



ISC Seguridad Sabia

Septiembre 2019

Entrega 7

Lecciones aprendidas de accidentes de transporte

Introducción

El transporte de materiales peligrosos por carretera, las actividades asociadas a la carga/descarga de materiales peligrosos o los accidentes de carretera que involucran camiones cisterna son muy frecuentes. Estos eventos deben ser investigados para comprender mejor sus efectos y mejorar la preparación para emergencias.

Caso 1 – Liberación de amoníaco al usar la manguera equivocada

El 15 de julio de 2009, una manguera se rompió poco después de iniciar la transferencia de anhídrido de amoníaco de un camión cisterna a un tanque de almacenamiento. Una nube blanca de anhídrido de amoníaco se desplazó del estacionamiento de la facilidad a través de la carretera a una zona boscosa, en donde se dispersó. Al mismo tiempo, el conductor de un auto que viajaba por la carretera condujo hacia la nube de amoníaco, tratando de alejarse de ella, bajó de su coche y murió. Siete personas más se vieron ligeramente afectadas por el material tóxico.

La mañana del accidente, el camión cisterna llegó a la instalación y el conductor y su aprendiz se registraron en la oficina. Se les dijo que estacionaran junto al colector de tuberías cerca del tanque designado. Después de estacionar el camión, el conductor recogió la manguera de vapor que estaba tirada junto al colector y lo conectó a la línea de ventilación del tanque cisterna. Luego, retiraron la manguera de transferencia del tubo de almacenamiento del remolque, comprobaron las válvulas de presión en el tanque y conectaron la manguera al accesorio de descarga de líquido en el tanque. Un operador de la planta apretó el otro extremo del conjunto de mangueras de transferencia a la estación de válvulas de la instalación. Entonces, el conductor conectó la unidad de potencia, encendió la bomba y revisó el medidor de volumen del tanque para asegurarse de que el producto estaba fluyendo. Luego instruyó al aprendiz a supervisar la descarga mientras completaba el papeleo en el camión. Aproximadamente ocho minutos después de iniciada la descarga, el aprendiz escuchó un sonido pop seguido de un ruidoso escape de gas. Miró debajo del camión y vio una ruptura en la manguera de transferencia justo delante de él. Apretó el botón de apagado de emergencia y desalojó. El conductor también oyó el sonido y luego de apagar el motor para detener la bomba del remolque se colocó su respirador de media cara y escapó a través de la nube de gas.

Aspectos claves de aprendizaje

La investigación encontró que la manguera rota fue diseñada sólo para transferir Gas Licuado de Petróleo (GLP). Estaba fabricada con capas de materiales diferentes; fibras internas hechas de PET, que era químicamente incompatible con el amoníaco. Sin embargo, se utilizó para transferir anhídrido de amoníaco 2-12 veces antes de que fallara. La degradación y la falla final fueron resultado directo de la incompatibilidad química. La manguera para transferencia de GLP fue asignada originalmente a otro remolque y estaba marcada con texto "transferencia de GLP solamente". El texto no era visible en toda la manguera, sólo parcialmente. La manguera no se inspeccionó y probó antes del accidente porque no se consideró en servicio. No existía procedimiento para definir lo que significa "en servicio". La manguera para transferir amoníaco se transportó en el remolque de GLP en lugar de el de amoníaco. En las entregas, los conductores ocasionalmente usaban mangueras de las instalaciones en lugar de usar la manguera del vehículo cisterna.

Case 2 – Volteamiento de camión de GNL

El 20 de octubre de 2011, una cisterna que había cargado 20 toneladas de Gas Natural Licuado (GNL) tuvo un accidente vial. Otro camión que conducía por la carretera transportando paneles de hormigón prefabricado se averió y se detuvo en la berma de la vía, bloqueando parcialmente el carril. Veinte minutos después, la cisterna de GNL chocó con la parte trasera del vehículo estacionado. Al colisionar, el conductor perdió el control del camión; rebasando al camión estacionado y estrellándose contra una zanja de 10 m de profundidad. El camión cisterna se incendió apenas se detuvo por completo. El conductor del camión murió en el accidente. Cuando los bomberos llegaron, casi todo el aislamiento del tanque se había destruido por el accidente y como medida de precaución desalojaron un área de 600 m de radio. Aparecieron llamas en la parte superior del tanque, lo que indica que las válvulas de alivio de seguridad se abrieron, descargando GNL como chorro de fuego. En media hora, los bomberos escucharon silbidos y agrietamiento y decidieron retirarse a 200 m. Inmediatamente después, el tanque explotó, creando una enorme bola de fuego. La radiación térmica alcanzó como mínimo 170 m y el efecto de explosión alcanzó aproximadamente 125 m.

Aspectos claves de aprendizaje

Aunque el tanque estaba aislado con poliuretano, el accidente demostró que tanto el impacto del accidente como el incendio pueden destruir la capa aislante. Un factor importante es la posibilidad de que las llamas debiliten la pared del tanque. Si esto ocurre por encima del nivel del líquido, la temperatura de la pared aumentará y, aún si las válvulas de seguridad operan correctamente, es posible que el recipiente no pueda soportar la presión y que se produzca una explosión en cualquier momento. El impacto de tal evento puede ser grave tanto en términos del efecto de explosión como de la radiación térmica. Esto debe considerarse al realizar la intervención de los bomberos.



Figure 1: El Marco de ISC

El ISC considera que el liderazgo a través de seis elementos claves es vital para lograr buenos resultados en Seguridad de Procesos. Estos elementos son:

- sistemas & procedimientos
- ingeniería & diseño
- aseguramiento
- conocimiento & competencia
- factores humanos
- cultura

En la sección *Qué puedo hacer?* abajo, puede verse cómo cada uno de estos elementos juega su parte.

Que puedo hacer?

Gerentes

● ●	Asegúrese de realizar análisis de riesgos a las actividades de cargue y descargue dentro de la facilidad.
● ● ●	Al diseñar una nueva estación de cargue-descargue, es preferible cargar por abajo para prevenir caídas de alturas durante el cargue de los tanques. Esto provee también rutas de escape más rápidas y seguras.
● ●	Asegure que se provean procedimientos operativos y entrenamiento regular a los conductores de camiones.
● ●	Las bahías de descarga deben proveerse de rutas alternativas de escape con botones de parada de emergencia. Para materiales tóxicos debe instalarse un sistema automático de parada de emergencia.

Ingeniero de Proceso/Supervisor

● ●	Asegúrese de que el operador esté familiarizado con la tarea, entendiendo los peligros, los riesgos y las consecuencias de "equivocarse".
● ●	Asegúrese de que las estaciones de carga estén equipadas con protección de desacoplamiento seco o barrera física para evitar "arranques sin desacoplar"
●	Asegúrese que las mangueras incorrectas no estén disponibles, usando de acoples selectivos o áreas de carga dedicadas.
● ●	Asegúrese de que el personal que trabaja dentro de la zona de transferencia o cerca del tanque durante el llenado use equipo de protección individual apropiado para el tipo de material peligroso que se entrega.
● ●	Asegúrese de verificar/probar el sistema antes de usarlo para comprobar la integridad de la manguera.
●	Compruebe que hay un kit de derrames adecuado en caso de emergencia y que los operadores están capacitados en su uso.
● ●	Asegúrese de que el conjunto de la manguera esté sujeto al régimen de mantenimiento; que se realiza el mantenimiento adecuado y verificar cuándo se han realizado las verificaciones de integridad.

Operador/Conductor

● ●	Asegurese de seguir procedimientos operativos al preparar o ejecutar operaciones de carga y descarga.
●	Asegure que el conjunto de la manguera de transferencia sea el correcto para acoplar a la cisterna / tanque y evitar incompatibilidad química y posibles liberaciones debidas al acoplamiento inapropiado; compruebe que las mangueras flexibles son las correctas (codificadas por colores, seleccionadas o identificadas claramente, ej., materiales de fabricación correctos y con terminaciones correctas para tanque y planta)
●	Verifique que las mangueras estén en buenas condiciones (no torcidas, retorcidas, estiradas o dañadas).
● ●	Mover un vehículo mientras se carga producto o arrancar con la manguera conectada puede tener serias consecuencias.
●	Asegúrese de comunicar claramente cuando se ejecute una operación de carga descarga para prevenir que el camión se mueva de la bahía antes de terminar el llenado.
●	Conecte a tierra el camión cisterna, los equipos y los contenedores para evitar acumulación de carga estática
● ●	Los conductores y repartidores que realizan las entregas deben asegurar que están familiarizados con los procedimientos de parada de emergencia en el sitio, las señales y las salidas de emergencia.
● ●	En caso de un accidente de tráfico, asegúrese de establecer distancias de seguridad adecuadas y desalojar a las personas de las proximidades de la liberación de materiales peligrosos del camión.
● ●	Conducir un camión cargado es una actividad muy peligrosa, por lo tanto, tenga en cuenta que debe tomar todas las medidas de precaución para seguir el código de la carretera y evitar accidentes de tránsito
● ●	Asegúrese de recibir capacitación sobre los riesgos relacionados con el producto transferido, los procedimientos de seguridad y qué hacer en caso de emergencia.
●	Asegúrese de que el registro de mantenimiento del vehículo esté actualizado e inspeccione el vehículo antes de conducirlo.
●	Conduzca a una velocidad adecuada para la tarea, las condiciones del piso o del clima y suficientemente despacio para poder detenerse de manera segura.