

Transporte activo de la cadena de frío

Los métodos de transporte activo de la cadena de frío se refieren en general a cualquier método de transporte que proporcione energía adicional, o bien a procesos mecánicos o químicos para mantener las temperaturas durante el transporte de productos que requieren el mantenimiento de la cadena de frío. La cadena de frío activa puede adoptar diversas formas: el propio medio de transporte puede estar completamente refrigerado, o suministrar energía a contenedores autónomos que tienen un efecto de enfriamiento sobre la carga necesaria. Los equipos activos de cadena de frío pueden ser de muchos tamaños y formatos, pero suelen ser más adecuados para grandes volúmenes de productos sanitarios de temperatura controlada, o cuando la normativa local así lo exige. Los elementos activos de transporte de la cadena de frío pueden calibrarse normalmente a un punto de ajuste específico, que se regula en función de las necesidades del transporte que va a realizarse.

Vehículos frigoríficos de transporte por carretera

Los vehículos frigoríficos de transporte por carretera tienen diversos formatos, pero en general presentan las siguientes características:

- Estructuras rígidas y cerradas.
- Refrigeración activa mediante climatizadores o congeladores montados de forma permanente que toman la energía directamente del motor del vehículo o de motores independientes especializados.
- Paredes interiores, techos y suelos aislados.
- Una puerta o puertas herméticas con un revestimiento aislante adecuado.
- Un termostato controlado electrónicamente con un punto de ajuste regulable.
- Algunos vehículos refrigerados llevan incorporados sistemas de alarma que se activan si se produce una desviación de la temperatura.

Los vehículos refrigerados pueden ser de varios tipos:

- Furgonetas.
- Camiones de caja de una sola unidad.
- Semirremolques.

El tipo más habitual de vehículo frigorífico utilizado en entornos humanitarios es el camión frigorífico de una sola unidad, normalmente denominado «camión frigorífico», aunque esto puede variar de un contexto a otro.

Ejemplo de camión de caja refrigerado, con paredes aisladas y congelador autónomo en el punto más alto del contenedor.



Es muy poco probable que las organizaciones humanitarias posean directamente sus propios camiones frigoríficos u otros vehículos refrigerados, a menos que exista un proyecto específicamente previsto a tal efecto que justifique el gasto. En el caso de disponer de vehículos propios, las organizaciones humanitarias deben consultar el apartado dedicado a la [gestión de flotas](#) de esta guía para conocer todos los requisitos habituales asociados al [mantenimiento de sus propios camiones](#)

En el caso altamente probable de que las organizaciones humanitarias contraten servicios de transporte de terceros para utilizar un vehículo frigorífico para el transporte por carretera, deben tener en cuenta [los procedimientos habituales asociados a la contratación de cualquier servicio de transporte por carretera](#). Además, existen algunos términos contractuales adicionales que deben tenerse en cuenta a la hora de solicitar vehículos frigoríficos a terceros.

Contratación de vehículos frigoríficos de terceros:

Condiciones recomendadas. Traslados a temperatura controlada y requisitos asociados

En el caso de traslados a temperatura controlada, se recomienda observar las siguientes condiciones para contratar y solicitar vehículos frigoríficos de terceros.

- Si es necesario, la empresa de transporte contratada debe asegurarse de programar las unidades de refrigeración para un funcionamiento permanente antes de realizar la carga según las instrucciones.
- La empresa de transporte contratada debe asegurarse de que el camión disponga de un informe de calibración válido.
- La empresa de transporte contratada debe asegurarse de que el conductor mantenga una hoja de actividad en la que se registren las lecturas de temperatura en cada transición, punto de contacto y lugar de parada.
- Los conductores deben permanecer en la zona del muelle mientras se cargan las mercancías en origen y se descargan en destino.
- Los conductores deben asegurarse de que las puertas se cierren inmediatamente una vez efectuada la carga. Las puertas deben tener rejillas y cerradura si es necesario.
- Siempre que haya que abrir las puertas del remolque, por ejemplo, para realizar una operación de carga o descarga, deben cerrarse inmediatamente después para evitar

desviaciones de temperatura.

- En el caso de producirse una inspección aduanera o de terceros, la empresa de transporte contratada debe informar de inmediato al organismo contratante, detallando la duración de la apertura y del cierre de las puertas y registrando las mediciones de la temperatura en la hoja de actividad correspondiente.
- La empresa de transporte contratada debe proporcionar un equipo frigorífico calibrado que funcione correctamente, y asegurarse de que el conductor compruebe la temperatura y el estado de funcionamiento del equipo frigorífico en cada parada.
- En caso de irregularidades o variaciones de la temperatura, la empresa de transporte contratada debe informar de inmediato a la organización humanitaria contratante.
- La empresa de transporte contratada debe asegurarse de que los conductores no retiren ningún monitor de temperatura ni registrador de datos una vez colocados dentro del remolque hasta que el camión llegue al punto de entrega.
- La empresa de transporte contratada debe asegurarse de la devolución de los monitores de temperatura y los registradores de datos después de la entrega.

Variaciones y desviaciones de temperatura

- Si se produce una desviación de los términos y condiciones contenidos en este acuerdo o contrato, el conductor deberá notificarlo a la empresa de transporte contratada, que a su vez deberá comunicarlo de inmediato a la organización humanitaria contratante.
- La empresa de transporte contratada debe asegurarse de que se lleve a cabo una investigación en el caso de que la organización humanitaria contratante presente una queja o informe de un problema relacionado con una desviación de la temperatura.
- Si se produce una reclamación o una queja, la empresa de transporte contratada y la organización humanitaria contratante estudiarán el caso, adoptarán las acciones correctivas y preventivas pertinentes y, a continuación, tramitarán el proceso y los procedimientos de reclamación.

Mantenimiento y calibración

- La empresa de transporte contratada debe asegurarse de que el sistema frigorífico utilizado para el transporte de mercancías a temperatura controlada se someta a un mantenimiento preventivo periódico.
- La empresa de transporte contratada debe asegurarse de que los camiones frigoríficos utilizados se calibren una vez al año y estén debidamente certificados.
- La empresa de transporte contratada debe proporcionar a la organización humanitaria contratante los registros de los certificados de mantenimiento y calibración de los camiones cuando esta lo solicite.

A continuación, encontrará una lista de verificación general sobre cómo realizar envíos por carretera utilizando un vehículo frigorífico:

Acciones previas al envío

- Especificar los requisitos de temperatura.
 - Preparar la documentación de envío y las listas de comprobación, sobre todo en lo relativo al transporte de productos sanitarios especializados.
 - Asegurarse de que el vehículo designado esté en buen estado de funcionamiento, de que su registro de mantenimiento esté al día y de que el conductor haya realizado la correspondiente inspección de seguridad diaria.
-

***Día de expedición:
acciones en el punto de origen***

- Embalar el producto en su embalaje terciario correcto y colocar dispositivos de control de la temperatura que se adapten a los requisitos de la ruta. Mantener el producto en condiciones adecuadas de almacenamiento hasta el momento de su expedición.
- Asegurarse de que el vehículo esté totalmente operativo y de que la zona de carga esté limpia y no tenga olores de ningún tipo.
- Antes de la carga, los remolques deben estar a la temperatura necesaria para el transporte. La carga no debe iniciarse hasta que la temperatura alcance el punto de ajuste solicitado por la organización humanitaria contratante.
- Mantener la puerta o las puertas de carga cerradas hasta el momento de cargar el producto.
- Asegurarse de que el control termostático del vehículo de transporte esté ajustado a la temperatura necesaria y de que el dispositivo o dispositivos de registro de la temperatura funcionen correctamente.
- Verificar que la unidad de refrigeración del vehículo funcione correctamente y que la temperatura sea estable. Los conductores deben asegurarse de que se haya seleccionado el ajuste de temperatura correcto.
- Cargar siempre el producto sin demora. No sobrecargar el vehículo. Dejar que el aire circule por todos los lados del producto. Bloquear y apuntalar adecuadamente la carga, tal como se muestra en el Anexo 1, para evitar que se desplace de su posición durante el transporte. Cerrar la puerta o las puertas y colocar un precinto o incorporar una cerradura si es necesario.
- Siempre que sea posible, asegurarse de que el conductor pueda supervisar el proceso de carga.
- Si la unidad de refrigeración ha estado funcionando con energía de la red eléctrica durante la carga, asegurarse de que el sistema de refrigeración accionado por el motor funcione correctamente y de que la temperatura sea estable y se encuentre dentro de los límites predefinidos antes de liberar la carga.
- Proporcionar instrucciones claras al conductor sobre la temperatura correcta de la carga y los requisitos de manipulación y transporte.
- Proporcionar información de contacto de emergencia al conductor.

Acciones durante el transporte:

- Las unidades de refrigeración deben permanecer activas durante todo el trayecto, inclusive las paradas y los períodos de descanso.
 - No deben utilizarse los modos/opciones de ahorro de energía de la unidad de refrigeración.
 - Las puertas de carga del vehículo solo deben abrirse durante las operaciones de carga y descarga, y el tiempo de apertura debe reducirse al mínimo imprescindible.
 - Reducir al mínimo el tiempo durante el que el conductor deja desatendido el vehículo.
-

**Día de
llegada:
acciones
en el punto
o puntos
de destino:**

- Proteger debidamente la descarga prioritaria.
- Retirar el producto del vehículo y trasladarlo de inmediato a un lugar que ofrezca las condiciones de almacenamiento a temperatura controlada correctas.
- Recuperar los datos de temperatura del conductor.
- Siempre que sea posible, al recibir el producto, el destinatario debe recuperar y desactivar los monitores de temperatura que acompañan al envío y leer y descargar los datos. *Nota:* si los monitores de temperatura no están embalados con el producto, es necesario descargar los datos del sistema integrado de registro de la temperatura, o bien obtener una copia impresa del conductor para adjuntarla a los formularios de llegada.
- Verificar que los responsables cumplimenten todas las listas de comprobación y los formularios de llegada.

Adaptado del documento [Temperature-controlled transport operations by road and by air](#) (Operaciones de transporte a temperatura controlada por carretera y por aire) de la OMS

Es muy habitual que los vehículos frigoríficos se abran y se sometan a una inspección al cruzar una frontera, así como al circular por entornos con un alto nivel de inseguridad. Las personas que envíen productos utilizando vehículos refrigerados deben prever las situaciones en las que puede necesitarse una inspección reforzada, así como conocer la forma en la que esto puede afectar a la carga transportada.

Contenedores frigoríficos

Un contenedor frigorífico es una variante de un [contenedor de transporte estándar](#) que se utiliza en operaciones marítimas, con la diferencia de que permite mantener una temperatura constante. Al igual que los camiones refrigerados, los contenedores frigoríficos disponen de unidades autónomas de congelación/refrigeración y de un aislamiento adecuado. Los contenedores frigoríficos pueden transportarse en la parte trasera de los de camiones, así como montarse en las cubiertas de buques marítimos o incluso utilizarse como instalaciones de almacenamiento.

Los contenedores frigoríficos suelen disponer tanto de conexiones eléctricas externas como de motores autónomos que se utilizan para alimentar a los equipos de refrigeración. Cuando se realiza un transporte con un contenedor de este tipo, el transportista tiene la responsabilidad de asegurarse de que dicho contenedor produzca energía constante y mantenga la temperatura en el punto de ajuste correspondiente. Los contenedores frigoríficos pueden conectarse directamente a los sistemas eléctricos de grandes buques marítimos, de camiones o de edificios. Si no se dispone de una fuente de alimentación externa, dependiendo del contenedor frigorífico de que se trate, este puede funcionar con un motor interno de gasolina o gasóleo, si bien esto implica repostar y mantener los motores mientras los productos están en tránsito.

Contenedores frigoríficos y transporte marítimo

Cuando se utilizan contenedores frigoríficos para el transporte marítimo, casi siempre son propiedad de la naviera o de un intermediario. Por lo general, el uso del contenedor frigorífico se negocia con un comisionista de transporte, y la carga y la manipulación generales del contenedor se realizan fuera del control de la organización o la persona que envía los productos refrigerados por vía marítima. En muchos casos, los propietarios de la carga refrigerada ni siquiera se ocupan de rellenar los contenedores.

Ejemplo de contenedor frigorífico:



Todos los contenedores frigoríficos utilizados para el transporte marítimo deben someterse a lo que se conoce como inspección previa al viaje (PTI, por sus siglas en inglés). A menos que el contenedor frigorífico sea propiedad del remitente de la carga, dichas inspecciones corren a cargo de la compañía naviera. Las inspecciones previas al viaje validan el estado del contenedor, del equipo de refrigeración y del equipo de control, y tienen una validez de 30 a 120 días, en función de las necesidades de la naviera y de las políticas de la empresa.

Se recomienda encarecidamente que las organizaciones humanitarias que tengan previsto utilizar contenedores frigoríficos para transportar suministros sanitarios inspeccionen el contenedor siempre que sea posible.

- Aunque la empresa de transporte realice una inspección previa al viaje (PTI), los remitentes pueden solicitar su propia inspección si es necesario, así como incluirla en sus propios contratos de transporte.
- También es aconsejable que las organizaciones que envíen productos en contenedores frigoríficos incluyan en el contrato la obligación de la naviera de llevar a cabo una inspección previa al viaje. De todos modos, aunque la no realización de una inspección completa de este tipo es en realidad responsabilidad de la compañía naviera, sigue siendo aconsejable contar con un acuerdo por escrito en el que se especifique esta necesidad.
- Las organizaciones que envíen productos en contenedores frigoríficos también pueden solicitar copias de los informes de seguimiento que se vayan elaborando a lo largo del proceso de envío. Incluso puede haber posibilidad de seguimiento en línea/en tiempo real a través de la empresa de transporte.

Contenedores frigoríficos como almacén permanente

Muchas organizaciones humanitarias han optado por utilizar contenedores frigoríficos como estructuras de almacenamiento permanente. El uso de contenedores frigoríficos como instalaciones de almacenamiento puede resultar muy útil cuando no se dispone de ninguna otra infraestructura, aunque siempre es aconsejable estudiar la posibilidad de construir edificios permanentes con estructuras sólidas y robustas que puedan acondicionarse para mantener los intervalos de temperatura exigidos.

Si va a utilizarse un contenedor frigorífico como estructura de almacenamiento permanente, es necesario tener en cuenta algunos aspectos:

- **Alimentación de energía.** Siempre que sea posible, los contenedores frigoríficos deben conectarse directamente a la red eléctrica, o a un generador suficientemente potente para mantener las necesidades de energía de la unidad. Aunque los envíos por mar pueden tardar meses en completarse, el motor de a bordo no está diseñado para un uso permanente. Si el motor integrado se utiliza para mantener el punto de ajuste de un contenedor frigorífico, la salida de escape no puede estar en un espacio cerrado, como un almacén más grande.
- **Configuración del interior.** Los contenedores frigoríficos se utilizan para operaciones de transporte, pero no están diseñados de forma expresa para el almacenamiento, lo que significa que los suelos del contenedor pueden no ser aptos para estanterías o equipos de manipulación con ruedas. Así, puede que sea necesario instalar un suelo adicional para ajustarse a las necesidades de almacenamiento.
- **Puertas.** Los contenedores frigoríficos están diseñados para abrirlos con poca frecuencia, por lo que su uso como almacén puede provocar una pérdida excesiva de calor debido a la frecuencia con la que se abren sus grandes puertas. Por lo tanto, puede que sea necesario instalar cortinas de plástico en el interior para reducir al mínimo la pérdida de calor.
- **Control de la temperatura.** Las organizaciones que utilicen un contenedor frigorífico como almacén también tienen que elaborar un mapa de temperaturas y desarrollar algún tipo de control que garantice que los productos se mantengan en los intervalos de temperatura adecuados.
- **Cimentación.** Las organizaciones que utilicen contenedores frigoríficos como almacén deben asegurarse de que los contenedores se coloquen sobre una superficie dura elevada (normalmente una base de hormigón) o, como mínimo, sobre un suelo compacto y elevado que evite que el agua de lluvia pueda dañarlos.

Contenedores de transporte aéreo

Antes de utilizar de contenedores de refrigeración activa para el transporte aéreo de productos sanitarios, es necesario realizar algunas tareas de planificación. Mientras que el transporte aéreo con contenedores de refrigeración pasiva implica entregar contenedores aislados autónomos directamente a la compañía aérea, los contenedores con refrigeración activa para transporte aéreo proporcionan la regulación de temperatura mediante una fuente de energía conectada directamente al sistema eléctrico de la aeronave o a través de una solución de batería específicamente prevista a tal efecto.

Existe una gran variedad de contenedores con refrigeración activa para transporte aéreo, normalmente diseñados para ajustarse a distintos modelos de aeronaves. El espectro de contenedores con refrigeración activa para transporte aéreo abarca desde cajas independientes más pequeñas hasta [elementos unitarios de carga \(ULD, por sus siglas en inglés\)](#) específicamente diseñadas para el transporte aéreo comercial habitual. Es muy poco

probable que el personal de una organización de ayuda humanitaria participe directamente en la carga o la manipulación de contenedores de transporte aéreo. Por lo general, la gestión de los contenedores de temperatura controlada para transporte aéreo corre a cargo del personal de tierra o del jefe de carga, y el equipo propiamente dicho suele alquilarse al fabricante.

Ejemplo de elemento unitario de carga de temperatura controlada:

