

## Introducción.

El auge de los transportes de mercancías en las últimas décadas viene motivado sin duda por el incremento de la capacidad productiva de las empresas para satisfacer sus propias necesidades y las de sus clientes. Según las previsiones de la Unión Europea, se estima en un 50% el aumento de los volúmenes de transporte de mercancías en el período 2000-2020.

Dentro del conjunto de los transportes por carretera de materias sólidas a granel en forma de polvo o grano, se encuentra la modalidad de distribución de las materias primas mediante camiones cisterna utilizando para su descarga el aire a presión. Al igual que en cualquier otro tipo de transporte por carretera, la utilización de los camiones cisterna de materiales pulverulentos con descarga a presión, conlleva una serie de riesgos para los trabajadores, los derivados de la circulación vial. No se aborda aquí este tema, sino el derivado del uso de la cisterna durante las operaciones de carga y descarga, dentro de los centros de trabajo.

Se pretende pues efectuar una descripción de los principales riesgos que conllevan las tareas con éste tipo de medios de transporte, y mas concretamente con las cisternas, considerando importante resaltar que debido al uso de aire comprimido, se genera un riesgo que no debe pasar desapercibido, mas aún cuando se ha comprobado que dentro de la Región de Murcia se han producido accidentes debido al mismo y desgraciadamente en algún caso de carácter mortal.

## Definición camión cisterna de pulverulentos.

Se puede definir al camión cisterna de productos pulverulentos como aquel vehículo provisto de un remolque con depósito cerrado, hermético, de forma mas o menos cilíndrica, con casquetes abombados por los extremos, y con la existencia de cono/s de deyección por la parte inferior para propiciar la descarga del producto y de boca/s de hombre por la parte superior, destinado al transporte de productos sólidos a granel tales como los cereales de alimentación animal o humana, y sustancias químicas, siendo quizás el uso mas extendido el de transporte de cementos y mezclas con áridos.

La descarga de los productos y sustancias de éste tipo de cisternas se realiza mediante la presión que ejerce el aire comprimido dentro de la cisterna. Para la generación del aire comprimido se utiliza un compresor externo que eleva la presión en el interior de la misma, normalmente hasta unos 2 bares.

## Operaciones usuales con la cisterna.

Las tareas habituales que realiza un trabajador en la cisterna consisten en:

- Estacionamiento del vehículo en la zona de carga/descarga de la cisterna.
- Apertura y cierre de las bocas de carga para realizar el llenado de la cisterna, para lo cual debe subir sobre ésta.
- Puesta en marcha y parada del compresor de aire comprimido.
- Conexión y desconexión de las mangueras de descarga a los silos.
- Apertura y cierre de válvulas de descarga.

## Requisitos generales de seguridad.

Como normas generales para el uso de los camiones cisterna se debe considerar lo siguiente:

- En el momento de la compra de la cisterna, se debe de comprobar que la misma lleva la placa de características con el correspondiente marcado CE y que entre la documentación facilitada por el fabricante se encuentra la Declaración CE de conformidad.
- El uso y manejo de la cisterna y de sus componentes debe de ser efectuado por una persona con los conocimientos, habilidad y experiencia adecuada. Debe de haber recibido la información necesaria para su utilización y conocer el manual de instrucciones facilitado por el fabricante.



- El mantenimiento y reparaciones de la cisterna, compresor y del resto de los elementos anexos al vehículo deben ser realizadas por personal especializado con la formación necesaria, los medios adecuados y en su caso debidamente acreditado para realizar tales reparaciones.
- En caso de fallo en algún dispositivo de seguridad, válvulas de mando, seguros, fisuras en la estructura del depósito, etc..., no poner en servicio el mismo hasta su reparación.
- Es conveniente disponer de un documento a modo de plantilla de comprobaciones que sirva para realizar el control diario de todos los puntos principales que afecten a la seguridad del vehículo y a su equipamiento. Este documento, completado por el conductor del vehículo, debería detectar a tiempo posibles defectos, daños u otras anomalías visibles.

## Riesgos en el manejo de la cisterna

Entre los riesgos más importantes detectados durante la utilización de éste tipo de cisternas nos encontramos principalmente los siguientes:

### Riesgo de caída a distinto nivel:

- Sobre la cisterna, en muchas ocasiones no existe plataforma de paso, o cuando existe en multitud de ocasiones sus dimensiones son mínimas, o no están totalmente enrasadas, lo que provoca riesgo de tropiezos o desequilibrios de los operarios. Además a modo de barandilla de protección se suele colocar una simple barra de acero en uno de los lados de la plataforma de paso dejando el resto sin ningún tipo de protección.
- Por otro lado el acceso a la parte superior de la cisterna se realiza a través de una escala incorporada de forma habitual en la parte posterior de aquella. Estas escalas, de forma general, en su parte superior, no poseen elementos donde poder asirse para el acceso y descenso.

### Riesgos derivados de la utilización del aire comprimido.

- Durante la operación de apertura de la primera boca de carga puede ocurrir que la cisterna esté aun presurizada y en el intento, el operario puede ser golpeado por la tapa.
- Si los racores de conexión de las mangueras no están correctamente acoplados durante el proceso de descarga de la cisterna, puede ocurrir que por efecto de la presión puedan dar "latigazos" a los trabajadores situados dentro del radio de acción de aquellas.

### Riesgo eléctrico.

- En el caso de tener que aproximar ó estacionar el camión cisterna bajo líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión, existe la posibilidad de que el operario cuando se halla sobre la cisterna pueda entrar dentro de la zona de proximidad o en su caso que llegue a tocar partes eléctricas en tensión.

### Riesgo de quemaduras en el compresor:

- El flujo de aire comprimido por los circuitos del compresor provoca el aumento de la temperatura de las tuberías, latiguillos, válvulas, racores, etc... en caso de contacto con los mismos pueden ocasionar quemaduras.
- Si el compresor que genera la presión de descarga es un motor de combustión interna, el tubo de escape de los humos normalmente está a alta temperatura. La ausencia de elementos de protección de dicho dispositivo de escape y la necesidad de acceder a zonas próximas a los mismos puede ocasionar quemaduras.
- Un mal funcionamiento del compresor puede ocasionar que la temperatura del mismo aumente hasta ocasionar un incendio con los consiguientes riesgos para el operador.

### Riesgo de vuelco o movimiento inesperado de la cisterna:

- Debido a la diferente orografía de los terrenos (pendientes, taludes pronunciados, falta de compactación, etc) a los que tienen que acceder los vehículos para proceder a la carga y descarga de la cisterna pueden darse casos de vuelco.

### Riesgo de exposición a sustancias agresivas.

- De forma normal, durante los procesos de carga y descarga de las cisternas, parte de las sustancias y los productos se pueden derramar. De acuerdo con las características de los mismos, se deberán considerar los riesgos generados debido a un contacto accidental durante el derrame o su limpieza.
- Si se accede al interior de la cisterna el operador queda sometido a un espacio confinado con sus consiguientes riesgos de inhalación o contacto con sustancias tóxicas, nocivas, corrosivas,...



## Medidas para controlar los riesgos.

Se describen a continuación una serie de medidas para tratar de disminuir los riesgos a los que está sometido el operario del camión cisterna durante las operaciones con este equipo.

### Riesgo de caída a distinto nivel:

- Para evitar las posibles caídas durante la carga de la cisterna en las plantas de llenado, es conveniente que exista una plataforma o estructura desde la que se pueda acceder directamente a la parte superior de la cisterna. Sobre esta plataforma es conveniente que se disponga un dispositivo de anclaje para EPI contra caída de altura. Al mismo tiempo, el elemento de anclaje del EPI debería permitir mediante deslizamiento el desplazamiento del trabajador por la cisterna.
- En la parte superior de la cisterna se debería colocar una plataforma de paso que soporte el peso de los trabajadores que accedan a la misma. La forma deberá ajustarse al diseño de la cisterna y de sus bocas de carga. Las dimensiones de la plataforma deberán cubrir la máxima superficie posible a la que se debe acceder para realizar las operaciones de carga, revisión, control, mantenimiento, etc. Se evitará que la plataforma posea discontinuidades a diferente altura, lo que eliminará tropiezos. La estructura en la que se realice la plataforma deberá permitir el paso de líquidos, ser de fácil limpieza y que no acumule restos de suciedad.
- Para evitar la caída por el borde de la plataforma de paso sobre la cisterna, se deberá proteger preferentemente mediante una barandilla perimetral que cubra toda su superficie. Para no aumentar las dimensiones del gálibo del conjunto vehículo-cisterna, la barandilla podrá ser plegable a voluntad del usuario.
- Para el acceso a la plataforma superior de la cisterna se debe disponer de una escala preferentemente de carácter fijo, de estructura sólida, peldaños antideslizantes y dimensiones adecuadas para permitir su fácil utilización por los usuarios. Será conveniente que la escala en la parte superior disponga de elementos que permitan asirse a los mismos para efectuar con seguridad el descenso.

### Riesgos derivados de la utilización del aire comprimido.

- No desconectar ni eliminar los dispositivos de seguridad que lleva incorporados la cisterna.
- Antes de proceder a la apertura de las bocas de hombre para la carga de la cisterna, abrir las válvulas de descarga de presión y asegurarse de que no está sometida a presión.
- Durante las operaciones de conexión de las mangueras a la tolva de recepción, asegurar que los racores de conexión están perfectamente conectados y que no existen holguras. Al comienzo de la descarga, abrir las válvulas hasta una posición intermedia y comprobar que no existen pérdidas en los puntos de acoplamiento que puedan ocasionar la desconexión.
- Durante la descarga de los productos de la cisterna si se detecta cualquier irregularidad o avería que pueda afectar a la seguridad se debe detener inmediatamente su descarga.

### Riesgo de incendios y quemaduras:

- No retirar los resguardos de protección del compresor. En el caso de tener que realizar cualquier control o comprobación del mismo, efectuar solo las estrictamente necesarias y autorizadas por el fabricante.
- Los controles que necesiten la aproximación a puntos peligrosos (órganos móviles, a elevadas temperaturas, etc) deberán realizarse por el personal de mantenimiento.
- Si hay que realizar algún tipo de control en el compresor y se debe acceder a zonas con elevadas temperaturas será necesario el uso de guantes adecuados para la tarea.
- El vehículo debe estar dotado de extintor/es adecuados para sofocar incendios. El operario deberá haber recibido la formación adecuada para la utilización correcta de los extintores.

### Riesgo eléctrico.

- En el caso de tener que estacionar en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, situar el vehículo de forma que sea imposible que una persona situada sobre la plataforma superior de la cisterna invada la zona de proximidad. Si se desconoce la tensión de la línea y no es posible su desconexión, la distancia mínima de seguridad no deberá ser inferior a 5 metros.

### Riesgo de vuelco o movimiento inesperado de la cisterna:

- Se evitará aproximar la cisterna a taludes o pendientes del terreno pronunciadas. En caso de ser estrictamente necesario, previamente se deberá realizar un análisis de las características del suelo. En todo caso, se mantendrá una distancia de seguridad al borde del talud o pendiente considerando tanto la estabilidad del terreno, así como el peso del vehículo más su carga.
- Durante la carga y descarga de la cisterna el vehículo deberá tener las ruedas inmovilizadas mediante el freno de estacionamiento. En caso de posible inclinación, se deben de colocar calzos adecuados que deberán estar incluidos como elementos del vehículo.

### Riesgo de contacto con sustancias agresivas.

- En el caso de tener que realizar tareas de limpieza de la cisterna o de sustancias derramadas fuera de aquella, se deben utilizar guantes adecuados para su manipulación.
- La intervención del operador dentro de la cisterna debe estar prohibida al mismo. Si se debe de acceder al interior de la cisterna, se deberán establecer previamente unas medidas adecuadas y realizar una evaluación específica de la tarea, considerando la misma como el acceso a un espacio confinado.

## Normativa.

En cuanto a la normativa de aplicación a éste tipo de cisternas sólo se van a indicar dos reglamentaciones que se consideran esenciales para la seguridad:

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.