



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**“GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD, EL MEDIO
AMBIENTE, AMBITO EMPRESARIAL Y DE PROYECTOS EN
LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS”**

**Perfil de Proyecto de Investigación Previo a la Obtención del Título de
Ingeniera en Alimentos**

**LA MANIPULACIÓN Y EL NIVEL DE PRODUCCIÓN
DE DESPERDICIOS GENERADOS EN LA
ELABORACIÓN DE PIÑAS EN RODAJAS (*ANANAS
COMOSUS L.*) EMPACADAS AL VACÍO EN LA
EMPRESA ECUADELICIAS Cia. Ltda.**

AUTORA: MARY ELISA CAPA MORENO

TUTOR: ING. LENÍN GARCÉS

**Ambato – Ecuador
2007**

INTRODUCCIÓN

La piña es nativa del sur de Brasil y Paraguay, en el Ecuador se ha constituido como un cultivo tradicional de la zona de Milagro y en Los Ríos, con la variedad Kamchaca, que se utiliza solamente para el mercado interno.

El cultivo de la piña se ha extendido en el litoral y sub trópico del Ecuador y sus exportaciones son crecientes, sin embargo de que existe una gran competencia internacional de otros países productores de la fruta, con mejor situación logística.

La piña fresca comenzó a ser comercializada por el mundo con mucho éxito gracias a su agradable sabor. Sin embargo, dado lo extenso de las rutas, el limitado tiempo de perecibilidad de la fruta constituía un problema. Fue entonces que se vio la importancia de procesarla para facilitar su conservación, es así que la Empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. elabora piñas en rodajas empacadas al vacío pero presentan actualmente grandes pérdidas económicas debido a que no se aprovecha al máximo la materia prima siendo el costo del producto final elevado.

Debido a la inadecuada manipulación de la piña se genera los desperdicios en dicha empresa, pues en éste proyecto se muestra algunas formas como se puede utilizar esos desperdicios para minimizar las pérdidas y proteger al medio ambiente.

La diversidad de elaborados permite utilizar virtualmente todas las partes de la fruta que serían desechos de cada proceso. Así, el jugo se puede obtener de las partes residuales de varios procesos, como del corazón, cáscara y residuos de pulpa en la cáscara. Este jugo se envasa, se usa en la preparación de almíbar para la piña en conserva, es un ingrediente para pastelería y la industria de bebidas en general, o se lo convierte en extracto en polvo para la industria alimenticia. De la pulpa que normalmente se desecha por estar pegada a la cáscara se preparan conservas, mermeladas, néctar, jugo. El jugo de la cáscara se puede procesar para obtener vinagre o ser mezclado con molases para fermentación y destilación de alcohol.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Tema

La manipulación y el nivel de producción de desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas (*Ananas comosus L.*) empacadas al vacío en la Empresa Ecuadelicias Cia. Ltda.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

1.2.1.1. Contextualización macro

Según V. Sánchez (2005: Internet) <http://www.micip.gov.ec/utepi/Pina.pdf>, manifiesta. En la actualidad, la producción mundial de piña fresca se encuentra diversificada entre Asia del Este, América Latina, Asia del Sur y África Subsahariana (lo que permite un buen abastecimiento de la fruta a nivel mundial), mientras que la producción de piña procesada está concentrada principalmente en Asia del Este. Podría pensarse que la competencia en la comercialización de la fruta se da a nivel de países, pero en realidad existe una “disputa por el mercado de las dos empresas que controlan el comercio mundial de piña: Dole y Del Monte”.

Estas transnacionales poseen un sin número de subsidiarias establecidas en países que cuentan con condiciones favorables para cultivar o procesar piña. Así, los principales cultivos de Del Monte se encuentran en Filipinas, Estados Unidos y Costa Rica, mientras que los de Dole están en Tailandia. Las dos empresas utilizan siempre

tecnología de vanguardia en sus procesos y constantemente realizan investigaciones para la producción de nuevas variedades de piña.

1.2.1.2. Contextualización meso

Según UTEPI (2006:22), en su investigación “Piña Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado, manifiesta. El Ecuador cuenta con condiciones favorables para el cultivo de piña. De hecho, en el país ésta puede ser producida con menos luminosidad que la comúnmente requerida en otras partes. En lo referente a elaborados de piña existen algunos factores que han restado competitividad al producto ecuatoriano. En el caso de la piña en rodajas, por ejemplo, una empresa ecuatoriana comenzó a producirla y a venderla en el mercado interno, hasta que percibió que era más rentable importarla desde Tailandia (primer exportador mundial del producto).

Desde entonces, ésta empresa elabora piña en rodajas únicamente cuando algún fenómeno externo impide que las importaciones cubran la demanda nacional, o cuando recibe pedidos específicos desde el exterior. Sin embargo la mayoría de empresas ecuatorianas se limitan a importar y distribuir los elaborados de piña en el mercado interno.

No cabe duda que el Ecuador tiene un alto potencial en el sector de la piña. Sin embargo, a pesar de la fortaleza del producto primario, el sector industrial parece no encontrar el camino para agregarle valor y competir a nivel internacional.

1.2.1.3. Contextualización Micro

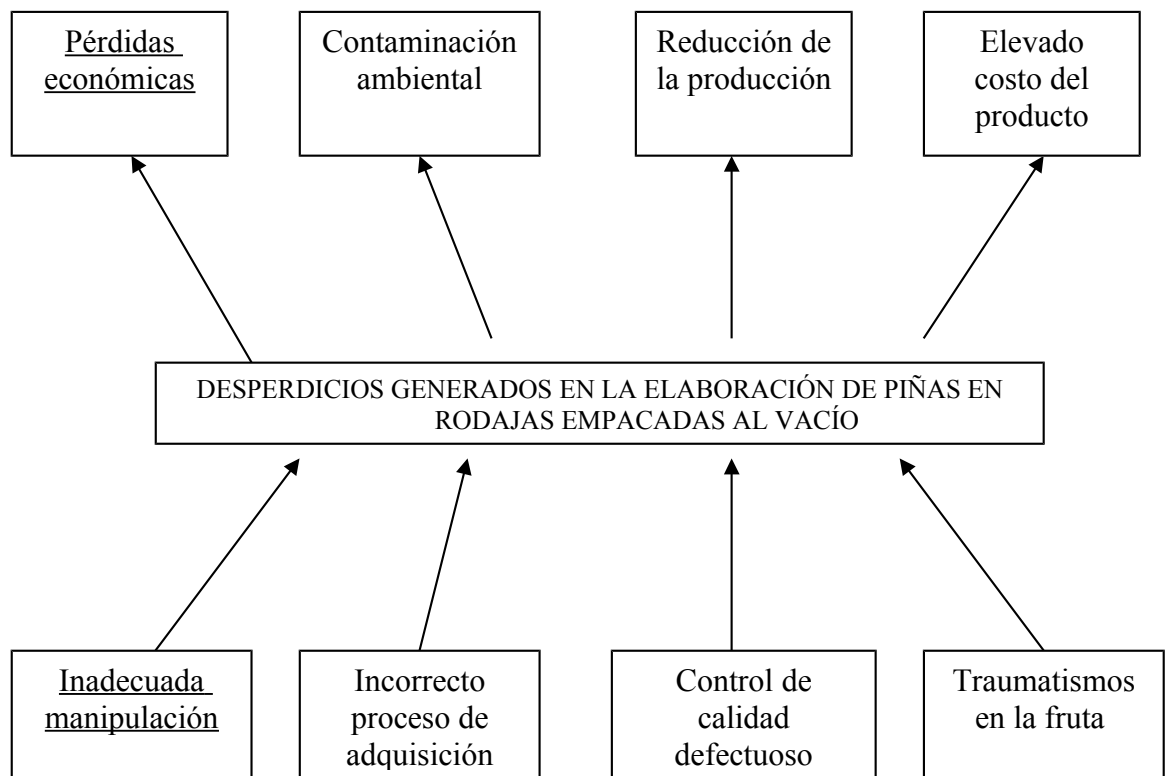
En las empresas que procesan frutas por lo general existen desperdicios en cuanto a la materia prima, ésta ya sea por su excesivo estado de madurez, traumatismos, y otros. Lo cual provoca una reducción de la producción que conlleva a la elevación de los costos de los productos; perjudicado al consumidor y por ende a la pérdida de los

clientes, ante lo cual la empresa perdería cada día terreno en un mercado que exige cambios para ser competitivos.

En el caso de la empresa ECUADELICIAS Cia. Ltda. que se encuentra ubicada en la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha, dicha empresa elabora productos alimenticios principalmente piñas en rodajas empacadas al vacío, además de pulpas, chop suey, yuca empacada al vacío, entre otros; la cual presenta pérdidas económicas altas, debido a la inadecuada manipulación de la piña que genera los desperdicios, para disminuirlos podemos industrializar éstos desperdicios transformando en nuevos productos aprovechando al máximo la materia prima. El desconocimiento de aspectos técnicos ha provocado altas pérdidas en la empresa.

1.3. Análisis crítico del problema

1.3.1. Árbol de problemas



1.3.2. Relación causa-efecto

El análisis crítico del problema de “desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío”, se determinó que la causa para que ocurran pérdidas económicas en la empresa ECUADELICIAS Cia. Ltda. es posiblemente la inadecuada manipulación de la fruta en el proceso, transporte y almacenamiento.

1.4. Prognosis

El escenario más lógico es la quiebra de la empresa, una respuesta tan dura tiene sustento en su capacidad de producción, esta al ser diseñada para satisfacer una necesidad específica maneja un cupo de clientes limitado, que puede ampliar de acuerdo a la capacidad de inversión, pero que no puede disminuir pues representa pérdida, ya que un solo cliente de los considerados grandes representa una producción en toneladas que en contraposición a los pequeños cuyos cupos se los calcula en kilos no podrían sostener la capacidad instalada de la empresa, esto no quiere decir que se busque preferir a grandes clientes y desechar aquellos que no representan un volumen considerable, pues no es beneficioso perder clientes.

Reconocer los clientes actuales como los potenciales y sus necesidades para poder prepararnos y afrontar los retos evitan caer en un problema mayor, no saber a donde vamos, pues si nuestros clientes requieren de un nuevo producto o mejorar uno ya existente nuestra respuesta no puede ser negativa, y más que eso debemos estar listos a resolver su problema mucho antes que este se convierta en tal.

Pero la empresa no puede evolucionar si primero no sabemos dónde estamos, esta nueva pregunta hace referencia a la necesidad de una identidad hablemos de valores, misión o visión o los elementos que sean necesarios, no podemos tener un espacio si no saben quienes somos, y en la mente del consumidor y de todos los que conforman la empresa debe plasmarse la marca DELIVALLE y el nombre Industria Alimenticia ECUADELICIAS Cia. Ltda.

La necesidad de llevar a cabo este proyecto se sustenta en que de no darse solución al problema se estaría enfrentándose a un perjuicio social para la empresa; ya que de ella se sustentan muchos empleados, obreros, proveedores y otros vinculados con la empresa.

1.5. Formulación del problema

¿Es la inadecuada manipulación la causa principal del nivel de producción de los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas (*Ananas comosus L.*) empacadas al vacío en la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. en la ciudad de Quito?.

1.6. Delimitación

1.6.1. Delimitación temporal

La siguiente investigación se realizará desde el 14 de abril del año 2007 hasta el 5 de enero del año 2008.

1.6.2. Delimitación espacial

Se procederá a investigar en la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. ubicada en la Av. Ilaló 323 y La luz valle de los Chillos sector San Rafael, en la ciudad de Quito, perteneciente a la provincia de Pichincha.

1.7. Justificación

El cultivo de la piña hoy en día abre amplias puertas hacia la comercialización, satisfaciendo el mercado de consumo tanto como fruta entera fresca como procesada y transformada en diversos productos apetecibles como mermeladas, pulpas, almíbares, jugos, néctares, etc.

La importancia que presenta este proyecto es vital para la economía de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda., ya que no solo se mejorarían las condiciones de transporte y almacenamiento de la piña, sino que se propone la elaboración de productos alternativos con los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío para reducir de ésta manera las pérdidas de materia prima durante el proceso que son producidos por la inadecuada manipulación de la piña.

Fomentar el crecimiento de la pequeña y mediana empresa ofrece un beneficio social al crear nuevas fuentes de trabajo para el desarrollo de la empresa y del país, ofreciendo al consumidor productos inocuos y de calidad que no sean perjudiciales para la salud, a esto complementamos la creación de valor agregado a los productos que se elaboran en la empresa.

Adicionalmente se puede destacar el aporte a través de la generación de conocimientos e información ya sea dirigida internamente como externamente, lo que contribuye al desarrollo regional, estos procesos deben ser encaminados al reconocimiento y certificación que permita acceder a nuevos mercados.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo general

- Estudiar la relación existente entre la inadecuada manipulación y los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas (*Ananas comosus L.*) empacadas al vacío, para concientizar al personal de la empresa del impacto económico que se ocasiona.

1.8.2. Objetivos específicos

- Analizar las operaciones de transporte y almacenamiento de la piña para determinar si existe una inadecuada manipulación para reducir las pérdidas de materia prima durante el proceso.
- Precisar el volumen de desperdicios de piña en el proceso de elaboración de rodajas empacadas al vacío para cuantificar pérdidas económicas ocasionadas en la empresa.
- Proponer la elaboración de productos alternativos con los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío a fin de minimizar las pérdidas económicas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Existen algunos trabajos que se han realizado respecto al tema propuesto, de los cuales se han seleccionado los que guardan mayor relación y se resumen a continuación:

Según **Pitalpro (1975:2)**, en su investigación “Piña Preservada en Trozos”, manifiesta. El Ecuador cuenta amplias posibilidades para incrementar producción agrícola y lograr mayores volúmenes de productos de este sector, factibles de industrializarlos. Dentro de esta gama de bienes agrícolas industrializables y de amplia aceptación en el mercado mundial, sobresale la piña.

En nuestro país el aprovechamiento industrial de la piña ha sido hasta la presente, en pequeña escala, a pesar de contarse con cantidades significativas de esta fruta. Dichas producciones industriales se han orientado hacia los mercados externos.

Durante el último decenio, la demanda mundial de piña en conserva experimentó un notable crecimiento, en tanto que el interés por la fruta fresca decreció considerablemente. Esta situación ha dado lugar a la expansión de la industria de piña, la misma que absorbe alrededor de los dos tercios partes de la producción total de fruta fresca.

J.A, Muñoz (1985:49), en su investigación “Refrigeración y congelación de alimentos vegetales”, manifiesta. Las manipulaciones engloban numerosos procesos, desde los más sencillos y menos agresivos para las frutas (transporte, almacenamiento, comercialización y venta del producto), hasta tratamientos de

conservación más intensos entre los que se encuentran fundamentalmente: refrigeración, congelación, liofilización, pasteurización, esterilización, irradiación, disminución del pH y modificación de la atmósfera en la que se encuentran; sin olvidar otros procesos que implican ruptura de sus tejidos (como es el caso del pelado o cortado) y se aplican a nivel industrial.

Suele emplearse un 90-98 % de humedad relativa para hortalizas y un 85-95 % para frutas. Si se almacenan los vegetales con una humedad relativa demasiado elevada se favorece el crecimiento microbiano, mientras que si es muy baja, se produce pérdida de peso y turgencia, y se favorece la degradación de las pectinas.

S.D, Holdsworth (1988:50), en su investigación “Conservación de frutas y hortalizas”, dice, manipular los productos hortofrutícolas con cuidado, evitando dañar los tejidos por roces, golpes o cortes, ya que esto constituiría una puerta de entrada de microorganismos y el inicio de un deterioro rápido del producto.

Isasa Torija (1997:51-52), en su investigación “*Influence of storage temperature on the micronutrient content of green bean (Phaseolus vulgaris L.)*”, manifiesta, cada producto debe mantenerse a su temperatura óptima, que suele estar comprendida entre 5 y 15 °C . Si la temperatura de almacenamiento es elevada se acelera la respiración y senescencia, así como la contaminación microbiana. Si, por el contrario, la temperatura es excesivamente baja se producen lesiones por frío, siendo las frutas inmaduras más sensibles al frío que las maduras.

La temperatura también influye en el valor nutritivo de las frutas y hortalizas, ya que las pérdidas vitamínicas suelen ser mayores a medida que aumenta la temperatura de almacenamiento. La vitamina C y los carotenoides son los nutrientes más sensibles al efecto de la temperatura, registrándose pérdidas diarias de hasta el 54 % de su contenido inicial durante el almacenamiento de frutas y hortalizas a temperaturas superiores a 10 °C, y de entre 13 % y 40 % a temperaturas de refrigeración.

Según **Martín Morejón, y otros (2000 : Internet)** <http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones/frutasyvegetales.htm> .Los vehículos para el transporte del producto desde la zona de producción, lugar de recolección o almacenamiento, deberán ser convenientes y de un material de construcción que permita una limpieza completa. Trasladar las frutas y hortalizas frescas en forma tal que se eviten golpes y sacudidas bruscas que producirán daños en el producto. Los procesos de manipulación deben impedir la contaminación y el deterioro de los productos.

Para **Mary Esther Guevara (2000 : Internet)** <http://www.agr.umss.edu.bo/invest/mguevara.htm> . La finalidad de aprovechar los residuos de industrialización de la piña como ser cáscara y tallo, que por su alto contenido de azúcares son materia prima adecuada para la obtención de bebida fermentada.

El trabajo de investigación de laboratorio consistió en la obtención de una bebida fermentada utilizando cáscara y tallo de piña de la variedad Cayena lisa. En el proceso se realizaron análisis físico químicos monitoreándose variaciones de ph, densidad, °Brix, acidez total. Posteriormente se realizó un análisis microbiológico y la evaluación organoléptica del producto.

Los resultados obtenidos muestran la factibilidad de este procesamiento, obteniendo una bebida de bajo grado alcohólico, con buenas características organolépticas. Finalmente con el análisis microbiológico se demostró la calidad del producto.

Según **Mercedes Almagro (2003 : Internet)** <http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/899/1677> . El daño físico durante la manipulación y el transporte, las alteraciones fisiológicas, la pérdida de agua o, en muchos casos, simplemente el hecho de un exceso de oferta en relación con la demanda, determinan grandes pérdidas.

Para el caso de las frutas, se puede afirmar que una manipulación deficiente de los productos ocasiona pérdidas que oscilan entre el 25% y hasta el 30-35%, dependiendo de las condiciones del tiempo, del transporte y de la fruta de que se trate, por ejemplo en la piña se pierde un (30-40%) por la inadecuada manipulación.

Se han identificado como principales causas de estas pérdidas la falta de índices de madurez apropiados y fáciles de detectar por los campesinos, empaques que no protegen convenientemente el producto, manipulación descuidada, tratamientos inadecuados poscosecha, escaso control de la humedad y la temperatura, transporte deficiente y, además, bajos precios, que estimulan muy poco el uso de un sistema de empaque y transporte más adecuado.

J. De La Cruz Medina, y otros (2000 : Internet)
<http://www.fao.org/inpho/content/compend/text/ch33s/AE614s01.htm> , afirma que, en cuanto al comercio mundial de jugo simple de piña, la oferta es altamente concentrada por Filipinas y Tailandia ya que ambas naciones proveen el 65 % del volumen total, mientras que Indonesia es el líder mundial en el abasto de jugo concentrado (70 %). En general, la piña enlatada es el producto más importante dentro del comercio mundial de piña y derivados. El consumo de piña enlatada se eleva sustancialmente al final de cada año en los principales mercados debido a la presencia de la época navideña, por el aumento en la elaboración de ensaladas y una mayor demanda por parte de los establecimientos de comida rápida. No obstante, el jugo simple y concentrado tienen un mayor precio por tonelada. Tailandia, Filipinas e Indonesia proveen cerca del 80% de la oferta de la piña enlatada que se comercializa en el mercado mundial. En tanto que Estados Unidos y Alemania adquieren la mayor parte de la oferta mundial de piña enlatada, aunque desde 1990 la demanda en estos dos mercados ha fluctuado continuamente.

Por otro lado, los productos precortados de piña, empacados al vacío y almacenados en frío que presentan la facilidad de consumirse en el momento y que no requieren tiempo de preparación, están ganando rápidamente terreno como en el Japón y Hawái, donde el 20 y el 10 % de la piña que se consume es bajo esta forma.

2.2. Fundamentación

2.2.1. Fundamentación filosófica

El tema sobre el cual se investigará se refiere a la manipulación y el nivel de producción de desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío, que corresponde al paradigma positivista debido a que las variables con las que se trabaja son cuantitativas porque son medibles.

La inadecuada manipulación de la fruta es generada por la falta de conocimientos de los operarios, obreros, técnicos, y otros de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda., acerca del manejo de la piña tanto en el transporte, almacenamiento como en el proceso. Pues todo esto conlleva al nivel de producción de desperdicios en la empresa que a su vez provoca pérdidas económicas.

Por ello, es recomendable poner especial énfasis en la investigación y extensión en temas tales como la mejora de la manipulación, la cosecha en el momento óptimo, una poscosecha adecuada evitando provocar daños en la fruta, el entrenamiento y educación de los operarios de la empresa; ya que es fundamental que los operarios y obreros reciban cursos de capacitación para ayudar desarrollo de la empresa.

2.2.2. Fundamentación teórica-científica

UTEPI (2006 : 13-15), en su investigación “Piña. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado”. Dice.

Generalidades: La piña es una fruta tropical originaria de Suramérica, de la región de Matto Grosso (entre Uruguay y Brasil). Desde antes del descubrimiento de América ya formaba parte de la dieta de los nativos del lugar.

La piña pertenece a la familia de las bromeliaceae, que comprende 46 géneros y 1900 especies. Las variedades de piña más cultivadas a nivel mundial son del género

Ananás Comosus L. Merril (nombre científico). Existen también, en menor grado, producciones de *Ananás Sativa Lindl* (nombre científico).

Taxonomía:

Familia: Bromeliaceae

Nombre científico: *Ananas Comosus* (variedad que forma semillas capaces de germinar).

Origen: Zonas tropicales de América del Sur.

Planta originaria de Centro y Suramérica, algunos autores la localizan entre la cuenca superior del Paraná, esto entre Brasil, Paraguay y la Argentina. Se clasifica en el orden de las Iridiales, en la familia de las Bromeliáceas, dentro del género de las Ananas y de especie comosus. Es una planta monocotiledónea, herbácea, perenne, alógama auto incompatible de reproducción principalmente asexual, a través de hijos. Al ser perenne, puede llegar a medir varios metros de altura, lo cual comercialmente no es recomendable permitir, dadas las exigencias del mercado, por lo que solamente se le permiten dos o tres cosechas máxima.

La piña (*Ananas comusus L.*), es uno de los cultivos, para nuestro país, de mayor versatilidad, en cuanto se refiere a su adaptación, a los diferentes sistemas de cultivo, tanto del pequeño y mediano productor como en las siembras intensivas en grandes extensiones, dado su buen precio tanto en los mercados internos como externos y la demanda insatisfecha como fruta tropical exótica. En Costa Rica, su cultivo se remonta desde los tiempos de la conquista, pero es hasta hace 60 años que se cultiva comercialmente. Su principal uso es como fruta fresca, para mercado nacional, aparte de ello, su gran potencial de industrialización, para obtener sus derivados y empaque para exportación de fruta genera un mayor valor agregado, aparte una alternativa en las recientemente establecidas plantas procesadoras de jugos cítricos, donde sería un cultivo que abastece las mismas en el periodo entre cosechas, haciendo más eficientes el uso de las mismas.

Aspectos botánicos: Desde el punto de vista botánico, la piña no es un fruto verdadero, ya que, al no formar semillas, no se reproduce sexualmente. El sistema de propagación se da a través de retoños o hijuelos, entre los que tenemos: “la corona, que se localiza sobre la parte posterior del fruto; los hijos basales que se forman en la base del fruto, los hijuelos del tallo que se desarrollan a partir de yemas axilares y los retoños que se originan en la base del tallo y por su proximidad al suelo presentan raíces”.

Cada planta produce una sola piña compuesta sobre su vástago central, la cual alcanza la madurez 18 o 22 meses después de ser plantada. Según la variedad, el fruto puede tener forma cilíndrica más o menos alargada y pesa entre 0.5 y 2 kg. La piña también es considerada una inflorescencia, porque presenta de 100 a 200 flores fusionadas entre sí y con el tallo central. “La cáscara está formada por los sépalos y brácteas de la flor”.

Fisiológicamente, la piña es una fruta no climatérica, es decir, que una vez cosechada, su grado de madurez (nivel de azúcar y acidez) no varía. Sin embargo, el color de la cáscara puede cambiar.

Variedades: De acuerdo con la Corporación PROEXANT, a nivel mundial existe un gran número de variedades de piña, las más comercializadas dentro del género *Ananás Comosus* son:

Grupo Cayena

- Cayena Lisa
- Euville.
- Hilo.
- Rothfield

Grupo Queen

- Golden Sweet o MD2.
- Pernambuco.

- Back Riplay

Grupo Spanish

- Española.
- Blood.
- Puerto Rico

Tipo peroleras

- Milagreña (Ecuatoriana)

La *Cayena Lisa* es la variedad más cultivada a nivel mundial, y dentro de ésta la *Champaca F-153* y la *Hawaiiana* son las más importantes.

Sin embargo, a raíz de la introducción de la piña *Golden Sweet* (MD2) por parte de la multinacional Dole, los países están reemplazando sus cultivos por esta variedad que ha tenido mayor éxito en el mercado mundial y la han convertido en la segunda variedad con mayor producción mundial.

La demanda de la *Cayena* responde a su alto contenido ácido y de azúcares, lo que la convierte en un insumo óptimo para la producción de enlatados. Mientras que la *Golden Sweet*, debido a su sabor “extra dulce” y su coloración dorada, es preferida para su consumo en fresco.

Composición nutricional: De acuerdo con el Sistema de Inteligencia de Mercados del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, la piña es la fruta tropical de mayor demanda en el mundo y también es la mejor posicionada, pues su comercio se orienta a los principales países desarrollados, como Estados Unidos, Japón y Europa, donde el consumo muestra una tendencia creciente.

Todo esto gracias a su agradable sabor, sus varios beneficios nutritivos (es libre de grasa, libre de colesterol, tiene un alto contenido de vitamina A y C, azúcares y potasio) y sus propiedades diuréticas y desintoxicantes.

Según **Alfonso Herrera (2001 : Internet)**

http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20chuva.pdf. Los daños mecánicos son los ocasionados por impactos, cortes, abrasión, presión, originados en su mayoría por la manipulación inadecuada durante el acondicionamiento, embalaje, empaque, transporte y almacenamiento.

Los cortes o perforaciones son producidos por objetos agudos; astillas, grapas o clavos en los empaques que dan lugar a la pérdida de agua y a la contaminación por microorganismos.

Durante la recolección y el transvase, los frutos no son colocados en el recipiente sino que se dejan caer en él, las cajas o empaques se manipulan de manera brusca en el cargue, descargue y transporte, causando magulladuras al producto.

Las funciones básicas que debe cumplir un sistema de empaque y embalaje son: proteger contra daños mecánicos (compresión, vibración, abrasión, golpes, etc.); contra pérdidas de humedad (deshidratación) y; contra contaminación y daño por microorganismos, pájaros y roedores. Además puede proporcionar una atmósfera modificada benéfica.

Los materiales de empaque no debe afectar las características organolépticas del producto ni causar daño al consumidor, deben ser resistentes para que protejan la fruta de daños mecánicos y faciliten su apilamiento, transporte y almacenamiento, deben ser fáciles de limpiar y desinfectar.

Además de tener un tamaño uniforme y proteger el producto, el embalaje debe reunir otros requisitos, tales como: fácil de transportar y ocupar mínimo espacio cuando esté vacío, (cajas de plástico telescópicas, cajas de cartón abatibles y sacos de fibra, papel o plástico). Fácil de armar, llenar y cerrar, económicos con respecto al precio del producto que transporta y a su posibilidad de reutilización, deben pesar poco pero tener una capacidad alta. La ventilación también es un factor a tener en cuenta, tanto en el transporte como en el almacenamiento, para evitar la acumulación de calor y de dióxido de carbono.

Según **Castañeda de Pretelt (2003 : Internet)**

<http://ns1.oirsa.org.sv/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/SeminarioProduccionManejoPina.pdf> . La temperatura y humedad relativa para el transporte de la fruta es de 7 a 13°C (45 - 55°F) y 85 a 90%. Pueden existir daños por enfriamiento por debajo de los 7°C (45°F). La piña debe tener las siguientes características: uniformidad de tamaño y forma; firmeza; libre de pudriciones; ausencia de quemaduras de sol, agrietamientos, magulladuras, deterioro interno, manchado pardo interno (endogenous brown spot), gomosis y daños por insectos. Las hojas de la corona deben presentar un color verde, de longitud media y estar erguidas. El Intervalo de sólidos solubles debe estar entre los 11 al 18%; la acidez titulable (principalmente ácido cítrico) de 0.5-1.6%; y el contenido de ácido ascórbico (vitamina C) de 20 a 65 mg/100g de peso fresco, dependiendo del cultivar y del estado de madurez.

El transporte para las piñas debe realizarse, en lo posible, en camión o contenedor refrigerado, estimándose el tiempo de tránsito de tal forma que el producto llegue al destino final en el punto óptimo para el consumidor. Es conveniente tener en cuenta que los equipos de transporte terrestre refrigerado y los contenedores no están diseñados para disminuir la temperatura del producto, sino para mantenerla, por lo que es necesario pre-enfriar los embarques de piña a la temperatura recomendada para su mantenimiento durante el almacenamiento y transporte. La forma de estibar el producto en el vehículo de transporte depende del empaque, producto, tipo y tamaño del vehículo, pero siempre debe planificarse y manejarse cuidadosamente para minimizar el daño, tanto físico como de origen ambiental.

Para **Mayela Bautista, y otros (2004 : Internet)**

<http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-1-2004/03.htm> . Con el objeto de dar una recomendación para la utilización de los desperdicios de frutas (raspadura, corazón, cáscara y extremos de la piña y cáscara de manzana) y hortalizas (brócoli, coliflor, calabacita italiana, zanahoria y espárrago), se analizó la composición química

proximal, fibra dietética soluble e insoluble (AOAC, 1995) y contenido de pectina. Los resultados obtenidos (g/100 g en peso seco) en relación al contenido de proteína (N x 6.25), variaron de 9.48 a 0.20 para zanahoria hasta 29.50 y 0.15 para coliflor. La fibra dietética soluble se encontró entre 4.42 para el espárrago y 9.79 para la zanahoria. La fibra dietética insoluble varió de 17.44 para la zanahoria a 41.74 para el espárrago. El contenido de pectina varió de 0.07 para la calabacita a 1.11 para la zanahoria. En las frutas la proteína varió de 3.74 a 0.11 para el corazón de piña a 6.20 y 0.12 para los extremos de la piña; los carbohidratos totales estuvieron entre 85.34 a 0.38 para la raspadura de piña y 86.68 a 0.13 en el desecho de manzana; la fibra dietética soluble varió de 1.94 para el corazón de piña a 16.05 para la manzana; la fibra insoluble se encontró entre 34.19 para el corazón de piña y 45.46 para los extremos de la piña. El mayor contenido de pectina fue para los desechos de manzana con 3.57 %. Se concluye que por su composición química proximal y contenido de fibra dietética, estos desechos se pueden utilizar como fuente concentrada de fibra dietética, en la alimentación animal o como fertilizante. Es posible reutilizar los desechos generados en el procesamiento de frutas y vegetales, lo que podría dar un valor agregado a las cosechas de frutas y hortalizas; además de ayudar a la conservación del ambiente.

2.2.3. Fundamentación legal

La empresa en donde se está realizando el trabajo de investigación se respalda en las siguientes leyes:

A) Piña fresca (CODEX STAN 182-1993 (Rev.1-1999)) (norma colombiana)

Manejo poscosecha

Una vez recolectada, para evitar que se pudra, la piña debe ser colocada en agua fría para reducir su temperatura a 7–10° C si está madura, o a 10–12.8° C (temperatura usual de los contenedores) si está parcialmente madura.

El tiempo de vida de la piña, una vez cosechada, varía entre dos y cuatro semanas, bajo control de aire, y de cuatro a seis semanas, bajo atmósfera controlada. El tiempo dependerá del grado de maduración y de la variedad de la fruta (Proyecto SICA, 2004).

Índice de madurez

El color y el tamaño de la piña no son indicadores confiables para determinar su madurez. Para garantizar que la fruta cumpla con los requerimientos mínimos de sabor, hay que verificar que tenga, al menos, 12° Brix (nivel de azúcar) y 1% de acidez máxima.

Presentación

Cuando el destino de la piña es el consumo en fresco, su aspecto debe estar en perfectas condiciones, es decir, no debe presentar quemaduras de sol, golpes, insectos, plagas ni manchas oscuras en el interior.

Además no debe emanar olores extraños y las hojas de la corona, además de estar rectas, deben ser de un color verde intenso y de tamaño mediano.

Por otro lado, el peso mínimo de la fruta deberá ser de 700g (250 g si son variedades pequeñas). Todos estos requerimientos son de suma importancia, ya que conforme se incrementa la oferta de piña a nivel mundial, los mercados se vuelven cada vez más exigentes, especialmente Europa, donde la presentación de la fruta es determinante a la hora de negociar su precio.

Empaque

Las piñas deben ser empacadas en cajas telescópicas de 9 o 18 kg, deben ir de costado (la Unión Europea exige que la fruta vaya en posición vertical y esté sostenida por la base) y alternando su posición para proteger la corona (Corporación PROEXANT). Las cajas de cartón deben tener una buena ventilación.

Almacenamiento

Una vez empacada, la piña puede durar entre 2 y 3 semanas antes de llegar al consumidor final. Para esto hay que mantenerla a una temperatura entre 8 y 10° C y a una humedad relativa del 85– 90%.

Transporte

“No se debe transportar piña con productos que producen olores. La piña absorbe los olores de aguacate, pimiento verde y banano”. (Corporación PROEXANT). Sin embargo, algunos países exportan piña y uno de estos productos en la misma embarcación, colocando, lógicamente, a cada fruta en un cuarto distinto y bajo las condiciones necesarias para su conservación.

Para exportar piña fresca, ésta debe ir en contenedores refrigerados a 7.5–8° C (según el estado de maduración de la fruta), o en contenedores con atmósfera controlada a 8–10° C (10-12° C para frutas inmaduras), con 5% de CO₂, 3% de O₂ y 90% de humedad.

B) Norma del Codex para la piña en conserva (CODEX STAN 42-1981) (Norma mundial)

Presentación

La piña en conserva puede comercializarse de varias formas: entera, en rodajas, mitades de rodajas, cuartos de rodajas, rodajas fragmentadas, lanzas o dedos, bocaditos, trozos gruesos (tidbits), cubos, piezas, chips y aplastada.

- **Entera:** fruta entera cilíndrica de la que se ha quitado el corazón.

- **Rodajas o rodajas en espiral o rodajas enteras o anillados:** anillados o rodajas circulares uniformemente cortado a través del eje de los cilindros de piña pelados, sin corazón.

- **Mitades de rodajas:** mitades de rodajas aproximadamente semicirculares, uniformemente cortadas.

Cuartos de rodajas: cuartos de rodajas, uniformemente cortados.

- **Rodajas fragmentadas:** porciones en forma de arco que pueden no ser uniformes en tamaño y/o forma

- **Lanzas o dedos:** piezas largas, delgadas, cortadas radialmente y longitudinalmente del cilindro piña privado de corazón, predominantemente de 65 mm o más largas.
- **Bocaditos:** sectores de forma de cuña, prácticamente uniformemente cortados de lonjas o porciones de las mismas, predominantemente de 8 a 13 mm de grueso.
- **Trozos gruesos (tidbits):** piezas cortas, gruesas, cortadas de lonjas gruesas y/o piña pelada privada de corazón y predominantemente de más de 12 mm de espesor y de anchura y de una longitud menor de 38 mm.
- **Cubos:** piezas de forma de cubo, prácticamente uniformes, predominantemente de 14 mm o menos en las dimensiones del lado más largo.
- **Piezas:** formas y tamaños irregulares no identificables en cuanto a la forma de presentación específica y sin incluir la forma de presentación de “trozos gruesos” o chips”.
- **Chips:** formas y tamaños irregulares, pequeños, de piezas de piña análogas a las que quedan después de cortar la piña en cubos y que pueden incluirse en la forma de presentación aplastada.
- **Aplastada o trozos rizados:** piezas de piña finamente cortadas o picadas o ralladas en forma de cubos y que pueden incluir “chips” en la masa aplastada.

Composición y calidad

Las distintas presentaciones de piña en conserva deben ser uniformes en color, textura, sabor y tamaño. Los medios de cobertura permitidos son: agua, jugo de piña natural, jugo de piña clarificado o jarabe; también se permite la utilización de aditivos alimentarios como aromas, acidificantes y antiespumantes. En la Norma Codex respectiva puede encontrarse información sobre las cantidades exactas de aditivos y también sobre contaminantes.

Criterios de calidad

Definición de defectos

Con macas: zonas o puntos superficiales cuyo color o textura contrastan notablemente con el tejido normal de la piña o que pueden penetrar la pulpa. Dichas macas suelen eliminarse en la preparación de piña para usos culinarios y comprenden

ojos profundos de la fruta, trozos de vaina, manchas pardas, porciones magulladas y otras anomalías.

Frutas rotas: (se considera defecto únicamente en las formas de presentación en rodajas y lanzas). Una unidad se separa en partes definitivas; todas aquellas porciones que equivalen al tamaño de una unidad de tamaño completo se consideran como un defecto al aplicar las tolerancias.

Recortes excesivos: (considerados defecto únicamente en las formas de presentación entera, en rodajas, incluidas las rodajas en espiral, mitades de rodajas, cuartos de rodajas y lanzas). Una pieza cortada hasta tal punto que su forma normal y su confirmación se destruye y perjudica el aspecto de dicha pieza. Se considerará el corte “excesivo” si la porción recortada excede de 5% del volumen físico aparente de la pieza perfectamente formada y si dicho recorte destruye la forma circular normal del borde externo o interno de la pieza.

Uniformidad de tamaño y forma

Estos requisitos no se aplican a piña en conserva en las formas de presentación: entera, rodajas fragmentadas, piezas, chips o aplastada.

Rodajas o rodajas en espiral o rodajas enteras o anillos: el peso de la rodaja mayor contenida en un recipiente no debe ser mayor de 1,4 veces el peso de la rodaja menor.

Mitades de rodajas o cuartos de rodajas: el peso de la unidad mayor contenida en un recipiente no debe ser mayor de 1,75 veces el peso de la menor, excepto en lo que se refiere a una pieza ocasionalmente rota por haberse rajado o de una rodaja ocasionalmente entera, que no se ha cortado por completo.

Lanzas o dedos: el peso de la unidad mayor sin romper contenida en un recipiente no debe ser mayor de 1,4 veces el peso de la unidad menor sin romper.

Bocaditos: no más del 15% del peso escurrido de piña contenida en el recipiente podrá consistir en bocaditos, cada uno de los cuales deberá pesar menos de tres cuartas partes del peso promedio de los bocaditos sin recortar.

Trozos gruesos: no más del 15% del peso escurrido de piña contenida en el recipiente podrá consistir en piezas que pesen menos de 5g cada una.

Cubos: - No más del 10% del peso escurrido de piña contenida en el recipiente podrá consistir en unidades de tamaño tal que pasen a través de un tamiz que tenga aberturas cuadradas de 8 mm.

- No más del 15% del peso escurrido de piña defectos excesivos (estén o no específicamente definidos en esta norma o tal como se toleran en la misma). Algunos defectos corrientes no deberán darse en cantidades superiores a las limitaciones.

Higiene

Se recomienda que los productos a que se refieren las disposiciones de esta norma se preparen de conformidad con el Código Internacional de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas en Conserva (Ref. CAC/RCP 2-1969).

En la medida compatible con unas prácticas de fabricación correctas, el producto estará exento de materias objetables.

Analizado con métodos adecuados de toma de muestras y examen, el producto:

- a) Estará exento de los microorganismos que puedan desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento.
- b) No contendrá ninguna sustancia originada por microorganismos en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud.

Envasado

La piña en conserva puede envasarse en los siguientes tipos de envase:

Envasado ordinario: con un medio de cobertura líquido.

Envasado lleno: formas de presentación de "chips" o "aplastada", con o sin ingredientes edulcorantes y que contenga por lo menos 73 por ciento, en peso, de fruta escurrida.

Envasado compacto: formas de presentación de "chips" o "aplastada", con o sin ingredientes edulcorantes y que contenga por lo menos 78 por ciento, en peso, de fruta escurrida.

Etiquetado

Además de los requerimientos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1981, (Rev.1-1991), Volumen 1), en la etiqueta debe constar: nombre del producto, variedad (opcional), presentación y medio de cobertura.

C) Código de prácticas para el envasado y transporte de frutas y hortalizas tropicales frescas. Codex alimentarius (CODEX STAN 182-1993, REV. 1-1999, EMD. 1-2005) (norma mundial)

Ámbito de Aplicación

En el presente código se recomiendan formas de envasado y transporte de frutas y hortalizas tropicales frescas adecuadas para mantener la calidad del producto durante su transporte y comercialización.

Diseño, estado y método de carga del equipo de transporte

Modo de transporte y tipo de equipo

Deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Destino.
- Valor de los productos.
- Grado en que son perecederos los productos.
- Cantidad de productos que han de transportarse.
- Temperatura y humedad relativa de almacenamiento recomendadas.

- Condiciones de temperatura exterior en los puntos de origen y de destino.
- Duración del transporte por vía aérea, terrestre o marítima hasta llegar al destino.
- Flete negociado con los transportistas.
- Calidad del servicio de transporte.

Para la mayoría de grandes volúmenes de productos que deben ser transportados y almacenados durante una semana o más, se recomienda utilizar de ser posible remolques y contenedores refrigerados. Después de su transporte, los productos deben durar el tiempo suficiente para su comercialización. Algunos transportistas que utilizan remolques y contenedores pueden ofrecer un servicio de puerta a puerta. Esto reduce la manipulación, exposición, daños y robos de los productos.

También se pueden utilizar contenedores de transporte aéreo para prestar un servicio de puerta a puerta. Los productos transportados por vía aérea son en general de alto valor y sumamente perecederos. El costo de los fletes aéreos es más elevado. Sin embargo, la duración del trayecto es de un orden de horas y no de días.

El transporte de larga distancia a través de climas tropicales o muy fríos exige un equipo resistente y bien diseñado para soportar las condiciones ambientales del trayecto y proteger los productos. Entre las características convenientes de los remolques frigoríficos de hasta 14,6 m (48 pies) y contenedores de furgón de hasta 12 m (40 pies) de longitud se incluyen, por ejemplo, las siguientes:

- Una capacidad de refrigeración de 42 000 kJ/h (40 000 BTU/h) a una temperatura ambiente de 38°C (100°F) y a una temperatura del aire de retorno de 2°C (36°F);
- Un ventilador de evaporador de alta capacidad que funcione continuamente con el fin de proporcionar a los productos temperaturas más uniformes y humedades relativas más elevadas.
- Un tabique compacto para el aire de retorno situado en la parte frontal del remolcador que asegure la circulación del aire por toda la carga;
- Estrías verticales en la puerta trasera para facilitar la circulación del aire.

- Aislamiento y sistemas de calefacción adecuados cuando se utilicen en zonas en que las condiciones atmosféricas lo exijan, en función de la naturaleza del producto
- Ranuras o canales en el suelo, de 50 a 75 mm (2 a 3 pulgadas) de profundidad, que ofrezcan una superficie transversal suficiente para que circule el aire bajo las cargas situadas directamente sobre el suelo.
- Un sensor de la temperatura del aire de entrada durante el funcionamiento del grupo frigorífico para reducir los daños causados por la refrigeración y la congelación en los productos.
- Sistemas de ventilación para impedir la acumulación de etileno o dióxido de carbono.
- Suspensión neumática para reducir la intensidad de los golpes y vibraciones transmitidos a los contenedores y a los productos situados dentro de ellos.
- Contenedores modernos en los cuales el aire frío salga por la parte frontal, pero el aire circule desde abajo (cerca del suelo) hacia la parte posterior, y después se eleve hacia la parte superior del contenedor.

En todos los equipos de transporte se deberá comprobar:

- La limpieza: el compartimiento de carga deberá limpiarse periódicamente, por ejemplo, con vapor.
- Los daños: las paredes, suelos, puertas y techos deberán estar en buen estado.
- La regulación de la temperatura: los dispositivos de refrigeración deberán haber sido calibrados recientemente y facilitar una circulación continua del aire que asegure una temperatura uniforme para los productos.

Los expedidores deberán insistir en la limpieza del equipo. Una carga de productos puede estropearse por:

- Olores provenientes de envíos anteriores o cargas incompatibles

- Residuos tóxicos de sustancias químicas.
- Insectos que aniden en el equipo.
- Restos de productos agrícolas en pudrición.
- Desperdicios que obstruyan los orificios de drenaje y de circulación del aire situados en el suelo.

El expedidor deberá insistir en el buen mantenimiento del equipo y comprobar los siguientes extremos:

- Daños en las paredes, techos o suelos que puedan permitir la entrada de calor, frío, humedad, suciedad e insectos del exterior.
- Funcionamiento y estado de las puertas, orificios de ventilación y cierres herméticos.
- Sistemas para inmovilizar y asegurar la carga.

Para mantener la temperatura y humedad relativa, proteger los productos de golpes y vibraciones durante el trayecto e impedir el acceso de los insectos a la carga es esencial la aplicación de prácticas de carga adecuadas. Se deberá tener especial cuidado cuando se transporten cargas mixtas. Los productos deberán ser compatibles entre sí.

Entre los métodos básicos de carga figuran los siguientes:

- Carga a granel, mecánicamente o a mano, de productos no envasados.
- Carga a mano de contenedores sueltos para transporte, con o sin tarimas.
- Carga unitaria de mercancías en tarimas o dispuestas en separadores de contenedores con montacargas de horquilla o gatos para tarimas.

La carga se estropeará aunque el equipo de transporte esté bien diseñado si no se toman medidas suficientes para la circulación del aire. Siempre que sea posible, los contenedores para transporte deberán mantenerse separados de suelos bajos y paredes lisas utilizando tarimas, plataformas y maderas de estiba. Deberá dejarse suficiente espacio entre la fila superior de cajas y el techo del contenedor; esto se puede lograr cerrando las cajas de la fila superior con cinta adhesiva o pegamento o utilizando empaques de diseño adecuado para este fin. Deberá dejarse espacio para que circule el aire debajo, alrededor y a través de la carga con el fin de proteger los productos de las siguientes contingencias:

- Aumento de la temperatura debido a la entrada de aire exterior en climas cálidos.
- Calor generado por los productos por respiración.
- Acumulación de etileno derivada de la maduración de los productos.
- Pérdida de calor debido a la entrada de aire exterior en climas extremadamente fríos.
- Daños causados por la refrigeración o la congelación durante el funcionamiento del equipo de refrigeración.

Para impedir que las vibraciones y golpes causen daños durante el transporte y la manipulación, las cargas deberán asegurarse con uno o más de los materiales que se indican a continuación:

- Trabas de aluminio o madera para inmovilizar la carga.
- relleno de tablero de fibra o cartón ondulado alveolado.
- listones de madera para inmovilizar y clavar la carga.
- Sacos inflables de papel de estraza.
- Redes y correas para sujetar la carga.

- Compuertas de carga de madera de 25 x 100 mm (1 x 4 pulgadas).

Todas las cargas llevarán de ser posible un pequeño aparato registrador de la temperatura del aire situado entre los envases en la zona donde se registran las temperaturas más elevadas. Los fabricantes de estos aparatos recomiendan que se coloquen en la parte superior de la carga, cerca de una pared lateral, a una distancia de un tercio de la longitud medida desde las puertas traseras y alejados de cualquier salida directa de aire refrigerado. Los vagones de ferrocarril deberán llevar dos o tres aparatos registradores. En las cargas con hielo en la parte superior o una humedad mayor del 95 por ciento, los aparatos registradores deberán ser impermeables o estar envueltos en una bolsa de plástico.

Los expedidores y los destinatarios deben seguir las instrucciones de los fabricantes de aparatos registradores de la temperatura sobre el modo de documentar la carga, poner en marcha el aparato, interpretar sus resultados y devolverlo para su calibración y certificación en caso necesario. Estas medidas son esenciales para resolver las reclamaciones relativas a las temperaturas aplicadas durante el transporte.

Envasado adecuado para mantener la calidad de los productos durante su transporte y comercialización

Los envases deben resistir:

- La manipulación brusca durante la carga y descarga.
- La compresión causada por el peso de otros contenedores colocados encima.
- Los golpes y vibraciones durante el transporte.
- Una humedad elevada durante la pre refrigeración, el transporte y el almacenamiento.

Los materiales de envasado se seleccionan teniendo en cuenta las necesidades de los productos, el método de envasado, el método de pre refrigeración, la resistencia,

el costo, la disponibilidad, las condiciones del comprador y los fletes. Los importadores, compradores y fabricantes de envases proporcionan recomendaciones valiosas. Entre los materiales utilizados se incluyen los siguientes:

- Recipientes, cajas (encoladas, engrapadas, entrelazadas), cajones, bandejas, bateas, tabiques o mamparas, y separadores de cartón ondulado o tablero de fibra.
- Recipientes, jaulas (cosidas con alambre, clavadas), cestas, bandejas, cajones y tarimas de madera.
- Sacos, fundas, envolturas, forros, almohadillas, virutas y etiquetas de papel.
- Recipientes, cajas, bandejas, sacos (de malla, compactos), contenedores, fundas, envolturas de película, forros, tabiques y separadores de plástico.
- Cajas, bandejas, cajones, fundas, forros, tabiques y almohadillas de goma espuma.

Los recipientes, cajas, jaulas, bandejas, cajones, cestas y sacos se consideran contenedores para transporte. Sin embargo, las cestas son difíciles de manipular en cargas mixtas de cajas rectangulares. Los sacos proporcionan una protección limitada a los productos. De uso muy generalizado es la caja de tablero de fibra. Entre las formas de presentación figuran, por ejemplo, las siguientes:

- Caja ranurada de una pieza con solapas encoladas, engrapadas o de cierre automático.
- Caja semi ranurada de dos piezas con tapa.
- Caja semi ranurada de dos piezas con una tapa telescópica completa que forma paredes y esquinas resistentes.
- Caja tipo Bliss de tres piezas con bordes engrapados o encolados que forman esquinas resistentes.
- Caja de una pieza con tapa telescópica completa.

- Caja de dos piezas troquelada con tapa telescópica completa.
- Caja de una pieza con lengüetas de alambre o fibra o refuerzos de tablero duro en los bordes y capacetes de plástico, que proporcionan resistencia al apilamiento y alineación.

Para reforzar la resistencia y la protección de los productos se añaden a los contenedores para transporte diversos materiales. Los separadores o mamparas y los laterales dobles o triples en las cajas de tablero de fibra proporcionan más resistencia a la compresión y reducen los daños sufridos por los productos.

Las almohadillas, envolturas, fundas y virutas reducen también las magulladuras. Las almohadillas se utilizan asimismo para proporcionar humedad, como en el caso de los espárragos; para aplicar tratamientos químicos con el fin de reducir la pudrición, como en el caso de las almohadillas de dióxido de azufre para las uvas; y para absorber el etileno.

Los forros o bolsas de película de plástico se utilizan para conservar la humedad. En la mayoría de los productos se utiliza plástico perforado con el fin de permitir el intercambio de gases y evitar una humedad excesiva. El plástico sin perforar se utiliza para cerrar herméticamente los productos y proporcionar una atmósfera modificada, reduciendo la cantidad de oxígeno disponible para la respiración y maduración.

Entre los métodos de envasado se incluyen los siguientes:

- Envasado en el campo: los productos se colocan en cajas de tablero de fibra o jaulas de plástico o de madera durante la recolección. Algunos productos se envuelven. Una vez llenos los contenedores, se llevan a unas instalaciones donde se someten a prerrefrigeración para eliminar, si es posible, el calor de campo.
- Envasado bajo techo: los productos se elaboran o envasan en el interior de un local o bajo techo en algún lugar central. Desde el campo hasta el punto de envasado se llevan a granel en jaulas, recipientes o camiones. De ser posible, los productos se

someten a prerrefrigeración antes o después de colocarlos en los contenedores para transporte, según su naturaleza.

- Reenvasado: los productos se sacan de un contenedor, se clasifican de nuevo y se colocan en otro contenedor. Esto se hace a menudo con el fin de utilizar contenedores menores para los productos envasados destinados a minoristas o consumidores.

Los contenedores para transporte deben tener un tamaño adecuado y llenarse correctamente. Los contenedores muy anchos y con un peso superior a 23 kg (50 libras), por ejemplo, favorecen una manipulación más brusca y propician daños a los productos y roturas de los contenedores. Un llenado excesivo hace que los productos sufran magulladuras y que los laterales del contenedor se curven demasiado, lo que se traduce en roturas de éste y en una menor resistencia a la compresión. Un llenado insuficiente causa también daños a los productos que se magullan al moverse de un lado a otro dentro del contenedor durante el transporte y la manipulación.

Debido a la gran variedad de dimensiones de los contenedores utilizados, es conveniente que se establezcan normas para las cajas.

Los contenedores normalizados permiten:

- Utilizar, junto con otros contenedores, la superficie máxima de la tarima de modo que la carga no sobresalga por arriba y sobresalga poco por abajo,.
- Manejar cargas unitarias y cargas mixtas sobre tarimas estables.
- Reducir los gastos de transporte y comercialización.

Un gran número de expedidores han sustituido los contenedores para transporte individuales por cargas unitarias sobre tarimas. La mayoría de los centros de distribución están acondicionados para almacenar cargas sobre tarimas en plataformas de tres niveles.

Las cargas unitarias permiten:

- Reducir la manipulación de los contenedores individuales para transporte.
- Reducir los daños sufridos por los contenedores y los productos que están en su interior.
- Acelerar la carga y descarga de los medios de transporte.
- Obtener un funcionamiento más eficaz en los centros de distribución.

Las tarimas de madera deben ser lo suficientemente resistentes como para que se puedan almacenar cargadas. Es necesario prever la manipulación con montacargas de horquilla y gato para tarimas. La parte inferior de la tarima deberá estar diseñada de tal forma que no impida la circulación del aire.

Las tarimas deben contar en la parte superior con un número de tablas suficiente para soportar las cajas de tablero de fibra. De lo contrario, las cajas pueden hundirse entre las tablas debido al peso de los otros contenedores situados encima, aplastar los productos y hacer que toda la carga se ladee o caiga de la tarima. Se puede utilizar una plancha de tablero de fibra con agujeros para la circulación del aire por toda la tarima.

Las cajas no deben sobresalir de los bordes de las tarimas. El hecho de que sobresalgan puede reducir de un tercio la resistencia de las cajas de tablero de fibra. Esta situación puede llevar también al hundimiento de toda la carga, haciendo que los productos se aplasten, y dificultar la carga, descarga y almacenamiento en plataformas. Por otra parte, las cajas que utilizan menos del 90 por ciento de la superficie de la tarima y no quedan alineadas con el borde de ésta pueden desplazarse durante el trayecto.

Los separadores de tablero de fibra o plástico deben ser lo suficientemente fuertes como para que puedan sujetarse y colocarse en los dientes o la plancha del montacargas de horquilla y elevarse cuando están completamente cargados. Los separadores de tablero de fibra deberán impregnarse con cera cuando se utilicen en ambientes húmedos. Los que se emplean en medios de transporte deberán tener agujeros para que circule el aire debajo de la carga. No se recomienda el uso de

separadores en los medios de transporte refrigerados con canales poco profundos en el piso, debido a la necesidad de que circule suficiente aire debajo de la carga.

2.3. Categorías fundamentales

2.3.1. Términos básicos

Almacenamiento: El almacenamiento de productos frescos busca incrementar su vida útil, asegurar una oferta constante y una reducción en la oscilación de los precios. Existe gran variedad de formas de almacenamiento las cuales tienen en común la disminución de los procesos fisiológicos, como la respiración, la transpiración y los procesos de maduración y degradación.
<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s01.htm#8>

Atmósferas controladas/modificadas: La atmósfera controlada (AC) o modificada (AM) se refiere a la tecnología de almacenamiento que se basa en la eliminación o adición de gases del ambiente que da como resultado una atmósfera de conservación del producto con una composición distinta a la del aire (78.08 % de N₂, 20.95 % de O₂, 0.03 % de CO₂). Generalmente esto implica reducción de la concentración de O₂ y/o aumento del CO₂. La diferencia entre AC y AM consiste solamente en el grado de control de la composición atmosférica resultante, siendo el grado de precisión mayor en el caso de la AC.
<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s01.htm#8>

Codex Alimentarius: (palabra *latín*: "código de los alimentos") es una colección reconocida internacionalmente de estándares, códigos de prácticas, guías y otras recomendaciones relativas a los **alimentos**, su producción y **seguridad alimentaria** bajo el objetivo de la protección del consumidor. Oficialmente este código es mantenido al día por la **Comisión del Codex Alimentarius**, un cuerpo conjunto con la **Food and Agriculture Organization (FAO)** organismo perteneciente a las **Naciones Unidas** y a la **Organización Mundial de la Salud (WHO)** cuyo objeto ya

desde 1963 es la protección de la salud de los **consumidores** y asegurar las prácticas en el transporte internacional de alimentos.

http://es.wikipedia.org/wiki/Codex_Alimentarius

Conservación de los alimentos: Significa todo método de almacenamiento que prolonga su duración, de forma que mantengan en grado aceptable su calidad, incluyendo color, textura y aroma.

S.D, Holdsworth (1988:50).“Conservación de frutas y hortalizas”

Contaminación: Es la introducción en un medio cualquiera de un contaminante, es decir, la introducción de cualquier sustancia o forma de energía con potencial para provocar daños, irreversibles o no, en el medio inicial.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n>

Daño físico. La rotura de las células por medios físicos permite que las enzimas entren en contacto con sustancias de las cuales normalmente se encuentran separadas. Como consecuencia, se producen una serie de reacciones químicas que conducen al deterioro de las células. El tejido dañado frecuentemente se torna marrón o negro debido a la síntesis de melanina. La producción de olores y sabores atípicos y desagradables es también una característica de los tejidos afectados.

<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s01.htm#8>

Enfermedades. La rotura de los tejidos de la fruta ocasionada por daños físicos facilita la invasión por microorganismos e incrementa la pérdida de agua del producto. Ciertos patógenos producen o inducen la formación de enzimas que hidrolizan las paredes celulares, ocasionando un ablandamiento de los tejidos y una degradación de toda la fruta. Los tejidos de la fruta pueden decolorarse por la síntesis de ciertas sustancias que se producen como respuesta al ataque de los patógenos. Los patógenos pueden producir o inducir la síntesis de una serie de productos tóxicos que ocasionan malos olores y sabores que hacen que la fruta no sea apta para el consumo humano. La susceptibilidad de las frutas al deterioro por enfermedades aumenta con el tiempo de almacenamiento.

<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s01.htm#8>

Empaque: Es un sistema coordinado mediante el cual los productos producidos o cosechados son acomodados dentro de un conjunto empaque para su traslado del sitio de producción al sitio de consumo sin que sufran daño. El objetivo es lograr un vínculo comercial permanente entre un producto y un consumidor. Ese vínculo debe ser beneficioso para el consumidor y el productor.
<http://html.rincondelvago.com/empaques-y-embalajes.html>

Envase: Es un producto que puede estar fabricado en una gran cantidad de materiales y que sirve para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías en cualquier fase de su proceso productivo, de distribución o venta.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Envase>

Humedad relativa. El agua que pierden las frutas cosechadas es irre recuperable y afecta la calidad de los productos, por esta razón, para una buena conservación, se recomiendan humedades relativas del 85 al 95 %.
<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s01.htm#8>

Microorganismo: También llamado microbio u organismo microscópico, es un **ser vivo** que sólo puede visualizarse con el **microscopio**. La ciencia que estudia a los microorganismos es la **microbiología**. Los microorganismos son formas de vida muy pequeñas que sólo pueden ser observados a través del microscopio. En este grupo están incluidas las bacterias, los virus, los mohos y las levaduras. Algunos microorganismos pueden causar el deterioro de los alimentos entre los cuales se encuentran los microorganismos patógenos, que a su vez pueden ocasionar enfermedades debido al consumo de alimentos contaminados.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Microorganismo>

Manipulación: Consiste en manipular los productos hortofrutícolas con cuidado, evitando dañar los tejidos por roces, golpes o cortes, ya que esto constituiría una puerta de entrada de microorganismos y el inicio de un deterioro rápido del producto. S.D, Holdsworth (1988:50).“Conservación de frutas y hortalizas”

Poscosecha: Es la sumatoria de operaciones o actividades que ocurren desde el momento que se recolecta la fruta hasta que la misma es usada por el consumidor.

SALAMANCA Guillermo. (2006:59). “Propiedades Físicoquímicos y Sistemas de Procesado: Productos Hortofrutícolas en el Desarrollo Agroalimentario”.

Residuos: Residuo industrial es todo aquel residuo sólido o líquido, o combinación de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o micro biológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos. Los residuos orgánicos son: pulpas, cáscaras, aguas residuales, pergamino; caso del café, etc. <http://www.mayacert.com/formularios/politicas/pol-cont.doc>

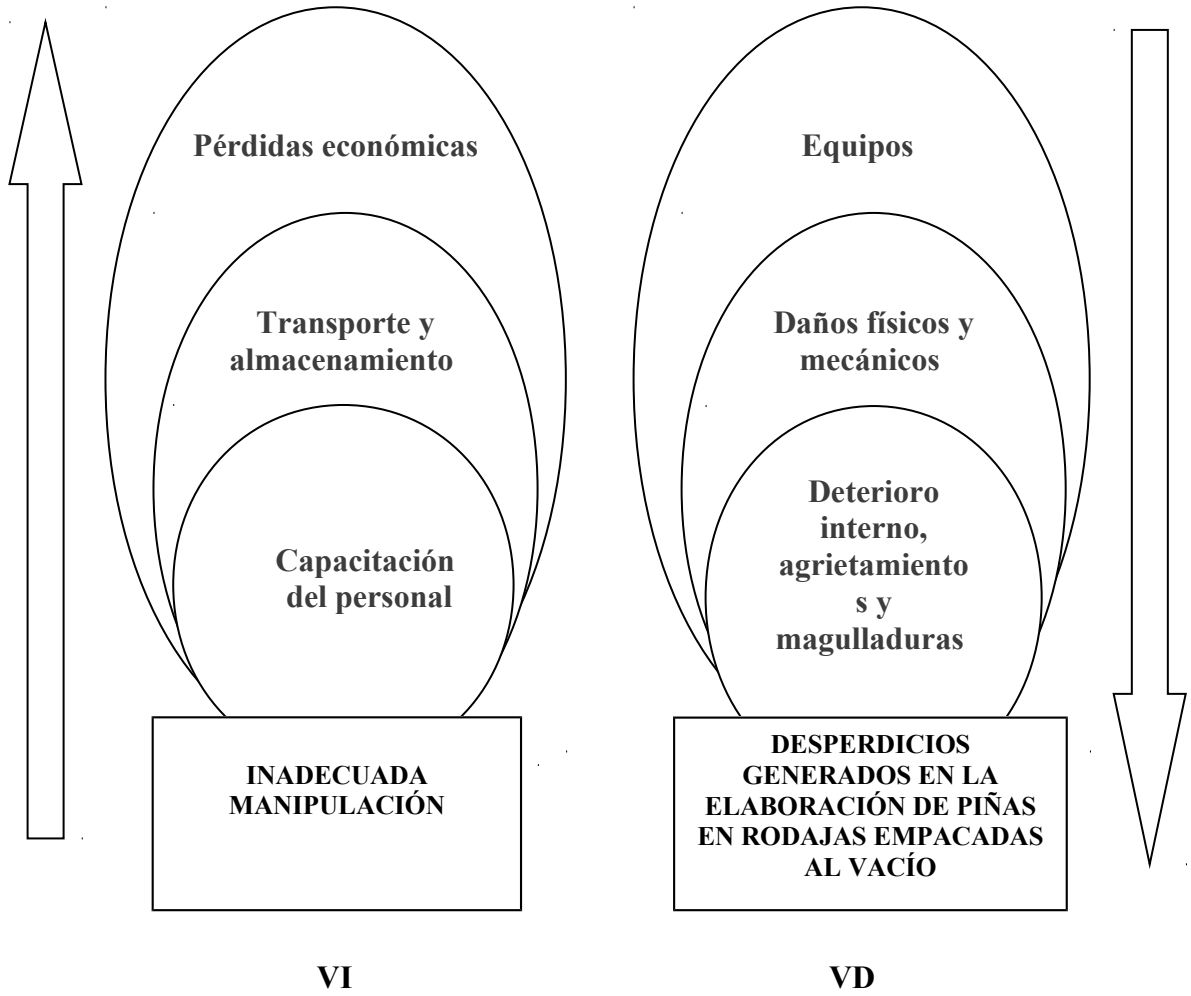
Temperatura: La temperatura es un parámetro **termodinámico** del estado de un sistema que caracteriza el **calor**, o transferencia de **energía**. Las variaciones de temperatura en los locales de almacenamiento pueden ser perjudiciales se pueden prevenir si los cuartos de almacenamiento están suficientemente aislados, con un equipo de refrigeración adecuado y la diferencia de temperatura de los espirales refrigerantes y la temperatura del cuarto de almacenamiento es pequeña. La temperatura se controla mejor en cuartos grandes que en cámaras pequeñas. <http://es.wikipedia.org/wiki/Temperatura>

Transporte: Se denomina transporte al traslado de personas o bienes de un lugar a otro. Dentro de esta acepción se incluyen numerosos conceptos, los más importantes son infraestructuras, vehículos y operaciones.

No se debe transportar piña con productos que producen olores. Para exportar piña fresca, ésta debe ir en contenedores refrigerados a 7.5–8° C. <http://www.micip.gov.ec/utepi/Pina.pdf>.

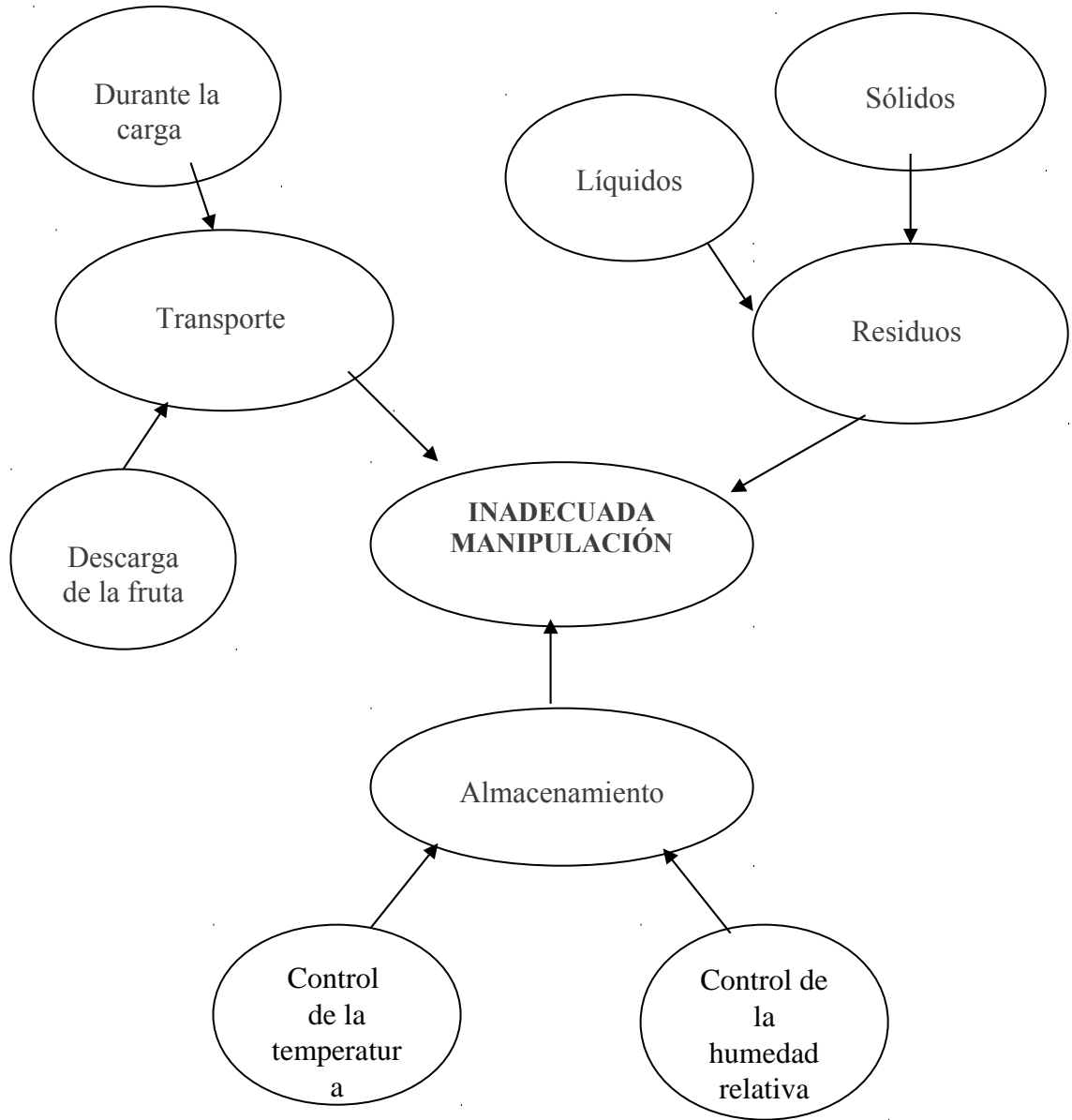
Ventilación: Una adecuada circulación del aire, en el ambiente de almacenamiento, es indispensable para eliminar el calor, CO₂ y etileno generados por el producto; asegurando asimismo, un adecuado abastecimiento de O₂. Además, es necesario eliminar el calor que se introduce en la cámara por la apertura de las puertas y a través de las superficies de las paredes, suelo y techo. <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s01.htm#8>

2.3.2. Súperordinación conceptual

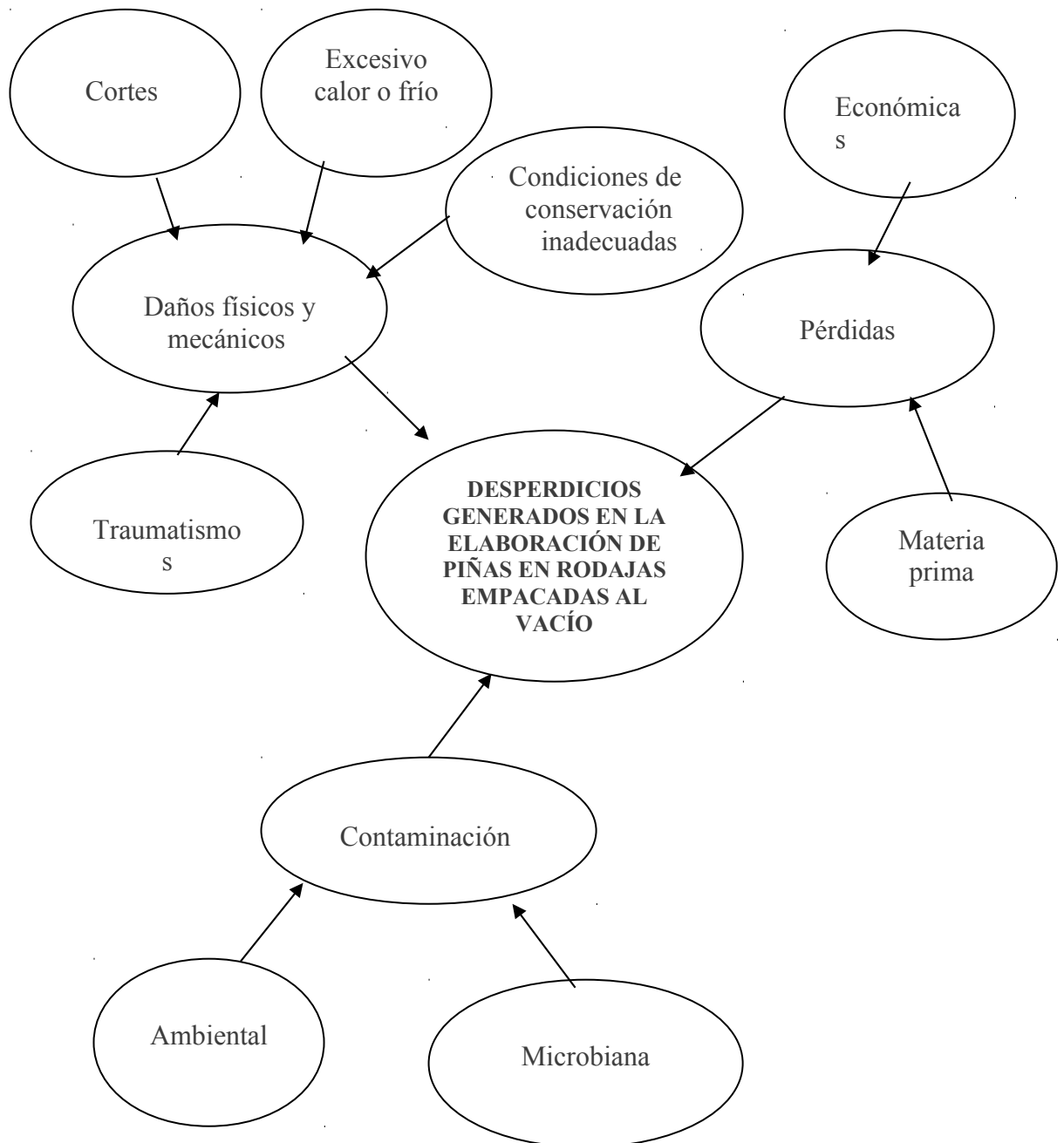


2.3.3. Subordinación conceptual

Subordinación de la variable independiente



Subordinación de la variable dependiente



2.4. Hipótesis

La inadecuada manipulación es la causa principal del nivel de producción de los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío en la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. en la ciudad de Quito.

2.4.1. Variable independiente

La inadecuada manipulación.

2.4.2. Variable dependiente

Desperdicios de la piña en la producción de rodajas empacadas al vacío.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque

Las variables con las que se trabajan son cuantitativas, ya que son susceptibles de medición porque los resultados se obtendrán mediante encuestas y observaciones, y cuya información se procesará para obtener datos numéricos que permitirán evaluar el grado de relación que existe entre las variables.

3.2. Modalidades y tipos de investigación

3.2.1. Modalidades

3.2.1.1. Investigación bibliográfica o documental

Para obtener información sobre las variables: la inadecuada manipulación y los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío; es necesario revisar y analizar la información relacionada, la misma que la podemos encontrar en libros, trabajos e investigaciones realizadas y en el apoyo del Internet, todas estas herramientas son de gran ayuda para el investigador.

3.2.1.2. Investigación de campo

Se aplicará esta investigación, ya que comprende un estudio ordenado de los acontecimientos en el lugar que se producen mediante el contacto directo con la realidad, a fin de obtener información necesaria. Esta modalidad requiere la aplicación de instrumentos técnicos, como son la observación, entrevista, la encuesta, entre otras, y para nuestro trabajo aplicaremos la encuesta la misma que facilitará obtener la información de todos los elementos de la población.

3.2.2. Tipos de investigación

3.2.2.1. Exploratorio

Con este tipo de investigación podemos familiarizarnos con el problema a investigar, obtener datos y elementos de juicio sobre el problema y sobre todo estar en contacto con la realidad, ya que se conocerá opiniones y criterios de las personas involucradas, lo cual nos ayudará a conocer más sobre el problema.

3.2.2.2. Descriptivo

Mediante ésta investigación se describirá un problema en una circunstancia de tiempo y espacio determinado, es decir, el problema se centra en los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas, pues se debe a la inadecuada manipulación de la fruta. Además en ésta investigación se utilizará la encuesta y la observación como técnicas de recolección de datos y la información obtenida será sometida a un proceso de tabulación y análisis estadístico.

3.2.2.3. Asociación de variables

Con ésta investigación se pretende medir el grado de relación que existe entre las variables, los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas y la inadecuada manipulación, por lo tanto si estas se asocian o guardan una estrecha relación, entonces los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas se reducirá si se aplica una adecuada manipulación en la piña que ayude a minimizar las pérdidas en la empresa.

3.3. Métodos y técnicas de investigación

3.3.1. Métodos

3.3.1.1. Inductivo-analítico

Se va a aplicar éste método de investigación debido a que la investigación va de lo particular a lo general, utilizándose una muestra pequeña.

3.3.2. Técnicas de investigación

Para desarrollar el proyecto se aplicará las técnicas de la encuesta y la técnica de la observación que nos ayudará a tomar decisiones, además nos apoyaremos en un cuestionario para luego proceder a tabular la información.

3.4. Población y muestra

Para esta investigación la población y muestra la constituyen solo el personal que trabaja en el área de producción de la Industria Alimenticia Ecuadelicias Cia. Ltda. que es de un total de 8 personas.

3.5. Operacionalización de variables

Debido a que se debe comprender de una forma más real y concreta el problema se procede a conceptuar las variables de tal forma que facilite obtener categorías de las cuales se planteen los indicadores, como elementos medibles y observables; a partir de esta información plantear los ítems explicando la técnica e instrumento que se empleará para la recolección de la información.

Operacionalización de la variable independiente: La inadecuada manipulación				
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems básicos	Téc. e Ins. de recolección de información
<p>La inadecuada manipulación de la fruta se conceptúa como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Falta de capacitación del personal. -Información incorrecta. -Incorrecto manejo. -Contaminación microbiana. -Uso indebido de equipos. 	Transporte	- En el transporte no existe sistema de ventilación.	¿Por qué?	Encuesta al jefe de producción de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. Con cuestionario 1(ver anexo 1).
		- Existe en la descarga traumatismos en la fruta debido al desconocimiento del personal.	¿Por qué?	Encuesta al operario de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. Con cuestionario 1(ver anexo 1).
	Almacenamiento	- En el cuarto frío existen alteraciones en la temperatura y humedad relativa las cuales no son óptimas para el almacenamiento.	¿Desde cuando?	Encuesta al jefe de producción de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. con cuestionario 1 (ver anexo 1)
		- En las bodegas existe un exceso de apilamiento de las cajas provocando golpes y magulladuras en la fruta.	¿Por qué?	Entrevistas al jefe de producción de la empresa Ecuadelicia Cia. Ltda. con cuestionario 1 (ver anexo 1)

Operacionalización de la variable dependiente: Los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío				
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems básicos	Téc. e Ins. de recolección de información
Los desperdicios de la piña en la producción de rodajas empacadas al vacío se conceptúa como: -Pérdidas económicas -Pérdidas materia prima. -Contaminación ambiental -Desechos -Genera basura	Selección	- Debido a la temperatura impropia la materia prima se pudre y esta a la vez es producto de los traumatismos que sufre la fruta, por lo tanto se desecha.	¿Por qué?	Encuesta a los operarios de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda.. Con cuestionario 1 (ver anexo 1).
		- En algunas frutas existen cortes que obligan a rechazar la fruta.	¿Por qué?	Encuesta a los operarios de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. Con cuestionario 1 (ver anexo 1).
	Proceso	- Se desperdicia debido a que la fruta ha alcanzado un significativo estado de madurez.	¿Por qué?	Encuesta al Jefe de producción de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. con cuestionario 1 (ver anexo 1)
		- Equipos y materiales en malas condiciones.	¿Desde cuándo?	Encuesta al Jefe de producción de la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda. con cuestionario 1 (ver anexo 1)

3.6. Recolección de la información

La información será recolectada mediante la aplicación de la técnica de la encuesta y observación, que se apoya en la herramienta del cuestionario, el mismo que se destinará al área de producción de la Industria Alimenticia Ecuadelicias Cia. Ltda.

3.7. Procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento de la información se seguirá los siguientes pasos:

- Recolectar la información mediante las encuestas y observación.
- Organizar la información mediante la tabulación de los datos en el programa EXCEL.
- Representar la información mediante datos numéricos, tablas y gráficos estadísticos para luego;
- Interpretar y analizar los resultados considerando la base teórica, la relación con los objetivos, las variables e indicadores de la investigación.

De esta manera poder proponer las soluciones que mejor se acerquen a satisfacer las necesidades de mejora y crecimiento.

4.2. Recursos

4.2.1. Matriz de recursos materiales

Rubros	Cantidad	Unidad de medida	P. Unitario, \$	Total, \$
Internet	40	Hora	0,90	36,00
Copias	50	Hoja	0,02	1,00
Carpetas	5	Carpeta	0,25	1,25
Impresiones	120	Hoja	0,10	12,00
Anillado	1	Perfil	1,50	1,50
Empastado	1	Perfil	8,00	8,00
Transporte	8	Mes	8,00	64,00
Alimentación	8	Mes	1,80	14,40
			Subtotal, \$	138,15
			10% Imprevistos,\$	13,82
			Total, \$	151,97

4.2.2. Matriz de recursos humanos

Concepto	Cantidad	P. Unitario, \$	Total, \$
Seminario de graduación	1	1080,00	1080,00
Investigador	1	500,00	500,00
Tutor	1	50,00	50,00
Otros	-	-	20,00
		Subtotal, \$	1650,00
		10% Imprevistos, \$	165,00
		Total, \$	1815,00

4.2.3. Presupuesto de Operación

$$\begin{aligned}\text{Presupuesto de operación} &= \sum (\text{Recursos materiales}) + \sum (\text{Recursos humanos}) \\ &= \$ 151,97 + \$ 1815,00 \\ &= \mathbf{\$ 1966.97}\end{aligned}$$

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis e interpretación de resultados

Los datos fueron tabulados y analizados en el programa EXCEL, el análisis de cada una de las preguntas se detallan a continuación.

1. ¿Cree Ud. que existe una inadecuada manipulación en la elaboración de piñas en rodajas?

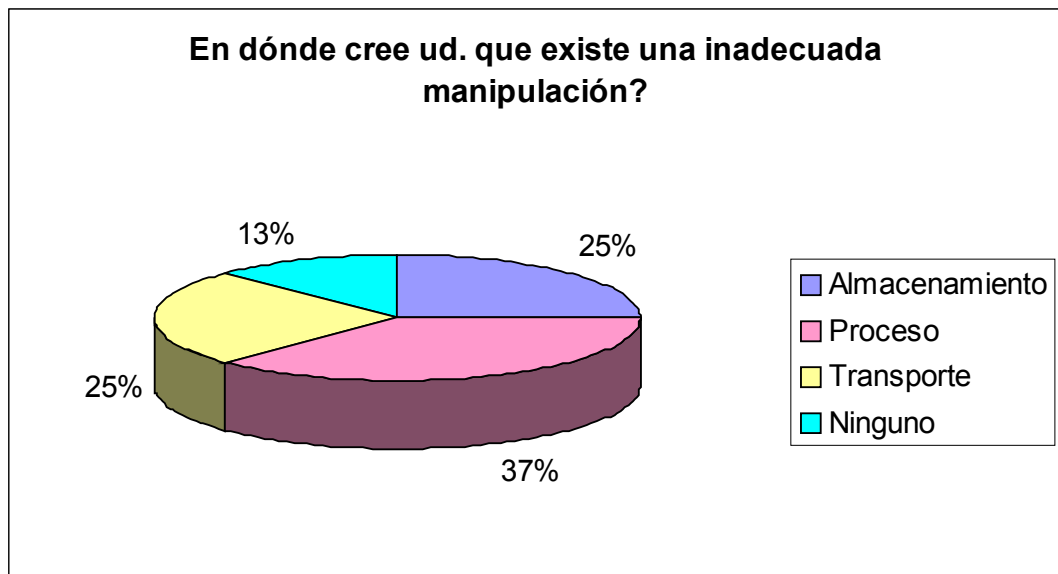
	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	87
No	1	13
Total	8	100



De acuerdo a los resultados obtenidos el 87% considera que si existe una inadecuada manipulación en la elaboración de piñas en rodajas, es decir este resultado equivale a 7 personas de un total de 8, por lo tanto el 13% dijo que no existe una inadecuada manipulación.

2. ¿En dónde cree Ud. que existe una inadecuada manipulación?

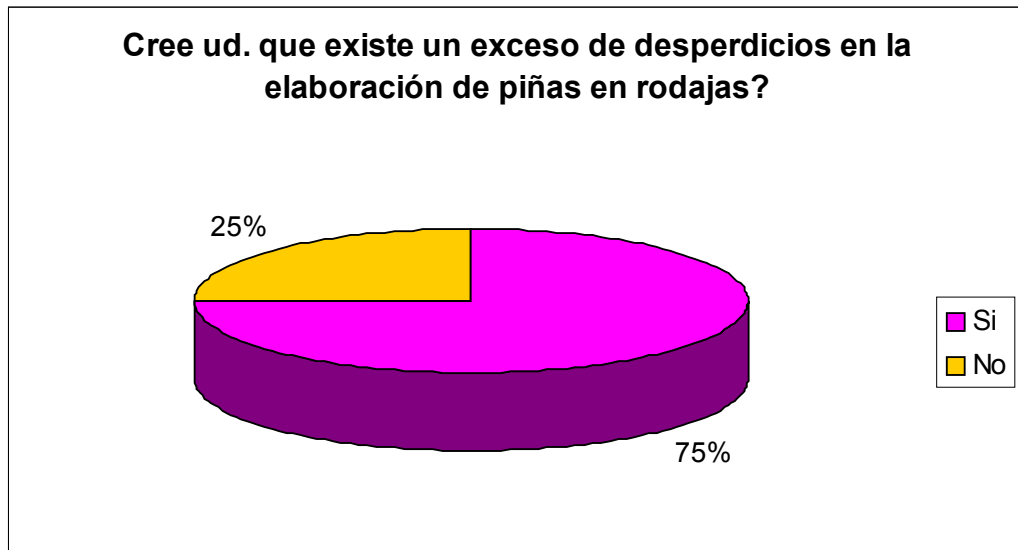
	Frecuencia	Porcentaje
Almacenamiento	2	25
Proceso	3	37
Transporte	2	25
Ninguno	1	13
Total	8	100



Con los datos obtenidos se analiza que en el proceso existe una mayor inadecuada manipulación con un 37%, siguiendo en el almacenamiento y transporte con un 25%, mientras que el 13% dice que en ninguno de estos lugares existe una inadecuada manipulación.

3. ¿Cree Ud. que existe un exceso de desperdicios en la elaboración de piñas en rodajas?

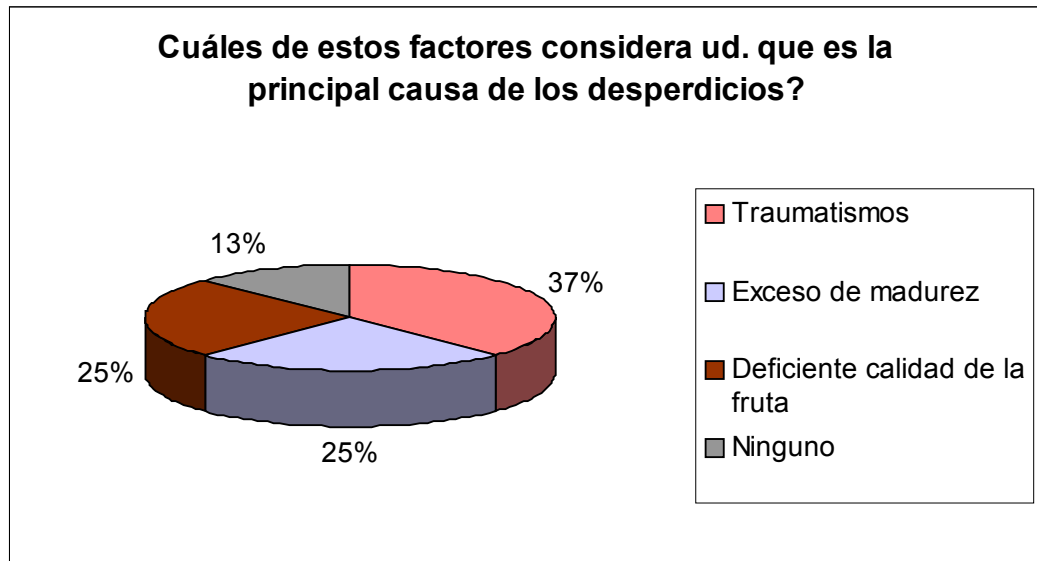
	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	75
No	2	25
Total	8	100



El exceso de desperdicios en la elaboración de piñas en rodajas es crítico según manifiesta el 75% que corresponden a los operarios, obreros, personal técnico; mientras que el 25% no comparten esta idea.

4. ¿Cuáles de estos factores considera Ud. que es la principal causa de los desperdicios?

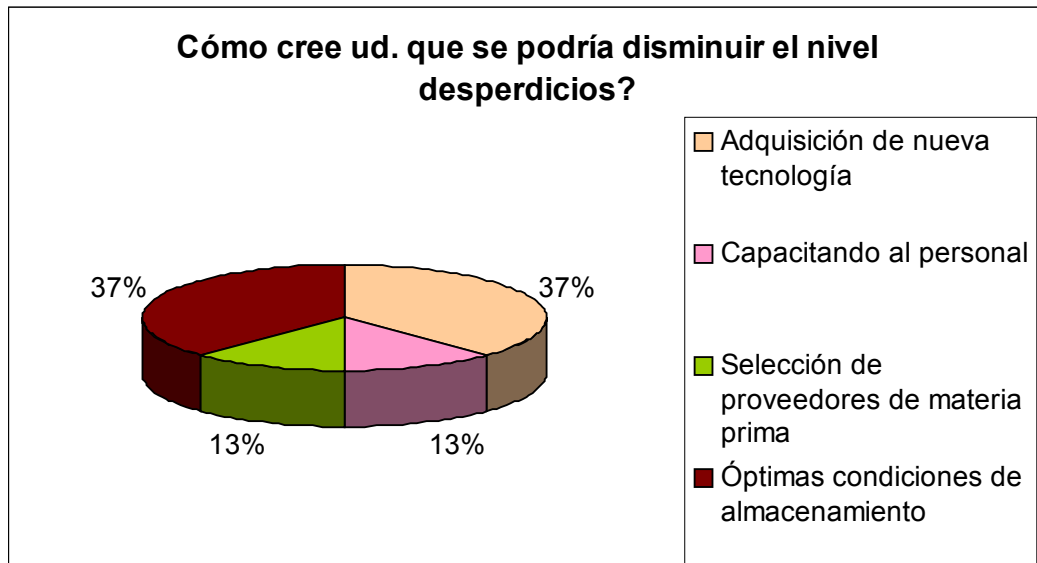
	Frecuencia	Porcentaje
Traumatismos	3	37
Exceso de madurez	2	25
Deficiente calidad de la fruta	2	25
Ninguno	1	13
Total	8	100



Se obtiene como resultado que el 37% de los encuestados dice que la principal causa de los desperdicios son los traumatismos que se dan en la fruta por el mal transporte, en cambio el 25% dice que es el exceso madurez y la deficiente calidad de la fruta son las causas principales, mientras que el 13% no está de acuerdo con ninguno de estos factores.

5. ¿Cómo cree Ud. que se podría disminuir el nivel de desperdicios?

	Frecuencia	Porcentaje
Adquisición de nueva tecnología	3	37
Capacitando al personal	1	13
Selección de proveedores de materia prima	1	13
Óptimas condiciones de almacenamiento	3	37
Total	8	100



Los encuestados responden con igual porcentaje del 37% que se podría disminuir el nivel de desperdicios con la adquisición de nueva tecnología y teniendo la materia prima en óptimas condiciones de almacenamiento, por lo tanto el 13% de los operarios dicen que se debe capacitar al personal y hacer una selección de proveedores de materia prima para disminuir los desperdicios.

BALANCE DE MATERIA PRIMA

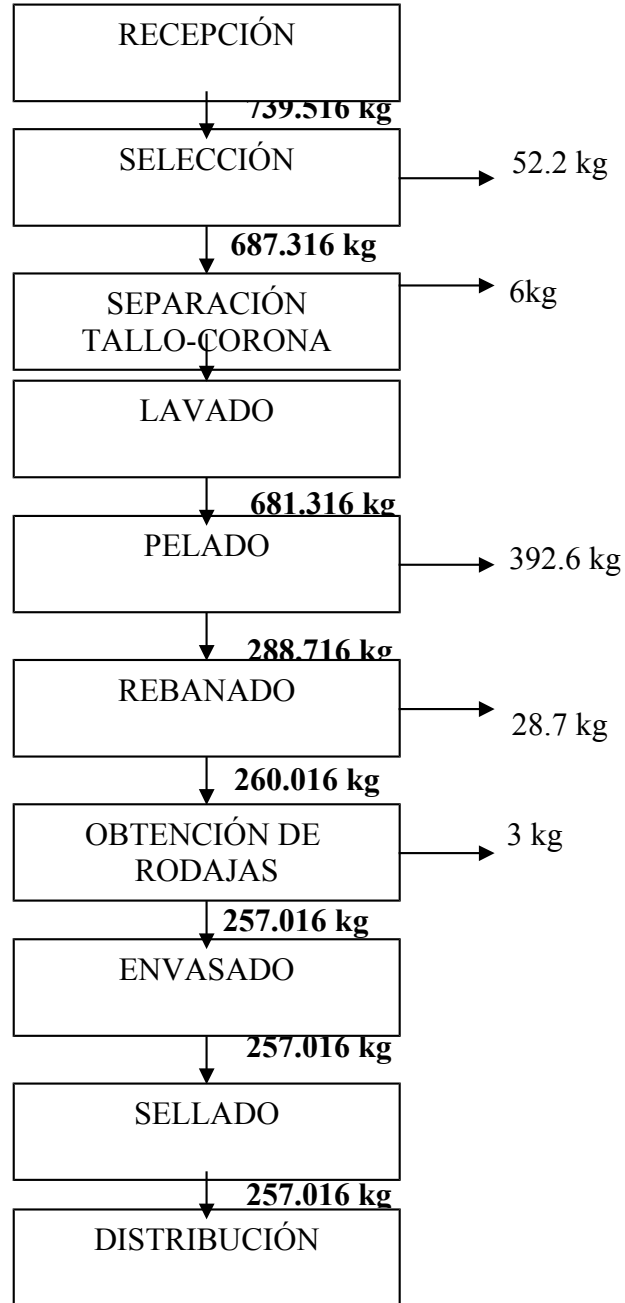
Para tener una mejor idea sobre el nivel de desperdicios que se genera en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío en la Empresa Ecuadelicias. Cia. Ltda. se presenta un balance de materia prima con el fin de dar a conocer la realidad de la empresa, para ello me he visto en la obligación de recolectar datos del mes de Noviembre del presente año.

Para la elaboración del balance de materia prima, se ha establecido un peso promedio de 3.5 libras por fruto y un rendimiento del 35% de la pulpa aprovechable para la elaboración de rodajas.

A continuación se muestra el balance de materia prima que se requiere para obtener 257.016 kg de producto final en un turno de 8 horas de trabajo durante 48 horas al mes.

BALANCE DE MATERIA PRIMA POR PARADA

ELABORACIÓN DE PIÑAS EN RODAJAS EMPACADAS AL VACIO



Porcentaje total de desperdicios 65% = 482.5kg

De acuerdo con los cálculos estimados y las observaciones realizadas, se produce un desperdicio alrededor del 65% de la fruta, que corresponde a las siguientes fases:

- selección 7%
- separación de tallo-corona 0.8%
- pelado 53%
- rebanado 4%
- obtención de rodajas 0.4%

Es decir que se aprovecha solo el 35% de la fruta fresca para producir 257.016 kg de rodajas de piña para lo cual se requiere 739.516 kg de materia prima.

5.2. Verificación de la hipótesis

Probar la hipótesis de que la inadecuada manipulación es la causa principal del nivel de producción de los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas empacadas al vacío en la empresa Ecuadelicias Cia. Ltda., con un nivel de significancia de 0.05.

Para la verificación de la hipótesis se procede a evaluarla mediante la prueba de CHI-CUARADO X^2 que plantea Pirie y Hamden (1972) para pequeñas muestras en tablas de contingencia que se encuentra en el libro “Métodos Estadísticos Aplicados”. A continuación se detalla el procedimiento.

1. Se plantean las hipótesis.

Ho : La inadecuada manipulación es la causa principal del nivel de producción de los desperdicios generados en la elaboración de piñas.

Ha : La inadecuada manipulación no influye en el nivel de producción de desperdicios generados en la elaboración de piñas.

2. Se elabora una tabla de contingencia 2x2, ya que tenemos 2 preguntas y cada una tiene 2 respuestas, las cuales se tabula de acuerdo a la encuesta y a las variables.

SI	NO	
7 a	1 b	8 k
6 c	2 d	8 l
13 m	3 n	16 N

PREGUNTA 1

PREGUNTA

3

3. Aplicamos la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{N[(ad - bc) - 1/2]^2}{k \cdot l \cdot m \cdot n}$$

$$X^2 = \frac{16 [7(2) - 1(6) - 0.5]^2}{8 \cdot 8 \cdot 13 \cdot 3}$$

$$X^2 = \frac{16 [(14 - 6) - 0.5]^2}{2496}$$

$$X^2 = \frac{16 (8 - 0.5)^2}{2496}$$

$$X^2 = \frac{16 (7.5)^2}{2496}$$

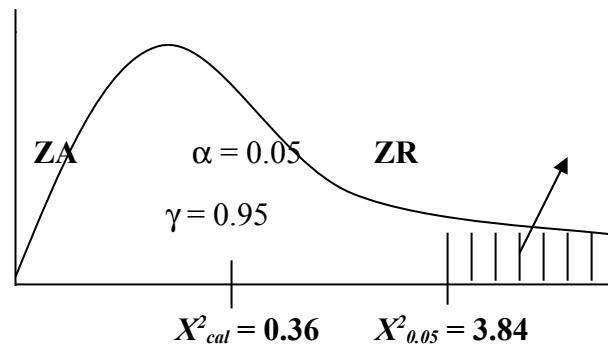
$$X^2 = \frac{16 (56.25)}{2496}$$

$X^2 = 0.36$ calculado

4. Luego para verificar si se acepta o se rechaza la hipótesis H_0 procedemos a observar en las tablas de chi-cuadrado, entrando con 1 grado de libertad; esto se obtiene de $(2-1) (2-1) = 1$, y con $\alpha = 0.05$ por lo tanto tenemos:

$X^2_{0.05} = 3.84$ tablas

5. Realizamos el gráfico y concluimos.



Conclusión: Aceptamos la hipótesis nula, y se deduce que la inadecuada manipulación es la causa principal de los desperdicios en la elaboración de rodajas de piña, por lo tanto se rechaza la hipótesis alternativa.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- En el presente proyecto se identificó los principales lugares que son los causantes que exista una inadecuada manipulación de la materia prima, de los cuales se ha detectado mediante un balance de materia prima que en el proceso es donde se da un mayor exceso de desperdicios de piña que está ocasionando pérdidas en la empresa y ésta a la vez provoca una contaminación ambiental, para minimizar las pérdidas en el proceso se recomienda la adquisición de una nueva tecnología que sea apropiada para la elaboración de rodajas de piña.
- Además se analizó las operaciones de transporte y almacenamiento de la piña las cuales no son apropiadas para su conservación, es así que en el cuarto frío en donde se almacena la materia prima no se lleva un adecuado control de temperatura y de humedad, ya que las frutas tropicales son delicadas para su conservación se debe mantener a una temperatura óptima que suele estar comprendida entre 7 y 13 °C con una humedad de 85 a 90%, si la temperatura de almacenamiento es elevada se acelera la respiración y senescencia, así como la contaminación microbiana, si por el contrario, la temperatura es excesivamente baja se producen lesiones por frío.

Por otro lado los vehículos para el transporte de la piña desde la zona de producción, lugar de recolección o almacenamiento, deberán ser convenientes y de un material de construcción que permita una limpieza completa, trasladar la fruta fresca en forma tal que se eviten golpes y sacudidas bruscas que producirán daños en el producto. En el momento de la descarga los operarios

no están conscientes del trabajo que realizan es ello que se dan los transtornos en la fruta.

- A través de un balance de materia prima se pudo precisar el volumen de desperdicios de la piña que se genera en la elaboración de rodajas, este volumen está expresado en porcentaje por parada que es de un 65% de desperdicios aproximadamente, ya que éste valor cambia dependiendo del volumen que se procesa y de las condiciones en que se encuentra la fruta, es decir la empresa está perdiendo aproximadamente 24.12 \$ por parada, ya que la empresa compra a 0.05 centavos el kilo de fruta fresca, pues sólo se aprovecha el 35% de la pulpa es por eso que la funda de 800 g tiene un valor alto para el consumidor de 1.09 \$, de ésta manera la empresa cubre en parte las pérdidas.
- Con los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas se puede elaborar otros productos como jugos concentrados, pulpa, mermelada, fibra dietética, la extracción de la enzima bromelina que presenta grandes ventajas, también de los desechos de la cáscara se obtiene el alimento para animales o se utilizan como fertilizantes. Es posible reutilizar los desechos generados en el procesamiento de frutas, lo que podría dar un valor agregado a las cosechas de frutas; además de ayudar a la conservación del ambiente.

6.2. Recomendaciones

Es posible el aprovechamiento de los desperdicios para la elaboración de productos como pulpa natural simple de piña congelada que es un jugo 100% natural obtenido al exprimir piñas frescas, limpias y maduras, sin diluir, concentrar o fermentar, el jugo es refinado, centrifugado, homogenizado, desaireado, pasteurizado y empacado higiénicamente para su conservación y congelado.

Otro producto que se puede elaborar es la pulpa que no contiene preservantes ni azúcar, contiene un 12 % de °brix como mínimo, un 20 a 40% de sólidos en suspensión, una acidez de 0.9 % y un pH de 3.6 a 3.8.

Además se puede extraer la bromelina que se aplica en el macerado o ablandado de la carne, en el enfriamiento de la cerveza, en productos de proteínas solubilizadas, en desechos de pescados; en la producción de proteínas hidrolizadas, para aumentar la solubilidad de la gelatina.

En las operaciones de la industrialización se pueden aprovechar las cortezas y el corazón que pueden ser secadas artificialmente y mezclarlos con melaza para posteriormente obtener una harina que sirve como alimento para animales. El rendimiento por hectárea de la corteza y corazones puede ser de 10 toneladas en fresco para producir una tonelada en producto deshidratado.

Realizar un análisis técnico-económico de la empresa para cuantificar con más exactitud las pérdidas que ocasionan los desperdicios en la empresa, para tomar las respectivas decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

CODEX ALIMENTARIUS. 1982. “Normas del Codex para Frutas y Hortalizas Elaboradas y Hongos Comestibles”. Volumen II. 196 pp.

DOWNIE Norville. 1983. “Métodos Estadísticos Aplicados”. Quinta Edición. Industria Editorial Mexicana. México. 375 pp.

FAO. 1993. “Procesamiento de Frutas y Hortalizas Mediante Métodos Artesanales y de Pequeña Escala”. Santiago - Chile. 356 pp.

HOLDSWORTH S.D. 1988. “Conservación de Frutas y Hortalizas. Editorial Acribia. España - Zaragoza. 256 pp.

MUÑOZ Delgado J.A. 1985. “Refrigeración y Congelación de Alimentos Vegetales”. Segunda Edición. Editorial Española. España - Madrid. 170pp.

PITALPRO. 1975. “Piña Preservada en Trozos”. Centro de Desarrollo Industrial del Ecuador. Guayaquil – Ecuador. 72 pp.

SALAMANCA Guillermo. 2006. “Propiedades Fisicoquímicos y Sistemas de Procesado: Productos Hortofrutícolas en el Desarrollo Agroalimentario”. Universidad del Tolima. Editora Guadalupe Ltda.. Colombia. 200 pp.

TORIJA Isasa. 1997. “Influence of storage temperature on the micronutrient content of green bean (*Phaseolus vulgaris* L.)”. Proc. of 1st International Convention Food Ingredients: New Technologies. Fruits and Vegetables. Editorial Cuneo. UNIDO. 189 pp.

UTEPI. 2006. “Piña Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado”. Programa Integrado MICIP-ONUDI. Edición José Hidalgo. Quito – Ecuador. 79 pp.

INTERNET

ALMAGRO Mercedes. 2003. “**P**érdida de Alimentos Frutihortícolas Durante la Poscosecha”. (En línea). Disponible:
<http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/899/1677>. (2007-11-15)

BAUTISTA Mayela, y otros. 2004. “Composición Química Proximal y Fibra Dietética en Desperdicios Agroindustriales”. (En línea). Disponible:
<http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-1-2004/03.htm>. (2007-11-16)

CASTAÑEDA de Pretelt. 2003. “Seminario sobre Producción y Manejo Poscosecha de la Piña para la Exportación”. (En línea). Disponible en
<http://ns1.oirsa.org.sv/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/SeminarioProduccionManejoPina.pdf>. (2007-10-17)

GUEVARA Mary Esther. 2000. “Investigación y Aprovechamiento de subproductos de una Planta Procesadora”. (En línea). Disponible:
<http://www.agr.umss.edu.bo/invest/mguevara.htm>. (2007-11-16)

HERRERA Alfonso. 2001. “Evaluación de Empaques para el Almacenamiento”. (En línea). Disponible:
http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20uchuva.pdf. (2007-11-18)

MEDINA J. De La Cruz, y otros. 2000. “Operaciones Poscosecha de la Piña”. (En línea). Disponible: <http://www.fao.org/inpho/content/compend/text/ch33s/AE614s01.htm> . (2007-11-18)

MOREJÓN Martín, y otros. 2000. “Control Sanitario de las Frutas y los Vegetales”. (En línea). Disponible: <http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones/frutasyvegetales.htm> . (2007-11-17)

Sánchez V. 2005. “Piña Estudio Agroindustrial en el Ecuador” (En línea). Disponible: <http://www.micip.gov.ec/utepi/Pina.pdf> (2007-11-17)

ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE LA ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Encuesta: Para conocer si la inadecuada manipulación influyen en los desperdicios generados en la elaboración de piñas en rodajas.

Lugar: Empresa Ecuadelicias Cia. Ltda.

Nombre Encuestador: Mary Elisa Capa Moreno.

Instrucciones: De manera más comedida sírvase en contestar con total seriedad a las preguntas planteadas, y marque con una (x) una sola respuesta en el espacio correspondiente.

1. ¿Cree Ud. que existe una inadecuada manipulación en la elaboración de piñas en rodajas?

Si No

2. ¿En dónde cree Ud. que existe una inadecuada manipulación?

Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
Proceso	<input type="checkbox"/>
Transporte	<input type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>

3. ¿Cree Ud. que existe un exceso de desperdicios en la elaboración de piñas en rodajas?

Si No

4. ¿Cuáles de estos factores considera Ud. que es la principal causa de los desperdicios?

Traumatismos	<input type="checkbox"/>
Exceso de madurez	<input type="checkbox"/>
Deficiente calidad de la fruta	<input type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>

5. ¿Cómo cree Ud. que se podría disminuir el nivel de desperdicios?

Adquisición de nueva tecnología	<input type="checkbox"/>
Capacitando al personal	<input type="checkbox"/>
Selección de proveedores de materia prima	<input type="checkbox"/>
Óptimas condiciones de almacenamiento	<input type="checkbox"/>

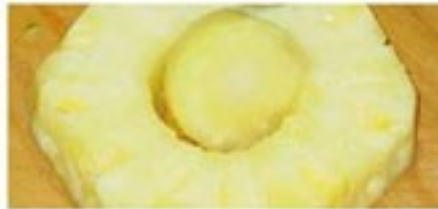
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2. PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE PIÑAS EN RODAJAS

Materia prima



Pelado, cortado y producción de desperdicios



Elaboración de rodajas de piñas

