36
2ej

Centro de
Investigaciones de
Diseño Industrial

TESIS PROFESIONAL

CONTENEDOR PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS

MAURICIO ENRIQUE REYES CASTILLO
MARIO LANDEROS SALAZAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1997

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENEDOR PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS

"TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTAN EN COLABORACIÓN:
MAURICIO ENRIQUE REYES CASTILLO Y MARIO LANDEROS SALAZAR"

"CON LA DIRECCIÓN DE":D.I CARLOS SOTO CURIEL, " Y LA ASESORIA DE" D.I FERNANADO RUBIO GARCIDUEÑAS, D.M DANIEL GUTIÉRREZ MEJORADA, D.I CARLOS ROJAS LEIVA, ING. JORGE ESCALANTE GRANADOS.

" DECLARAMOS QUE ESTE PROYECTO DE TESIS ES TOTALMENTE DE NUESTRA AUTORIDAD Y QUE NO HA SIDO PRESENTADO PREVIAMENTE EN NINGUNA OTRA INSTITUCIÓN EDUCATIVA."

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

Coordinador de Examenes Profesionales de la Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE REYES CASTILLO MAURICIO [redacted] No. DE CUENTA [redacted]

NOMBRE DE LA TESIS [redacted]

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el dia	de	de 199	a las	hrs.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a **24 Abril 1997**

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. CARLOS SOTO CURIEL	
VOCAL D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
SECRETARIO D.M. DANIEL GUTIERREZ MEJORADA	
PRIMER SUPLENTE D.I. CARLOS ROJAS LEYVA	
SEGUNDO SUPLENTE ING. JORGE ESCALANTE GRANADOS	

ARQ. FELIPE LEAL FERNANDEZ
Vo. Bo. del Director de la Facultad

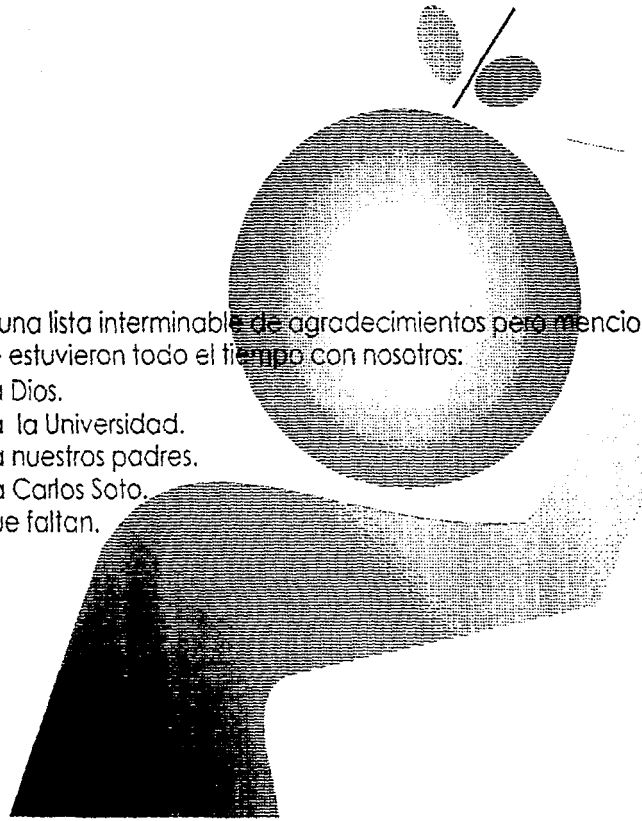
Agradecemos la asesoría de la oficina de control de trafico , Los encargados del Refrigerador , a los bodegueros, choferes y macheteros todos ellos de la central de Abastos, Jaime Martínez de SECOFI, que nos brindaron información practica y real de los problemas de transporte de frutas y hortalizas . A Carlos Soto, Fernando Rubio, Jorge Escalante, Daniel Gutiérrez y Carlos Rojas que nos ayudaron en el desarrollo técnico de la tesis.

Al instituto de geografía, la biblioteca de La Secretaria de Agricultura La biblioteca de SECOFI Donde encontramos valiosa información para sustentar las bases de desarrollo de nuestro Producto, y al centro de computo del CIDI donde Realizamos diferentes imágenes y animaciones para pronosticar el comportamiento de nuestro producto.

El contenedor se mostrara en centrales de abasto prensentandolo a sociedades de productores explicando ventajas y facilidades de uso y compra, el precio tentativo de venta que seria de $ 1,500 pesos.

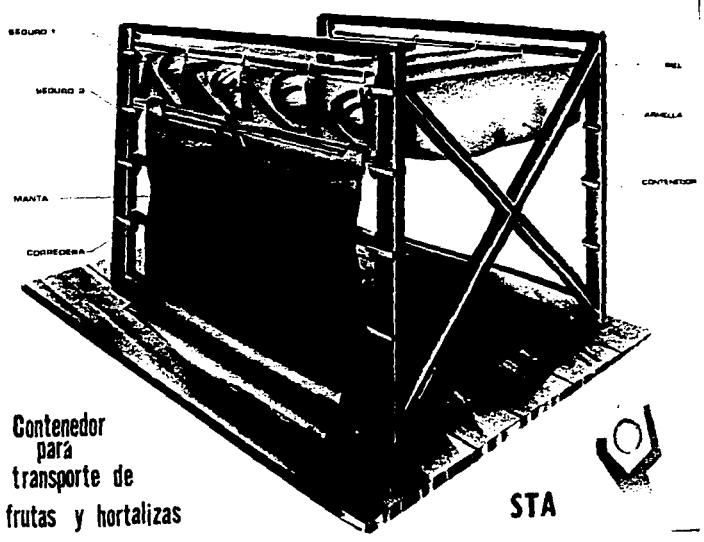
Las principales ventajas de nuestro producto son:

Es modular, se adapta dimencionalmente a los camiones utilizados.
Dadas las características de producción se considera de baja inversión.
Se protege al producto contra microorganismos, medio ambiente y manejo del producto durante la carga y descarga y el traslado en carretera.
Se adapta a cualquier tamaño de fruta a transportar.
Es apilable y facilita el estibaje en bodegas y camiones.
Los materiales utilizados son resistentes y económicos.
El producto esta diseñado para que el usuario lo maneje sin dificultad.
Su configuración formal es comprensible y sus elementos muestran claramente su función.
Existe la posibilidad de que el producto sea normalizado para que las instituciones relacionadas con el transporte de frutas y hortalizas lo reglamenten y de esta forma estas instituciones sean las encargadas de su comercialización y utilización.



Tenemos una lista interminable de agradecimientos pero mencionaremos solo a los que estuvieron todo el tiempo con nosotros:

Gracias a Dios.
Gracias a la Universidad.
Gracias a nuestros padres.
Gracias a Carlos Soto.
Y a los que faltan.



CONTENEDOR PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS

ÍNDICE

	Pagina
1 Introducción	
2 Planteamiento	1
3 Antecedentes	2
4 Consideraciones básicas	4
5 Productos y servicios indirectos	12
6 Tipos de trasnporte y refrigeración	19
7 Comunicación gráfica	24
8 Perfil del usuario	24
9 Factores humanos	25
10 Perfil de producto deseado	27
11 Perfil del producto realizado	28
12 Desarrollo	29
13 Memoria descriptiva	29
14 Conclusiones	31
15 Generación de ideas	32

	Página
16 Funcionamiento del contenedor para transporte de frutas y hortalizas	33
17 Glosario	34
18 Bibliografía	37
Anexos	

I. INTRODUCCIÓN

El México contemporáneo ha tenido poca preocupación por desarrollar tecnología propia, que a traído como consecuencia la falta de infraestructura eficaz para su crecimiento económico y tecnológico; esto requiere de el esfuerzo de todos, para dejar el retraso y convertirnos en un país mas desarrollado y productivo, logrando elevar la calidad de vida de la población.

Nosotros como diseñadores Industriales comprometidos con el país, decidimos desarrollar nuestro trabajo de tesis abordando un problema real: la perdida de alimentos durante su transporte, refiriéndonos específicamente a las frutas y hortalizas, pues solo el 40% llega a su destino. La solución a este problema representa la baja de precios , garantiza suficiente abasto y el acceso de mas familias a alimentos sanos y económicos.

Otro punto es que el campo no puede garantizar el éxito de una cosecha; los cambios climatológicos provocan inundaciones, heladas , granizadas y sequías; por otro lado plagas, erosión de la tierra y pleitos ejidales, afectan los cultivos y disminuyen la producción provocando escasez y el incremento de precios, por lo que el mayor aprovechamiento de los alimentos debe preocuparnos seriamente.

Encontrámos que los pequeños productores transportan su mercancía en vehículos que van desde la tracción animal, hasta camiones de redilas y para los grandes productores es común el uso de camiones y trailers refrigerados, siendo los mas afectados los pequeños que pierden hasta el 50% de su carga.

Tomando en cuenta estos factores debemos darle importancia al transporte y embalaje,(áreas en donde el diseño industrial puede dar soluciones) para garantizar que la distribución de pequeñas y grandes zonas de producción lleguen a su destino con el menor porcentaje de perdidas.

2. PLANTEAMIENTO

El nombre que emplearemos para el producto a desarrollar es: "*CONTENEDOR PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS*" este se instalará en unidades que prestan servicios de transporte a pequeños y grandes productores, principalmente para aquellos que se dirigen a centrales de abasto, debido a que estos realizan viajes de largas distancias y transportan mayores volúmenes de carga, lo que representa mayor daño a los alimentos.

El producto que proponemos resolverá problemas que existen al transportar los alimentos a centros de abasto, enseguida mencionaremos algunos factores generales.

Alteraciones de manejo: caídas, vibración, roce, compresión, empuje y arrojamiento.

Alteraciones de almacén: apilamiento, caídas durante el acomodo y tipo de estiba.

Alteraciones de transporte: Frenado y arranque, ladeos en curvas y vibración en la carretera.

Alteraciones climáticas: temperatura, humedad relativa, acción de la luz.

Alteraciones biológicas:

Bacterias, mohos y hongos, insectos, contaminación por residuos de productos, olores por residuos anteriores, oxidación y comportamiento con carga no compatible.

Riesgo de robos:

Exposición durante la transferencia y traslado.

Este producto se recomendará a productores y transportistas con la reglamentación de los sistemas de transporte, y opción de concesionarse a la iniciativa privada, que rentaría los transportes en la época de cosechas, haría recolecciones con pequeños productores quienes tienen dificultades para adquirir un transporte. Esto conseguiría que un gran porcentaje de los cultivos se mantuviera en optimas condiciones, beneficiando a productores, transportistas y consumidores.

3. ANTECEDENTES

Hoy se requiere de cambios estructurales en la economía mexicana, la serias deficiencias del mercado nacional y la importancia del abasto alimentario como prioridad para el bienestar de la población son elementos que deben modernizarse. Esto abarca desde la adquisición y desarrollo de infraestructura, el enfrentamiento a la apertura comercial, la eliminación de obstáculos y regulaciones que limitan el potencial de los sectores productivos, aprovechar las opciones de producción, financiamiento, comercio y tecnología nacional.

En la década pasada se realizaron importantes esfuerzos en materia de modernización del abasto. Inicialmente se integra durante 1981 el programa de "servicios integrados de abasto", después en el año de 1984 se instituye el programa para la "estructuración, operación y desarrollo del sistema nacional para el abasto"; y en 1990, se restablece el "programa de modernización del abasto y del comercio interior", que dio inicio a el "Sistema Nacional para el Abasto", ahora vigente.

Los programas y sistemas anteriores se integraron en tres elementos fundamentales; acopio, transporte, distribución, así como una serie de servicios: normatividad, información de mercados comercialización, almacenamiento especializado, organización, capacitación y financiamiento.

El transporte y distribución como elementos importantes por los cuales se formaron los programas antes mencionados, carece de atención, ya que hasta el momento se han llevado inadecuadamente. Solo algunos objetivos de acondicionamiento y modernización de las instalaciones para el almacenaje, así como la construcción de nuevas centrales y el servicio de los frigoríficos públicos para aumentar la vida comercial de los productos alimenticios como las frutas y legumbres no solucionan de manera eficaz el problema, la falta de equilibrio entre las redes de abasto nacional y la mala conservación de los alimentos además de su transporte, generan cuantiosas perdidas.(Ejem. foto 1)

Foto 1

La ausencia de infraestructura y acondicionamiento de unidades para el transporte , dañan al productor, ya que sus productos no alcanzan los precios que remuneren su trabajo, y al consumidor , pues los precios son menos accesibles y las mermas reflejan una reducción en el abasto de alimentos.

Los pequeños productores transportan sus mercancías en vehículos carentes de equipo especializado para proteger este tipo de alimentos. Los grandes productores , confederaciones, asociaciones, etc., utilizan camiones, trailers y furgones, y en algunos casos barcos y aviones.

El transporte a granel, que consiste en colocar los productos hortofruticolas sin proteccion alguna, sigue usándose comúnmente, de centros de producción a centros de abasto y continua hasta distribuidores menores, no existiendo el manejo adecuado de los productos. Para los alimentos perecederos solo un pequeño porcentaje utiliza el transporte refrigerado.

Existen condiciones que maltratan a los productos durante el traslado, como las vibraciones por los motores y transmisiones de vehículos en tierra , temperaturas muy altas o muy bajas, la lluvia durante el viaje por cobertizos defectuosos, exposición directa al sol, mala ventilación, mezcla de productos no compatibles, movimientos bruscos y golpes entre los alimentos; sobre todo los que se transportan a granel.

El uso de jaulas, guacales, cajas, redes y costales, adecuados a los problemas específicos de cada grupo de productos agrícolas, facilita la recolección carga y descarga, manejo y transportación de los productos a sus respectivos modos de aprovechamiento, disminuyendo significativamente el desperdicio. Ejem. (foto 2.)

El embalaje beneficia a los agricultores porque reduce la merma, el magullamiento, descuido maltrato, robo y destrucción; en general durante la recolección, almacenamiento, distribución, reparto exhibición y durante el proceso de comercialización.

Gracias al embalaje se pueden recolectar por separado en los campos de cultivo, los frutos por sus características: los frutos grandes y chicos por separado así como los de color claro y obscuro, los de sabores dulces y ácidos; o bien en diferentes embalajes según su grado de madurez.

Por ello es necesario contar con un transporte diseñado para otorgar la debida protección a los productos, desde el origen hasta el destino final, como lo requiere la población.

Foto 2

4. CONSIDERACIONES BÁSICAS

Antes de iniciar el diseño de un embalaje, se debe efectuar un riguroso seguimiento de los pasos por los que va atravesar la mercancía especifica a embalar desde que sale de las zonas de producción hasta el momento de llegar a su destino final, para poder conocer, analizar y evaluar los factores de riesgo y maltrato a los alimentos.

Las frutas y hortalizas cosechadas, son organismos vivos que tienen actividades como la respiración y la transpiración, son capaces de cambiar de color, sabor, aroma y firmeza, desprenden calor al medio ambiente y modifican su comportamiento por efecto de lesiones ocasionadas por una caída, golpe a magulladura; además, su vida se ve afectada por la temperatura, la humedad y el ataque de microorganismos patógenos que les provocan enfermedades.

Antes de tratar los aspectos relacionados con la transportación es necesario revisar algunas consideraciones del comportamiento de las frutas y hortalizas después de el corte y, de las condiciones que se deben tener durante su transporte.

4.1.Grado de perecimiento.

El tiempo que las frutas y hortalizas se mantienen en buenas condiciones para el consumo humano, nos indica su grado de perecimiento. Este tiempo depende de la naturaleza propia de el producto, de su estado de madurez, de los daños físicos y por microorganismos.

En lo referente a la naturaleza de el producto, el grado de perecimiento depende de el tipo de órgano que se trate; por ejemplo, lar raíces como el camote; los tubérculos como la papaya, los bulbos como la cebolla y el ajo, son poco perecederos debido a que están adaptados para mantenerse en estado de reposo, hasta que las condiciones del medio ambiente sean favorables para su crecimiento; mientras que los tallos como el apio; las hojas como las espinacas y las acelgas; las flores como la calabaza, coliflor y los frutos como el jitomate, la calabacita, el mango, la uva y el chico zapote, son muy perecederos debido a que están adaptados para madurar y envejecer.

El tipo de órgano vegetal (bulbo, raíz, tubérculo, tallo, hoja, flor y fruto) no es lo único que determina lo perecedero de un producto, la especie es otro factor, pues existen algunos que perecen mas que otras. Además dentro de una misma especie las variedades pueden tener diferente grado de perecimiento.

En base al tiempo que las frutas y hortalizas pueden durar en buenas condiciones, se les puede clasificar en tres grupos mostrados en la TABLA 1.

Los productos cosechados con madurez completa son muy perecederos y el tiempo de transporte que puede resistir es menor, de manera que solo se distribuirá en mercados locales, mientras que los cosechadas en estado de sazón, (antes de alcanzar su madurez completa), serán menos perecederas y por lo tanto, tendrán mayor margen para ser transportadas a lugares mas distantes.

Las magulladuras y en general cualquier daño físico, no sólo determinan la apariencia del producto, sino que son la vía de entrada de los microorganismos que provocan su descomposición; éstos se localizan sobre la piel o cascara de las frutas y hortalizas y en el medio ambiente, pueden desarrollarse durante el período de transporte. Se a encontrado, en manzanas y en ciruelas que las porciones magulladas favorecen el desarrollo de microorganismos, mucho más rápido que en las porciones sanas, además, la presencia de frutas enfermas en el transporte provocan la dispersión de las enfermedades a las frutas sanas.

El daño físico favorece la perdida de agua, por ejemplo, las manzanas con una sola magulladura severa, presentan una perdida de agua 4 veces mayor que las manzanas sin daños. La

CLASIFICACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS POR GRADO DE PERECIMIENTO

HORTALIZAS

MUY PERECEDERAS		PERECEDERAS		POCO PERECEDERAS	
	DIAS		*SEMANAS*		*MESES*
BERENGENA	*7*	COL	*3–6*	ALCACHOFA	*1*
BERRO	*3–4*	COLIFLOR	*2–4*	AJO SECO	*6–7*
BROCOLI	*10–14*	CHICHARO	*1–3*	CALABAZA	*2–3*
EJOTE	*7–10*	PIMIENTO	*2–3*	CAMOTE	*4–6*
ELOTE	*4–8*	ESPARRAGOS	*2–3*	CEBOLLA	*1–8*
ESPINACA	*10–14*	LECHUGA	*2–3*	PEREJIL	*1–2*
HONGOS	*3–4*	RABANOS	*3–4*	ZANAHORIA	*4–5*
JITOMATE	*4–7*				
PEPINO	*10–14*				

FRUTAS

FRESA	*5–7*	AGUACATE	*2–4*	COCO	*1–2*
HIGO	*7–10*	CEREZA	*2–3*	DATILES	*6–12*
ZARZAMORA	*2–3*	CHABACANO	*1–3*	LIMONES	*1–6*
		CIRUELA	*2–4*	MANZANA	*3–8*
		DURAZNO	*2–4*	MEMBRILLO	*2–3*
		GUAYABA	*2–3*	NARANJA	*3–8*
		LITCHI	*3–5*	PERA	*2–7*
		MANDARINA	*2–4*	PERSIMONIO	*3–4*
		MANGO	*2–3*	TORONJA	*1–15*
		NECTARINA	*2–4*		
		PAPAYA	*1–3*		
		PIÑA	*2–4*		
		PLATANO	*2–4*		
		UVA	*2–3*		

TABLA 1

perdida de agua también ocasiona deterioro, resultando los productos marchitos, opacos, arrugados o enjutados, dependiendo de la cantidad de agua perdida.

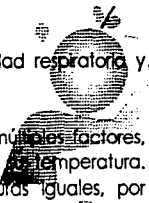
Por otro lado, las frutas y hortalizas con daños físicos y con putrefacción maduran más pronto, emanan mas calor en el medio ambiente y desprenden mayor cantidad de sustancias volátiles, acortando el tiempo que pueden ser aptas para el consumo humano.

4.2 Actividad respiratoria y transpiratoria. Como cualquier organismo vivo, las frutas y hortalizas llevan a cabo todos los procesos característicos de la materia viva, de ellos el mas importante es la respiración. En ésta ocurre una generación y desprendimiento de calor, conocido como calor vital. Conjuntamente con el proceso de respiración, hay otra actividad conocida como transpiración.

El ritmo o velocidad de la respiración se conoce como actividad respiratoria; el conocimiento de esta en las frutas y hortalizas es fundamental para la conservación de sus optimas caracteristicas, se ha encontrado una relación inversa entre actividad respiratoria y vida postcosecha, el tiempo que la fruta u hortaliza permanece en condiciones adecuadas para la venta y consumo.

La transpiración consiste en la salida de agua en forma de vapor de el interior de los tejidos hacia el exterior; el resultado es una perdida en el peso de los productos.

Como puede notarse, tanto la actividad respiratoria como la transpiración, son un buen índice de la vida postcosecha, ya que nos indica con que velocidad están ocurriendo cambios en la calidad de los productos, por ejemplo, qué tan rápido se están deshidratando o marchitando, suavizando, cambiando de color, de sabor, de olor, en general que tan rápido están madurando o envejeciendo. Dado que nos interesa que estos cambios sean mas lentos, es necesario conocer los factores que controlan la actividad respiratoria y transpiratoria.



La actividad respiratoria depende de múltiples factores, entre ellos, el tipo de fruta o hortaliza y de la temperatura. Respecto al tipo de producto, a temperaturas iguales, por ejemplo, los chicharros respiran 8 veces mas rápido que la lechuga y estas a su vez 2 veces mas rápido que la papa.

En cuanto a la temperatura, entre mayor sea, mayor será la actividad respiratoria, estimándose que por cada incremento de 10°C, la actividad se duplica o triplica.

La transpiración se ve afectada por la temperatura, la humedad relativa y el movimiento de aire. La humedad relativa es una medida de vapor de agua presente en el medio, en contacto con la fruta u hortaliza. A temperaturas iguales entre mayor sea la humedad relativa, menor será la transpiración y por lo tanto la perdida de agua.

A humedades relativas iguales, entre mayor sea la temperatura mayor transpiración habrá. Y respecto al movimiento de aire, entre mas rápido circule mayor será la perdida de agua, especialmente cuando hay una baja humedad relativa y el aire incide directamente sobre los productos.

4.3 Temperatura ambiente.

Las temperaturas bajas contribuyen a mantener la calidad de las frutas y hortalizas; sin embargo, su transportación puede realizarse en condiciones ambientales cuando el periodo es corto, o bien cuando prevalecen temperaturas bajas debido a la época del año, hora de la transportación o condiciones ambientales de los lugares por donde se hará el recorrido, lo cual es difícil de predecir.

Sin embargo , algunas productos cuando se colocan entre temperaturas de 0°C y 10°C aproximadamente, manifiestan

el llamado daño por frío, desorden fisiológico que reduce la calidad y acelera el deterioro, no se observa mientras el producto permanece a baja temperatura, pero se hace evidente cuando pasa a temperatura ambiente.

Cuando el producto no ha estado en refrigeración, se recomienda someterlo a la operación llamada "preenfriamiento". Esta consiste en eliminar rápidamente el calor de campo de las frutas y hortalizas, hasta que alcancen la temperatura recomendada para su transportación; de no realizarse esta operación, las unidades de refrigeración de los vehículos tardaran mas tiempo en alcanzar la temperatura recomendada para el tipo de producto.

4.4 Perdida o absorción de compuestos volátiles.

Cuando un alimento pierde o disminuye su aroma original se considera que el producto a perdido calidad, generalmente presentan perdidas de compuestos volátiles como: aceites esenciales, ácidos, aldehidos, ésteres, alcoholes, que se liberan del alimento independientemente, o junto con el vapor de agua en pequeñas concentraciones.

Por otra parte algunos productos pueden absorber aromas, siendo esta alteración una de las mas comunes cuando se almacenan y transportan diferentes productos en el mismo lugar. En general, los alimentos ricos en grasas y aceites presentan una marcada tendencia a la absorción de aromas extraños.

4.5 Acción de la luz.

La luz ejerce cambios sobre los alimentos, ya que acelera gran parte de sus procesos químicos. Al respecto se ha encontrado que el efecto degradante de la luz sobre los alimentos es inversamente proporcional a la longitud de honda de la radiación, por lo que los rayos ultravioleta degradan mas a los alimentos que los rayos del espectro visible.

4.6 Compatibilidad entre cargas mixtas.

En ocasiones no es posible emplear un solo vehículo para transportar cada producto, debido al volumen reducido de hortalizas o frutas que se van a transportar, por la cantidad que está siendo cosechada o empacada, o bien por las demandas específicas de ciertos mercados, recurriéndose en tales casos, a la mezcla de dos o mas de ellos o al transporte de cargas "mixtas". Esto es factible siempre y cuando exista compatibilidad entre los productos.

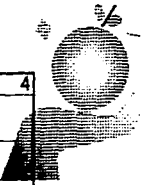
Para determinar que productos son compatibles, deben tomarse en consideración tres factores fundamentales: la temperatura recomendada para cada producto; su capacidad para producir etileno y su sensibilidad al efecto del mismo; y su capacidad para absorber y retener olores. Ver tabla 2.

El etileno es un gas incoloro e inodoro, producido en forma natural por frutas y hortalizas, por cualquier órgano vegetal; también es producido por algunos microorganismos. Su importancia radica en la aceleración y envejecimiento de los productos, así como la "brotación" de los tubérculos, provocando cambios en su calidad, tales como suavización, y marchitamiento.

La temperatura no debe ser tan baja como para que presenten daños por frío o congelamiento, ni tan alta para que se produzca la maduración o el envejecimiento prematuro.

Existen frutas y hortalizas, clasificadas como climatéricas, que producen grandes cantidades de etileno cuando están madurando, y otras las llamadas no climatéricas, que lo producen en cantidades muy bajas aún durante la maduración. Así mismo hay productos muy sensibles a su efecto; es decir, que

COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS



GRUPOS	1	2	3	4
COMPATIBILIDAD POR TEMPERATURA	0°-1.5°C	13°-18°C	2.5°-5°C	4.5°-7.5°C
HUMEDAD RELATIVA	90%-95%	85-95%	90%95%	95%
PRODUCTOS	CEREZAS	ACEITUNAS	LITCHIS	CALABACITAS
	CIRUELAS	AGUACATES	NARANJAS	PIMIENTO VERDE
	CHABACANOS	BERENJENAS	MELONES CHINOS	PIMIENTO ROJO
	DURAZNOS	GUAYABAS	NARANJAS	LITCHIS
	FRAMBUEZAS	JITOMATE VERDE	TANGERINAS	SANDIAS
	FRESAS	JITOMATE ROSA		JITOMATE ROSA
	GRANADAS	MANGOS		
	HIGOS	MELON		
	MANZANAS	PAPAYAS		
	PARAS	PIÑAS		
	PERSIMONIOS	SANDIAS		
	UVAS	TORONJAS		
	ZARZAMORAS			
COMPATIBILIDAD POR OLOR	No almacenar higos con manzanas,los primeros absorven y retienen el olor de los segundos	las piñas absorben y retienen el olor de los aguacates. No almacenar juntas.	Todos compatibles	Todos compatibles
COMPATIBILIDAD POR ETILENO	La mayoria de los mienbros de este grupo no son compatibles con los grupos 2 y 3,debido a que su producción de etileno puede ser dañina.	Todos compatibles	Todos compatibles	Todos compatibles
OBSERVACIONES	Los miembros de este grupo no se deben transportar con hielo picado bajo ninguna circunstancia			Los miembros de este grupo no se deben transportar con hielo picado bajo ninguna circunstancia

TABLA 2

responden a concentraciones muy bajas de este gas, mientras que otras requieren de concentraciones altas para notar su presencia.

Respecto a compatibilidad de olores hay productos capaces de producir y desprender compuestos volátiles de olor intenso y otros capaces de captarlos y retenerlos.

4.7 Sanidad del vehículo.

La limpieza del vehículo que se empleará para transporte frutas y hortalizas es importante, para prevenir daños a los productos por residuos químicos, y evitar contaminación por microorganismos e insectos o que adquieran olores indeseables dejados en el vehículo por cargas anteriores.

Los residuos químicos de fertilizantes, sales, insecticidas y otras sustancias, causan quemaduras sobre los productos transportados a granel; la posibilidad de daño químico siempre es mayor cuando hay humedad, como por ejemplo cuando se transportan productos perecederos enfriados con hielo picado. Para evitar estos problemas se debe efectuar la limpieza periódicamente del interior del vehículo.

La suciedad y partículas viejas de alimentos proporcionan puntos de alojamiento para insectos y microorganismos que pueden dañar el producto o causar putrefacción, por lo que es necesario remover cualquier tipo de residuos, cundo sea posible limpiar con vapor o con agua caliente, o bien con algún detergente o desinfectante.

4.8 Aislamiento de vehículos refrigerados.

Es importante mantener aislado el comportamiento de carga y evitar la fuga de la refrigeración.

Se emplean con esta finalidad materiales como: fibra de vidrio, polietiléno expandido y plásticos espumosos principalmente poliuretano; este ultimo es el mas usado debido a su gran capacidad aislante además de que las paredes del vehículo quedan delgadas.

El aislamiento del piso es importante, ya que el calor que desprende el motor y el irradiado por [redacted] carretera particularmente durante la época de calor logran elevar la temperatura de la superficie externa del piso hasta 11°C con respecto a la del aire. Son buenos materiales aislantes para el piso el corcho el polietiléno expandido y el hule. Los pisos con estos materiales deben estar sellados para evitar el contacto con el agua y su penetración. Se puede usar como sellador el asfalto emulsificado.

Las paredes internas pueden ser de metal, plásticos reforzados o triplay, materiales que deben resistir el agua para facilitar su limpieza.

4.9 Pruebas de funcionamiento para el embalaje

Una vez terminado el embalaje prototipo se recomienda someterlo a pruebas de simulación de almacenamiento, estiba, manejo y transportación en un laboratorio especializado para evaluar su desempeño y aptitud. Otra prueba de comportamiento es la de transportación real del producto, donde las variables difícilmente pueden ser controladas, esta puede dar datos muy representativos de lo que pasara en el manejo real del producto.

Estas pruebas pueden detectar problemas y averías del producto por causas como:

Impactos (verticales y horizontales)
-Vibración.
-Compresión.
-Deformación transversal de la estiba.
-Rozamientos, rasgados, perforaciones.
-Altas y bajas temperaturas.
-Vapor de agua.

-Microorganismos, insectos, roedores.
-Contaminación con otras mercancías.
-Fugas accidentales del producto.
Este tipo de pruebas no estan normalizadas, son empiricas y se adaptan al tipo de empaque que se este estudiando.

4.10 Simulación del transporte

Como se ha mencionado, es posible realizar pruebas de laboratorio, donde se somete al empaque a una serie de situaciones semejantes a las presentadas en el transporte rutinario.
Estas pruebas, como todas las realizadas en un laboratorio, tienen las ventajas de ser estandarizadas y por lo tanto reproducibles, donde pueden controlarse prácticamente todas las variables.

Normalmente las pruebas a las que se someten los empaques son las siguientes:

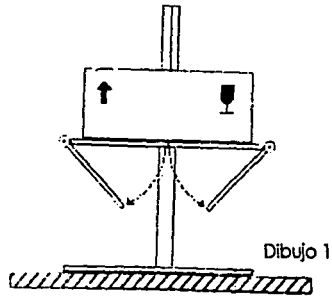
-Trampa de caída libre. (Dibujo 1)
-Plano inclinado. (Dibujo 2)
-Compresión dinámica.
-Impacto.
-Vibración. (Dibujo 3)
-Cámara de lluvia.

4.10.1 Prueba de compresión.

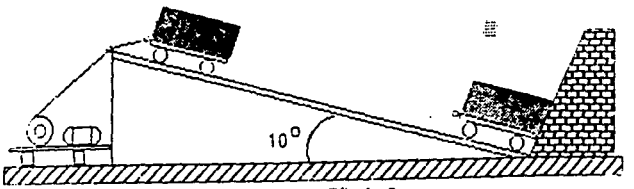
A esta prueba se le aplica el peso de una estiba, comprobando su resistencia. Para realizar esta prueba se necesita un equipo de compresión.

4.10.2 Prueba de caída libre.

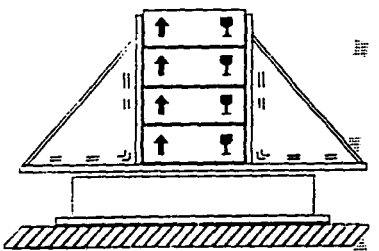
Para la realización de esta, se utiliza un equipo provisto de una plataforma donde se coloca el empaque accionado por un pedal, la plataforma se abre dejándolo caer. La plataforma puede ajustarse a diferentes alturas aumentando así el grado de seguridad de la prueba.



Dibujo 1



Dibujo 2



Dibujo 3

4.10.3 Prueba de plano inclinado.

Esta consiste en deslizar un empaque por un plano inclinado, al final del cual se encuentra un muro de contención, el empaque se coloca sobre un carro en diferentes posiciones, tales que el impacto se efectúa sobre la base, arista larga, arista corta y esquina.

4.10.4 Pruebas de vibración.

La prueba se realiza sobre una mesa vibratoria, que tiene un control de frecuencia de vibración. Una vez colocado el producto, de preferencia con una carga representativa sobre el mismo, se somete el producto al efecto vibratorio durante un periodo definido de tiempo.

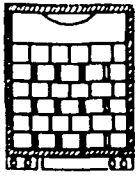
4.10.5 Prueba real de transporte.

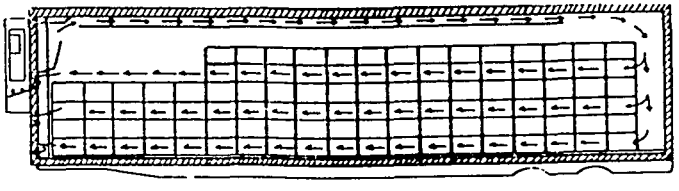
Para esta prueba es importante definir algunos aspectos como son:
-Ruta comercial mas larga, tomando como punto de partida el centro de recolección.
-Que bodegas, tienen características climatológicas mas extremas (humedad relativa, temperatura, altitud).
-Si el producto se maneja en tarimas o a granel.
-Si el manejo se efectúa con montacargas, patín o manualmente.
-Cantidad de producto a enviar que sea representativo.
-Ubicación del producto dentro del camión.
-Solicitar un manejo normal del producto.

Una vez definidos estos aspectos se envía el producto al lugar o lugares señalados como críticos, cuando el producto llega al lugar de destino, en el sitio debe analizarse en forma estadística el embalaje y obtener resultados de comportamiento.

4.11 Circulación del aire.

Cuando se transportan frutas y hortalizas en estado fresco , bien sea en vehículos refrigerados o solo ventilados, es necesario acomodar los envases de tal manera que se proporcione un medio adecuado para que el aire circule a través y alrededor de los producto; esto es con el fin de remover el calor vital y para mantener la temperatura en toda la carga. Una buena circulación del aire no solo depende del acomodo de los envases sino también del diseño de estos y de los dispositivos especiales que con esta finalidad se instalan en el interior de los vehículos. Dibujo 4.





Dibujo 4,

4.12 Circulación del aire en vehículos refrigerados.

La refrigeración siempre va acompañada de una circulación de aire forzado, existiendo varios métodos para lograr que esta sea eficiente, todos ellos tienen un factor común, el uso de ventiladores, como variantes algunos dispositivos se instalan en el interior de los vehículos, el uso de patrones de estibamiento especifico logra que el aire circule en una dirección.

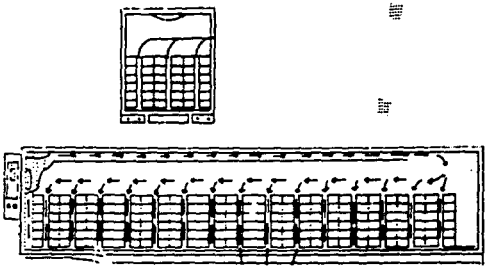
Respecto a los ventiladores, la circulación de aire forzado se logra mediante la colocación de estos detrás del evaporador, provocándose la circulación del aire através del mismo y su expulsión hacia el espacio superior libre de carga, de aquí el aire seguirá una dirección que dependerá del patrón de estibamiento.

En lo referente a los dispositivos, estos consisten principalmente de ductos colocados en el techo, piso falso o entarimado, y canaletas en las paredes del vehículo. la finalidad de los ductos es dirigir la corriente de aire frío que sale del evaporador hacia la parte trasera, evitándose de esta manera , que el aire tome el camino mas corto y regrese al evaporador sin haber enfriado toda la carga. La presencia del piso falso permite que el aire circule debajo de los envases inferiores, lográndose que esta parte de los mismos sea enfriada y actúa a la vez como una capa aislante al evitar al contacto directo entre los envases y el piso verdadero. Las canaletas en las paredes, y en ocasiones también en el piso del vehículo, hacen que el aire se mueva libremente alrededor de la carga, evitando el contacto directo entre los envases y la pared y con ello, el calentamiento o "fuga de refrigeración".

Finalmente, en cuanto a patrón de estibamiento que es el nombre del acomodo de envases dentro del vehículo, estos se construyen de tal manera que queden espacios o "canales" entre la carga, con el propósito de que el aire frío circule y se distribuya homogéneamente atraves de todos los envases y elimine el calor vital.

Durante la transportación de frutas y hortalizas en estado fresco, generalmente se utilizan dos patrones de estibamiento, el patrón denominado de "chimenea" y el de "Flujo de aire". En el primero los envases se estiban de tal manera que se forman pequeñas pilas con espacios o canales verticales en el centro, atraves de los cuales circula el aire frío procedente del evaporador. Dibujo 5.

En este patrón, el flujo de aire esta restringido a una porción muy limitada de la carga , por lo tanto, no es recomendable para productos inadecuadamente preenfriados o aquellos que generan una excesiva cantidad de calor; solo se recomienda cuando el producto ha sido correctamente preenfriado, cuando se transportan cargas mixtas, cuando el producto se encuentra en envases pequeños o existe variación en las dimensiones o forma de los mismos, o bien cuando se transportan cargas paletizadas (cargas sobre tarimas o palets).



Dibujo 5

El patrón de "flujo de aire" consiste en construir canales longitudinales entre las filas o hileras de envases en capas alternadas, con lo que el aire frío procedente del evaporador es enviado hacia la parte trasera del vehículo, y de aquí fluye por los canales y solo retorna al evaporador después de haber fluido a lo largo de toda la carga. Este patrón con "Flujo de aire" consiste en construir canales longitudinales entre la filas o hileras de envases en capas alternadas, con lo que el aire frío procedente del evaporador es dirigido hacia la parte trasera del vehículo, y de aquí fluye por los canales y solo retorna al evaporador después de haber fluido a lo largo de toda la carga. Dibujo 6.

Este patrón a diferencia del de "chimenea", ofrece la ventaja de permitir la circulación del aire atravez de toda la carga, siempre y cuando las aberturas de ventilación de los envases sean expuestas a los canales de aire.

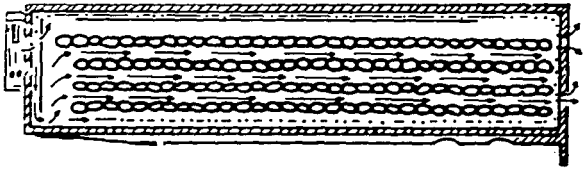
Dado que el aire es recirculado por un ventilador, todas las ventilas, respiraderos o aberturas de ventilación delanteras y traseras del vehículo, deben permanecer cerradas durante todo el recorrido. independientemente del patrón de estibamiento que se use.

4.13 En vehículos ventilados

Cuando se usan vehículos cerrados que poseen aberturas para la ventilación, se emplea el patrón de estibamiento con flujo de aire, pero en este caso a diferencia de un vehículo refrigerado, se abre una de las ventilas de la parte delantera del vehículo, para la entrada del aire fresco y todas las traseras para facilitar la salida del aire que se ha calentado al fluir por los canales. Se debe cuidar que la ventila delantera quede abierta, sea la opuesta al escape del vehículo, para evitar la entrada de aire caliente.

Un aspecto muy importante cuando se construyen patrones de estibamiento (ya sea en vehículos refrigerados o ventilados), es evitar el deslizamiento o derribamiento de los envases durante la transportación, ya que puede ocurrir el bloqueo de la circulación del aire; por ejemplo, si los envases de la ultima estiba se deslizan y caen hacia atrás, la entrada del aire se restringirá en esta parte; asimismo, las hileras deben mantenerse alineadas para evitar la obstrucción de los canales de aire. Con esta finalidad se colocan tiras de madera clavadas después de cierto numero de capas de una estiba, cuando se trata de envases de madera o de cartón corrugado se utilizan separadores metálicos, especialmente diseñados para mantenerlos en su lugar o bien, tiras anchas de madera (5 cm) para cubrir mas superficie en el envase y que no se clavan para evitar su desgarramiento.

Finalmente, hay tres factores relacionados con las características de los envases, que se deben considerar al construir un patrón de estibamiento. El material de construcción y el diseño son dos de los factores importantes, pues determinan la resistencia de los envases y por lo tanto, el numero de capas que se pueden colocar sobre los envases inferiores sin que estos se deformen por el peso de los demás; si el envase se deforma, el producto y no el envase soportara el peso superior con el subsiguiente daño físico. El tercer factor es relacionado con los orificios de ventilación; los envases de cartón deberán ocupar al menos el 5% de la superficie total del envase y deberán quedar orientados en el patrón de estibamiento, hacia los canales de ventilación para garantizar que el aire circule en su interior.



dibujo 6

5. PRODUCTOS Y SERVICIOS INDIRECTOS.

FACTORES DE USO Y FUNCIONAMIENTO.

5.1 Productos análogos existentes.

Debido a que el producto a diseñar surge a partir de la inexistencia de productos similares es importante conocer los métodos de embalaje y condiciones de transportación que se tienen actualmente.

Dentro del mercado mexicano de productos agrícolas, se manejan al rededor de 100 envases diferentes. A partir la creación del SNA (Sistema Nacional para el Abasto) se recomendaron 15 tipos de envases se disminuyo la variedad existente en el mercado con base en sus dimensiones utilizándose a varios productos - aprovechando tanto los equipos de fabricación, como de los sistemas de transporte, almacenamiento y distribución.

Existen cajas en las que se transporta y almacenan las frutas y hortalizas, no existe un diseño de caja para cada tipo de producto.

5.2 Cajas de cartón

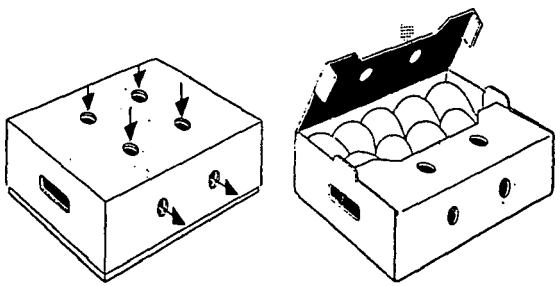
Son las mas completas, permiten el acomodo de los productos en secciones individuales protegiéndolos y facilitando la separación por calidad. Los productos que se empacan en estas cajas tienen exigencias de calidad mas altas por su precio y tiempo de perecimiento.

Otra característica de las cajas de cartón, es la posibilidad de exhibir el producto en los puntos de venta, y es el único que cuenta con información acerca del producto, y además el comprador se lo lleva hasta su casa.

5.2.1 Funcionamiento.

Las posibilidades de manejo del material permite el armado de las cajas con muchas variantes, las cuales ofrecen diferentes ventajas, entre ellas la ventilación, pues hacen que se realice de forma efectiva, además de graduarse para cada tipo de alimento.

El dibujo 7, muestra un embalaje de cartón corrugado , de una sola pieza, generalmente de 30 x 40 x 15 cm en sus medidas exteriores, las dos solapas que fungen como tapas tienen un perfil que permite ver los frutos aunque este cerrada; es de bajo peso y permite la circulación del aire por medio de la abertura existente entre sus dos tapas, por medio de sus perforaciones circulares y de sus ranuras laterales. Las solapas abatibles se encajan en las caras angostas y permiten abrir y cerrar la caja con facilidad y como el embalaje es de una sola pieza, conserva la información gráfica durante su exhibición y venta.



Dibujo 7

CAJA DE CARTON CON TAPA.

La caja de cartón telescópica consiste en dos partes que se acoplan telescópicamente y deben coincidir las ranuras de ambas partes para permitir la ventilación; otra función y ventaja de las perforaciones es permitir la desinfección o fumigación del alimento contenido. En caso de necesitar menos respiración se invierte el sentido de una de las partes para bloquear el paso del aire. Dibujo 8.

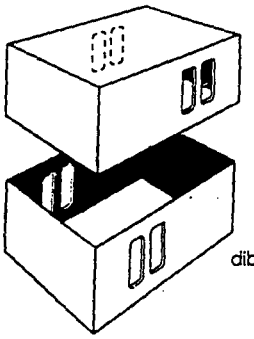
.2.2 Ventajas

-Bajo costo, alto beneficio.
-Insustituible como material protector ecológico durante las rudas etapas de distribución.
-Durabilidad en las tintas de impresión y colocación de adhesivos,
-No es conductor térmico. (Esta característica se puede considerar positiva para efectos de protección al contenido) .
-El cartón corrugado es susceptible de recibir recubrimientos de barniz, cera, parafina, asbesto o asfalto, enriqueciendo notablemente sus propiedades de resistencia, estabilidad, barrera e impermeabilidad (se utilizan cuando se transporta con hielo).
-El cartón se puede reforzar significativamente si se complementa con elementos amortiguadores de espumas plásticas colocados en ángulos, esquinas y partes vulnerables.
-El cartón puede mejorar su impermeabilidad o repelencia al agua si se le agrega una resina a su formulación.

5.2.3 Desventajas

-Poca barrera a gases y al vapor de agua.
-No tiene resistencia química.
-Permeable a grasas y al agua.
-Puede perder su resistencia estructural con el agua.

El problema de la fabricación de envases de papel y cartón es el exceso deagua utilizado en el proceso de producci



dibujo 8

5.2.4 Procesos de producción.

La elaboración de cajas de cartón para el empaque de frutas y hortalizas, no requiere de procesos complicados, básicamente se usa el proceso de suajado, doblado y prensado para crear cavidades de acomodo.

El cartón deberá ser tratado (encolado, emparafinado, etc.) en función a los porcentajes de humedad del producto a contener, así como el del medio ambiente en el que será expuesto, ya que cuando dicho porcentaje es alto, el cartón tiende a humedecerce y a perder resistencia.

5.2.5 Factores de medio ambiente.

El papel y cartón son 100% reciclables. Son aceptados por las autoridades aduanales, siempre y cuando no estén recubiertos con materiales que dificulten su separación clasificación y reciclaje.

5.3 Cajas de madera.

Son las mas utilizadas por su precio y vida útil, por ello los pequeños productores son los mayores consumidores, se utiliza para productos con bajo grado de perecimiento.

Se utiliza para cargar cualquier producto no importando el peso y tamaño. La calidad de los alimentos que transportan es menor a los que llevan las cajas de cartón.

5.3.1 Funcionamiento.

Una vez que los productos están dentro de la caja, esta se clava por sus esquinas o se amarra alrededor de ella con alambre. Cuenta con buena ventilación a los alimentos.

Su principal ventaja, es flexionarse cuando la carga es excesiva, se amolda a las formas de las frutas, siempre y cuando no se rompan las tablillas. Foto 3.

Generalmente se excede la capacidad de carga en la caja, provocando compresión de estibaje maltratando los alimentos.

La deformación provocada por el exceso de carga se compensa con tiras de madera para regular la superficie, también se utilizan cuando no se coloca tapa a la caja, evitando el contacto excesivo.

5.3.2 Ventajas

-Material fácil de transformar con herramientas industriales y manuales.
-Bajo costo.
-Alta resistencia al impacto.
-Resistencia a la compresión.
-Fácil de transformar con herramientas industriales o manuales.
-Optima para construir grandes embalajes.
-No es conductor térmico.
-Las tablillas se amoldan a la forma de las frutas (hasta cierto limite).

5.3.3 Desventajas.

-Se hincha y se pudre con el agua y los rayos del sol.
-No tiene resistencia química.
-Pierde su resistencia estructural con el agua.
-Su forma altera las características físicas del producto.

5.3.4 Proceso de producción.

Las especies de madera para los envases pueden ser: pino, abeto, chopo, eucalipto, haya, plátano, olmo, fresno, aliso y tilo. Su humedad no debe exceder el 18% de humedad , a la vez que debe tener un acabado que no dañe al producto.

La madera puede ser de 2ª, con una mínima cantidad de nudos, los que no deberán estar colocados en lugares críticos como son los extremos u orillas de unión; pudiendo estar ubicados en lugares donde no resten resistencia a las tablillas y por lo tanto, al envase.

Es importante cerciorarse que la madera no contenga microorganismos (hongos), que contaminen o aceleren la descomposición de los productos; para lo que se recomienda dar a las tablillas un baño de fungicida.

La producción de cajas de madera es de muy baja velocidad y mayor costo, en relación a la efectuada con otros materiales.

5.3.5 Factores de medio ambiente.

Ecológicamente la madera como material de embalaje es aceptada siempre y cuando su explotación como recurso renovable sea racional y controlada con una verdadera y demostrada reforestación.

La madera es combustible reaprovechable y en ocasiones sus embalajes reutilizables.

foto 3

5.4. Cajas de plástico.

El principio de funcionamiento es similar a las de madera. Su forma es apilable lo que evita movimiento y rozamiento. Su vida útil es mayor y su uso es menor por precio. Foto 4.

5.4.1 Ventajas

-El material mas común polietileno (PE) por ser barato.
-Buen protector durante las etapas de distribución.
-No es conductor térmico.
-Gran resistencia estructural.
-Resistente a altas temperaturas, a el impacto, a la compresión vertical o a la presión interna.
-Resistente a la humedad.
-Recomendado para enfriamiento por hielo.
-Es el mas durable.

5.4.2 Desventajas

-Es la caja mas cara de las existentes.
-Su forma provoca el amontonamiento y deforma los productos

Foto 4

5.4.3 Cajas de polietileno expandido.

Recientemente se han desarrollado cajas para alimentos de poliestireno expandido. Se componen de caja con tapa y una rejilla de protección para cubrir los productos, no cuenta con asas y tiene perforaciones para ventilación. Foto 5.

5.4.3.1 Ventajas

-Estructura Rígida.
-Ligero.
-Absorbe los golpes.
-Impermeable.
-No es térmico.

5.4.3.2 Desventajas.

-Es caro.
-Daña al producto químicamente.
-Prohibido para la exportaión.
-Solo se usa para camiones refrigerados.

5.4.3.3 Procesos de producción.

El plástico mas utilizado en la fabricación de cajas para el transporte de frutas y hortalizas, es el polietileno (PE) de alta densidad y en algunos casos el poliestireno expandido.

Las cajas se fabrican por inyección, la que significa altos volúmenes y rapidez de producción.

Las cajas de poliestireno expandido se fabrican con el proceso de espumado en molde.

5.4.3.4 Factores de medio ambiente

Es reciclable y los procesos para su producción no dañan al medio ambiente.

Las cajas de poliestireno expandido no son reciclables.

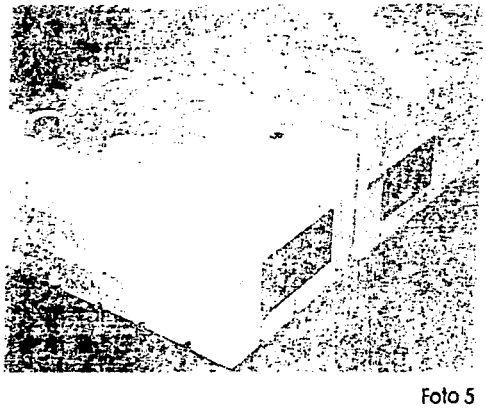


Foto 5

5.5 Sacos o Arpillas

Estos se utilizan en productos pequeños y de bajo grado de perecimiento. Existen tres tamaños, que se determinan dependiendo de las características del alimento. Foto 6.

5.5.1 Funcionamiento.

Una vez que los alimentos están dentro del costal, se cose o se amarra.

Las dimensiones de los envases, así como de la tarima son recomendados a nivel internacional.

5.5.2 Ventajas

-Bajo costo.
-Gran capacidad.
-Fácil almacenaje cuando no se usa.
-No es térmico.

5.5.4 Desventajas

-Difícil manejo.
-No protege al producto.
-No tiene resistencia estructural.
-Difícil estibaje.
-Mantiene microorganismos.
-Corta vida útil.

5.5.5 Factores de producción

Los materiales usados en la fabricación de sacos o arpillas es el Yute, Henequen y Polipropileno; hilados y costuras.

5.5.6 Factores ambientales

El Yute y el Henequen son biodegradables y no representan ningún daño al ambiente, desde su producción y hasta su desecho.

El costal de Polipropileno tiene el problema del deshecho pero es muy durable y por lo regular no se recicla.

Foto 6

5.6 Transporte a granel.

Se utiliza en productos que regularmente tienen bajo grado de perecimiento y alta resistencia física. Consiste en acomodar los productos sin uso de empaque, dentro de la caja de un camión. Foto 7.

En algunos productos, como la papaya, se utiliza periódicos para envolverlos, lo que evita el rozamiento que desprende la cascara, además de evitar la alta respiración y humedad relativa.

Foto 7

5.6.1 Los metales como medio de envase para distribución.

Los metales mas usados en envase son: el acero inoxidable, la hojalata (lamina de acero recubierta por ambos lados), el aluminio y el cromo.

5.6.2 ventajas.

-Versatilidad en su diseño.
-Alta resistencia estructural.
-Alta barrera contra los rayos ultravioleta de la luz que degrada los alimentos grasos (la luz es un poderoso agresor que degrada las vitaminas de los alimentos).
-Fuerte barrera a gases y grasas.
-Inerte si se le aplica adecuadamente un recubrimiento interior que aísle a la perfección al metal del producto contenido.
-facilidad para imprimir o pegar datos gráficos sobre el producto.

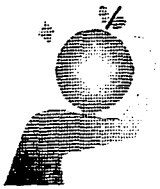
5.6.3 Desventajas del acero.

-Reacción química a la humedad y ácidos con la consecuencia natural de oxidación, corrosión y contaminación (el problema se resuelve, con la aplicación de barniz aislante).
- Su alto peso, sobre todo cuando se trata del costo por flete.
-La lamina de acero estañada es de importación.

5.6.4 Factores de medio ambiente.

Con solución de sosa cáustica se desprende y recupera el estaño de la hojalata y se recupera también el acero. Ambos metales pueden ser fundidos de nuevo para ser laminados y formar nuevos envases sanitarios en contacto con alimentos. Son 100% reciclables.

El plomo que forma parte de la soldadura (2% de Pb), se debe eliminar, ya que `por considerarse metal pesado, afecta la salud humana, ya sea por ingestión por inhalación o por vía dermatología. Por tal motivo los envases con plomo y los embalajes impresos con pigmentos a base de sales de plomo son rechazados por los países desarrollados.



Se anexa tabla de envases utilizados y recomendados para productos horto-frutícolas en estado fresco. Estos se eligieron en base a la tarima de 1.000 x 1.200mm, con el fin de facilitar su manejo y almacenamiento (ver tabla 4, lista de productos y sus envases recomendados).

6. TIPOS DE TRANSPORTE Y REFRIGERACIÓN.

En el transporte de frutas y hortalizas por carretera se emplean tres tipos generales de equipo con numerosas variantes dentro de cada una, explicaremos la estructura, condicionamiento y tipos de refrigeración utilizada comúnmente, además de ventajas y desventajas.

1.- El primero y mas empleado, principalmente para recorridos cortos es el compartimiento abierto o caja, que se construye sobre el chasis de un camión, en este se transportan productos a granel sin el menor cuidado y provoca mayor porcentaje de perdidas.

2.- El segundo corresponde a un compartimiento cerrado para la carga llamado remolque, que esta separado y se adapta a la unidad de arrastre llamado tractor, ambos conocidos como trailer.

Hay remolques con o sin refrigeración, los primeros poseen aberturas para la ventilación (respiraderos o ventilas) y los segundos son completamente cerrados, de estos algunos cuentan con unidades de calentamiento que solo se justifican cuando las temperaturas durante el transito son muy bajas y el recorrido largo. Este equipo opera con el motor de la unidad o con un motor eléctrico auxiliar.

El equipo refrigerante llamado THERMO-KING se encuentra montado en la parte superior delantera del remolque con la fuente de energía en la parte frontal externa de la caja y el evaporador en la parte interna; estas dos ultimas secciones se

encuentran separadas por una cubierta aislada, ubicada en la pared del vehículo.

3.- El tercer tipo es el contenedor o caja aislada, equipada con refrigeración que puede ser cargada sobre el chasis de un tractor.

El contenedor puede llevar su propia fuente de energía, generalmente un motor diesel o puede operar con el sistema de refrigeración del vehículo; pero lo mas común es que funcione con el motor del tractor o de la plataforma cuando se transporta por carretera o ferrocarril.

Su uso presenta las siguientes ventajas:

Se reduce el daño físico al producto y los robos, pues lo que se traslada es la unidad completa.

Se tiene un mejor control de la temperatura debido a que no es el producto el que se carga y descarga sino la unidad completa.

Es importante que los contenedores sean estándar para poderse adaptar a los servicios de carga, descarga y su manipulación.

Básicamente hay dos tipos de comportamiento de carga; los cerrados y los abiertos. En los primeros se debe proporcionar ventilación para evitar la acumulación excesiva de calor, esto se puede lograr, abriendo pequeñas ventilas en la parte trasera y delantera del vehículo, para que la corriente de aire originada por el movimiento de la unidad se fuerce a penetrar a través de la carga, algunos vehículos poseen pequeñas compuertas diseñas para este fin. Por la misma razón se recomienda que los envases no se acomoden de manera compacta, sino dejando canales y espacios libres entre ellos. (Foto 8.)

El segundo es el compartimiento de carga es abierta (camiones de redilas. Foto 9), es conveniente proteger la carga para evitar que la radiación solar al incidir directamente sobre el producto, eleve su temperatura y su actividad respiratoria además que las corrientes de aire le provoquen una excesiva deshidratación.

Foto 8.

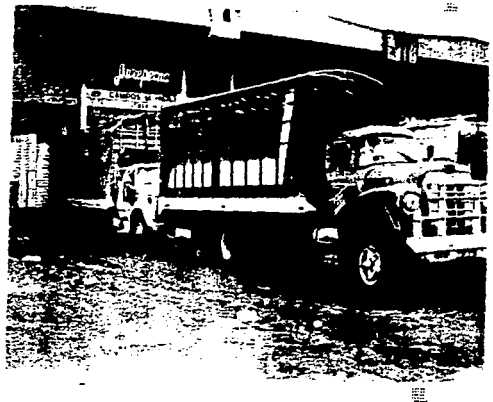


Foto 9.

6.2 Refrigeración con hielo

6.2.1 Funcionamiento.

La transportación con este método (hielado), esta clasificado como un método de preenfriamiento, que se recomienda para reducir las temperaturas solamente de los productos altamente perecederos y que toleran el contacto con hielo. Consiste en aplicar hielo picado con un aparato que lo muele y expulsa, sobre y entre los envases ya acomodados en el vehículo de carga. El calor necesario para la fusión del hielo es proporcionado por el producto y como resultado lo mantiene fresco.

Si el viaje es prolongado, el vehículo puede recargarse en puntos intermedios del recorrido.

En este método de enfriamiento se deben usar envases que resistan el contacto con el agua sin deformarse, las rejas de madera no presentan ningún problema, sin embargo las cajas de cartón corrugado deben estar impermeabilizadas, por ejemplo impregnados de cera.

Este método no es muy popular por el suministro continuo de hielo que no es fácil de conseguir, por el peso extra y porque pocos productos resisten el contacto con el hielo.

La refrigeración es el mejor método para mantener baja la temperatura de frutas y hortalizas durante la transportación. Sin embargo, cuando algunos llegan a temperaturas de 0°y 10°c aprox. manifiestan el llamado daño por frío.

El sistema de hielado puede adaptarse a un furgón, a un trailer o al comportamiento de un camión, en estos dos últimos casos, el recipiente con hielo se localiza al frente del vehículo y cuenta con un motor para su funcionamiento.

Para aumentar la eficiencia del enfriamiento, puede adicionarse sal al hielo para reducir su temperatura.

6.3 Refrigeración con sustancias criogenicas.

6.3.1 Funcionamiento.

Las llamadas sustancias criogenicas, son capaces de absorber un gran cantidad de calor. La que tiene mayor empleo es el nitrógeno liquido. El método consiste en liberar la sustancia, contenida en un tanque a presión, directamente en un tubo o conducto colocado en el techo falso del furgón; al contacto con el aire, el nitrógeno liquido se gasifica absorbiendo simultáneamente calor, y por lo tanto, enfriando al aire gracias a las boquillas conectada al tubo conducto. Sea empleado con el mismo fin al bióxido de carbono sólido conocido como "hielo seco", el cual al pasar de sólido a gas absorbe calor.

Con estos métodos se liberan los gases en el comportamiento de carga, modificándose la concentración de oxigeno, y por lo tanto la atmósfera, lo cual puede ser benéfico o perjudicial para el ser humano, según el producto. Ambos tienen la ventaja de simplicidad en el diseño y operación del equipo, además de gran capacidad enfriante; sin embargo su costo por tonelada de refrigeración, e mas alto que con hielo o refrigeración mecánica.

El Instituto Tecnológico de Culiacán a desarrollado un empaque de atmósfera controlada utilizando sustancias criogenas que son liberadas con dosis específicas. Este dispositivo esta hecho de plástico hermético con capacidad para 48 litros (para los gases), puede llevar entre 16 y 20 kg. de alimentos.

6.4 Refrigeración mecánica.

6.4.1 Funcionamiento.

La unidad enfriante consiste en cuatro elementos: el evaporador, el compresor, el condensador y la válvula de expansión. El principio en que se basa este método es el siguiente: el calor captado por el evaporador proveniente del comportamiento de carga es eliminado en el condensador con la ayuda de aire; el evaporador es la superficie fría que absorbe el calor de los productos y el condensador envía el calor al exterior. Detrás del evaporador hay un ventilador que se encarga de movilizar el aire dentro de la caja de carga, de manera que cada recirculacion de aire, entra en contacto con la superficie fría del evaporador, aumentando la eficiencia de la refrigeración.

La disminución de temperatura en la superficie fría se consigue con un refrigerante líquido, sustancia capaz de cambiar a gas, con la simultánea absorción de calor. Los refrigerantes mas usados comercialmente son: el "Freón 12 y el 22", que no son tóxicos ni inflamables y no dañan las frutas en casos de fugas.

Cuando se utiliza este método, es importante considerar en el programa de mantenimiento del vehículo la calibración del termostato, este es el nervio central del sistema de refrigeración, mide la temperatura del aire después que ha sido calentado por la carga; debido a esto la verificación de su buen funcionamiento es primordial, cualquier falla en su medición, puede causar daño al producto; si su graduación es abajo de la temperatura real, su respiración será mas intensa y madurara rápidamente, por el contrario, si la graduación de la temperatura es superior a la real, el producto puede dañarse por congelamiento o sufrir daño por frío

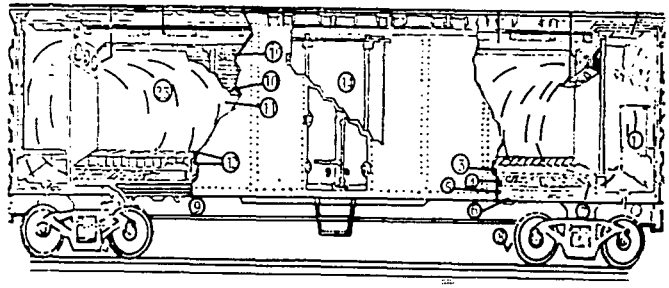
Se pude llevar el registro continuo de la temperatura durante el viaje. Tal registro pude ser obtenido por termómetros o termógrafos.

6.5 Transporte de alimentos por ferrocarril

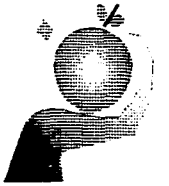
6.5.1 Equipo disponible.

Los furgones pueden ser refrigerados y no refrigerados. Los que cuentan con refrigeración mecánica están equipados con accesorios similares a los de un camión; un sistema de tracción para reducir el impacto de choques entre furgones, un sistema de frenado para el mismo fin y amortiguadores para evitar la vibración excesiva, lo que reduce el daño físico a frutas y hortalizas; cuenta además con una puerta corrediza que permite la entrada de montacargas para la movilización del producto, divisiones de acero movibles para separar la carga, material aislante en paredes y techo para evitar " la fuga de refrigeración" y un motor diesel que pone en funcionamiento un generador eléctrico con el que opera también el sistema de refrigeración y el de circulación del aire .

La construcción aislamiento y refrigeración de los furgones (Dibujo 9), son esencialmente similares a los ya descritos para los trailers; las diferencias, consisten en una mayor fuerza estructural para resistir los choques que algunas veces ocurren durante el enganchado al ferrocarril y un tanque extra de combustible que mantienen en funcionamiento el motor diesel en viajes transcontinentales.



Dibujo 9.



6.6 FACTORES DE MATERIALES Y PROCESOS EN LOS METODOS DE TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS.

De acuerdo a las consideraciones básicas, los empaques deben diseñarse para la protección de los factores mecánicos, ambientales y químicos, que afectan a los productos, así como en evitar las alteraciones descritas anteriormente. Las características que debe considerarse en los materiales son las siguientes:

-Grado alimenticio
-Características mecánicas adecuadas.
-Permeabilidad al calor de agua.
-Permeabilidad a los gases (N2, O2, CO2, etc.)
-Permeabilidad a los aromas.
-permeabilidad al agua y a las grasas.
-Protección a la luz.

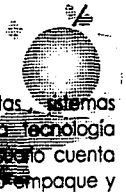
La selección de un empaque depende de varios factores, como son: costo, tendencias de operación en equipos de envasado, transporte, vida en exposición, apariencia y primordialmente: que el empaque proteja efectivamente el producto. En cuanto a protección del producto, es donde el tipo de empaque cambia de acuerdo al tipo de producto a envasar, ya que cada producto tiene necesidades especificas y diferentes.

7. COMUNICACIÓN GRÁFICA.

La comunicación gráfica utilizada en el transporte de centros de acopio a centrales de abasto ayuda a que los usuarios marquen sus productos con las indicaciones adecuadas para su manejo y que el transportista los tome en cuenta, ya sea en el momento de la carga o descarga, o bien durante la transportación.

Esta simbología fue tomada de la norma oficial mexicana, NOM-EE-59-1979 "Envase y embalaje. Símbolos para el manejo, de transporte y almacenamiento. (Ver el anexo sección comunicación grafica)

8. PERFIL DEL USUARIO



Los grandes productores cuentan con plantas, sistemas de cosecha, empacado y transporte de alta tecnología operados por personal capacitado, por ello el usuario cuenta con las instrucciones necesarias para el adecuado empaque y distribución que requiere la calidad de sus productos, lo que se refleja en su precio y presentación en el mercado.

Los pequeños productores no cuentan con infraestructura para recolectar y empacar sus alimentos, por ello debe pagar los servicios necesarios para llevar sus productos al mercado. La gente que los realiza no toma el debido cuidado durante el empacado y transporte de los alimentos. Foto 10.

Los transportistas y cargadores tienen un bajo grado de alfabetización, no reciben capacitación para realizar su trabajo, esta se adquiere empíricamente. Se les ha facilitado manuales de operación, pero no les toma la debida atención.

En los centros de producción, laboran hombres, mujeres y niños, pues regularmente participa toda la familia en la cosecha y carga de los alimentos al camión.

En las centrales de abasto, la descarga del camión corresponde al personal de los bodegueros, por tal motivo son mas cuidadosos pues existe una selección de productos. En esta etapa se utilizan diablos, grúas para tarimas, montacargas y en algunos casos líneas automáticas de descarga, lo que requiere de cierta capacitación.

Las personas que manejan productos Horto-fruticolas en el área de transporte fluctúan entre los 16 y los 60 años.

En general los usuarios no toman el debido cuidado en su trabajo, por ello el diseño de sistemas de transporte debe ser adecuado a costumbres y hábitos de los trabajadores, sustentada en información gráfica y semiótica del producto.

9. FACTORES HUMANOS.

Foto 10.

Las frutas y hortalizas al ser recolectadas y cargadas a los camiones, descargadas y almacenadas, se manejan manualmente. Es muy importante considerar el peso y dimensiones para facilitarle al estibador o machetero el manejo de cajas y contenedores.

Los contenedores de madera, plástico y cartón, tienen en sus dimensiones interiores un promedio de 60 x 48 x 35 cm. con una tolerancia de + 0,-10mm. y capacidad de 15 a 30 kg.

Existen cajas sin asas, estas son manipuladas con métodos particulares de cada machetero, y las que tienen asas no se toman en cuenta y se manejan de la misma manera debido al peso que cargan. Existen cajas de menor tamaño en las que si se utilizan las asas. Las medidas recomendables para el uso de estas, se derivan de el ancho, largo y altura.

Ancho: Es la parte donde están colocadas las asas por ello el rango recomendable es de 36 a 50cm. si llega a sobrepasarla, las asas estarán mas lejos del cuerpo, provocando mayor esfuerzo en la columna, brazos y hombros, y como efecto secundario los discos lumbares se lesionan.

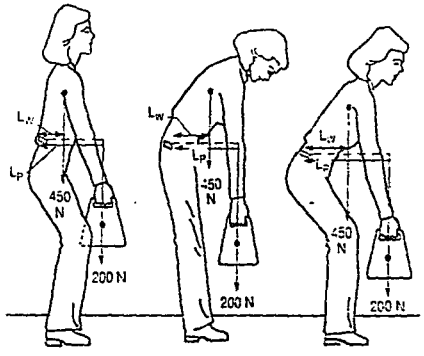
Largo: las medidas recomendables deben estar entre los 48 y 80cm. pues si se excede, causara mayor esfuerzo y cansancio, ya que no se utilizan los musculos mas fuertes de los brazos -biceps-.

Altura: si la caja es profunda dificultaría el andar del trabajador y por ello demandaría mas esfuerzo de los musculos de espalda y brazos, por ello debe ser menor de 30cm.

La estabilidad de las cajas con asas debe ser uniforme de ello depende su distribución y el centro de carga debajo de las asas, de no ser así al intentar restablecer la estabilidad causara daño a los musculos en actividad.

El trabajo de las manos en el uso de las asas deberá ser similar a un gancho y no ejercer presión en la superficie de la manija. Dibujo 11.

El tamaño interior de las cajas debe permitir al usuario el espacio necesario para manipular los productos en su interior, es decir, meter y sacar los alimentos.



Dibujo 11.

Levantamiento y stress de la espalda.

La espalda es la parte del cuerpo que sufre mas lesiones, por lo que se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones para el buen desempeño de las tareas de embalaje.

-La posición al cargar debe ser relativa al centro de la Espina Dorsal.
-El grado de flexión y rotación de la Espina Dorsal
-Las características del objeto: Tamaño, forma y peso.

9.1 Análisis biomecánico de manipulación para cajas.

La separación entre el cuerpo del usuario y el centro de gravedad de la carga, determina el esfuerzo que la persona realizara.

Ejemplo: Si se tienen dos cajas con pesos similares pero una de ellas con el centro de gravedad mas separado, el esfuerzo realizado por la persona será mayor cuando el punto se encuentre mas lejos. El incremento será del 20% cuando se duplica la distancia entre el centro de gravedad y el usuario.

Recomendaciones para el manejo de envases.

El levantamiento manual de los envases llenos se debe realizar con las dos manos y flexionando las rodillas, como se indica en el dibujo "12".

Los pesos de los envases con productos deberán ser de hasta 30 Kg. siendo 20 Kg. el peso ideal, ya que así se reportaran mejores rendimientos hora-Hombre y se lograra disminuir la fatiga e incrementar el ritmo de trabajo; por lo cual se debe evitar la carga de dos envases a la vez.

Dibujo 12

10. PERFIL DEL PRODUCTO DESEADO. EXPECTATIVAS.

1.- Adaptabilidad y compatibilidad a los métodos y tipos de transportes existentes.

2,. Procesos de fabricación de baja inversión.

3.- No desechable, resistente estructuralmente, resistente a compresión, deformaciones longitudinales, vibraciones del camión.

4.- Que supere las características de funcionamiento de los productos existentes.

5.- Adaptable a los alimentos transportados a granel.

6.- Apilable.

7.- Que exhiba el producto.

8.- Facilidad de manejo y operación.

9.- Mantenimiento y reparaciones sin necesidad de herramental especializado.

10.- Que semióticamente la secuencia de operaciones sea entendible.

11.- Que transporte cualquier tipo de fruta u hortaliza.

11. PERFIL DEL PRODUCTO REALIZADO.

1.- Los contenedores tienen medidas estándar que se pueden ajustar a un modulo de 1.17 de ancho x 1.20 de altura x 1.62 de largo. Las dimensiones contempladas en el producto se ajustan a los camiones utilizados. En la tabla 6 se menciona la capacidad de carga por tipo de camión.

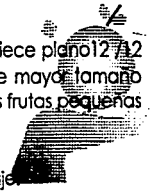
2.- Los procesos para fabricar nuestro producto se considera de baja inversión, pues solo se necesita el siguiente herramental:
t

- Corte con sierra radial.
- Soldadura eléctrica M.I.G.
- Barrenado y fresado con taladro fresadora.
- Escantillones para doblado y soldado.
- Maquina over.
- Maquina de cocér recta

3.- Estructuralmente es muy rígido, Las uniones son a 45° (plano 5) en las paredes laterales para aumentar el área de contacto de la soldadura. Las paredes frontales son cruces estructurales (pieza 3 y 5 despiece plano 12/12 posc 3B) que aumentan la resistencia a la flexión provocada por los movimientos laterales. La parte superior es un riel (pieza 6 despiece plano 12/12 posc. 3B) por donde corre otro contenedor, este se refuerza con una solera (pieza 7 despiece plano 12/12 posc 3B) que aumenta la sección de carga del contenedor que carga.

4.- La configuración de niveles en donde los productos no se apilan excesivamente, evita el magullamiento y el desprendimiento de cascaras eliminando la posibilidad de reproducción masiva de microorganismos.
Se facilita la circulación de aire evitando el exceso de calor y humedad.
se facilita la carga y descarga, pues en menos contenedores caben mas productos.

5.- Al colocar menos marcos (pieza 16 y 17 despiece plano12/12 posc. 5C) en el contenedor se cargan frutas de mayor tamaño ya que el espacio entre ellas aumenta y para las frutas pequeñas se colocan mas marcos.



6.- Los rieles de la parte superior facilitan el estibaje.

7.- Gracias a la cubierta latera textil se puede ver el interior del contenedor, y los niveles corredizos permiten apreciar la calidad de los productos transportados.

8.- Es fácil de operar, dos personas lo soportan fácilmente pues el peso total es de 54 kg.
Los rodamientos (pieza 13 despiece plano 12/12 posc. 4C) facilitan el movimiento del contenedor.

9.- Cuando algún componente del contenedor se deteriore o sea necesario reemplazarlo, el material se consigue en cualquier ferreteria.

10.- Su configuración formal es comprensible y muestra la función de los componentes.

11.- La utilización del contenedor se dirige para el transporte de frutas y hortalizas de zonas de producción a centrales de abasto, por lo cual su uso en otras áreas es limitado.

12.- dada las características del contenedor este se limita a el transporte de las siguientes frutas y hortalizas:

Hortalizas- Espinaca, pepino, col, lechuga, calabaza, camote, cebolla, zanahoria y aguacate.

Frutas.- Mandarina, mango, papaya, piña, plátano, sandia y melón.

Cuando el contenedor este a prueba se evaluará su aplicación con otros productos.

CAPACIDAD DE CONTENEDORES POR TIPO DE TRANSPORTE

TRANSPORTE	TONELADAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	CAPACIDAD DE MODULOS	ESPACIO DE SOBRA
RABÓN	10	5.5	2.35	2.50	12	30CM
TORTON	I5	6.5	2.35	2.50.	16	1CM
TRAILER 5 EJES	30	11.27	2.35	2.40	24	95CM
TRAILER 6 EJES	40	11.8	2.35	2.40	28	28CM

TABLA 6

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

12. DESARROLLO.

Después de conocer los factores que mas influyen en el daño de frutas y hortalizas durante la transportación, nos enfocamos a detectar aquellos donde podemos dar solución con base en nuestros conocimientos.

Los daños por movimiento, vibración, acumulación de residuos y manejo excesivo por parte de estibadores, que provocan daños físicos. La calidad, sabor y duración para venta y consumo, y el desarrollo de organismos, de tal manera dejamos aparte la refrigeración porque en el perfil de producto decidimos diseñar un contenedor que se ajustara a los transportes existentes, es decir; a los que cuentan con refrigeración y a los de cajas abiertas.

Las limitantes de dimensión y características de los camiones, así como las soluciones para proteger los alimentos dictaron rígidamente las características del contenedor, por lo cual la solución tenía que ser práctica y formar parte de un nuevo concepto en cuanto a materiales y funcionamiento.

Elegimos como base un material textil que amortiguara los golpes y vibraciones, para después madurar la idea, pensando en buscar dentro de este planteamiento la aplicación que solucionara las variables marcadas en el producto viable, y logramos resolver otros puntos importantes en la protección de frutas y hortalizas durante el transporte. A continuación mencionaremos los resultados de diseño para este problema. El funcionamiento del contenedor se describe de manera mas especifica en el capitulo 16.

13. MEMORIA DESCRIPTIVA.

Los contenedores son módulos que se pueden utilizar en camiones de 10, 15, 30 y 40 toneladas refrigerados y no refrigerados, pues tienen medida estándar que se pueden ajustar a un modulo de 1.62 de largo x 1.17 de ancho x 1.20 de altura. en la tabla 6 se muestra la capacidad y espacio ocupado por los módulos.

Estos se constituyen por una estructura de perfil tubular rectangular zintro, El perfil ZINTRO tiene el doble de vida util a comparación de los perfiles normales pues esta galvanizado;(Proceso electroquimico que genera una cubierta uniforme de zinc de aproximadamente 12.20 y 457.5 g/m2, es el proceso anticorrosivo mas economico; pintado con pintura electrostatica aplicada por aspersión con pistola generadora de iones)que tiene en la parte superior un riel (plano 12/12 despiece posc. 3B pza.6) por donde puede correr otro modulo para facilitar el estibaje y el traslado abajo del camión; esta soporta tubos laterales que son cromados para protección contra la corrosión y acumulacion de microorganismos.(plano 12/12 despiece posc. 3Apza 2) a diferentes alturas, son desmontables, y en estos corren una serie de marcos (plano 12/12 despiece posc. 3D pza13) a manera de cortina que sirven para sustentar una tela de polipropileno, la cual forma una especie de surcos o canales en donde se colocan las frutas y hortalizas sin importar su especie o tamaño pues estos se ajustan dependiendo la distancia entre los marcos.

La estructura es rígida, las uniones son a 45° en las paredes laterales para aumentar el area de contacto de la soldadura y mejorar estructuralmente, las paredes frontales son cruces estructurales (plano 12/12 despiece posc. 3A pza 4) que aumentan la resistencia a la flexión provocada por los movimientos laterales de los camiones. La parte superior es un riel (plano 12/12 despiece posc. 3B pza 6) por donde corre otro contenedor, este se refuerza con una solera (plano 12/12

despiece posc. 3B pza 7) que aumenta la sección de carga para soportar el peso de el contenedor que se estibe sobre este.

Los tubos laterales (plano 12/12 despiece posc. 3A pza 2) se pueden desmontar para colocar o quitar marcos, dependiendo de la cantidad que se necesite para ajustarse al tamaño y cantidad de las frutas, este se fija mediante un seguro(plano 12/12 despiece posc. 3A pza 1) que evita el desprendimiento del tubo y al estar sujeto a la estructura ayuda a mantener estable al contenedor para soportar los movimientos del camión.

Los marcos son de tubo ligero y tienen en las esquinas superiores armellas soldadas (despiece plano 12/12 pza 15 posc. 5b) para deslizarse por los tubos laterales, permitiendo el plegado de los marcos para dar acceso a los otros niveles de carga.

Las llantas para estibaje y movimiento en bodegas (despiece plano 12/12 posc. 3d pza 12) son de acero y tienen un buje de bronce (Aleación estandar SAE 62-SAE 64) que facilita el rodamiento y evita el amarre entre la llanta y el eje de acero. cuenta con cepillos de limpieza para evitar la penetración de reciduos que pueden generar microorganismos y mantener libre la cavidad de la llanta manteniendola libre de obstrucción para su rodamiento. (Ver limagen en el capitulo de funcionamiento). Los contenedores se detienen entre si con las armellas de estibaje o cuerdas que utilizan los transportistas.

Para la canastilla de soporte de las frutas y la lona lateral se utiliza la tela de polipropileno. La canastilla se entrelaza dentro de los marcos y la lona lateral se coloca dentro de una cuerda (a modo de cortina) amarrada a la caja.

La tela de polipropileno tiene las siguientes caracteristicas:
-Fuerza: Los rangos de fuerza son amplios, tiene gran resistencia a la abrasión.
-Elasticidad: las fibras de polipropileno no sufren elongacion si se les aplica fuerza por tiempo prolongado.
-Absorbencia: El polipropileno no es absorbente, por la tanto su capacidad de teñimiento e impresion es baja, no retiene liquidos, no puede ser saturada por agua.
Tambien resiste tierra, polvo, sustancias grasosas, jugos de frutas y huevo. Los residuos son faciles de remover pues permanecen en la superficie.
-Conductividad: Tiene gran capacidad de aislamiento, su conductividad electrica es pobre y la baja absorbencia evita problemas de electricidad estatica.
-Limpieza: Puede ser limpiada facilmente, no pierde fuerza, no se deforma permanece dimencionalmente estable y se seca rapidamente.
cuando se lava no deben exponerse a altas temperaturas porque se pueden encoger, es conveniente lavarla en seco.
Efecto del calor: su sensibilidad es muy alta por ser termoplastico. El encogimiento puede variar del 5-10% a temperaturas mayores a 100°, se suavizan a 140°c, se derriten a 160°c y se descomponen a 280°c.
Se recomienda utilizar estabilizadores de calor para reducir su sensibilidad.
-Efectos de la luz: se deteriora con luz directa del sol, principalmente la luz ultravioleta. Se pueden utilizar estabilizadores.
-Efectos biologicos: Es altamente resistente al moho, no es afectada por larvas, escarabajos u otros insectos, es resistentes a los alcalinos y acidos, algunos solventes organicos como el percloretileno pueden afectarle.
Es una fibra inherente, por lo que la edad del material no tiene efectos apreciables.
- La fibra de polipropileno es la mas ligera de todas las fibras textiles, por ello provee mas fibra por libra para una area mas amplia, tiene muchas propiedades inherentes, por ello su gran popularidad entre las fibras textiles.
-Permite que los productos se amolden a la superficie, evitando movimientos excesivos y el deslizamiento de las frutas, absorbe la vibración del motor y los movimientos del camión (frenado, al arrancar, en subidas y bajadas además de los movimientos en curvas).

La configuración de niveles en donde no se apilan excesivamente los productos, evita el magullamiento y desprendimiento de cascaras, eliminando la posibilidad de reproducción masiva de microorganismos.

Al evitar el amontonamiento se facilita la circulación de aire y de refrigeración, también se aminora la respiración y por consecuencia la humedad relativa; esta es una gran ventaja pues cuando la cosecha se hace en época de lluvias los productos se cargan húmedos a los camiones provocando una excesiva concentración de humedad elevando el contenido de vapor que acelera la maduración, y por consecuencia la vida de los alimentos para ser consumidos disminuye.
Este sistema evita las altas concentraciones de humedad pues facilita la circulación de aire y los productos pueden transportarse húmedos sin temor a elevar la concentración de humedad y la putrefacción.

Al evitar la concentración de vapor se aminora la perdida de agua por lo que los productos conservan su calidad sabor y olor.

Los contenedores mantienen a los productos separados del piso y de las paredes laterales, permaneciendo lejos de estas superficies que se calientan por la fricción del aire y el calor del escape, se favorece la disminución de calor y la circulación de aire fresco y frío.

Por ser desarmables, los contenedores facilitan el lavado y desinfectado.

Estos contenedores son permanentes y no requieren de altas inversiones para producirse pues no requieren de procesos ni materiales caros, el mantenimiento es mínimo y en caso de averiarse se repara con herramental sencillo (cualquier planta para soldar, un arco con segueta una aguja e hilo)

14. CONCLUSIONES

Los alcances que fijamos al iniciar la fase de desarrollo los completamos en su totalidad gracias al entendimiento y trabajo con nuestro corrector. El diseño de este contenedor tiene soluciones y detalles interesantes, como la aplicación de materiales que no se utilizan en el transporte de frutas y hortalizas, tales como la tela de polipropileno y las estructuras metalicas, que son mas resistentes estructuralmente por lo cual el contenedor tiene una vida util mas larga, ademas de una nueva configuración en la manera de acomodar y apilar.

Sin la intención de llegar a ser una propuesta estética por la aplicación que tiene y el problema que resuelve, solo aportamos propuestas de función tales como el bajo costo de producción, mayor resistencia estructural, mayor protección a las frutas y hortalizas, y la adaptabilidad del contenedor a los camiones que se utilizan para el transporte de estos productos.

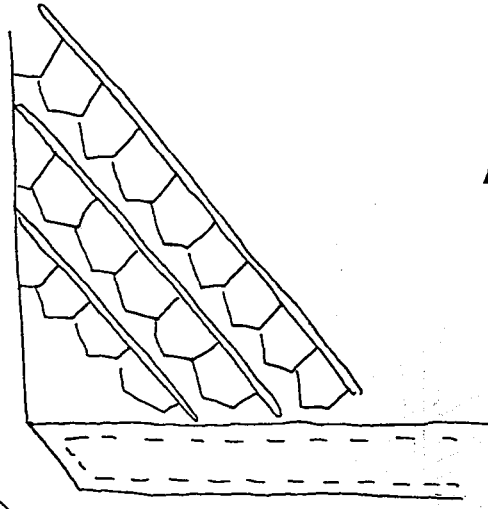
El proceso de diseño nos llevo a hacer una propuesta nueva, pues llevamos paralelamente la investigación con el diseño y como resultado nos ayudo a dar una solución rápida e interesante gracias a dejar de lado una rígida investigación que limita y reduce las posibilidades para generar una nueva propuesta.

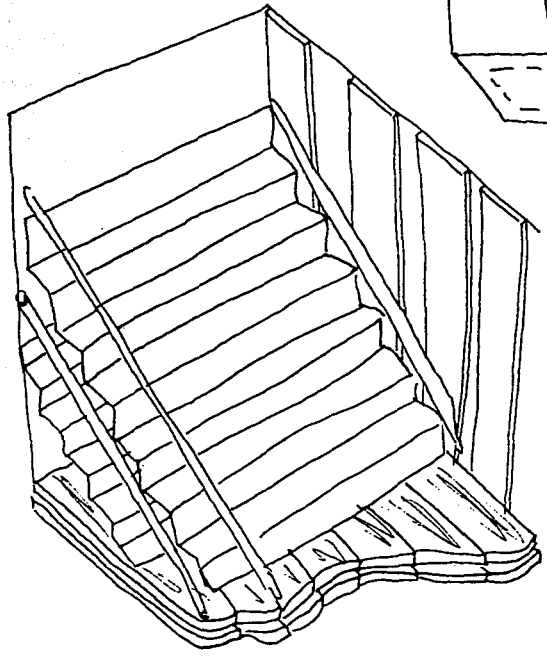
En general aprendimos mucho del tema y esperamos que el proyecto sirva, se use y tenga continuidad en propuestas funcionales, y de esta manera ver que el contenedor para transporte de frutas y hotalizas cumpla con el objetivo para el cual fue diseñado, pues es preocupante que los alimentos acaben en los tiraderos después del trabajo en el campo, los gastos que esto implica, y de la gran necesidad de alimentación sana que necesita no solo nuestra poblacion sino quien lo necesite dejando abierta la posibilidad a la exportación.

15. GENERACIÓN DE IDEAS.

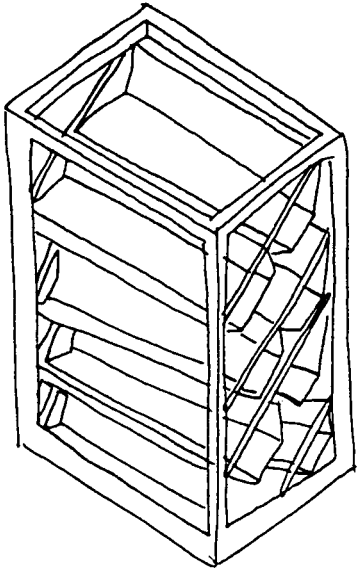
En esta sección mostramos parte del desarrollo creativo que utilizamos para generar las alternativas que nos condujeran a la mejor solución posible.

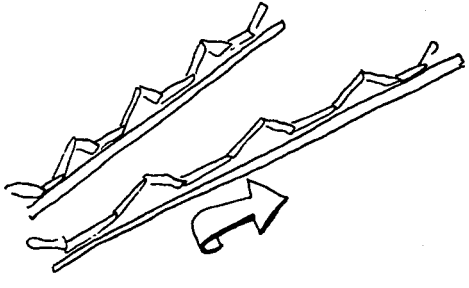
En los bocetos se muestra el avance y maduración del concepto que manejamos desde el principio, tales como la canastilla los rieles de estibaje, el uso de un marteria textil y modulos mas grandes de materiales mas resistentes, y la busqueda de un manejo mas facil de los contenedores, pensando siempre en los parametros propuestos desde el principio siempre respaldandonos en las investigación tratando de cumplir con las espectativas planteadas al inicio del proyecto y esto nos condujo a la mejor solución posible.



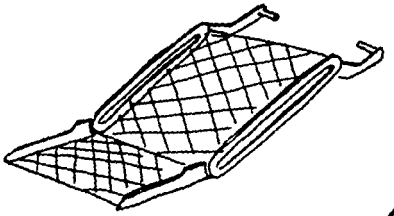


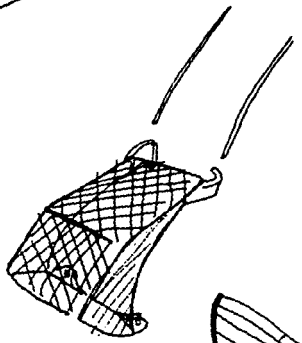
GENERACIÓN DE IDEAS

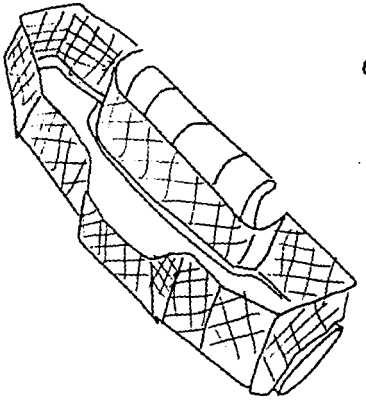


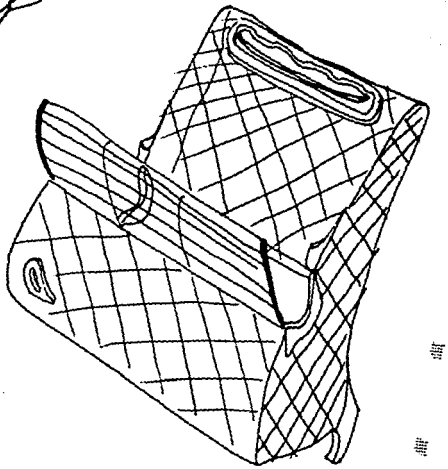


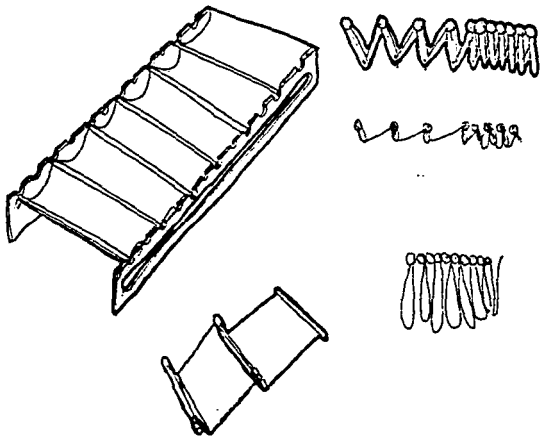
GENERACIÓN DE IDEAS



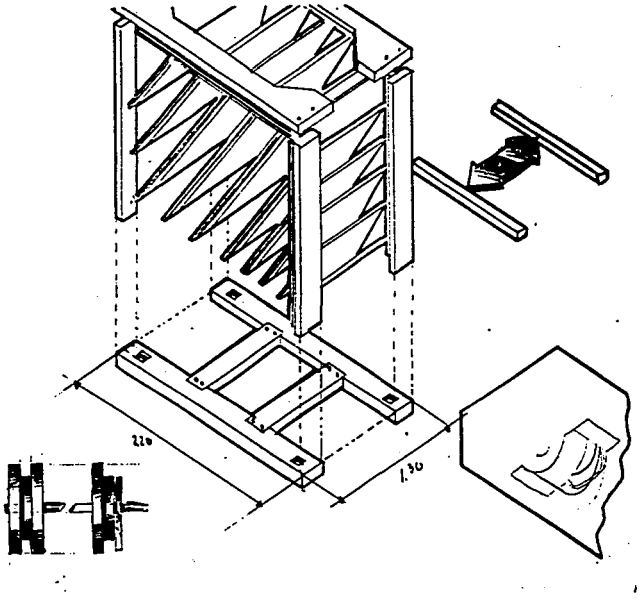




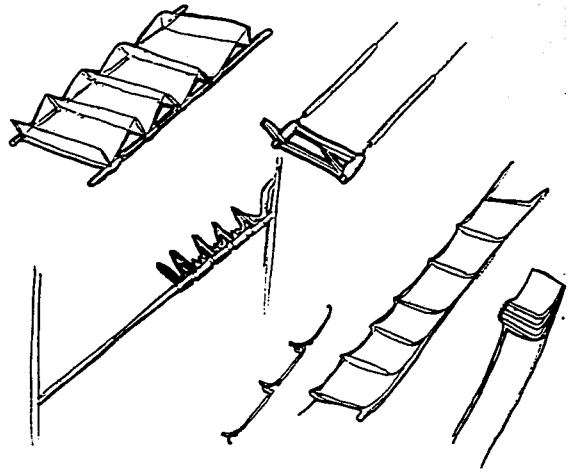




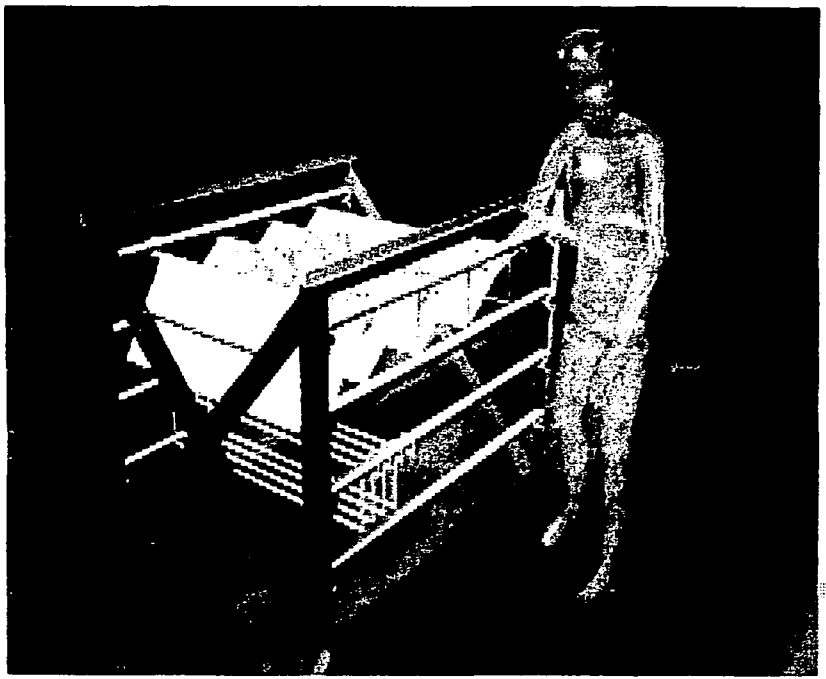
GENERACIÓN DE IDEAS



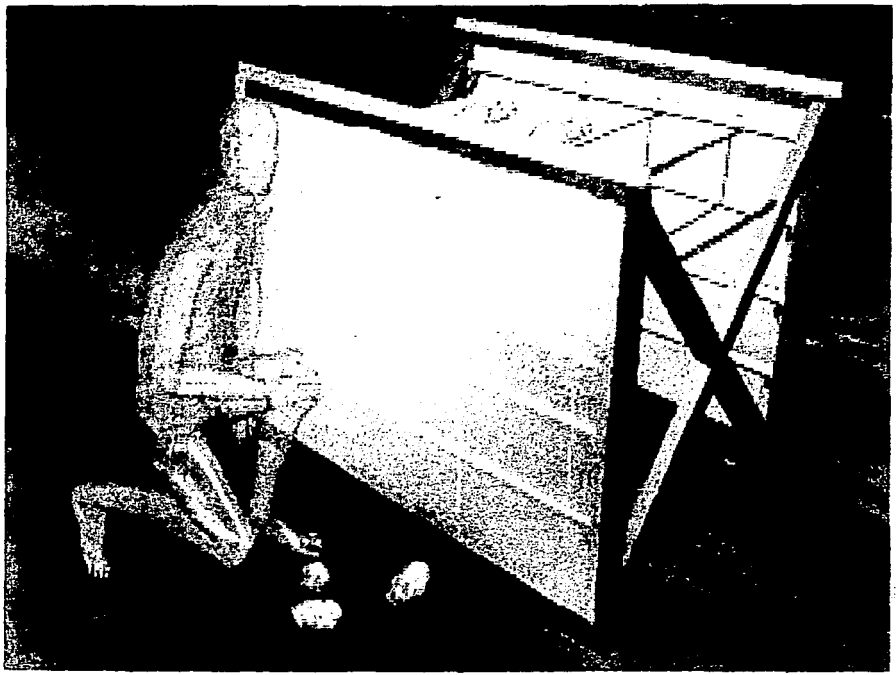
GENERACIÓN DE IDEAS



GENERACIÓN DE IDEAS



PRODUCTO REALIZADO



PRODUCTO REALIZADO

16. FUNCIONAMIENTO DEL CONTENEDOR PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS.

1.- El tamaño de las frutas determinará el numero de marcos en cada nivel dentro de los tubos corredera. Para colocar los marcos dentro del tubo corredera hay que quitar el seguro de la corredera que es un tubo que enbona dentro de la corredera y se fija con un perno en "L"(ver imagen 1).

2.- Para colocar los tubos corredera dentro del contenedor se coloca dentro del seguro hembra, el seguro macho del tubo corredera a manera de broche (ver imagen 2). Para sacarlo se flexiona el seguro macho.

3.- La tela que corre por los marcos (tela canastilla se inserta y se fija en el marco del extremo. (ver imagen 3).

4.- La forma de llenado se hace recorriendo los tres primeros niveles y se colocan los alimentos del nivel superior al inferior. (ver imagen 4). La tela canastilla cuenta con paredes para evitar deslizamientos laterales. Ver imagen 5).

5.- Al terminar de llenar el contenedor se colocan las mayas laterales o lonas a modo de cortina para mayor protección. (ver imagen 6).

6.- Para subir los contenedores dentro de la caja del camión se utilizan montacargas y pallet o bien se llena dentro del mismo. En algunos casos el nivel de la caja del camion queda sobre el nivel de la plataforma y solo hay que empujar el contenedor. (imagen 7).

7.- Para descargar el contenedor se hace el proceso anteriormente descrito inversamente.

8.- El estibaje dentro de las bodegas se muestra en la imagen 8.

16.1 Funcionamiento de elementos textiles.

La tela canastilla lleva una costura perimetral como refuerzo, denominada over y dobladillo, para reforzarla y ademas 5 costuras en el extremo en sentido transversal formando entradas en forma de gota que se utilizan para fijar la tela a los marcos. (ver imagen 9).

La tela canastilla se entrelaza en los marcos como se ilustra en la imagen 10 y se utiliza a manera de bolsa, pues se hace un dobles de 30 cm por lado longitudinal, una vez entrelazada se levanta el doblez que funciona como bolsa y se colocan dentro los productos alimenticios.

La lona se refuerza igual que la tela canastilla. Dentro del dobladillo superior corre la cuerda que se fija al contenedor (ver la imagen 5).

A continuación mostramos las imagenes de la secuencia de operación descritas para el contenedor de frutas y hortalizas, este tipo de graficas se incluiria en un manual para el usuario lo que facilitaria su uso y la comprencion del funcionamiento.

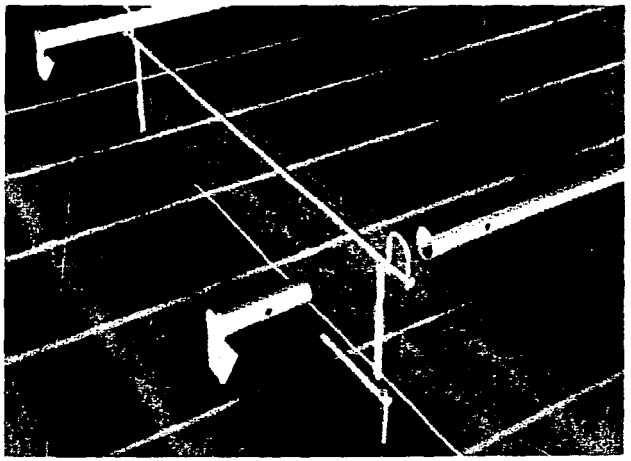


IMAGEN 1

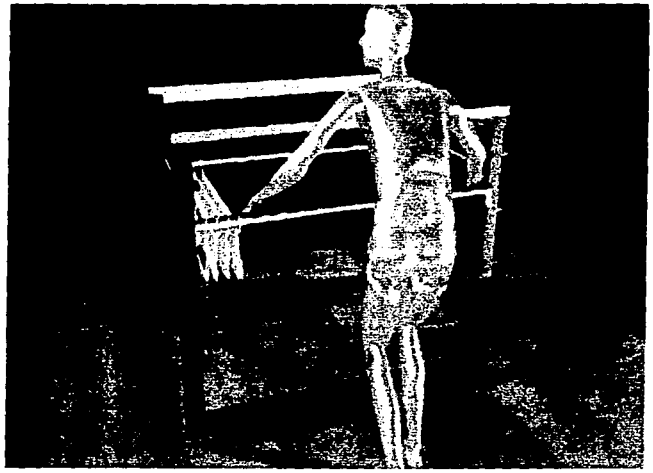


IMAGEN 2

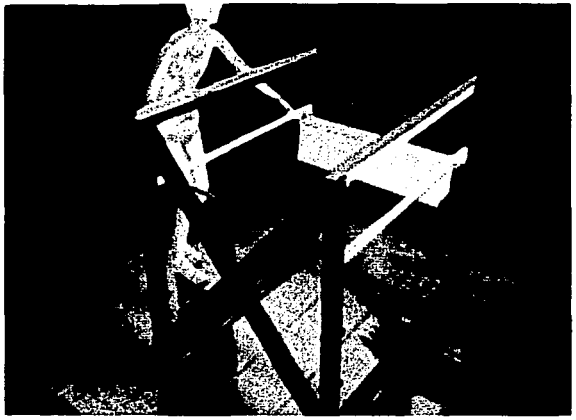


IMAGEN 3

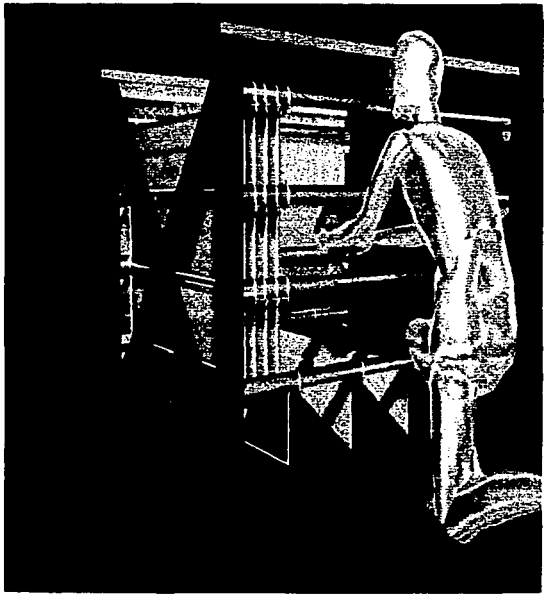


IMAGEN 4

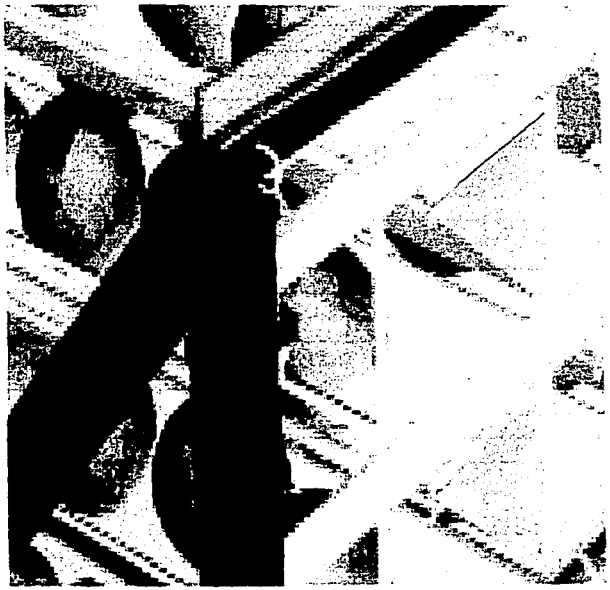


IMAGEN 5

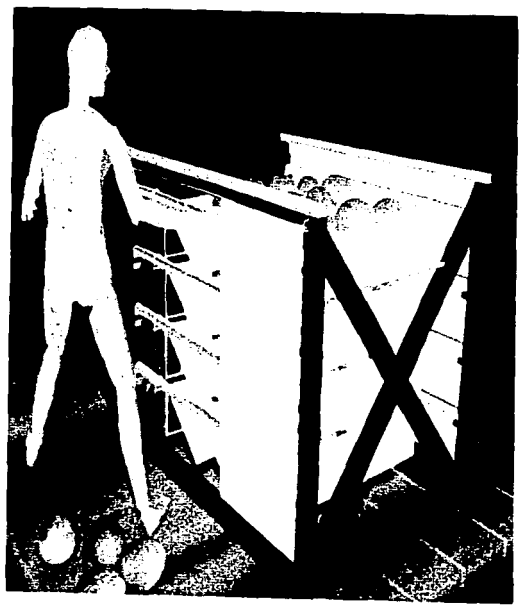
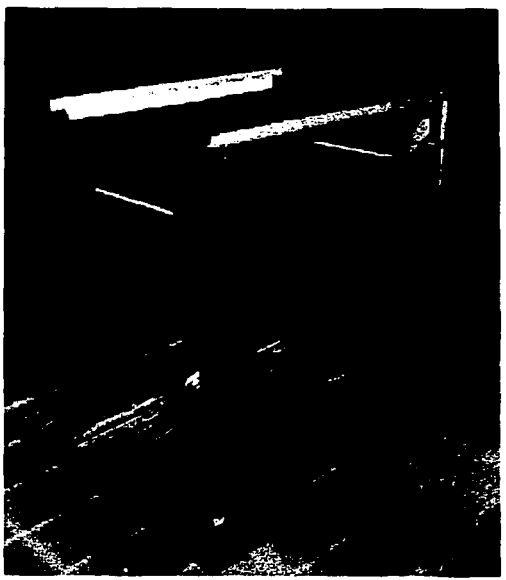


IMAGEN 6



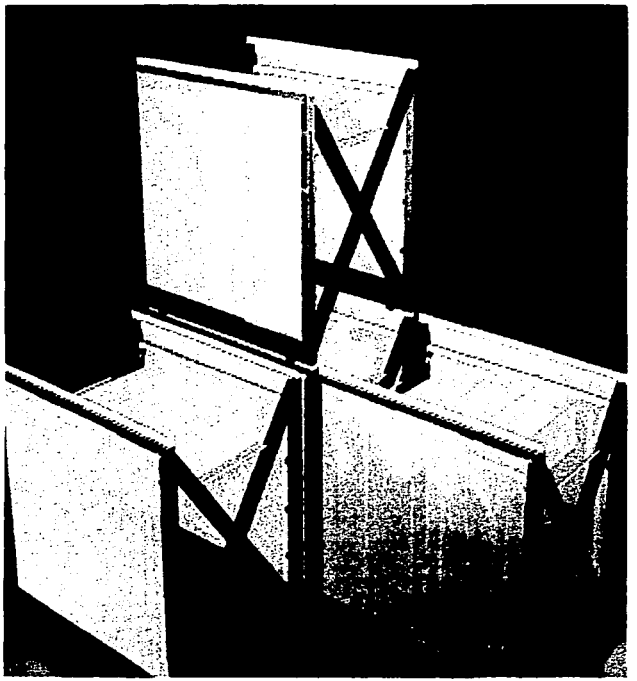
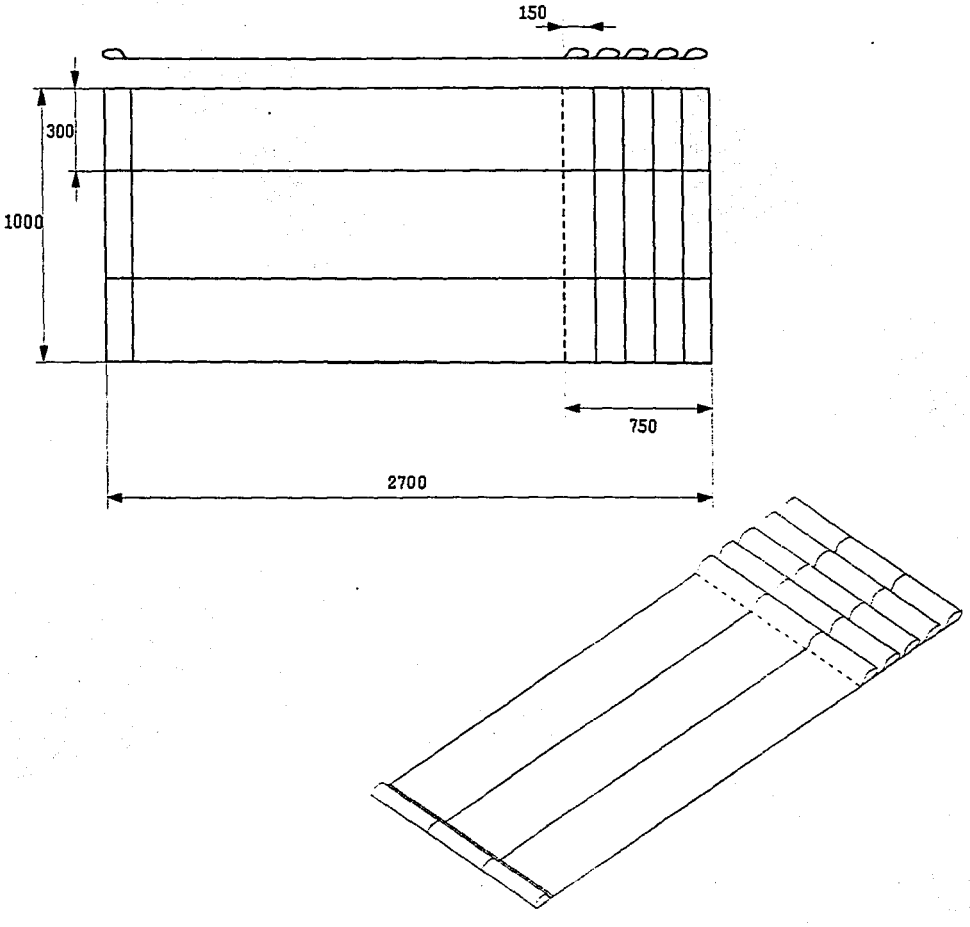


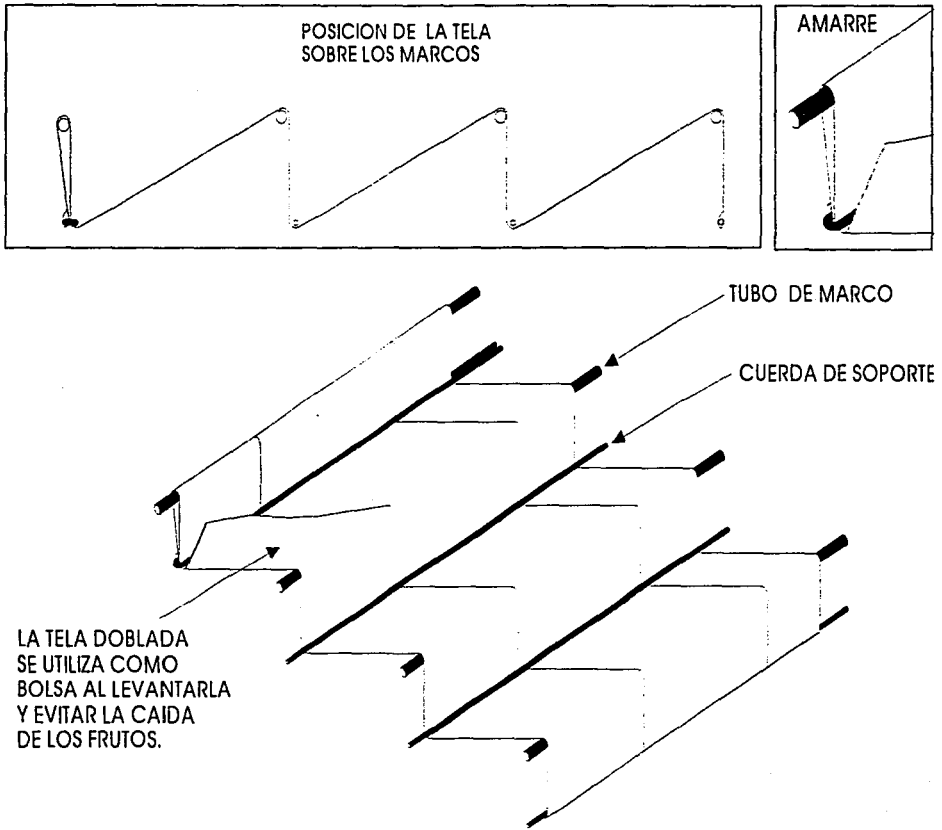
IMAGEN 8

IMAGEN 9



DESARROLLO DEL ELEMENTO TEXTIIL (TELA CANASTILLA)

IMAGEN 10

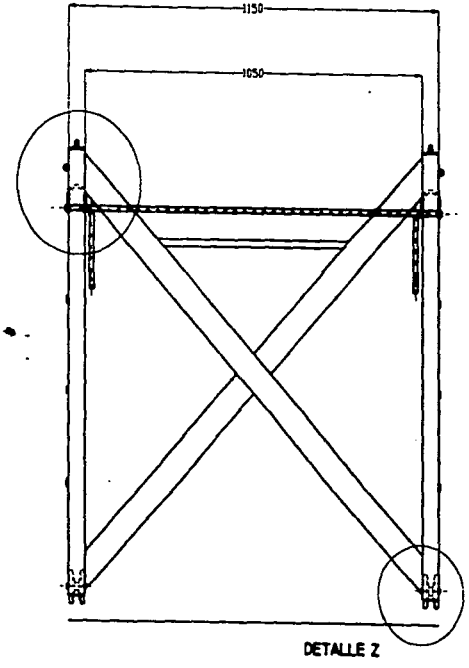


DESARROLLO DEL ELEMENTO TEXTIIL (TELA CANASTILLA)

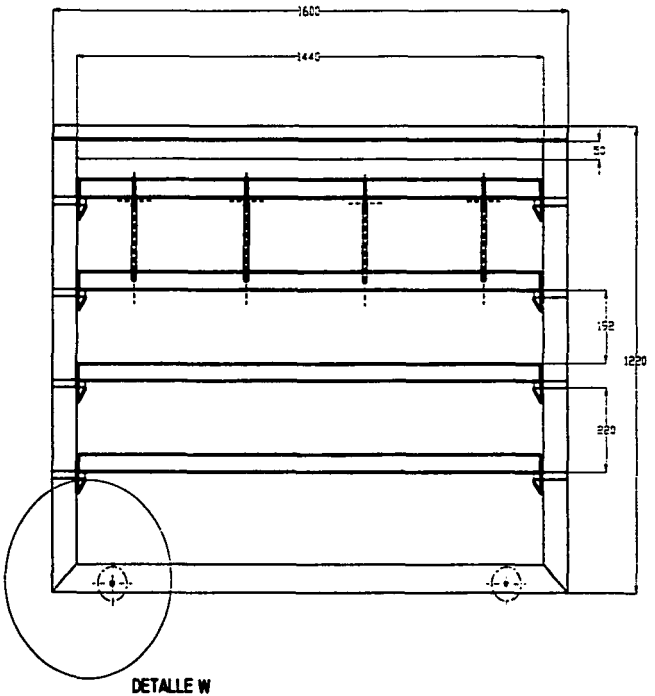
1 2 3 4 5 6

A B C D

DETALLE Z



ESC 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M.E.		FECHA FEBRERO 1997
A4	VISTA FRONTAL		1/1



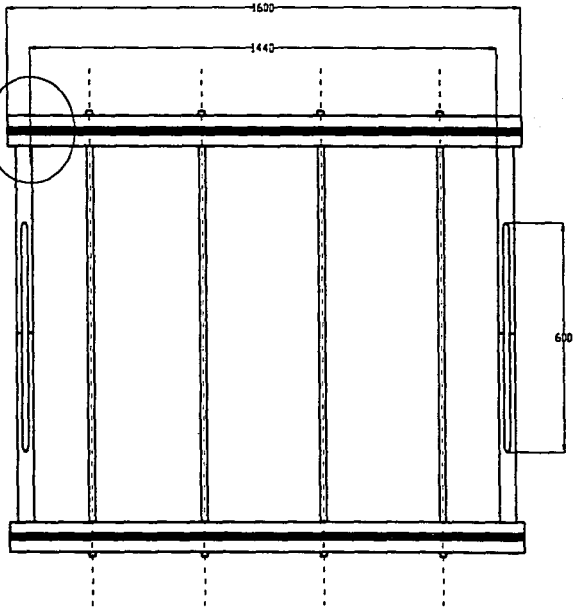
DETALLE W

ESC. 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M.E.		FECHA: FEBRERO 1997
A4	VISTA LATERAL		2/12

1 2 3 4 5 6

A B C D

DETALLE V

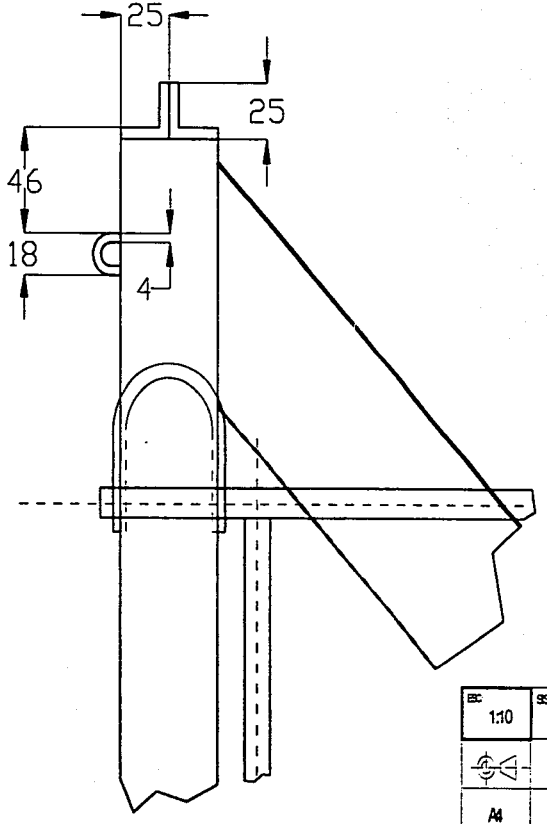


ESC. 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M.E.		FECHA: FEBRERO 1997
A4	VISTA SUPERIOR		3/12

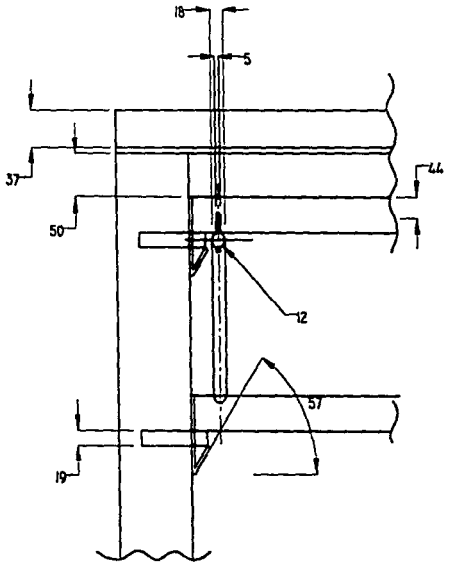
1 2 3 4 5 6

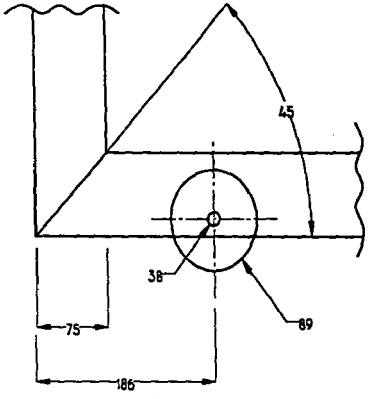
A B C D

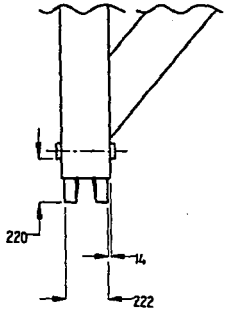
DETALLE Y



ESC 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M.E.		FECHA: FEBRERO 1997
A4	DETALLE Y		4/12





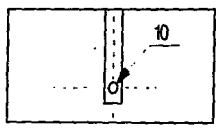


ESC. 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M.E.		FECHA FEBRERO 1997
A4	DETALLE W		5/12

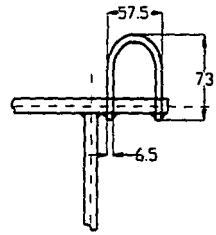
1 2 3 4 5 6

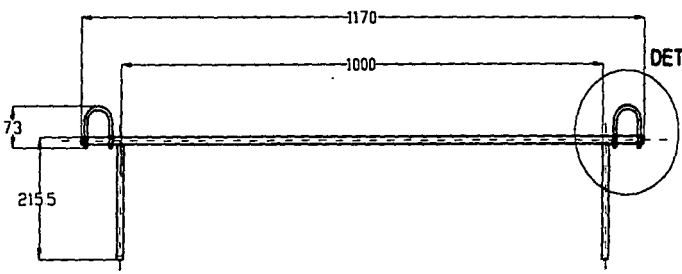
A B C D

DETALLE R

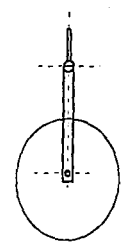


DETALLE Z

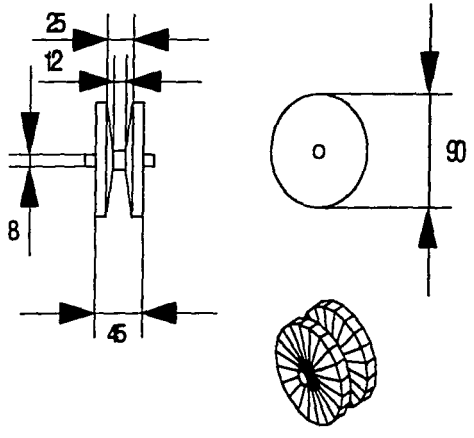




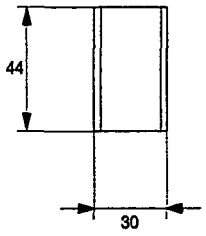
DETALLE R

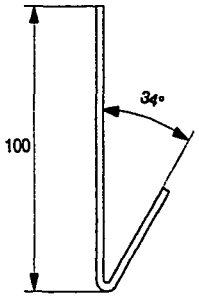


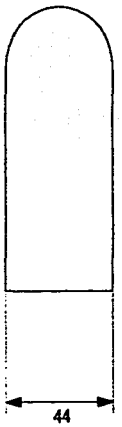
ESC. 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS: mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M. E.		FECHA: FEBRERO 1997
A4	DETALLE Z		6/12

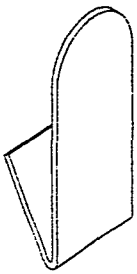


ESC. 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M.E.		FECHA FEBRERO 1987
A4	RUEDA		7/12

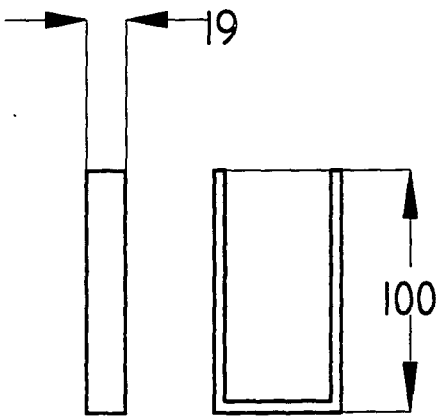


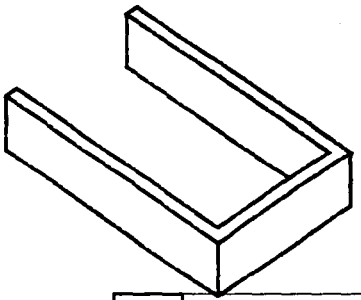




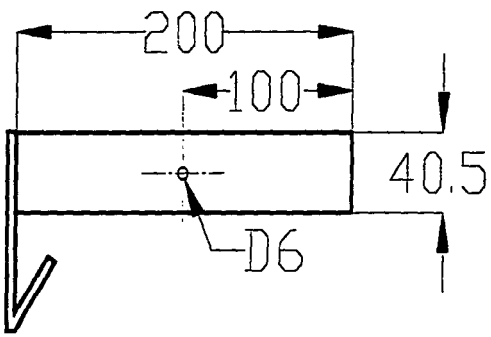


ESC: 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS: mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M. E.		FECHA: FEBRERO 1997
A4	SEGURO MACHO		8/12





ESC. 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS: mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M. E.		FECHA: FEBRERO 1997
A4	SEGURO EMBRA		9/12



PASADOR CON TUBO Y PERNO

ESC. 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE PLANTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M.E.		FECHA FEBRERO 1997
A4	SEGURO		10/12

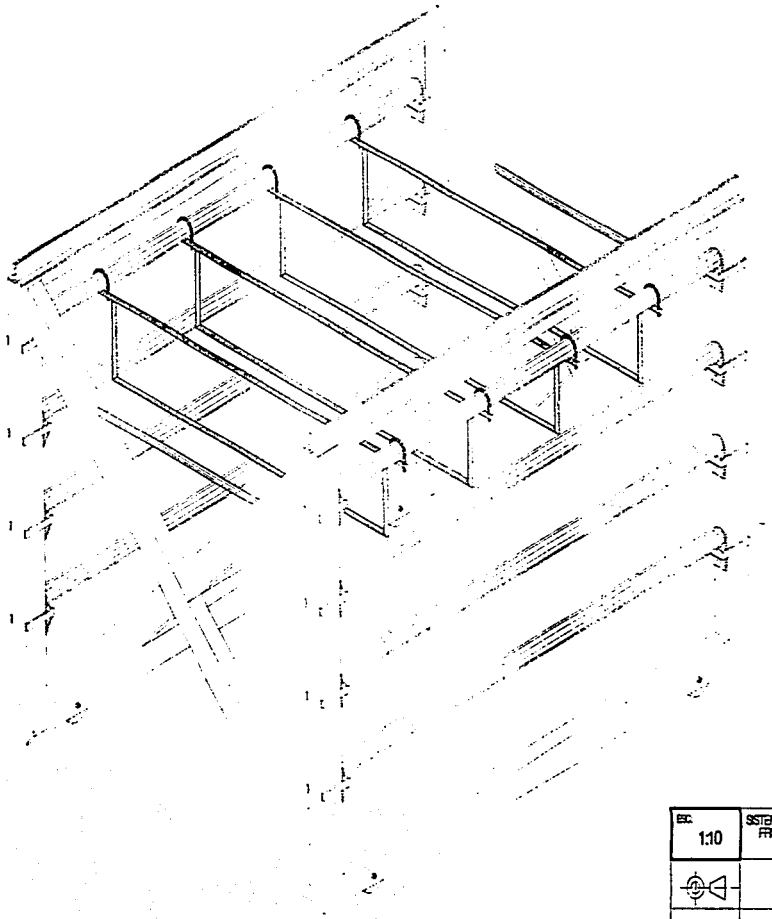
1 2 3 4 5 6

A

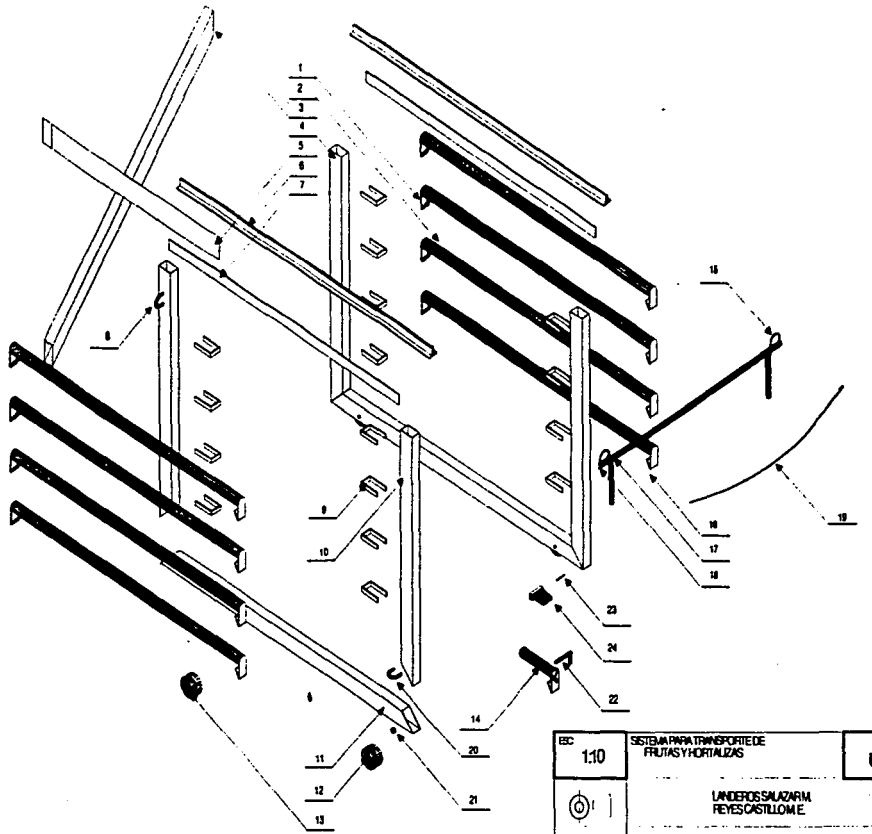
B

C

D



ESC. 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS: mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M. E.		FECHA: FEBRERO 1997
A4	ISOMETRICO		1/12



ESC 1:10	SISTEMA PARA TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS	CIDI UNAM	COTAS mm
	LANDEROS SALAZAR M. REYES CASTILLO M.E.		FECHA FEBRERO 1997
A 4	DESPIECE		12/12

TABLA DE ESPECIFICACIONES

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	MATERIAL	PROCESO Y ACABADO
1	SEGURO MACHO	SOLERA 2"X 1/4"comercial	DOBLADO, SOLDADURA.
2	TUBO CORREDERA	TUBO BUFALO CAL 20 2"	SOLDADURA. NATURAL
3 Y 5	CRUZ ESTRUCTURAL	PTR ZINTRO CAL 18 3"X2"	SOLDADURA
4 Y 10	POSTE SOPORTE	PTR ZINTRO CAL 18 3"X2"	SOLDADURA.
6	RIEL DE ESTIBAJE	"L" ESTRUCTURAL 2"X1/4" COMERCIAL	SOLDADURA. PINTURA ELECTROSTATICA
7	REFUERZO RIEL	SOLERA 2"X1/4" COMERCIAL	SOLDADURA. PINTURA ELECTROSTATICA
8	ARMELLA LONORIA	ACERO	SOLDADURA.COMERCIAL
9	SEGURO HEMBRA	SOLERA 3/4"X 1/4" COMERCIAL	DOBLADO.SOLDURA.
11	BASE	PTR ZINTRO CAL 18 3"X2"	SOLDADURA.
12	BUJE RODAMIENTO	BRONCE estándar SAE-62 o SAE 64	TORNEADO
13	RUEDA DE ESTIBAJE	ACERO AL CARBÓN estándar	TORNEADO
14	SEGURO DE MARCO	ACERO AL CARBÓN estándar	SOLDADURA
15	ARMELLA ABIERTA	ACERO	SOLDADURA. COMERCIAL
16 Y 17	TRAVESAÑOS MARCO	TUBO CAL 20 1/2"	SOLDURA. NATURAL
18	TAPÓN TRAVESAÑOS	POLIETILENO ALTA DENCIDAD	COMERCIAL
19	TENSOR DEL MARCO	POLIETILENO	COMERCIAL
20	ARMELLA CONECTOR	ACERO	SOLDADURA. COMERCIAL
21	RONDANA REFUERZO	ACERO	COMERCIAL
22	PERNO SEGURO	ACERO	COMERCIAL
23	CEPILLO P/LLANTA	POLIETILENO	COMERCIAL
24	PIJAS 1/8	ACERO	COMERCIAL

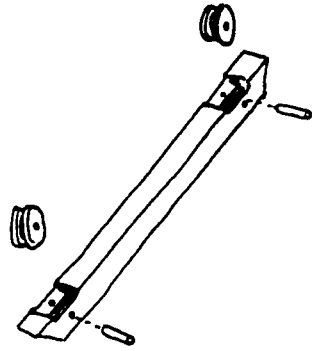
COSTOS

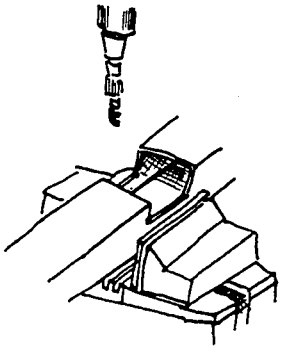
MATERIAL	Mtr:LINEALES	PESOKg/Mtr	PRECIO X Kg	PRECIO Kg/Mtr	COSTO
PTR 3"X2" Cal 18	16,6	2,1	$ 5.7	$ 11.95	$ 197
Tubo de acero 1/2" Cal 18	56	0,32	$ 5.1	$ 1.53	$ 84
Tubo de acero 1 3/4" Cal 20	11,52	1,02	$ 5.1	$ 5.2	$ 59.8
Angulo de acero 2"x 1/4"	6,4	1,5	$ 4.8	$ 7.2	$ 46
Solera de 3/4"x1/4"	5	0,7	$ 4.8	$ 16.8	$ 3.36
Barra de acero 3 1/2"	0,2	20	$ 5	$ 100	$ 20
Armellas	38 pzas,				$ 15
Soldadura					$ 30
Tela de polipropileno	10			$ 3.50	$ 35
Hilo Nylon					$ 20
				TOTAL	$ 509,65
GASTOS					
MATERIAL		509,65			
MANO DE OBRA		295			
GASTOS DE VENTA		95			
GASTOS DE FABRICACIÓN		150			
GASTOS FIJOS		300			
UTILIDAD		600			
PRECIO DE VENTA P/ UNIDAD		**$ 1929,65**			

TABLA DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN

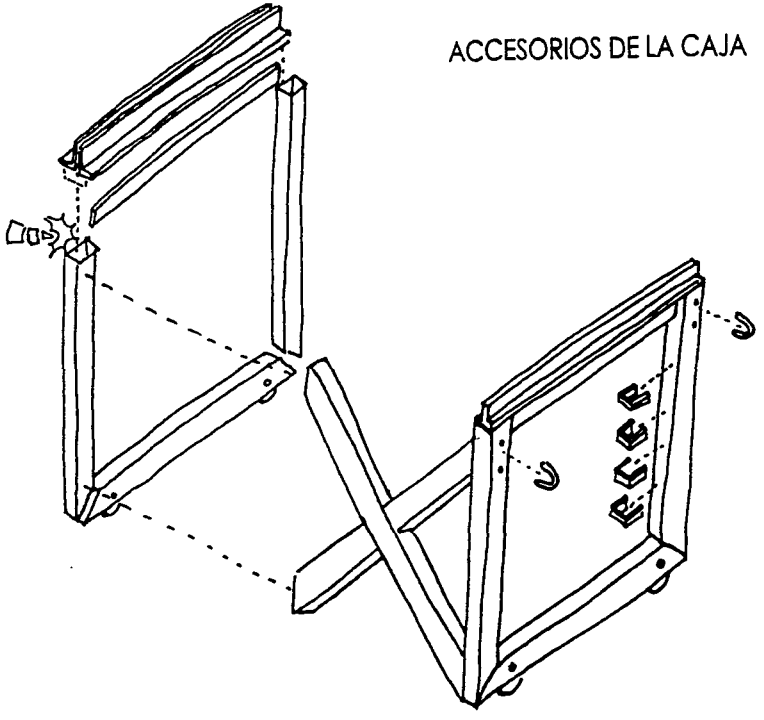
	BASE			
PIEZA	**PROCESO "A"**	**PROCESO "B"**	**PROCESO "C"**	**PROCESO "D"**
BASE	2 CORTES A 45º	BARRENADO 3/16"	FRESADO	
BUJE	TORNEADO	ROSCADO	COLOCADO A LA BASE	
RUEDA	TORNEADO	COLOCADO DENTRO DEL BUJE		
	ARMADO DE CAJA.			
POSTE SUPERIOR	1 CORTE A 45º	1 CORTE A 90º		
CRUZ ESTRUCTURAL (POSTES)	2 CORTES A 45º	FRESADO	SOLDADO ENTRE AMBOS POSTES	SOLDADO
RIEL	CORTE	SOLDADO A PARED		
REFUERZO RIEL	CORTE.			
	ACCESORIOS DE LA CAJA			
SEGURO HEMBRA	CORTE			
ARMELLA LONARIO	COMERCIAL	SOLDADO A LA CAJA		
ARMELLA CONECTOR	COMERCIAL			

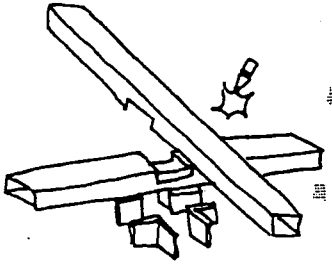
BASE

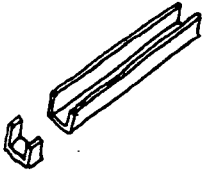




ACCESORIOS DE LA CAJA

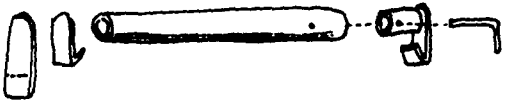




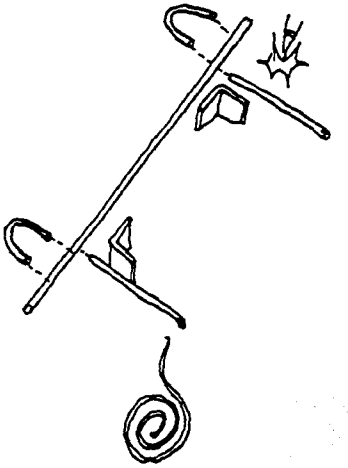


CORREDERA				
PIEZA	PROCESO "A"	PROCESO "B"	PROCESO "C"	PROCESO "D"
SEGURO MACHO	CORTE	ESMERILADO	DOBLADO	
TUBO CORREDERA	CORTE	BARRENADO		SOLDADO
SEGURO CORREDERA				
SEGURO MACHO	CORTE	ESMERILADO	DOBLADO	
TUBO -SEGURO	CORTE	BARRENADO		SOLDADO
PERNO	CORTE	DOBLADO		
MARCO				
ARMELLA ABIERTA	COMERCIAL			
TRAVESAÑOS	CORTE	BARRENADO	SOLDADOS	
TAPON	COMERCIAL	FIJADO APRESION		
TENSOR	CORTE.	AMARRADO		
ELEMENTOS TEXTILES				
CANASTILLA	CORTE	OVERLADO	DOBLADILLO	COSIDO DE GOTA
LONA LATERAL	CORTE	OVERLADO	DOBLADILLO	PERFORADO
TENSOR	CORTE	AMARRADO		

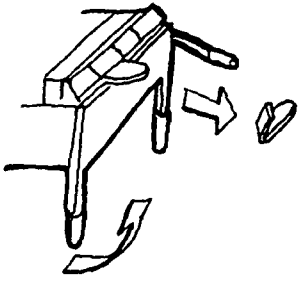
CORREDERA



MARCO

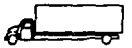
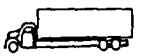
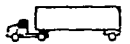
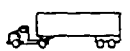
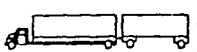
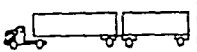
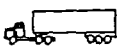
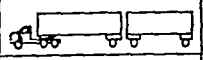
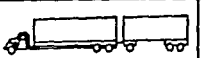
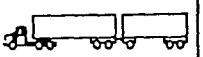
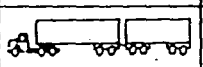


SEGURO CORREDERA

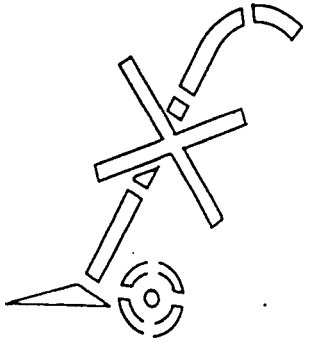


NORMAS APLICABLES

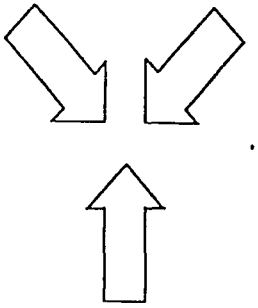
TITULO DE LA NORMA	CATEGORIA
NMX-EE-001-1970	
Valijas de lona empleadas en el transporte de correspondencia por vias terrestres	Textil
NMX-EE-002-1952	
Valijas empleadas en el transporte via aerea	Textil
NMX-EE-003-1981	
Embalaje-textiles-hilo de henequén-especificaciones	Textil
NMX-EE-004-1980	
Envese-textiles-henequén-sacos o costales-especificaciones	Textil
NMX-EE-005-1981	
Embalaje-abrigos de fibra de palma para pacas de algodón-especificaciones	Textil
NMX-EE-006-1964	
Envase-textiles-sacos de tela de algodón para envasar arina de trigo	Textil
NMX-EE-009-1961	
Lamina negra, hojalata y lamina emplomada, empleadas en la fabricación de envases	Metal
NMX-EE-010-1980	
Envases metalicos para alimentos	Metal
NMX-EE-011-1980	
Envases de hojalata cilindricos para contener alimentos	Metal
NMX-EE-087-1980	
Envase y embalaje-tarimas-pruebas	Metal
NMX-EE-015-1951	
Huacales de madera para transportar fruta	Madera
NMX-EE-088-1980	
Envases y envalajes-producto-deerminación de la resistencia a la vibración	Metodo de prueba

Nomenclatura	No. de ejes	Clase	Croquis tipo de vehículo	Peso máx. (ton) por tipo de camino.		
				A	B	C
C2	2	Camión		15.5	14.0	12.0
C3	3	Camión		23.5	20.0	18.0
T2-S1	3	Tractor y semirremolque.		25.5	23.0	---
T2-S2	4	Tractor y semirremolque.		33.5	29.0	---
C2-R2	4	Camión y remolque		35.5	---	----
C3-R2	5	Camión y remolque		43.5	----	----
T3-S2	5	Tractor y semirremolque.		41.5	35.0	----
T2-S1-R2	5	Tractor. semirremolque y remolque.		45.5	----	----
T3-S2	6	Tractor y semirremolque.		46.0	----	-----
T2-S1-R3	6	Tractor. semirremolque y remolque.		45.5	----	-----
T2-S2-R3	6	Tractor. semirremolque y remolque.				
C3-R3	6	Camión y remolque		51.5	----	-----
T3-S2-R3	7	Tractor semirremolque a y remolque		61.5	----	-----
T3-S2-R3	8	Tractor semirremolque y remolque.		69.5	----	-----
T3-S2-R4	9	Tractor semirremolque y remolque.		77.5	---	-----

CLASE, PESO Y TIPO DE VEHICULOS UTILIZADOS

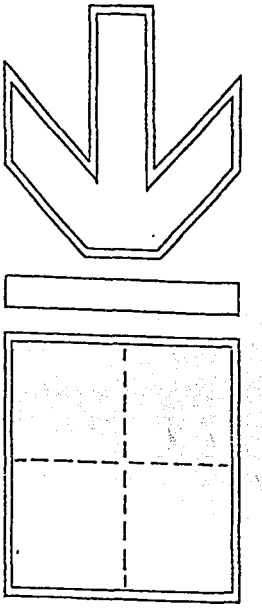


NO USE CARRETILLA AQUI



CENTRO DE GRAVEDAD

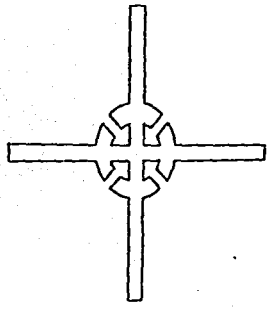
MAX.....(KG)



CARGA MAXIMA SOPORTABLE

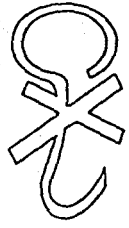
COMUNICACIÓN GRAFICA

NO CORTAR O MOVER



CENTRO DE GRAVEDAD

MANTENGASE SECO



NO USE GANCHOS

COMUNICACIÓN GRAFICA

Cuadro de envases recomendados para Productos Horto-Frutícolas en estado fresco

17. GLOSARIO.

ACONDICIONAMIENTO.
Conjunto de operaciones a las que se somete una fruta u hortaliza, con el fin de garantizar una cierta condición o calidad para su venta. estas operaciones incluyen: selección, lavado, aplicación de fungicidas o desinfectantes, calcificación y envasado.

ACTIVIDAD RESPIRATORIA.
Es el ritmo o velocidad a la cual ocurre la respiración.

BULBO.
Tallo subterráneo corto, aplanado o en forma de disco, con muchas escamas carnosas llenas de alimento almacenado. (ejem. cebolla o ajo)

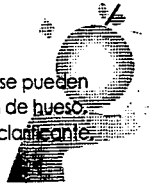
CALIDAD.
Conjunto de características que satisfacen los requerimientos de un consumidor. Es el grado de adecuación al uso.

CALOR DE CAMPO.
Calor que contiene una fruta u hortaliza en el momento de la cosecha o que adquiere durante su manejo en la huerta o durante su manejo en el centro de acopio.

CALOR VITAL.
Es el calor generado o despedido por la fruta u hortaliza durante su respiración.

CAPA.
Es el patrón de estibamiento, es un conjunto de envases acomodados en forma paralela al piso del transporte.

CARBÓN ACTIVADO.
Carbón en forma de partículas pequeñas que se pueden obtener de diferentes fuentes: por combustión de hueso, madera, resinas, etc. y que se emplean como clarificante, filtrante, decolorante o desodorizaste.



CARGA MIXTA.
Carga que consta de dos o mas productos.

CARGA PALETIZADA.
Conjunto de envases estibados sobre una tarima o "pallet", con el fin de facilitar su manejo.

DAÑO POR FRIÓ.
Daño que se presenta a temperaturas de refrigeración por encima del punto de congelación, que reduce la calidad de las frutas u hortalizas (hundimiento de ciertas áreas de las superficie, aparición de tejido translúcido ,oscurecimiento de la pulpa, piel o cáscara, desarrollo de aromas y sabores desagradables e incapacidad de madurar) y acorta su vida postcosecha.

ENVASE.
Todo aquel recipiente que se encuentra en contacto directo con el producto. En frutas u hortalizas el envase (Reja de madera, caja de cartón, etc.) es comúnmente llamado empaque.

ESPECIE.
Grupo de organismos similares íntimamente relacionados estructural y funcionalmente, que se reproducen en forma natural.

ESTADO DE MADUREZ.
Grado de desarrollo caracterizado por la adquisición de atributos que hacen a las frutas y hortalizas aptas para su consumo.

ESTADO DE REPOSO.
Fase en la vida de ciertas hortalizas caracterizada por una actividad respiratoria baja y cambios lentos en composición química.

ESTIBA.
En un patrón de estibamiento es un conjunto de envases acomodados de un lado a otro a la parte ancha del transporte.

ESTIBADO.
Acomodo de los envases en el transporte o almacén.

ETILENO.
Gas producido en forma natural por frutas y hortalizas. se le denomina "hormona de la maduración" ya que acelera este proceso.

FRUTAS CLIMATÉRICAS.
Fruta que después de la cosecha acelera su actividad respiratoria hasta alcanzar un "climax" y que pueden madurar después de cosechadas.

FRUTAS NO CLIMATÉRICAS.
Frutas que al ser cosechadas disminuyen su actividad respiratoria. Su actividad respiratoria no varia notablemente después de ser cosechadas.

FRUTO.
Órgano vegetal que contiene las semillas, resultado del desarrollo del ovario y en ocasiones de otra forma de flor. Todas las frutas y algunas hortalizas son frutos.

HORTALIZA.
Cualquier órgano vegetal que generalmente se consume como condimento, aderezo, y se desarrolla en periodos cortos. (menores de 12 meses).

HUMEDAD RELATIVA.
Es una medida de vapor de agua presente en el medio en contacto con la fruta u hortaliza. Se define como la cantidad de vapor que contendría dicho aire si estuviera saturado a la misma temperatura.

MADURACIÓN.
Proceso por el que atraviesan todas las frutas y hortalizas durante su desarrollo, caracterizado por cambios de color, aroma firmeza y sabor que hacen que el producto sea comestible.

MICROORGANISMOS PATÓGENOS.
Es aquel microorganismo (hongo o bacteria) que produce enfermedades.

PATRÓN DE ESTIBAMIENTO.
Forma adecuada de acomodar los envases en el vehículo de transportación, para asegurar la circulación del aire a través y alrededor del envase y del producto, con el fin de remover el calor vital y mantener la temperatura en toda la carga.

PERECIMIENTO.
Es el tiempo que las frutas y hortalizas se mantienen en buenas condiciones para el consumo humano.

PREENFRIAMIENTO.
Operación que consiste en eliminar rápidamente el calor de campo de las frutas u hortalizas hasta que alcancen la temperatura adecuada para su transportación o almacenamiento.

REFRIGERANTE.
Sustancia que se emplea en la refrigeración mecánica para absorber el calor.

SUSTANCIA CRIOGENICA.
Sustancia capaz de absorber una gran cantidad de calor y por lo tanto, de enfriar el medio que lo rodea.

TEJIDO.
Grupo de células de estructura similar que tienen una función especial. Cada fruta u hortaliza esta formada por tejidos.

TARIMA O PALLET.
Es una bandeja para cargar, constituida esencialmente por dos pisos unidos entre si, la separación entre estos debe permitir la manipulación por medio de carretillas elevadoras o montacargas.

TEMPERATURA.
Indica el grado o intensidad de calor que posee un cuerpo.

TERMÓGRAFO.
Instrumento que registra la temperatura en un periodo. determinado.

TERMOSTATO.
Aparato que mantiene constante una temperatura.

TRANSPIRACIÓN.
Es la salida de agua en forma de vapor a travez de los tejidos.

TRANSPORTACIÓN.
Acción de transportar.

TRANSPORTE.
Vehículo utilizado para transportar un producto.

TUBÉRCULO.
Tallo corto, sólido, vertical subterráneo y con alimento almacenado.

VARIEDAD.
Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies y que se distinguen entre si o por ciertos caracteres hereditarios, no suficientes para determinar que se trata de una especie distinta.

VÍA DE TRANSPORTACIÓN.
Medio de comunicación(terrestre marítima o aérea) que se emplea para el transporte.

VIDA POSTCOSECHA.
Es el tiempo que la fruta u hortaliza permanece en condiciones adecuadas para su venta y el consumo humano.

18. BIBLIOGRAFÍA

Diseño de Embalaje Para la Exportación.
Autor: Carlos Selorio Blasco.
Ed. Industria Mexicana del Envase.

El Mundo del Envase.
Autor: María Dolores Giovanetti.
De. GG. Méx.

Ingeniería de Empaques Para La Industria De Los Alimentos,
Química, y Cosméticos.
Autor: José Antonio Rodríguez T.
México 1990

El Abasto de Alimentos En México.
Autores: Basols Batalla.
Felipe Torres.
Javier Delgadillo.

Apoyos Para La Operación De Unidades.
Sistema Nacional De Abasto.
SECOFI.

Envases y Embalajes de Plástico.
Autor: Günten Kühne.
De. GG. Barcelona. 1976.

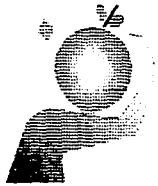
Human Factors Ergonomics.
Autor: S.H Rodgers.
Estman Kodak. Tomo II 1980

Dibujo Industrial
Autor: Chevalier
Mc Graw Hill

Tecnologia de Fibras Artificiales
Derivados de Polimeros Sinteticos.
Autor: Aguilar M.
R.Hill

Understanding Textiles
Autor: Rhyllis G. ,Turture
Maxmillan 1992.

The Standing Handbook Textiles
Autor : A. Hall.
Butter Worths.

Introducción a los Textiles.
Autor: Hollen S.
Limusa 1974.

Textiles Fibers
Autor :Corbman
International Student.