DISEÑO DE UN SISTEMA DE EMPAQUES Y EMBALAJES PARA HORTALIZAS EN EL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE NARIÑO.

DAMIAN ALDEMAR ESTRADA SAPUYES
JAIR WALDOMIRO ZAMBRANO PEREZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2004

DISEÑO DE UN SISTEMA DE EMPAQUES Y EMBALAJES PARA HORTALIZAS EN EL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE NARIÑO.

DAMIAN ALDEMAR ESTRADA SAPUYES
JAIR WALDOMIRO ZAMBRANO PEREZ

Proyecto de pasantía presentado como requisito para optar el título de
Diseñador Industrial

Asesor
D.I. Verónica Moncayo

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2004

RESUMEN

Diseño de empaques y embalajes para hortalizas en el centro de desarrollo tecnológico de Nariño, es un proyecto de tipo funcional y práctico en el área de Diseño Industrial.

Con la implementación de este proyecto se pretende disminuir las pérdidas en los procesos de manipulación, transporte y almacenamiento lo cual permite proteger y contener a los productos de daños físicos, biológicos y químicos en la etapa de poscosecha ya que las pérdidas alcanzan altos niveles del 20 al 50 %.

Gracias al proyecto de investigación diagnóstico prospectivo poscosecha de hortalizas en el departamento de Nariño se determinó las hortalizas materia de estudio y los principales factores de pérdida. Las hortalizas seleccionadas para la realización de empaques son: tomate de mesa, cebolla junca, cebolla cabezona, repollo y zanahoria en razón de los altos niveles de producción y pérdida.

Los materiales propuestos son el cartón micro-corrugado para el tomate con un costo de elaboración del empaque de $ 260, mallas de polietileno y etiquetas con cierres de inviolabilidad para el repollo, zanahoria y cebolla cabezona con un costo de fabricación que oscila entre $ 70 y $ 110; y el cartón cartulina plastificado para el empaque de la cebolla junca con un costo de $ 100.

Para la implementación inicial de los empaques propuestos, se solicita la fabricación de 5000 unidades por cada uno con una inversión de $ 3.500.000.

Además el estudio ergonómico de posturas y agarres e los empaques y embalajes, ayudan al proceso de diseño que se efectuó a través de una investigación proyectual desarrollada por medio de bocetos, planos técnicos, diseño gráfico, modelos y la obtención final de prototipos.

ABSTRACT

Design of packings and boxes to vegetables in the technological development center of Nariño, it is a functional and practical project in the area of Industrial Design.

The management of this project seeks to diminish the losses in the processes of develop, transport and storage which allows save and protect the products against physical, biological and chemical damages in the pre-harvest stage, since the losses are between 20 to 50%.

Thanks to the prospective diagnosis of this research the pre-harvest of vegetables in the department of Nariño determined the main factors of loss and the vegetables as study matter. The vegetables selected for the realization of packings are: tomato, onions (junca and cabezona), cabbage and carrot taking into account the high production levels and loss.

The proposed materials are the micro-waving cardboard for the tomato and the cost of the packing was $260, polyethylene meshes and labels with a safety closing for the cabbages, carrots and onion (cabezona) with a production cost between $70 and $110; and the plastic bristol board for the packing of the onion (junca) with a cost of $100.

To the initial implementation of the proposed packings, the production of 5000 units is requested by each one with an investment of $3.500.000.

Also the ergonomic study of postures and grabs of the packings and boxes, help to the design process which was made through a projective research developed by means of sketches, technical planes, graphic design, models and the final prototypes obtained.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	**11**
2. JUSTIFICACIÓN	**12**
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	**13**
4. OBJETIVOS	**14**
4.1 OBJETIVO GENERAL	1**4**
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1**4**
5. MARCO TEORICO	**15**
5.1 GENERALIDADES	1**5**
5.2 OPERACIONES POSCOSECHA	**17**
5.3 PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN POR PRODUCTO	**18**
5.4 FACTORES AGROCLIMATICOS	**20**
5.5 PERDIDAS EN LA POSCOSECHA	**21**
5.6 FACTORES A TENER EN CUENTA	**22**
5.7 ALMACENAMIENTO DE HORTALIZAS	**22**

6. MARCO CONTEXTUAL **24**

6.1 PRODUCCIÓN INTERNACIONAL **24**

6.2 EXPECTATIVAS DEL CONSUMIDOR **24**

6.3 EMPAQUES INTERNACIONAL **25**

6.4 PRODUCCIÓN NACIONAL **27**

6.5 PRODUCCIÓN DEPARTAMENTAL **28**

6.6 EMPAQUES REGIONALES **29**

6.7 COMERCIALIZACION **32**

7. MARCO DE ANTECEDENTES **33**

7.1 EVOLUCION HISTORICA DE LOS EMPAQUES Y EMBALAJES **33**

8. ESTUDIO DE LOS MATERIALES **35**

8.1 REQUERIMIENTO DE LOS EMPAQUES **36**

8.2 MATERIALES Y TIPOS DE EMPAQUES Y EMBALAJES **38**

8.2.1 Madera **38**

8.2.2 Empaques, envases y embalajes en plástico **39**

8.2.3 Empaques, envases y embalajes en metales **42**

8.2.4 El papel y el cartón en los empaques **44**

8.2.5 Empaques de vidrio **47**

9. DISEÑO DE EMPAQUES **49**

9.1 ANÁLISIS DE LOS EMPAQUES EN EL CICLO DE DISTRIBUCIÓN **50**

9.2 ANÁLISIS DEL PRODUCTO A EMPACAR **53**

9.2.1 Proceso respiratorio del producto por empacar **54**

9.2.2 Proceso de transpiración **55**

9.2.3 Proceso de maduración y producción de volátiles **57**

9.3 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PRODUCTOS FRESCOS **58**

9.4 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOSEMPAQUES **62**

9.5 DETERMINACION DEL AREA DE PERFORACIÓN DE UN EMPAQUE **63**

9.6 RESISTENCIA MECANICA DE LOS EMPAQUES **64**

9.7 DIMENSIONES DEL RECIPIENTE **64**

9.8 RELACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISIOLÓGICAS DE LOS PRODUCTOS CON EL TIPO DE MATERIAL DEL EMPAQUE **65**

9.9 PROTECCION DE LOS PRODUCTOS DENTRO DEL EMPAQUE **66**

9.10 DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS EMPAQUES **68**

10. PROCESO DE DISEÑO **69**

10.1 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EMPAQUE **69**

10.2 FISICA DEL PRODUCTO PARA EL DISEÑO **71**

11. PROYECTACIÒN **73**

11.1 ZANAHORIA **73**

11.2 TOMATE DE MESA **79**

11.3 CEBOLLA LARGA **85**

11.4 REPOLLO **91**

11.5 CEBOLLA CABEZONA **96**

11.6 EMPAQUE LOGISTICO **101**

11.7 ERGONOMÍA **114**

12. DISEÑO GRAFICO **119**

12.1 ETIQUETADO NACIONAL Y DE EXPORTACIÓN **119**

12.2 CODIGO DE BARRAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA **122**

12.3 DISEÑO IMAGEN CORPORATIVA **124**

13. MARCO NORMATIVO **125**

13.1 ANALISIS DE LA LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE **125**

13.2 ASPECTOS LEGALES PARA EL DISEÑO DE ETIQUETAS EN LOS ALIMENTOS **125**

14. MARCO CONCEPTUAL **128**

14.1 TEORIA DE LOS EMPAQUES **128**

14.2 TIPOS DE EMPAQUES **128**

14.3 CONCEPTOS SOBRE EMPAQUES Y EMBALAJES EN ALIMENTOS **129**

15. BIBLIOGRAFÍA **132**

LISTA DE CUADROS

pág.

Cuadro 1. Clasificación de las hortalizas según su origen. **16**

Cuadro 2. Principales productores de hortalizas en Latinoamérica. **24**

Cuadro 3. Producción nacional de frutas y hortalizas. **27**

Cuadro 4. Identificación de problemas **35**

Cuadro 5. Interacciones del sistema: producto – área de perforación del empaque con el medio ambiente. **63**

Cuadro 6. Permeabilidad de algunos filmes a temperatura ambiente. **65**

Cuadro 7. Clasificación de la tasa de respiración de algunos productos y empaque. **66**

Cuadro 8. Costos empaque zanahoria. **78**

Cuadro 9. Costos empaque tomate de mesa. **84**

Cuadro 10. Costos empaque cebolla larga. **90**

Cuadro 11. Costos empaque repollo. **95**

Cuadro 12. Costos empaque cebolla cabezona. **100**

Cuadro 13. Especificaciones técnicas empaque logístico. **110**

Cuadro 14. Costos empaque logístico unidad. **111**

Cuadro 15. Costos empaque logístico x mayor. **112**

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Tejidos de los que se derivan algunas hortalizas. **16**

Figura 2. Distribución porcentual de la producción de hortalizas en Colombia. **28**

Figura 3. Presentación de venta de cebolla por 5 Kgs. **30**

Figura 4. Venta de zanahoria en plaza de mercado **30**

Figura 5. Empaque para zanahoria por 50 Kgs. **31**

Figura 6. Exhibición de hortalizas en supermercados. **31**

Figura 7. Empaque de madera para productos agrícolas frescos. **38**

Figura 8. Canastilla de polietileno de alta densidad. **40**

Figura 9. Embalaje paletizado. **44**

Figura 10. Empaque en vidrio. **47**

Figura 11. Diagrama operacional del ciclo de distribución de los empaques. **51**

Figura 12. Diagrama de las características físicas de una fruta. **58**

Figura 13. Diferentes formas geométricas de frutas que se presentan en la naturaleza **59**

Figura 14. Distribución de medidas de una fruta en un cubo para determinar su volumen. **60**

Figura 15. Resistencia del producto y altura de carga del empaque. **61**

Figura 16. Partes de una caja de cartón diseñada para frutas. **70**

Figura 17. Diseño del cubo para determinar el volumen de la caja. **71**

Figura 18. Distribución de las medidas del empaque de acuerdo al calibre del producto. **72**

Figura 19. Bocetos empaque primario zanahoria. **73**

Figura 20. Proceso de cierre de malla. **74**

Figura 21. Diagramación etiqueta zanahoria. **75**

Figura 22. Desarrollo etiqueta zanahoria. **76**

Figura 23. Rendering empaque zanahoria. **77**

Figura 24. Secuencia de uso empaque zanahoria. **77**

Figura 25. Bocetos empaque tomate de mesa. **79**

Figura 26. Diagramación empaque tomate de mesa. **80**

Figura 27. Desarrollo empaque tomate de mesa. **81**

Figura 28. Desarrollo bandeja tomate de mesa. **82**

Figura 29. Rendering empaque tomate de mesa. **82**

Figura 30. Secuencia de uso empaque tomate de mesa. **83**

Figura 31. Bocetos empaque cebolla larga. **85**

Figura 32. Diagramación etiqueta cebolla larga. **87**

Figura 33. Desarrollo etiqueta cebolla larga. **88**

Figura 34. Rendering empaque cebolla larga. **89**

Figura 35. Secuencia de uso empaque cebolla larga. **89**

Figura 36. Bocetos empaque repollo**.** **91**

Figura 37. Diagramación etiqueta repollo. **92**

Figura 38. Desarrollo etiqueta repollo. **93**

Figura 39. Rendering empaque repollo. **94**

Figura 40. Secuencia de uso empaque repollo. **94**

Figura 41. Bocetos empaque cebolla cabezona. **96**

Figura 42. Diagramación etiqueta cebolla cabezona. **97**

Figura 43. Desarrollo etiqueta cebolla cabezona. **98**

Figura 44. Rendering empaque cebolla cabezona. **99**

Figura 45. Secuencia de uso empaque cebolla cabezona. **99**

Figura 46. Bocetos empaque logístico. **101**

Figura 47. Materiales y especificaciones. Propuesta 1. **103**

Figura 48. Materiales y especificaciones. Propuesta 2 **104**

Figura 49. Materiales y especificaciones. Propuesta final. **105**

Figura 50. Proceso armado empaque logístico. **106**

Figura 51. Propuesta diagramación empaque logístico. **108**

Figura 52. Diagramación y desarrollo. **109**

Figura 53. Propuesta de bandejas. **113**

Figura 54. Planos ergonómicos. **114**

Figura 55. Propuesta logotipo. **124**

INTRODUCCIÓN

La industrialización constituye la base del desarrollo socioeconómico dentro de cualquier sistema productivo y marca el nivel de competitividad en el mercado de una región o de un país. Históricamente, Nariño ha sido un departamento netamente agrícola y con una producción industrial prácticamente nula, debido a la baja inversión en el sector, caracterizado por una producción manufacturera, a nivel microempresarial y famiempresarial de nivel tecnológico bajo.

Las hortalizas, debido a su composición química y su morfología están expuestas a un sin número de modificaciones en sus parámetros de calidad que representan pérdidas; los objetivos principales de la aplicación de técnicas de industrialización a los productos hortícolas consisten en mantener la calidad (apariencia, textura, sabor, valor nutritivo y sanitario) y reducir estas pérdidas entre la cosecha y el consumo. La clave para alcanzar estos objetivos depende de un manejo eficiente durante el período de poscosecha, más que el empleo de tecnología con un alto nivel de desarrollo. Si bien el uso de tecnologías avanzadas mediante la inversión de capital en maquinarias modernas, puede ofrecer ventajas en las operaciones a gran escala, frecuentemente estas opciones no son factibles para los productores a pequeña escala, por la simple razón de ser economías de bajo capital. Para pequeños volúmenes, o cuando la operación comercial es de recursos limitados, pueden utilizarse tecnologías sencillas y de bajo costo. Este tipo de tecnologías son útiles para los productores que están involucrados en la comercialización directa de sus productos, así como para los pequeños productores a nivel doméstico y también para los compradores y vendedores de alimentos frescos en países en vías de desarrollo.

Este proyecto busca por medio del diseño industrial dar valor agregado al producto a través del desarrollo de empaques adecuados para disminuir las perdidas en los procesos de manipulación, transporte y almacenamiento lo cual permite proteger a los productos de daños físicos, biológicos y químicos. Es importante anotar que la utilización de los métodos de envasado y embalaje, no mejora la calidad de las hortalizas, pero si las mantiene por un periodo mas largo, procurando que los productos lleguen similares a como fueron cosechados al consumidor final.

2. JUSTIFICACIÓN

Las pérdidas poscosecha de productos de origen agrícola, en los países en vías de desarrollo como Colombia, alcanzan altos niveles, del 20% al 50%, y en algunos casos a la totalidad. Frente a países desarrollados con valores 5% al 15%. Los tipos de perdidas que se presentan son en cantidad, peso o volumen; en calidad y en valores nutricionales.

Nariño es uno de los principales productores de hortalizas del país; pero las malas condiciones actuales de manejo de poscosecha y la escasa utilización de recursos propios para lograr que este renglón sea significativo en la economía del departamento, lo han relegado a un segundo plano.

El exigente mercado de productos alimenticios donde la calidad de estos se mide por las expectativas del consumidor en factores como: valor nutritivo (salud y alimentación sana), excelentes condiciones físicas (forma, tamaño, color), demanda de productos prácticos y exigencias de normas (productos, empaques y presentación), siendo estos últimos los encargados de darle valor agregado al producto. Este proyecto busca plantear alternativas de solución por medio del diseño Industrial que ayuden a reducir la pérdida de los productos, dándoles un valor agregado que incremente la calidad de los mismos y brindar así un producto acorde con las necesidades y preferencias del consumidor por medio del desarrollo de empaques, teniendo en cuenta que la calidad de las hortalizas no se crea, se elabora o se fabrica en el laboratorio o en la fase de poscosecha, si no que se programa, se desarrolla y se obtiene en el proceso mismo de la producción en el campo, es requisito indispensable para el éxito la labor de almacenamiento con la ayuda de empaques, buscando una conservación adecuada en el tiempo y el mantenimiento de las características nutricionales y organolépticas de los productos, facilitando el manejo a lo largo del sistema poscosecha que se opere en hortalizas de alta calidad.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Nariño es un productor de hortalizas representativo en el sur del País, sin embargo la carencia de planes e instrumentos que ayuden a que estos productos sean de mejor calidad y aceptación, hacen que se pierda una cantidad representativa de hortalizas en la etapa de poscosecha, acrecentándose el problema en los procesos de transporte, empaque, almacenamiento y manipulación excesiva.

En todo el departamento se producen diversas hortalizas que se cosechan y se venden directamente por los agricultores en plazas de mercado; en otros casos los productos son vendidos a intermediarios que los transportan y comercializan donde la demanda lo exige, pero en ninguno de los casos anteriores existe un adecuado acondicionamiento de la materia prima, ya que a la mayoría de estas hortalizas, se les realiza un lavado, empacado y transporte inapropiado o escaso.

Teniendo en cuenta que las hortalizas presentan estructuras morfológicas muy diferentes y son productos altamente perecederos debido a procesos fisiológicos, a condiciones de manejo una vez recolectados y a la presencia y ataque de agentes biológicos (plagas y enfermedades), su conservación se ve afectada; carece de sistemas de protección apropiados según las características físicas de estos productos haciendo más complejo su manejo. Se pretende, entonces, buscar un tratamiento adecuado para ello en el que se contemple la conservación de sus características nutricionales, propiedades físico mecánicas y organolépticas, disminuyendo pérdidas en cantidad y en calidad. Los factores mencionados anteriormente son los que hacen de este proyecto una labor compleja y de difícil implementación para mejorar las condiciones actuales en el manejo poscosecha.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de empaques y embalajes para las hortalizas objeto de estudio que facilite los procesos de almacenamiento, transporte y conservación en el Centro de Desarrollo Tecnológico de Nariño posicionando los productos dentro del mercado nacional.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ? Determinar el comportamiento fisiológico de hortalizas en la poscosecha.
- ? Identificar los factores de pérdida en el manejo poscosecha de hortalizas.
- ? Conocer las labores de acondicionamiento y conservación de la poscosecha de los productos hortícolas materia de estudio.
- ? Facilitar y garantizar los procesos de manipulación, transporte, almacenamiento y conservación del producto mediante el adecuado manejo de los empaques propuestos.
- ? Detectar el estado actual para el desarrollo de empaques a nivel regional, nacional e internacional.
- ? Implementar un nombre y una marca a la empresa brindándole identidad regional para posicionarlo a nivel nacional.
- ? Lograr que el producto sea atractivo visualmente al consumidor resaltando sus características y beneficios que lleven a garantizar la compra.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 GENERALIDADES

El comercio de hortalizas frescas resulta de la importancia de estas, dentro de la nutrición humana, debido a que aportan nutrientes esenciales dentro de la dieta y son una fuente importante de carbohidratos, minerales y proteínas. Además aportan fibra al organismo, capaz de disminuir la incidencia de algunas enfermedades relacionadas con el estilo de vida de algunos países desarrollados.

Las hortalizas objeto de estudio en este proyecto son:

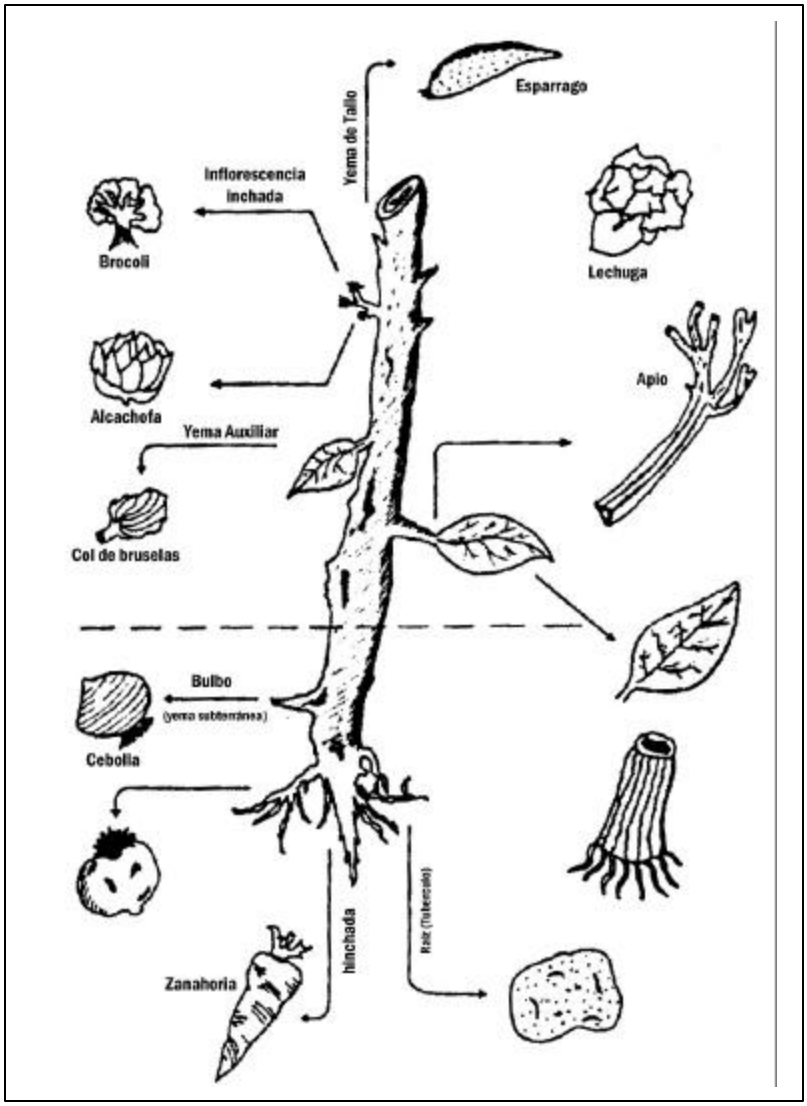
- ? Cebolla de rama y bulbo
- ? Zanahoria
- ? Repollo
- ? Arveja
- ? Coliflor
- ? Lechuga
- ? Tomate chonto o de mesa
- ? Apio
- ? Ajo

Estas especies hortícolas pueden clasificarse según el tejido de donde procede, tal como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de las hortalizas según su origen

Órgano	Hortaliza
Raíz	Zanahoria
Bulbo	Cebolla, ajo
Hoja	Lechuga, repollo
Pecíolo	Apio
Inflorescencia	Coliflor
Fruto maduro	Tomate de mesa
Semilla inmadura	Arveja

Figura 1. Tejidos de los que se derivan algunas hortalizas



5.2 OPERACIONES POSCOSECHA

Es una secuencia de labores que buscan disminuir los daños, aumentar el valor y mejorar la presentación de las frutas y hortalizas, para que lleguen convenientemente al consumidor final o la industria. Los pasos a seguir, son generales y aplicables a variedad de productos, aunque algunos demanden mas o menos dependiendo de las características del mismo.

Selección. Primera operación, busca separar los productos "buenos" de los "malos", es decir los que cumplan los criterios mínimos para ser comercializados. Se deben descartar los productos atacados por microorganismos, rajados, quemados.

Clasificación. Separación de los productos por criterios de calidad, es decir como los solicite los diferentes tipos de compradores, los principales criterios son: tamaño, color, forma, estado de madurez, entre otros. Resultado de este proceso se establecen categorías, tales como calibres y calidades (extra, exportación, primera, segunda).

Limpieza. Eliminación de los agentes que no sean de la naturaleza del producto, es decir separarlo de ramas, hojas, suelo, insectos, y demás, que afecten la calidad e integridad de las hortalizas en su almacenamiento, transporte y venta. Los métodos mas conocidos de limpieza, son secos (zarandas y costales) y húmedos (aspersión o inmersión en agua).

Desinfección. Proceso de disminución y prevención de carga de microorganismos en la superficie del producto.

Empaque. Es un sistema integral que contiene, protege y vende el producto, es parte fundamental del manejo adecuado de las frutas y hortalizas, el empaque debe estar desarrollado de acuerdo a las características del producto y las necesidades del mercado, preferiblemente debe ser económico, durable, reutilizable. Resistente y fundamentalmente debe permitir su aseo y buena presentación.

Almacenamiento. Busca mantener por un periodo de tiempo un producto, sin detrimento de su calidad, para el adecuado almacenamiento hay que utilizar dos factores, que se describen a continuación: Control Temperatura. La aplicación de frío debe ser lo más rápida posible, sistema de preenfriamiento (remoción del calor de campo) y enfriamiento definitivo. El método a aplicar (enfriado por aire, por agua, por vacío, por hielo) depende del tipo de producto, del tipo de empaque, de exigencias de mercado, de factores de costo, etc. Control de la Humedad Relativa Exige uso de aspersores, control de temperaturas de evaporadores en cámaras de frío o furgones refrigerados, uso de recubrimientos,

humificación de pisos, control del movimiento del aire en enfriadores, cámaras y transportes. Remover o aplicar Etileno.

Transporte. Su objetivo es llevar desde el sitio de producción hasta el sitio de consumo, el producto, un transporte racional se basa en el conocimiento de las características de manejo de cada fruta u hortaliza. El producto debe estar bien empacado o paletizado. Debe utilizarse vehículos del tamaño y la capacidad adecuada, higiénico, la presión de las llantas adecuada al estado de las vías, carpas claras y velocidad moderada.

Venta y postventa. Es un aspecto que poco se nombra en el proceso de poscosecha, desligando la continuidad del sistema producción, comercialización y consumo. El desarrollo de una estrategia de venta, parte de la base de identificar al mercado al cual se desea proveer, y el desarrollo de todas las estrategias de mercadeo para satisfacer los motivos de compra de los consumidores a través de los diferentes canales de comercialización.

5.3 PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN POR PRODUCTO

Repollo., coliflor, lechuga

? Pesado: El producto llega al centro de acopio en bultos o canastillas.

? Maquila: Esta etapa consiste en el acondicionamiento de las hortalizas y abarca varios pasos:

· Clasificación por tamaño.
· Corte al tronco sobrante.
· Corte de las hojas en mal estado.

? Pesado: Se realiza después de ejecutadas las anteriores operaciones y se registran los datos.

? Embalaje: El producto se coloca en canastillas plásticas para evitar su deterioro.

Cebolla larga

? Maquila: La cebolla larga llega en atados de 5 kg aproximadamente, amarrados con fique, allí es desatada y luego se cortan las hojas, raíces y cutícula (descalcetado) y luego se procede a retirar la tierra sobrante.

? Limpieza: Se realiza frotando el producto con un trapo húmedo. No se utiliza agua caliente porque las cebollas presentan amarillamiento cuando llegan a su destino.

? Empaque: Los pequeños atados se llevan a cajas plásticas para ser transportados a Cali.

? Pesado: La canastilla llena es pesada y registrada.

Zanahoria

? Limpieza: Se depositan en un aljibe construido en cemento, de aproximadamente 1 metro de profundidad. Dos personas dentro del tanque realizan el lavado de forma manual.

? Carga: Las zanahorias se depositan en costales con pequeños orificios por los cuales entra el aire y ventila el producto.

? Arrume: No se utiliza ningún tipo de tecnología, los costales con el producto no se pesan, pero aproximadamente son de 50 kilos por bulto. Estos se arruman en hileras.

? Almacenamiento: El producto que es almacenado se vende a la mañana siguiente de ser cosechado y lavado, por lo tanto, no se utiliza ningún tipo de refrigeración. La cosecha y limpieza se realiza todos los días.

? Empaque: El empaque utilizado es un costalillo de fibra plástica, con pequeños orificios.

? Transporte: Este se realiza de la finca productora hacia los mercados en camiones, principalmente a Pasto y Cali. El transporte se hace sin ningún tipo de cuidado especial.

Tomate de mesa

Es necesario tener en cuenta que para un buen manejo poscosecha del tomate, debe evitarse el maltrato que ocasione el deterioro del producto observado en magullamientos, peladuras y cortes de piel.

? Lavado: Este proceso es importante debido a la presencia de insectos, residuos de insecticidas y de tierra en el producto. El agua debe ser fresca, clorada y a una temperatura de 35ºC en los tanques de remojo. Los campesinos productores lo hacen en baldes, sin ningún tipo de insumos que acompañen el agua utilizada.

? Almacenamiento: Se realiza en una bodega sin ningún tratamiento térmico, sin selección de variedad, de estado de madurez, tamaño, color, peso, etc.

? Empaque: Se realiza en cajas de madera de 20 kg cada una, lo que afecta el producto debido al exceso de peso.

? Transporte: Se lleva a cabo en carros escalera provocando deterioro en el producto por el impacto, la compresión y la vibración de este tipo de vehículo.

5.4 FACTORES AGROCLIMATICOS

Según el estudio realizado por Corpoica en el año de 1999 vemos como en la región andina nariñense productora de hortalizas prevalecen condiciones de clima frío y muy frío, determinando pisos térmicos a diferentes alturas sobre el nivel del mar así: frío de 2000 a 3000 msnm, con una temperatura de 12 a 18ºC y muy frío a partir de los 3000 msnm, con una temperatura de 6 a 12ºC. Este hecho influye enormemente en cuanto al tipo, cantidad y calidad de hortalizas que se pueden llegar a dar en cada uno de los municipios objeto de este estudio.

Cabe señalar que en el mismo trabajo se resalta la influencia volcánica, lo cual hace que el suelo presente derivados de cenizas volcánicas que le confieren características físicas y químicas particulares. Por lo anterior estos suelos se consideran fuertemente húmicos, lixiviados y alofánicos. En general, son suelos ácidos, con bajo contenido de materia orgánica, altamente fijadores de fósforo, así como también con contenidos bajos de calcio magnesio y azufre.

Además de ello se deben tener en cuenta las condiciones propias que requieren cada uno de los productos estudiados principalmente su temperatura, humedad relativa y altura. Así pues tenemos :

Tomate: Este producto crece preferiblemente entre 0 y 2100 msnm, con unas temperaturas óptimas entre 21 y 24ºC, siendo importante una temperatura fresca por la noche de 15 a 22ºC.

Zanahoria: Para la producción de este tipo de hortaliza se requieren climas templados y ya que es una planta bianual se puede tener una producción uniforme durante todo el año, su crecimiento se ve inducido por temperaturas bajas. Sin embargo tiene una mínima aproximada de 9ºC y un óptima entre 16 y 18ºC.

Cebolla. Esta es una planta muy sensible a los excesos de humedad sin embargo soporta temperaturas que en verano están entre 35 y 40ºC y en el invierno de 15 a 20ºC.

Repollo. Esta hortaliza se presenta mejor en climas templados y frescos con temperaturas mínimas de 4,4ºC y máximas de 35ºC.

5.5 PERDIDAS EN LA POSCOSECHA

La palabra pérdida en la tecnología de poscosecha representa deterioro y se define como la privación en la utilización de éste ocasionada por cambios físicos, químicos y fisiológicos. En los productos perecederos como frutas y hortalizas, las pérdidas pueden ser cuantitativas y cualitativas; las últimas se refieren básicamente a las que tienen que ver con los procesos fisiológicos normales, tales como respiración, transpiración y a las causadas por el ataque de agentes biológicos (plagas y enfermedades) que afectan la estructura de las frutas y hortalizas; las cualitativas, están relacionadas con las cuantitativas, pero, además incluyen las mermas en contenido nutricional (vitaminas, minerales y nutrientes) y las variaciones de las propiedades organolépticas de los productos.

Las pérdidas poscosecha están definidas por la diferencia de lo que se pudo obtener como beneficio de un producto y lo que realmente se obtuvo de él, estas pueden presentarse o generarse durante cualquier etapa o eslabón de la cadena de comercialización del producto.

Los factores que tienen que ver con las pérdidas en poscosecha de los productos hortícolas son diferentes de un lugar a otro y se complican a medida que los sistemas de comercialización adquieren mayor complejidad.

Clase de pérdidas en la etapa de poscosecha

Para los productos hortofrutícolas se pueden clasificar en:

? Pérdidas directas. Son las causadas por la acción de agentes biológicos diferentes del hombre, tales como insectos, hongos, bacterias, roedores, pájaros; este tipo de pérdida se presenta cuando el producto (fruta u hortaliza), es susceptible al ataque de estos agentes.

? Pérdidas indirectas. Son las causadas por condiciones climáticas, mal manejo del producto, deficiencias en el transporte y deficiente infraestructura para la etapa de poscosecha de los productos hortícolas.

? Pérdidas económicas. Son las causadas por situaciones de mercado, cuantificadas en términos numéricos; toda pérdida poscosecha trae consigo una mayor o menor pérdida económica y su magnitud esta determinada por el tipo de daño en el producto.

5.6 FACTORES A TENER EN CUENTA

Es importante describir los tipos de daño mecánico que pueden sufrir las hortalizas en los procesos de recolección y poscosecha, porque estos son los generadores de la mayoría de los problemas y descomposición de los productos.

? Daño mecánico producido por cortes: Se presenta normalmente en el momento de la recolección, y es causado por las tijeras, las uñas o el exceso de manipulación por parte de los operarios.

? Daño mecánico por compresión: Se presenta cuando un producto individual esta siendo concentrado en un área muy pequeña o el peso de otros productos no esta siendo soportado por el empaque sino que se transfiere al producto del fondo.

? Daño mecánico por abrasión: Se presenta durante el manejo o envío, a medida que los productos ejercen fricción sobre las paredes del empaque o entre ellos mismos.

? Daño mecánico por impacto: Se produce cuando los productos se empacan con demasiado espacio entre ellos, permitiendo que cada fruto impacte o choque contra otros o contra la pared del empaque.

5.7 ALMACENAMIENTO PARA FRUTAS Y HORTALIZAS

Estos productos debido a su carácter perecedero, requieren en mayor o menor grado de un almacenamiento, ya sea para prolongar su vida útil, para equilibrar la oferta y la demanda o por que los centros de consumo se sirvan a grandes distancias de los puntos de producción.

Dentro de los granos de perecibilidad de los productos hortofrutícolas existen algunos altamente perecederos, otros medianamente y unos cuantos con un bajo nivel de perecebilidad, como resultado de esta condición de vida útil en el almacenamiento de los productos puede ser de días, meses y en algunos casos años.

La vida potencial de almacenamiento de un producto está determinada por una serie de factores tales como su composición genética, manejo precosecha dado en el campo, la tecnología utilizada en su recolección, los tratamientos poscosecha a que ha sido sometido el producto y las propias condiciones del lugar de almacenamiento.

Teniendo en cuenta que la calidad de las frutas y hortalizas no se crea, se elabora o se fabrica en el laboratorio o en la fase de poscosecha, si no que se programa, se desarrolla y se obtiene en le proceso mismo de la producción en el campo, es requisito indispensable para el éxito de la labor de almacenamiento, la cual busca una conservación adecuada en el tiempo y el mantenimiento de las características nutricionales y organolépticas de los productos, que se opere con frutas y hortalizas de alta calidad, libres de daños en su corteza, de residuos extraños, sin presencia de daños mecánicos que hayan alcanzado su madurez fisiológica; para el caso de productos que presenten daños mecánicos son más susceptibles al ataque de microorganismos causantes de descomposición, presentan tasas de respiración mayores y pierden más humedad que los productos sanos.

6. MARCO CONTEXTUAL

6.1 PRODUCCIÓN INTERNACIONAL

Cuadro 2. Principales productores de hortalizas en Latinoamérica.

País	Producción (Miles de t)
1. México	6.740
2. Brasil	6.165
3. Argentina	2.987
4. Chile	2.963
5. Perú	1.346
6. Colombia	1.294
7. Venezuela	678
8. Guatemala	439
9. Bolivia	402
10. Cuba	365

Fuente: FAO. 1997. Base estadística de FAOSTAT en Internet.

6.2 EXPECTATIVAS DEL CONSUMIDOR

Otra característica de la economía mundial se relaciona con las exigencias del consumidor, puesto que la dinámica de los mercados está regida por sus especificaciones. Con el propósito de evaluar los mercados de alto potencial y los productos que pueden representar oportunidades reales para las exportaciones de Colombia se obtuvieron las siguientes conclusiones: (C.C.I 1994).

Las principales tendencias observadas en los mercados internacionales son:

? Envejecimiento de la población.
? Hogares pequeños.
? Demanda de productos prácticos.
? Preocupación por: la salud y la alimentación sana.
? Exigencias de normas: producto, empaques y condiciones de producción.
? Exigencias fitosanitarias.
? Residuos de pesticidas y contaminantes.
? Protección al medio ambiente: sistemas de producción.

? Protección de los recursos naturales, etc.

Según Espinal y Moscardi (1994) la demanda potencial de alimentos en los próximos años crecerá notablemente puesto que se estima que el crecimiento mundial de la población será de 93 millones de habitantes/año. Prevén además que las importaciones de alimentos en países desarrollados como Japón crecerán del 29% en 1987 al 54% en el año 2000. En el caso de los países en desarrollo la tendencia es al crecimiento pero en menor escala, e identifican la oportunidad de mercados regionales para productos agropecuarios acabados. En todo este contexto muestran a un consumidor que exigirá productos de mejor calidad y mayor valor agregado.

6.3 EMPAQUES INTERNACIONAL

Productos de " cuarta gama"

Se entiende por "Cuarta gama" como el procesado de hortalizas y frutas frescas limpias, troceadas y envasadas para su consumo. El producto mantiene sus propiedades naturales y frescas, pero con la diferencia que ya viene lavado, troceado y envasado. Tiene una fecha de caducidad alrededor de 7 a 10 días. Pasada esta fecha de caducidad no es recomendable su consumo.
Cuarta gama envasa alimentos hortícolas en bandejas o bolsas especiales, tras unos estudios rigurosos de calidad y selección. Se caracteriza por el embalaje de una forma muy peculiar. Mezcla en el mismo envase diferentes tipos de hortalizas o bien las selecciona de una forma práctica para un uso más cómodo para el consumidor.

En España "Cuarta gama" fue introducida por los años 80 concretamente en Navarra donde se instaló una fábrica de procesado. Cada vez "cuarta gama" ha ido teniendo más importancia en España, debido a el aumento prolongado de vida humana y al poco tiempo dedicado a la cocina, por lo que cada vez estos productos son más demandados, ya que, ofrecen comodidad, ahorro de tiempo y una presentación saludable.

Las cadenas de supermercados, restaurantes y el sector de la hostelería son los pioneros en demanda de productos "cuarta gama". España es uno de los países europeos de mayor turismo, por consiguiente el consumo de productos "cuarta gama" ahorra tiempo y mano de obra en la cocina del sector hotelero. También van destinados estos productos a cadenas alimenticias de comida rápida como Mac-Donalds o Bocatta.

Los productos que más se trabajan en "cuarta gama" son : lechugas, zanahoria, espinacas, frutas, apios, puerros, naranja, manzana. Cada vez es más la fuerza que presentan los productos procesados "cuarta gama"en el mercado y de hecho surge el estudio de un buen diseño de los envases. Hasta ahora se ha empleado el formato tradicional de empaquetado

de productos frescos, pero se requiere hacer envases más específicos que puedan combinar varios productos en una sola bandeja, bolsa o tarrina sin que se mezclen los sabores.

Los envases más utilizados son: bolsas, tarrinas, bandejas. Las bolsas es el envase de mayor aceptación por su reducido coste y por su presentación, ya que, aporta sensación en frescura al producto.

Cada vez se tiene más interés en las hortalizas de pequeño tamaño, llamadas *hortalizas mini*, por su especial atractivo como por su intenso sabor. Este tipo de hortalizas son adaptadas a las condiciones de invernadero obteniéndose así buenas calidades de las mismas lo que las hacen ideales como hortalizas para "cuarta gama". Entre estas hortalizas tenemos espinacas baby, apios pequeños y minizanahorias, lechugas baby, etc...

En cuanto a la alimentación doméstica, el consumidor va familiarizándose poco a poco, aunque su presencia en los frigoríficos hogareños es un poco reducida.

"Cuarta gama" está en plena expansión aunque llegó a España de mano del grupo Navarro Vega Mayor pionero en la comercialización de este tipo de productos, pero necesita consolidarse, por ello, ha dado un paso importante a productos de quinta gama, que ya son cocinados. de corta caducidad y que se comercializan refrigerados. Este sistema "quinta gama " trabaja con hortalizas frescas, pero sometiendo sus productos a un proceso de cocido y envasado sin colorantes ni conservantes, por lo que se prolonga la fecha de caducidad a unos dos o tres meses.

La clave principal de "cuarta gama" radica en la calidad de la materia prima, segundo en no romper la cadena de frío y por último tener en cuenta la fecha de caducidad del producto.

Las instalaciones estándar de "cuarta gama" para la elaboración de sus productos comprenden una superficie aproximada de 6.500 m2 destinada una zona de ésta a la recepción de la materia prima, otra zona a el trabajo de selección del producto semi-manual y una tercera zona para el lavado, troceado, mezcla y envasado del producto. Se trabaja siempre con una cadena de frío de 1 a 4ºC. Los productos "cuarta gama" deben de sufrir una serie de procesos desde su recolección en el campo hasta llegar a manos del consumidor. Estos procesos son los siguientes:

? Cosecha de la materia prima.
? Selección y limpiado.
? Procesamiento.
? Envasado en bandejas, bolsas y tarrinas.
? Etiquetado.
? Almacenamiento en bajas temperaturas.
? Venta y distribución.

Los vegetales son recolectados una vez que alcanza su estado óptimo de madurez o bien se recolectan con el grado de madurez que exija el fabricante. Una vez recolectadas las verduras se preenfrian para que no pierdan su calidad. La fase de limpieza se realiza con agua clorada para disminuir el ataque microbiano. Posteriormente se cortan con una maquinaria especializada, y se envasan en diferentes recipientes ya sean bolsa de plástico como bandejas en atmósfera modificada que trata de una mezcla de gases que consiste en disminuir la concentración de oxigeno de aire y aumentar la concentración de otro gas. Por último el envase se mantiene a una temperatura de refrigeración para evitar la proliferación de microorganismos.

6.4 PRODUCCIÓN NACIONAL

Colombia es un país que cuenta con una amplia gama en producción de hortalizas, y que posee una capacidad de producir altos rendimientos durante el año.

Su dinamismo en los últimos 15 años, ha representado incrementos del 12% anual en área sembrada, demostrando claramente que es un sector con amplias proyecciones.

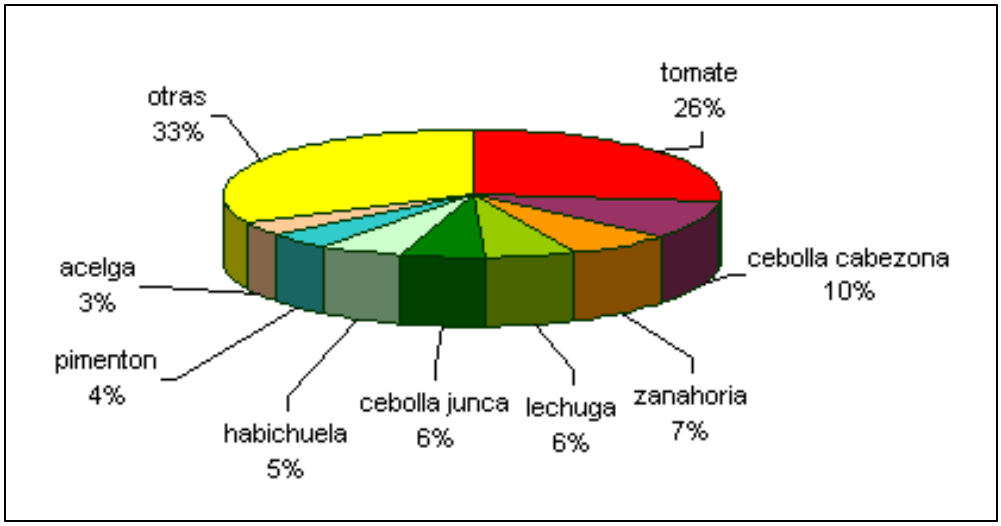
Cuadro 3. Producción nacional de frutas y hortalizas

Ítem	**Área cosechada (hectárea)**		**Producción (toneladas)**	
	2000	2001	2000	2001
Frutas	162.171	177.001	2.260.534	2.466.380
Hortalizas	90.660	92.071	1.709.197	1.692.974
Fuente: Ministerio de Agricultura				

De esta producción el tomate y la cebolla cabezona ocupan un renglón importante con un 36%, tal como se indica en la Figura 2.

Figura 2. Distribución porcentual de la producción de hortalizas en Colombia

(DANE 2000)



6.5 PRODUCCIÓN DEPARTAMENTAL

En el departamento de Nariño las hortalizas que presentan mayor volumen de producción según el Consolidado Agropecuario, Avícola y Pesquero 2002 son:

Zanahoria con una producción durante el segundo semestre de 2001 de 16.316 toneladas y para el año 2002 se obtuvo una producción 33.191,9 toneladas la más alta entre todos los cultivos de hortalizas en el departamento. El tomate de mesa ocupa el segundo lugar en volúmenes de producción ya que para el año 2002 se llegó a 12.974,5 toneladas. Un cultivo importante en cuanto a producción entre las hortalizas es el repollo alcanzando un nivel de 8.818,7 toneladas para el periodo 2002 y se espera que para el año 2003 la producción sea de 3.830 toneladas, solo para el primer semestre. La cebolla junca que tuvo una producción de 6.662 toneladas en el año 2002 tiene una estimación para el año 2003 de 7.402 toneladas.Con niveles de producción un poco menores se encuentran las siguientes hortalizas:

La arveja con un volumen de producción en Nariño de 6.262 toneladas en el año 2002 y de 4.334 toneladas estimadas para el 2003 en su primer semestre. Posteriormente se encuentra la coliflor con un nivel de 4.546,4 toneladas para el año 2002. Y por último está la cebolla cabezona que durante el año 2002 tuvo un volumen de producción de 1.508,8 toneladas. Es

preciso señalar que en el Consolidado Agropecuario de Nariño 2002, no se encontraron datos sobre producción de lechuga, apio y ajo.

6.6 EMPAQUES REGIONALES

Cebolla de bulbo. El manejo post-cosecha que se le da a la cebolla de bulbo incluye los tratamientos de selección, clasificación y deshoje, en los cuales los utensilios utilizados son cuchillos y machetes sin insumos específicos adicionales. El almacenamiento se realiza en el corredor de la casa a granel y empacada en bultos por un tiempo máximo de 5 días y la justificación para ello es la llegada del transporte. El producto es empacado en sacas de polietileno de aproximadamente 50 kg de peso.

Repollo. El manejo post-cosecha incluyen los procesos de lavado, selección, clasificación y deshoje utilizando cuchillos. En el municipio de Túquerres el lavado se realiza con máquina y el empaque se hace en bolsas tipo supermercado. El almacenamiento se realiza en bodega, cuarto frío y el corredor de la casa por un tiempo no mayor a 24 horas a la espera del intermediario ó para llevar el producto a la plaza de mercado. En el corregimiento de Gualmatán no existe el almacenamiento. La unidad de negociación es el bulto de 70 y 50 kg, las cajas y a granel empacado en costal de fique, fibra y polietileno.

Cebolla de rama o Junca. En cuanto a la postcosecha de la cebolla de rama se realiza algún beneficio y el tratamiento más utilizado es la clasificación, selección y deshoje y se lo hace de una manera manual sin utilizar ningún insumo. Antes de comercializar la cebolla de rama la forma más común de almacenarla es bajo el techo o corredores de alguna casa, en forma de atados o a granel en un tiempo de 8 a 9 días esperando que llegue el transporte para luego venderla en la plaza de mercado el Potrerillo; la unidad de negociación de la cebolla de rama mas utilizada son los atados que tienen un peso aproximado de 5 Kg. No se utiliza ningún empaque porque la cebolla sale en forma de atados directamente al mercado.

Figura 3. Presentación de venta de cebolla por 5 Kgs.

Zanahoria. Se recolecta sucia o con tierra, es dejada en el surco de siembra y luego empacada en costales plásticos o canasto. Se traslada hacia las fuentes de agua más cercanas donde se realiza el trabajo o beneficio del lavado de una manera tradicional, lavando raices y hojas, posteriormente el producto es empacado en costales. Los materiales que se utilizan son los sacos de fique y plástico. El costal utilizado es el tipo ralo con peso neto del producto de 50 Kgs.

Figura 4. Venta de Zanahoria en plaza de mercado

Figura 5. Empaque para Zanahoria por 50 Kgs.

Figura 6. Exhibición de hortalizas en supermercados

6.7 COMERCIALIZACION

Nariño, actualmente está considerado como el principal centro abastecedor de hortalizas para el sur occidente colombiano, con volúmenes que satisfacen, en gran parte, la demanda del Cauca, Valle del Cauca, Putumayo y el eje cafetero.

Por productor, la zanahoria se destina en un 20% para consumo al interior del departamento, principalmente humano y animal; del excedente el 80% se destina a cubrir la demanda de los departamentos del Cauca, Valle del Cauca y Quindío, principalmente. No obstante de ser un producto altamente perecedero, su comercialización se realiza en fresco. En la región aún no existe la transformación de este producto, así como también se carece de información real de importaciones y exportaciones de zanahoria aunque se conoce que en algunas épocas, por desabastecimiento de este producto en el Ecuador, una porción importante es comercializada hacia este país.

En relación con la cebolla junca, se conoce que el 20% de ella se comercializa para el consumo en fresco en el interior del departamento y el 80% en Valle del Cauca, Putumayo y otros departamentos del sur occidente.

La arveja verde en vaina se comercializa a través de un confederación de productos que poseen infraestructura para colocar el producto en supermercados en Cali, principalmente una pequeña proporción en Bogotá y Medellín. Para estos mercados se destina el 80% de la producción y el 20% para el consumo local.

Cabe destacar el hecho de que una parte significativa de la producción de hortalizas se dirige a la ciudad de Cali, donde se comercializa producto fresco en la central de abastos CAVASA.

Se debe tener en cuenta que el manejo poscosecha debe realizarse con productos de gran calidad para que sean aceptados por el consumidor, por lo tanto los factores ambientales como la nutrición mineral, el manejo del suelo, la densidad de siembra, el riego, el drenaje, la limpieza, aplicación de productos químicos u orgánicos, entre otros determinan la calidad del producto. Todas estas características en el cultivo de hortalizas permitirán que el manejo poscosecha se realice de forma tal, que los productos no pierdan sus cualidades nutritivas, de sabor, y su aspecto exterior, así como también su durabilidad. En Colombia las pérdidas en el manejo poscosecha están alrededor del 40% y las causas para ello principalmente son:

Recolección en estado fisiológico inadecuado.
Deficiencia en la selección y el empaque.
Transporte inadecuado.
Manipulación excesiva.

7. MARCO DE ANTECEDENTES

7.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS EMPAQUES Y EMBALAJES

El empaque es muy antiguo y se usa desde cuando el hombre se vio obligado a llevar productos a diversos sitios, y se ha encontrado con la necesidad de usar un empaque de acuerdo a los medios de transporte existentes.

Como empaque se utilizaron inicialmente productos naturales como hojas, totumos, pieles y otros.

La revolución industrial trajo grandes avances en la producción de empaques y embalajes, desarrollándose la más variada gama de estos, tales como: cajas de madera, cajas de cartón corrugado, cartulinas, bolsas, etc.

Posteriormente, se inició la búsqueda de nuevos materiales hasta producirse una completa reducción en el año de 1940 con la introducción del polietileno, seguido por el poliestireno, el polipropileno, el poliuretano y otros más, hasta llegar hoy, a los plásticos termoencogibles y filmes extensibles; polímeros de alta barrera.

Al igual que los plásticos, los demás materiales utilizados para producir empaques y embalajes de frutas y hortalizas frescas, tales como: madera, papel y cartón.

Todos estos tipos de empaque, han tenido un desarrollo notorio resaltándose la importancia día tras día, el puesto que ocupan en la comercialización de frutas, hortalizas, raíces y tubérculos.

El empaque y el embalaje han surgido últimamente a un puesto de primera fila, favoreciendo el transporte de alimentos, la comodidad del comerciante y del consumidor y hasta la elegancia y presentación; factor éste de singular importancia, pues tiene gran incidencia como estrategia en el mercadeo de los productos.

Las investigaciones en todo lo relacionado con empaques y embalajes han llegado a un punto tal, que todo lo relacionado con ellos, exige un profundo conocimiento específico que impone estudios especializados sobre el mejoramiento de los empaques y embalajes.

A través de la historia, la evolución y desarrollo de los envases reconocida de manera formal, se presenta de la siguiente manera:

Uso de envases artesanales: estómago de res para almacenar vinos, calabazas o totumas, para almacenar agua, vasijas de arcilla y huevos de avestruz.

En 1809 se inventa el proceso de esterilización o apertización, por parte de Nicolás Appert.

En 1810 se inicia la fabricación y utilización de envases de hojalata y vidrios.

En 1894 se envasa la primera Coca-Cola en empaque de vidrio.

En los años 40, con el inicio de la Segunda Guerra Mundial hay un gran desarrollo y utilización de empaques metálicos al vacío para envíos masivos a las zonas de combate.

En 1950 se le da importancia al turismo, lo cual estimula la producción de productos de consumo y con el nacimiento de la televisión, los mensajes publicitarios en los empaques, invitan, a desarrollar el diseño gráfico de los empaques y embalajes.

En 1960 nacen los primeros empaques plásticos concebidos como tales.

En los años 70 hay un gran desarrollo del trabajo y de la sociedad de consumo, con la cual los productos compiten por conseguir un espacio en el mercado, incrementando el uso de empaques y embalajes. Se inicia en Europa mayor exigencia a la utilización de empaques desechables de tipo orgánico.

En los años de 1980 hay cambios en los hábitos de consumo, donde las familias disminuyen su tamaño y exigen empaques más pequeños o unifamiliares. Se genera mayor apertura a la utilización de productos naturales, para lo cual los empaques y embalajes de frutas y hortalizas deben ponerse a la par con la no contaminación del medio ambiente.

En los tiempos actuales (última década), tiene importancia la búsqueda de la calidad a menor precio y un gran respeto por el medio ambiente, apareciendo los empaques ecológicos, las tecnologías de empaques en atmósferas modificadas, plásticos esterilizables, filmes permeables, embalajes en el punto de venta y muchos otros diseños, que harán a las frutas y hortalizas bastante competitivas en el nuevo siglo.

8. ESTUDIO DE LOS MATERIALES

Cuadro 4. Identificación de problemas.

Problema	Descriptores	Indicadores
No existe tecnología de empaques disponible en la región. La escasa existente es introducida de otras latitudes.	Existen técnicas tradicionales de confeccionar empaques, sin tener en cuenta al producto solo su capacidad.	El 98% de los empaques se confecciona tradicionalmente en la región. El 2% son empaques importados de otras regiones o países, pero no la tecnología introducida a la región.
Los empaques, desde cosecha no son los adecuados y maltratan el producto	Pérdidas de productos durante la cosecha, por daños y contaminación demeritando su calidad.	Más de un 10% del producto se pierde por malos empaques de cosecha.
Los empaques utilizados para productos perecederos son los tradicionales presentando muy poca evolución.	No existe una tecnología regional de producción de empaques para mejorar los existentes o para crear nuevos.	El 90% de los productos se comercializan en empaque tradicional, los cuales no protegen muy bien el producto.
La mala disposición de los empaques, producen pérdidas en la comercialización de los productos agrícolas frescos.	Los empaques no ofrecen protección adecuada a los productos, dejando que fuerzas externas los dañen.	Las pérdidas de los productos perecederos ocasionadas por los empaques son superiores al 6% durante la comercialización.
Los materiales usados, como empaques de madera son muy rústicos e inadecuados al producto. Los de fibra tallan los productos dejando marcas que demeritan la calidad.	Se utilizan los materiales más ordinarios y más económicos que se encuentren. No se tiene conocimiento o no se desea utilizar otros más adecuados.	El 50% de los empaques lo constituye la madera de mala calidad. El 49% lo constituyen las fibras
Muchos empaques pierden la forma, por falta de rigidez o por sobrellenado y no protegen al producto.	Los empaques no son rígidos al ser confeccionados con fibras, permitiendo que el producto se mueva en su interior ocasionándose daños físicos. Los empaques de madera se deforman por su mala calidad y más aún cuando son llenados por encima de su capacidad.	El 100% de los productores y comerciantes utilizan mal los empaques, especialmente por el sobrellenado.

Problema	Descriptores	Indicadores
Los empaques y envases tradicionales contienen excesivo peso.	El exceso de peso en un empaque permite que se ejerzan fuerzas nocivas para los productos que las soportan hasta perder su forma.	Un 20% de los productos se deforman o se lastiman por sobrepeso del empaque.
No existe el debido conocimiento disponible para el diseño y producción de empaques. Se encuentra celosamente guardado por grandes industrias.	Los diseños utilizados son muy inadecuados al producto, por lo cual este tiene que acondicionarse al empaque y no como debe ser. Se intenta acercarse a producir tecnología de diseño.	Los empaques se confeccionan sin ningún diseño. Las industrias producen un 5%, únicamente para frutas y hortalizas de mercados especializados. No disponible a pequeños productores.
Desconocimiento total en la interacción empaque - producto	No se conoce claramente que los productos perecederos frescos son vivos y producen unos subproductos que pueden afectar al empaque. También que el empaque puede producir algunas toxinas desfavorables para el organismo humano.	El 100% de los clientes que usan los empaques de frutas y hortalizas desconocen este tipo de interacción.

Tipos de empaques:

Costal de fique:	Capacidades: 5, 7, 12.5, 50, 62.5 y 70kg
Costal plástico:	Capacidades: 5, 7, 12.5, 50kg
Caja de madera:	Capacidades: 7, 12, 18kg
Canastilla plástica:	Capacidades: 10, 12, 20, 25kg
Caja de cartón telescópica:	Capacidades: 18kg
Bolsa plástica:	Capacidades: 1lb,1kg,5kg.
Malla plástica:	Capacidades: varios

8.1 REQUERIMIENTOS DE LOS EMPAQUES

Entre los requerimientos y funciones más importantes de los empaques para alimentos desde el punto de vista técnico legal, podríamos indicar los siguientes:

Sus dimensiones y formas deben ser regulares y homogéneas para facilitar su manejo, transporte y almacenamiento.

? Debe contener la calidad inicial del producto.
? No debe alterar el sabor de los productos empacados.

? Debe se práctico para el transporte de los productos, fácil de armar, de llenar, de inspeccionar y a la vez que sirva de exhibidor de modo que al colocarlo en la caja en un stand no se necesite reempacar.
? Debe servir de ayuda para la venta del producto (informar sobre sus características contenido nutricional y usos).
? Debe proteger los productos de daños mecánicos, climáticos y biológicos.
? Debe ser resistente de tal manera que no se deforme con el peso del producto.
? En lo posible debe ser impermeable para evitar que pierda su resistencia.
? Debe tener un tamaño compatible en todos los pasos, desde la protección hasta el consumidor final, con la maquinarias, equipos de transporte, contenedores, estibas y estanterías en centros de distribución.
? Debe ser atractivo y realzar las características de los productos contenidas en él.
? Debe ser reciclable o reutilizable.
? Debe permitir el intercambio gaseoso y de calor de la fruta con el medio.
? Compatibilidad de los alimentos.

Además de los conceptos anteriores, no hay que olvidar que es la presentación del producto a través de la cual se transmite el mensaje al consumidor; mensaje cuyo contenido también deberá cumplir con las legislaciones respectivas.

El desarrollo tecnológico de los empaques requiere una serie de consideraciones complejas que van más allá de la simple colocación de un alimento dentro de un recipiente, por lo tanto los factores que se deben considerar son: las características específicas de protección de un alimento, duración y resistencia del empaque, apariencia atractiva para el consumidor y venta al por menor.

El empaque al por menor, ha permitido que la operación de pesado o medida haya pasado de los minoristas a la industria, quienes no solamente aseguran su exactitud sino que los efectúan de manera higiénica evitando los riesgos de la manipulación. Además, los empaques modernos permiten el consumo directo de los alimentos y facilitan su promoción; los empaques de dosis personal eliminan el uso de la vajilla y garantizan su frescura.

Las innovaciones en los materiales de empaque evolucionan día a día, porque se encuentran nuevos materiales y la competencia relacionada con la presentación y empaque del producto cada día es más grande. Los materiales para el envasado de los alimentos son de una gran variedad que incluye materiales rígidos y flexibles, vidrio, y plásticos semirrígidos y flexibles, papel y cartón rígido y flexible, madera y mulitilaminados que combinan papel, plástico y láminas metálicas.

Entre las últimas novedades se encuentran las bandejas preformadas de poliestireno transparentes antiadherentes, las bolsas esterilizables, las cubiertas protectoras para vidrio insolubles y termo-resistentes, laminados de acero y la hojalata más delgada y liviana.

8.2 MATERIALES Y TIPOS DE EMPAQUES Y EMBALAJES

8.2.1 La Madera. Se ha utilizado en la fabricación tradicional de los empaques para todo tipo de productos y especialmente para transportar frutas u hortalizas en nuestro país. El desarrollo de este tipo de producto, se basa en los llamados empaques de lujo y en los embalajes de transporte y/o exportación.

Ventajas

? Es rígido.
? Posibilidad de reutilización.
? Costo relativamente bajo, depende de las veces que se utilice.

Desventajas

? Dificultad para su limpieza y esterilización.
? Peso.
? Volumen en el caso de ser reutilizables.
? Presenta bordes cortantes que genera daño mecánico a los productos.
? Daños ecológicos. Tala de bosques.

✍ **Empaques de madera de lujo.** En el sector de los empaques de lujo, se pueden aprovechar todas las especies de madera y las maderas industrializadas. Se logra con la utilización de este material una presentación cálida, elegante, sensible al tacto y a la vista, apreciaciones difíciles de conseguir con otros materiales. Se busca por lo general para productos de alto precio, los límites para el diseñador solo están dados por la imaginación, cualquier forma es posible, lo mismo que cualquier cantidad. Pero por lo general se prefieren el paralelepípedo como forma por las posibilidades de industrializar y estandarizar el diseño.

Figura 7. Empaque de madera para productos agrícolas frescos

La elección de una especie maderable para aplicaciones en embalaje depende de la facilidad con que esta se pueda trabajar, de su resistencia al choque, de la facilidad de extracción de los clavos o grapas, de su olor, de su densidad, de su resistencia a la putrefacción, y de su valor económico.

Las especies usadas en embalajes deben poder aserrarse fácilmente, sin necesidad de precauciones especiales y dependiendo del uso final que se le vaya a dar como cuando se va a utilizar en la confección de cajas y estibas o paletas. Para los embalajes ligeros es ideal la madera terciada (tríplex, quíntuplex etc.) e incluso se pueden usar calidades de segunda categoría.

La densidad, es sin duda una de las características más importantes de la madera a tener en cuenta, ya que nos puede indicar su resistencia a la extracción de los clavos, el grado de merma o deshidratación, su resistencia mecánica, y sus posibilidades de deformación. Normalmente no se debe usar una madera con una densidad mayor a los 750 Kg./ metro cúbico, ni menor de 400 Kg./metro cúbico, porque en este caso no se tendría la resistencia mecánica necesaria para el caso de guacales o estibas. Maderas de baja densidad como el balso, solo se utilizan para empaques de poca capacidad para transportar a sitios no muy distantes.

8.2.2 Empaques envases y embalajes en plástico. Durante los últimos cincuenta años se ha dado un gran desarrollo en la industria petroquímica, que ha hecho posible el desarrollo de nuevos materiales de origen polimérico, con grandes aplicaciones en el sector que nos ocupa.

Estos plásticos en los campos del empaque, envase, y embalaje, han conseguido sustituir en gran parte a otros materiales con excelentes resultados, gracias a su facilidad de producción, su bajo costo, su gran resistencia, y a su excelente desempeño.

Ventajas

? Se ha venido popularizando por exigencia de los proveedores.
? Se puede fabricar en una gran variedad de tamaños y colores de acuerdo a los requerimientos del mercado.
? Son resistentes y durables.
? Fáciles de limpiar, desinfectar y manipular.
? Sus superficies internas son suaves, lo cual reduce el riesgo de daños mecánicos.
? Son rígidos, lo que permite su encajamiento sin problemas de deformidad y daño al producto.
? Son retornables.

Desventajas

? Su inversión inicial es alta, sin embargo reduce pérdidas por deterioro y por las posibilidades de uso continuo y prolongado.
? Presenta dificultad para ser retornados a la zona de producción por su rigidez y volumen.
? No son para empaques de productos destinados a la exportación.

Tipo de aplicaciones según los procesos de producción del plástico:

? Rígidos: Tapas, Envases, Agarraderas Inyección, Soplado, Modelo Rotacional termoformado.
? Flexibles: Películas, Bolsas, Sachets, Soplado, Extrusión, Laminados.
? Espumas: Embalajes protectores, de moldeo de reacción química

Figura 8. Canastilla de polietileno de alta densidad

✍ **Historia de los plásticos.** Hace 100 años exactamente en 1909, se desarrolla el acetato de celulosa para aplicación en fotografía, pero otra de sus nuevas aplicaciones fue en el campo del embalaje. En 1911 ya se inventa en Suiza la primera máquina para envoltorios. En 1924 la compañía Du Pont fabrica en Nueva York el primer tipo de celofán. Estos primeros plásticos fueron creados basándose en celulosa regenerada obtenida de pulpa de madera y en sus primeras aplicaciones tenemos película y como otra aplicación para moldeados, con la variante nitrato de celulosa y alcanfor. Aún se utiliza el celofán como material de empaque, con una característica muy importante y es que su comportamiento de barrera o permeabilidad permite una selectividad, por lo que ha sido posible utilizar este material en el campo médico (membranas para diálisis).

Como material de empaque para productos de repostería y panadería es excelente. Posteriormente se logró que el celofán recubierto con nitrato de celulosa, que ofrecía una mayor barrera a la humedad, y además permitía el sellado por calor, lo que ofreció mas aplicaciones y posibilidad de empacado con máquina. Sus aplicaciones en confitería y en cigarrillos hicieron posible la masificación de estas industrias.

En 1927 se inventa el policloruro de vinilo o PVC, y unos años mas tarde la compañía ICI adquiere los derechos para fabricar y distribuir el poliéster en Europa. Para 1933 ICI desarrolla el polietileno gracias a los avances de la industria petroquímica, y los alemanes inventan el poliestireno. Para 1938, Du Pont logra el Nylon, y en 1940 se inicia la fabricación del tereftalato de etileno.

En 1940 se hacen las primeras aplicaciones del polietileno para empaque de medicamentos de uso militar. En 1950 se logra la fabricación de la primera película soplada. En 1947 ya se ha fabricado el primer envase oprimible para el desodorante Stopette.

Philips Petroleum y Standar Oil desarrollan el polietileno de alta densidad durante la década de los cincuenta, así como General Electric y Bayer desarrollan el policarbonato, primer material de alta barrera.

En 1960 se fabrica en Italia el polipropileno aplicado al empaque de fertilizantes. En los ’70 se fabrican los primeros PVC, PP, y PE estirables y se inicia el envasado de bebidas carbonatadas en PET.

En 1990 la Comunidad Europea restringe las aplicaciones de los plásticos en el campo del embalaje, hasta lograrse mejores niveles de reutilización y de reciclaje. Para el 2.000 no se han logrado al 100% las metas en reciclaje pero se ha despertado una conciencia mayor en el consumidor sobre la necesidad del reciclaje, así como una selección de los mejores materiales. Además técnicas como la Coextrusión han dado nuevas herramientas para la producción de envases y películas con niveles de material recuperado mas alto en la constitución de los materiales y elementos de empaque.

Al inicio de este nuevo milenio, gran parte los nuevos desarrollos de productos vienen empacados en materiales plásticos; además, ya se han hecho presentes los plásticos inteligentes, los biodegradables, y los que se pueden comer. En este momento los plásticos ocupan aproximadamente un 45% de los materiales de empaque consumidos en el mundo entero, gracias a que estos ofrecen grandes ventajas como:

? Bajo costo unitario.
? Alta barrera.
? Reciclabilidad.
? Grandes posibilidades en Diseño Industrial.
? Grandes posibilidades en Diseño Gráfico.
? Diferentes posibilidades en texturas.

? Diferentes opciones de impresión.
? Ahorros de energía por no reutilización.
? Ahorros de energía por bajo peso unitario.
? Diferentes materiales para diferentes aplicaciones.
? Algunos polímeros pueden utilizarse en Hornos de micro-ondas.
? Los empaques y envases plásticos son muy resistentes a los golpes.

✍ **El PVC.** El policloruro de vinilo, comúnmente denominado PVC es un material termoplástico obtenido de la polimerización del monómero cloruro de vinilo, que a su vez ha sido obtenido del gas etileno, y cloro.

Proceso para la obtención del PVC:

? De la refinación de petróleo, por cracking, se obtiene el etileno, el cual se combina con cloro que se ha producido por electrólisis del NaCl o sal de cocina; se obtiene en esta primera etapa, el monómero Cloruro De Vinilo (VCM).

? Se procesa el (VCM) o Cloruro de Vinilo en reactores bajo condiciones especiales de presión y temperatura, pudiéndose obtener largas cadenas de del monómero, en lo que se denomina un polímero.

? El Polícloruro de vinilo obtenido es un polvo blanco, amorfo, inerte, inodoro, e insípido.

? Para procesar el PVC, es necesario convertirlo a gránulos o pellets (Compuesto), para que pueda ser procesado por los equipos de transformación de plásticos, como extrusoras, inyectores, termoformadoras, etc.

Este compuesto lleva combinados los aditivos necesarios que dan a lugar sus diferentes características para sus diferentes aplicaciones en los diferentes sectores de la industria. Cabe destacar que el PVC gracias a su gran polivalencia química, acepta una mayor cantidad de aditivos que otros polímeros.

8.2.3 Empaques, envases y embalajes en metales. La hojalata es un material heterogéneo de estructura estratificada, cuya base está constituida por una Lámina de acero dulce de bajo carbono, recubierta por ambas caras con una capa de estaño y que se utiliza en la fabricación de envases y partes para envases que deben reunir ciertas propiedades según el producto que contengan, el proceso de producción y el destino final del artículo.

✍ **Características de la hojalata.** Las características de la hojalata son muy definidas y se pueden medir. Entre los factores más importantes a destacar están:

? Tipo de acero. El acero utilizado para la fabricación de la hojalata puede ser producido por los sistemas de colada continua o por lingoteras. De acuerdo a su composición química, los tipos de acero más usados son:

-Acero tipo D: Acero apagado con aluminio (desoxidado) utilizado para embutido profundo (envases de dos piezas, cuellos de aerosol, etc.).
-Acero tipo L: Contiene bajas cantidades de elementos residuales como Ni, Cr, Mo y otros; usado para mejorar la resistencia a la corrosión interna en envases de productos alimenticios.
-Acero tipo MC: Refosforizado. Usado donde se requiere una rigidez alta.
-Acero tipo MR: Muy parecido al tipo L, excepto en contenido de residuales. Con buena resistencia a la corrosión. Se usa para envases en general.

? Espesor. El espesor de la hojalata convencional está definido en los estándares convencionales como aquel que cae entre el rango de 0.15 mm. A 0.50 mm. en simple reducción y de 0.14 mm. A 0.29 mm. para Iámina de acero doblemente reducida. En el sistema métrico, el espesor se reporta en mm. En algunas partes del mundo se sigue utilizando el sistema inglés, el cual tiene como base la unidad conocida como caja base y que es el área de 112 Iámina de 20 x 14 pulgadas de área:

Area caja base = 112 x 20 x 14 pulg2 - 31.360 pulg2

✍ **Ventajas generales de la hojalata.** Como materia prima de transformación en la industria de empaques, envases y otros, la hojalata posee características y ventajas sobresalientes, entre las cuales están:

? Tiene una excelente resistencia a la corrosión.
? Es un metal base, de excelente uniformidad en su espesor y superficie, lo que lo hace ideal para el laqueado, Iitografiado y para la fabricación de envases.
? Se puede producir en un amplio rango de tipos, según la aplicación que se le vaya a dar:
-Amplio rango de recubrimiento de estaño
-Recubrimientos diferenciales
-Amplio rango de temples
-Diferentes acabados
-Varios tipos de metal base
? Debido a las características magnéticas del acero, es fácilmente separable de los demás desechos para reciclarla.
? Es liviana, capaz de resistir los abusos durante el proceso, almacenamiento y distribución y mantiene dicha resistencia a través de los cambios térmicos.

8.2.4 El papel y el cartón en los empaques.

Figura 9. Embalaje paletizado

Los papeles y los cartones presentan características similares, puesto que se elaboran a partir de la misma materia prima y porque los procesos de fabricación, en forma general, no difieren mucho entre sí. Algunos técnicos de esta industria consideran al cartón como una lámina obtenida por sobreposición de varias hojas de papel.

Las propiedades de estos materiales son modificadas dentro de amplios limites, según el tratamiento dado a las pulpas; en particular el batido; la posterior orientación de las fibras; la coherencia entre estas; así como también las diferentes sustancias agregadas como mejoradoras de sus características. Con base en estas consideraciones se pueden describir, en forma general, las siguientes propiedades de las estructuras de papel y cartón, que se deben tener en cuenta cuando se les va a emplear en contacto con alimentos.

Ventajas

? Es el material más utilizado para empaque.
? Es un material liviano lo que facilita su transporte y manejo.
? Es un material limpio, previene contaminaciones en los productos empacados en él.
? Su superficie es suave, lo que minimiza riesgos por daños mecánicos y por fricción del producto contra sus paredes.
? Permite la fijación de etiquetas impresas con información básica sobre el producto que contiene.

? Puede ser fabricada en un amplio rango de tamaños, formas y especificaciones de resistencia.

Desventajas

? No son reutilizables, lo que incrementa su costo.
? Pueden sufrir daños por humedad o por mal manejo. El daño por agua se puede evitar si se recubre con un material impermeable.
? Su producción a pequeña escala es poco rentable.

Resistencia. Es muy variada la resistencia que deben oponer los papeles y cartones a los diferentes esfuerzos por soportar, durante su transformación y posterior utilización. Los papeles se fabrican materiales basándose en celulosa en una amplia gama de resistencias, que van desde los papeles delicados y suaves, hasta los fuertes y altamente resistentes a la rotura.

Rigidez. Se producen desde materiales flexibles: hojas en una gran variedad de calibres; cartulinas con las cuales se fabrican las estructuras semirígidas como vasos y recipientes; hasta las estructuras de cartón corrugado, empleadas en el embalaje de alimentos y productos en general.

Esta característica es el resultado del calibre, en función del peso básico (gramaje), de la calidad de las fibras y de los aditivos agregados durante el proceso.

Opacidad. Los papeles y cartulinas permiten en cierto grado el paso de la luz, fenómeno que puede ser modificado mediante pigmentos, rellenos y/o colorantes agregados durante su elaboración, o posteriormente, mediante impresión, a fin de disminuir esta característica cuando se considera indeseable. También los papeles pueden obtenerse con un mayor grado de transparencia, es decir, más translúcidos, como en el caso del "Glassine", el cual se fabrica mediante un batido prolongado y severo, supercalandrado y prensado. De esta manera se obtiene a más de transparente, un papel extremadamente fino, cuando el fenómeno de la transmisión de luz se considera favorable.

Acabado. Es el tratamiento final a que se somete la superficie de papel o cartón. Se puede efectuar mediante calandrado y o aplicación de recubrimientos con el fin de lograr hojas y láminas lisas, rugosas o grabadas. Esta característica de superficie debe tenerse en cuenta cuando se desea lograr un determinado efecto en la impresión del empaque final.

Permeabilidad Aunque los materiales celulósicos en general, presentan además de una alta permeabilidad a los gases y al vapor de agua una elevada absorción de agua, también se fabrican con limitada permeabilidad a la humedad y/o a las grasas y con baja capacidad de absorción de agua, gracias a recubrimientos químicos como por ejemplo el Scocht Ban de la compañía 3M. Otros productos mejorados se obtienen cuando se emplean resinas de

encolado a la pulpa, o agentes impermeabilizantes, aplicados superficialmente a las hojas o láminas. Los materiales más utilizados en estos procesos de impermeabilización son parafinas, ceras, microcristalinas, poli-isobutileno y polietileno, principalmente. Los materiales celulósicos tratados contra la humedad, son muy estables a las condiciones atmosféricas, por lo tanto, se les emplea con productos que se desean mantener a la intemperie, o en atmósferas de refrigeración o congelación. Resistencia a las grasas

Papel. El papel comúnmente se distribuye en rollos a los convertidores, quienes lo transforman en bolsas y sacos. Se produce en colores blanco y natural, es decir, cuando las fibras empleadas en su conformación son blanqueadas mediante procesos químicos o no. También existe un tono intermedio, la fibra semiblanqueada. A los papeles se les identifica por el peso básico; aquellos empleados en la conformación de bolsas y envolturas se fabrican en gramajes desde 32 g/m^2.

La principal utilización del papel en el empacado de alimentos se encuentra en la fabricación de bolsas y sacos. Estos últimos empaques presentan igual forma que las bolsas, pero diferente tamaño, capacidad y resistencia del material que los conforma. Los fabricantes producen diversos tipos de bolsas de papel, a partir de rollos, lo cual permite la fabricación de grandes cantidades de empaques a precios relativamente bajos. Las formas más usuales son las siguientes: bolsas con fondo plano, sin pliegues laterales (fuelle).

Las uniones, en general, se realizan mediante adhesivos y algunas pocas cosidas. Sus capacidades varían desde 12 g hasta 12 kg. Las bolsas de capacidades superiores se consideran bajo la denominación de sacos.

Cartulinas. G Otras estructuras presentan como características un alto gramaje y apreciable rigidez, se emplean en la fabricación de cajas denominadas plegadizas, vasos en distintas formas y también en algunas estructuras flexibles. Las cartulinas se producen en acabados esmaltados o no; en colores natural blanco combinados es decir una cara blanca y la otra semiblanqueada o natural.

Cartones. Se denominan generalmente cartones aquellos materiales cuyo peso base es mayor a 250 g/m2. Estos se identifican y comercializan por su peso base o por su calibre, dependiendo del productor.

Cajas plegadizas. Entre las ventajas que tienen los plegables de cartulina se encuentra su bajo costo comparativo con otros empaques, la buena resistencia y la gran apariencia que la destaca fácilmente en las estanterías donde se exhiben. Además de lo anterior, son empaques cuyo costo de moldes o troqueles para su fabricación son económicos, lo cual permite que se fabriquen pequeños volúmenes. Otra ventaja es que su fabricación es muy precisa, lo cual permite que se utilicen equipos de muy alta eficiencia para Ilenar y cerrar. A todo lo anterior se suma la gran variedad de estilos y formas que pueden fabricarse.

Las cajas generalmente se forman mediante el pegado de las diferentes aletas y muy pocas o casi ninguna de las utilizadas con alimentos se cierran con ganchos.

Cajas de cartón corrugado. Un tipo muy común de empaque para la distribución es la caja de cartón. El liderazgo de la caja de cartón se hace más patente al observar la preocupación de las esferas gubernamentales por racionalizar sus características a través de normas elaboradas por los institutos de estandarización (ISO, TAPPI, ASTM). Esas normas establecen la relación que debe existir entre el peso del material y el tamaño de la caja y el contenido que puede soportar. Al igual que las cajas plegables, la caja de cartón puede diseñarse en variedad de estructuras para atender la diversidad de productos que existen en el mercado.

La flexibilidad en el proceso de fabricación, el bajo peso de las materias primas utilizadas en su fabricación, la resistencia al manejo durante el transporte, las posibilidades de mecanización, el aprovechamiento de sus caras para la comunicación gráfica y el bajo costo de producción, unido a la característica de ser reciclable, ha hecho de los envases y embalajes de cartón corrugado y cartulina los más apropiados, los más útiles y los más económicos para diseñar una estrategia de comercialización de productos de consumo alimenticio. El cartón corrugado es uno de los materiales más conocidos y empleados en el embalaje de productos en general; consta básicamente de dos capas, o liners y de un corrugado medio (onda), ubicado entre éstas y unido mediante adhesivos.

8.2.5 Empaques en vidrio

Figura 10. Empaque en vidrio

Puede afirmarse que el vidrio abrió el camino para el actual desarrollo de la industria del empaque, envase y embalaje. Aún hoy se invierten grandes sumas en la búsqueda de materiales que puedan sustituir las ventajas del vidrio y de la hojalata como materiales de envase, pero no han logrado sino una pequeña parte de estas. El sector de los plásticos aún no logra el 100% de las ventajas de estos materiales.

El vidrio se perfila hoy como un material amigo del medio ambiente, económico, y con una excelente aceptación por parte de los consumidores.

Por la diversidad de formas y tamaños en que se pueden obtener los envases de vidrio, son una alternativa económica para productos populares o exclusivos. Es difícil imaginarse un licor de calidad, o un perfume, en un envase diferente al vidrio, por lo que puede también ofrecerse esta calidad a productos de consumo masivo.

9. DISEÑO DE EMPAQUES

? **Definición alimento.** Alimentos son todas las sustancias introducidas al organismo para promover y sustentar el crecimiento, mantener las funciones corporales, reemplazar o reparar tejidos y suministrar energía.

Desde el punto de vista sanitario se define como alimento, a toda sustancia elaborada, semielaborada o cruda que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación o tratamiento de los alimentos y bebidas.

? **Clasificación de los alimentos.**

-Por su facilidad de descomposición. Estables o no perecederos: en este grupo se encuentran los que no se alteran a menos que se manipulen en forma descuidada. Ej.: azúcar, harina, granos, etc.

Semi - perecederos: sí, son manipulados en forma apropiada pueden permanecer sin alteración un largo período de tiempo, por ejemplo las papas, nueces y frutas secas.
Perecederos: se descomponen rápidamente a menos que se usen métodos especiales de conservación, como la leche, las hortalizas, las carnes y las frutas.

-Por su fisiología. Los alimentos considerados como productos para empacar, como todo ser vivo adelantan en su corta vida durante la comercialización, y en una forma natural diferentes procesos metabólicos que se deben conocer muy bien para adelantar el diseño de un envase o empaque. Los productos frescos como frutas y hortalizas, y los procesados requieren de la asignación de espacios apropiados para la ventilación, debido a que se debe permitir el intercambio de gases como el gas carbónico, el etileno, el oxigeno y otros compuestos que se forman.

En frutas y hortalizas este comportamiento metabólico, determina una clasificación de los productos por el tipo de respiración que presenten durante la maduración en poscosecha. Estos grupos de productos, se conocen como Climatéricos y No Climatéricos, los cuales pueden determinar el porcentaje de perforación que se vaya a aplicar sobre el área de exposición del empaque al medio ambiente.

9.1 ANÁLISIS DE LOS EMPAQUES EN EL CICLO DE DISTRIBUCIÓN

Se refiere a todas las etapas y procesos a los que está sometido el producto en el empaque, desde su lugar de origen hasta los puntos de venta al detal. Existen muchos factores de este ciclo que constituyen riesgos para el producto por lo que el empaque, debe diseñarse para brindar una protección adecuada para ellos y en función del patrón de distribución, un modelo que corresponda, a un sistema integral a través del cual es trasladado el producto.

Para efectos didácticos se expone un ciclo de distribución típico, para productos destinados al mercado de exportación y en cada etapa del mismo se describirán aquellos que atañen directamente al empaque y embalaje; aclarando acerca de cómo éstos permiten solucionar algunos aspectos, que generalmente resultan problemáticos para productores y empacadores.

Aspectos por considerar en el ciclo de distribución:

? Modalidad de recolección y tipo de producto, para aquellos que por su perecibilidad deben ser recogidos en la planta y llevados directamente hasta el consumidor final, utilizando el mismo envase y empaque.
? Ubicación geográfica de las zonas de cultivo, donde se utilizarán empaques fuertes para soportar las distancias más lejanas.
? Transporte utilizado hasta los centros de acopio y empacado: características de los camiones, grado de mecanización de los procesos de cargue, descargue y manipulación.
? Exigencias comerciales de los clientes o consumidores finales (tamaños, pesos, cantidad por unidades de empaque).
? Normalización, en cuanto a las dimensiones de las estibas, cajas, arrumes (altura), diseño de acuerdo con las características de los contenedores, bodegas marítimas o aéreas.

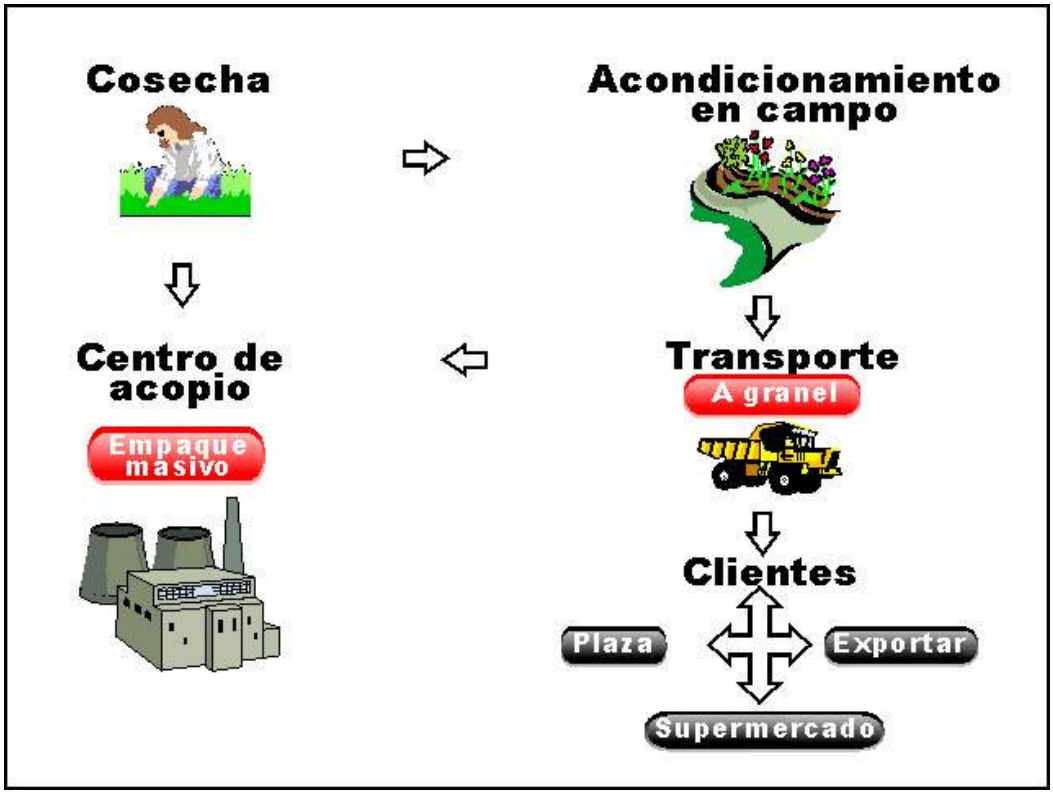
Cuando se hace el diseño es fundamental tener en cuenta todas las operaciones a las que es sometido el producto y los medios e infraestructura con los cuales se desarrollan esas operaciones, puesto que el sistema de empaque y embalaje debe no sólo brindar una adecuada protección frente a todos los riesgos de tipo físico - mecánico, a los que está sometido el producto, sino que debe facilitar las operaciones de orden logístico que exija la distribución.

Desde su cosecha, las operaciones de acondicionamiento (selección, clasificación, lavado, desinfección, encerado), para su posterior empacado en los centros de acopio rural. El producto es transportado a las estaciones de acopio, donde son almacenados temporalmente, despachados a las zonas de distribución regional, implementando sistemas de transporte dirigidos a los mercados terminales.

Cada uno de los pasos descritos, incluye, el criterio de selección de empaques apropiados durante su ciclo de distribución. Lo más importante, es elegir el tipo de material por utilizar

de acuerdo con las expectativas del cliente en cuanto a la relación beneficio - costo, se le informa acerca de las ventajas del diseño gráfico que incluye la normatividad vigente sobre rotulado, tabla nutricional si lo desea, código de barras y otros aspectos que son de interés para el consumidor o para el sistema de embarque y transporte.

Figura 11. Diagrama operacional del ciclo de distribución de los empaques



✍ **Caracterización de Riesgos.** Los riesgos varían ampliamente respecto a los sistemas de distribución de cada país. Las diferencias se deben no sólo a tradiciones, variedades, clima, suelos, sino también, a niveles de desarrollo económico y comercial. Se recomienda analizar en términos generales, para preveer los riesgos del empaque durante la distribución los siguientes aspectos como:

? El tipo de transporte (carretera, mar o aire).

? La forma del transporte (carga paletizada, contenedores).

? Sistemas de cargue y descargue durante todas las fases de la distribución.

? Conocimiento de los canales de distribución y los participantes de la cadena.

Hecho este análisis, se deberá sintetizar en hojas de registro o monitoreo de los eventos, los riesgos en cada fase de la distribución y también, detectar los riesgos más importantes que puedan afectar sustancialmente al empaque y su contenido, en cada una de ellas.

Para mayor claridad de esta fase, se plantea al usuario una aplicación o recorrido de riesgos y el porcentaje de pérdidas de productos en un sistema de distribución del empaque como unidad básica de los productos hortofrutícolas.

✍ **Caracterización de Riesgos Físicos:**

El empaque y su contenido una vez sometidos a las etapas de beneficio, conservación, empacado, almacenamiento o cualquier otro recurso para obtener el diseño apropiado sin que el producto sufra daño alguno. Caracterizar los riegos físicos, es importante en tanto que:

? Los riesgos por compresión durante el transporte y almacenamiento pueden resultar con un empacado incorrecto, de un sobrellenado o por mal desempeño del empaque. Cuando hay sobrellenado o el desempeño del empaque no es el apropiado, el producto fresco fruta u hortaliza asume una buena parte del peso de la estiba.

? Los daños por vibración y abrasión se deben al movimiento del producto dentro del empaque. Este tipo de daños se minimiza a través del cálculo de la densidad de llenado del empaque, (capacidad del empaque tomando en cuenta la densidad del producto con el que se va a llenar) además, se soluciona utilizando materiales interiores, tales como envolturas, rellenos, charolas, virutas, alvéolos.

? Los daños mecánicos afectan el producto, el diseño debe considerar accesorios anteriormente planteados, que pueden reducir significativamente la posibilidad de daños; se disminuye este problema mediante la adecuada manipulación o bien, con el uso de sistemas de acojinamiento en el interior del empaque o mediante el uso de materiales mejorados de empaque, con amortiguación.

✍ **Caracterización de Riesgos Biológicos:**

En la caracterización de los riesgos de tipo biológico se relacionan las funciones que cumplen los productos como seres vivos en el empaque como sistema de protección; éstos factores inciden, por tanto, en la elección del diseño del empaque y embalaje.

Cuando se alteran éstas variables es necesario que:

? El empaque facilite tanto la rápida refrigeración de su contenido desde el campo (condiciones de enfriamiento por corrientes de aire forzado), como el mantenimiento a bajas temperaturas durante el almacenamiento o el transporte.

? Los empaques deben tener la capacidad de ventilación apropiada que le permita al contenido para casos específicos, una gasificación eficaz. La eliminación del calor metabólico que generan los productos frescos la debe permitir el empaque, especialmente para los productos climatéricos en su etapa de maduración.

? Contra las pérdidas de humedad al interior del producto el empaque debe acondicionarse, para cada producto, si es el caso, utilizando películas con perforaciones que permiten el intercambio de gases.

✍ **Análisis del diseño de los empaques de acuerdo con el mercado**

? Facilidad que presente para su manipulación, almacenamiento y transporte al punto de venta.
? Impacto visual al consumidor en los supermercados o cualquier otro canal de comercialización.
? Determinaciones de compra a su favor.
? Cumplimiento de las expectativas de los consumidores como: tamaño, versatilidad, peso, seguridad.
? Facilidad de uso para el consumidor .
? Facilidad de bodegaje para el comprador.

9.2 ANÁLISIS DEL PRODUCTO A EMPACAR

La interacción de las frutas y hortalizas frescas con el empaque, se convierte en un aspecto de gran importancia en la toma de decisiones sobre el diseño; igualmente la interacción que el empaque permita con el medio ambiente y el producto. El empaque también puede deteriorarse por efectos del producto y del ambiente, y entonces, perder su capacidad de protección.

Analizar el producto por empacar significa controlar sus procesos fisiológicos, conociendo el manejo adecuado de:

? La tasa de respiración.

? La disponibilidad de oxígeno.

? La disposición del calor respirado.

? la temperatura y humedad requeridas.

? El tipo de fruta y hortaliza.

? El tamaño y peso que puedan ser clasificados y empacados.

? La posibilidad de limpieza y encerado, la resistencia a la luz y a la compresión.

Estas características van a exigir cuidados minuciosos en la selección del material a utilizar y el diseño del empaque, pues cada producto tiene su propio comportamiento y cuando es el adecuado, seguramente no afectará el equilibrio creado en el sistema EMPAQUE - PRODUCTO – AMBIENTE.

Otro aspecto de fundamental importancia en el análisis del producto, son las interacciones de transferencia de masa que puede ocurrir entre el empaque, el producto y el medio ambiente; puesto que esas alteraciones, influyen en los materiales y el diseño de los mismos. Las más importantes son: migración de sustancias del ambiente hacia el producto, del empaque hacia el producto, desde el producto hacia el empaque, desde el producto hacia el ambiente y reacciones químicas entre sustancias del empaque y sustancias del producto. Así mismo, el proceso respiratorio trae consigo un incremento de la temperatura de los productos hortofrutícolas. Las interacciones más destacadas son:

? La Permeabilidad: entrada de oxígeno, vapor de agua, otros gases y olores indeseables, desde el ambiente al producto.

? La migración: paso de solventes y aditivos, desde el empaque al producto.

? Sorción: paso de aromas o compuesto de bajo peso molecular, desde el producto hacia el empaque.

? La pérdida de vapor de agua: por parte de los productos, la cual depende de la composición y fisiología.

Para estas interacciones se han desarrollado modelos matemáticos y equipos de medición con variables que permiten predecir el comportamiento de los sistemas, teniendo en cuenta las variables individuales y de interacción; el empaque óptimo es el que presenta la mínima interacción con el producto, por ello, el desarrollo del diseño del empaque dependerá de las exigencias de cada producto y de las condiciones de manejo durante el mercadeo.

9.2.1 Proceso respiratorio del producto por empacar . La respiración de los productos consiste en un intercambio gaseoso (O_2 / CO_2) con pérdida de vapor de agua. Este proceso biológico, involucra principalmente la transformación enzimática de azúcares, acompañada de sobrantes de energía, y otras sustancias, como proteínas y ácidos orgánicos que también, entran en la cadena respiratoria. Del mismo modo, el proceso de respiración trae consigo un incremento en la temperatura de los productos; dada la importancia de estos eventos fisiológicos al interior del producto, se analizará la pérdida de estas importantes reservas, frente a la necesidad de oxígeno y la exposición

al gas carbónico, la energía y calor liberados por el producto durante y después del proceso de empacado.

La velocidad de respiración del producto en el empaque / embalaje es importante, porque determina la cantidad de O_2 que se dispone por unidad de tiempo y las cantidades de CO_2 y calor, que simultáneamente deben retirarse. Por otra parte, la velocidad de respiración es un buen indicador de otros procesos como la conversión de almidón en azúcares, o las pérdidas de vitaminas, como el ácido ascórbico, o deterioros por cambios fisiológicos.

Conocer las variaciones de la intensidad respiratoria a lo largo del proceso de desarrollo y maduración de los productos, exige que la selección del material plástico de empaque se realice con especial cuidado; por ejemplo, en la selección de materiales plásticos flexibles, no cabe duda de que los parámetros de permeabilidad de gases y de vapor de agua son importantes. En el caso de los elementos de cartón y de madera juega un papel importante la resistencia a la humedad, mientras que cuando se trata de plásticos rígidos una variable fundamental es la resistencia mecánica de éstos, frente a las bajas temperatura. Con independencia del material, los sistemas de empaque y embalaje deben cumplir con una serie de aspectos que garanticen una excelente calidad organoléptica de los productos que contienen, sin que éstos se conviertan en una causa de falla o disminución de su propia calidad. Éstos aspectos son:

? Facilitar el intercambio gaseoso.

? Permitir una rápida evacuación del calor de respiración

? Facilitar e inducir la refrigeración y conservación a bajas temperaturas

? Permitir condiciones de almacenamiento

Se destacan las funciones del material de empaque relacionadas con el producto por contener; además, enfatiza la necesidad de no sólo minimizar las pérdidas de calidad del mismo, sino que además, deberá prever el impacto mecánico, presión de oxígeno, vapor de agua, fisiología, variedad, intensidad de la luz, agentes microbiológicos e incluso los procesos de manipulación.

9.2.2 Procesos de transpiración. Los productos agrícolas frescos, poseen al momento de la cosecha un ciento por cien de su capacidad de retención de agua en diversas formas: líquida, vapor y química formando parte de los compuestos. Es de considerar que, el agua líquida y en forma de vapor son fácilmente removibles por la diferencia de humedad entre el producto y el ambiente; lo cual deteriora la calidad del producto, especialmente cuando ha salido de este una cantidad menor o superior al 5% de su peso.

El producto una vez cosechado posee el cien por ciento de su contenido en agua, y al ser expuesto al medio ambiente que generalmente se encuentra entre el 60 y el 80% de humedad relativa o vapor de agua produce una emisión permanente de agua en forma de vapor con el objeto de equilibrarse con el medio. Este proceso se indica en el siguiente gráfico, que muestra que tan pronto se genera el proceso transpiratorio se intensifica la deshidratación del producto o pérdida de agua.

El empaque debe constituirse en una barrera parcial a la pérdida de agua, de tal manera que el producto no se deshidrate al ser expuesto al medio.

Al diseñar un empaque, debemos considerar que debe existir un área de perforación para que el producto pueda realizar un intercambio apropiado de los gases producto de la respiración y la maduración, pero también determinar con gran precisión que esta no sea tan grande que permita la deshidratación del producto.

Por otra parte, existe mucha diferencia de pérdida de humedad de los productos agrícolas frescos, lo que supone que se debe conocer su tasa de pérdida de agua, en un medio y tiempo determinados. Uno de los factores fundamentales en la determinación de las pérdidas de agua por un producto es la relación área superficial / volumen, que desde un punto puramente físico las pérdidas por evaporación son tanto más elevadas cuanto mayor sea el cociente área superficial / volumen.

Los productos como las hortalizas de hoja, con escaso volumen y mucha área de exposición, sufren una pérdida rápida de la humedad interna; contrario a los productos como el melón, que su volumen es más equilibrado con el área de exposición, la cual puede ser igual o menor por lo que pueden soportar por más tiempo medios adversos. Esto nos indica, que la relación existente entre peso y área expuesta del producto al ambiente determina dicha pérdida.

Para el diseño, debemos tener en cuenta entonces dicha relación así:

-Productos con una relación igual o cercana a 1, tienen menor posibilidad de una fuerte transpiración o pérdida de agua.

-Productos con una relación alejada de 1, tienen mayor posibilidad de presentar una alta deshidratación.

-Productos con una relación muy amplia entre superficie y volumen o alejada de 1, presentan una fuerte deshidratación o pérdida de agua.

La naturaleza de las superficies y los tejidos inmediatamente subyacentes de las frutas y los vegetales ejercen un pronunciado efecto sobre la velocidad de las pérdidas de agua.

Numerosos productos ofrecen una cubierta cérea impermeables al agua y al vapor, que también se pueden adicionar artificialmente para proteger al producto de las pérdidas de agua durante la comercialización.

Cuando se trata de productos empacados en cajas de cartón, además de las variables anteriores, se manejan otras que están directamente relacionadas con los grados de maduración, producción de etileno, debido a la permanencia durante mayor tiempo en los diferentes canales de distribución; para ello, se utilizan recubrimientos o barreras físicas al producto antes del empacado con el propósito de dejar una membrana en la superficie, la cual controla el intercambio de gases disminuyendo la respiración.

La composición de estos materiales es de polímeros solubles en agua, sustancia polisacárida formada por líquidos y sólidos hidrofílicos no volátiles similares a las ceras. Comercialmente se conocen con el nombre de Semperfresh, Nutrisave, presentando buenos resultados en peras, manzanas y bananos; otra película utilizada como antitranspirante es la Vapor Gard, sus efectos sobre la vida poscosecha en mango al 1.3%, redujo la pérdida de agua, retrazó la pérdida de firmeza, redujo el contenido de ácido ascórbico, inhibió la actividad de la enzima maleíca e incrementó la actividad de la poligalacturonaza cuando fueron almacenados entre 10°C a 12°C en cajas corrugadas tipo exportación durante un mes.

9.2.3 Proceso de maduración y producción de volátiles. La mayoría de frutas y algunas hortalizas, adelantan procesos fisiológicos de maduración después de cosechadas; tan pronto se inicia el proceso respiratorio en frutas climatéricas, se presentan un fuerte incremento en la producción del gas etileno, el cual induce a un rápido cambio en las propiedades organolépticas, físicas y químicas del producto. También se puede presentar la producción de este gas, con menos intensidad en frutos no climatéricos.

La relación con los empaques, se traduce a identificar básicamente si se quiere utilizar dicho empaque como un micro almacenamiento, en el sentido que se dé el medio apropiado para adelantar el proceso de maduración a lo largo de la comercialización. O por otra parte, no se permita que se presente la maduración proporcionando una adecuada área de ventilación para que los gases salgan con mayor facilidad al medio externo y no se acumulen en su interior.

Los otros volátiles que se presentan en el proceso fisiológico de la maduración, provocan los aromas de las frutas, lo que debe cuidarse que se presenten en forma adecuada especialmente cuando van a ser comercializadas al consumidor final.

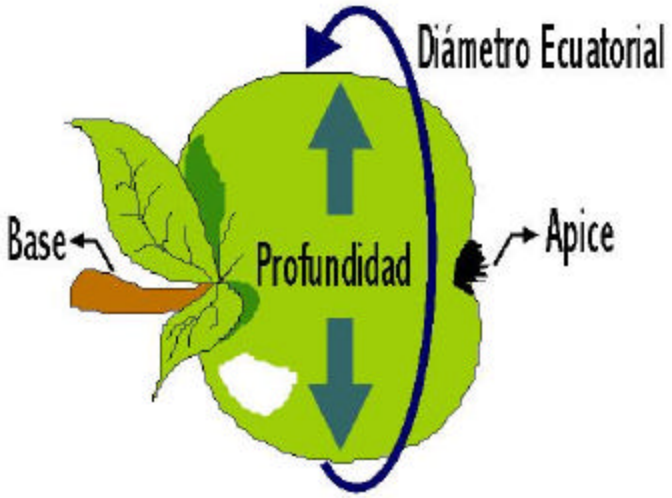
9.3 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PRODUCTOS FRESCOS.

Calibre. El calibre lo determina el tamaño, la forma, el volumen y la densidad del producto, que cumpla con la norma para calidad primera o extra, sobre los cuales se basa la comercialización especializada y la cual puede cubrir los costos de diseño y elaboración de nuevos empaques. Con estas características, se debe graficar un plano para fabricar un cubo a través del cual se pueda determinar con mucha exactitud el volumen real que ocupa el producto en el espacio, y sobre el cual se determina el volumen del empaque.

Para los productos perecederos que poseen forma como los agrícolas (frutas y hortalizas), se determina de acuerdo a los siguientes aspectos:

? Largo: en las frutas y hortalizas, es la medida en mm o cm de la base al ápice entendiéndose como base la zona que esta ligada a la planta y ápice la parte opuesta a la anterior. Los productos que se comercializan con pedúnculo se miden con él.
? Ancho o diámetro: se refiere a la medida en mm o cm de la parte más ancha del producto, localizada generalmente en la zona ecuatorial en la mayoría de los productos circulares o semicirculares. Para los productos que posean una forma cónica se tomará el diámetro mayor.
? Profundidad: para productos que no sean completamente esféricos y muestren dos caras en su ancho, como algunas variedades de papa o mango, se toma la medida en mm o cm de su grosor en la parte menos amplia.

Figura 12. Diagrama de las características físicas de una fruta

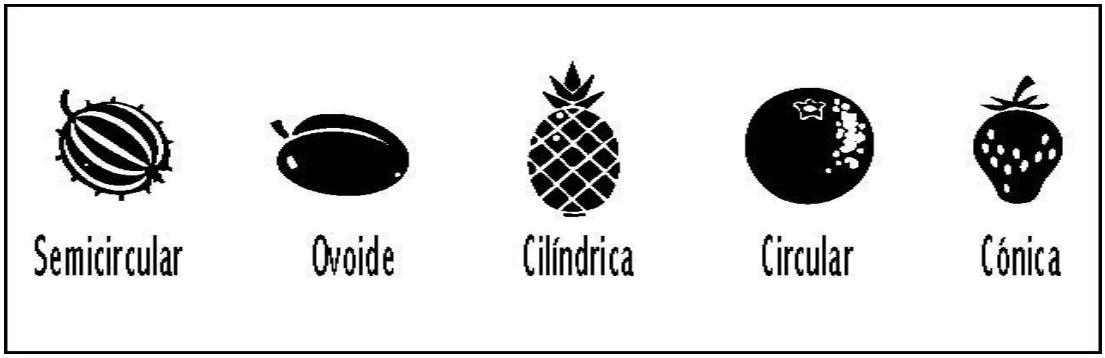


Para productos que no posean forma o amorfos, esta se las provee el tipo de empaque que se desee utilizar. Para eso, se debe tener en cuenta las cantidades de consumo que una persona o familia, estén dispuestos a adquirir; es el caso de los líquidos o carnes a los

cuales hay que proveerles de empaques atractivos, que motiven al consumidor.
El tamaño es un factor de calidad, que puede determinar las categorías de los productos durante la comercialización y tratándose de empaques determina el número de individuos que pueden participar de una unidad de comercialización de este. Es el caso, que para la utilización de cajas de cartón que contengan mangos Extra para exportación se deben colocar únicamente 4 unidades, para la misma caja 6 unidades de primera y 10 unidades de segunda; lo cuál quiere decir que el tamaño estaría definiendo su calidad.

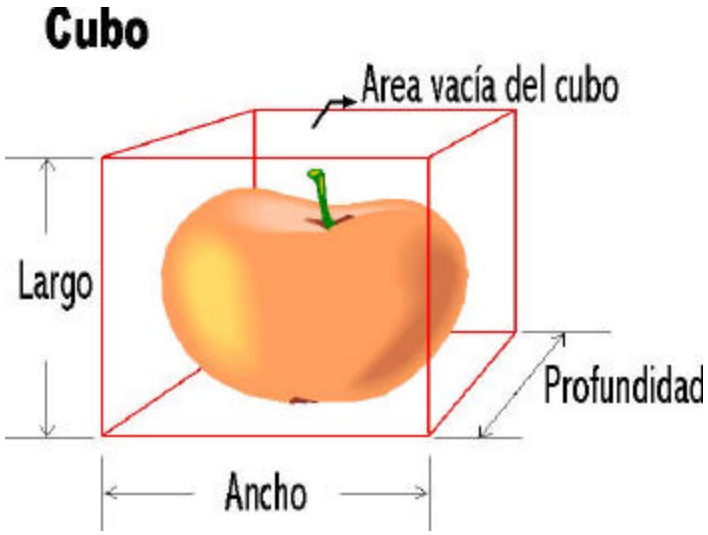
Forma. Las formas de los productos perecederos son muy irregulares, pero se asemejan a figuras geométricas especialmente cuando se trata de frutas y hortalizas. En estas encontramos la forma circular, la forma oval, la forma semicircular, la forma alargada o cilíndrica, círculos achatados, etc., o la unión de ellas. La forma del producto nos permite calcular tanto el área como el volumen, para efectos del diseño. La forma es un aspecto de la calidad que se evalúa con mucha fuerza en la comercialización, teniendo en cuenta que esta debe ser similar para todos los individuos de la misma especie.

Figura 13. Diferentes formas geométricas de frutas que se presentan en la naturaleza



Volumen. Es la medida del producto, que se calcula para determinar la capacidad que va a contener el empaque. Se mide en mililitros, centímetros cúbicos, litros o metros cúbicos;, a través de un proceso físico, conocido como el volumen de agua desplazada o el cálculo matemático por medio de formulas.
El volumen debe calcularse, teniendo en cuenta que todo elemento ocupa un espacio equivalente a un cubo, determinado por el producto del ancho, por el largo, por la profundidad. Pero también, el elemento evaluado no alcanza a cubrir todo el volumen del cubo y existe un área vacía, determinada por la diferencia dada con el volumen del producto.

Figura 14. Distribución de medidas de una fruta en un cubo para determinar su volumen



Peso. Es otro factor de calidad, que se debe tener en cuenta para la homogeneización de los empaques a utilizar en la comercialización de los productos perecederos. Además, sirve para medir la capacidad del empaque, para determinar la capacidad del embalaje a practicar y para determinar las unidades de producto a transportar y almacenar.

Para efectos del empaque, se determina en gramos o kilogramos mediante el proceso de pesaje en una balanza manual, mecánica o electrónica.

Densidad. Se determina a través de la comparación entre el peso en gramos y el volumen en centímetros cúbicos que posee el producto. Sirve como un parámetro para establecer la capacidad del empaque dependiendo del peso del producto, así: para productos más pesados por unidad de volumen se utilizarán empaque más pequeños y viceversa.

Resistencia a la compresión del producto en el empaque. Está relacionada con la capacidad de resistencia del producto al apilamiento en el interior del empaque, durante el traslado o bien, durante el almacenamiento. Es decir, se debe proveer al producto de las condiciones necesarias que garanticen el acomodamiento de las unidades de tal forma que se eviten los daños ocasionados por compresión.
El diseño del empaque tendrá en cuenta la necesidad de proteger al producto, proveerlo con las unidades que sean requeridas, evitar que el producto sea sometido a fuerzas de compresión de las cajas o canastillas durante el estibado. Con éstas características los diseños han sido codificados con modelos estandarizados por la IFCC (para exportación de empaques para frutas).

Todo producto posee una masa, que dependiendo de algunos factores será más o menos consistente para soportar cargas o fuerzas externas hasta cuando el punto de resistencia se

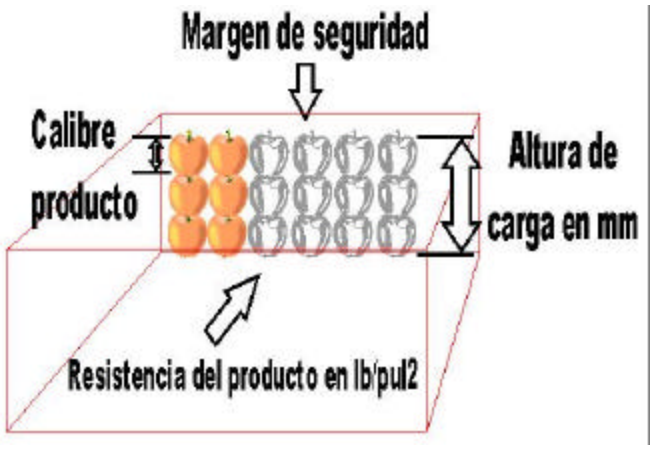
rompa y produzca daños. Las frutas y hortalizas poseen diferente grado de composición de sus tejidos, lo que no permite agruparlos para formular un diseño general para todos, sino que por el contrario como la consistencia es diferente para cada especie, será necesario determinar los puntos de resistencia que son capaces de soportar.

La consistencia de los productos se puede medir con aparatos como tenderómetros, presionómetros, etc., los cuales determinan las libras de presión que el producto soporta por unidad de área. Estos aparatos, expresan la resistencia del producto en libras por pulgada cuadrada o kilogramos por centímetro cuadrado, según el sistema métrico empleado.

La resistencia de los productos, nos permite determinar la altura de columna o altura de carga a la cual se puede someter el producto sin que sufra daño, dentro de un empaque. A su vez, al empaque también, debe medirse su resistencia para saber la altura de columna a que se puede someter en el apilamiento.

El producto puede someterse a una altura de carga dentro del empaque, cuidando siempre su integridad y sostenimiento de la calidad, por lo cual debe dejarse un margen de seguridad entre la última carrera superior y la tapa o base del siguiente empaque, que puede ser de 2cm.

Figura 15. Resistencia del producto y altura de carga del empaque



En la figura podemos observar, que dependiendo de la resistencia en lb/pul2 que soporte el producto se colocará el número de capas en el empaque, y de acuerdo al número de unidades que resista, multiplicado por su calibre en tamaño, nos indicará la altura mínima del empaque. A la medida anterior debemos aumentar un margen de seguridad de un 20% de la medida (calibre) del producto, la cual debe ir por encima de la última unidad, entre el producto y el margen superior del lado del empaque.

Un diseño de un empaque, no debe permitir que los productos alcancen la tapa del empaque o la base del empaque superior, porque sufrirá daños por compresión o rozamiento.

9.4 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS EMPAQUES

? **Gramaje.** El gramaje es una medida del peso de un material por unidad de superficie. Nos sirve para determinar un estándar de calidad de algunos materiales como el cartón o el papel, según parámetros normativos internacionales.

Las medidas del gramaje se pueden expresar en Kg/m^2 o Kgm^{-2}

Para determinar el gramaje de los materiales es importante considerar un área standart, como es la de utilizar los 100 centímetros cuadrados. Estos deben ser trazados en medida y ángulos perfectos, en los materiales que se vayan a utilizar para los empaques. Para ello, se tiene la cartulina, el papel bond, el papel de yute, el cartón Kraft, los plásticos, la madera y sus derivados, etc.

Se debe realizar sobre las líneas un corte perfecto, para luego proceder a pesar el cuadrado. Con estos datos podemos determinar el gramaje, dividiendo el peso del cuadrado en gramos sobre el área de 100cm2, para luego multiplicarlo por 100 para convertir a $g.m^{-2}$ o g/m2 que es la unidad de gramaje.

? **Frecuencia.** Existen muchos cartones Kraft, con los que se fabrican los empaques llamados cajas. El cartón Kraf CFB está formado por diferentes capas de cartón Kraf SFB; cuando se compone de dos láminas y un acanalado se trata de un cartón CFB de pared sencilla, cuando esta compuesta por tres laminas lisas y dos corrugadas se dice que pertenece a un cartón de doble pared.

Las ondulaciones que forman el acanalado nos permiten conocer la frecuencia, como otra propiedad física de los empaques y por la cual se puede determinar la resistencia al amontonamiento y al abullonamiento. Se conoce como fuerza de amontonamiento de un empaque, cuando el acanalado no resiste la posesión erguida en sus paredes y estas se doblan por la aplicación de fuerzas verticales sobre los canales; así mismo, se conoce como fuerza de abullonamiento cuando el acanalado no resiste la presión en forma horizontal y estos se recogen formando un acordeón por la acción de fuerzas laterales de peso excesivo o presión que ejerce el producto sobre las paredes del empaque.

Las características físicas de los empaques como gramaje, calibre, frecuencia, tipo de material, dependen de las posibilidades de acondicionamiento del producto en tal forma que no cause deterioro de la calidad final.

9.5 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE PERFORACIÓN DE UN EMPAQUE SEGÚN EL PROCESO RESPIRATORIO DEL PRODUCTO.

El parámetro general a considerar para la determinación del área de perforación de un empaque, es que el empaque el área de perforaciones no puede superar el 5% del total de área de exposición, de éste al medio ambiente y no sobre el área total del material empleado.

? Entre mayor sea el proceso respiratorio de las frutas climatéricas, el área de perforación debe ser mayor.

Cuadro 5. Interacciones del Sistema: Producto - Area de perforación del empaque, con el medio ambiente.

Area de perforación	Nivel de ventilación	Comportamiento metabólico vs área de ventilación
5 4.5 4 3.5 3 2.5 2 1.5 1 0.5	Alta Media Baja	Frutas climatéricas respiración Frutas no climatéricas maduración Hortalizas

? Si se requiere adelantar en el empaque un proceso de maduración como en el caso del banano, se debe reducir el área de ventilación para que haya una mayor acumulación de calor.

? Para las frutas climatéricas que tienen procesos bajos de respiración, el área de ventilación del empaque será bajo, con excepción de productos que tengan una fuerte cambio de color en la cáscara como la piña.

? Las hortalizas, especialmente las de hoja u otras que son muy tiernas como los espárragos, a pesar de tener una alta tasa de respiración después de la cosecha, requieren de áreas de ventilación bajas debido a la facilidad con que sus tejidos pierden agua.

9.6 RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS EMPAQUES

La protección continua del producto contra las lesiones mecánicas exige que el envase conserve su resistencia a lo largo de toda la cadena de comercialización. Es preciso que cuando la humedad sea alta, a consecuencia de la condensación o de que se haya puesto en contacto con agua de otro modo, el material de que el envase se halle construido no le absorba o que, como ocurre con el yute o la madera, que su resistencia sea independiente del contenido en agua. Las cajas y bandejas de cartón fibra pierden rápidamente resistencia al absorber agua y son por ello poco satisfactorias para su uso en los países tropicales o en el almacenamiento a refrigeración en condiciones de humedad relativa elevada. Pueden, sin embargo, protegerse contra el agua mediante impregnación con cera o productos similares, pero estos tratamientos son caros. Al cartón rugoso sólo suele dársele un tratamiento que afecte a las capas más superficiales, por lo que la protección contra el agua libre o las humedades relativas elevadas es de corta duración.

Las películas de plástico y las capas de estos materiales ofrecen la considerable ventaja de que apenas absorben agua.

9.7 DIMENSIONES DEL RECIPIENTE

Una gran importancia merece determinar las dimensiones del recipiente; su tamaño y su forma deben permitir un uso económico de los materiales, una resistencia máxima, una manipulación y una carga y descarga seguras. El cociente longitud anchura óptimo es de 1,5:1. La introducción de técnicas de manipulación conjunta de grupos de recipientes ha impulsado la tendencia hacia la normalización de tamaños que permitan la utilización óptima del espacio y que formen bloques compactos en las carretillas elevadoras normales y en los contenedores habituales, reduciendo así los costos. Los empaques están además siendo reducidos de tamaño, en virtud de las recomendaciones de la International Labour Organization sobre peso máximo que un hombre puede manejar rutinariamente. Los tamaños que están adquiriendo la máxima aceptación en el mercado de frutas son los de 30 litros (conteniendo alrededor de unos 20 kg y 25 Kg de producto) y 15 litros y, para algunas hortalizas, otro mayor, de unos 36 litros de capacidad.

La normalización de tamaños es conveniente para el logro de una manipulación más eficaz de los productos; es preciso que sea el envase el que condicione la carga que en su interior se coloque a que, como ha sido tradicional, la carga de un envase venga impuesta por la cantidad de producto a envasar. Las tradiciones cestas, muy empleadas en numerosos países en vías de desarrollo, proporcionan un claro ejemplo de cómo la capacidad de un envase puede venir determinada por la cantidad de producto a envasar, y no al revés. Las cestas son, además, con gran frecuencia, demasiado grandes, como consecuencia de lo cual las frutas sufren lesiones durante la manipulación y el transporte y en el interior de la masa de producto se acumula el calor desprendido durante la respiración.

Proceso de maduración y producción de volátiles. La mayoría de frutas y algunas hortalizas, adelantan procesos fisiológicos de maduración después de cosechadas; tan pronto se inicia el proceso respiratorio en frutas climatéricas, se presentan un fuerte incremento en la producción del gas etileno, el cual induce a un rápido cambio en las propiedades organolépticas, físicas y químicas del producto. También se puede presentar la producción de este gas, con menos intensidad en frutos no climatéricos.
La relación con los empaques, se traduce a identificar básicamente si se quiere utilizar dicho empaque como un micro-almacenamiento, en el sentido que se dé el medio apropiado para adelantar el proceso de maduración a lo largo de la comercialización. O por otra parte, no se permita que se presente la maduración proporcionando una adecuada área de ventilación para que los gases salgan con mayor facilidad al medio externo y no se acumulen en su interior.

Los otros volátiles que se presentan en el proceso fisiológico de la maduración, provocan los aromas de las frutas, lo que debe cuidarse que se presenten en forma adecuada especialmente cuando van a ser comercializadas al consumidor final.

Calidad de los materiales para empaque. La tabla 6 presenta los valores de la permeabilidad de varios gases con respecto a los materiales de empaque (filmes plásticos), usados para contener productos frutícolas en las superficies de venta, estableciendo los niveles de protección, aislándolo y protegiéndolo del medio ambiente. Estos valores permiten predecir las propiedades de barrera de los mismos, con lo que es posible analizar el comportamiento del producto, frente a las condiciones del material.

Cuadro 6. Permeabilidad de algunos filmes a temperatura ambiente.

PERMEABILIDAD M^3, ml, M^2 $24h^{-1}$ ATM^{-1}			
FILMS	N_2	O_2	CO_2
SARAN	3	13	75
POLIESTER	20	80	260
HDPE	700	2000	10000
LDPE	3500	12000	70000

Fuente: Grupo Delta Pack Alimentos/99

Conocer cómo interviene el gradiente de humedad relativa del medio ambiente sobre las istribució del material de empaque, con relación a la tasa de respiración y su aplicabilidad logrará, que éstas interacciones se manejen istribución .

La comercialización de productos que se efectúa en canastillas plásticas (material rígido), permite una mayor istribució de manera istri de los procesos de respiración y transpiración en el sistema Empaque – Producto – Ambiente; e incluso, al cubrir el

y transpiración en el sistema Empaque – Producto – Ambiente; e incluso, al cubrir el producto con papel se aprovecha para inducir la distribución de etileno durante el transporte desde sitios apartados, de tal manera que al llegar a los centros de Distribución sus características organolépticas sean óptimas para el comprador.

Cuadro 7. Clasificación de la tasa de respiración de algunos productos y empaque. (recomendado para el manejo de ésta variable NRI: Natural Resouces Institut.1998.)

Producto	Tasa de respiración mg $CO_2 k^{-1} h^{-1}$	Empaque recomendado A 5°C
Manzanas, cítricos, uvas, ajo, cebolla, kiwi, papa y batatas	5 a 10:	Cajas de cartón corrugado tipo bandeja y/ o telescópicas. Peso: entre 9 a 12 K, por unidades de empaque, para mercado de exportación y nacional
Banano, cereza, durazno, pera, repollo, zanahoria, breva, ciruela, lechuga y tomate.	10 a 20:	Cajas de cartón corrugado tipo bandeja y/ o telescópicas. Peso: entre 9 a 12 K por unidades de empaque (banano, pera, durazno, breva), para mercados internacionales y nacionales. Termoformados y flexibles con orificios para hortalizas
Fresa, coliflor, col de brúcelas.	20 a 40:	Termoformados, flexibles y rígidos con orificios, especialmente en superficies de venta.
Espárragos, champiñones, arveja, brócoli y maíz dulce	más de 60:	Cajas de cartón corrugado, canastillas plásticas, material flexible.

Las cajas de madera fácilmente absorben la humedad de la atmósfera, esto afecta su carácter para contener y proteger el producto, puesto que puede inducir al ataque de microorganismos.

9.9 PROTECCIÓN DE LOS PRODUCTOS DENTRO DEL EMPAQUE

Las frutas y hortalizas varían ampliamente en relación con la susceptibilidad a ser dañadas mecánicamente y con el tipo de lesión mecánica que tienden a sufrir. La elección del empaque y del método de empacado, debe de tener en cuenta estas diferencias. Pueden señalarse cuatro causas distintas de lesión mecánica: los cortes, las compresiones, los impactos y las vibraciones.

El sistema de evitar los cortes es obvio. Con la excepción parcial que representan las llamadas hortalizas duras, como la calabaza, la sandia, el melón su recipiente debe tener la resistencia suficiente para soportar la carga, de otro modo se producirán compresiones, frotamientos de distinto grado.

Las lesiones por impacto se producen por la aplicación brusca de una fuerza, por ejemplo, si se dejan caer los envases, o a consecuencia de los choques que puedan tener lugar durante el transporte. Las vibraciones comunes durante el transporte generan abrasiones que varían en intensidad desde simples señales de frotamiento hasta la pérdida no sólo de trozos de piel sino incluso de la porción carnosa de la fruta. Todas estas lesiones adquieren una coloración parda por oxidación de los taninos y por exposición al aire de los productos similares en los tejidos dañados; el producto queda así desfigurado y su valor comercial reducido.
Estas lesiones constituyen además, vías abiertas a la infección, incrementan la actividad respiratoria y por tanto la velocidad de deterioro y causan pérdidas de producto comestible, por cuanto es preciso desechar la porción dañada.

Cuando se empaca un producto perecedero, deben tenerse en cuenta dos principios para evitar lesiones por vibración: las unidades no deben cambiar de posición unas con respecto a otras, ni con respecto a las paredes del envase; el envase debe estar completamente lleno, pero no en exceso, ni empaquetado demasiado apretado o aumentarán las lesiones por comprensión e impacto. Es decir, las distintas unidades deben sujetarse firmemente pero no en exceso; en este sentido se les puede proporcionar una protección adicional envolviendo cada una de las unidades o aislándolas como en los envases de celdillas, o en los de bandejas; o empleando almohadillas de productos absorbentes de energía que les sirvan de colchón. Estas técnicas, sin embargo, aumentan los costos, lo que sólo se justifica en la medida en que reduzcan las pérdidas o se traduzcan en un incremento del precio de venta. La mejor protección contra las lesiones durante el transporte es la que proporciona un manejo cuidadoso de los envases.

Refrigeración de los productos en empaques o envases. Una de las exigencias relativas al envase es la de permitir una rápida refrigeración del producto en su interior. Es preciso considerar, al respecto, tanto la naturaleza del producto como el tratamiento que va a recibir tras su empaquetado. Se requiere que el calor desprendido durante los procesos respiratorios alcance con facilidad la superficie. En las cajas no perforadas, cuando cada una de las unidades se halla provista de un recubrimiento individual (ya sean luego introducidas en cajas de madera o de cartón), al igual que en cestos, sacos u otros sistemas de embalaje de productos de pequeño tamaño, como arvejas, frijoles, vainilla, frutas pequeñas u hortalizas de hoja que tienden a empaquetarse de un modo compacto, el calor sólo llega a la superficie por conducción.

Es crítico, por ello, el grosor de la masa del contenido, es decir, la dimensión más pequeña del recipiente; el grosor crítico depende de la actividad respiratoria del producto. Si se sobrepasa el grosor cítrico se calentarán, rápidamente los productos situados cerca del centro, porque su calor respiratorio no se disipa con la rapidez suficiente. El

autocalentamiento es significativo, en la práctica, en los productos que poseen una alta actividad respiratoria, si los recipientes son grandes o se apilan muy apretadamente. El problema se resuelve utilizando recipientes pequeños o ventilando los grandes y las pilas de envases.

9.10 DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS EMPAQUES

Los factores ergonómicos tanto en los empaques como en los embalajes están relacionados con los sistemas de cargue y descargue de los mismos: sus sistemas de agarre, cierres, aperturas, que el operario destinado para tal fin pueda realizar, de acuerdo con el equilibrio de cargas y la adecuada opción al levantar las cajas.

Las impresiones más comunes de comodidad y de manejo son aquellas permiten una fácil apertura, manejo durante los traslados, por ello, se recomienda tener en cuenta:

-Grupos de edad de los usuarios.
-Posición y manejo de los empaques (por parte de los productores, como de los usuarios, fabricantes y distribuidores).
-Dimensiones de los empaques, pesos, formas.
-Facilidad en la distribución especialmente, en el cargue y descargue.

10. PROCESO DE DISEÑO

10.1 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EMPAQUE.

El diseño estructural en empaques y embalajes se refiere a la creación de un empaque, atendiendo aspectos de índole físico mecánico, como: resistencia, dimensiones, ergonomía, selección del material, tipo de estructura y la información y con base en ellos, proceder a fabricar los primeros prototipos.

Consiste en desarrollar físicamente el empaque, en convertirlo en un sistema funcional y estético y además, que cumpla con las exigencias del cliente, del mercado y del producto.

Lanzar al mercado: consiste en producir una cantidad específica de empaques de conformidad con los ajustes sugeridos, de acuerdo con el tamaño del mercado por cubrir, se realiza la oferta determinada y se espera el efecto de recompra, lo que asegurará el éxito y consecuentemente, el posicionamiento de marca; además, el empaque deberá plasmar tendencias, generar impacto y sobre todo, generar la cultura hacia la implementación de determinado empaque en beneficio de la reducción de pérdidas del producto; trabajar con los recursos racionalmente.

Los aspectos estructurales en el diseño están orientados a la Valoración del Empaque como Producto. Para diseñar el empaque y/o el embalaje adecuado para la comercialización de frutas y hortalizas es de vital importancia conocer sus características y para ello, se define:

-Su peso y densidad
-Su grado de fragilidad
-Su resistencia ante los cambios de humedad, de temperatura, presión, etc.
-Compatibilidad con el material de empaque o embalaje.
-Dimensiones de los empaques, pesos, formas.
-Facilidad en la distribución especialmente, en el cargue y descargue.
-Las obligaciones de troquelado de agujeros, asas, orificios de ventilación, cintas de arranque, (para cartón).
-Los factores de producción: costos, materiales, tecnología

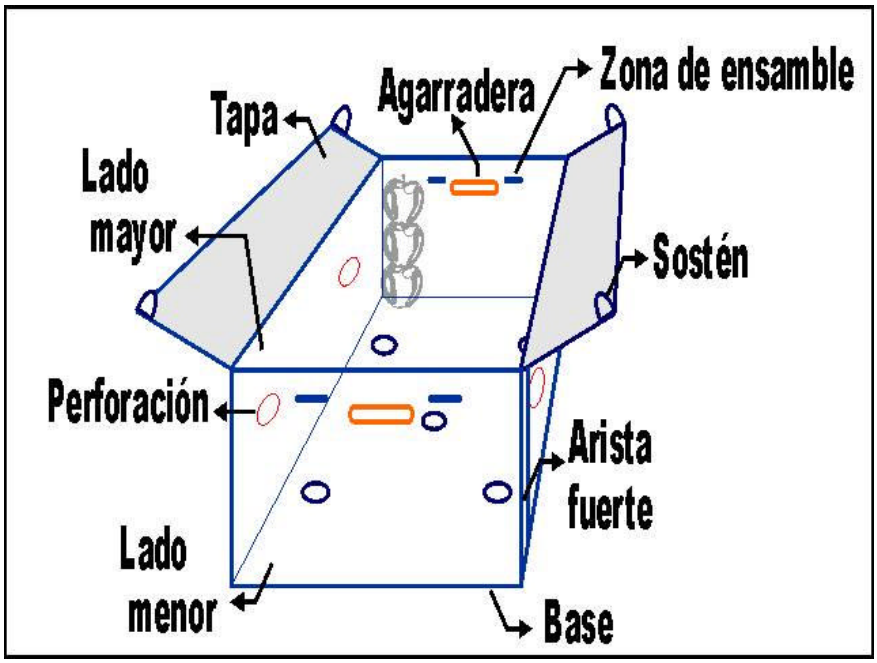
Las recomendaciones orientadas al análisis de los aspectos de los empaques dentro de la fase de producción son:

-Materiales de producción
-Métodos de tecnología en la producción
-Consideraciones económicas

Se tendrá en cuenta además, que la Ingeniería de los empaques y sus sistemas de embalaje para frutas y hortalizas, presente una relación directa con los elementos: tamaño material, flexibilidad o rigidez, fricción de la superficie con el producto, que influyen en las tecnologías del empacado, en los costos de producción, en la elaboración del diseño, con la impresión gráfica y en general, con todos los costos directos e indirectos que se incorporen a la definición del precio del empaque y repercutan de una manera importante sobre la toma de decisiones y el éxito del mismo.

Estudio de las partes que componen un empaque. Para iniciar con la preparación del plano del diseño de un empaque, se debe conocer de que partes esta constituida una caja, lo cual apreciaremos en la siguiente gráfica.

Figura 16. Partes de una caja de cartón diseñada para frutas.

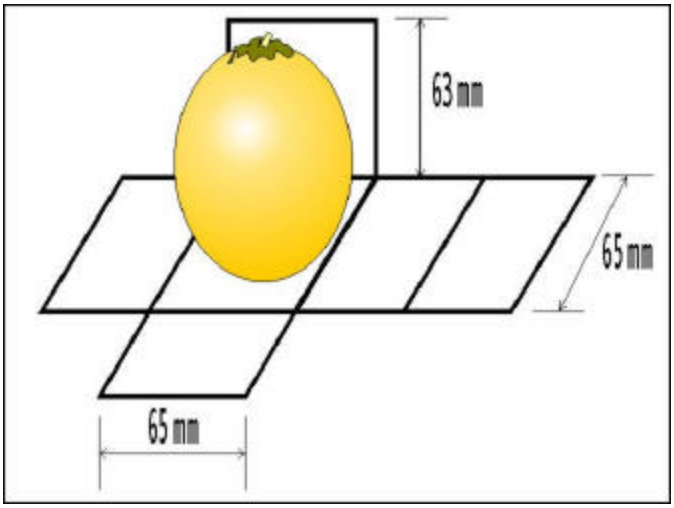


-Área total de la caja: constituida por la sumatoria de los lados, base, tapa (cajas telescópicas) la superposición de aristas y ensambles que contenga.
-Area de exposición del empaque: sumatoria de los lados, base, tapa que se encuentran expuestos y se utilizan para determinar el porcentaje de ventilación que se le va a practicar al empaque.
-Area de perforación: es la sumatoria de las aberturas que contenga la caja, determinada de acuerdo al tipo de producto usuario del empaque.
-Altura de carga: alto de la caja
-Aristas: donde coinciden dos lados, también llamado lomo.

10.2 FÍSICA DEL PRODUCTO PARA EL DISEÑO

Según lo estudiado, tomando como base el calibre del producto se puede determinar a partir de la fabricación del cubo la capacidad del empaque, en tamaño, volumen y peso a contener. Para esto, se dispone de las medidas del producto, así: para una fruta como el lulo, que posee una medida de diámetro de 65mm y 63mm de largo, y que prácticamente su forma es una circunferencia le corresponderá un plano para el cubo. Ver fig.17

Figura 17. Diseño del cubo, para determinar el volumen de la caja



Para obtener el volumen de la caja, se utiliza las variables matemáticas y físicas con las cuales se determina el volumen de la fruta:

El volumen de la fruta, se determina a través de fórmulas geométricas como la esfera, el ovoide, el cilindro, etc. para el caso del ejemplo utilizamos la fórmula de la esfera para determinar el volumen V = // r 3

El volumen se puede determinar a través del desplazamiento del agua causado por el producto; para lo cual se toma un volumen de agua conocido en una probeta, se introduce la fruta y se observa el desplazamiento del agua. Se aplican la siguiente fórmula:
V = V final - V inicial.

Para calcular el volumen del cubo, se multiplica la medida de sus tres lados:

V = largo x ancho x profundidad

Entre el volumen de la fruta y el volumen del cubo existe una diferencia, la cual se refiere al volumen vacío que no ocupa el producto. En el empaque el volumen no ocupado, se utiliza para la ventilación del producto.

El volumen utilizado para calcular las medidas del empaque será el ofrecido por el cubo. Entonces, para determinar el ancho, largo y alto de la caja se utiliza las medidas del cubo multiplicado por el número de unidades que se pretende empacar.

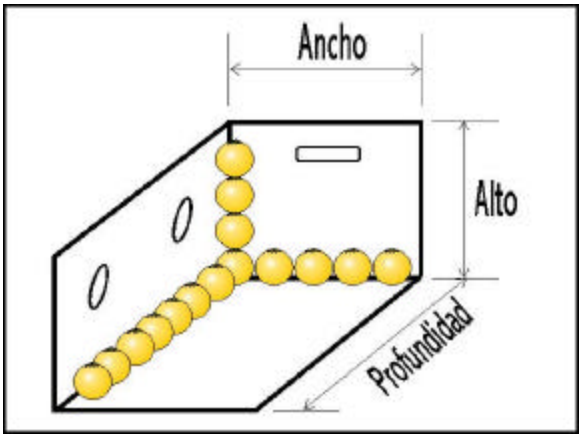
La cantidad de filas o unidades que se pretenda colocar, depende en una mayor medida de la resistencia del producto a la presión; y como se explicó anteriormente, esto se determina a través de la resistencia de la pulpa del producto. Por lo anterior, debemos determinar dos variables que se complementan, el área de exposición del producto y la resistencia.

Las dos variables se integran cuando se determina la resistencia de la pulpa por medio del presionómetro, que nos permite leer en libras por pulgada cuadrada.

Se puede determinar la distribución del producto y el tamaño del empaque teniendo en cuenta el número de frutos para cada lado y para la altura de carga por una parte, y por la otra determinar que cantidad de producto el operario esta dispuesto a movilizar durante el embalaje. Los aspectos sobre ergonomía del embalaje, se relacionan en el siguiente numeral.
Para determinar el largo y el ancho del empaque, se suma el calibre del diámetro promedio de cada unidad, tantas veces como lo permita la ergonomía de los operarios o la norma internacinal que rige al diseño de empaques; esta medida puede estar entre 50 y 60 cm para el largo y para el ancho entre 30 y 40 cm, adecuada para el paletizado.

Largo = 6.5cm x 8 unidades = 52 cm
Ancho = 6.5 cm x 5 unidades = 32.5 cm
Alto = 6.5 cm x 4 unidades = 26 cm, más 1 cm de margen para evitar el daño por compresión. Por lo tanto el alto de la caja será de 27 cm

Figura 18. Distribución de las medidas del empaque de acuerdo al calibre del producto.



11. PROYECTACIÓN.

11.1 ZANAHORIA

Figura 19. Bocetos Empaque primario zanahoria

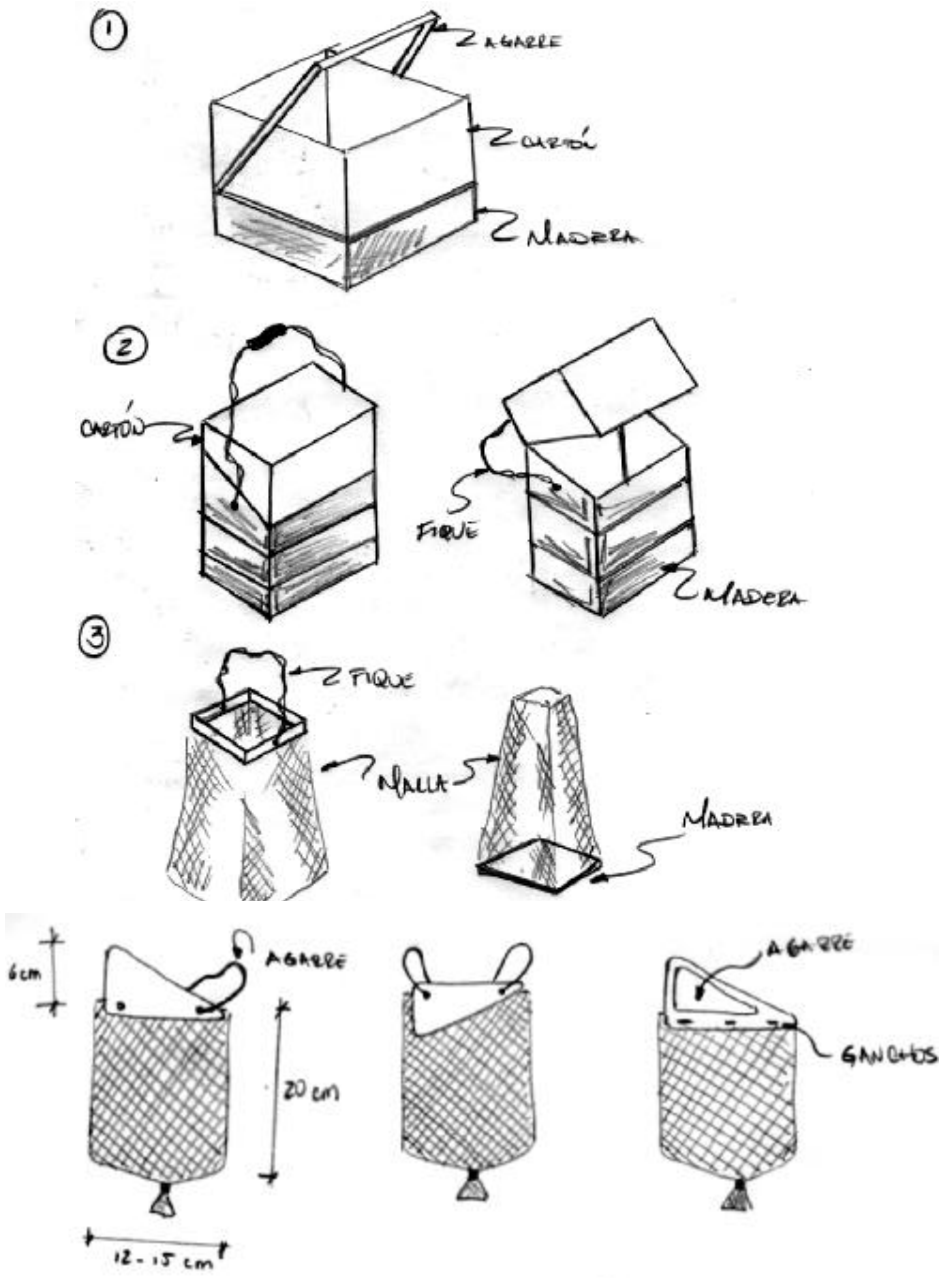
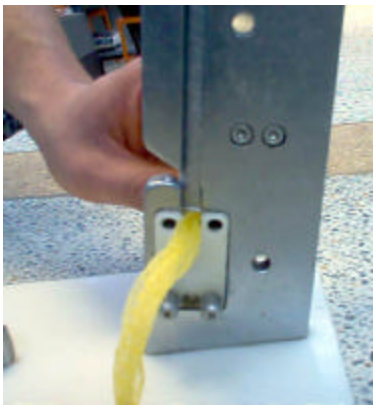


Figura 20. Proceso cierre de malla

Clipeadora

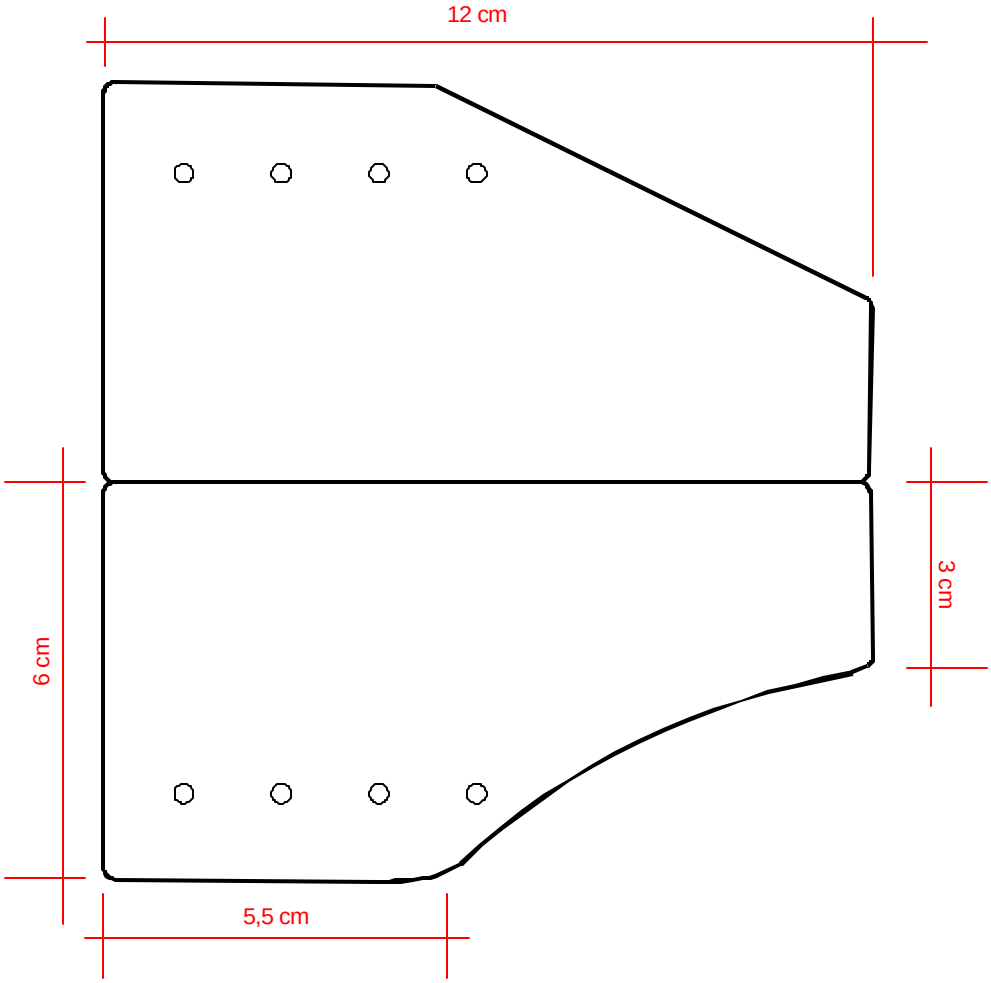


Clip Metálico

Malla cerrada

Figura 20. Diagramación etiqueta zanahoria

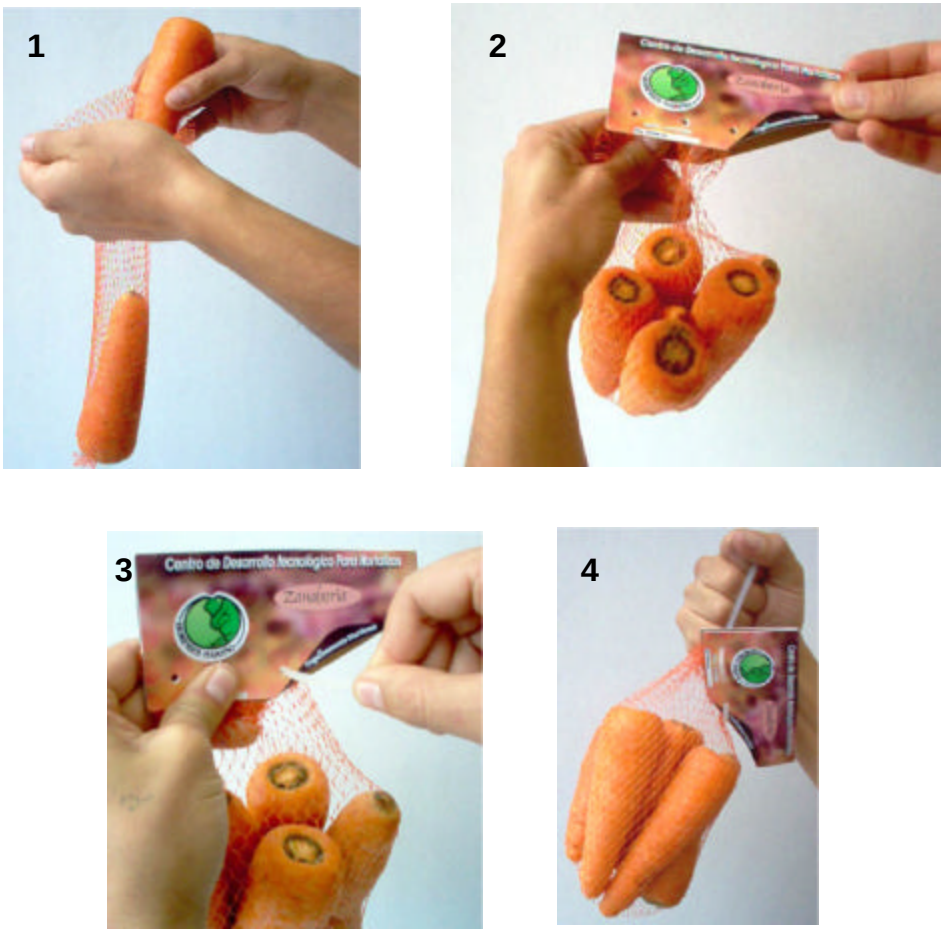
Figura 22. Desarrollo etiqueta zanahoria



Esc 1:1

Figura 23. Rendering empaque zanahoria

Figura 24. Secuencia de uso empaque zanahoria



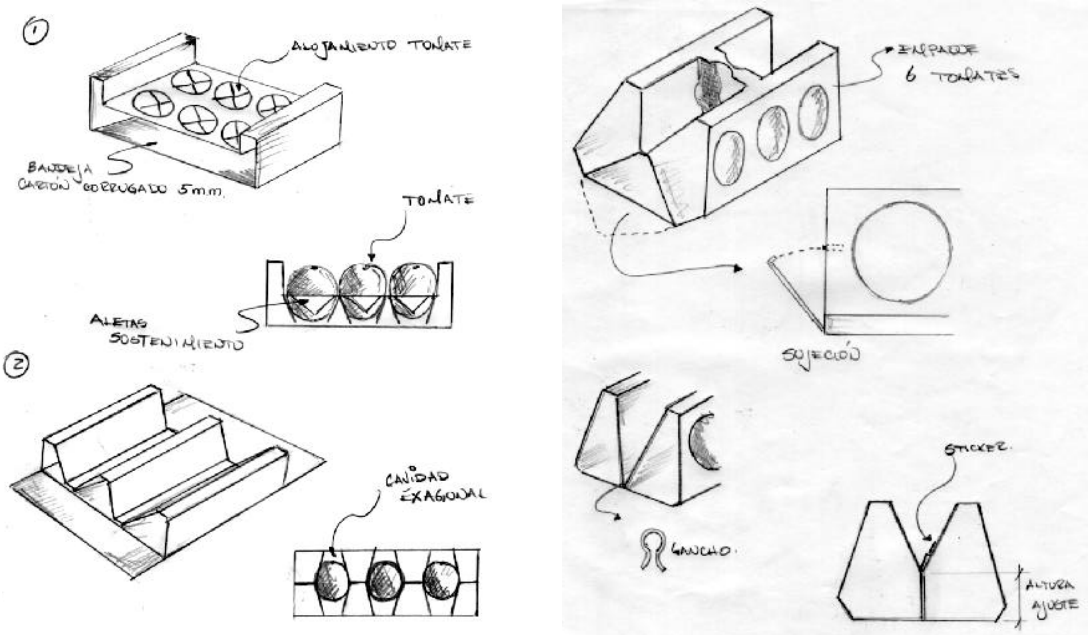
Cuadro 8. Costos empaque zanahoria

MATERIAL	COSTO
EMPAQUE (ETIQUETA) CARTÓN CARTULINA	$ 60
30 cm MALLA COLOR NARANJA	$ 16
SUNCHO	$ 18
GANCHO (CLIP METÁLICO)	$ 5
TOTAL	$ 99

PRECIO KILO ZANAHORIA	$ 2692
PORCENTAJE DEL EMPAQUE SOBRE EL PRECIO DEL PRODUCTO	3.7 %
PRECIO FABRICACIÓN 5000 EMPAQUES (MUNDO CAJAS CALI)	$ 300.000

11.2 TOMATE DE MESA

Figura 25. Bocetos empaque tomate de mesa



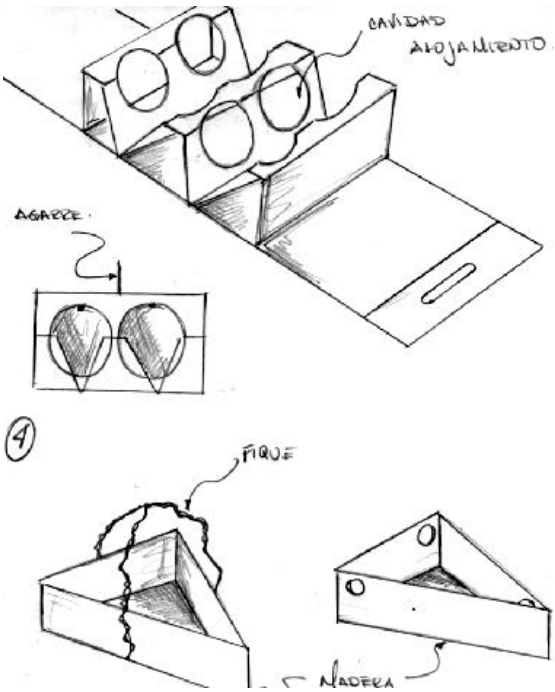


Figura 25. Diagramación empaque tomate de mesa

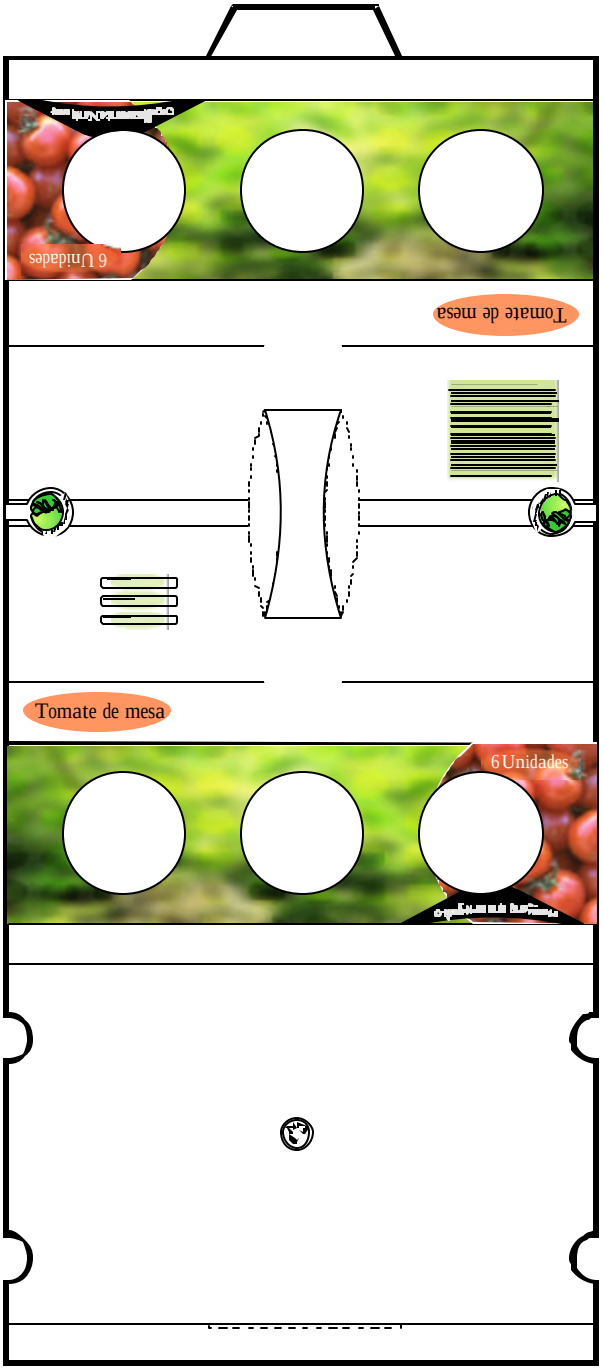
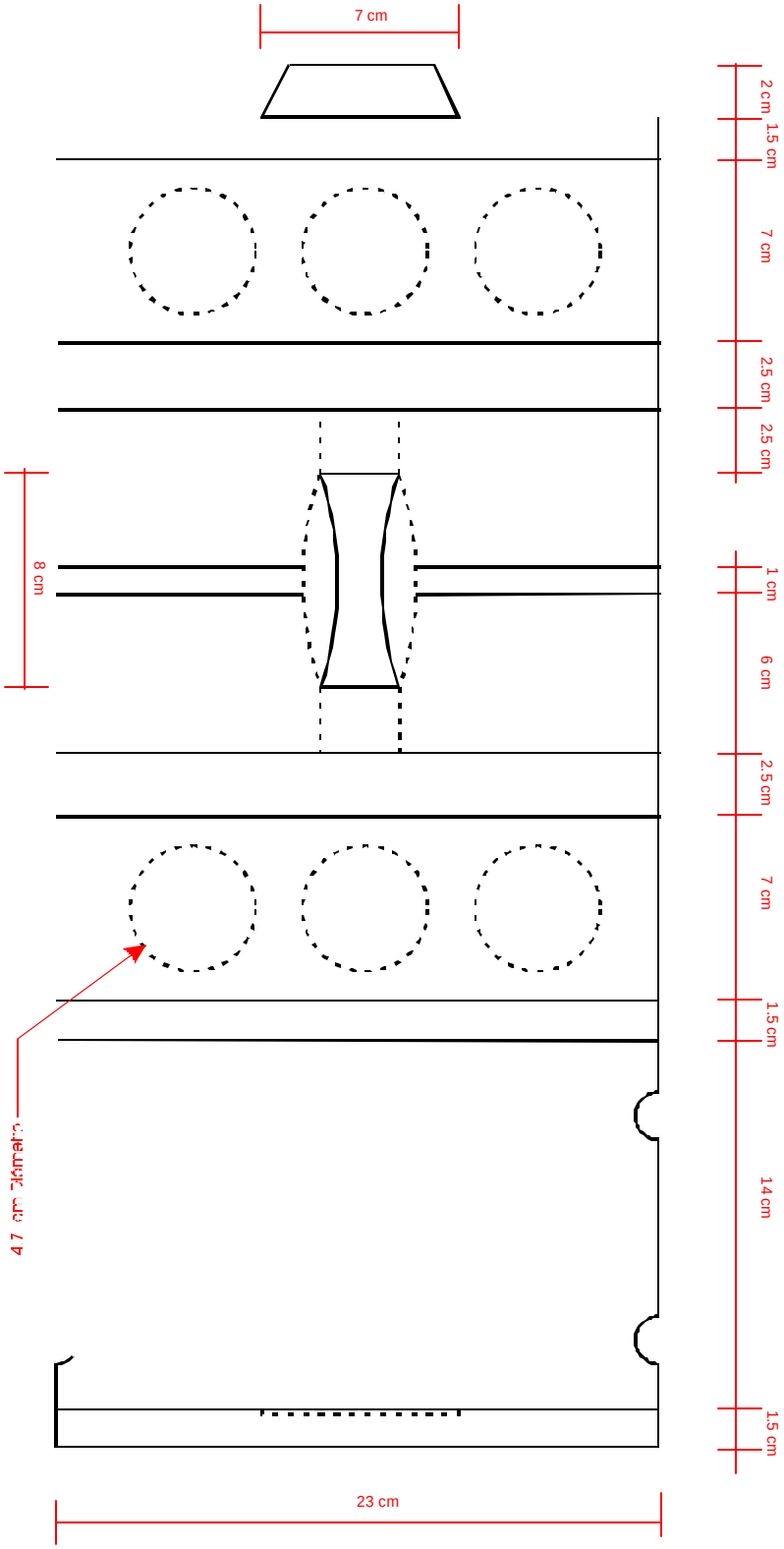
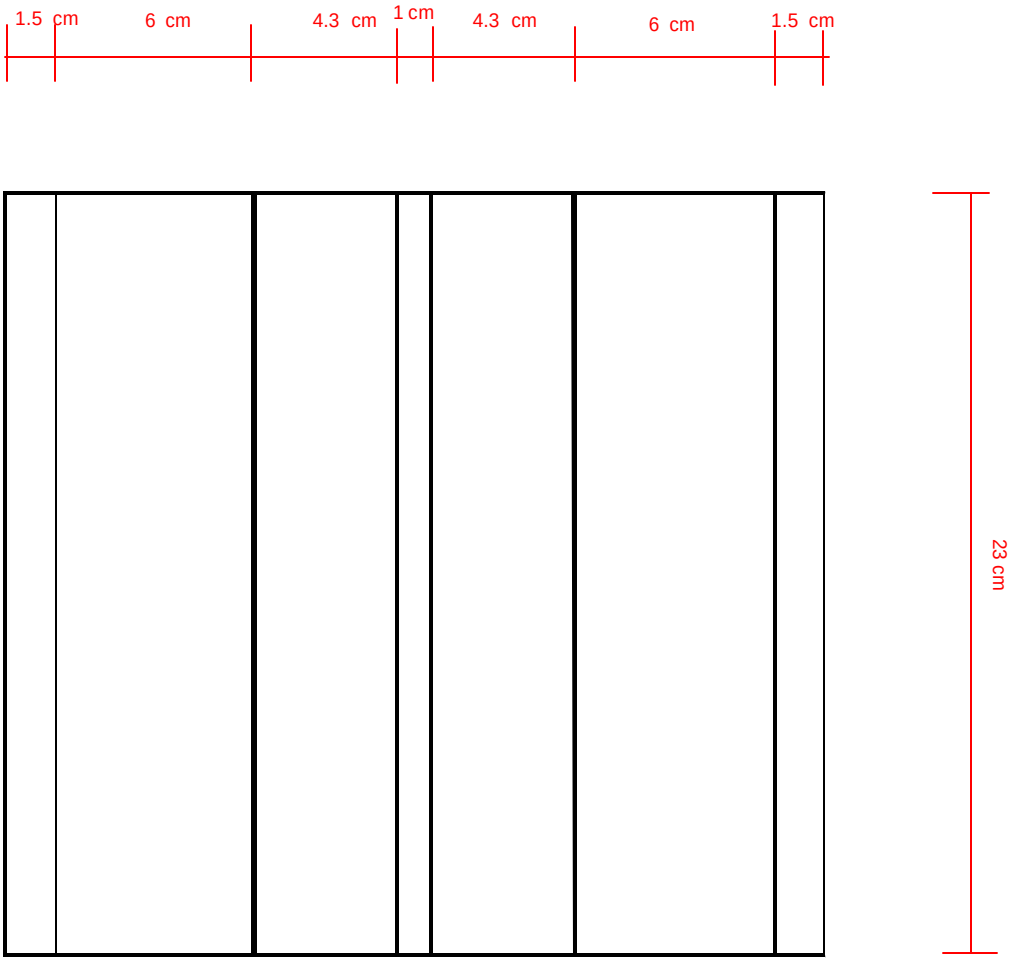


Figura 27. Desarrollo empaque tomate de mesa



Esc 1:3

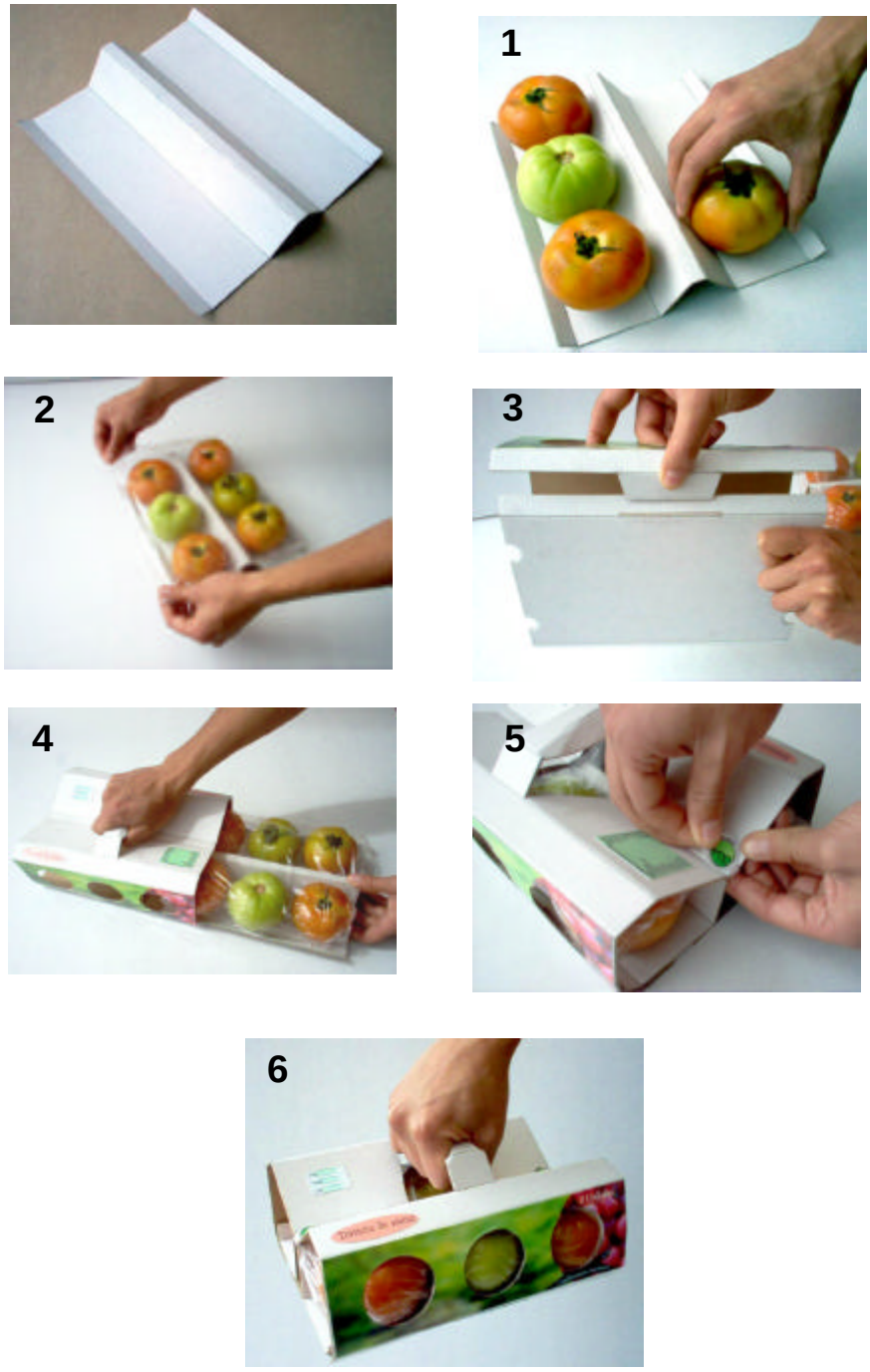
Figura 28. Desarrollo Bandeja tomate de mesa



Esc 1:3

Figura 29. Rendering empaque tomate de mesa

Figura 29. Secuencia de uso empaque tomate de mesa



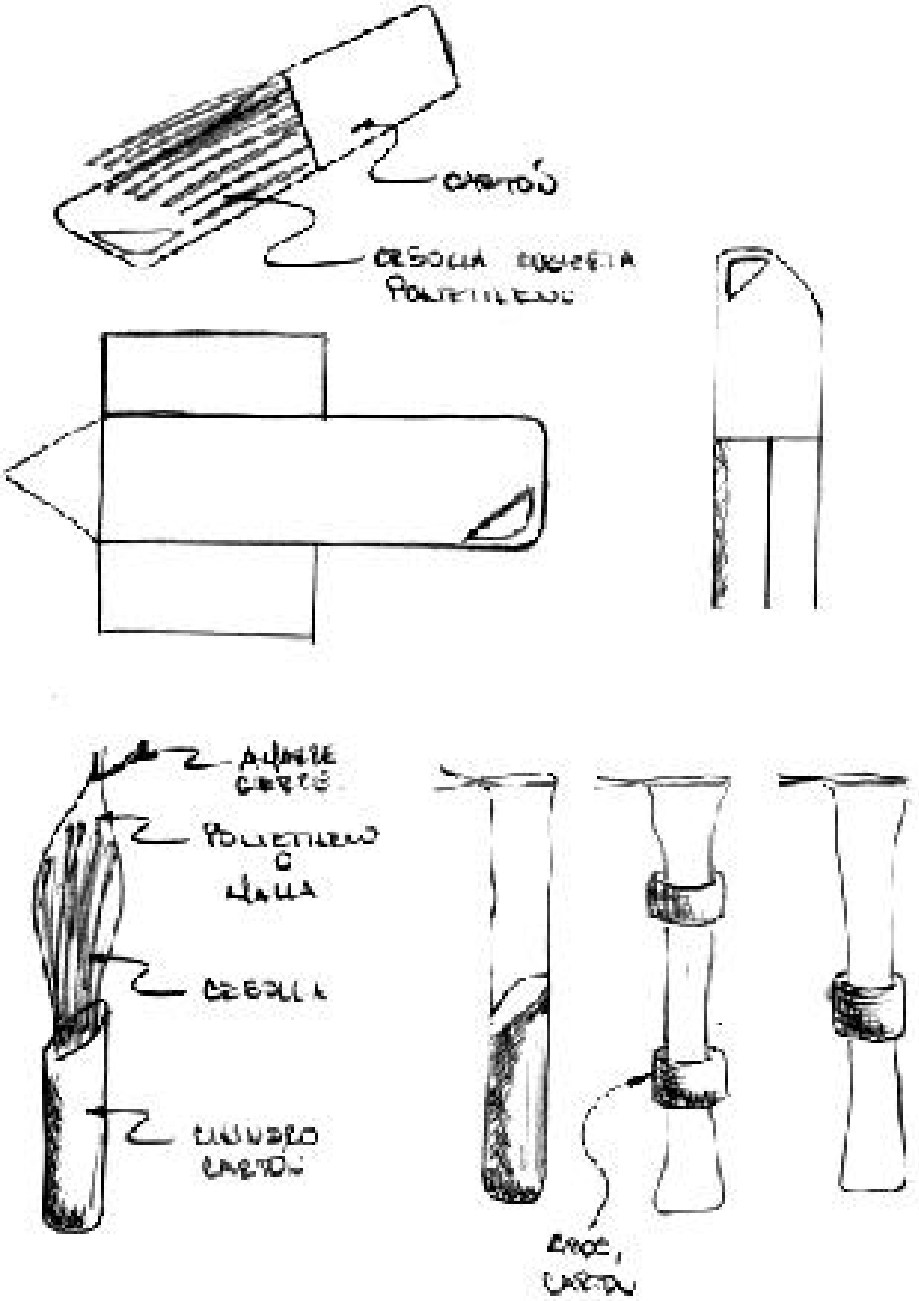
Cuadro 9. Costos empaque tomate de mesa

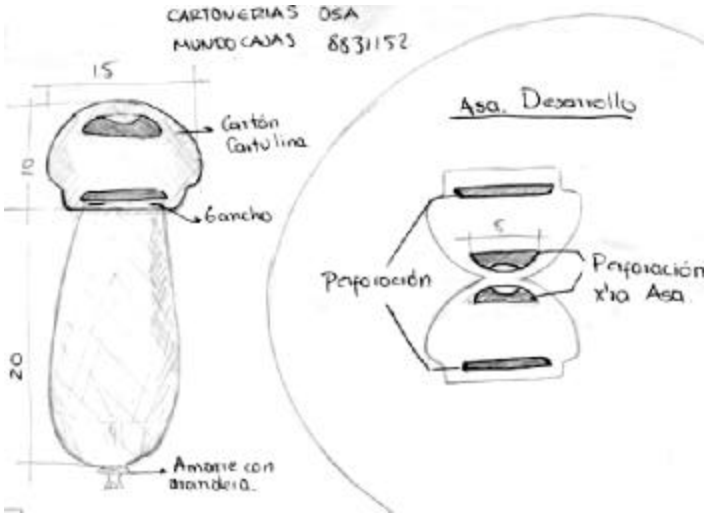
MATERIAL	COSTO
EMPAQUE CARTÓN MICRO CORRUGADO	$ 245
20 cm POLIETILENO	$ 5
STICKER	$ 10
TOTAL	$ 260

PRECIO KILO TOMATE DE MESA	$ 2270
PORCENTAJE DEL EMPAQUE SOBRE EL PRECIO DEL PRODUCTO	11 %
PRECIO FABRICACIÓN 5000 EMPAQUES (MUNDO CAJAS CALI)	$ 1.250.000

11.2 CEBOLLA LARGA

Figura 31. Bocetos empaque cebolla larga




CARTONERIAS OSA
MUNDO CAJAS 8831152
15
10
20
Cartón Cartulina
Gancho
Amarre con bandera.
Asa. Desarrollo
5
Perforación
Perforación x'ho Asa.

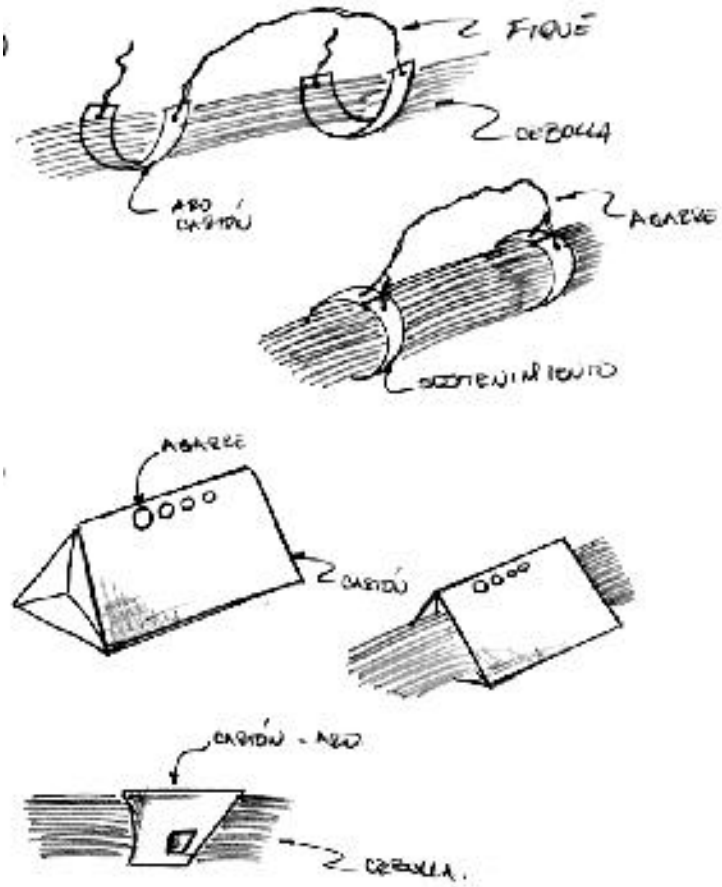
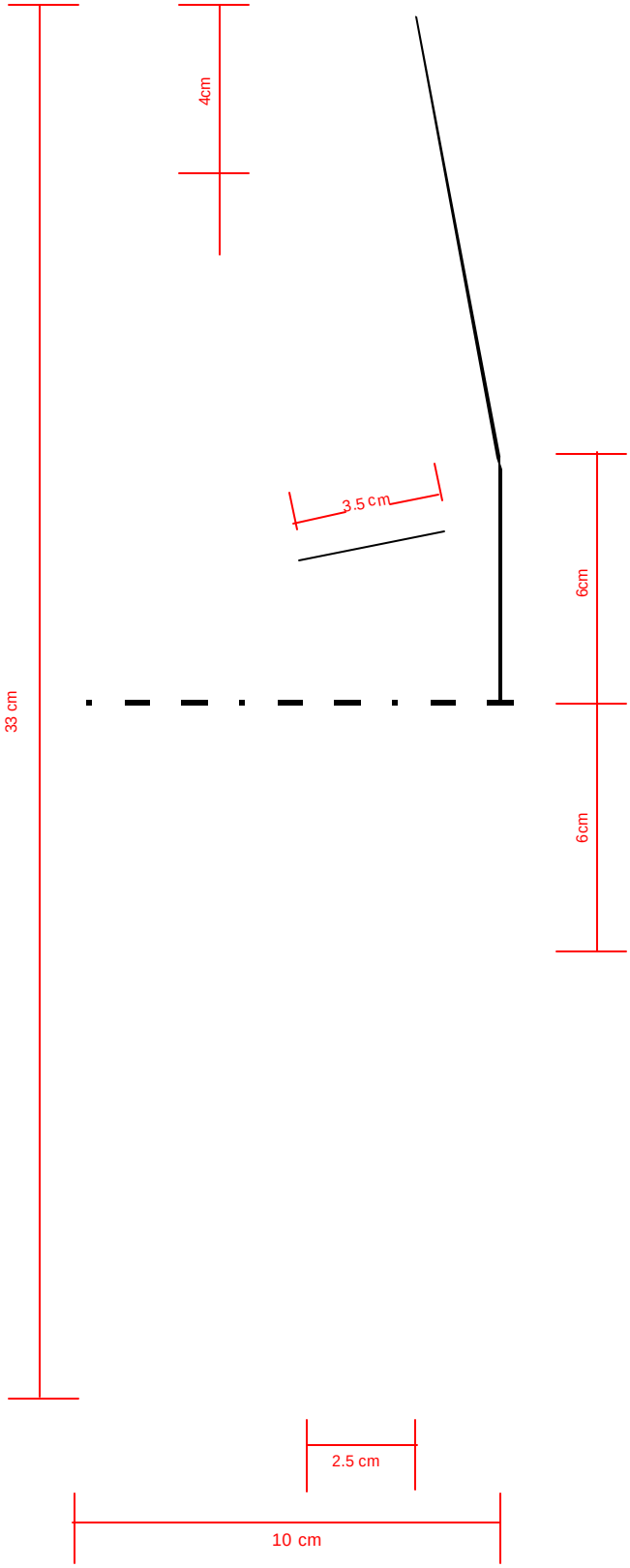

FIQUE
CEBOLLA
ARO CARTÓN
AGARRE
ACOMPAÑAMIENTO
AGARRE
CARTÓN
CARTÓN - ARO
CEBOLLA.

Figura 32. Diagramación etiqueta cebolla larga

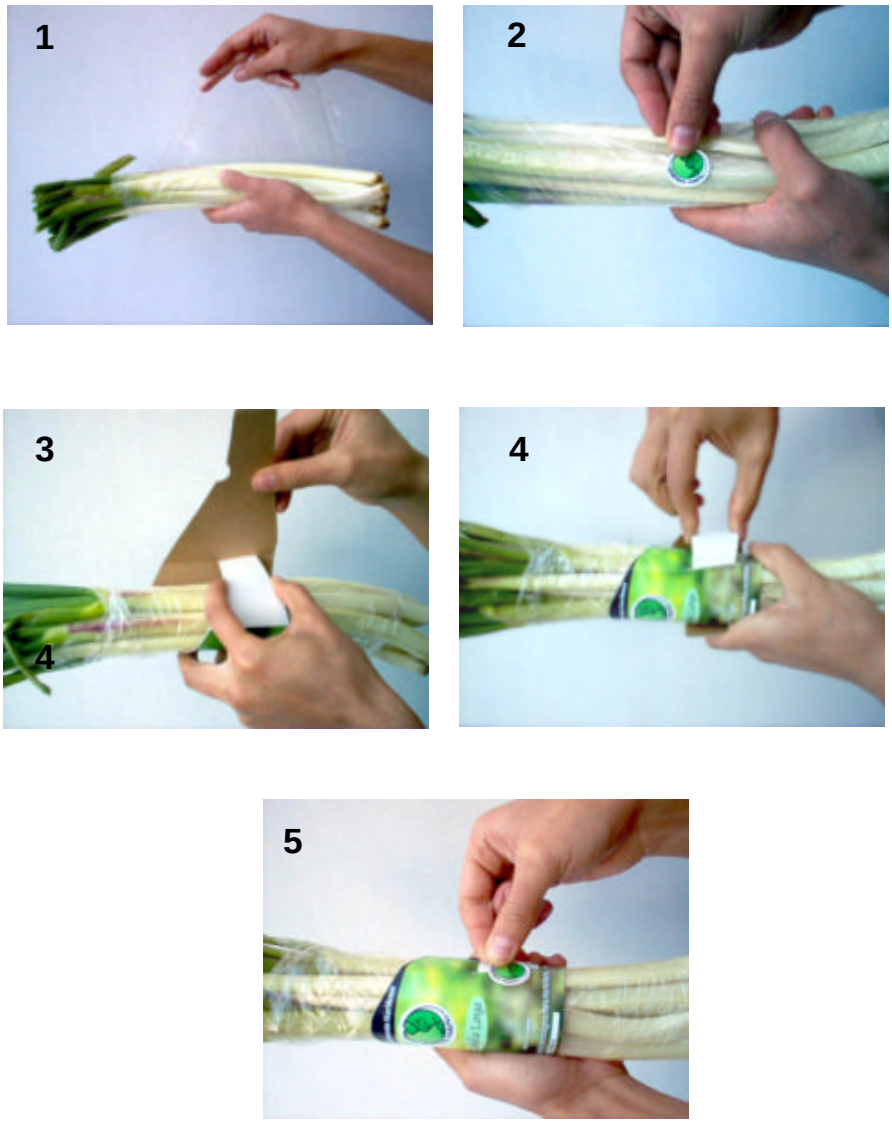
Figura 33. Desarrollo etiqueta cebolla larga



Esc 1:2

Figura 34. Rendering empaque cebolla larga

Figura 35. Secuencia de uso empaque cebolla larga



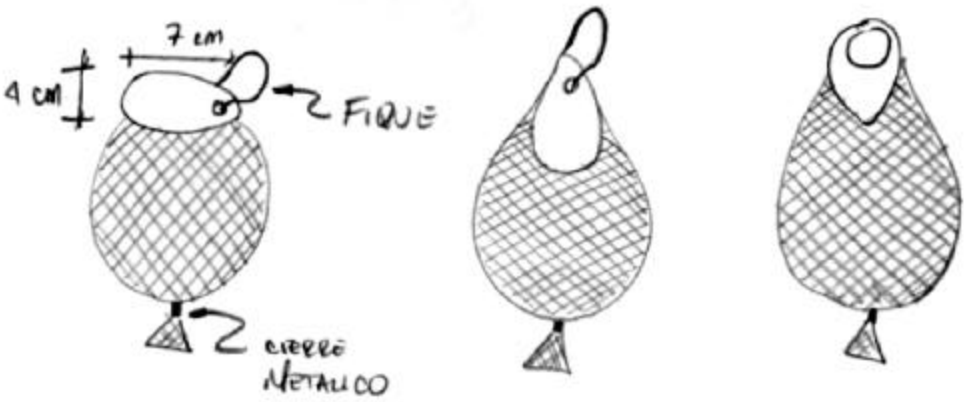
Cuadro 10. Costos empaque cebolla larga

MATERIAL	COSTO
EMPAQUE (ETIQUETA) CARTÓN CARTULINA	$ 90
20 cm POLIETILENO	$ 5
STICKER	$ 10
TOTAL	$ 105

PRECIO KILO CEBOLLA LARGA	$ 1400
PORCENTAJE DEL EMPAQUE SOBRE EL PRECIO DEL PRODUCTO	7 %
PRECIO FABRICACIÓN 5000 EMPAQUES (MUNDO CAJAS CALI)	$ 400.000

11.4 REPOLLO

Figura 36. Bocetos empaque repollo



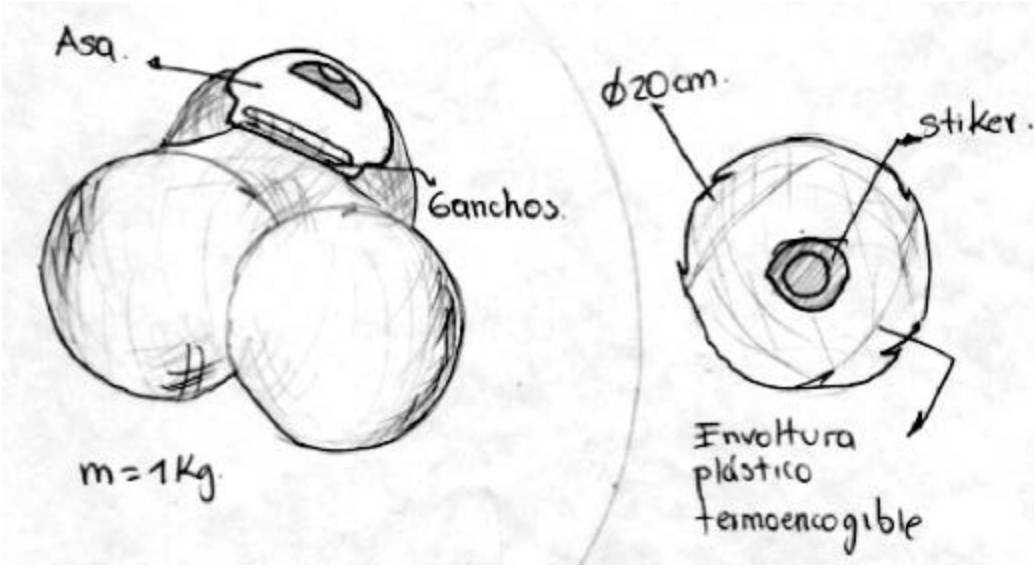


Figura 37. Diagramación etiqueta repollo

Figura 38. Desarrollo etiqueta repollo

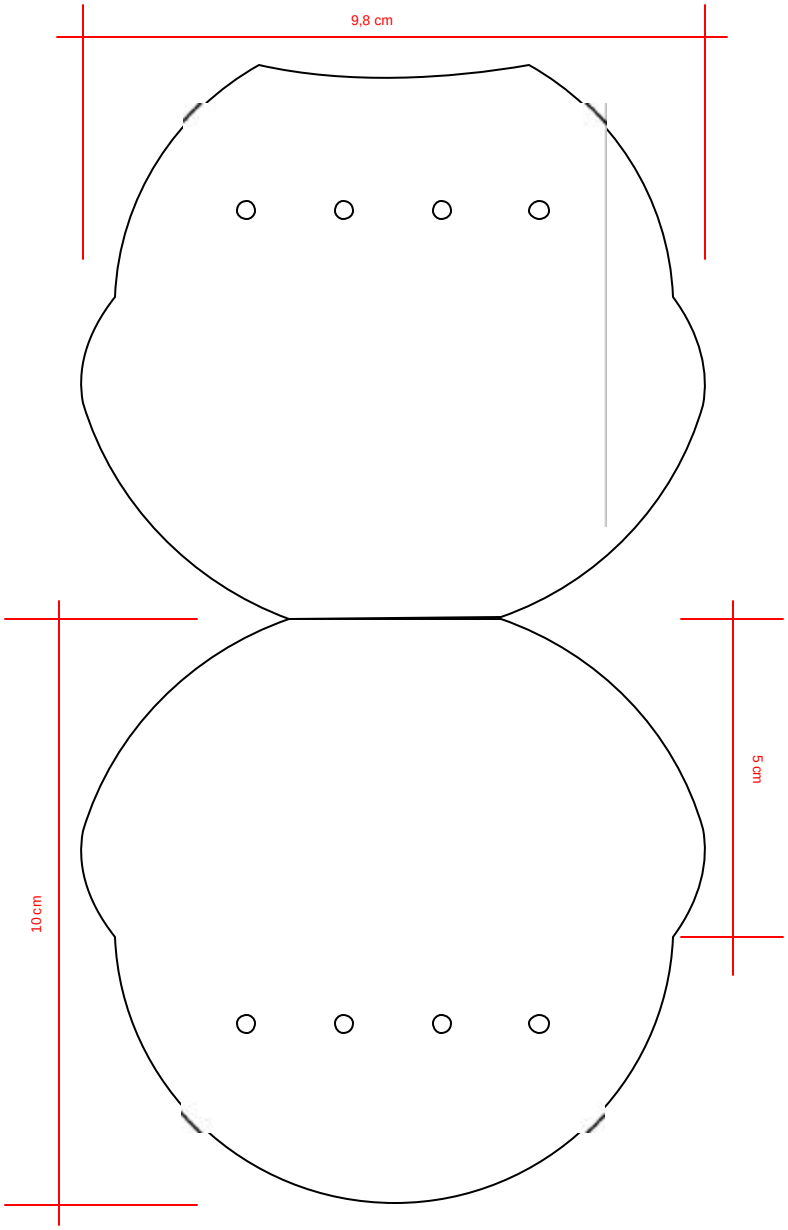
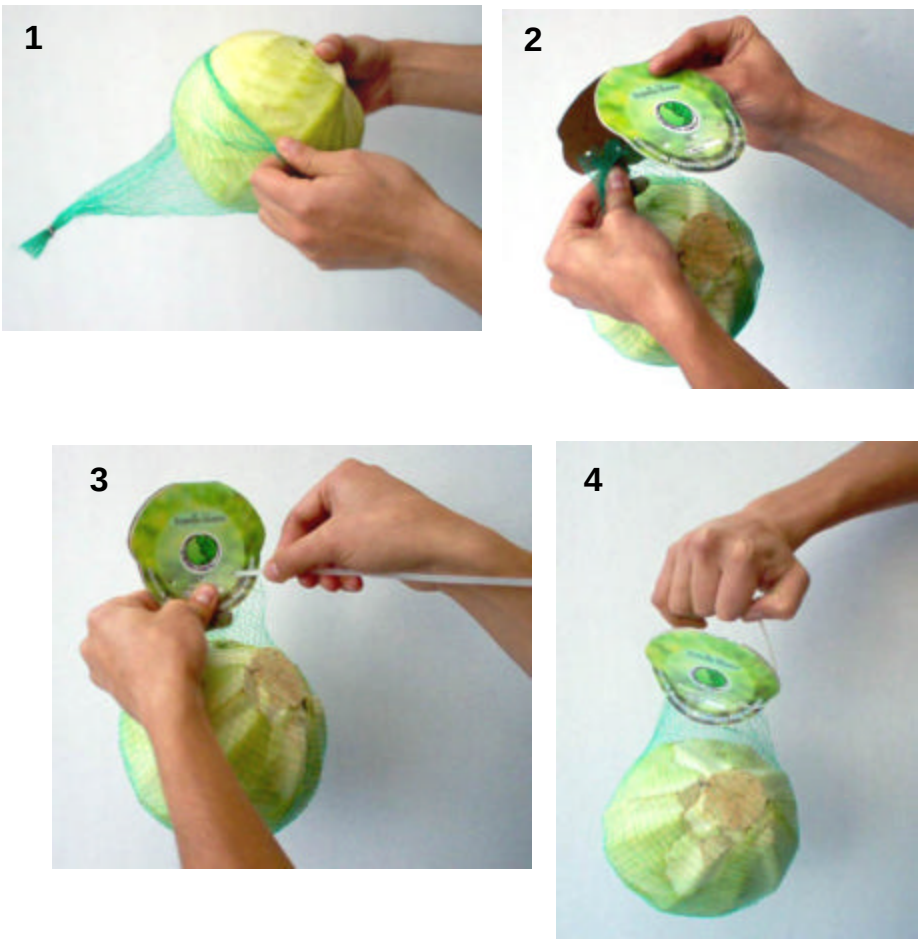


Figura 39. Rendering empaque repollo

Figura 40. Secuencia de uso empaque repollo



Cuadro 11. Costos empaque repollo

MATERIAL	COSTO
EMPAQUE (ETIQUETA) CARTÓN CARTULINA	$ 68
40 cm MALLA COLOR VERDE	$ 18
SUNCHO	$ 18
GANCHO (CLIP METÁLICO)	$ 5
TOTAL	$ 109

PRECIO 1500 KILOGRAMOS REPOLLO	$ 1110
PORCENTAJE DEL EMPAQUE SOBRE EL PRECIO DEL PRODUCTO	9.8 %
PRECIO FABRICACIÓN 5000 EMPAQUES (MUNDO CAJAS CALI)	$ 360.000

11.5 CEBOLLA CABEZONA

Figura 41. Bocetos empaque cabezona

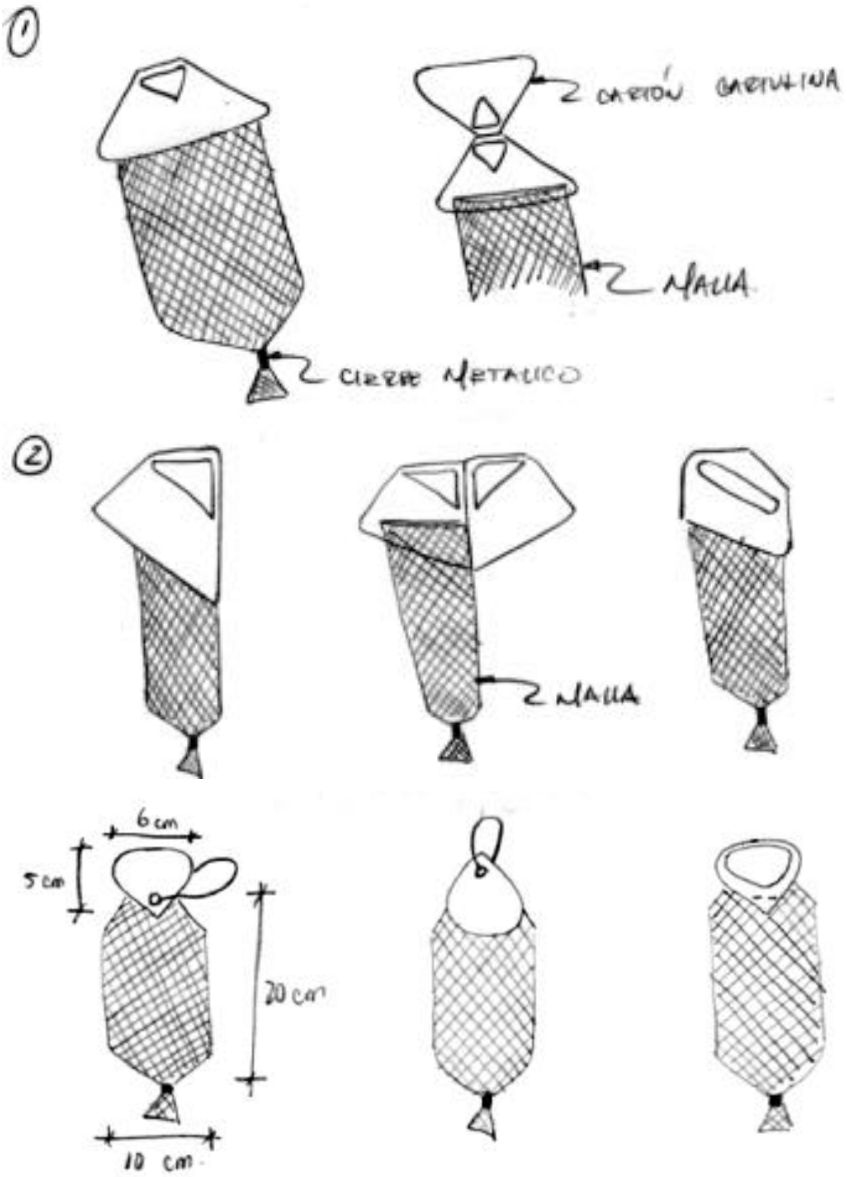


Figura 42. Diagramación etiqueta cebolla cabezona

Figura 43. Desarrollo etiqueta cebolla cabezona

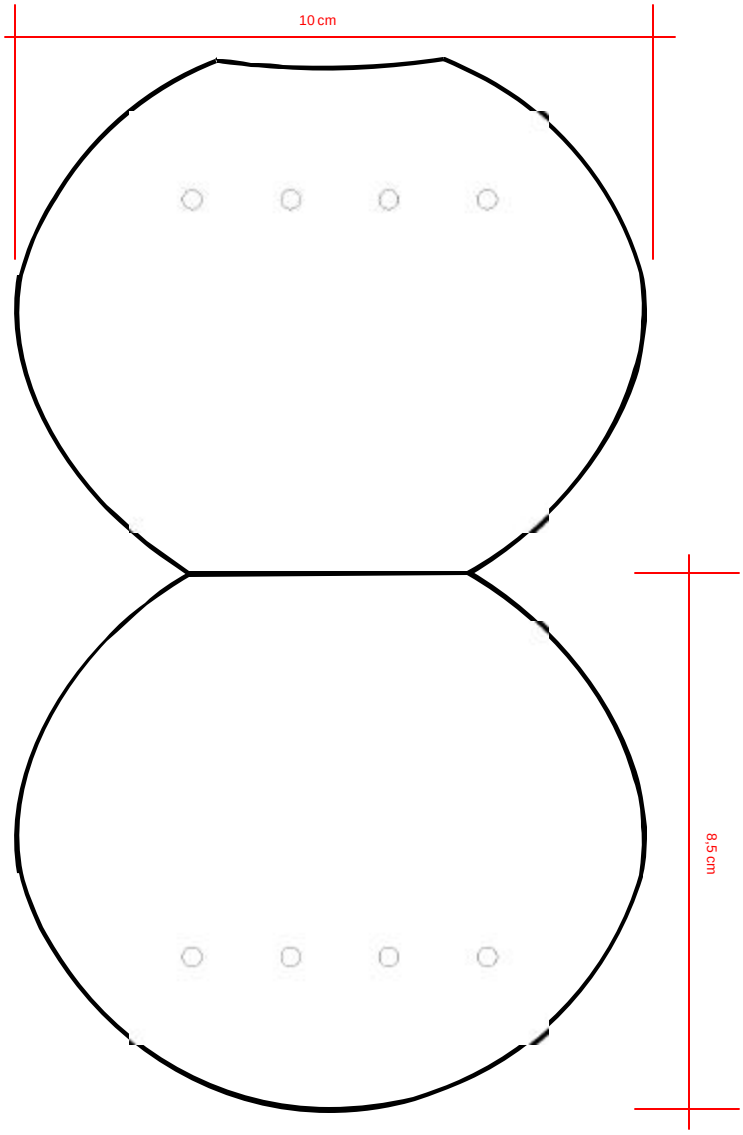


Figura 44. Rendering empaque cebolla cabezona

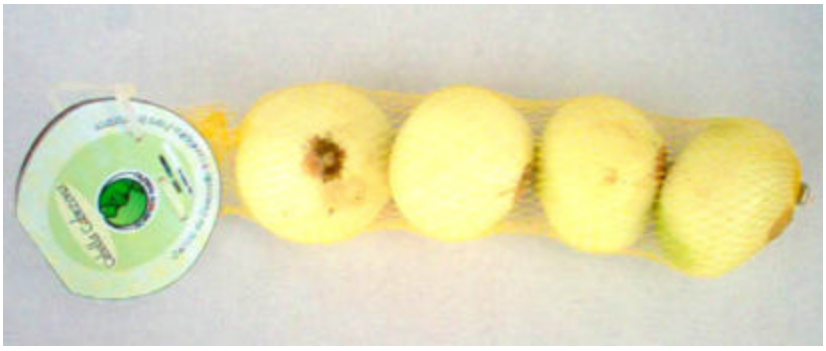
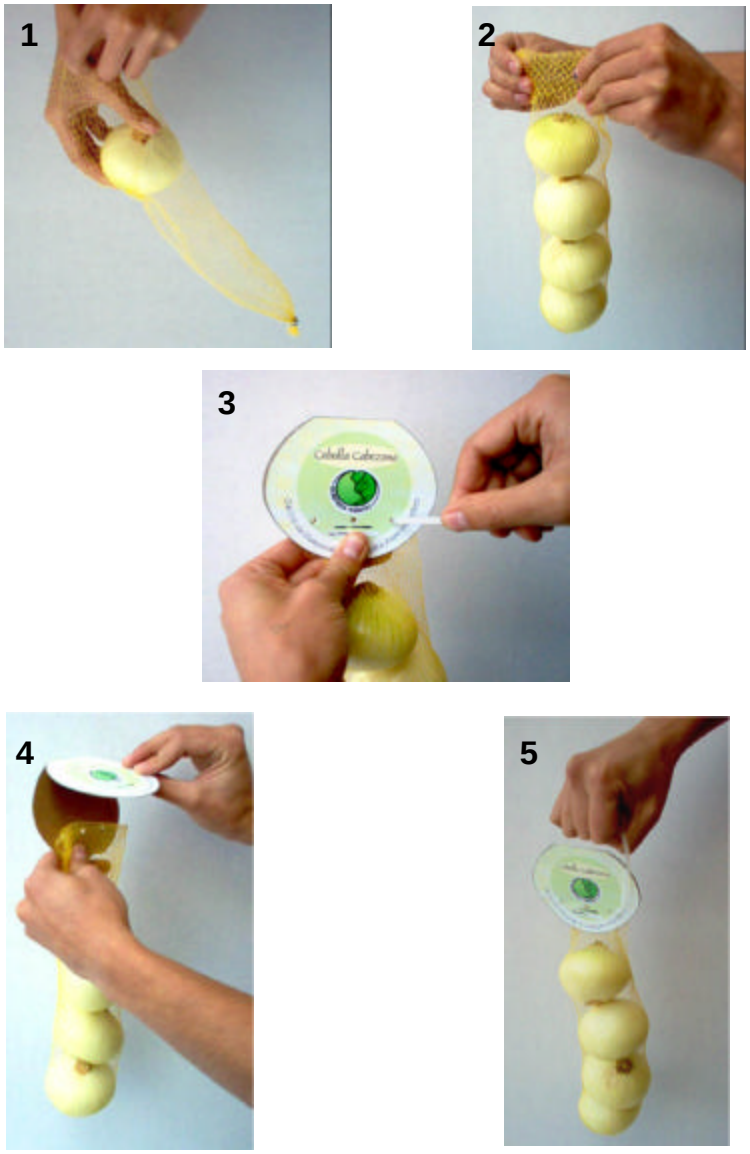


Figura 45. Secuencia de uso empaque cebolla cabezona



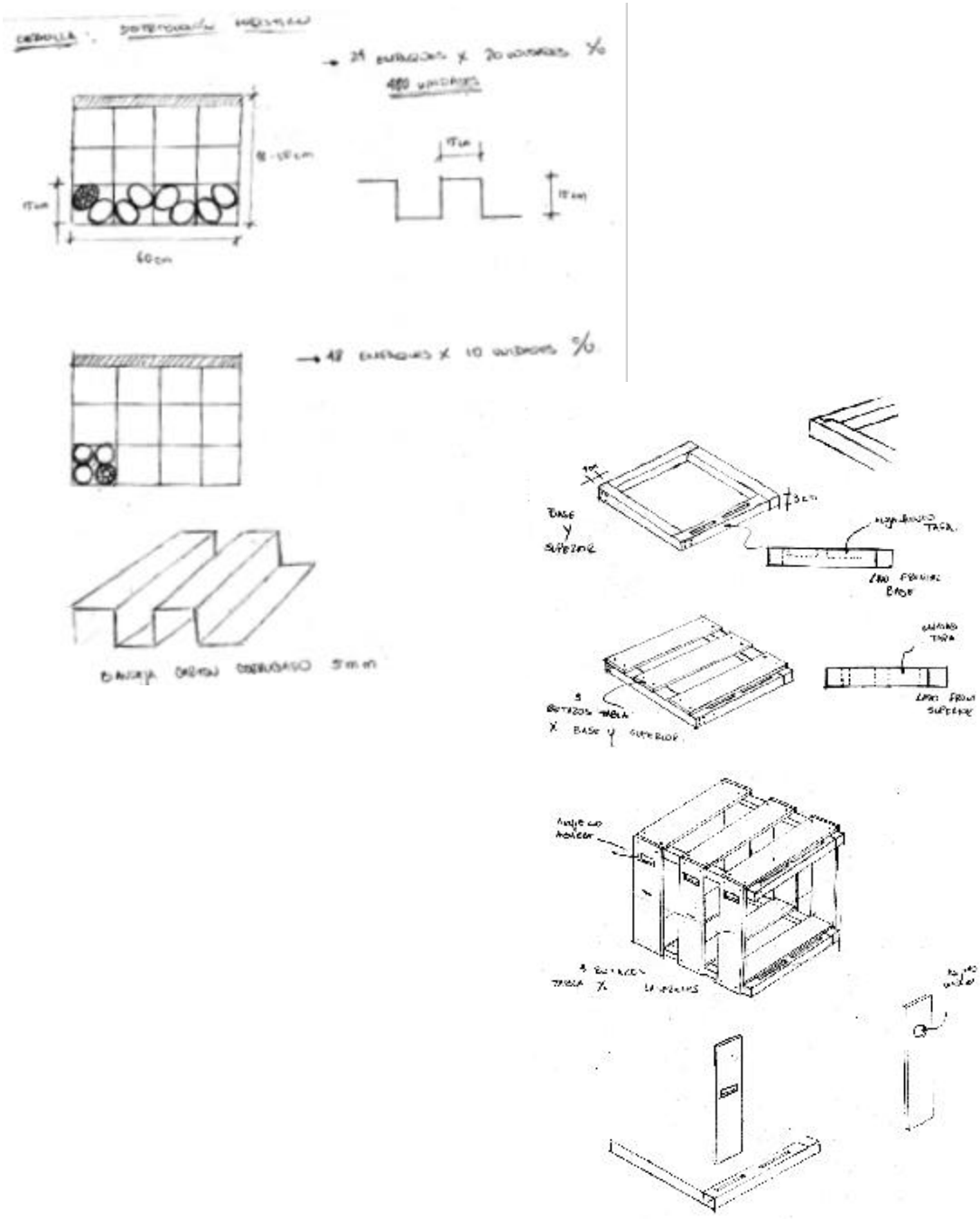
Cuadro 12. Costos empaque cebolla cabezona

MATERIAL	COSTO
EMPAQUE (ETIQUETA) CARTÓN CARTULINA	$ 68
40 cm MALLA COLOR AMARILLO	$ 18
SUNCHO	$ 18
GANCHO (CLIP METÁLICO)	$ 5
TOTAL	$ 109

PRECIO KILO CEBOLLA CABEZONA	$ 1820
PORCENTAJE DEL EMPAQUE SOBRE EL PRECIO DEL PRODUCTO	9.8 %
PRECIO FABRICACIÓN 5000 EMPAQUES (MUNDO CAJAS CALI)	$ 360.000

11.6 EMPAQUE LOGISTICO

Figura 46. Bocetos empaque logístico



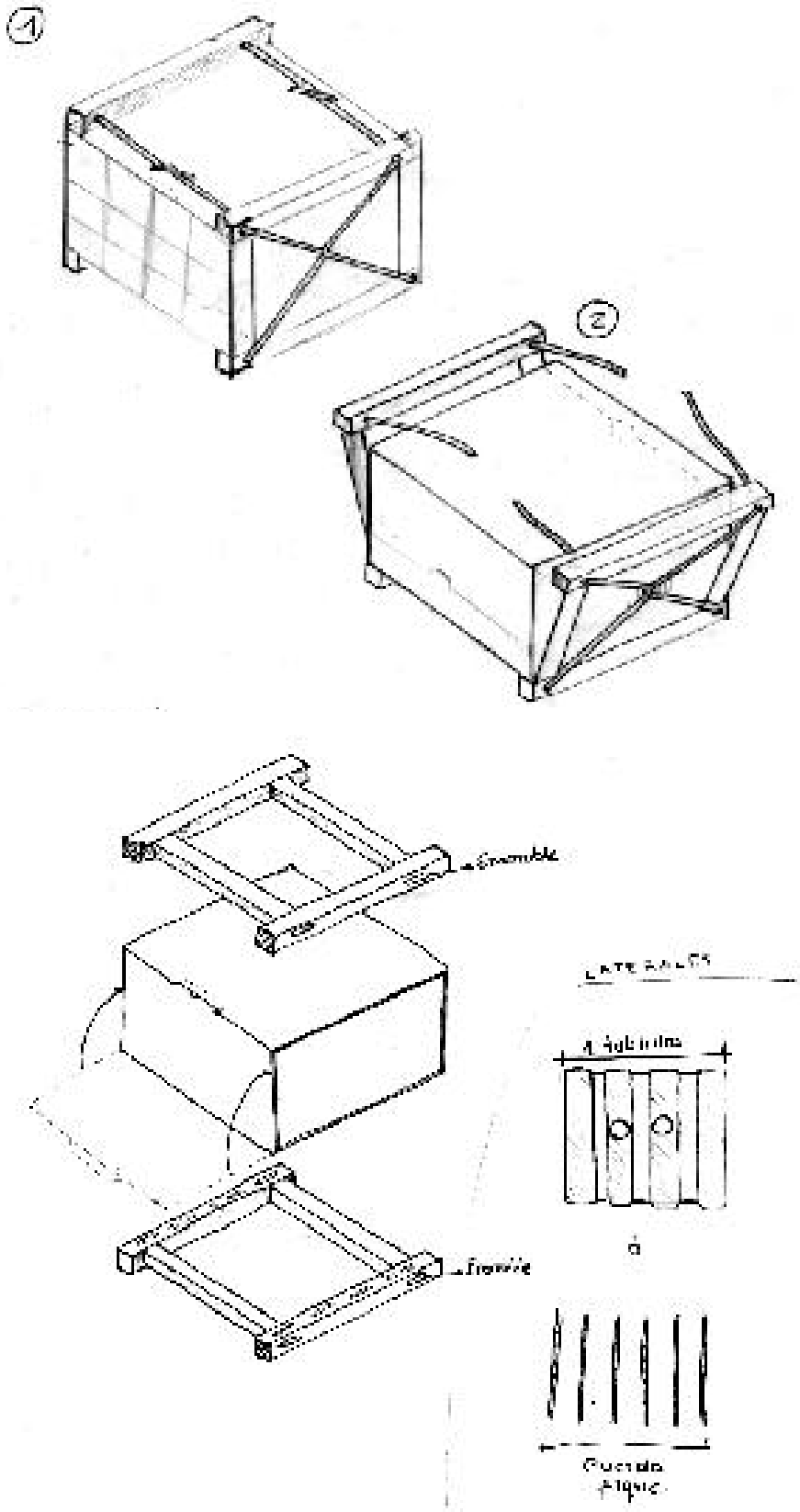
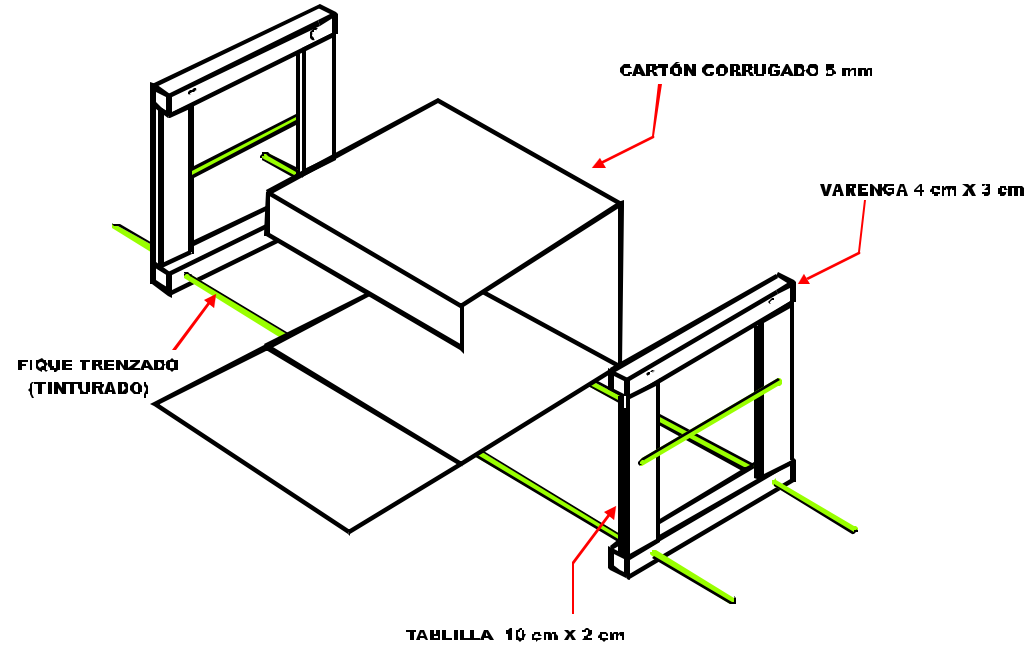
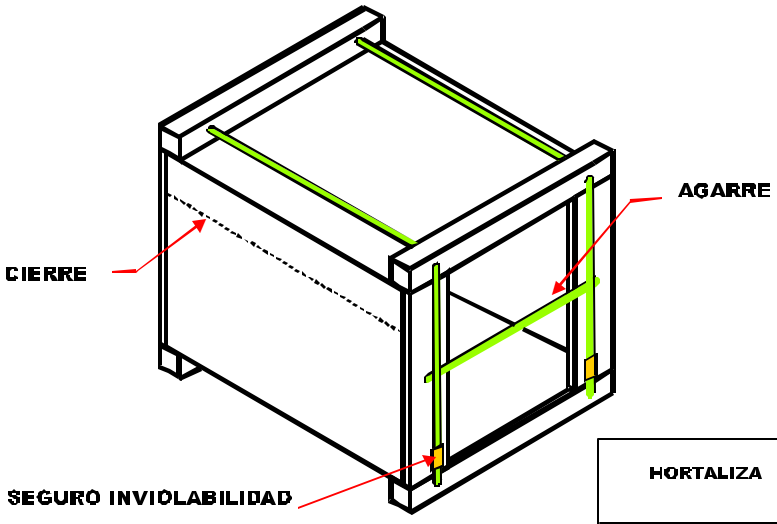

1
2
Sinistra
Frontale

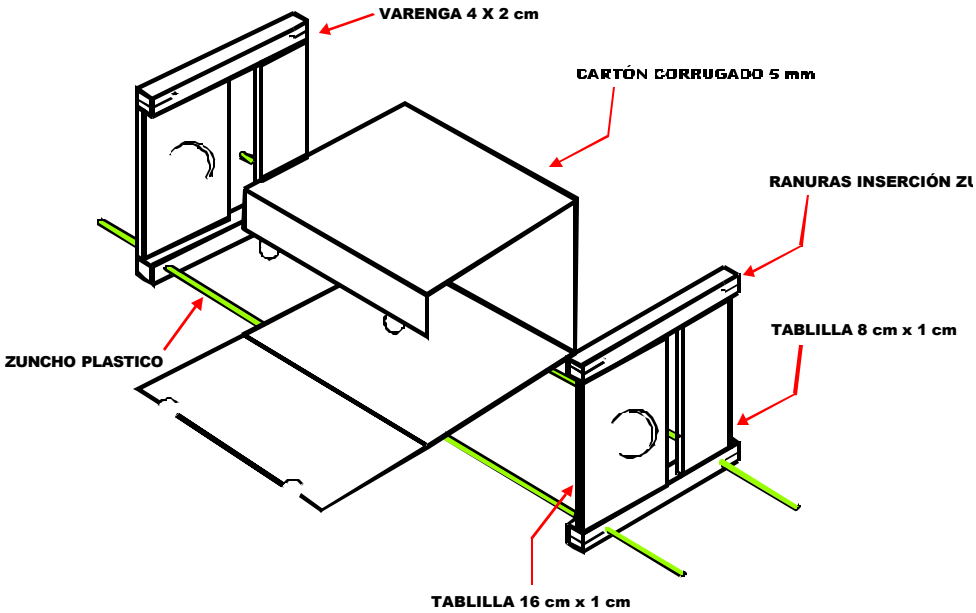
Figura 47. Materiales y especificaciones. Propuesta 1

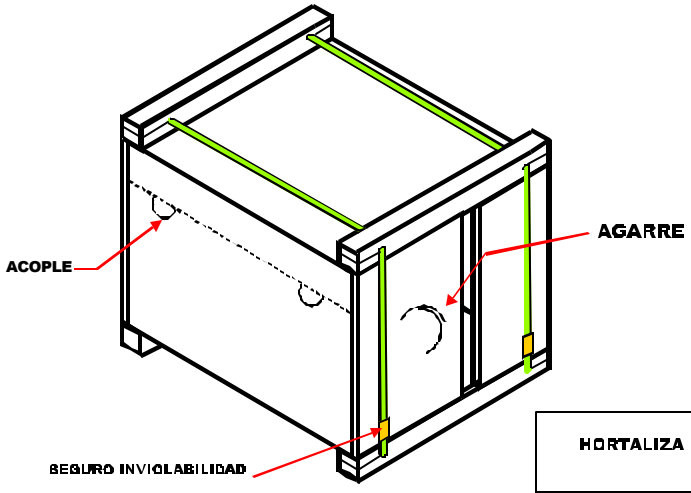




HORTALIZA	COLOR TINTURA FIQUE
Tomate de mesa	Rojo
Zanahoria	Naranja
Cebolla Junca	Blanco
Cebolla Cabezona	Amarillo
Repollo	Verde

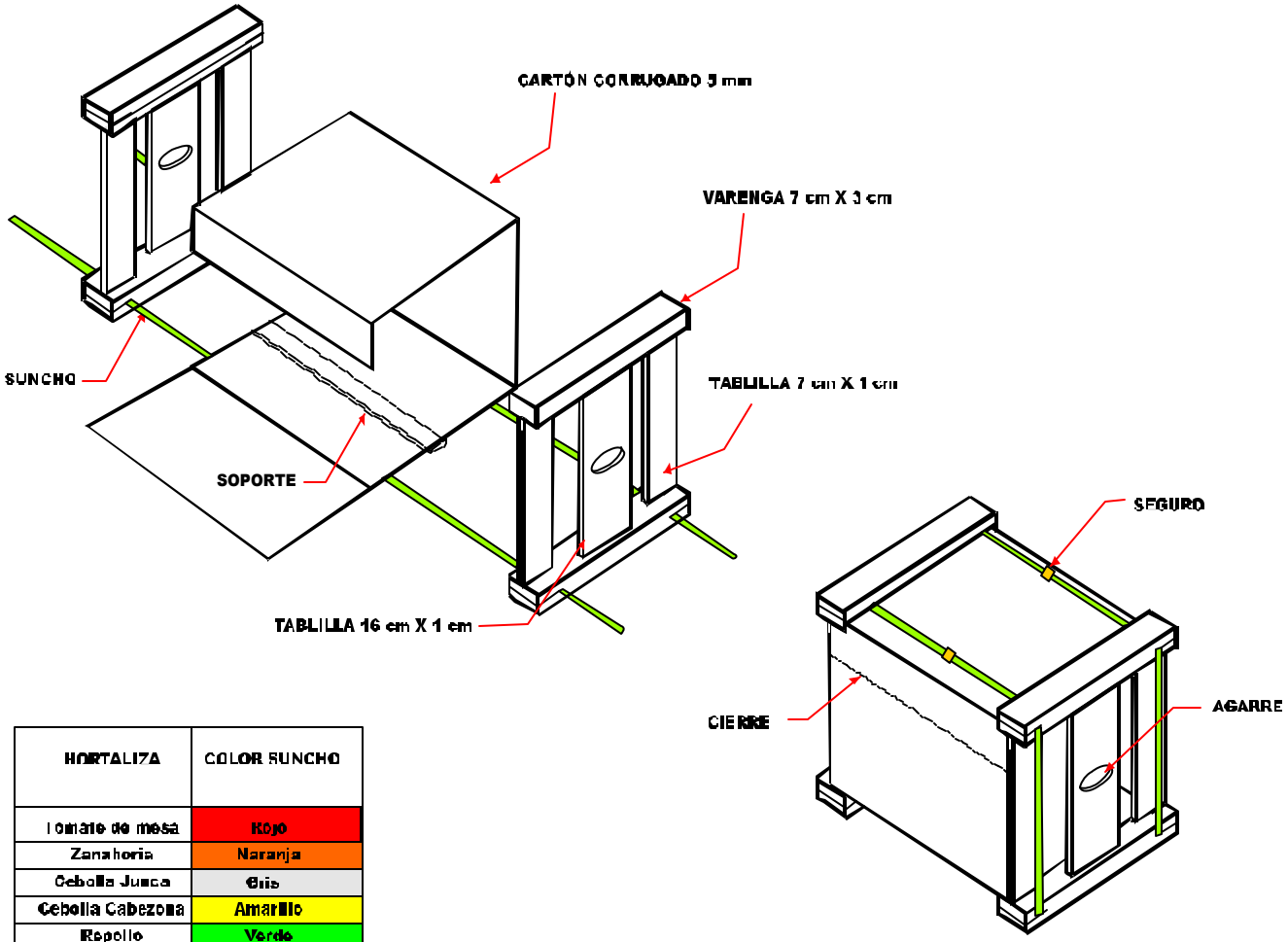
Figura 48. Materiales y especificaciones. Propuesta 2





HORTALIZA	COLOR ZUNCHO
Tomate de mesa	Rojo
Zanahoria	Naranja
Cebolla Junca	Blanco
Cebolla Cabezona	Amarillo
Repollo	Verde

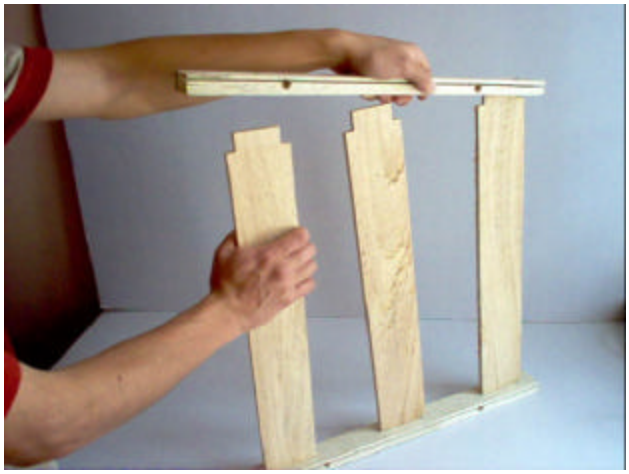
Figura 49. Materiales y especificaciones. Propuesta final



HORTALIZA	COLOR SUNCHO
Tomate de mesa	Rojo
Zanahoria	Naranja
Cebolla Junca	Gris
Cebolla Cabezona	Amarillo
Repollo	Verde

Figura 50. Proceso armado empaque logístico

Ensamble piezas de madera



Traspaso del fique a través de caras laterales

Introducción del cartón a través del canal lateral

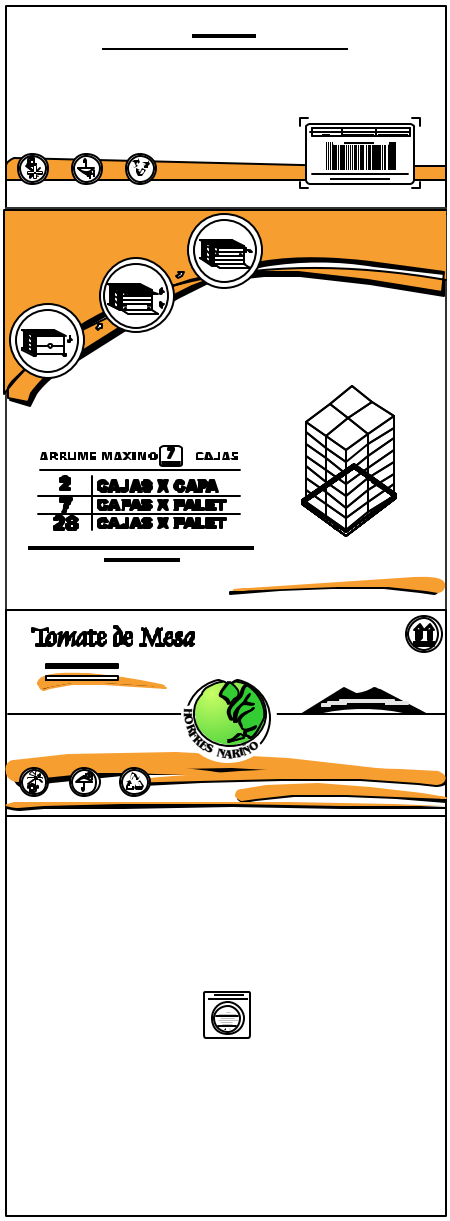
Sujeción del fique por medio de un nudo

Sujeción de los 2 extremos del fique con la ayuda de una abrazadera

Cierre empaque logístico

Figura 51. Propuesta diagramación empaque logístico

Figura 52. Diagramación y desarrollo



Cuadro 13. Especificaciones técnicas. Empaque logístico

VALORES / HORTALIZA	DIMENSIONES	No EMPAQUES X PISO	No. DE PISOS	PESO
CEBOLLA JUNCA	Altura: 28 cm Ancho: 58 cm Profundidad: 35 cm	10 empaques	4	21 KILOS
TOMATE DE MESA	Altura: 24 cm Ancho: 52 cm Profundidad: 47 cm	6 empaques	3	23.4 KILOS
ZANAHORIA	Altura: 28 cm Ancho: 58 cm Profundidad: 30 cm	8 empaques	3	21.6 KILOS
REPOLLO	Altura: 32 cm Ancho: 61 cm Profundidad: 31 cm	8 empaques	2	24 KILOS
CEBOLLA CABEZONA	Altura: 35 cm Ancho: 58 cm Profundidad: 30 cm	8 empaques	5	21 KILOS

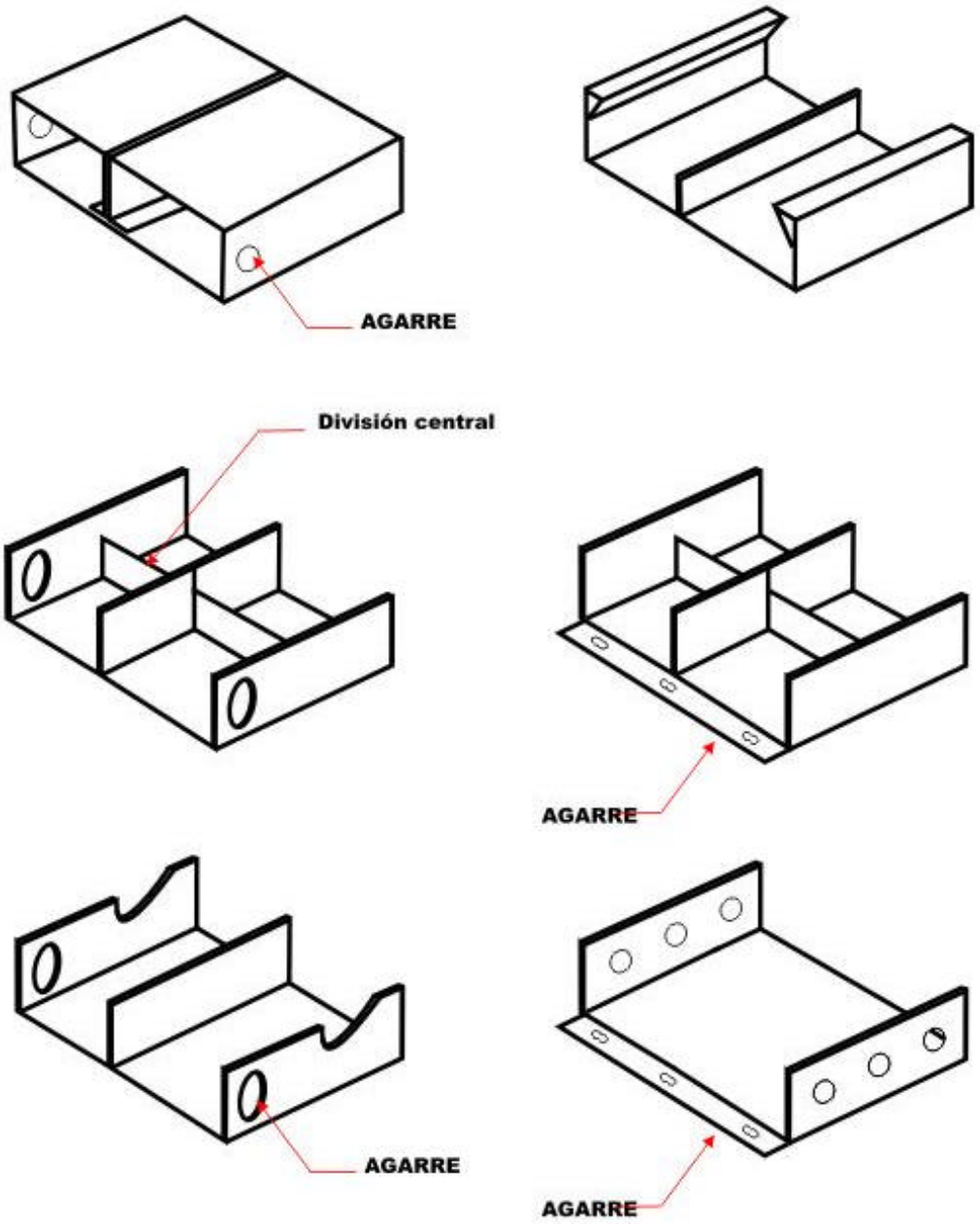
Cuadro 14. Costos. Empaque logístico unidad

MATERIAL	UNIDAD DE VENTA	COSTO UNIDAD	CANTIDAD REAL	COSTO REAL
VARENGA 3 X 2 cm	2.60 mt	$ 1500	1.80 mt	$ 1038
TABLILLA 7 X 1 cm	2.60 mt	$ 1300	3 mt	$ 1500
CARTON CORRUGADO 5 mm	1.20 X 2 mt	$ 2800	60 X 2 mt	$ 1400
FIQUE	2 mt	$ 400	2 mt	$ 400
IMPRESIÓN		$ 375		$ 375
ABRAZADERA	1	$ 350	2	$ 700
			TOTAL	$ 5413

Cuadro 15. Costos. Empaque logístico x mayor

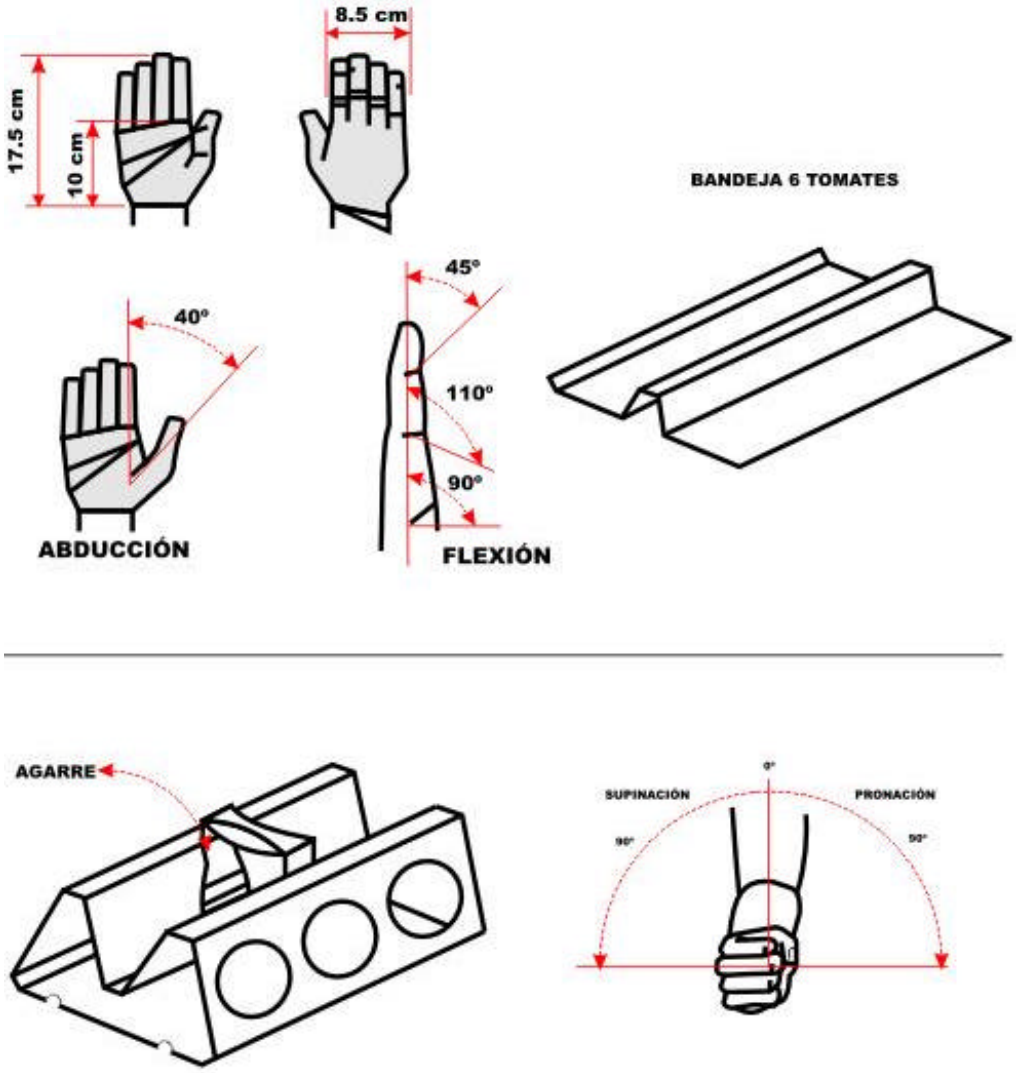
MATERIAL	UNIDAD DE VENTA	COSTO AL X MAYOR	CANTIDAD REAL	COSTO REAL
VARENGA 3 X 2 cm	2.60 mt	$ 1300	1.80 mt	$ 900
TABLILLA 7 X 1 cm	2.60 mt	$ 1100	3 mt	$ 1269
CARTON CORRUGADO 5 mm	1.20 X 2 mt	$ 2500	60 X 2 mt	$ 1250
FIQUE	2 mt	$ 300	2 mt	$ 300
IMPRESIÓN		$ 300		$ 300
ABRAZADERA	1	$ 200	2	$ 400
			TOTAL	$ 4419

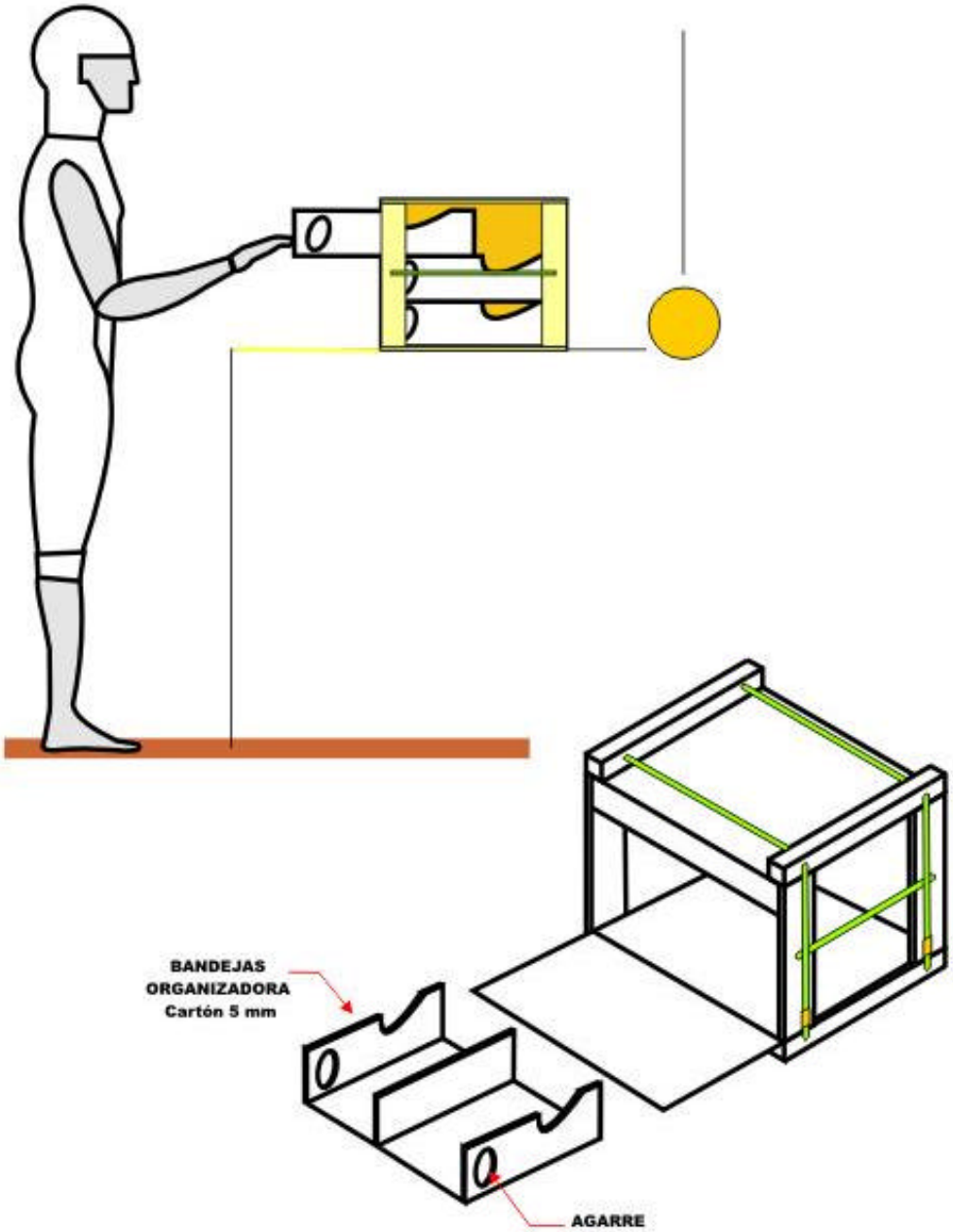
Figura 52. Propuesta de bandejas.

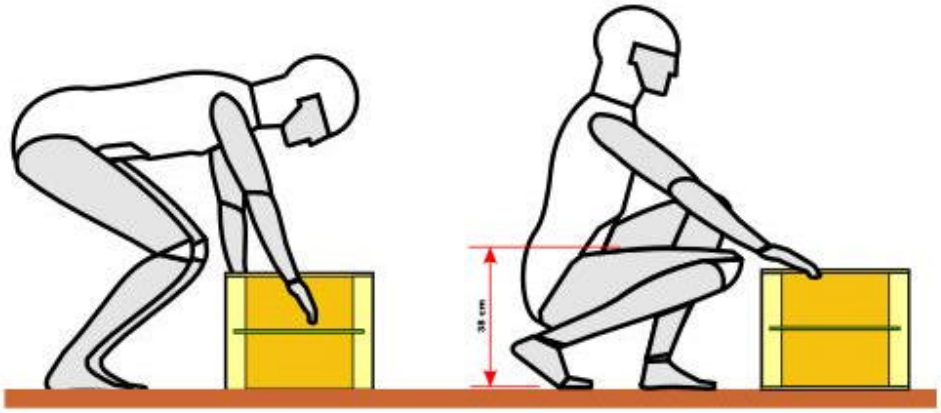


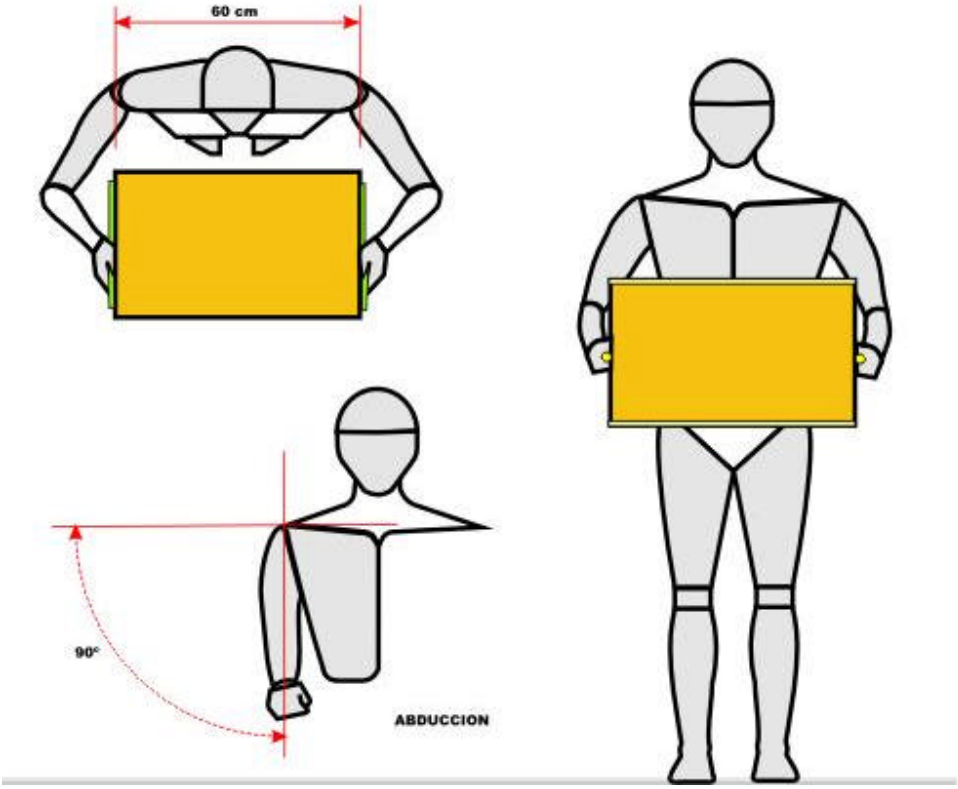
11.7 ERGONOMIA

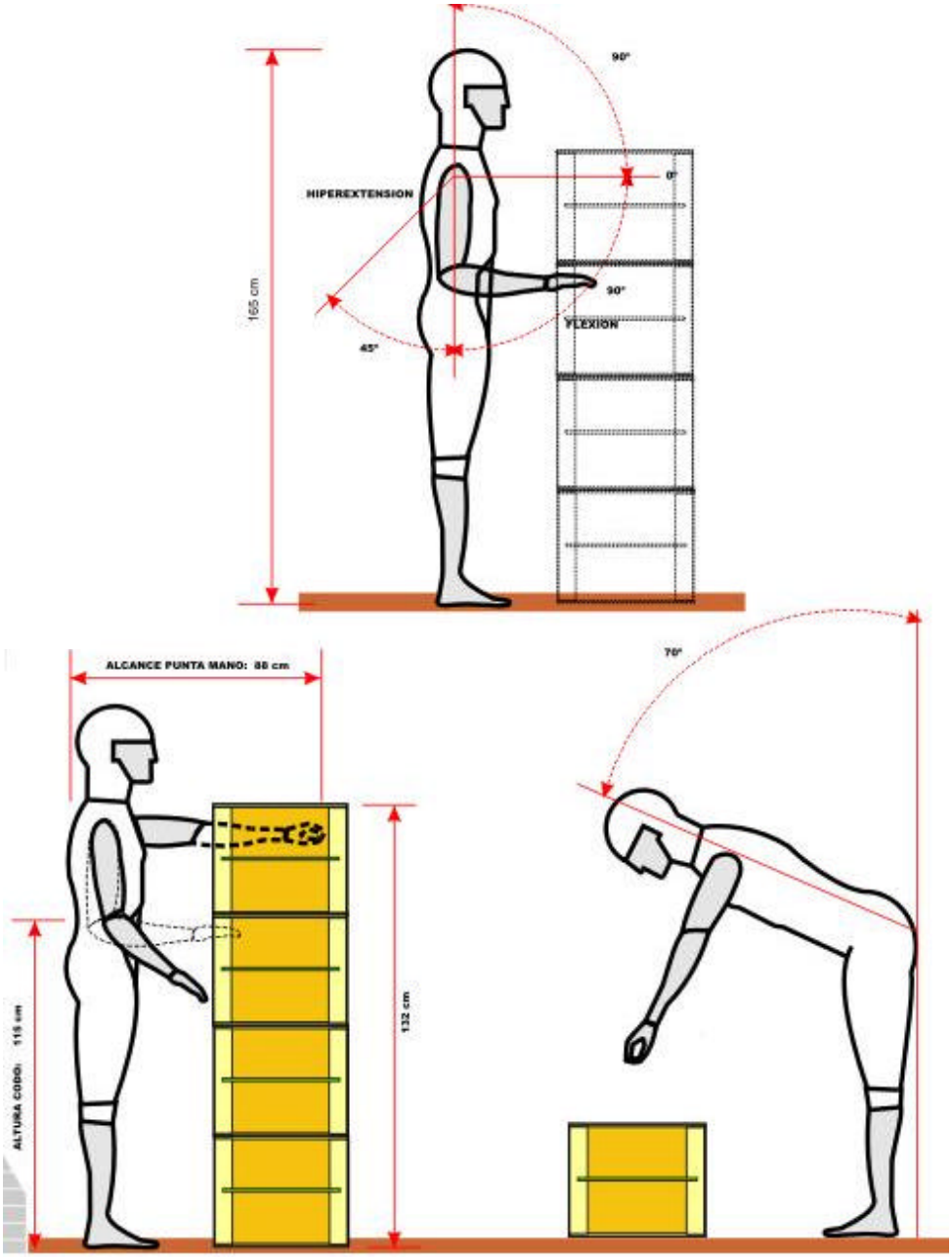
Figura 53. Planos ergonómicos.

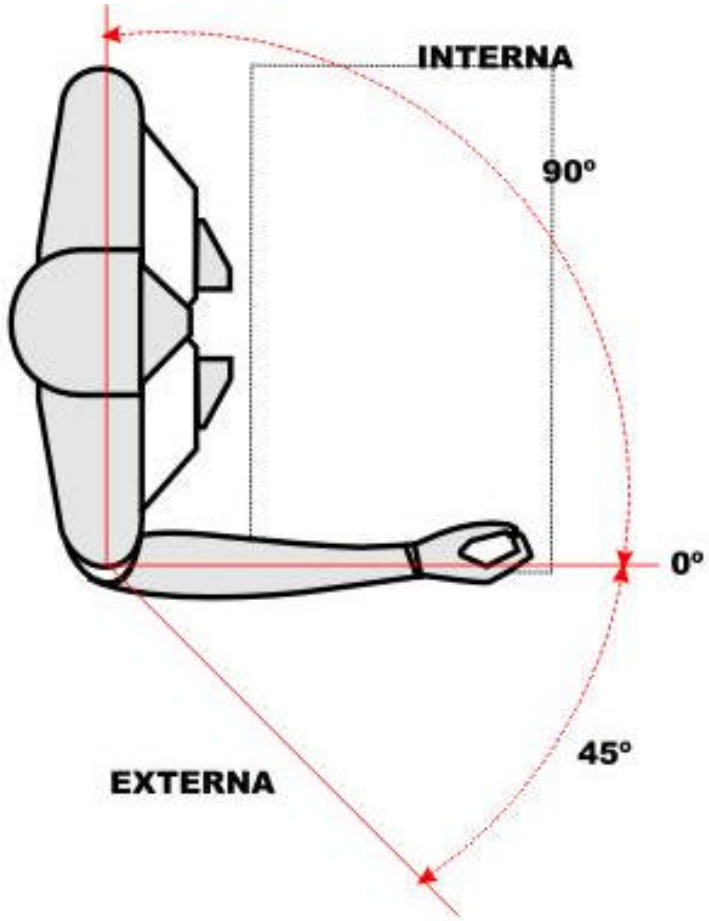


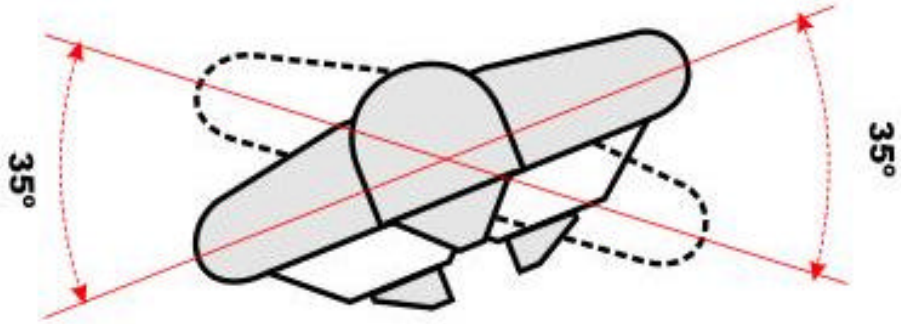

BANDEJAS
ORGANIZADORA
Cartón 5 mm
AGARRE


38 cm


60 cm
90°
ABDUCCION


90°
0°
HIPEREXTENSION
165 cm
90°
FLEXION
45°
ALCANCE PUNTA MANO: 88 cm
70°
ALTURA CODO: 119 cm
132 cm


INTERNA
90º
0º
45º
EXTERNA


35º
35º

12. DISEÑO GRÁFICO

La diagramación, la composición, el texto, la marca, los símbolos, el manejo del color y la calidad de la impresión, son aspectos determinantes en el diseño; ellos dependerán del tipo de material que se elija para imprimir. El diseño gráfico es la herramienta que le permite al creador de los empaques, presentar una opción al cliente, de tal forma que lo motive a tomar la decisión de compra; es el inicio de la creación de un empaque o un embalaje que dé respuesta a las necesidades del cliente.

El diseño gráfico para empaques se regula por una serie de estándares no sólo de calidad, sino que además está normalizado e igualmente deberá cumplir con algunos requisitos como:

-Información mínima y precisa según el producto, identidad del fabricante del empaque.
-Las cantidades, la colocación, sistema de almacenamiento.
-Precauciones particulares por tomar (para frutas y hortalizas UNE 4980242).
-Los grafismos, textos y dibujos que desea el usuario.
-Tintas sin efectos residuales tóxicos.
-Pegantes para el etiquetado, atóxicos y de fijación correcta.
-Tamaño mínimo de altura para la letra de acuerdo con las normas.

El diseño gráfico para la impresión de cualquier tipo de cajas de cartón para frutas y hortalizas, se inicia cuando el cliente expresa sus expectativas a la empresa y ésta a su vez, elabora un boceto con datos específicos para la decisión del cliente.

12.1 ETIQUETADO NACIONAL Y DE EXPORTACIÓN

✍ **Símbolos gráficos para el manejo de mercancías.** Una de las herramientas más importante para el manejo adecuado de las mercancías en los sitios de transporte y almacenaje es la utilización de un adecuado rótulo que identifique gráficamente y textualmente la instrucción de manipuleo. Los rótulos para el manejo adecuado de las mercancías, se encuentran estandarizados por la ISO, la IATA, La OACI entre otros. Es importante anotar que siempre se debe escribir el texto en INGLES, y adicionar el texto en el idioma del remitente o del destinatario. Símbolo, función, código e icono.

Los pasillos de los supermercados se han convertido en vías, a los mejores conocimientos sobre nutrición ofrecida por los productos perecederos frescos y procesados. El objetivo de la reforma de la etiqueta de los alimentos, es despejar la confusión que ha prevalecido en los estantes de los supermercados durante muchos años, ayudar a los consumidores a

escoger dietas más saludables y extender a las compañías elaboradoras de productos alimenticios, un incentivo para el mejoramiento de las cualidades nutritivas de sus productos.

Entre las modificaciones claves figuran:

-Etiquetas sobre el valor nutritivo de casi todos los alimentos. Los consumidores pueden informarse ahora acerca de las cualidades alimenticias de casi todos los productos que compran.
-Un nuevo, característico formato fácil de leer que habilita a los consumidores a encontrar rápidamente la etiqueta con la información necesaria para escoger los alimentos más saludables.
-Información concerniente a la cantidad por porción de grasa saturada, colesterol, fibra dietética y otros nutrientes, que hoy son causa de mayor preocupación para la salud de los consumidores.
-Referencia de valores de nutrición exactos, como porcentajes % de Valores diarios que ayudan a los consumidores a comprender cómo un alimento puede encajar en una dieta común.
-Definiciones uniformes para los términos que describen el contenido nutritivo de un alimento--"ligero," "bajo en grasa", "alto en fibra"--para asegurarse que tales términos siempre significan lo mismo en cualquier producto en donde aparezcan. Estas descripciones son particularmente útiles para aquellos consumidores tratando de moderar y controlar el consumo de sus calorías o de la grasa, o para los que tratan de aumentar ciertos nutrientes como la fibra.
-Afirmaciones acerca del vínculo entre un nutriente o alimento y una enfermedad, como en el caso del calcio y la osteoporosis, o el cáncer y la grasa. Estas son de gran ayuda para las personas interesadas en el consumo de alimentos que quizás puedan ayudar a mantenerlas saludables por más tiempo.
-Uniformidad de las porciones de los alimentos, con el fin de poder hacer comparaciones alimenticias más fáciles de productos similares .

Otra de las estrategias de comercialización para frutas y hortalizas empacadas en fresco, es el uso de etiquetas específicas de acuerdo con el mercado. Aunque este factor se ajusta siempre a las normas de legislación vigentes, las dimensiones de las mismas varían de acuerdo con el tamaño del empaque, sin embargo, existen estándares para mínimos tamaños de las etiquetas.

Los reglamentos nacionales difieren en el tamaño de la etiqueta de acuerdo con el tamaño y clase de material, aquellos textos que deban ser leídos durante las operaciones de manejo y en las bodegas, deberán estar escritos en negrilla y con un tamaño no inferior a los 10 mm. El tipo de letra debe ser legible. Se sugiere usar letras mayúsculas o de tipo romano o formas lineales estándar.

Cuando la información se imprime en la etiqueta directamente en el empaque o embalaje, el color se usa solamente en el espacio reservado para el señalamiento de la clase de calidad.

Todas las tintas de impresión usadas en la etiqueta, estampillado de sellos o marcas hechas a mano, deben ser de tipo permanente es decir: resistentes al agua y al aire húmedo, a la luz, incluyendo la ultravioleta, a altas y bajas temperaturas y compatibles con el material de empaque

Recomendaciones sobre el uso de la etiqueta:

-No se deben usar etiquetas amarradas con cordón, se pueden soltar o perder durante el transporte, así como debe evitarse el uso de refuerzos metálicos en la misma. Los sellos estampados suministran información variable; en la práctica la mayoría de ellos estampados a mano, resultan desfavorables por la escasa duración de la tinta, tornándose ilegibles.
-A la ubicación de la etiqueta, sobre las caras del embalaje responde a la normatividad, basada en consideraciones individuales de los productos, teniendo en cuenta los patrones de distribución, así: los lados cortos rectangulares se reservan para la información del producto y las otras, a la información sobre el tipo de transporte.

En la marcación de las caras largas y de la tapa: se diseñan de tal manera, que las dos caras cortas sean claras y rápidamente legibles. Esta medida permite ahorrar tiempo cuando se aplica información variable y cuando ésta se lea durante la distribución.

Las especificaciones de las caras cortas incluyen información prioritaria sobre: naturaleza del producto, incluso la variedad, especificaciones de tamaño (diámetro, longitud, etc), especificaciones de calidad (clase extra, I, II, III), país, identificación del productor, empacador, comercializador, exportador y, distribuidor.

Para los productos hortifrutícolas se destacará la información complementaria acerca: del grado de madurez, fecha del empacado, peso neto e informaciones sobre el manejo, en cuanto a variables de control como la temperatura, humedad relativa y tiempo de permanencia.

Algunas empresas empacadoras utilizan folletos no sólo para el consumidor, sino además, para el transportista acerca del manejo de la carga y el uso de la información.

✍ **Código de barras para empaques de frutas y hortalizas.** Generalmente se piensa que el código de barras es sólo para identificar los productos en los supermercados. Pero la realidad es diferente. Además de los productos, el código se utiliza para identificar toda clase de bienes y servicios y documentos como facturas de compra, pedidos, proveedor, productor, pedidos de acceso a determinados canales de la comercialización etc., donde se quiera capturar la información de manera automática el código de barras EAN la suministra. Algunos campos de aplicación:

-Control de inventarios en centros de acopio rural.
-Planeación y requerimientos de insumos primos, para cultivos.
-Planeación de recursos de buenas prácticas agrícolas (BPA).
-Control de recepción durante la cosecha.
-Control de despachos.
-Manejo de centros de distribución.
-Automatización de pedidos.
-Identificación de productos.
-Aplicación e identificación de inventarios en la empacadora.
-Rotación de los productos.

12.2 CODIGO DE BARRAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

El código de barras, es un conjunto de cifras con una estructura predeterminada, cuyo objeto es lograr la identificación inequívoca de un producto, ítem, servicio, etc. El sistema permite su individualización, sea cual fuere su origen y su destino final, facilitando la libre circulación de las mercaderías.

El código de barras puede ser leído por diversos equipos de captura de datos como scanners, lápices lectores y pistolas.

Ventajas.

-El sistema de codificación permite acelerar las operaciones en la caja registradora disminuyendo la posibilidad de error.
-Permiten extraer el precio correspondiente a cada artículo de la memoria.
-Los comerciantes y distribuidores cuentan con la posibilidad de introducir un sistema de gestión de stocks para controlar, producto a producto, el movimiento de sus mercaderías, facilitando la preparación de los pedidos sin fallas.

El sistema EAN**.** Uno de los sistemas más utilizados para identificar productos comerciales por medio de códigos de barra, es el EAN (European Article Numbering). Se trata de un estándar internacional, creado en Europa en 1977, que en la actualidad se opera en más de 80 países y es compatible con el sistema Universal Product Code (UPC), utilizado en América del Norte. Las unidades de venta que llevan el símbolo EAN poseen un código de producto único que puede ser leído e identificado en todos los países, mediante equipos de lectura apropiado.

EAN Iinternacional, es una asociación con sede en Bélgica que tiene por objeto desarrollar y promover el sistema mundial de identificación de los artículos EAN y hacer respetar las especificaciones, teniendo en cuenta las leyes nacionales y las reglamentaciones internacionales de los países representados.

Los alimentos constituyen el 50%, aproximadamente, de los códigos registrados. EAN 13

El sistema EAN-13 es la versión más difundida en el ámbito mundial: Consta de un código de 13 cifras, aunque existe una versión corta de 8 posiciones que se utiliza cuando el espacio disponible para la impresión es pequeño. Las tres primeras posiciones que forman el prefijo EAN, identifican la Organización de Codificación de la cual surge el número (ej. 779 es Argentina). Las cuatro posiciones siguientes corresponden al código de la empresa. Los cinco dígitos restantes pueden ser administrados por el fabricante e identifican al producto. La decimotercera posición es una cifra de control que permite verificar si las cifras precedentes han sido correctamente leídas.

EAN 8. Los primeros tres dígitos identifican a la organización de codificación, igual que en el EAN-13. Las siguientes cuatro posiciones identifican al artículo. La restante corresponde a la cifra de control.

Para lograr el mejor funcionamiento del sistema EAN, la mayoría de los productos deben codificarse y simbolizarse en su punto de origen. Sin embargo el sistema, prevé las normas para los que no se marcan en ese momento, como las frutas y legumbres que deberán identificarse en el punto de venta.

✍ **Codificacion de unidades de despacho: DUN-14.** DUN 14: es la estructura de codificación de las unidades de despacho o cajas. Se utiliza la sigla ITF-14 (Interleaved Two of Five) que consta de 14 dígitos: Está conformada por el código EAN que identifica el producto individual, excluido el dígito verificador. Se antepone una cifra que se denomina "variable logística" y que indica la cantidad de unidades de consumo que contiene la unidad de despacho. La última posición del DUN-14, es el dígito verificador que surge de un algoritmo determinado, utilizando los 13 dígitos precedentes.

12.3 DISEÑO IMAGEN CORPORATIVA CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE NARIÑO

Figura 54. Propuesta logotipo.

13. MARCO NORMATIVO

13.1 ANALISIS DE LA LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE

Los aspectos legales también deben ser considerados cuando se diseña un sistema de empaques y embalajes, desde la óptica Nacional, así como desde la perspectiva de los países a los que se van a dirigir los productos frutícolas, pues la legislación establece obligaciones sobre aspectos de rotulado, pesos, dimensiones, tipo de material, su contenido mínimo por unidad de empaque, las temperaturas de conservación, el sistema de transporte y otros factores, que en un momento dado, son decisivos en el diseño.

Es importante que en el cumplimiento de las distintas regulaciones y recomendaciones, el empaque cumpla con la función de contener el producto sin deteriorarlo, protegerlo durante el transporte y manejo e informar al manipulador, al estibador, al mayorista, así como al detallista, o al oficial de aduanas, o al consumidor final, sobre la naturaleza del contenido, de tal manera que el empaque no tenga que ser abierto e inspeccionado innecesariamente.

13.2 ASPECTOS LEGALES PARA EL DISEÑO DE LAS ETIQUETAS EN LOS ALIMENTOS

La siguiente es la resolución 243710 de 1999 INVIMA ETIQUETAS, de interés para todas las industrias farmacéuticas y de alimentos Colombianas.
Fuente: INVIMA
RESOLUCION 243710 DE 1999 (septiembre 30)
Diario Oficial No. 43.731, del 05 de octubre de 1999

INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS
Mediante la cual se fijan pautas sobre las etiquetas, empaques y rótulos, el uso de sticker y autorizaciones de agotamiento de empaques.

Este Instituto tiene dentro de sus funciones la competencia para estudiar y autorizar los Registros Sanitarios así como sus modificaciones, de conformidad con los artículos del Decreto 1290 de 1994; Que en las diversas actividades de vigilancia y control que ejerce el Instituto a los productos que por ley tiene esta obligación, se ha detectado en múltiples ocasiones, que las leyendas, textos o contenidos de las etiquetas, rótulos o empaques no corresponden a los aprobados; o en los eventos en que el Instituto les autoriza algunas modificaciones los responsables de los registros sanitarios (titulares, importadores, etc.) cambian estos a su arbitrio, no los efectúan o estos no son visibles ni legibles;

Que para efectos de las responsabilidades civiles contractuales y extracontractuales que se pueden derivar del uso del producto, es necesario establecer las condiciones bajo las cuales se autoriza el agotamiento de empaques y el uso de sticker en los productos;

Que es obligación del Instituto establecer reglas claras que impidan una posible deslealtad a las buenas costumbres comerciales o induzcan a engaño, error o confusión al consumidor;
Que en mérito a lo anterior, este Instituto,

RESUELVE: ARTICULO 1o. Los titulares y solicitantes de Registros Sanitarios de (medicamentos, cosméticos y demás) productos cuyas etiquetas, empaques o rótulos deban ser sometidos a aprobación del Instituto, deberán presentar con la solicitud del Registro Sanitario, los bocetos o artes finales (estos deben contener la información legal correspondiente y la identificación de colores).

ARTICULO 2o. Los solicitantes de modificaciones al Registro Sanitario cuando éstas impliquen un cambio en el contenido y/o diseño de las etiquetas, rótulos o empaques ya aprobados por el Invima, o por el Ministerio de Salud en su momento, deberán acompañar a la solicitud de modificación el nuevo boceto o arte final que va a ser empleado como consecuencia de la modificación solicitada.

PARAGRAFO. Las leyendas correspondientes a Distribuido por, Comercializado por, o cualquier otra referida a este tema, no podrán ser mayores en tamaño a la que corresponde en el empaque, rótulo o etiquetas a la leyenda Fabricado por, ni ocupar en todo caso, un área mayor al contenido de la leyenda FABRICADO POR de la cara donde esta aparezca.

ARTICULO 3o. Cuando el Instituto lo considere necesario y por razones plenamente justificadas, podrá autorizar hasta por el término de seis (6) meses el agotamiento de existencias de empaques. Cuando la solicitud obedezca a cambios en el Registro Sanitario, deberá informar de tal situación al consumidor mediante la utilización de un sticker o de cualquier otro medio que cumpla esta función, el cual debe adherirse o imprimirse, según el caso, al envase, a la etiqueta o al empaque del producto y debe ser indeleble y permanecer durante la vida útil del producto. Estas solicitudes serán tramitadas como una autorización y se deben acompañar, según el caso, con el sticker a utilizar.

PARAGRAFO. No se autorizará el agotamiento de etiquetas, ni el uso de sticker en los siguientes casos:
- Cuando se haya autorizado la reformulación del producto.
- Por expiración de la vida útil del producto.
- Por características especiales de conservación dependiendo del material del empaque.
- Por autorización de cambio de nombre del producto y/o cambio de marca.
- Por cambio del número del Registro Sanitario.
- Por modificación de las presentaciones comerciales.
- Si se ha comercializado el producto sin tener Registro Sanitario.

ARTICULO 4o. Las leyendas en los empaques, rótulos y etiquetas así como los sticker deberán siempre colocarse en sitios visibles y legibles al público.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.
Dada en Santa Fe de Bogotá, D. C., a 30 septiembre de 1999.
La Directora General (E.), Invima,
MARÍA IRMA BOTERO OSPINA.

14. MARCO CONCEPTUAL

14.1 TEORIA DE LOS EMPAQUES

-Definiciones. Es todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, envolver, manipular, distribuir, transportar y presentar mercancías desde materias primas hasta artículos acabados en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin.

-Funciones. La principal función de un empaque es contener y proteger el contenido sin afectarlo, esto significa preservar el producto por un período que permita conservar su calidad. Por eso, su tamaño y forma es muy importante y debe estar diseñado teniendo en cuenta la calidad que el mercado o el cliente requiere en una unidad de consumo.

14.2 TIPOS DE EMPAQUES

Empaque primario . Se refiere al recipiente que contiene el producto, está en contacto directo con él y lo presenta en su forma más simple; por esta característica son conocidos también, como empaques de venta. Ejemplo: bolsas de malla para cítricos, bolsas de polietileno para mora, tomates presentados en bandejas de poliestireno expandido (Icopor) y forrados en film de plástico retráctil.

Empaque secundario. Conocido también como empaque colectivo, porque contiene uno o más empaques primarios, otorgándoles protección y presentación, para su distribución comercial. Por lo anterior, podemos decir entonces, que el empaque secundario es un embalaje. En la se muestra una caja de cartón que contiene bolsas de malla con cítricos o banquetas de polietileno con cítricos.

Empaque terciario . Conocidos también, como embalajes de transporte o unidad de carga y son aquellos que agrupan tanto los empaques primarios como el secundario, para el transporte y distribución comercial. Ejemplo: estibas, pallets, etc.

Envase. Este término es usado también para referirse al empaque. Es muy utilizado en los mercados europeos y del sur del Continente Americano.

Embalaje. Se define como el contenedor secundario o terciario, según el caso, que se utilice para contener, proteger, envolver, manipular, distribuir, transportar y presentar mercancías que sean de uso exclusivo en las industrias, comercios, servicios o importaciones y exportaciones agrícolas; hecho de materiales como papel, cartón, plástico

o madera y que puede o no llevar varios empaques para facilitar su unificación, labores de carga y descarga, manipulación, almacenamiento, transporte y que por lo general, no llega hasta el consumidor final.

También se puede definir como el fleje usado para unir dos o más empaques y darle más resistencia y protección.

Dentro de los elementos que actúan como embalajes, podemos mencionar las cantoneras (esquineras, estibas, zunchos, pallets, etc.) o todo el conjunto formado por estos elementos, junto con un grupo de empaques debidamente apilados.

Los alvéolos o divisiones, utilizados para embalar las frutas y hortalizas tienen la propiedad de dosificar o dividir los productos dentro del empaque. Así como disminuir los riesgos básicos que ocurren durante la distribución del producto. Estos riesgos son mecánicos (impacto, vibración, compresión, desgarres), climáticos, biológicos (microorganismos) y de contaminación.

14.3 CONCEPTOS SOBRE EMPAQUES Y EMBALAJES EN ALIMENTOS

Ensamblar o embalar la carga implica consideraciones de dirección u orientación (principio modular); consiste en la subdivisión de la longitud y la anchura de la estiba para establecer las dimensiones del embalaje, permitiendo la utilización más eficiente del área de la base de dicha estiba. Como se observa, el embalaje se pone uno encima del otro para formar los estibarlos, formándose así columnas separadas sobre la estiba o palet, llamado también estiba de columna. Hecho esto, se colocan los accesorios como flejes, cantoneras y posteriormente en bandas transportadoras son protegidas mecánicamente con películas de plástico, lo cual les permite mayor estabilidad.

Paletización: Es la acción de ordenar en arrumes o estibas, los empaques individuales del producto con el fin de unificar las unidades de carga y facilitar las operaciones de orden logístico. La paletización permite reducir costos de gestión, pues sustituye a los antiguos métodos manuales por métodos mecánicos, también denominado entarimado.

Anaquel: Estantería de metal o madera en bodegas, usada para almacenar mercancía embalada, generalmente bajo la forma de cargas unitarias en tarimas. En el comercio al menudeo o detalle, tablero o sistema similar para exhibir productos. En tiendas de autoservicio, mueble para presentar productos, el cual puede tener un diseño específico, por ejemplo los anaqueles para especias, botellas o sobres, o ser de uso promocional, por ejemplo los llamados botaderos, cabezas de pasillo o islas.

Cargas Unitarias: Se le llama así a la estiba o carga paletizada, que ofrecen ventajas sobre la reducción de daños de los productos y por ende al empaque, reducción de los tiempos

durante la distribución comercial, mayor aprovechamiento del espacio durante el almacenamiento, puesto que es posible apilar productos a más de una altura.

Estiba: Apilamiento de cajas o embalajes, ensamblados en un arreglo vertical.

Tarima: Plataforma móvil de madera, plástico, metal o cartón reforzado, utilizada para facilitar el manejo de mercancías y embalajes (con el apoyo de un montacargas), así como para integrar cargas unitarias con el fin de almacenarlas o transportarlas.

Tarima de cuatro entradas: Tarima construida de forma que permite que entren los brazos de un montacargas por cualquiera de sus cuatro lados.

Reja o guacal (huacal): Contenedor rígido de embarque usado para transportar botellas, vegetales, etc. Puede ser de:
-Madera: formado por varios marcos unidos con clavos, tornillos, alambre y métodos similares de sujeción.
-Plástico rígido: moldeado por inyección, normalmente de polietileno alta densidad.
- Metal: fabricado de acero galvanizado o aluminio anodizado.

Saco: Generalmente se refiere a una bolsa grande diseñada para uso rudo, hecha de papel u otro material flexible como plástico o fibra textil. Un saco de boca abierta se entrega con el fondo cerrado. La boca generalmente se cierra consiéndola, después del llenado. A veces se adapta una válvula en una de las esquinas, con una boquilla que puede ser insertada para el llenado del producto. Cuando esta extensión se empuja hacia adentro, actúa como un cierre autosellante, como una válvula de un solo sentido para contener el producto.

Saco de yute: Costales y sacos usados en la India y otras partes de Asia, elaborados con yute. El nombre proviene de la palabra Hindú “gunny”, que significa saco.

Atmósfera controlada: Cuando la atmósfera de gas normal de un envase es remplazada por uno o varios gases específicos. El nitrógeno y el bióxido de carbono son ejemplos común de gases utilizados. El objetivo es extender la vida de anaquel y almacenamiento del producto.

Cartón corrugado: Material de embalaje que consiste de una hoja de papel denominada ”médium”, con la cual se forma una “flauta” (papel ondulado) en una máquina corrugadora. En uno o en ambos lados de la flauta se adhieren hojas planas de papel, conocidas como “liner”. El cartón corrugado resultante es de cara sencilla o de pared sencilla (doble cara), respectivamente. Se pueden adherir varias.

Frecuencia: número de canales (flautas) que posee un cartón acanalado por metro lineal.

Código de barras: Símbolo de identificación numérica, cuyo valor está codificado en una secuencia de barras y espacios altamente contrastados. El ancho relativo de estas barras y

espacios contiene la información. La identificación se realiza por medios visuales o electrónicos.

Código de barras EAN: Método Europeo de Numeración de Artículos, que consiste en un sistema de código de barras para la identificación comercial de productos.

Condiciones climáticas: Medio ambiente, tanto natural como artificial, en el cual el embalaje y su contenido deben existir y realizar sus funciones.

Etiqueta: Pieza de papel, película u hoja de aluminio que se fija a un envase o embalaje. La etiqueta generalmente contiene diseños gráficos e información impresa relativa al producto.

Reciclaje: El proceso industrial de transformación al que se someten los materiales de residuo para utilizarse como materia prima en una nueva cadena o ciclo productivo y que tiene por finalidad la generación de bienes muebles.

Envasado Aséptico: el producto y el recipiente se esterilizan separadamente y se encierran en una atmósfera estéril.

Liner: son las láminas de cierre que se emplean para proporcionar hermeticidad al envase y ajustar el punto de contacto entre la boca del recipiente y la tapa.

Migración: se denomina el paso del material de fabricación del envase hacia el alimento.

Película: Lámina obtenida de polímeros o compuestos plásticos o celulosa de espesor delgado no mayor de tres milímetros.

Recubrimiento: película delgada de cera o de resina depositada sobre una lámina de material delgada.

15. BIBLIOGRAFÍA

-FAO. Base estadística de FAOSTAT. sl.: sn., 1997.

-MONCAYO, C. Manual de Diseño de Empaques para Frutas y Hortalizas. Pasto: Servicio nacional de aprendizaje sena, sf.

-GUILLES, C. Envase, empaque y transporte. Pasto: UDENAR, sf.

-FORERO, Daniel. Poscosecha Hortofrutícola. Bogotá: UNAD, 2002. 284p.

-DANE. Dirección técnica de censos. Bogotá: Grupo de proyecciones de población, 2002– 2003.

-RAMÍREZ, Gerardo. Consolidado agropecuario, acuícola y pesquero. Pasto: Gobernación de Nariño Secretaría de Cultura y Medio Ambiente, 2003. 40p.

-HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. México D.F. : Mc Graw Hill, 1998. 501p.