hay en existencia, cuánto se debe mantener en la red de negocios y dónde ubicarlo, asumiendo que haya bodegas múltiples o servicio de terceros.
- ✓ Compras: quiénes son los proveedores y en qué condiciones hacen sus despachos.
- ✓ Almacenamiento: cómo almacenar los alimentos y satisfacer las órdenes de los clientes para garantizar que las reciban en la fecha esperada.
- ✓ Transporte: manejo y movimiento de frutas y verduras, a partir de las fincas, centros de acopio y bodegas hasta el consumidor, en la forma más efectiva.

#### **1.3.3.1 Principales Ventajas de un Sistema de Información para Logística.**

Primero, permite reducir significativamente los niveles de inventarios, señalando el equilibrio entre la oferta y la demanda. Si el encargado puede predecir qué pedirán los clientes, podría reducir el stock de seguridad. Segundo, ayuda a mejorar la productividad del trabajo en la bodega.

Si se pueden planificar los despachos para que correspondan con la llegada de los materiales a la bodega, se reduce el movimiento de mercancía en esta. Y tercero, mejora el servicio al cliente con la información disponible, que está en capacidad de saber si puede atender algún pedido específico y cuándo estaría hecha la entrega.

**1.3.3.2 Sistemas de Información en Colombia.** El sector agropecuario colombiano se encuentra en una etapa de transición determinada por procesos de modernización, reconversión y diversificación productivas, que exigen un soporte tecnológico que garantice la generación de condiciones propicias para competir tanto en los mercados internos como en los externos, en este sentido se hace necesario incorporar sistemas de información logísticos como ayuda tecnológica que facilite el mejoramiento de la cadena logística agrícola.

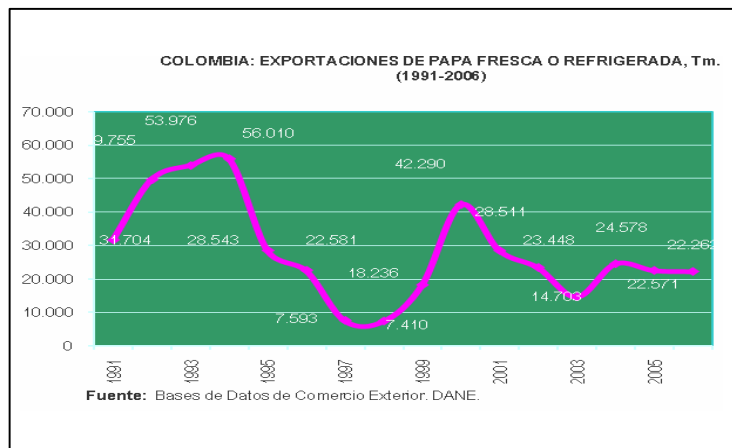
La CCI, creó un Sistema de Información Estratégica para el Sector Agroalimentario, SIESA, como herramienta integral para la toma de decisiones y para la planificación sectorial, que cuenta con información sobre: comercio exterior, precios y mercados nacionales e internacionales, tecnologías de producción y poscosecha, estadísticas de producción, normas técnicas y fitosanitarias. Su objetivo no es sólo presentar información primaria, sino ofrecer series estadísticas e indicadores agregados así como análisis de inteligencia de mercado hechos por analistas y expertos del sector.

**1.3.4 Exportación de papa en Nariño.** Siendo Nariño uno de los principales productores de papa en Colombia, en la actualidad no cuenta con un sistema de exportación que garantice posicionar el nombre de Nariño y de Colombia en el mundo, dada esta observación es importante establecer políticas de mejoras estatales que fijen sus ojos en este producto con miras a obtener participación competitiva dentro del mercado nacional e internacional.

Actualmente los volúmenes de exportación de papa son limitados pues no existe información detallada sobre exportación.

#### 1.3.4.1 Exportaciones mundiales del producto:

**Gráfico 1. Exportaciones de papa fresca en Colombia.**



Fuente. Este estudio

La papa es un producto mundial que ha aumentado a una tasa anual del 1,6%. Colombia presenta el mismo comportamiento. Ver gráfico 1. Exportaciones de papa fresca en Colombia. El crecimiento reportado por Colombia es muy inferior al que presentan los países andinos, del 5%, y en particular al que registran Perú (11%), Venezuela (5,8%) y Ecuador (5,6%).

El entorno y las posibilidades que presenta el producto, que es un mercado que brinda muchas oportunidades, ya que la papa es un alimento consumido por un gran número de personas, con demanda asegurada a nivel mundial.

Los datos de exportación de papa para el departamento de Nariño, no presenta registros ya que mucha de la producción de este tubérculo se destina a mercados del centro y occidente del país y son estos los encargados de realizar los respectivos procesos de exportación.

**1.3.4.2 Ejes estratégicos.** Analizadas las perspectivas de la exportación de la papa en Nariño, su entorno actual y sus reales condiciones, en el contexto regional y nacional, se puede encontrar que: *“un colombiano recibe en promedio, 100 pesos como ingreso per cápita, un nariñense sólo reciba 38 pesos por su exportación. Nariño sólo participa con el 0.2% de las exportaciones del país y con el 5% de las exportaciones hacia el Ecuador. La poca importancia de la producción de Nariño dentro del modelo exportador del país, de cultivos no tradicionales, ha impedido su ingreso a la ola modernizadora e industrializadora del país y el mundo que están mucho más avanzados que han logrado varias revoluciones verdes”*<sup>7</sup>.

El reto dentro de este campo es inmenso, las oportunidades de mejora, e igualmente, las ventajas competitivas y comparativas con otras regiones del país son piezas claves para propiciar un proceso de desarrollo productivo, logístico y financiero que no ha sido aprovechado de la mejor forma; el cambio en la economía periférica, marginal, eminentemente agropecuaria y artesanal con marcada y dinámica presencia del sector terciario, especialmente del comercio y de la economía informal ligada al contrabando, debe empezar a cambiar con la inclusión de nuevos actores dentro de la cadena agroindustrial de la papa, así mismo, aquellos eslabones de la cadena deben empezar a cambiar su perspectiva, metas, misiones y visiones encaminadas a generar procesos económicos eficientes, rentables y de gran cambio social en nuestra región.

La producción interna no tiene que estar basada en el auto sostenimiento, en la subsistencia o en el abastecimiento a los grandes centros económicos del país, no se debe basar en alimentar aquellos departamentos cuyas capacidades tecnológicas, administrativas y de negociación son mejores que las nuestras, llevando consigo el atraso y sometimiento de nuestros recursos, soportándose únicamente a los enlaces que se tengan con estos agentes comerciales como única posibilidad de llevar nuestros productos hacia los principales mercados del mundo.

Es necesario aprovechar aquellos espacios en los que el mundo está exigiendo alimentos de calidad (demandas insatisfechas), que ayuden a la nutrición y cuidado de las personas. Para nuestro departamento, tomar esta opción, genera una producción efectiva, rotativa, eficiente, rentable y de gran valor social si existe: una comunidad regional animada por un regionalismo positivo, con conciencia colectiva, con sentido de pertenencia, con símbolos materiales y espirituales, y especialmente con proyecto político de desarrollo que sirva de contraprestación al esfuerzo descentralizador del Estado; pues ninguna cantidad de recursos volcados es capaz de provocar el desarrollo de una región, si no

---

<sup>7</sup> MARTINEZ, Betancourth. Jesús. Nariño: Un mundo mejor si es posible. En: Revista, Facultad Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Nariño. Pasto. Vol. IV No.1. (Julio 2003); pp 153 – 162.

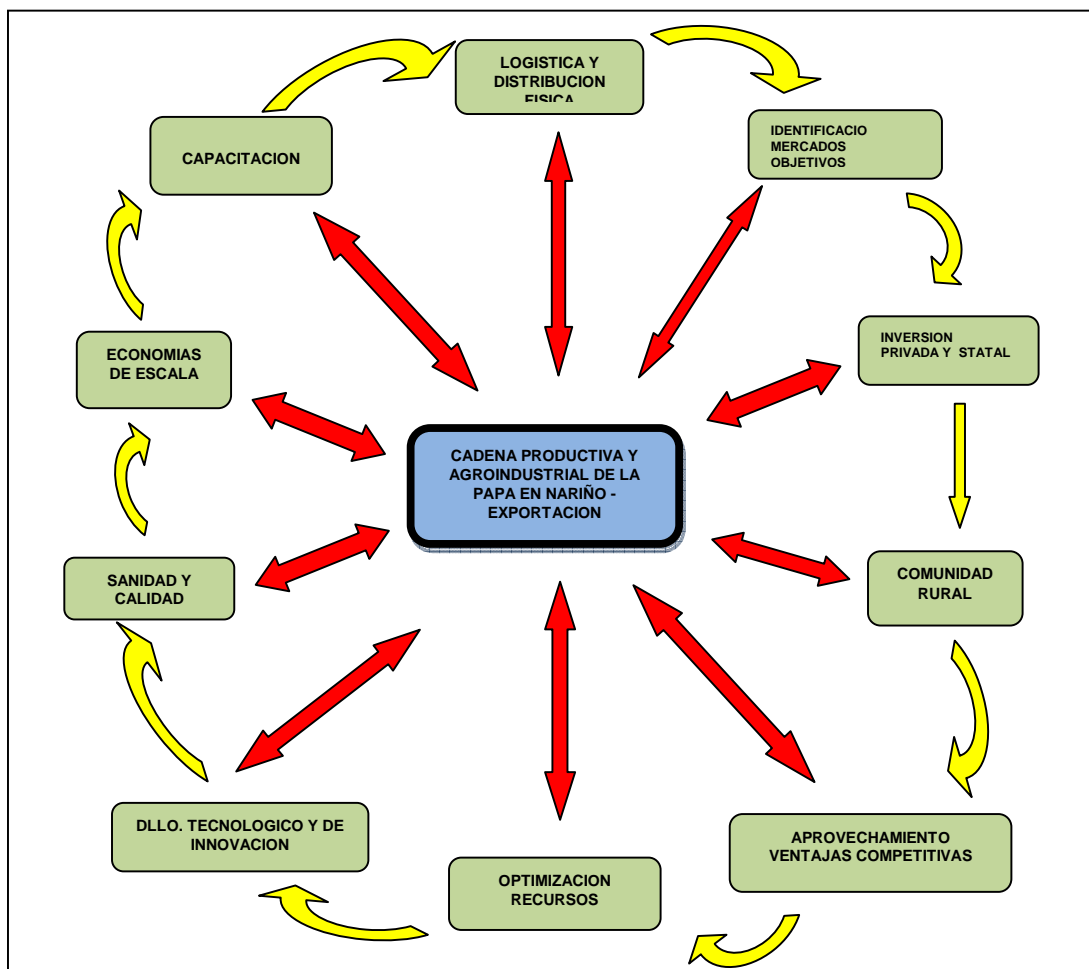
existe una real sociedad regional compleja, con instituciones regionales, clase política y empresarial transparentes, con organizaciones sociales de base y con proyecto político propio, que sea capaz de concertarse colectivamente en pos del desarrollo.

Se tienen actualmente, agendas internas de desarrollo local, cadenas agroindustriales, clúster, alianzas productivas y desarrollos locales que deben empezar a generar resultado; es hora de ejecutar las acciones, compromisos y recursos disponibles que se han acordado a través de estos últimos años, el tiempo va dilatando los procesos si no son desarrollados oportunamente por los diferentes actores de la cadena productiva que estamos interesados en avanzar, en mejorar las actuales condiciones y resultados en materia de exportación, que según el ministerio de comercio, Industria y turismo, los resultados del total de la exportación del departamento en el 2004 está por debajo del 50%, referente a los productos no tradicionales esta en un 30% ocupando los últimos lugares a nivel nacional.

Las perspectivas de desarrollo están centradas en ejes estratégicos, vinculados e interrelacionados entre sí, que mejorarían los procesos logísticos, de distribución física y de exportación que actualmente se tienen. Los desarrollos endógenos de nuestro departamento son necesarios para activar la acción de los diferentes eslabones de esta cadena (capacidad de un territorio de modelar su propio futuro), se menciona que con este proceso da posibilidades de: encontrar su espacio y una mejor oportunidad en la globalización, reconociendo y proyectando su especificidad cultural en la producción de bienes y servicios ambientalmente sostenibles; integrando la especialización productiva a través de la interrelación continua de las empresas, que conduce a aprendizajes formales o informales tecnológicos empresariales; y la construcción de una red de instituciones (financieras, de monitoreo, prospectiva tecnológica o estudios del futuro de tecnología y de política) que respondan a la dinámica y previsión tecno económica del territorio. Así, se conforma un ambiente donde interactúan la cultura y su asociación con el desarrollo tecno económico ambientalmente sostenible; las relaciones empresariales, la capacidad científica y tecnológica endógena, y de saberes acumulados (sin hacer exclusiones por su nivel de desarrollo); las nuevas instituciones en el nivel nacional e instituciones propias en las regiones.

En la figura 2 se resume los aspectos estratégicos de la cadena de la papa, que deberían ser analizados con el objetivo de incrementar las exportaciones de papa en nuestro departamento.

**Figura 2. Aspectos Estratgéticos a tener en cuenta para la Exportación de papa en Nariño**



Fuente. Este estudio

Se puede apreciar el encadenamiento de cada uno de estos ejes estratégicos a tener en cuenta, la apuesta exportadora debe estar enfocada con estos diez puntos, los que nos darán una visión más concreta de las oportunidades reales que se tienen para enfrentar los mercados internacionales.

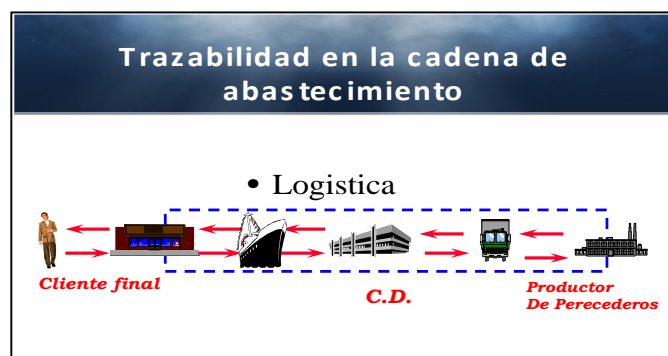
La identificación de mercados, nos brindara una visión más general de las necesidades de la demanda existente, esta información nos ayudara a planear producciones, conocer regulaciones y normas de cada país; así como nos ayuda a determinar requerimientos de procesos agroindustriales en nuestra región. Las inversiones privadas y estatales deben estar a favor de este desarrollo productivo, la vinculación de estas organizaciones es necesaria ya que no solo se requiere la voluntad de unos asociados, es también un juego político, financiero y social que

involucra este tipo de procesos. La organización de las comunidades rurales, en nuestro departamento, es uno de los eslabones más importantes, las personas de este sector productivo deben conocer los objetivos de las producciones, no solo se deben seguir conservando en la extracción primaria de este alimento; la organización de grupos empresariales en las zonas de mayor producción, la creación y consolidación de una visión de empresa en los productores facilita la eficiencia de este proceso, personas con gestión empresarial.

Las Ventajas comparativas y competitivas que tiene nuestro departamento están representadas principalmente en: Condiciones geográficas (zona de frontera y con acceso a puerto marítimo), Condiciones de clima favorables (cultivar papa en el segundo semestre del año para ofrecer producto en épocas de baja oferta), Producción sostenida durante todo el año, Altos porcentajes de área sembrada, Disponibilidad de variedades criollas con buena aceptación en los mercados internacionales. Compromiso y acciones de entidades como Fedepapa, Corponar, ICA, Corpoica, Secretaria de Agricultura Departamental y Secretarías de Agricultura Municipal, Sena, Universidad de Nariño, Cámara de Comercio de Pasto, Cevipapa, Cotari, representantes de casa comerciales de insumos y Consejo Regional de Papa

La sanidad y calidad de productos frescos y procesados es uno de los punto a tener en cuenta a la hora de exportar, si se garantiza el cumplimiento de normas Eurogap, BPA, BPM, de denominación de origen, fitosanitarias entre otras; los mercados de destino final no tendrán ningún tipo de objeción para el ingreso de nuestros productos. El trabajo no es solo con el productor es también con los responsables de la agroindustrialización de este alimento. El desarrollo de estos procesos productivos genera economía, rentabilidad y sostenibilidad de las familias dedicadas a esta actividad, en nuestro departamento más del 50% de los 64 municipios están dedicados a esta labor.

**Figura 3. Cadena logística y trazabilidad**



Fuente. Este estudio

La Logística como eje estratégico, determina las necesidades propias de cada eslabón de la cadena, las normatividades, recursos disponibles, planeaciones y costos del proceso de exportación.

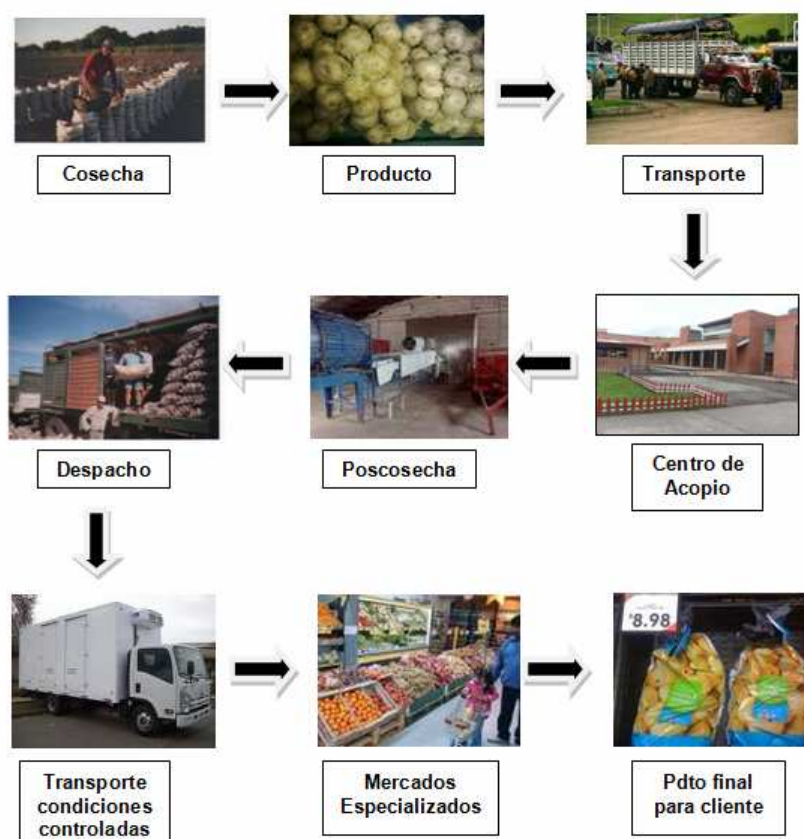
En lo referente a la logística de transporte, la infraestructura vial y de medios de comunicación tendría un mejor avance que el que actualmente se presenta si se empiezan a articular procesos logísticos enfocados a la exportación de papa. Se debe establecer proyectos de Construir el Puerto Seco de Ipiales, la construcción de la variante Pasto - Mocoa: tramos Pasto-El Encano, El Encano-Santiago y San Francisco-Mocoa mejoraran las rutas logísticas hacia el interior del país. Otros puntos a tener en cuenta para mejorar y ser más competitivos en la exportación de la papa sería: la Construcción por concesión vía Rumichaca-Pasto-Chachaguí, Mejorar los aeropuertos de Pasto (Antonio Nariño) e Ipiales, Construcción Corredor Intermodal: Tumaco-Puerto Asís Belén. Finalmente, los conocimientos de negociación, de transporte internacional, de embarque, de embalaje, deben estar de la mano con los operadores logísticos que se puedan establecer en el departamento una vez se empiece a mejorar los temas antes mencionados.

Es necesario seguir fortaleciendo relaciones comerciales con los principales socios comerciales referentes a las exportaciones de productos no tradicionales como España que en el primer semestre de 2006 se obtuvo que un 53.67% del total de exportaciones es para este país, le siguen México con el 9.06%, República Dominicana con el 8.52%, Estados Unidos con el 8.17%, Perú con el 8.03%, Venezuela con el 8.17% y Ecuador con el 3.91%.

## 2. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE MEJORAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE PAPA CRIOLLA (*Solanum phureja*)

### 2.1 CADENA LOGÍSTICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PAPA CRIOLLA

La cadena productiva de la papa criolla que hoy en día esta desarticulada, desde la logística debe iniciar desde el proceso de cosecha, conectando cada eslabón y su generación de valor agregado e identificando las actividades en las cuales se deben hacer trabajos en los puntos críticos, en pos de la mejor calidad de producto y servicio al cliente. Teniendo en cuenta aspectos como la oportunidad (JIT), la reducción de costos, la rentabilidad y la operación de cada actor de la cadena. El esquema que se presenta a continuación es una visión de cómo se estructura la cadena logística y la importancia del centro de acopio dentro del sistema en el que enlaza la oferta y la demanda de este producto.





**Figura 4. Cadena productiva papa criolla entorno logístico.**



Fuente: Corpoica. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la papa criolla. Avances. Disponible en [www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co)

## 2.2 OPERACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO

La organización del centro está liderada por un gerente logístico que desempeña funciones de manejo operativo y administrativo, una secretaria auxiliar contable, un jefe de bodega y ocho (8) auxiliares operativos. Ver Anexo (C)

La función del centro de acopio consiste en la prestación de dos servicios, almacenamiento y manejo poscosecha del producto, desarrollando procesos de selección, clasificación y empaque, como valor agregado al servicio de los productores asociados de la región que comercializan sus productos en mercados especializados a nivel nacional.

La bodega destinada para el almacenamiento de la papa criolla tiene un área de 430,5 m<sup>2</sup> y su capacidad total está diseñada para almacenar 7000 bultos. El centro de acopio laborará de acuerdo a las capacidades de almacenamiento que se calcularon para este estudio, se encuentran resumidas en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Capacidad de almacenamiento del centro de acopio para papa criolla**

<b>CALCULOS DE ALMACENAMIENTO</b>	
<b>ALMACENAMIENTO PRIMER SEMESTRE</b>	
TONELADAS SEMANA	30
BULTOS EN SEMANA	600
BULTOS SEMESTRE	14400
TONELADAS SEMESTRE	720
<b>ALMACENAMIENTO SEGUNDO SEMESTRE</b>	
TONELADAS SEMANA	13
BULTOS EN SEMANA	262
BULTOS SEMESTRE	6290
TONELADAS SEMESTRE	315
<b>TOTAL TON AÑO</b>	<b>1035</b>
<b>TOTAL BULTOS AÑO</b>	<b>20690</b>

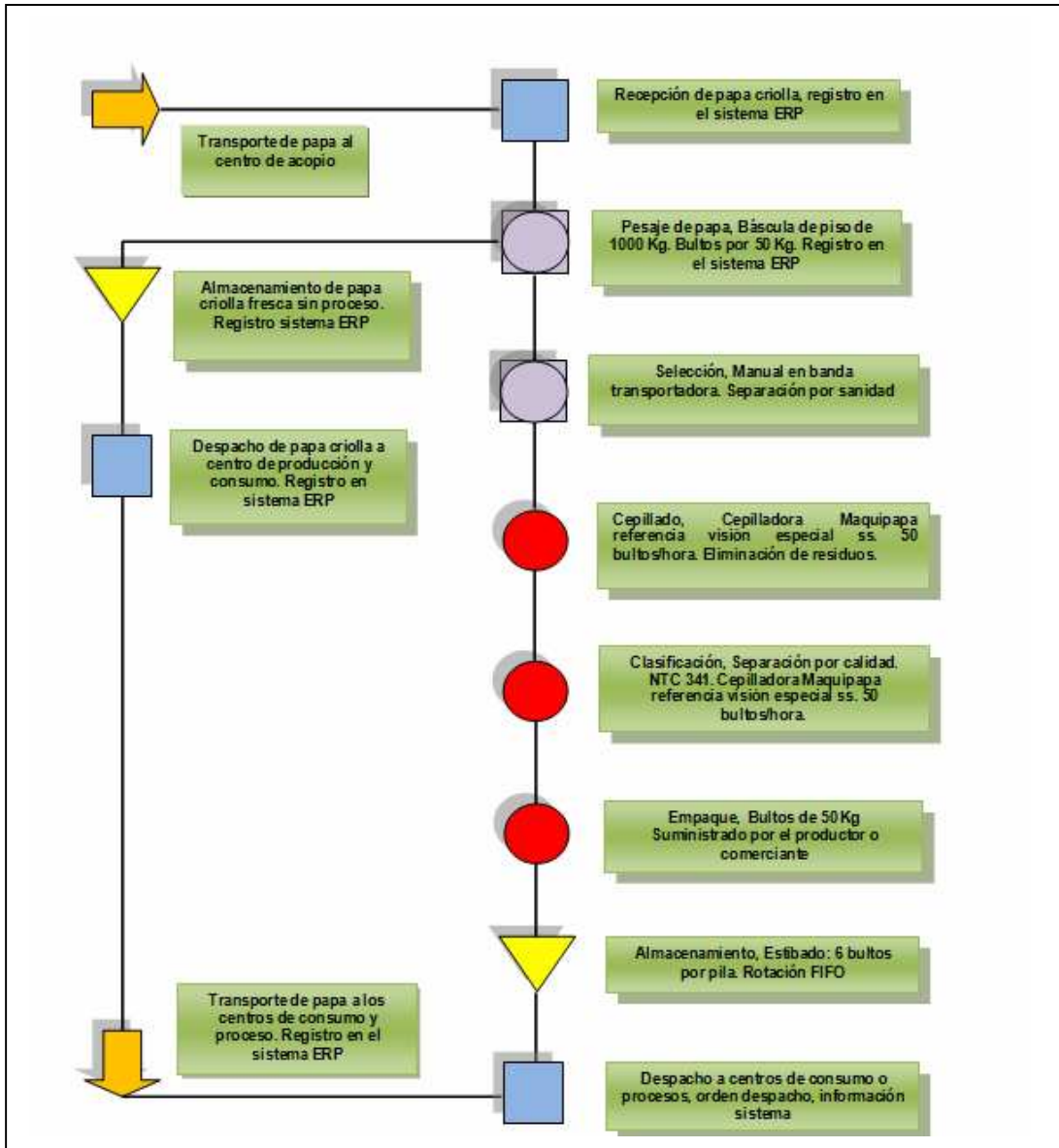
Fuente. Este estudio

El centro de acopio cuenta con las condiciones necesarias para su funcionamiento como:

- ✓ **Ventilación:** el tipo de ventilación que se maneja es de tipo natural, la bodega tiene ventanas ubicadas estratégicamente para facilitar la entrada de aire. Además, el empleo de estibas mejora la circulación del aire externo.
- ✓ **Temperatura:** el producto para cumplir condiciones de calidad organolépticas no necesita el manejo de temperaturas bajas, a temperatura ambiente de 10 a 13 °C, temperatura local, la papa puede inhibir procesos fisiológicos perjudiciales para ser transportada y comercializada.

## 2.3 DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO

Figura 5. Diagrama de proceso de operación del centro de acopio



Fuente. Este estudio

## **2.4 DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES**

**2.4.1 Recepción.** El producto llega empacado en bultos de 50 Kg, el personal se encarga de realizar la respectiva orden de llegada especificando procedencia, propietario y condiciones, se realiza el traslado a área de manejo poscosecha.

**2.4.2 Manejo poscosecha.** El producto es llevado a la cepilladora, donde se elimina residuos contaminantes (tierra y polvo), además se somete a selección manual por sanidad, el equipo está diseñado para realizar la clasificación que consiste en una separación por tamaño, posteriormente el producto es empacado en bultos de 50 Kg, empaque suministrado por el productor y/o comerciante.

**2.4.3 Almacenamiento.** La papa criolla posterior a su acondicionamiento se dispone en estibas de madera de 1,20 X 1,0 metros, formando pilas de máximo 6 bultos de altura, para evitar magulladuras y cualquier tipo de golpe. El producto es almacenado por un tiempo máximo de 2 días, hay que tener en cuenta que la papa criolla es un producto perecedero y con una importante demanda.

Durante esta etapa se tiene como función el manejo de Inventario, el objetivo es mantener su producción según las necesidades del cliente (productor), bajo el sistema justo a tiempo, evitando la acumulación de productos en inventario, por el elevado costo de mantener producto almacenado. El tiempo estimado de rotación del producto es de máximo dos (2) días, gracias a su canal de comercialización constante, especialmente durante el primer semestre del año.

Teniendo en cuenta que la papa criolla, presenta características de alta perfectibilidad, se requiere el tipo de rotación FIFO (First in first out). Esta rotación permite que los primeros productos que entraron sean los primeros que salgan. El sistema de información adquirido permitirá el manejo de los registros de inventarios con información como ubicación dentro de la bodega, cantidad y procedencia. Ver detalle de proyección de capacidad de almacenamiento del centro de acopio en el Anexo D.

**2.4.4 Despacho.** De acuerdo a la orden de despacho que es entregada por el productor o comerciante para ser expedida por el sistema, el producto es entregado para ser comercializado y distribuido por intermediarios contratados por los productores.

## **2.5 OTRAS CONSIDERACIONES DENTRO DEL PROCESO OPERATIVO**

**2.5.1 Seguridad en instalaciones.** En lo referente a la seguridad está contemplado el mantener condiciones tales como:

- ✓ El piso de la bodega debe tener una protección antideslizante para evitar accidentes del personal, además, no debe poseer ranuras que pueden ser foco de contaminación para el producto.
- ✓ Mantener dentro de la bodega sistemas de avisos reflectivos indicando la ubicación de las puertas de salida más próximas, panel de control del equipo poscosecha y ubicación de extintores.

**2.5.2 Seguridad industrial de personal.** Para la seguridad del personal que opera en la planta de almacenamiento se recomienda:

- ✓ Uso de indumentaria: gorro, overol, botas, mascarillas para protegerse del polvo en cepillado.
- ✓ Las botas deben tener suela antideslizante, para evitar cualquier tipo de accidente.
- ✓ Los overoles deben mantenerse limpios y conviene que los operarios se quiten la ropa más externa durante las interrupciones de trabajo (horas de almuerzo). Deben ser guardados en armarios y/o vestiers apropiados manteniendo las condiciones higiénicas requeridas.
- ✓ Las unidades sanitarias están ubicadas en los exteriores tanto de la bodega como de la planta poscosecha, dotados con lavamanos con accionamiento manual y productos para la desinfección de manos.

En general se da cumplimiento con las normas estipuladas por el ministerio de Salud y Trabajo acerca de los establecimientos productores o manipuladores de alimentos (Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud).

### **3. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO**

En la propuesta presentada se implementara un sistema de información de acuerdo a las necesidades del centro de acopio el cual es un software de tipo agrícola llamado CERES Software de Agronegocios, es la solución informática desarrollada por Finnegans SA, para satisfacer las necesidades de las empresas agropecuarias, el mismo cubre las actividades agrícolas, ganaderas, lecherías, frutícolas y de maquinaria.

CERES es un sistema integrado que permite tomar los datos en el origen, y los elabora para que se pueda analizar en el momento deseado sin necesidad de otros procesos.

Esta permite la optimización del manejo de la información generada por la operatoria de dichas empresas, logrando un eficiente control administrativo y brindando las herramientas adecuadas para la toma de decisiones.

#### **3.1 FUNCIONES**

El Sistema CERES cumple con las siguientes funciones:

**3.1.1 Análisis y Control.** Su función es la planificación de sus procesos productivos, de compras y ventas anuales, y su correlato económico y financiero. Además, esta capacitada para realizar comparaciones entre distintas posibilidades, y además efectuar con posterioridad a los sucesos, una confrontación entre lo planificado y presupuestado y los hechos reales, y analizar así los desvíos. Incluye tareas para el control presupuestario donde nos permite realizar:

- ✓ Balance Presupuestado-Real
- ✓ Cuadro de Resultado Presupuestado – Real
- ✓ Margen Bruto Agrícola con Presupuesto
- ✓ Resultado Comparativo Presupuestado – Real
- ✓ Resultado por Centro de Costo y Cuenta
- ✓ Resultados por Mes

**3.1.2 Gestión Productiva.** Para la gestión productiva se utiliza como herramienta para llevar el control de inventarios al día, permite realizar valorizaciones de todos los movimientos de producto por distintos métodos existentes, para obtener así un reflejo en importes de lo sucedido completamente fiel a la realidad, incluso se obtiene información de costos unitarios y totales del proceso poscosecha y de almacenamiento.

Los movimientos de todos aquellos productos que puedan inventariarse (como agroquímicos, semillas, tubérculos y otros productos agrícolas), pueden ser manejados por el sistema CERES a través de diferentes documentos. Los ingresos del exterior por compra, los recuentos positivos y negativos, los despachos al exterior por venta, los consumos de insumos, la cosecha hortalizas y de frutas, los traslados entre depósitos, las entregas de productos a acopio, las mermas por certificación, la aplicación de productos de sanidad, son algunos de los movimientos que el sistema con una simple carga generarán altas o bajas de inventario según corresponda.

Otra de las funciones es la generación de la orden de despacho con información del cliente al cual se va a despachar, así la salida de producto se facilita y el centro de acopio se hace responsable.

**3.1.3 Administración.** La administración del centro de acopio utiliza a CERES para registrar todas las operaciones contables y administrativas que se realizan en la empresa, tanto si tienen comprobante físico de respaldo, como si no. Algunos de los comprobantes u operaciones administrativas se encuentran con frecuencia estrechamente ligados con otros documentos relacionados con la producción o lo que sucede en los campos. Para esto el sistema permite relacionar documentos administrativo-contables, con otros que tienen relación con sucesos físicos, como por ejemplo, ordenes de despacho. La contabilidad se genera directamente con la registración de los documentos. Las aéreas que se manejan son: Compras, Ventas, tesorería y contabilidad

**3.1.4 Tesorería y Finanzas.** En esta función el centro de acopio ejecutara análisis de pagos, autorización de pagos, flujo de caja (Cash Flow), cierre de caja, cierre y arqueo de caja, saldo financiero de cuentas, seguimiento de pagos y situación general de clientes (productores y/o comerciantes).

**3.1.5 Contabilidad.** La gestión contable de la empresa se realiza en una forma completa, dinámica e integrada con otros aspectos de la administración y la gestión de producción. El principal beneficio en la forma de registrar comprobantes de administración por parte de los distintos sectores o usuarios del sistema dentro de la empresa, reside en que la contabilidad se va haciendo a través de esos registros, sin tener que agregar luego los asientos o incurrir en procesos adicionales para lograr la información de libros de IVA, balances, mayores, diarios y otros.

**3.1.6 Centro de Información (CEI).** El centro de información de CERES es un conjunto de reportes o listados propios de cada área administrativa, poscosecha, almacenamiento y despacho. Esto permite consultas a través de una combinación de parámetros ingresados por el usuario. Esta combinación es sumamente flexible y posibilita una cantidad variada de listados.

A su vez los reportes pueden ser emitidos en distintos formatos de presentación:

- ✓ Grilla: es un formato de columnas y filas móviles que el usuario puede ordenar, agrupar y ocultar, y realizar otras acciones como aplicar filtros, alertas, sumatorias, etc. Este formato contiene toda la información procesada por la consulta, normalmente con mayor cantidad de datos que el reporte.
- ✓ Reporte: es un formato que contiene la información vital de la consulta ordenada comúnmente en columnas y filas y con presentación de impresión, que incluye títulos, logo, pie de página, totales, etc. En este formato el usuario puede en la mayoría de los casos seleccionar el orden de los primeros tres grupos de datos.
- ✓ Gráfico: permite realizar gráficos de distintos tipos en base a los datos de la consulta.



## 4. EVALUACIÓN LOGÍSTICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

### 4.1 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Las inversiones en esta propuesta determinan el componente financiero que van a requerirse para la rentabilidad del centro de acopio, teniendo en cuenta que las instalaciones actuales cumplen con los requerimientos para la puesta en marcha del proyecto. Las inversiones que se realizarán consisten en la adquisición de equipos, elementos logísticos, equipos de cómputo, sistema de información (Software), muebles y enseres de oficina, para prestar el servicio que se propone para el Centro de Acopio. Ver Cuadro 5.

#### Cuadro 5. Inversiones del proyecto

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Equipo pos cosecha: Cepilladora	1	60.000.000	60.000.000
Balanzas de 1000 Kg.	3	139.900	419.700
Estiba de dos entradas en madera 1,0 X 1,2 metros	200	12.000	2.400.000
Muebles de oficina			4.000.000
Sistema de Información (Software)	2	5.280.000	10.560.000
Equipo de Computo Completo	3	1.700.000	5.100.000
Extintores multipropósito (bodega y área poscosecha)	3	56.000	168.000
Extintor socaflan (oficina y poscosecha)	2	256.000	512.000
Señalización oficinas y baños	7	15.000	105.000
Señalización bodegas y área poscosecha	9	20.000	180.000
Carretillas	7	70.000	490.000
<b>TOTAL INVERSION</b>			<b>83.934.700</b>

Fuente: Esta investigación

### 4.2 FINANCIACIÓN DE LA INVERSIÓN

La financiación del proyecto estará a cargo del municipio de Ipiales y a través de la presentación de un crédito a Finagro. Este último, financia el 80% del total de la inversión del proyecto (\$67.035.760), el restante debe ser aportado por el municipio (\$16.758.940) como rubro no reembolsable.

El crédito solicitado está en los términos ofrecidos por Finagro, Alianzas estratégicas, cuya tasa de interés actual está en DTF + 7, rubro de bodegas manejo poscosecha, se tiene previsto pagos iguales sin refinanciación. Ver cuadro 6 amortizaciones del crédito.

## Cuadro 6. Amortizaciones del crédito

SIK	CUOTA R	C.FROS(i)	A.K.	SFK
\$ 67.035.760	13.407.152	8.004.070	5.403.082	61.632.678
61.632.678	13.407.152	7.358.942	6.048.210	55.584.467
55.584.467	13.407.152	6.636.785	6.770.367	48.814.101
48.814.101	13.407.152	5.828.404	7.578.748	41.235.353
41.235.353	13.407.152	4.923.501	8.483.651	32.751.702

Fuente. Este estudio

### 4.3 COSTOS LOGISTICOS

Los costos de operación para este proyecto incluyen costos de almacenamiento y costos operativos del servicio poscosecha que el centro de acopio brindara al usuario.

**4.3.1 Costo anual de mano de obra.** Para el manejo y funcionamiento del centro de acopio se requieren en mano de obra directa e indirecta discriminada en el siguiente cuadro 7:

**Cuadro 7. Mano de obra directa e indirecta, incluye dotación, prestaciones y seguridad social.**

CARGO	CANTIDAD	VALOR MENSUAL Persona(\$)*	VALOR TOTAL ANUAL (\$)
<b>Mano de Obra Directa</b>			
Jefe de Bodega	1	1.518.400	18.220.800
Auxiliares Operativos (Manejo pos cosecha)	8	754.492	72.431.232
Dotación			350.000
<b>Mano de Obra Indirecta</b>			
Gerente Logístico	1	2.733.120	32.797.440.
Secretaria Auxiliar Contable	1	911.040	10.932.480
<b>TOTAL</b>			<b>134.731.952</b>

\* Incluidas prestaciones y seguridad social, decretado por ley.

Fuente. Este estudio

**4.3.2 Arrendo.** Según el contrato de arrendamiento actual suscrito entre Corponariño y el municipio de Ipiales se pagara un valor fijo anual de \$1.800.000

**4.3.3 Suministros.** Este costo corresponde a la cuantificación de suministros de aseo, cafetería y papelería (Incluye implementos como: lapiceros, tintas, resaltadores, marcadores y otros), que representa un valor anual de \$600.000

**4.3.4 Servicios.** En el cuadro 8 se presentan las deducciones del consumo promedio de energía eléctrica, servicio de acueducto y alcantarillado, aseo, teléfono y servicio de internet necesarios para el funcionamiento del Centro de acopio.

**Cuadro 8. Discriminación de costos de servicios públicos, Valor Mensual y Anual**

DESCRIPCION	VALOR MES (\$)	VALOR ANUAL (\$)
Energía	71.000	852.000
Acueducto y aseo	50.000	600.000
Teléfono e internet	150.000	1.800.000
<b>TOTAL</b>	<b>271.000</b>	<b>3.252.000</b>

Fuente. Este estudio

**4.3.5 Mantenimiento.** Se definen tres tipos de mantenimiento: locativos, informáticos y mecánicos para tener en cuenta en los costos totales del proyecto. Ver Cuadro 9. Costos de mantenimiento.

**Cuadro 9. Costos de mantenimiento**

Descripción	Mantenimiento Anual	Valor Total Anual (\$)
Locativas	1	5.737.500
Cepilladora	2	1.060.000
Sistema de Información	2	200.000
<b>TOTAL</b>		<b>6.997.500</b>

Fuente. Este estudio

**4.3.6 Seguros.** El valor asegurado se estima de acuerdo a la cantidad de producto almacenado (1500 bultos/mes) inicialmente, la cepilladora y el sistema de información logístico. El cálculo del costo de seguro fue obtenido con base a lo dispuesto por la ley y según investigaciones con aseguradoras de la ciudad reconocidas a nivel nacional (La Previsora Seguros). El valor total anual es de \$431.520.00.

**4.3.7 Vigilancia.** Para la operación del centro de acopio se requiere vigilancia monitoreada que la ofrece Seguridad del Sur, empresa con centro de operación en la ciudad de Ipiales, con un costo anual de \$3.960.000.00.

**4.3.8 Depreciación de Maquinaria, Equipos, Muebles y Sistema de Información.** Se tendrá en cuenta los siguientes valores a depreciarse y el porcentaje de mantenimiento de la cepilladora, discriminados en el cuadro:

**Cuadro 10. Depreciación de maquinaria, equipos, muebles y sistema de información**

Descripción	Valor Inicial	Vida Útil	Depreciación Mes (\$)	Depreciación Año (\$)
Cepilladora	60.000.000	10	500.000	6.000.000
Balanzas	419.700	5	6.995	83.940
Muebles	4.000.000	5	66.667	800.000
Sistema de Información (Incluido Licencia)	10.560.000	3	293.333	3.520.000
<b>TOTAL</b>			<b>866.995</b>	<b>10.403.940</b>

Fuente. Este estudio

**4.3.9 Otros costos.** Se incluyen las recargas de los elementos de seguridad industrial (extintores) que requiere las instalaciones donde funcionaran el almacenamiento, el manejo poscosecha de este producto y oficinas. Anualmente este rubro asciende \$300.000.

Los costos totales logísticos se resumen en el cuadro 11.

**Cuadro 11. Costos totales anuales de operación**

COSTOS LOGISTICOS	Valor Mes (\$)	Valor Total Anual (\$)
Costo de mano de obra	11.227.663	134.731.952
Arrendo	150.000	1.800.000
Suministros	50.000	600.000
Servicios	271.000	3.252.000
Mantenimiento	583.125	6.997.500
Vigilancia	330.000	3.960.000
Seguros	35.960	431.520
Depreciaciones	866.995	10.403.940
Otros costos	25.000	300.000
Imprevistos	26.235	13.473.195
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>		
AMORTIZACION	1.784.268	21.411.222
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>16.438.127</b>	<b>197.361.329</b>

Fuente. Este estudio

**4.4 INGRESOS**

Para el funcionamiento del centro de acopio se ha establecido que la generación de ingresos estará basada con relación al cobro de los servicios y su valor esta discriminado en el siguiente cuadro 12:

## Cuadro 12. Ingresos Centro de Acopio

DESCRIPCION	VALOR	OBSERVACIONES
1. Almacenamiento	\$ 100.000/Ton	Valor por tonelada, incluye seguros contra riesgos, rotación y garantía de frescura. Asegurar calidad para el consumidor final. Información de precios y mercado. Información del software logístico.
2. Manejo poscosecha de papa criolla	\$ 120.000/Ton	Valor por tonelada, que incluye todo el proceso poscosecha, asesoría, información de mercados y precios, manejo técnico pre y poscosecha.
3. Ingresos por arrendamiento de instalaciones locativas:		Estos son concesionarios que aportan a la operación del centro de acopio.
• Bolsa Agropecuaria	\$ 300.000	
• Cafetería	\$ 200.000	
• Bancos	\$ 300.000	
• Ferretería	\$ 200.000	
• Insumos Agropecuarios	\$ 200.000	

Fuente. Este estudio

Los ingresos están sujetos a la producción semestral de papa criolla, teniendo en cuenta que la mayor producción se da en el semestre A del año y la menor producción en el semestre B, con una diferencia del 56.32%. Los incrementos en almacenamiento se empiezan desde el segundo año (5%), el tercer año incrementa al 10%, el cuarto y quinto año se está en un 15% de incremento. Las capacidades reales de almacenamiento se superan en el año, pero la rotación de este producto está para dos días.

Para el estudio no se tuvieron en cuenta los ingresos generados en los arrendamientos de los locales que posee en este momento el centro de acopio, queda como una recomendación en este trabajo.

Una vez realizado los cálculos de inversiones, costos e ingresos se determina, en un horizonte de 5 años, el comportamiento del estudio con relación a la factibilidad, para permitir el cubrimiento de las obligaciones de la deuda y las necesidades de reinversión como capital de operación del centro de acopio. Las utilidades que pueden ser dispuestas para la ampliación de servicios logísticos hacia la producción primaria o el desarrollo de servicios adicionales para el beneficio de los productores.

### 4.5 EVALUACIÓN FINANCIERA

Para la evaluación financiera se asume una TIO de 17,11%. Se realizó el análisis con diferentes escenarios. En el cuadro 13, se presenta un FNE con recursos propios a precios corrientes, obteniendo un VPNI \$121.423.401 con una TIRI

65,44% y una relación B/CI \$2,4491. Teniendo en cuenta la inflación que inicialmente se tiene establecido que está entre un 4 a 5,5% se obtiene una VPNI \$112.720.128, una TIRI de 62,23% y un B/CI de \$2,35.

### Cuadro 13. FNE Escenario homologado con DLR

ITEMS	INV	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
YBO (ingresos brutos operacionales)		227.591.667	238.971.250	259.235.813	290.492.803	326.056.923
MOD (Mano de obra directa)		134.731.952	144.163.189	154.254.612	165.052.435	176.606.105
MPD (Materia prima)		0	0	0	0	0
DE (depreciación)		10.403.940	11.132.216	11.911.471	12.745.274	13.637.443
YNOaTX (ingresos netos antes de impuestos)		82.455.775	83.675.846	93.069.730	112.695.095	135.813.375
TX (impuestos)	34%	28.034.963	28.449.787	31.643.708	38.316.332	46.176.548
YNOdTX (ingresos netos operacionales después impuestos)		54.420.811	55.226.058	61.426.022	74.378.762	89.636.828
DEP (depreciación)	+	0	0	0	0	0
GON (ganancia ocasional)	+	0	0	0	0	0
FNEH (flujo neto efectivo histórico)	-83.794.700	54.420.811	55.226.058	61.426.022	74.378.762	89.636.828
INFL (inflación)		0,0466	0,0445	0,0423	0,0401	0,0379
FNEI (flujo neto efectivo después inflación)	-83.794.700	51.882.469	52.770.668	58.829.017	71.396.440	86.238.311
PPA (perdida valor adquisitivo)		-2.538.342	-2.455.390	-2.597.004	-2.982.323	-3.398.516

<b>VPN (Valor presente neto antes Inflación)</b>	\$ 121.423.400,63	<b>VPNI (Después de inflac.)</b>	\$ 112.720.278,94
<b>TIR (Tasa Interna Retorno antes inflación)</b>	65,44%	<b>TIRI (Desp. Inflación)</b>	62,23%
<b>B/C (Relación costo beneficio antes inflación.)</b>	\$ 2,45	<b>B/CI (Desp. Inflación)</b>	\$ 2,35

\* ANALISIS DE LOS INDICADORES A PRECIOS CORRIENTES

Fuente. Este estudio

En un segundo escenario, se toma la financiación (ver cuadro 6) en el que se ofrece una crédito del 80% del valor total de la inversión (\$67.035.760). El valor de la VPNI es de \$77.186.989. Con este escenario no se calcula TIR ya que se tiene dinero de una entidad financiera, en este caso Finagro. Se calcula para este caso la rentabilidad real total con financiación (RRTF) que nos resulta de \$130.815.597. Ver cuadro 14, en que se incluyen los costos financieros, de amortización para obtener FNE constante financiado y FNE corriente financiado.

**Cuadro 14. Escenario homologado con DLR - Con recursos propios  
Inflación constante**

ITEMS	INV	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
YBO		227.591.667	238.971.250	259.235.813	290.492.803	326.056.923
MOD		134.731.952	144.163.189	154.254.612	165.052.435	176.606.105
MPD		0	0	0	0	0
DE		10.403.940	11.132.216	11.911.471	12.745.274	13.637.443
YNOaTX		82.455.775	83.675.846	93.069.730	112.695.095	135.813.375
TX	34%	28.034.963	28.449.787	31.643.708	38.316.332	46.176.548
YNOdTX		54.420.811	55.226.058	61.426.022	74.378.762	89.636.828
DEP	+	0	0	0	0	0
GON	+	0	0	0	0	0
FNEH	-83.794.700	54.420.811	55.226.058	61.426.022	74.378.762	89.636.828
INFL		0,0436	0,0436	0,0436	0,0436	0,0436
FNEI	-83.794.700	52.048.103	52.818.242	58.747.891	71.135.902	85.728.726
PPA		-2.372.708	-2.407.817	-2.678.131	-3.242.861	-3.908.101

VPNI \$ 112.476.038,52

TIRI 62,24%

B/CI \$ 2,34

Fuente: Esta investigación

Se realizó un análisis de sensibilidad en el que se toma el promedio de inflación, según datos de DANE, se proyecta para los años determinados para este estudio. En el cuadro 14 se aprecia que los indicadores financieros permanecen muy similares al cuadro 13, ya que los valores de VPNI, TIRI y B/CI no varían significativamente.

**Cuadro 15. FNE Escenario homologado con financiación**

ITEMS	INV	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
YBO		227.591.667	238.971.250	259.235.813	290.492.803	326.056.923
MOD	-	134.731.952	144.163.189	154.254.612	165.052.435	176.606.105
MPD	-	0	0	0	0	0
DE	-	10.403.940	11.132.216	11.911.471	12.745.274	13.637.443
C.F.	-	8.004.070	7.358.942	6.636.785	5.828.404	4.923.501
YNDaTX		74.451.705	76.316.904	86.432.944	106.866.691	130.889.874
TX	34%	25.313.580	25.947.747	29.387.201	36.334.675	44.502.557
YNdTX		49.138.125	50.369.157	57.045.743	70.532.016	86.387.317
A.K.	-	5.403.082	6.048.210	6.770.367	7.578.748	8.483.651
DEP	+	0	0	0	0	0
GON	+	0	0	0	0	12
<b>FNEH</b>	<b>-67.035.760</b>	<b>43.735.043</b>	<b>44.320.946</b>	<b>50.275.377</b>	<b>62.953.268</b>	<b>77.903.666</b>
INFL		0,0466	0,0445	0,0423	0,0401	0,0379
<b>FNEC</b>	<b>-67.035.760</b>	<b>41.695.116</b>	<b>42.350.405</b>	<b>48.149.806</b>	<b>60.429.066</b>	<b>74.950.004</b>
PPA		-2.039.927	-1.970.541	-2.125.571	-2.524.201	-2.953.662

Fuente. Este estudio

Del análisis del primer escenario se puede concluir que el municipio de Ipiales, recupera la inversión inicial y adicionalmente gana \$121.423.400, el nuevo valor patrimonial del inversionista es ahora de \$205.218.100. El beneficio financiero o EVA es ahora de 48,33%, lo que significa que hubo una agregación del valor patrimonial en ese porcentaje. La tasa de rentabilidad anual es ahora de 9,66% y su tasa mensual es de 0,805% inferior a la tasa financiera del mercado.

La relación beneficio costo, que es de \$2,4491, está indicando:

- Los ingresos están por encima del 44,91%
  - Por cada peso de inversión inicial, el municipio dispone de \$2,4491 de respaldo
  - Se puede repartir utilidades hasta por la suma de \$54.531.249
- En este caso se ve la necesidad que las utilidades sean reinvertidas en el centro de acopio para no descapitalizar el proyecto. La recuperación de la inversión inicia a partir del tercer año.

Para el segundo escenario, se concluye que la inversión que hace el municipio es solo del 20% (\$16.758.940), el cual es un valor accequible para las necesidades del inversionista. Por lo tanto para esta propuesta es viable ejecutar el proyecto bajo un sistema de financiación.



## 5. CONCLUSIONES

En Colombia, la papa criolla (*Solanum phureja*) ocupa uno de los cuatro primeros lugares de importancia dentro de la canasta familiar, su producción anual en Nariño es de alrededor 27.311 toneladas, siendo el principal productor el municipio de Ipiales con el 15,7%, apetecida por mercados especializados de las principales ciudades, razón por la cual la propuesta de el mejoramiento del sistema de almacenamiento en el centro de acopio es una forma entre otras, de mejorar el mercadeo de este producto, utilizarlo como estrategia de organización y operación comercial a nivel logístico.

El sistema de información y de almacenamiento que será utilizado para el mejoramiento del centro de acopio del municipio de Ipiales es una herramienta que contribuirá a la reactivación del sistema de comercialización del sector agrícola mejorando la logística de uno de los productos con mejores perspectivas competitivas a nivel nacional e internacional, además es una propuesta que puede ser aplicada en el manejo de otros productos perecederos.

Según el estudio financiero y logístico, el proyecto presenta una rentabilidad favorable con un VPNI de \$77.186.989 y un RRTF \$130.815.597, con un escenario de financiación, convirtiéndose en una propuesta interesante y estratégica para el desarrollo del sector agrícola del municipio de Ipiales y por lo tanto representativo para el departamento de Nariño.

## **6. RECOMENDACIONES**

El sistema de información adquirido y las mejoras de almacenamiento se deben implementar en todos los procesos de acopio de diferentes productos agrícolas ya que el centro de acopio cuenta con la infraestructura y capacidad instalada para su aprovechamiento.

El centro de acopio puede incluir dentro de sus funciones la comercialización y distribución directa a mercados especializados, organizar sistemas de ruteo y TMS.

Con la puesta en marcha del proyecto y bajo el respaldo de entidades gubernamentales, municipales y privadas se puede dirigir el mercado a la exportación de este producto, que como se presento en la propuesta tiene grandes posibilidades para llegar al consumidor final.

Utilizar la información recolectada como base de datos de los productores y comerciantes de papa criolla para ofrecer servicios de asesoría técnica en cultivo y cosecha permitiendo de esta manera reducir pérdidas poscosecha y mejorar calidad del producto.

Teniendo en cuenta que el cultivo de papa criolla es de tipo estacional, que presenta para el primer semestre del año una excelente producción y baja durante el segundo, el centro de acopio puede ofrecer servicios de almacenaje y comercialización de semilla para este periodo.

## BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, Álvaro. Diseño y construcción de dos bodegas experimentales, para almacenamiento de papa. Bogotá: ICA, 1976. 150 p.

CAMARA DE COMERCIO DE PASTO. Análisis de cadenas productivas potenciales de los municipios de Pasto, Tuquerres, La Unión y Alto Putumayo. San Juan de Pasto, 2006. 177 p.

FLORES, Rafael. y MENESES, Miguel. Almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas para la exportación. Bogota: Convenio reino Unido - CD ROM SENA, 2001.

FRAZELLE, Edward H. y SOJO, Ricardo. Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial. Bogotá: Norma, 2006. 345 p.

MARTIN, Christopher. Logística, Aspectos Estratégicos. México: Limusa, 2007. 328 p.

MARTINEZ, Betancourth. Jesús Nariño: Un mundo mejor si es posible. En: Revista, Facultad Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Nariño. Pasto. Vol. IV No.1. (Julio de 2003); 162 p.

MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestion logística integral. Bogotá: Eco ediciones, 2008. 353 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Primer censo nacional del cultivo de papa departamento de Nariño. San Juan de Pasto, Mayo de 2006. 55 p.

PAU I COS, Jordi. Manual de logística integral. Madrid: Díaz de santos S.A., 2001. 850 p.

SALDARRIAGA, Diego. Como elaborar un proyecto de construcción de un centro de distribución (VIII). En: Revista Zona logística N° 45. Begon Ltda., Bogotá. Vol 1. (Junio de 2008); 20 p.

VELASQUEZ C, Andrés; MENDOZA T. Martha y Otros. Administración, diseño y modelamiento de cadenas de abastecimiento. Bogotá: Autoedición CTP e impresiones JAVEGRAF 1ª., 2008. 354 p.

## NETGRAFÍA

CENTROS DE ACOPIO. Capitulo 16. Disponible en: [www.mailxmail.com/curso.../centros-acopio](http://www.mailxmail.com/curso.../centros-acopio)

COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS ROLES DE LOS CENTROS DE ACOPIO (2007). Disponible en: [www.monografias.com/...centro-acopio/elaborar-diagnostico-reacion-centro-acopio2.shtml](http://www.monografias.com/...centro-acopio/elaborar-diagnostico-reacion-centro-acopio2.shtml)

EVALUACIONES AGROPECUARIAS URPA´s, UMATA´s. Minagricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, 2005. Disponible en: [www.corpoamazonia.gov.co/.../Putumayo\\_economico.html](http://www.corpoamazonia.gov.co/.../Putumayo_economico.html)

FEDEPAPA. La papa criolla una alternativa agroindustrial. Boletín N° 103. Bogotá. 1988. 4p. Disponible en: [www.cevipapa.org.co](http://www.cevipapa.org.co)

MANRIQUE KLINGE, Kurt. Las deficiencias en postcosecha en la cadena Productor – consumidor de la papa en el Peru. INCOPA / Proyecto Papa Andina Centro Internacional de la Papa, Lima-Perú. Disponible en: [www.redepapa.org/kurt1.pdf](http://www.redepapa.org/kurt1.pdf)

MENDOZA. Comercialización de productos agrícolas, roles de los centros de acopio, 1999. Disponible en: [www.monografias.com/...centro-acopio/elaborar-diagnostico-creacion-centro-acopio2.shtml](http://www.monografias.com/...centro-acopio/elaborar-diagnostico-creacion-centro-acopio2.shtml)

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. República de Colombia perfil comercio exterior de Nariño. Disponible en: [www.mincomercio.gov.co/eContent/.../carces/perfiles/.../Narino.pdf](http://www.mincomercio.gov.co/eContent/.../carces/perfiles/.../Narino.pdf)

MODELADO Y SIMULACIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO. Disponible en: [www.cea-ifac.es/actividades/jornadas/XXV/.../94-ansoriaere.pdf](http://www.cea-ifac.es/actividades/jornadas/XXV/.../94-ansoriaere.pdf)

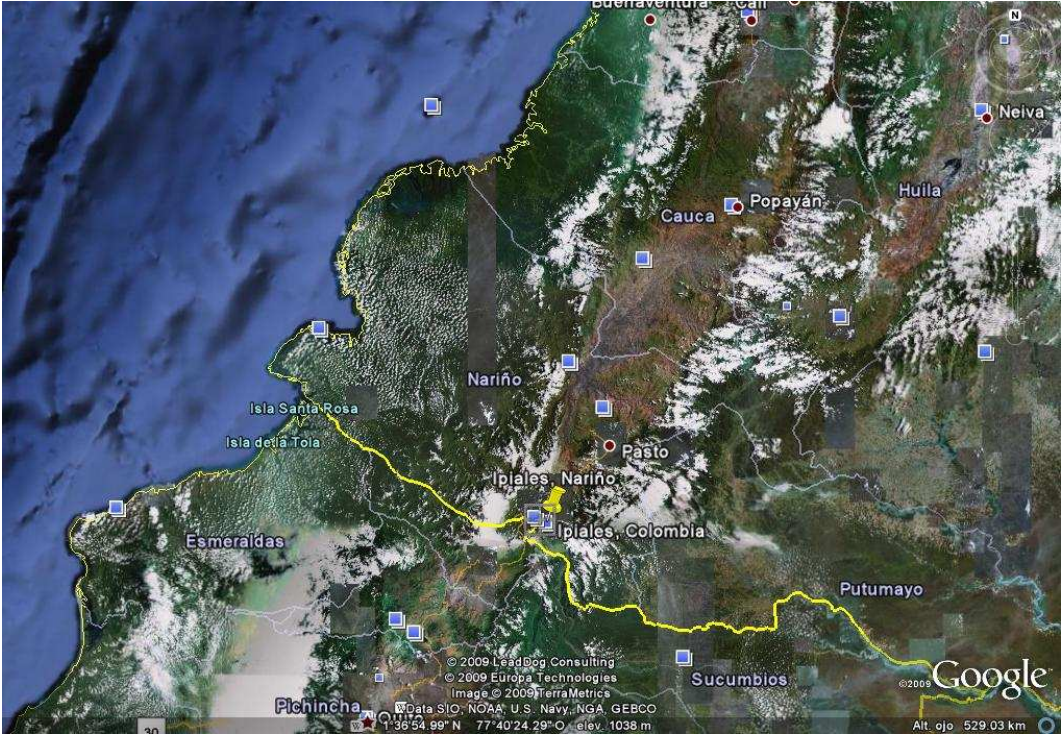
SANCHEZ, C. "Software y tecnologías de la información: El factor inteligente aplicado a la logística". Julio –Agosto 1997. Súper Aral, N°1.343. Disponible en: [www.geocities.com/eureka/.../6527/REFBIB.htm](http://www.geocities.com/eureka/.../6527/REFBIB.htm)

SANTIBAÑEZ, Leopoldo. Logística en Perecederos. Disponible en: [www.navecostarica.com/.../resumen-conf-logistica-de-perecederos-lsj.doc](http://www.navecostarica.com/.../resumen-conf-logistica-de-perecederos-lsj.doc), Noviembre 27, 2008.

SISTEMAS DE GESTIÓN DE ACOPIOS. Disponible en: [www.sigloinformatica.com.ar](http://www.sigloinformatica.com.ar)

**ANEXOS**

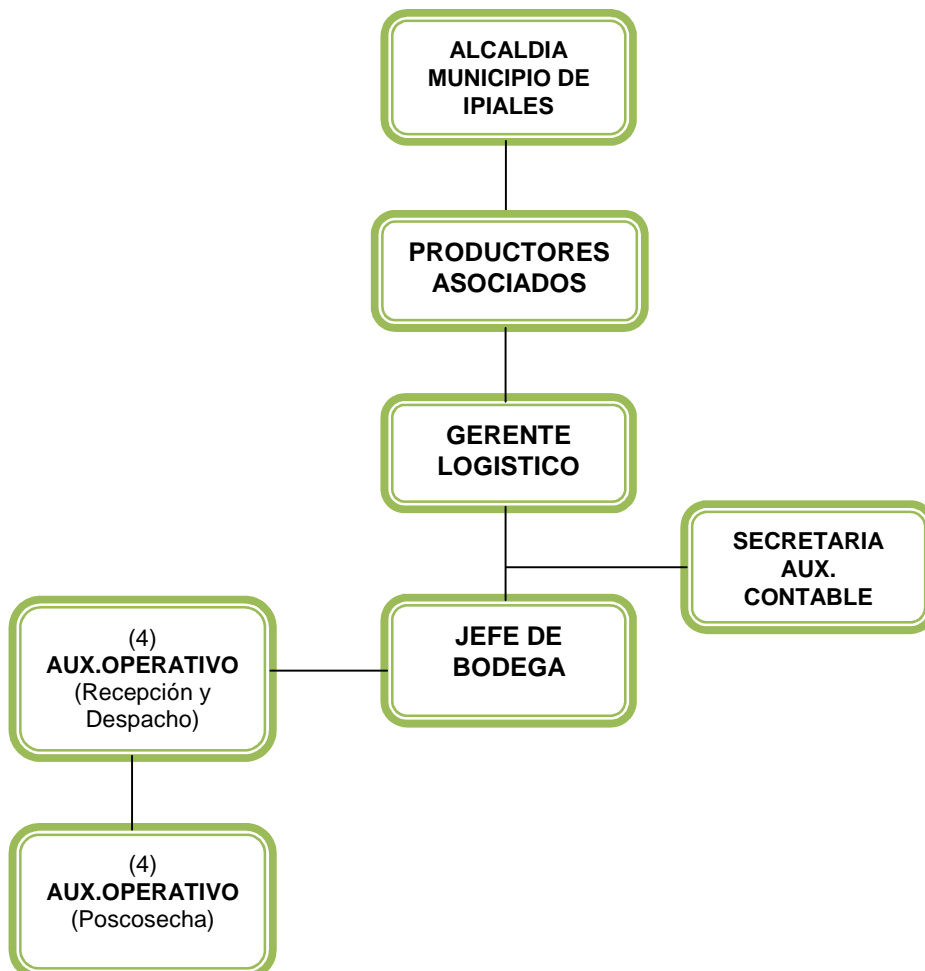
**Anexo A. Localización Geográfica del Proyecto, Municipio de Ipiales**



## Anexo B. Localización Geográfica del Centro de Acopio de Productos Agrícolas, Municipio de Ipiales



### Anexo C. Organigrama del Centro de Acopio





### Anexo D. Proyección de capacidad de almacenamiento del centro de ACOPIO

ITEM	ANO 1			ANO 2			ANO 3			ANO 4			ANO 5		
DESCRIPCION	SEMESTRE A	SEMESTRE B	TOTAL AÑO	SEMESTRE A	SEMESTRE B	TOTAL AÑO	SEMESTRE A	SEMESTRE B	TOTAL AÑO	SEMESTRE A	SEMESTRE B	TOTAL AÑO	SEMESTRE A	SEMESTRE B	TOTAL AÑO
BULTOS	14400	6290	20690	15120	6605	21725	16632	6935	23567	19127	7282	26408	21996	7646	29642
TONELADAS	720	315	1035	756	330	1086	832	347	1178	956	364	1320	1100	382	1482