

TRANSPORTISTA EFICIENTE



GUÍA DEL USO ADECUADO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN PARA VEHÍCULOS Y OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE

Dirección de Transporte CONAE

INTRODUCCIÓN

Desde épocas muy antiguas el hombre ha tenido la necesidad de almacenar alimentos, que abundan solo en épocas de cosecha para su posterior utilización o que los sitios de cultivos o producción se encuentran a grandes distancias. A raíz de esta necesidad, surge a principios del siglo XX las máquinas de refrigeración industrial, las cuales se fueron perfeccionando, hasta lograr en los años treinta, con la incorporación al mercado de los refrigerantes halogenados, el nacimiento de los refrigeradores domésticos, con lo cual todas las personas tenían acceso a un refrigerador en su hogar.

La refrigeración en el transporte se refiere al equipo de refrigeración utilizado en camiones tanto para cuando se tenga que dar servicio a largas distancias, como para entrega local. La refrigeración en el transporte pudiera ser parte referida a refrigeración comercial y otra parte relacionada con la industrial. Uno de sus usos más comunes es la conservación de artículos comerciales, particularmente comestibles. En la actualidad, la conservación de alimentos tiene más importancia que la que antes tuvo en la historia del hombre, actualmente las grandes poblaciones necesitan de enormes cantidades de alimentos, de las cuales una gran parte son producidos y procesados en lugares muy apartados. Por lógica, estos comestibles deben conservarse en condiciones adecuadas durante su traslado y su subsecuente almacenamiento hasta que éstos sean consumidos, lo cual podría ocurrir en horas, días, semanas, meses y en algunos casos hasta años. Además, muchos otros productos, sobre todo frutas u vegetales son de temporada y debido a que éstos son producidos en cierta época del año se les debe almacenar y tenerlos a disposición durante todo el año.

La conservación de alimentos ha sido uno de los problemas más importantes, desde el principio de la existencia sobre al tierra, fue necesario buscar la manera de conservar los alimentos durante las estaciones que se tiene en abundancia a fin de sobrevivir durante las estaciones de escasez. Es natural entonces, que el hombre haya desarrollado métodos para conservar los alimentos tales como: secado, ahumado, de salmuera, y salado, éstos métodos primitivos todavía son muy usados hoy en día ya que sirven como un suplemento a los métodos

modernos empleados para conservación de alimentos. La única forma de conservar los alimentos en su estado fresco original es mediante la refrigeración, sin embargo también tiene desventajas ya que el producto que se va a conservar, el proceso de refrigeración debe ser de inmediato de la recolección o la matanza, debiendo ser continuo hasta el consumo final del alimento, resultando inconveniente y antieconómico.

Un sistema de refrigeración debe tener la capacidad suficiente para eliminar el calor generado por la fuentes descritas enseguida:

Calor Residual del aire que está dentro del contenedor, y el calor del aislamiento y forro interior del contenedor.

Calor Exterior conducido a través del piso, paredes y techo. Este depende de la temperatura equivalente a la diferencia entre el aire interior y exterior, tipo y grosor del aislamiento y el área de las superficies conductoras. La radiación solar aumentará la temperatura de las superficies exteriores donde el cuerpo del remolque está expuesto al sol.

Calor de Infiltración del aire tibio exterior que entra a través de pequeños orificios, fisuras y sellos de la puerta.

Calor de Respiración generado por todas las frutas y vegetales frescos. Algunos productos respiran a un ritmo más alto que otros. El ritmo al cual el calor de respiración se genera varía también de acuerdo a la temperatura del producto; es considerablemente menor a temperaturas cercanas al punto de congelación que a la temperatura normal de cosecha.

RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones deben ser tomadas en cuenta al usar unidades de refrigeración:

En un clima muy frío:

- ✓ Las unidades requieren de aceite de alta calidad que corresponda con las especificaciones del fabricante, un calentador de combustible diesel y un líquido refrigerante que resista bajas temperaturas
- ✓ Para un control óptimo de la temperatura, la unidad no se debe apagar automáticamente con el motor diesel
- ✓ Se recomienda la calefacción eléctrica o de agua caliente al transportar mercancía que requiera temperaturas positivas ($> 0^{\circ}\text{C}$)

En un clima caliente:

- ✓ Las unidades requieren de aceite de alta calidad que corresponda con las especificaciones del fabricante
- ✓ Las unidades equipadas con mecanismos de encendido-apagado no debe usarse para parar el equipo durante el funcionamiento del control de temperatura con los productos congelados a bordo
- ✓ Cuando se estaciona el vehículo se aconseja dejarlo en un sitio protegido del sol

Al cargar:

- ✓ No obstruya el evaporador con la mercancía cargada
- ✓ Cerciórese de que no se impida la circulación de aire (por ejemplo, al cargar las plataformas cubiertas, fíjese de que el aire pueda fluir sin ningún problema debajo de las plataformas)

Al transportar productos frescos:

- ✓ Cuando el sistema de mando lo permite se aconseja equipar la unidad de un sensor termostato de soplado de aire para evitar que la superficie de la mercancía se congele durante el transporte
- ✓ Hacer un descongelamiento manual 30 minutos después de cargar

Al transportar productos congelados:

- ✓ Al funcionar con alta temperatura ambiente, no utilice el sistema de termostato controlado de parado automático
- ✓ Con humedad muy elevada, inicie un descongelamiento manual de 30 minutos después de cargar
- ✓ No utilice el sensor termostato de soplado de aire de la unidad
- ✓ Apague la unidad cuando abra las puertas para evitar helar excesivamente el evaporador

Al transportar helado:

- ✓ En altas temperaturas exteriores, nunca utilice el sistema de unidad automática paro-arranque
- ✓ Utilice las cortinas protectoras si van a ser abiertas las puertas con frecuencia
- ✓ Apague la unidad cuando abra las puertas
- ✓ Con vehículos pequeños (< 22m³), elija un sistema eléctrico de preferencia a un mecanismo de arrastre directo (polea-motor)

Para entregas urbanas:

- ✓ Utilice las cortinas protectoras
- ✓ Apague la unidad cuando abra las puertas
- ✓ Antes de cargar, prerefrigere el interior del vehículo a una temperatura por lo menos igual a la de la mercancía que va a ser transportada

Para viajes largos:

- ✓ Compruebe los niveles de aceite y del líquido refrigerante diariamente
- ✓ Compruebe que la unidad esté funcionando correctamente
- ✓ En caso de que un problema se presente, entre en contacto con el centro de servicio más cercano

En todos los casos:

- ✓ Un mantenimiento regular efectuado a su equipo le permitirá evitar todo tipo de problema

TEMPERATURAS DE TRANSPORTE

En el momento de cargar, no olvide revisar los controles de temperatura interna de los productos que va a transportar.

La información que se da a continuación son únicamente para referencia; las consignadas dadas por el transportista o el destinatario son la prioritarias.

CONGELADOS	
-25°C	Sorbetes y helados
-18°C	Productos congelados
-18°C	Órganos para opoterapia
-18°C	Productos de pesca
-14°C	Mantequilla, grasa alimenticia, inclusive nata destinada a la industria mantequera
-12°C	Productos a base de huevo, menudos, despojos, conejo, aves y carne de caza
-10°C	Carnes
REFRIGERADOS	

+2°C	Pescados frescos (acondicionados con hielo), crustáceos y moluscos (no vivos)
+3°C	Platos cocinados y preparaciones culinarias, cremas pasteleras, pasteles frescos, dulces de cocina, productos a base de huevo
+3°C	Carnes y embutidos envasados en unidades de venta al consumidor
+3°C	Menudos
+3°C	Aves, conejos, carne de caza
+4°C	Leches no esterilizadas, crudas o pasteurizadas, leches fermentadas, nata, queso fresco y leche gelificada
+6°C	Leches destinadas a la industria
+6°C	Embutidos, salvo productos estabilizados por salazón, ahumado, secado o esterilización
+6°C	Huevos en su cáscara refrigerados
+6°C	Mantequilla, quesos de pasta blanda, de pasta verde
+7°C	Carnes
SIN REFRIGERACION PREVIA	
+4/+6°C	Frutas y verduras frescas
+4/+6°C	Flores
+7/+8°C	Bulbos de flores
+10°C	Materias grasas de origen animal no estabilizadas, fuera de la mantequilla
+10°C	Queso de pasta prensada o cocida



CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE REFRIGERACIÓN

Un aparato frigorífico es un aparato provisto de un dispositivo que produce frío y

INFORMES:
Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
 Insurgentes Sur 1582, 2do. Piso. Col Crédito Constructor.
 C.P. 03940, México D.F.
 Tels.: 5322-1000 Ext. 1211 Fax: 5322-1003

CONAE
COMISIÓN NACIONAL
 PARA EL AHORRO
 DE ENERGÍA
 México

permite, que con una temperatura media exterior de +30°C, bajar la temperatura en el interior de la caja vacía y de mantenerla de la forma siguiente:

CLASE A: Aparato frigorífico provisto de un dispositivo que enfriá tal que la temperatura pueda elegirse entre +12°C y 0°C.

CLASE B: Aparato frigorífico provisto de un dispositivo que enfriá tal que la temperatura pueda elegirse entre +12°C y -10°C.

CLASE C: Aparato frigorífico provisto de un dispositivo que enfriá tal que la temperatura pueda elegirse entre +12°C y -20°C.



MANTENIMIENTO

El serpentín del evaporador y del condensador son los pulmones de los sistemas de aire acondicionado. Es imprescindible conservarlos, junto con el filtro de aire limpios. El sistema trabajará más fácil y le dará un funcionamiento mejor. Una serpentín sucio o tapado dará lugar a un flujo de aire reducido y a un aumento de transferencia de calor, bajando la capacidad del sistema. Para asegurar el funcionamiento máximo del sistema, se recomienda limpiar los serpentines anualmente y verificarlos mensualmente para mayor limpieza y asegurarse de que no existe ninguna obstrucción. Además, limpíe o sustituya mensualmente el filtro de aire o cada 10,000 Km. Usted debe limpiar o cambiar el filtro con más frecuencia si su sistema se encuentra en un ambiente más sucio y polvoriento. Para limpiar el serpentín, utilice un aerosol de baja presión de jabón suave y agua. Cerciórese que la manguera de drenaje esté limpia. Limpie el interior de los serpentines con un chorro de agua hasta que el agua salga clara.

El transporte con control de la temperatura se enfrenta constantemente a nuevos retos, como reducir la contaminación acústica y las emisiones de gases invernadero. En determinados países se está debatiendo incluso la posibilidad de suprimir la utilización de refrigerantes HFC. Por otra parte, las normas que regulan la seguridad de los alimentos son cada vez más estrictas y exigen un exhaustivo control de la temperatura.

MÉTODO DE TRANSPORTE

Después de que los productos hayan sido pre-enfriados, deben ser cargados y transportados cuidadosamente y llevarlos lo más cerca posible de la temperatura y humedad relativa recomendadas para mantenerlos en buena calidad.

El diseño y condición del equipo de transporte y el método de carga son críticos para mantener la calidad del producto. El modo y la compañía de transporte deben elegirse cuidadosamente, de acuerdo a los siguientes parámetros:

- ✓ Factores
- ✓ Equipo
- ✓ Sistemas de refrigeración
- ✓ Seguro
- ✓ Características de diseño

A continuación se mencionan cada uno de ellos:

FACTORES

El modo de transporte y tipo de equipo se debe basar en:

- Destino del producto
- Valor del producto
- Qué tan perecedero es el producto
- Cantidad del producto a transportarse
- Temperatura de almacenamiento y humedad relativa recomendadas
- Condiciones de la temperatura exterior en los puntos de origen y destino
- Tiempo en tránsito para llegar al destino

La calidad y la confiabilidad del servicio de transporte de los diferentes transportistas deben ser consideradas cuidadosamente. A veces el servicio es repentinamente interrumpido. Se recomienda el uso de remolques y contenedores refrigerados para la mayoría de productos de alto volumen con una vida útil de una semana o más. Despues del transporte debe quedar suficiente vida útil en el producto para su comercialización. Los transportistas que utilizan remolques y contenedores pueden ofrecer un servicio de puerta a puerta. Esto reduce el manipuleo, la exposición, el daño y robo de los productos.

Los contenedores de carga aérea también pueden usarse para dar un servicio de puerta a puerta. Los productos transportados por vía aérea son generalmente productos de alto valor y muy perecederos. Los costos de flete son más elevados por esta vía. Sin embargo el tiempo de tránsito, es de horas en lugar de días.



EQUIPO

Existen diferentes equipos de transporte:

- Contenedores de carga aérea - para transporte aéreo y terrestre.
- Tarimas de carga aérea con malla - para transporte por aire y carretera.
- Remolques de carretera - para transporte carretero únicamente.
- Remolques intermodales ("piggy-back" service) - para transporte ferroviario, por carretera o marítimo.
- Contenedores - para transporte ferroviario, por carretera y servicio marítimo ("lift-on/lift-off").
- Barcos de carga general - manejando contenedores en tarimas o individuales en bodegas refrigeradas del barco.
- Vagones ferroviarios - manejando contenedores en tarimas o individuales.



SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

Hay varios sistemas de refrigeración que se detallan a continuación:

INFORMES:
Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
Insurgentes Sur 1582, 2do. Piso, Col Crédito Constructor.
C.P. 03940, México D.F.
Tels.: 5322-1000 Ext. 1211 Fax: 5322-1003

CONAE
COMISIÓN NACIONAL
PARA EL AHORRO
DE ENERGÍA
México

- **Mecánico** - usando energía eléctrica generada por unidades diesel en carretera y a bordo de los barcos y los contenedores se pueden conectar a la energía eléctrica estando en los depósitos y a bordo de los barcos.
- **Criogénico** - usando nitrógeno o dióxido de carbono líquido o gaseoso, éste se introduce dentro del compartimento de carga. Algunos productos, tales como las verduras hojas, no son compatibles con la refrigeración con dióxido de carbono.
- **Hielo seco** - se usan bloques sólidos de dióxido de carbono en recipientes especiales o compartimentos en el área de carga o dentro de cada contenedor de embarque. Algunos productos, tales como las verduras hojas, no son compatibles con el hielo seco. El contacto directo con el hielo seco daña a los productos frescos.
- **Hielo mojado** - usando hielo dentro de cada contenedor de embarque o por encima de una carga de contenedores, ya sea como suplemento o en vez de la refrigeración mecánica. Muchas líneas aéreas se rehusan para transportar contenedores de embarque con hielo mojado debido al riesgo de daños costosos causado por las fugas de los contenedores. Las líneas aéreas que permiten el uso del hielo mojado requieren que el hielo sea colocado en bolsas selladas de polietileno dentro de un contenedor a prueba de fugas con una almohadilla que absorba la humedad.
- **Gel refrigerante** - son contenedores congelados con gel eutéctico para mantener la temperatura dentro de los contenedores de embarque. Éste es el sistema de refrigeración preferido por la mayoría de líneas aéreas.
- **Ventilación** - se lleva a cabo por medio de un intercambio de aire fresco en el sistema de refrigeración o agujeros de ventilación para proteger a los productos contra una acumulación de dióxido de carbono o de etileno.
- **Temperatura múltiple** - usando un sistema mecánico o criogénico para crear dos o tres temperaturas en compartimentos separados de un remolque.
- **Atmósfera modificada** - agregando un porcentaje específico de gas nitrógeno o de dióxido de carbono a las bolsas de las tarimas o al compartimento de carga de los remolques o contenedores refrigerados para reducir la descomposición, la respiración y la maduración de ciertos productos.

SEGURO

No obstante el método de transporte y de refrigeración que se elija, sería recomendable comprar un seguro de viaje para cada carga a fin de reducir al mínimo el riesgo por posibles pérdidas. Regularmente los productos son manipulados por muchas personas desde el campo de cultivo hasta el consumidor final y esto hace que sea muy difícil comprobar negligencia en alguno de los puntos

Se debe colocar un registrador de temperatura en el compartimento de carga cuando se está cargando con la finalidad de monitorear la temperatura del aire durante el transporte.

DISEÑO

El transporte con distancias largas tanto en climas tropicales como helados requiere de equipos bien diseñados, para resistir las condiciones de tránsito y proteger los productos. En remolques refrigerados hasta de 14.6 m (48 pies) de largo y contenedores hasta de 12 m (40 pies) se desearían las siguientes características:

- 41, 843 KJ/h (40, 000 BTU/h) de capacidad de refrigeración con una temperatura ambiente exterior de 38°C (100°F) y una temperatura de retorno de aire de 2°C (35°F)
- Un ventilador en el evaporador de alta capacidad que opere continuamente para uniformizar la temperatura del producto y aumentar la humedad relativa
- Una mampara sólida de retorno de aire en la parte delantera del remolque para asegurar la circulación del aire a través de la carga
- Costillas verticales en la puerta trasera para ayudar la circulación del aire
- Aislamiento adecuado y provisiones para la calefacción, cuando se usa en lugares extremadamente fríos
- Ranuras o canales profundos en el piso, de 51 a 76 mm (2" a 3") de profundidad para proveer un área adecuada de sección cruzada para la circulación del aire debajo de las cargas colocadas directamente sobre el piso
- Control de la operación de la unidad de refrigeración por medio de un sensor de temperatura de suministro de aire para reducir el daño al producto por sobreenfriamiento y congelación
- Medidas de ventilación para evitar la acumulación de etileno o dióxido de carbono, particularmente en cargas de: Aguacates, chirimoya, plantas, albaricoques, plátanos, banano, flores cortadas, pepino, brócoli, kiwi, repollo, col de bruselas, lechuga, verduras hojas, coliflor y manzanas.
- Provisiones para la aplicación de atmósferas modificadas con niveles reducidos de oxígeno y niveles elevados de dióxido de carbono, particularmente en cargas de: Aguacates, espárrago, mangos, banano, fresas, manzanas, cerezas, kiwi y peras.
- Suspensión de aire para reducir la cantidad de choque y vibración transferida a los contenedores de embarque y a los productos que contienen.

La capacidad y dimensiones de los contenedores de carga aérea, tarimas de carga aérea, remolques y contenedores refrigerados varían de transportista a

transportista debido a diferencias en el diseño y la fabricación del equipo. Los transportistas deben ser consultados mucho antes de la fecha de embarque para obtener estas especificaciones, disponibilidad y tarifas. Muchos transportistas proporcionan ayuda e información valiosa sobre la forma de cargar y la operación de su equipo.

Debe dejarse espacio para la circulación del aire en el equipo de transporte cargado de productos agrícolas. La naturaleza de producto, tipo de embarque y método de carga afectan la circulación del aire así como el peso total y el volumen ocupado por la carga.

Los transportistas tienen límites sobre el peso máximo de cargas debido a las restricciones del equipo de transporte y manipuleo en particular o límites impuestos por las agencias gubernamentales para proteger las carreteras y los puentes. Muchas cargas no utilizan la capacidad ni el peso máximo indicado del equipo de transporte debido a la baja densidad del producto o a los límites de carga.

INSPECCIÓN DEL EQUIPO

Los transportistas deben verificar su equipo de transporte antes de llevarlo al embarcador para que sea cargado. La condición en que se encuentre el equipo es crítica para mantener la calidad de los productos. Por lo tanto, también se debe verificar el equipo para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y satisfaga las necesidades del producto.

Todo equipo de transporte debe verificarse con respecto a:

- **Limpieza** - el compartimiento de carga debe limpiarse regularmente a vapor.
- **Daño** - las paredes, los pisos, las puertas y el techo deben estar en buenas condiciones.
- **Control de la temperatura** - las unidades refrigeradas deben estar recientemente calibradas y deben suministrar una circulación continua de aire para mantener una temperatura uniforme del producto.

Los embarcadores deben insistir en que el equipo se encuentre limpio. Una carga de productos se puede arruinar por:

- Olores de embarques anteriores.
- Residuos químicos tóxicos.
- Insectos en el interior del equipo.
- Restos de productos agrícolas en descomposición.
- Desechos que bloquen los drenajes o circulación del aire a lo largo del piso.

Las personas que embarcan deben revisar que el equipo cuente con un buen mantenimiento y verificarlo con respecto a:

- La entrada de calor, frío, humedad, polvo e insectos.
- Funcionamiento y condiciones de las puertas, aperturas de ventilación y sellos.
- Provisiones para el apuntalamiento de carga.

Las verificaciones adicionales siguientes son importantes para remolques y contenedores refrigerados:

- Buscar dentro del área de carga entradas de luz con las puertas cerradas, los empaques de las puertas deben sellar perfectamente. También puede usarse un ahumador para detectar fugas.
- La unidad de refrigeración debe correr el ciclo de alta a baja velocidad cuando se halla alcanzado la temperatura deseada y luego volver a la alta velocidad.
- Localizar el sensor que controla la temperatura del aire de descarga. Si este mide la temperatura del aire de retorno, el termostato tendrá que ponerse a una temperatura más elevada para no provocar daños a los productos causados por refrigeración o congelamiento.
- Debe instalarse una mampara sólida de retorno de aire en la parte delantera del remolque.
- Se debe contar con un dispositivo de calefacción para el transporte en lugares extremadamente fríos.
- El equipo con sistema de entrega de aire en la parte superior debe tener un conducto de aire hecho de tela o un conducto de metal en el techo en buenas condiciones

Los productos que requieren refrigeración deben preenfriarse completamente antes de cargarse en el equipo de transporte. Las temperaturas del producto deben ser tomadas con un termómetro electrónico de sonda y ser registradas para referencia futura. El compartimento de carga del equipo también debe ser preenfriado a la temperatura recomendada de transporte o almacenamiento del producto. Idealmente, el área de carga debe estar encerrada y refrigerada con sellos de muelle donde pegan las puertas del remolque o contenedor.

Las buenas prácticas de carga son críticas para mantener la temperatura y la humedad relativa, proteger a los productos de las fuerzas de impacto y vibración en el tránsito, y evitar la entrada de insectos en la carga. Debe tenerse cuidado especial cuando se embarcan cargas mixtas, ya que los productos deben ser compatibles.

Métodos de carga

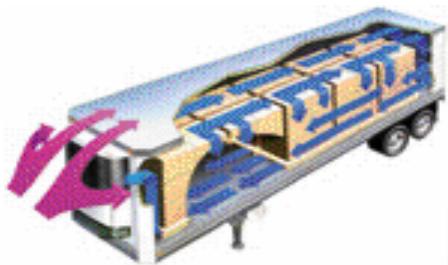
Los métodos básicos de carga son:

- Carga a granel, con máquina o a mano, de productos no empacados.
- Carga a mano con contenedores individuales de embarque, con o sin tarimas.
- Carga unitaria de cargamentos en tarima o planchas de entrepaño con triquet o montacargas.

Circulación de Aire

Un arreglo inadecuado de la carga para la circulación del aire arruinará el producto transportado, aún cuando se use equipo de transporte bien diseñado. Cuando sea posible, los contenedores de embarque deben mantenerse separados de pisos poco profundos y de paredes laterales planas mediante el uso de tarimas y armazones. Debe dejarse espacio para la circulación del aire por debajo, alrededor y a través de la carga para proteger a los productos contra:

- Aumento del calor interno debido al aire exterior en tiempo caluroso.
- Calor generado por la respiración del producto.
- Concentraciones de etileno proveniente de la maduración de los productos.
- Pérdida de calor interno debido al aire exterior en tiempos extremadamente fríos.
- Daños por sobrefriamiento o congelación durante la operación de la unidad de refrigeración.



Control de Temperatura

Los embarcadores que emplean equipo refrigerado de transporte deben seguir las recomendaciones del transportista respecto de la forma de cargar y la fijación de temperatura del compartimiento de carga del equipo para evitar daños por sobrefriamiento o congelamiento a los productos. La temperatura del aire de descarga puede estar más baja que la temperatura fijada si el sistema de refrigeración opera con sensor de temperatura del aire de retorno.

Muchos transportistas recomiendan fijar la temperatura del termostato de 1° a 3°C (2° a 6°F) más que la temperatura recomendada de 0°C (32°F) para productos refrigerados. Esto depende del diseño del equipo de transporte. Los equipos más nuevos con sensores de temperatura de suministro de aire y buena circulación del aire pueden ser operados más cerca de la temperatura recomendada de 10° a 21°C (50° a 70°F), el termostato debe fijarse a 0° cerca de la temperatura recomendada.

Apuntalamiento

Las cargas deben ser aseguradas con algunos de los siguientes materiales para proteger la carga de daños por vibración e impacto durante su transporte:

- Trabas de carga de madera o aluminio.
- Rellenos de plancha de fibra en forma de panal.
- Bloqueos de madera y tiras para clavar.
- Bolsas inflables de papel kraft.
- Mallas y correas de carga.
- Armazones traseros de carga de madera de 25mm x 102 mm (1" x 4").



Control de Plagas

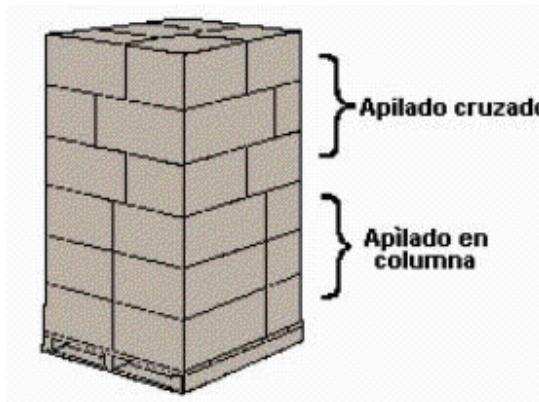
Los embarcadores deben procurar cargar durante el día ya que por la noche los insectos son atraídos por la luz y pueden entrar en la carga y causar problemas durante la inspección en el lugar de destino. El área de carga debe estar encerrada para evitar que los insectos y otros animales infesten los productos ya tratados y empacados.

Las fumigaciones para el control de plagas dentro del equipo de transporte cargado, generalmente se efectúan bajo la supervisión de APHIS de acuerdo con el programa de tratamiento requerido para el producto e insecto particular. El tratamiento frío para ciertos productos durante el transporte se emplea también para matar insectos. Esto implica un control estricto de temperatura en toda la carga, hasta por dos semanas.

Equipo de Carga Aérea

Los contenedores de carga aérea se cargan a mano o con montacargas cuando se emplean cajones de meter de plancha de fibra en los contenedores LD3*. Se recomiendan piezas triangulares de espuma de poliestireno, armazones de madera y rellenos de plancha de fibra para apuntalar los contenedores de embarque y proporcionar una plataforma nivelada sobre la superficie inclinada de los contenedores LD3. Deben usarse contenedores refrigerados de carga aérea cuando sea posible.

Todas las cargas aéreas en tarima son cargadas a mano o con montacargas. Las cargas deben ser unitizadas con correas, cinta adhesiva, o con apilamiento cruzado de los contenedores de embarque. Puede colocarse una cubierta impermeable sobre la carga juntamente con la malla de carga requerida, siempre ya cuando la carga esté protegida contra el sol.



Remolques y Contenedores

Para los remolques y contenedores refrigerados, se recomiendan las siguientes prácticas de carga:

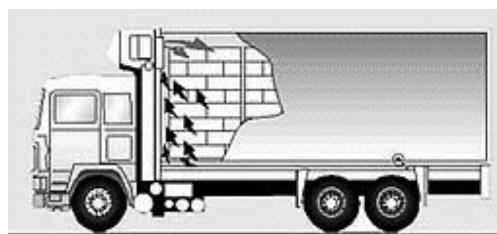
* Contenedor para refrigerar de 156X153X163 cm con carga Max de 1588Kg para transporte aéreo. Ofrecen un alto grado de protección contra temperaturas adversas.

- Preenfriar el remolque o contenedor a la temperatura recomendada de transporte o almacenamiento. Desconectar la unidad de refrigeración durante la carga si el área de carga no está refrigerada; de lo contrario, el evaporador formará escarcha debido al aire cálido que es succionado por la unidad.
- Las cargas unitarias deben estar completamente preenfriadas puesto que algunos de los contenedores de embarque pueden recibir poca circulación de aire. Los contenedores deben tener aperturas para el enfriamiento y ventilación de calor del producto.
- Evitar cargar directamente contra paredes laterales planas; usar el sistema de carga sobre línea central para las cargas unitizadas o utilizar tarimas laterales
- Asegurar las cargas unitizadas con maderos de estibas entre las paredes y la carga.
- No obstruir la circulación del aire en las puertas traseras.
- Asegurar la parte trasera de las cargas apiladas a mano y las cargas unitizadas con flejes, puertas de carga, o trabas de carga para evitar que la carga se mueva contra las puertas traseras.

Entrega de Aire en la parte Superior

Para remolques y contenedores con entrega de aire en la parte superior, se deben realizar las siguientes prácticas adicionales para mantener la calidad del producto:

- Las cargas apiladas a mano deben acomodarse dejando canales de flujo de aire a lo largo, con espacio uniforme, para ventilar el calor del producto (respiración).
- En las cargas apiladas a mano la estiba cabecera junto a la mampara frontal del remolque o contenedor debe acomodarse en columnas de tal manera que se puedan conectar todos los canales dispuestos a lo largo de la carga y permitir que el aire regrese al evaporador.
- Las cajas de plancha de fibra deben ser lo suficientemente fuertes para soportar los contenedores de embarque apilados encima en forma traslapada.
- Deben usarse tarimas con las cargas apiladas a mano para proveer una circulación adecuada del aire en contenedores con pisos planos o con ranuras poco profundas.
- La carga no debe obstruir el conducto de aire en el techo raso.



INFORMES:
Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
 Insurgentes Sur 1582, 2do. Piso, Col Crédito Constructor.
 C.P. 03940, México D.F.
 Tels.: 5322-1000 Ext. 1211 Fax: 5322-1003

CONAE
COMISIÓN NACIONAL
 PARA EL AHORRO
 DE ENERGÍA
 México

Entrega de Aire en el Fondo

Para los remolques y contenedores con entrega de aire en el fondo, se recomiendan estas prácticas para mantener la calidad del producto:

- Las cargas de contenedores apiladas a mano deben tener ranuras de ventilación desde la parte inferior hasta la parte superior que se alinean en las pilas. De lo contrario, deben haber por lo menos pequeños canales verticales de flujo de aire entre los contenedores como resultado de la ligera protuberancia en los lados de los contenedores.
- Deben proveerse por lo menos 13 cm (5") de espacio en el techo para la circulación del aire de retorno.
- La carga debe cubrir la mayor parte de la superficie del piso para forzar más aire a través de la carga. Los canales del piso en la parte posterior de la carga deben ser obstruidos con este propósito.

Capa de hielo por encima de la superficie

La capa de hielo por encima de la superficie refrigerada se emplea en el caso de ciertos productos para suplementar la refrigeración mecánica y ayudar a mantener una alta humedad. Las unidades de refrigeración en los remolques y contenedores no pueden controlar la humedad relativa.

El hielo por encima de las cargas debe aplicarse en filas y no en masa sólida, especialmente en equipos de entrega de aire en el fondo. Es importante no obstruir la circulación del aire. El termostato en cargas con hielo por encima debe fijarse a 2°C (35°F) para evitar que el hielo se congele y forme una masa sólida que obstruiría la circulación del aire.

Registradores de Temperatura

Además del seguro de viaje, todas las cargas deben tener un pequeño registrador de temperatura de aire colocado entre los recipientes procurando que estén en el área en que ocurren las temperaturas más cálidas. Las compañías fabricantes de los registradores recomiendan que se coloque en la parte superior de la carga, cerca de una pared lateral, a un tercio del camino hacia adentro, donde no reciben descargas directas de aire frío. En cargas con hielo o con humedad sobre el 95%, los registradores deben ser a prueba de agua o estar encerrados en una bolsa plástica. Hay modelos disponibles para uso con alimentos congelados. Los vagones ferroviarios deben tener dos o tres registradores.

Los embarcadores y recibidores deben seguir las instrucciones de las compañías fabricantes de los registradores de temperatura en cuanto a la documentación de la carga, la puesta en marcha del registrador, la lectura de los resultados y de ser necesario su devolución con fines de calibración y certificación. Estos pasos son

esenciales para resolver reclamos con respecto al manejo de la temperatura durante el transporte.

Cargas de Temperatura Múltiple

Los remolques con dos o tres compartimientos separados pueden ser usados para transportar cargas de productos con diferentes requerimientos de temperatura. Cuando se cargan remolques de temperatura múltiple se necesita planificar por adelantado. Las condiciones que pueden tenerse con remolques de tres compartimientos pueden incluir -18°C (0°F), 0°C (32°F), 10°C (50°F), o temperatura ambiental para productos que no requieren refrigeración.

El compartimiento congelado generalmente se encuentra en la parte frontal del remolque adyacente a la unidad de refrigeración. Las mamparas móviles se colocan entre los compartimientos. Los evaporadores separados o de ventilación entre compartimientos proporcionan el control de la temperatura para productos no congelados. Se necesitan puertas laterales para dar acceso a los compartimientos frontales cuando los remolques son inspeccionados en los puertos de ingreso o hacer entregas múltiples en un solo viaje.

Cargas de Atmósfera Modificada

En los remolques y contenedores se aplican cantidades de oxígeno reducido, dióxido de carbono y nitrógeno elevados al terminar de cargar para tener una atmósfera modificada. Los remolques y contenedores deben estar equipados con canales en la puerta de entrada para colgar una cortina de plástico y conductos de gas para la aplicación del tratamiento.

La unidad de refrigeración, paredes, techo, piso y puertas deben sellar adecuadamente la parte interior del área de carga contra el aire exterior. De lo contrario, la atmósfera modificada se disparará rápidamente. Deben ser colocadas etiquetas de advertencia en el equipo para advertir a las personas que descargan la carga, que la atmósfera no soporta la vida y que el área de carga debe ventilarse apropiadamente antes de que entren en ella.

Ventilación

También se puede modificar la atmósfera mediante el ajuste de respiraderos en los remolques y contenedores para reducir la acumulación de dióxido de carbono. Muchos productos son sensibles al etileno, en lugar de la ventilación, pueden instalarse almohadillas de permanganato de potasio en la unidad de refrigeración para absorber el etileno.

La cosecha y empaque de la mayoría de los productos deben coordinarse estrechamente con el transporte para minimizar el tiempo de tránsito y almacenamiento y maximizar la frescura del producto en manos del consumidor.

Algunos productos, sin embargo, pueden consolidarse en almacenamiento antes o después del transporte para obtener fletes más bajos o precios más altos.

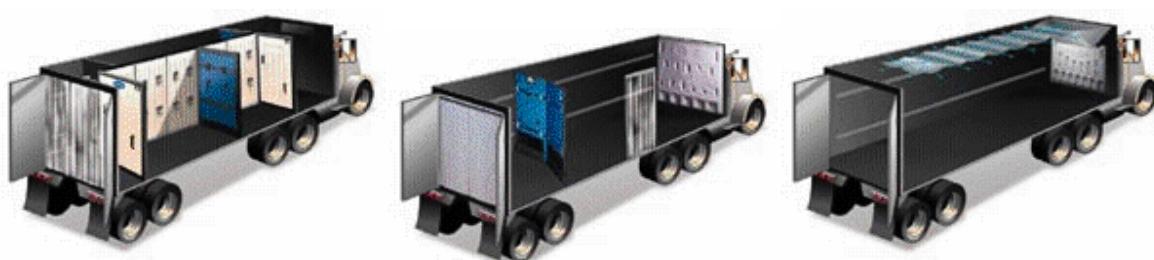
Durante el transporte y almacenamiento de cargas de un producto, la temperatura y la humedad relativa deben estar lo más cerca posible a los niveles recomendados para lograr el máximo de vida del producto. Aunque los termostatos de las unidades de refrigeración de transporte son a veces fijados a temperaturas más altas para evitar daños por congelamiento, las instalaciones de almacenamiento pueden controlar mejor la temperatura y proveer condiciones al nivel recomendado sin dañar los productos.

Durante el transporte de cargas refrigeradas en remolques y contenedores, la operación de la unidad de refrigeración y la temperatura del compartimiento de carga deben ser verificadas regularmente por el transportista. La mayoría de los equipos de transporte cuentan con calibradores para este fin. Muchos contenedores también están provistos de un registrador de temperatura electrónico o mecánico en la parte exterior.

Cargas mixtas y Almacenamiento

Se han identificado grupos de producto que almacenarse y transportarse juntos. En cargas mixtas con el fin de mejorar su estabilidad los contenedores de embarque del mismo tamaño deben cargarse juntos. Los que tienen productos más pesados deben ser cargados primero, distribuidos en forma uniforme en el piso del remolque o del contenedor y los más livianos pueden entonces colocarse contra o sobre los productos más pesados. Las trabas de la carga, puertas de carga y tarimas colocadas en posición vertical pueden usarse para separar y asegurar pilas de contenedores de embarque de diferente tamaño. Para facilitar la inspección de cargas pesadas en los puertos de ingreso, debe dejarse una muestra representativa de cada producto cerca de la puerta. Esto puede minimizar la descarga para fines de inspección.

Nunca deben cargarse frutas, verduras y otros productos alimenticios con cargas que no sean de productos alimenticios que tienen riesgos de contaminación a través de la transferencia de olores o residuos químicos tóxicos. Cuanto más largo es el tiempo de tránsito, mayores son los riesgos de transporte de cargas mixtas de productos agrícolas. Por lo tanto, es necesario que se sigan los lineamientos tanto como sea posible con el fin de mantener la calidad en mercados lejanos.



INFORMES:
Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
Insurgentes Sur 1582, 2do. Piso. Col Crédito Constructor.
C.P. 03940, México D.F.
Tels.: 5322-1000 Ext. 1211 Fax: 5322-1003

CONAE
COMISIÓN NACIONAL
PARA EL AHORRO
DE ENERGÍA
México

Muchos productos son transportados a menudo en cargas mixtas o almacenados con otros productos, los cuales deben ser compatibles en términos de:

- Temperatura recomendada.
- Humedad relativa recomendada.
- Producción de etileno.
- Sensibilidad al etileno.
- Producción de olores.
- Absorción de olores.

Sensibilidad a la refrigeración

La mayoría de los productos tropicales están sujetos a daños por refrigeración cuando son transportados o almacenados a temperaturas más bajas que las recomendadas.

A menudo este daño se nota después de que los productos se calientan. Los productos dañados pueden mostrar agujeros, decoloración, áreas húmedas, descomposición, y falta de maduración.

Sensibilidad al congelamiento

Se recomienda que muchos productos sean transportados o almacenados a temperaturas de únicamente 1° a 3°C (2.6°F) por sobre sus puntos de congelamiento.

Los termostatos de algunos remolques y contenedores de furgón están fijados de 1° a 3°C (2.6°F) por sobre la temperatura recomendada de 0°C (32°F) para productos que requieren refrigeración. La mayoría de los productos tropicales son dañados por refrigeración antes de congelarse.

Sensibilidad a la pérdida de humedad

La mayoría de los productos necesitan ser transportados y almacenados a una humedad relativa alta. Algunos productos son más susceptibles a la pérdida de humedad que otros. La pérdida de humedad resulta en el marchitamiento y el encojimiento del producto.

Para reducir las pérdidas de humedad, la carga debe ser adecuadamente preenfriada antes del tránsito. Algunos productos también son encerados, envueltos en película, empacados con hielo por dentro o empacados con hielo por encima.

La humedad relativa durante el tránsito y el almacenamiento debe mantenerse cuanto sea posible.

Sensibilidad al etileno

Nunca se deben transportar o almacenar frutas y verduras que producen bastante etileno con productos que son sensibles al mismo. El etileno puede causar la maduración prematura de algunos productos y arruinar otros, tales como plantas y flores cortadas.

Los pepinos y el apio se ponen amarillos con el etileno, mientras que la lechuga se pone color café. Pueden usarse almohadillas de permanganato de potasio para absorber el etileno durante el tránsito y el almacenamiento.

Sensibilidad a los olores

Nunca se deben transportar ni almacenar productos olorosos con productos que tienen la facilidad de absorber olores.

Procedimiento de recepción

Antes de descargar completamente un embarque con fines de almacenamiento, las personas que lo reciben deberán examinar la carga para determinar si satisface las especificaciones de calidad, clasificación y empaque. La persona que recibe la carga también deberá observar si la carga fue adecuadamente apuntalada y si se mantuvo la temperatura correcta.

Empleando un termómetro electrónico de sonda, deberá tomarse y registrarse la temperatura del producto en los contenedores de embarque usados como muestra en toda la carga. El registrador de temperatura del aire deberá ser medido en caso de haberse colocado uno en la carga. Los embarcadores y los transportistas deberán notificar cualesquiera de los problemas que se encuentren relativos al producto, el empaque, el método de carga o el equipo de transporte, para que se puedan tomar medidas correctivas.

Los productos ya descargados necesitan ser protegidos de la luz directa del sol, la condensación, el etileno producido por el escape del equipo y de otros productos, y la contaminación. Los productos que necesiten refrigeración o protección contra temperaturas cálidas o frías deberán colocarse en las condiciones recomendadas de almacenamiento lo antes posible. De lo contrario, habrán sido en vano los esfuerzos de los cultivadores, embarcadores y transportistas para mantener la calidad del producto.

Circulación de Aire y Saneamiento

La circulación uniforme del aire en el cuarto de almacenamiento a la temperatura y humedad relativa debida es importante para extraer calor del producto que se origina de la respiración y el calor externo que se introduce por las aperturas de

las puertas. Las entradas a las áreas de almacenamiento refrigerado deberán ser protegidas con cortinas de tiras de plástico para reducir la entrada del calor cuando se está trabajando. El aire cálido reducirá la humedad relativa rápidamente en el área de almacenamiento frío.

Para mantener la temperatura y la humedad relativa, el sistema de refrigeración del cuarto de almacenamiento deberá tener un evaporador con una superficie amplia, un número adecuado de ventiladores, y un humidificador. El control de la temperatura deberá hacerse mediante un termostato electrónico. El sistema deberá ser cuidadosamente balanceado para evitar la condensación o el flujo excesivo de aire.

Deberán usarse montacargas y triquets de tarima eléctricos puesto que éstos no producen etileno. Es necesario el saneamiento periódico de las paredes, techos y pisos del cuarto de almacenamiento y las unidades de refrigeración para reducir los organismos de descomposición y los olores. Los filtros de carbón pueden usarse para absorber los olores y gases volátiles, mientras que almohadillas de permanganato de potasio pueden emplearse para absorber el etileno.



Este documento está basado en los siguientes vínculos:

www.carrier.transicold.com
www.carrierrefrigeration.com
www.igt-transport.com
www.thermoking.com

INFORMES:
Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
Insurgentes Sur 1582, 2do. Piso, Col Crédito Constructor.
C.P. 03940, México D.F.
Tels.: 5322-1000 Ext. 1211 Fax: 5322-1003

CONAE
COMISIÓN NACIONAL
PARA EL AHORRO
DE ENERGÍA
México