

GUÍA DEL LÍDER

MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO

INTRODUCCIÓN

MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO es un programa de entrenamiento diseñado para informar a los empleados sobre los riesgos potenciales asociados al manejo del diisocianato de difenilmetano, o MDI, y los procedimientos recomendados a seguir con el fin de minimizar riesgos potenciales. El programa también discute los procedimientos recomendados para el manejo de tambores o contenedores a granel intermedios, la descarga de MDI de contenedores tanque (isotainers), camiones cisterna, y carros tanque de ferrocarril, así como los procedimientos de respuesta a emergencia y procedimientos de disposición apropiados.

Debe tomarse en cuenta que esta presentación en video es solo una parte de un amplio programa de entrenamiento sobre el manejo seguro de MDI. Para resultados óptimos, esta presentación debe ser parte de su programa de comunicación de riesgos, complementado con ejercicios prácticos, y procedimientos de reporte, junto con simulacros de evacuación en caso de un derrame o fuga accidental.

Se han tomado medidas estrictas para asegurar que la información contenida en el programa **MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO** y esta Guía del Líder sean exactas y confiables. Deben discutirse las políticas y procedimientos específicos a la empresa o específicos a la instalación, relacionadas al manejo de MDI al presentar este programa.

AUDIENCIA OBJETIVO

Todas las personas que manejan MDI, y sus derivados—especialmente aquéllas que están involucrados en el manejo de tambores o recipientes intermedios a granel, y en la descarga de contenedores tanque (isotainers), camiones cisterna, y carros tanque de ferrocarril — y sus supervisores o líderes de equipo se beneficiarán de ver este programa.

OBJETIVOS

Al concluir este programa de entrenamiento y la participación en una exhaustiva discusión de los TEMAS PARA REVISIÓN, cada participante debe ser capaz de:

1. Describir las características físicas del MDI.
2. Describir las rutas de ingreso al cuerpo humano y los efectos potenciales en la salud por la sobre-exposición a MDI.
3. Describir los procedimientos de primeros auxilios que deben tomarse si ocurre una exposición accidental.
4. Describir el equipo de protección personal apropiado requerido cuando se transfiere MDI de tambores o contenedores a granel intermedios, contenedores tanque (isotainers), camiones cisterna, y carros tanque de ferrocarril.
5. Describir los procedimientos recomendados para el manejo seguro de tambores y contenedores a granel intermedios de MDI, y las transferencias de MDI desde contenedores tanque (isotainers), camiones cisterna, y carros tanque de ferrocarril.
6. Describir los recursos disponibles para el caso de un derrame de MDI.
7. Describir cómo limpiar un derrame de MDI.
8. Describir qué hacer con el material residual generado durante la limpieza de un derrame de MDI.

PREPARACIÓN DEL LÍDER

El líder de las sesiones de entrenamiento juega un papel clave en el éxito del programa de entrenamiento **MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO**. El líder debe dirigir la experiencia de entrenamiento alentando la discusión en grupo, relacionando el material a los ambientes y políticas específicas de la empresa de los participantes, y realizar ejercicios o reuniones de seguimiento.

Previo a la sesión de entrenamiento, el líder debe:

- Hacer una revisión preliminar de las secciones apropiadas del programa, y leer la Guía del Líder.
- Estudiar los TEMAS PARA REVISIÓN sugeridos.
- Obtener ayudas visuales que podrían hacer conciencia en los empleados sobre los riesgos de seguridad.
- Obtener hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) u hojas de datos técnicos para el diisocianato de difenilmetano.
- Desarrollar preguntas adicionales para discusión, según sea necesario, para ampliar puntos clave presentados y relacionarlos a las situaciones específicas encontradas en sus medios ambiente.
- Asegurar una sala de reuniones bien ventilada, lo suficientemente amplia para evitar el apiñamiento y lo suficientemente silenciosa para minimizar distracciones.
- Asegurar el equipo audiovisual requerido para presentar el programa.

- Permitir el tiempo suficiente para realizar la sesión de entrenamiento. *NOTA: Una sesión de entrenamiento típica debe incluir una discusión de los objetivos, la presentación de este programa, la revisión del material, exámenes, y revisión de los exámenes.*
- Después de la sesión de entrenamiento, haga arreglos para dejar disponible el video de entrenamiento para revisiones periódicas por los empleados, supervisores o líderes de equipo, y gerentes.

PERFIL DEL PROGRAM AUDIOVISUAL

Introducción	(2:48)
A. Usos Típicos del MDI	
B. Contenedores Comunes para Embarque	
C. Modos de Transporte	
I. Comunicación de Riesgos	(9:03)
A. Características Físicas	
B. Rutas de Ingreso	
C. Efectos Potenciales a la Salud	
D. Primeros Auxilios	
E. Equipo de Protección Persona	
II. Manejo de Tambor y Contenedor a Granel Intermedio	(5:36)
A. Recibiendo las Entregas	
B. Equipo de Protección Personal	
C. Disponiendo de los Contenedores Vacíos	
III. Transferencias de Contenedor Tanque (Isotainer)	(14:01)
A. Preparación para la Descarga	
B. Documentación	
C. Procedimientos de Pre-Descarga	
D. Equipo de Protección Personal	
E. Procedimientos para Conexión	
F. Operaciones de Transferencia	
G. Procedimientos para Desconexión	
H. Preparación para el Regreso	
IV. Transferencias de Camiones Cisterna	(14:05)
A. Preparación para la Descarga	
B. Documentación	
C. Procedimientos de Pre-Descarga	
D. Equipo de Protección Personal	

- E. Procedimientos para Conexión
- F. Operaciones de Transferencia
- G. Procedimientos para Desconexión
- H. Preparación para el Regreso

V. Transferencias de Carro Tanque de Ferrocarril (14:46)

- A. Preparación para la Descarga
- B. Documentación
- C. Procedimientos de Pre-Descarga
- D. Equipo de Protección Personal
- E. Procedimientos para Conexión
- F. Operaciones de Transferencia
- G. Procedimientos para Desconexión
- H. Preparación para el Regreso

VI. Respuesta a Emergencia (7:17)

- A. Recursos
- B. Control, Contención y Limpieza de Derrames
- C. Notificación
- D. Disposición

PRESENTACIÓN

El programa **MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO** ha sido dividido en seis partes, de manera que el entrenamiento puede enfocarse específicamente al contenedor en el que se recibe el MDI. Todos los empleados deben ver tanto la Parte Uno –Comunicación de Riesgos como la Parte Seis – Respuesta a Emergencias. Entonces escoja una o más de las otras partes basadas en cómo se recibe el MDI en su instalación:

Manejo de Tambor y Contenedor a Granel Intermedio	Parte Dos
Transferencias desde contenedor tanque	Parte Tres
Transferencias desde Camión Cisterna	Parte Cuatro
Transferencias desde Carro Tanque de Ferrocarril	Parte Cinco

ADVERTENCIA

El entrenamiento del empleado en el manejo seguro de MDI no estará complete sin haber visto también la Parte Uno — Comunicación de Riesgos y la Parte Seis — Respuesta a Emergencias.

La secuencia de una sesión de entrenamiento típica usando este programa sería como sigue: El líder debe...

- Dar la bienvenida al grupo y pedirles que coloquen tarjetas con sus nombres en frente de ellos, si es apropiado.
- Introducir el área del tema, y explicar que es lo que se presentará.
- Revisar los objetivos para el programa con los participantes, y explicar que estos objetivos serán sometidos a examen por medio de una prueba escrita al final de la sesión. *NOTA: Se proporcionan cuatro pruebas escritas que revisan los objetivos del programa para uso a discreción del instructor.*
- Iniciar el programa de entrenamiento en video y véalo con los participantes.
- Responder a cualquier pregunta inmediata que los participantes pudieran tener.
- Usar los TEMAS PARA REVISIÓN para relacionar el material presentado a la situación de los participantes. *NOTA: El formato pregunta/respuesta es proporcionado como una guía. Lo mejor es relacionar esta información a las preguntas que el grupo considera importante.*
- Revisar brevemente revise los puntos clave del programa, y facilite una discusión de grupo.
- Aplicar el examen, y revisar las respuestas con los participantes.
- Entregar a cada participante información adicional escrita sobre políticas y programas de la empresa (si están disponibles).
- Programar y desarrollar entrenamiento adicional, según sea necesario.
- Poner a disponibilidad de los empleados la presentación en video para revisiones periódicas.

TEMAS PARA REVISIÓN

Comunicación de Riesgos

1. *¿Cuáles son las características físicas del MDI?*
 - Los datos físicos pueden diferir dependiendo de si el material de MDI es polimérico o no polimérico.
 - Las pruebas de datos físicos han mostrado que el MDI líquido puede solidificar a ciertas temperaturas, dependiendo de su mezcla. Se puede obtener información específica sobre su producto en particular en la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) del producto.
 - El MDI tiene un punto de inflamación arriba de 149°C. Por ello, no hace ignición fácilmente. Por lo tanto, el MDI debe ser tratado como un material no tóxico para su almacenamiento y manejo bajo el código de internacional de incendios. Sin embargo, arderá si se expone a una fuente de ignición a una temperatura igual o más alta al punto de inflamación, y son posibles incendios si no se toman las precauciones adecuadas.

- Las viscosidades de los diversos componentes del MDI son específicas al producto. Por favor consulte la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) o la Hoja de Datos Técnicos para el producto que se está manejando.
 - Las pruebas también han mostrado que el MDI es reactivo con cierto tipo de materiales, incluyendo el agua. Cuando estos se mezclan, se generan calor y bióxido de carbono. A través del tiempo, esto puede crear presiones excesivas en recipientes cerrados. Es extremadamente importante que el MDI no entre en contacto con humedad o agua durante las operaciones de transferencia. Otros agentes reactivos incluyen, pero no están limitados a, amoníaco, polioles, alcoholes, aminas, hidróxido de sodio, e hidróxido de potasio.
 - El MDI fundido es un líquido claro, transparente como el agua. Sin embargo, algunas mezclas de MDI polimérico y prepolímeros de MDI pueden ser de color ámbar a café oscuro.
 - Se puede obtener información adicional de las hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) o de la hoja de datos técnicos que acompañan al producto.
2. *¿Cuáles son las tres principales “rutas de ingreso” a través de las cuáles una sustancia química puede causar efectos en la salud?*
- Inhalación o respiración
 - Contacto con la piel o los ojos
 - Ingestión
3. *¿Qué debe hacer si está sobre-expuesto a MDI?*
- Si ocurre una sobre-exposición por cualquiera de estas rutas, busque atención médica inmediatamente.
4. *¿Cómo afecta la presión de vapor del MDI el potencial de exposición por inhalación?*
- Debido a su temperatura de transporte relativamente baja, el MDI tiene una baja presión de vapor que reduce enormemente el potencial de exposición por inhalación. Estudios de higiene industrial han mostrado que las concentraciones aerotransportadas de MDI permanecen muy por debajo del límite exposición ocupacional bajo las condiciones normales de transporte, manejo y almacenamiento.
5. *¿Cuáles son los efectos en la salud asociados con la sobre-exposición a vapores de MDI?*
- La exposición a MDI aerotransportado a temperaturas elevadas, o durante aplicaciones por rociado, puede causar irritación de los ojos, nariz, garganta y pulmones. También son síntomas de sobre-exposición la dificultad para respirar, opresión en el pecho, y tos. En la mayoría de los casos estos síntomas desaparecerán a las pocas horas después de haber ocurrido la exposición.
 - La sobre-exposición al MDI aerotransportado puede causar una alergia respiratoria, o sensibilización. El contacto con la piel también puede asociarse a una alergia respiratoria. Una vez sensibilizada, o alérgica al MDI, una persona

puede reaccionar a concentraciones aerotransportadas de MDI extremadamente bajas.

6. *¿Qué debe usted hacer para la persona que exhibe síntomas de sensibilización al MDI?*
 - Cualquier persona que muestre señales de irritación o síntomas tipo asma debe ser movida al aire fresco y recibir atención médica inmediatamente.
 - La aparición de estos síntomas puede ocurrir inmediatamente o puede demorarse. Por lo tanto, el personal médico debe observar a las personas sobre-expuestas por varias horas después de la exposición.
 - Una vez que una persona se ha sensibilizado, ya no deberá trabajar más con MDI.

7. *¿Cuáles son los efectos en la salud asociados con sobre-exposición al MDI líquido?*
 - El MDI líquido puede ser irritante a la piel o los ojos. El contacto con la piel puede resultar en enrojecimiento y también puede causar sensibilización de la piel, una reacción alérgica. Cuando una persona sensibilizada entra en contacto con MDI pueden presentarse síntomas tales como enrojecimiento, comezón, y sarpullido.
 - El contacto con los ojos puede resultar en enrojecimiento, pero no se espera un daño a los tejidos si el MDI es lavado inmediata y completamente de los ojos. Sin embargo, es importante que se localice una estación lava ojos y una ducha de seguridad en el área inmediata cuando se está manejando MDI.

8. *¿Qué primeros auxilios son apropiados para la exposición de la piel/ojos al MDI?*
 - Es importante que se localice una estación lava ojos y una ducha de seguridad en el área inmediata cuando se está manejando MDI.
 - Para exposición de la piel, lave con jabón y agua. Quite cualquier ropa contaminada. Para exposiciones mayores, use una ducha de emergencia.
 - Para exposición de los ojos, enjuáguelos con agua corriente durante por lo menos 15 minutos, y después busque atención médica.

9. *¿Es tóxica la ingestión de MDI?*
 - Aunque poco probable, puede ocurrir una ingestión accidental de cualquier sustancia química. El MDI tiene un bajo potencial de toxicidad por ingestión.

10. *¿Qué primeros auxilios son apropiados para la ingestión de MDI?*
 - Para la ingestión de MDI, no induzca el vómito. Busque atención médica inmediatamente.

11. *¿Dónde puede Usted encontrar información sobre manejo seguro para el MDI?*
 - Como en todos los embarques de sustancias químicas, la información de comunicación de riesgos se adjunta a todos los contenedores, ya sea a través de una etiqueta o una placa de advertencia.

- Si requiere información adicional sobre el manejo de MDI, por favor consulte la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) del fabricante.
12. *¿Qué equipo de protección personal (EPP) se requiere cuando se maneja MDI?*
- Cualquier persona involucrada en el manejo de MDI debe estar equipada con el equipo de protección personal apropiado. Esto incluye ropa impermeable apropiada, como son los trajes protectores contra sustancias químicas, goggles para salpicaduras químicas, y guantes y botas resistentes a sustancias químicas.
 - A temperaturas elevadas pueden ocurrir concentraciones aerotransportadas de MDI nocivas. También se puede requerir protección respiratoria aprobada cuando se maneja MDI a temperaturas elevadas.
13. *¿Qué se ha hecho para prevenir la sobre-exposición a vapores aerotransportados de MDI?*
- Para prevenir la sobre-exposición a vapores aerotransportados, agencias gubernamentales y la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) han establecido límites de exposición para el MDI. Las concentraciones aerotransportadas deben mantenerse dentro de estos límites.
14. *¿Debe Usted usar el olor del MDI como un indicador de sobre-exposición?*
- No. El umbral de olor (o el punto en el cual Usted puede detectar el MDI con el sentido del olfato) está arriba del límite de exposición ocupacional. Por lo tanto, nunca deberá usarse el olor para indicar la presencia de MDI.
 - Debido a que el MDI tiene pobres propiedades de alerta, deberá monitorearse periódicamente el lugar de trabajo para MDI. Si puede oler el MDI, Usted puede estar expuesto arriba del límite de exposición ocupacional.
15. *¿Qué recursos están disponibles si usted tiene preguntas adicionales sobre el manejo de MDI?*
- Si Usted tiene cualquier pregunta adicional, o no está seguro de las acciones requeridas de Usted, pregunte a su supervisor o líder de grupo, o contacte al fabricante del producto.
 - Para más información sobre los temas cubiertos en esta sección, consulte la siguiente literatura desarrollada por el Centro para la Industria del Poliuretano (disponible en www.polyurethane.org):
 - *Programa Modelo de Protección Respiratoria*
 - *Guías del Usuario de PMDI para la Selección de Ropa de Protección*
 - *Métodos de Higiene Industrial para el monitoreo de MDI y TDI en Aire*

Manejo de Tambor y Contenedor a Granel Intermedio

1. *¿De qué debe estar conciente antes de manejar MDI en tambores o contenedores a granel intermedios?*
 - Se recomienda desarrollar una lista de verificación y aplicarla durante toda la secuencia de descarga.
 - La recepción, manejo y embarque de TDI requiere el cumplimiento con reglamentos nacionales y/o locales. Asegúrese de conocer estos reglamentos y cumplir con los mismos en todo momento.

2. *¿Qué debe hacer cuando llega el camión?*
 - Cuando llega el camión, debe revisarse la exactitud de toda la documentación. Verifique el número de orden de compra, y asegúrese que se ha recibido el material apropiado y el número correcto de contenedores.
 - Cuando haya verificado los sellos de seguridad contra la documentación, rompa los sellos y abra las puertas del remolque. Tome sus precauciones cuando abra las puertas, ya que algunos artículos pudieron haberse corrido durante el transporte.
 - Ayude al conductor a posicionar el remolque en la plataforma de descarga.

3. *¿Cómo debe prepararse el camión antes de su descarga?*
 - Asegúrese que el conductor ha aplicado los frenos de emergencia en el camión una vez que este esté en posición.
 - Deben ponerse calzos bajo las llantas del remolque, así como en las llantas traseras del tractor, para prevenir el movimiento en cualquier dirección.

4. *¿Qué precauciones de seguridad deben seguirse cuando se descargan tambores de MDI?*
 - Cuando se usan montacargas para descargar tambores, deben adaptárseles los aparatos apropiados para el manejo de tambores, con el fin de mover los tambores.
 - Nunca use las horquillas del montacargas para levantar un tambor por el borde superior o las costillas.
 - Nunca intente descargar un remolque sin usar el equipo y las técnicas apropiadas.

5. *¿Qué debe hacer después de descargar los tambores o contenedores a granel intermedios?*
 - Asegúrese que el nombre en las etiquetas de los contenedores corresponda al nombre en los documentos de embarque, y confirme que ningún contenedor esté fugando.

6. *¿Por qué son necesarias todas estas revisiones?*

- Todas estas revisiones pudieran parecer innecesarias porque esta operación es rutinaria, pero el tomar cada vez estas precauciones asegurará que ha recibido el producto correcto.
7. *¿Qué tipos de tambor y contenedor a granel intermedio son apropiados para el transporte de MDI?*
- Los tambores usados para transportar TDI deben estar hechos de metal con construcción de tapa cerrada. No se recomiendan los tambores con tapa abierta.
 - Los contenedores a granel intermedios pueden estar hechos de metal o de una variedad de otros materiales plásticos.
8. *¿Cómo deben almacenarse los tambores?*
- Los tambores pueden ser almacenados sobre sus bordes o en tarimas. Sin embargo, nunca deben estibarse a más de tres niveles.
9. *¿Qué equipo de protección personal (EPP) y otros controles se requieren para evitar el contacto o la sobre-exposición al MDI?*
- Con el fin de evitar el contacto o exposición al MDI, debe usarse el equipo de protección personal apropiado durante las operaciones de transferencia. Para el MDI esto incluye goggles para salpicaduras químicas y guantes resistentes a sustancias químicas.
10. *¿Cómo deben desecharse los tambores vacíos?*
- La manera preferida para la disposición de tambores de MDI vacíos es la de contratar a un reacondicionador de tambores aprobado. Si necesita asistencia para localizar a un reacondicionador de tambores aprobado, contacte al fabricante del producto.
 - Si usted no utiliza los servicios de un reacondicionador de tambores, asegúrese de neutralizar cualquier producto residual o "pegado," perfore los tambores de tal manera que no puedan ser reutilizados y retire la etiqueta del producto.
11. *¿Qué sucede cuando el MDI entra en contacto con agua?*
- Los contenedores que contengan humedad, agua, o cualquier sustancia extraña, aunque sea muy poca, no deben ser rellenados. La reacción entre el MDI y el agua generará lentamente bióxido de carbono gas, y en un recipiente cerrado, como un tambor, puede causar una ruptura violenta.
12. *¿Qué debe hacer si sospecha que está ocurriendo una reacción dentro de un contenedor sellado?*
- Siempre que Usted sospeche que está ocurriendo una reacción dentro de un contenedor sellado, deberá aislar inmediatamente el área y contactar al fabricante o al transportista para asistencia.
13. *¿Qué recursos están disponibles si usted tiene preguntas adicionales sobre el manejo de tambores y contenedores a granel intermedios?*

- Si Usted tiene cualquier pregunta adicional, o no está seguro de las acciones requeridas de Usted, pregunte a su supervisor o líder de grupo, o contacte al fabricante del producto.
- Para más información sobre los temas cubiertos en esta sección, consulte la siguiente literatura desarrollada por el Centro para la Industria del Poliuretano (disponible en www.polyurethane.org):
 - *Fundiendo 4,4' Metilen Difenil Diisocianato (MDI) en Tambores*
 - *Guías del Usuario de PMDI para la Selección de Ropa de Protección*
 - *Instrucciones para el transporte de MDI*
 - *Trabajando con MDI y MDI Polimérico: Lo Que Usted Debe Saber*

Transferencias desde Contenedor Tanque

NOTA

Ya que el video clip fue producido en los Estados Unidos, Usted observará contenedores a granel marcados y con carteles en concordancia a la normatividad de los Estados Unidos. Aunque el MDI no está reglamentado para su transporte fuera de los Estados Unidos, el esfuerzo para eliminar los carteles de esta versión internacional no pudo lograrse fácilmente.

1. *¿De qué debe estar conciente antes de manejar MDI en contenedores tanque, o isotainers?*
 - La recepción, manejo y embarque de TDI requiere el cumplimiento con reglamentos nacionales y/o locales. Asegúrese de conocer estos reglamentos y cumplir con los mismos en todo momento.
 - Se recomienda desarrollar una detallada lista de verificación y aplicarla durante toda la secuencia de descarga.
2. *¿Cómo debe prepararse el camión antes de descargarlo?*
 - Asegúrese que el conductor ha aplicado los frenos de emergencia una vez que el camión esté en posición.
 - Deben ponerse calzos bajo las llantas en el chasis del remolque, así como en las llantas traseras del tractor, para prevenir el movimiento en cualquier dirección.
 - Como una precaución adicional, Usted podrá colocar barricadas o luces de alerta alrededor del área de descarga.
3. *¿Qué debe revisar en la documentación?*

- Debe verificarse la exactitud de toda la documentación. Verifique el número de la orden de compra, que el material que se está recibiendo es MDI, y que el ticket de báscula muestra la cantidad que se está entregando.
 - Revise los valores en el Certificado de Análisis para asegurar que el producto cumple con las especificaciones.
4. *¿Qué debe revisar en contenedor tanque mismo*
- Revise el contenedor tanque para asegurarse que los números en los sellos de seguridad coinciden con los números de los sellos mostrados en la documentación. Confirme también que los sellos no están rotos ni han sido alterados en forma alguna. Entonces corte los sellos.
 - Verifique que la presión de acolchonamiento y la temperatura estén dentro de los parámetros requeridos. Si no lo están, contacte al embarcador para instrucciones adicionales.
5. *¿Qué revisiones debe realizar en su propio equipo antes de iniciar la descarga?*
- Si el contenido del contenedor tanque será descargado a un tanque receptor, asegúrese que el tanque sea el correcto para el producto y que haya suficiente espacio en el tanque para contener este embarque.
 - Debe identificarse claramente la conexión de descarga en la línea receptora.
 - El operador de descarga debe mostrar al conductor la ubicación de la estación de lava ojos y ducha de seguridad más cercana.
 - El conductor debe mostrar al operador dónde está localizado el cierre de emergencia remoto del contenedor.
 - Se recomienda que las mangueras de descarga sean de un diámetro de 5 centímetros. También deben estar codificadas por colores y/o etiquetadas para ayudar en la eliminación de errores de transferencia. Porque el MDI reacciona con la humedad, es extremadamente importante que las mangueras estén secas. Si existe cualquier posibilidad de un problema con una manguera, ponga la manguera a un lado, etiquétela, y consiga otra manguera para completar la transferencia.
6. *¿Por qué son necesarias todas estas revisiones?*
- Todas estas revisiones pueden parecer innecesarias porque la operación es rutinaria, pero el tomar cada vez estas precauciones evitará la contaminación del producto y un rebose potencial.
7. *¿Cómo se descargan los contenedores tanque?*
- Los contenedores tanque normalmente son descargados con presión de nitrógeno o aire seco.
 - Un método alternativo sería la descarga usando una bomba, mientras se adiciona nitrógeno o aire seco para mantener una atmósfera seca dentro del contenedor tanque.

- Cuando se está descargando con cualquiera de estos métodos, se recomienda que todos los vapores de descarga sean absorbidos o lavados para eliminar el MDI.
 - Si se usa aire seco para la descarga, es extremadamente importante que se revise por señales de humedad. Se recomienda que el aire seco tenga un punto de rocío de -40°C como mínimo.
 - Un sistema de “intercambio de vapor de circuito cerrado” usando una bomba de producto es otro medio para la descarga de MDI. “Circuito cerrado” significa que nada de vapor escapa del sistema a la atmósfera, y nada de humedad de la atmósfera entra al sistema.
8. *¿Qué equipo de protección personal (EPP) se requiere durante las operaciones de transferencia?*
- Con el fin de evitar contacto o exposición al MDI, debe usarse equipo de protección personal durante las operaciones de transferencia. Esto incluye ropa impermeable apropiada como son los trajes protectores contra sustancias químicas, goggles para salpicaduras químicas, y guantes y botas resistentes a sustancias químicas.
 - Tanto el operador de descarga como el conductor del camión deben usar equipo de protección personal.
9. *¿Cuál es el rol del conductor del camión y del operador de descarga durante las operaciones de transferencia?*
- El conductor hará las conexiones al contenedor tanque, y operará las válvulas del contenedor tanque y todo el resto del equipo del mismo.
 - El operador de descarga debe tomar la responsabilidad para conectar la manguera de descarga a la línea receptora y operar las válvulas en el sistema receptor.
10. *¿Qué procedimientos de conexión deben ser aplicados?*
- Revise la fuente de nitrógeno o aire seco. Asegúrese de que el manómetro esté operando correctamente, y de que la manguera está conectada en forma segura.
 - Retire la tapa de protección contra polvo de la entrada de nitrógeno en el contenedor tanque, e instale el adaptador requerido. Revise que el empaque de la manguera no tenga rajaduras o grietas que podrían prevenir un sello adecuado. Conecte la manguera de suministro de nitrógeno o aire seco a la entrada de nitrógeno al contenedor tanque, y asegúrela.
 - Antes de conectar la manguera de descarga de producto, inspeccione la conexión en la línea receptora. Debe estar libre de cualquier humedad, polvo a grasa. Si se trata de una conexión hembra, inspeccione el empaque para rajaduras y grietas que podrían causar una fuga o derrame. Si es necesario, reemplace el empaque, y asegúrese de desechar el empaque viejo en la forma apropiada.

- Inspeccione la manguera de descarga, y asegúrese que las conexiones rápidas y los empaques estén en buenas condiciones de operación, de manera que la conexión sea segura. Si todo está bien con las mangueras, empaques y conexiones, conecte la manguera a la línea receptora, y asegúrela.
 - Retire la capucha de cierre o brida ciega de la salida de descarga del producto, e instale cualquier adaptador, si así se requiere. Ahora, conecte la manguera de descarga a la salida de descarga de producto, y asegúrela.
11. *¿Qué debe hacer una vez que todas las conexiones han sido apropiadamente aseguradas y se ha completado la lista de verificación?*
- Firme la documentación del conductor, indicando que se ha hecho una conexión adecuada.
12. *¿Qué pasos deben tomarse para iniciar la operación de transferencia?*
- Abra la válvula de entrada de nitrógeno en el contenedor tanque, y a continuación abra la válvula en la fuente de nitrógeno o aire seco.
 - Introduzca gas nitrógeno o aire seco por la parte superior del contenedor tanque hasta aproximadamente 35 kilopascales (kPa).
 - Abra la válvula interna del contenedor tanque, y después cuidadosamente abra la válvula externa.
 - Abra la válvula en la línea receptora. El producto debe estar fluyendo ahora a través de la línea de descarga.
 - Una vez que haya verificado que no hay fugas en el sistema, será necesario incrementar la presión de nitrógeno o aire seco a un valor aceptable, usualmente entre los 70 y 140 kilopascales, dependiendo de la velocidad de descarga deseada. La presión debe permanecer constante dentro del contenedor tanque hasta que se haya completado la descarga. No exceda la presión de operación del contenedor tanque. Si no está seguro, consulte la placa de identificación del contenedor tanque para la presión de diseño.
13. *¿Cuáles son los requisitos de presencia durante el proceso de descarga?*
- Durante el proceso de descarga, los operadores deben permanecer en el área para vigilar la transferencia de producto. La buena práctica de trabajo requiere que un operador calificado esté presente durante la operación de descarga.
 - “Estar presente” significa que la persona presente está alerta, tiene una vista sin obstrucciones de la operación de descarga, y permanece dentro de un radio de 8 metros durante todo el proceso.
 - Un operador de descarga “calificado” debe entender los riesgos potenciales del MDI, conocer los procedimientos a seguir en una emergencia, y tener la autoridad y medios para mover el contenedor tanque.
14. *¿Qué precauciones de seguridad adicionales deben cumplirse?*
- No debe permitirse fumar o el uso de otros productos de tabaco, ni comer, y ni beber durante el proceso de transferencia.

15. *Debe monitorearse en todo momento la cantidad de producto siendo transferida. ¿Cómo puede lograrse esto*
- El monitoreo de la cantidad de producto siendo transferido puede lograrse usando un medidor de flujo en línea, observando el peso del contenedor tanque (si se cuenta con una báscula para camiones en la estación de descarga), o monitoreando el incremento de nivel en el tanque de almacenamiento. Por razones de seguridad, se recomienda con insistencia que se usen dos métodos para la medición del nivel.
16. *¿Debe confiarse en sistemas de paro automático para detener el proceso de descarga?*
- No confíe en los sistemas de paro automático para detener el proceso de descarga. ¡Estos sistemas no son a prueba de tontos! No existe absolutamente ningún sustituto para un operador “atento”.
17. *Además de vigilar la cantidad de producto siendo transferida, ¿ qué más necesita vigilar el operador de descarga?*
- Vigile la operación para asegurar que se mantiene el colchón de nitrógeno o aire seco en el contenedor tanque.
18. *¿Cuáles son los pasos para desconectar el contenedor tanque del sistema?*
- Cierre la válvula de entrada de nitrógeno o aire seco en el contenedor tanque, y cierre la fuente de nitrógeno o aire seco.
 - Cierre la válvula interna en el contenedor tanque. Espere aproximadamente un minuto, y entonces abra la válvula interna para hacer un barrido de la manguera hacia el tanque de almacenamiento. Tenga cuidado de no sobre-presionar el tanque receptor durante la operación de barrido de la manguera.
 - Después de haber barrido la manguera, cierre la válvula interna en el contenedor tanque, y la válvula en la línea receptora.
 - Abra la válvula de purga para despresurizar la manguera de descarga. Asegúrese de recolectar cualquier exceso de producto en un contenedor de captura que contenga solución neutralizante.
 - Cierre la válvula de purga y la válvula externa en el contenedor tanque.
 - Desconecte cuidadosamente la manguera de descarga del contenedor tanque y de la línea receptora. Debe usarse un recipiente recolector bajo los extremos de la manguera para captar cualquier goteo de producto.
 - Los extremos de la manguera deben ser cerrados con tapón cachucha o macho inmediatamente después de la desconexión de la manguera.
 - Retire cualquier adaptador requerido. Entonces coloque la cachucha de cierre en la salida de descarga del contenedor tanque, y el tapón cachucha o macho en la conexión de la línea receptora.
 - Vuelva a revisar que el contenedor tanque aun continúa presurizado con 35 a 70 kilopascales de nitrógeno o aire seco. Esto asegurará que no entrará humedad al contenedor tanque y reaccionará con el MDI residual en el viaje de regreso.

- Despresurice y cuidadosamente desconecte la manguera de aire seco o nitrógeno de la válvula de entrada del contenedor tanque, retire el adaptador, y vuelva a colocar la cubierta protectora contra polvo.
19. *¿Qué debe hacer para dejar el contenedor tanque listo para su regreso?*
- Firme el reporte de entrega y anote cualquier problema o demoras inusuales que pudieran haber ocurrido.
 - Retire las barricadas y calzos en las llantas.
20. *¿Qué recursos están disponibles si usted tiene preguntas adicionales sobre el manejo de MDI??*
- Si Usted tiene cualquier pregunta adicional, o no está seguro de las acciones requeridas de Usted, pregunte a su supervisor o líder de grupo, o contacte al fabricante del producto.
 - Para más información sobre los temas cubiertos en esta sección, consulte la siguiente literatura desarrollada por el Centro para la Industria del Poliuretano (disponible en www.polyurethane.org):
 - *Guías de Equipo para Tanques de Almacenamiento para Diisocianatos*
 - *Guías del Usuario de PMDI para la Selección de Ropa de Protección*
 - *Instrucciones para el transporte de MDI*
 - *Trabajando con MDI y MDI Polimérico: Lo Que Usted Debe Saber*

Transferencia desde Camión Cisterna

NOTA

Ya que el video clip fue producido en los Estados Unidos, Usted observará camiones cisterna marcados y con carteles en concordancia a la normatividad de los Estados Unidos. Aunque el MDI no está reglamentado para su transporte fuera de los Estados Unidos, el esfuerzo para eliminar los carteles de esta versión internacional no pudo lograrse fácilmente.

1. *¿De qué debe estar conciente antes de manejar MDI en camiones cisterna?*
- La recepción, manejo y embarque de MDI requiere el cumplimiento con reglamentos nacionales y/o locales. Asegúrese de conocer estos reglamentos y cumplir con los mismos en todo momento.
 - Se recomienda desarrollar una detallada lista de verificación y aplicarla durante toda la secuencia de descarga.
2. *¿Cómo debe prepararse el camión antes de descargarlo?*
- Asegúrese que el conductor ha aplicado los frenos de emergencia [SFX] una vez que el camión esté en posición.

- Deben ponerse calzos bajo las llantas del remolque tanque, así como en las llantas traseras del tractor, para prevenir el movimiento en cualquier dirección.
 - Como una precaución adicional, Usted podrá colocar barricadas o señales de alerta alrededor del área de descarga.
3. *¿Qué debe revisar en la documentación?*
- Debe verificarse la exactitud de toda la documentación. Verifique el número de la orden de compra, que el material que se está recibiendo es MDI, y que el ticket de báscula muestra la cantidad que se está entregando.
 - Revise los valores en el Certificado de Análisis para asegurar que el producto cumple con las especificaciones.
4. *¿Qué debe revisar en el camión cisterna mismo?*
- Revise el camión cisterna para asegurarse que los números en los sellos de seguridad coinciden con los números de los sellos mostrados en la documentación. Confirme también que los sellos no están rotos ni han sido alterados en forma alguna. Entonces corte los sellos.
 - Verifique que la presión de acolchonamiento y la temperatura estén dentro de los parámetros requeridos. Si no lo están, contacte al embarcador para instrucciones adicionales.
5. *¿Qué revisiones debe realizar en su propio equipo antes de iniciar la descarga?*
- Si el contenido del camión cisterna será descargado a un tanque receptor, asegúrese que el tanque sea el correcto para el producto y que haya suficiente espacio en el tanque para contener este embarque.
 - Debe identificarse claramente la conexión de descarga en la línea receptora.
 - El operador de descarga debe mostrar al conductor la ubicación de la estación de lava ojos y ducha de seguridad más cercana.
 - El conductor debe mostrar al operador dónde está localizado el cierre de emergencia remoto del camión cisterna.
6. *¿Qué equipo de protección personal (EPP) se requiere durante las operaciones de transferencia?*
- Con el fin de evitar el contacto o exposición al MDI, debe usarse equipo de protección personal durante las operaciones de transferencia. Esto incluye ropa impermeable apropiada como son los trajes protectores contra sustancias químicas, goggles para salpicaduras químicas, y guantes y botas resistentes a sustancias químicas.
 - Tanto el operador de descarga como el conductor del camión deben usar equipo de protección personal.
7. *¿Qué precauciones especiales deben tomarse con respecto a las mangueras de descarga?*
- Se recomienda que las mangueras de descarga sean de un diámetro de 5 centímetros. También deben estar codificadas por colores y/o etiquetadas para

ayudar en la eliminación de errores de transferencia. Porque el MDI reacciona con la humedad, es extremadamente importante que las mangueras estén secas. Si existe cualquier posibilidad de un problema con una manguera, ponga la manguera a un lado, etiquétela, y consiga otra manguera para completar la transferencia.

8. *¿Por qué son necesarias todas estas revisiones?*

- Todas estas revisiones pueden parecer innecesarias porque la operación es rutinaria, pero el tomar cada vez estas precauciones evitará la contaminación del producto y un rebose potencial.

9. *¿Cómo se descargan los camiones cisterna?*

- Los camiones cisterna normalmente son descargados con presión de nitrógeno o aire seco.
- Un método alternativo sería la descarga usando una bomba, mientras se adiciona nitrógeno o aire seco para mantener una atmósfera seca dentro del camión cisterna.
- Cuando se está descargando con cualquiera de estos métodos, se recomienda que todos los vapores de descarga sean absorbidos o lavados para eliminar el MDI.
- Si se usa aire seco para la descarga, es extremadamente importante que se revise por señales de humedad. Se recomienda que el aire seco tenga un punto de rocío de -40°C como mínimo.
- Un sistema de “intercambio de vapor de circuito cerrado” usando una bomba de producto es otro medio para la descarga de MDI. “Circuito cerrado” significa que nada de vapor escapa del sistema a la atmósfera, y nada de humedad de la atmósfera entra al sistema.

10. *¿Qué precauciones especiales deben mantenerse en mente cuando se usa el compresor del tractor para generar la presión de aire?*

- Si se utiliza el compresor del tractor para generar la presión de aire, es extremadamente importante revisar la mirilla en el secador de aire por señales de humedad. Si se utiliza un material secante con indicación por color, este deberá ser de color azul.
- No debe usarse el secador si se observa humedad en la mirilla o si el material secante es de color rosa.
- Si se usa el compresor de aire del tractor, el conductor pondrá en marcha el compresor y mantendrá una presión adecuada según las indicaciones del operador de descarga.

11. *¿Cuál es el rol del conductor del camión y del operador de descarga durante las operaciones de transferencia?*

- El conductor hará las conexiones al camión cisterna, y operará las válvulas del camión cisterna y todo el resto del equipo del mismo.

- El operador de descarga deberá asumir la responsabilidad para la conexión de la manguera de descarga a la línea receptora y la operación de las válvulas en el sistema receptor.

12. *¿Qué procedimientos de conexión deben seguirse?*

- Revise la fuente de nitrógeno o aire seco. Asegúrese de que el manómetro está operando correctamente, y que la manguera está conectada en forma segura.
- Revise que el empaque de la manguera no tenga rajaduras o grietas que podrían prevenir un sello adecuado. Retire la tapa de protección contra polvo de la entrada de nitrógeno en el camión cisterna. Conecte la manguera de suministro de nitrógeno o aire seco a la entrada de nitrógeno en el camión cisterna.
- Antes de conectar la manguera de descarga de producto, inspeccione la conexión en la línea receptora. Debe estar libre de cualquier humedad, polvo o grasa. Si se trata de una conexión hembra, inspeccione el empaque para rajaduras y grietas que podrían causar una fuga o derrame. Si es necesario, reemplace el empaque, y asegúrese de desechar el empaque viejo en la forma apropiada.
- Inspeccione la manguera de descarga, y asegúrese que las conexiones rápidas y los empaques estén en buenas condiciones de operación, de manera que la conexión sea segura. Si todo está bien con las mangueras, empaques y conexiones, conecte la manguera a la línea receptora, y asegúrela.
- Retire la capucha de cierre o brida ciega de la salida de descarga del producto, e instale cualquier adaptador, si así se requiere. Ahora, conecte la manguera de descarga a la salida de descarga de producto, y asegúrela.

13. *¿Qué debe hacer una vez que todas las conexiones han sido apropiadamente aseguradas y se ha completado la lista de verificación?*

- Firme la documentación del conductor, indicando que se ha hecho una conexión adecuada.

14. *¿Qué pasos deben tomarse para iniciar la operación de transferencia?*

- Abra la válvula de entrada de nitrógeno en el camión cisterna, y a continuación abra la válvula en la fuente de nitrógeno o aire seco.
- Introduzca gas nitrógeno o aire seco al camión cisterna hasta aproximadamente 35 kilopascales (kPa).
- abra la válvula interna del camión cisterna, y después cuidadosamente abra la válvula externa.
- abra la válvula en la línea receptora. El producto debe estar fluyendo ahora a través de la línea de descarga.
- Una vez que haya verificado que no hay fugas en el sistema. Una vez que haya verificado que no hay fugas en el sistema, será necesario incrementar la presión de nitrógeno o aire seco a un valor aceptable, usualmente entre los 70 y 140 kilopascales, dependiendo de la velocidad de descarga deseada. La presión debe permanecer constante dentro del camión cisterna hasta que se haya

completado la descarga. Debe controlarse la presión de nitrógeno o aire seco a un valor máximo de 170 kilopascales para prevenir que abra la válvula de relevo de presión del camión cisterna.

15. *¿Cuáles son los requisitos de presencia durante el proceso de descarga?*

- Durante el proceso de descarga, los operadores deben permanecer en el área para vigilar la transferencia de producto. La buena práctica de trabajo requiere que un operador calificado esté presente durante la operación de descarga.
- “Estar presente” significa que la persona presente está alerta, tiene una vista sin obstrucciones de la operación de descarga, y permanece dentro de un radio de 8 metros durante todo el proceso.
- Un operador de descarga “calificado” debe entender los riesgos potenciales del MDI, conocer los procedimientos a seguir en una emergencia, y tener la autoridad y medios para mover el camión cisterna.

16. *¿Qué precauciones de seguridad adicionales deben cumplirse?*

- No deberá permitirse fumar o el uso de otros productos de tabaco, ni comer, y ni beber durante el proceso de transferencia.

17. *Debe monitorearse en todo momento la cantidad de producto siendo transferida. ¿Cómo puede lograrse esto?*

- El monitoreo de la cantidad de producto siendo transferido puede lograrse usando un medidor de flujo en línea, observando el peso del contenedor tanque (si se cuenta con una báscula para camiones en la estación de descarga), o monitoreando el incremento de nivel en el tanque de almacenamiento. Por razones de seguridad, se recomienda con insistencia que se usen dos métodos para la medición del nivel.

18. *¿Debe confiar en sistemas de paro automático para detener el proceso de descarga?*

- No confíe de los sistemas de paro automático para detener el proceso de descarga. ¡Estos sistemas no son a prueba de tontos! No existe absolutamente ningún sustituto para un operador “atento”.

19. *¿Además de vigilar la cantidad de producto siendo transferida, qué más necesita vigilar el operador de descarga?*

- Vigile la operación para asegurar que se mantiene el colchón de nitrógeno o aire seco en el camión cisterna.

20. *¿Cuáles son los pasos para desconectar el camión cisterna del sistema?*

- Cierre la válvula de entrada de nitrógeno o aire seco en el camión cisterna, y cierre la fuente de nitrógeno o aire seco.
- Cierre la válvula interna en el camión cisterna. Espere aproximadamente un minuto, y entonces abra la válvula interna para hacer un barrido de la manguera

hacia el tanque de almacenamiento. Tenga cuidado de no sobre-presurizar el tanque receptor durante la operación de barrido de la manguera.

- Después de haber barrido la manguera, cierre la válvula interna en el camión cisterna y la válvula en la línea receptora.
- Abra la válvula de purga para despresurizar la manguera de descarga. Asegúrese de recolectar cualquier exceso de producto en un contenedor de captura que contenga solución neutralizante.
- Cierre la válvula de purga y la válvula externa en el camión cisterna.
- Desconecte cuidadosamente la manguera de descarga del camión cisterna y de la línea receptora. Debe usarse un recipiente recolector bajo los extremos de la manguera para captar cualquier goteo de producto.
- Los extremos de la manguera deben ser cerrados con tapón cachucha o macho inmediatamente después de la desconexión de la manguera.
- Retire cualquier adaptador requerido. Entonces coloque la cachucha de cierre en la salida de descarga del camión cisterna y el tapón cachucha o macho en la conexión de la línea receptora.
- Vuelva a revisar que el camión cisterna aun continua presurizado con 35 a 70 kilopascales (kPa) de nitrógeno o aire seco. Esto asegurará que no entrará humedad al camión cisterna y reaccionará con el MDI residual en el viaje de regreso.
- Despresurice y cuidadosamente desconecte la manguera de aire seco o nitrógeno de la válvula de entrada del camión cisterna, retire el adaptador, y vuelva a colocar la cubierta protectora contra polvo.

21. *¿Qué debe hacer para dejar el camión cisterna listo para su regreso?*

- Firme el reporte de entrega y anote cualquier problema o demoras inusuales que pudieran haber ocurrido.
- Retire las barricadas y los calzos en las llantas.

22. *¿Qué recursos están disponibles si usted tiene preguntas adicionales sobre el manejo de MDI?*

- Si Usted tiene cualquier pregunta adicional, o no está seguro de las acciones requeridas de Usted, pregunte a su supervisor o líder de grupo, o contacte al fabricante del producto.
- Para más información sobre los temas cubiertos en esta sección, consulte la siguiente literatura desarrollada por el Centro para la Industria del Poliuretano (disponible en www.polyurethane.org):
 - *Guías de Equipo para Tanques de Almacenamiento para Diisocianatos*
 - *Guías del Usuario de PMDI para la Selección de Ropa de Protección*
 - *Instrucciones para el transporte de MDI*
 - *Trabajando con MDI y MDI Polimérico: Lo Que Usted Debe Saber*

Transferencias desde Carros Tanque de Ferrocarril

NOTA

Ya que el video clip fue producido en los Estados Unidos, Usted observará camiones cisterna marcados y con carteles en concordancia a la normatividad de los Estados Unidos. Aunque el MDI no está reglamentado para su transporte fuera de los Estados Unidos, el esfuerzo para eliminar los carteles de esta versión internacional no pudo lograrse fácilmente.

1. *¿De qué debe estar conciente antes de manejar MDI en carros tanque de ferrocarril?*
 - La recepción, manejo y embarque de MDI requiere el cumplimiento con reglamentos nacionales y/o locales. Asegúrese de conocer estos reglamentos y cumplir con los mismos en todo momento
 - Se recomienda desarrollar una lista de verificación detallada y aplicarla durante toda la secuencia de descarga.

2. *¿Cómo debe prepararse el carro tanque de ferrocarril antes de descargarlo?*
 - Deben estar puestos los frenos en el carro tanque, las ruedas adecuadamente calzadas para prevenir que ruede en cualquiera de ambas direcciones, y usar banderines de alerta como advertencia para prevenir el acceso al área de descarga. El uso de descarriladores también proporcionará protección adicional de acceso.

3. *¿Qué debe revisar en la documentación?*
 - En la mayoría de los casos, los Documentos de Embarque y el Certificado de Análisis se habrán enviado a la oficina de recepción de su empresa en forma adelantada a la entrega del carro tanque.
 - Debe verificarse la exactitud de toda la documentación. Esto incluye tales datos como el número de orden de compra y que el material que se está recibiendo es MDI.
 - Revise los valores en el Certificado de Análisis para asegurar que el producto cumple con las especificaciones.

4. *¿Qué debe revisar en el carro tanque de ferrocarril mismo?*
 - Revise los carteles de riesgo. Asegúrese que son los correctos para el producto anotado en los Documentos de Embarque.
 - Compare los números del carro tanque contra los números identificados en los documentos de embarque.
 - Revise el carro tanque para asegurarse que los números en los sellos de seguridad coinciden con los números de los sellos mostrados en la documentación. Confirme también que los sellos no están rotos ni han sido alterados en forma alguna.

- Rompa el sello en la cubierta de la escotilla de válvulas, retire el perno de aseguramiento, y abra la escotilla.
 - Retire cuidadosamente la tapa de cierre del tubo del termopozo. Si el carro está equipado con una válvula en el tubo del termopozo, abra esta válvula cuidadosamente. Inserte un termómetro apropiado en el termopozo para determinar que el carro está a la temperatura apropiada para la descarga.
 - Verifique que la válvula de entrada de aire en el carro tanque está cerrada, entonces retire cuidadosamente el tapón, e instale una conexión equipada con un manómetro. Asegúrese que esté cerrada la válvula de entrada de aire en el adaptador de conexión, entonces abra cuidadosamente la válvula de entrada de aire en el carro tanque para verificar la presión de acolchonamiento en el mismo.
5. *¿Qué revisiones debe realizar a su propio equipo antes de iniciar la descarga?*
- Si el contenido del carro tanque será descargado a un tanque receptor asegúrese que el tanque es el correcto para el producto y que haya suficiente espacio en el tanque para contener este embarque.
 - Debe identificarse claramente la conexión de descarga en la línea receptora.
 - Verifique la ubicación y operación de la estación lava ojos y ducha de seguridad más cercana.
6. *¿Qué equipo de protección personal (EPP) se requiere durante las operaciones de transferencia?*
- Con el fin de evitar contacto o exposición al MDI, debe usarse equipo de protección personal durante las operaciones de transferencia. Esto incluye ropa impermeable apropiada como son los trajes protectores contra sustancias químicas, goggles para salpicaduras químicas, y guantes y botas resistentes a sustancias químicas.
 - Los operadores de descarga siempre deberán usar equipo de protección personal siempre que exista la probabilidad de exposición a MDI.
7. *¿Qué precauciones especiales deben tomarse con respecto a las mangueras de descarga?*
- Se recomienda que las mangueras de descarga sean de un diámetro de 5 centímetros. También deben estar codificadas por colores y/o etiquetadas para ayudar en la eliminación de errores de transferencia. Debido a que el MDI reacciona con la humedad, es extremadamente importante que las mangueras estén secas. Si existe cualquier posibilidad de un problema con una manguera, ponga la manguera a un lado, etiquétela, y consiga otra manguera para completar la transferencia.
 - Los empaques de la manguera deben estar libres de cualquier humedad, polvo a grasa. Inspecciónelos cuidadosamente para asegurar que no tengan rajaduras o grietas que podrían causar derrames o fugas.
 - Si es necesario, reemplace el empaque, y asegúrese de desechar el empaque viejo en la forma apropiada.

- Los accesorios de desconexión rápida y los empaques de la manguera deben estar en buenas condiciones de funcionamiento, de manera que la manguera pueda ser acoplada en forma segura a la válvula de descarga en el carro tanque y en la línea receptora.
8. *¿Por qué son necesarias todas estas revisiones?*
- Todas estas revisiones pueden parecer innecesarias porque la operación es rutinaria, pero el tomar cada vez estas precauciones evitará la contaminación del producto y un rebose potencial.
9. *¿Cómo se descargan los carros tanque?*
- Los carros tanque normalmente son descargados con presión de nitrógeno o aire seco.
 - Un método alternativo sería la descarga usando una bomba, mientras se adicionan nitrógeno o aire seco para mantener una atmósfera seca dentro del carro tanque.
 - Cuando se está descargando con cualquiera de estos métodos, se recomienda que todos los vapores de descarga sean absorbidos o lavados para eliminar el MDI.
 - Si se usa aire seco para la descarga, es extremadamente importante que se revise por señales de humedad. Se recomienda que el aire seco tenga un punto de rocío de -40°C como mínimo.
 - Un sistema de “intercambio de vapor de circuito cerrado” usando una bomba de producto es otro medio para descarga de MDI. “Circuito cerrado” significa que nada de vapor escapa del sistema a la atmósfera, y nada de humedad de la atmósfera entra al sistema.
10. *¿Qué procedimientos de conexión deben ser aplicados?*
- Revise la fuente de nitrógeno o aire seco. Asegúrese que el manómetro está funcionando correctamente, y que la manguera está acoplada en forma segura.
 - Revise los empaques de la manguera por rajaduras o grietas que podrían prevenir un buen sellado. Conecte la manguera de alimentación de nitrógeno o aire seco a la conexión instalada en la válvula de entrada de aire.
 - Revise que esté cerrada la válvula de descarga del carro tanque, y retire cuidadosamente el tapón de esta válvula. Instale el adaptador de conexión necesario en la válvula de descarga.
 - Conecte la manguera de descarga a la conexión instalada en la válvula de descarga del carro tanque, y asegúrela.
11. *¿Qué pasos deben tomarse para iniciar la operación de transferencia?*
- Abra la válvula de entrada de aire en el adaptador de conexión, y después abra la válvula en la fuente de nitrógeno o aire seco.
 - Abra la válvula de descarga en el carro tanque.
 - Entonces abra la válvula en la línea receptora. El producto debe estar fluyendo ahora a través de la línea de descarga.

- Una vez que haya verificado que no hay fugas en el sistema, será necesario incrementar la presión de nitrógeno o aire seco a un valor aceptable, usualmente entre los 100 a 170 kilopascales, dependiendo de la velocidad de descarga deseada. La presión debe mantenerse constante dentro del carro tanque hasta que se haya completado la descarga.
12. *¿Cuáles son los requisitos de presencia durante el proceso de descarga?*
- Una persona calificada debe estar presente en todo momento durante la operación de descarga.
 - “Presente” significa que la persona presente está alerta y tiene una vista sin obstrucciones de la operación de descarga durante todo el proceso.
 - Una persona calificada debe estar entrenada adecuadamente en los procedimientos de descarga, ser responsable del cumplimiento con los reglamentos aplicables, estar familiarizado con la naturaleza y las propiedades del material involucrado, estar entrenado en los procedimientos de emergencia apropiados, y, para el caso de una emergencia, tener la autoridad y la aptitud para inmediatamente detener el flujo del producto.
13. *¿Puede usarse un sistema de señalización durante las operaciones de transferencia?*
- Pueden utilizarse sistemas de señalización que incluyan equipo de vigilancia, por ejemplo cámaras, para notificar a las personas dentro de la instalación que puede existir un problema, de manera que se pueda detener inmediatamente el flujo de producto.
14. *¿Qué precauciones de seguridad adicionales deben cumplirse?*
- No deberá permitirse fumar o el uso de otros productos de tabaco, ni comer, y ni beber durante el proceso de transferencia.
15. *Debe monitorearse en todo momento la cantidad de producto siendo transferida. ¿Cómo puede lograrse esto?*
- El monitoreo de la cantidad de producto siendo transferido puede lograrse usando un medidor de flujo en línea, observando el peso del contenedor tanque (si se cuenta con una báscula para camiones en la estación de descarga), o monitoreando el incremento de nivel en el tanque de almacenamiento. Por razones de seguridad, se recomienda con insistencia que se usen dos métodos para la medición del nivel.
16. *¿Debe confiarse en sistemas de paro automático para detener el proceso de descarga?*
- No confíe de los sistemas de paro automático para detener el proceso de descarga. ¡Estos sistemas no son a prueba de tontos! No existe absolutamente ningún sustituto para un operador “atento”.

17. *Además de vigilar la cantidad de producto siendo transferida, ¿qué más necesita vigilar el operador de descarga?*
- Vigile la operación para asegurar que se mantiene el colchón de nitrógeno o aire seco en el carro tanque.
18. *¿Cuáles son los pasos para desconectar el carro tanque de ferrocarril del sistema?*
- Cierre la válvula de entrada de nitrógeno o aire seco en el carro tanque, y cierre la fuente de nitrógeno o aire seco.
 - Cierre la válvula de descarga de producto en el carro tanque. Espere aproximadamente un minuto, entonces abra la válvula de descarga de producto para hacer un barrido de la manguera de descarga hacia el tanque de almacenamiento. Tenga cuidado de no sobre-presurizar el tanque receptor durante la operación de barrido de la manguera.
 - Después de haber barrido la manguera, cierre la válvula de descarga de producto en el carro tanque y la válvula en la línea receptora.
 - Abra la válvula de purga para despresurizar la manguera de descarga. Asegúrese de recolectar cualquier exceso de producto en un contenedor de captura que contenga solución neutralizante.
 - Cierre la válvula de purga.
 - Desconecte cuidadosamente la manguera de descarga del carro tanque y, si es necesario, de la línea receptora. Debe usarse un recipiente recolector bajo los extremos de la manguera para captar cualquier goteo de producto.
 - Los extremos de la manguera deben ser cerrados con tapón cachucha o macho inmediatamente después de la desconexión de la manguera.
 - Retire la conexión de la válvula de descarga del carro tanque, Retire la conexión de la válvula de descarga del carro tanque.
 - Vuelva a revisar que el carro tanque aun continúa presurizado a 35 a 70 kilopascales de nitrógeno o aire seco. Esto asegurará que no entrará humedad al carro tanque y reaccionará con el MDI residual en el viaje de regreso.
 - Despresurice y cuidadosamente desconecte la manguera de aire seco o nitrógeno de la válvula de entrada del carro tanque. Retire la conexión de la válvula de nitrógeno del carro tanque, e instale el tapón de cierre.
 - Retire el termómetro del termopozo, cierre la válvula (si existe una), e instale la capucha de cierre.
 - Revise todas las válvulas para verificar que están totalmente cerradas, y todos los tapones de cierre para verificar que están bien apretados.
 - Cierre la cubierta de la escotilla de válvulas, instale el perno de aseguramiento, y aplique el sello a prueba de manipulación para el viaje de regreso..
19. *¿Qué debe hacer con respecto a cualquier residuo de material o producto derramado sobre el carro tanque?*
- Cualquier material o residuo de producto derramado debe ser retirado de la superficie exterior del carro tanque previo a que sea liberado para su embarque de regreso.

20. *¿Qué debe hacer para dejar el carro tanque listo para su regreso?*
- Complete la lista de verificación para asegurar que el carro tanque está adecuadamente preparado para su embarque de regreso.
 - Si se detecta cualquier defecto que deba ser corregido antes de que el carro tanque pueda ser regresado o antes de que el carro tanque sea cargado para el siguiente embarque, notifique al proveedor.
 - Retire los calzos en las ruedas, el banderín de alerta, y el descarrilador.
 - Devuelva la documentación a la oficina de recepción y, si no hay defecto alguno, notifique al personal apropiado que el carro tanque vacío está listo para su regreso..
21. *¿Qué recursos están disponibles si usted tiene preguntas adicionales sobre el manejo de MDI?*
- Si Usted tiene cualquier pregunta adicional, o no está seguro de las acciones requeridas de Usted, pregunte a su supervisor o líder de grupo, o contacte al fabricante del producto.
 - Para más información sobre los temas cubiertos en esta sección, consulte la siguiente literatura desarrollada por el Centro para la Industria del Poliuretano (disponible en www.polyurethane.org):
 - *Guías de Equipo para Tanques de Almacenamiento para Diisocianato*
 - *Guías del Usuario de PMDI para la Selección de Ropa de Protección*
 - *Instrucciones para el Transporte de MDI*
 - *Trabajando con MDI y MDI Polimérico: Lo Que Usted Debe Saber*

Respuesta a Emergencias

1. *¿Qué recursos están disponibles para el caso de un derrame de MDI?*
- Debe estar implantado un plan de respuesta a emergencias antes de manejar el MDI. El plan de respuesta a emergencia le dará a Usted la información que necesita para controlar un derrame de MDI, prevenir lesiones a Usted mismo o a sus compañeros de trabajo, o daño al medio ambiente.
 - Los fabricantes proporcionan números de teléfono y contactos para respuesta de emergencia para el caso de un incidente que involucre un derrame, fuga, o daño. Todos los productores de MDI cuentan con capacidad de respuesta y pueden proporcionar asistencia si se solicita.
 - Los productores de MDI en América del Norte están registrados en un sistema de notificación de respuesta a emergencias, como son CHEMTREC en los Estados Unidos, CANUTEC en Canadá, o SETIQ en México.

¿Cómo pueden ayudar CHEMTREC, CANUTEC o SETIQ en el caso de un derrame?

- Estos centros de llamadas para respuesta a emergencias cuentan con personal las 24 horas al día, siete días a la semana, y está disponible para proporcionar información de respuesta a emergencias. Por ejemplo, una llamada a CHEMTREC proporcionará asesoría de primeras acciones sobre procedimientos

de manejo para emergencias involucrando el MDI, y también harán contacto con el fabricante. El proporcionar información exacta a CHEMTREC es imperativo con el fin de recibir información sobre la forma de respuesta correcta. Es importante identificar el producto por su nombre comercial.

3. *¿Qué debe hacer si descubre un paquete con fuga?*
 - Si un paquete llega a su instalación y está fugando, aplique el plan de emergencia de su empresa o llame al fabricante del producto para solicitar asistencia.
4. *¿A quién debe permitirse acceso al área del derrame?*
 - En el caso de un incidente, solo debe permitirse el acceso al área del derrame a personas entrenadas y calificadas.
5. *¿Se requiere protección respiratoria?*
 - El MDI normalmente se transporta y descarga a temperaturas por debajo de los 55°C. Abajo de esta temperatura, el MDI tiene una baja presión de vapor que reduce enormemente el potencial de exposición por inhalación. Estudios de higiene industrial han indicado que los vapores de MDI en transportación permanecen muy por debajo del TLV establecido para el MDI. Por lo tanto, para la mayoría de los derrames de MDI no se requiere protección respiratoria.
6. *¿Que es lo primero que debe hacerse cuando se intenta controlar un derrame?*
 - Con el fin de controlar el derrame, la primera acción es el detener el flujo de producto en el origen. Esto sólo deberá hacerse si se puede realizar con seguridad.
 - Si perfora un tambor con un montacargas, deje las horquillas en el tambor, y solicite asistencia para limpiar el derrame.
7. *¿Qué debe hacerse para contener el derrame?*
 - No debe permitirse que el MDI derramado fluya hacia los drenajes o el alcantarillado. Para detener el desparrame del material derramado, use un material absorbente como la vermiculita, aserrín, tierra arcillosa, compuesto para barrer o arena para crear una barrera alrededor del derrame o de la entrada a la alcantarilla o drenaje.
 - Dependiendo de la magnitud del incidente, se pueden usar almohadas para derrames u otros materiales de contención para prevenir un mayor desparramamiento del producto.
8. *¿Qué debe hacerse después de que se ha contenido el derrame?*
 - Una vez que se ha detenido el derrame; absorbido, bombeado, o retirado de la superficie receptora; y no existe la posibilidad de un desparramamiento mayor del producto, debe descontaminarse el área con un agente neutralizante.

9. *¿Dónde puede encontrar información adicional sobre soluciones neutralizantes?*
- Consulte la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) del fabricante, o contacte al fabricante del producto para recomendaciones sobre soluciones neutralizantes.
10. *¿Cuándo deben prepararse la solución neutralizante y el material absorbente?*
- La solución neutralizante, así como el material absorbente, deben ser preparados en forma anticipada y estar fácilmente accesibles para el caso de que ocurra una emergencia.
11. *¿Cómo deben usarse la solución neutralizante y el material absorbente?*
- Aplique la solución neutralizante sobre toda el área del derrame.
 - Una vez que se ha aplicado la solución neutralizante, cubra el área con material absorbente adicional.
 - Extienda y revuelva el material absorbente para ayudar en el contacto entre la superficie y la solución neutralizante.
 - Después, con una pala transfiera todo el material absorbente a un tambor metálico.
 - Vuelva a aplicar solución neutralizante para asegurar una descontaminación adecuada.
12. *¿Cuál es la relación recomendada para una rigurosa descontaminación?*
- La relación recomendada para una rigurosa descontaminación es de diez partes de solución neutralizante a cada parte de material derramado.
13. *¿Qué debe hacer con el equipo de protección contaminado?*
- Todo el equipo de protección personal debe ser desechado adecuadamente, o rigurosamente limpiado y descontaminado después de su uso.
14. *¿Cuál es la disposición del tambor en el cual se ha colocado material de desecho de la limpieza?*
- Cualquier material de desecho que se haya generado durante la limpieza del derrame debe ser desechado en concordancia con la normatividad gubernamental aplicable
 - Coloque la tapa sobre el tambor sin sujetarla, y mueva el tambor a un área bien ventilada para el caso de que el material continúe reaccionando. No sujete la tapa porque pueden resultar presiones peligrosas del proceso de neutralización.
 - Durante el proceso de neutralización se genera gas bióxido de carbono, de manera que el tambor deberá ser revisado con frecuencia, y no deberá sujetarse la tapa en forma segura hasta que se haya completado la reacción.
 - Después de que el producto haya reaccionado completamente, y antes de su disposición, sujete firmemente la tapa al tambor. Siempre consulte con las autoridades normativas sobre los procedimientos de disposición apropiados.

15. *¿Quién debe ser notificado si ocurre un derrame?*
- Dependiendo de las circunstancias y la magnitud del derrame, será necesario notificar a las agencias de gobierno correspondientes. Claro que la brigada de respuesta a emergencias o el contratista externo de su empresa serán capaces de emitir un juicio sobre esto.
16. *¿Qué tipo de etiqueta es apropiada para contenedores usados para la disposición de residuos de MDI?*
- Los contenedores usados para la disposición de los desechos deben ser etiquetados en concordancia con la normatividad para el transporte y los residuos.
17. *¿Qué recursos están disponibles si usted tiene preguntas adicionales sobre el manejo de MDI?*
- Si Usted tiene cualquier pregunta adicional, o no está seguro de las acciones requeridas de Usted, pregunte a su supervisor o líder de grupo, o contacte al fabricante del producto.
 - Para más información sobre los temas cubiertos en esta sección, consulte la siguiente literatura desarrollada por el Centro para la Industria del Poliuretano (disponible en www.polyurethane.org):
 - *Guías del Usuario de PMDI para la Selección de Ropa de Protección*
 - *Trabajando con MDI y MDI Polimérico: Lo Que Usted Debe Saber*
 - *Instrucciones para la Eliminación Responsable de Desechos y Contenedores del Procesamiento de Poliuretanos*

EXAMEN

El propósito de estos exámenes es el de asegurar al instructor que los participantes han sido receptivos a, y han dominado los objetivos de este programa de entrenamiento. Los resultados del examen pueden ser retenidos en el expediente del participante como una manera de demostrar a los gerentes de salud y seguridad de la empresa que todos los involucrados están familiarizados con los procedimientos de trabajo y reglas de seguridad apropiados.

En esta Guía del Líder se han proporcionado cuatro exámenes separados. Uno es para empleados manejando tambores o contenedores a granel intermedios, el segundo para empleados involucrados en transferencias desde contenedores tanque (isotainer), el tercero para empleados involucrados en transferencias desde camiones cisterna, y el cuarto para empleados involucrados en transferencias de carros tanque de ferrocarril. Use el examen que sea más apropiada para su sitio de trabajo.

Cada participante debe ser capaz de demostrar dominio de los objetivos logrando una calificación aceptable en el examen. Un participante que obtiene una calificación más baja debe revisar las preguntas erradas con el líder.

Los exámenes incluidos en esta Guía del Líder pueden ser reproducidos sin requerir permiso adicional alguno.

A continuación las respuestas a las preguntas de los exámenes:

EXAMEN DE MANEJO DE TAMBOR Y RECIPIENTE A GRANEL INTERMEDIO

- | | |
|-------|-------|
| 1. V | 11. V |
| 2. V | 12. V |
| 3. F | 13. F |
| 4. F | 14. F |
| 5. V | 15. V |
| 6. V | 16. F |
| 7. F | 17. F |
| 8. V | 18. F |
| 9. V | 19. V |
| 10. F | 20. V |

EXAMEN DE TRANSFERENCIAS DESDE CONTENEDORES TANQUE

- | | |
|-------|-------|
| 1. V | 11. V |
| 2. V | 12. F |
| 3. F | 13. V |
| 4. F | 14. V |
| 5. V | 15. V |
| 6. V | 16. F |
| 7. F | 17. F |
| 8. V | 18. F |
| 9. V | 19. V |
| 10. V | 20. V |

EXAMEN DE TRANSFERENCIAS DESDE CAMIONES CISTERNA

- | | |
|-------|-------|
| 1. V | 11. V |
| 2. V | 12. F |
| 3. F | 13. V |
| 4. F | 14. V |
| 5. V | 15. V |
| 6. V | 16. F |
| 7. F | 17. F |
| 8. V | 18. F |
| 9. V | 19. V |
| 10. V | 20. V |

EXAMEN DE TRANSFERENCIAS DESDE CARRO TANQUE DE FERROCARRIL

- | | |
|-------|-------|
| 1. V | 11. V |
| 2. V | 12. F |
| 3. F | 13. V |
| 4. F | 14. V |
| 5. V | 15. V |
| 6. V | 16. F |
| 7. F | 17. F |
| 8. V | 18. F |
| 9. V | 19. V |
| 10. V | 20. V |

NOMBRE: _____

DEPTO: _____

FECHA: _____

EXAMEN DE MANEJO SEGURO DE TAMBOR Y CONTENEDOR A GRANEL INTERMEDIO

MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO

VERDADERO - FALSO: *Haga un círculo en "V" si la afirmación es VERDADERA o en "F" si es FALSA.*

- V F 1. Los datos físicos pueden diferir dependiendo de si el material MDI es polimérico o no polimérico.
- V F 2. El MDI tiene un punto de inflamación arriba de 149°C.
- V F 3. El MDI solo reaccionará cuando se mezcla con agua.
- V F 4. El MDI tiene una presión de vapor elevada que incrementa enormemente el potencial de exposición por inhalación.
- V F 5. Síntomas tipo asma, como son dificultad para respirar, opresión en el pecho, y tos pueden ser una indicación de sobre-exposición a MDI.
- V F 6. Para ingestión de MDI, no induzca el vómito. Busque atención médica inmediatamente.
- V F 7. El olor puede ser utilizado para indicar la presencia de MDI, ya que el umbral de olor está abajo del límite de exposición ocupacional.
- V F 8. Cuando se transfiere MDI de un tambor o contenedor a granel intermedio en la presencia de ventilación adecuada, el EPP incluye goggles contra salpicaduras químicas y guantes resistentes a sustancias químicas.
- V F 9. La recepción, manejo y embarque de MDI requiere el cumplimiento con reglamentos nacionales y/o locales.
- V F 10. La mejor manera de mover un tambor con MDI es levantándolo por el borde superior.
- V F 11. Los contenedores a granel intermedios pueden estar hechos de metal o de una variedad de otros materiales plásticos.
- V F 12. Los tambores pueden almacenarse sobre sus bordes o en tarimas, pero nunca estibarse a más de tres niveles.

- V F 13. Contenedores con sólo una pequeña cantidad de humedad, agua o sustancia extraña pueden ser rellenos con MDI.
- V F 14. Lo primero que debe hacer cuando sospeche que está ocurriendo una reacción dentro de un contenedor con MDI sellado, es inmediatamente abrir la parte superior del tambor o del contenedor a granel intermedio para liberar la presión.
- V F 15. Para el caso de un incidente, solo se permite el acceso al área del derrame a personal entrenado y calificado.
- V F 16. El primer paso a tomar cuando se intenta controlar un derrame es descontaminar el área con solución neutralizante.
- V F 17. El MDI derramado puede escurrir al sistema local de drenaje siempre y cuando se lave con abundante agua.
- V F 18. El equipo de protección usado durante la limpieza de un derrame puede ser enjuagado con agua y almacenado para la próxima vez que se necesite.
- V F 19. Los tambores conteniendo materiales contaminados de MDI deben mantenerse en un área bien ventilada y ser monitoreados frecuentemente.
- V F 20. Los contenedores usados para la disposición de los desechos deben ser etiquetados en concordancia con la normatividad para el transporte y los residuos.

NOMBRE: _____

DEPTO: _____

FECHA: _____

EXAMEN DE TRANSFERENCIAS DESDE UN CONTENEDOR TANQUE

MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO

VERDADERO - FALSO: Haga un círculo en "V" si la afirmación es VERDADERA o en "F" si es FALSA.

- V F 1. Los datos físicos pueden diferir dependiendo de si el material MDI es polimérico o no polimérico.
- V F 2. El MDI tiene un punto de inflamación arriba de 149°C.
- V F 3. El MDI solo reaccionará cuando se mezcla con agua.
- V F 4. El MDI tiene una presión de vapor elevada que incrementa enormemente el potencial de exposición por inhalación.
- V F 5. Síntomas tipo asma, como son dificultad para respirar, opresión en el pecho, y tos pueden ser una indicación de sobre-exposición a MDI.
- V F 6. Para ingestión de MDI, no induzca el vómito. Busque atención médica inmediatamente.
- V F 7. El olor puede ser utilizado para indicar la presencia de MDI, ya que el umbral de olor está abajo del límite de exposición ocupacional.
- V F 8. Durante la transferencia de MDI de un contenedor tanque, el EPP apropiado incluye los trajes protectores contra sustancias químicas, goggles para salpicaduras químicas, y guantes y botas resistentes a sustancias químicas.
- V F 9. La recepción, manejo y embarque de MDI requiere el cumplimiento con reglamentos nacionales y/o locales.
- V F 10. Las mangueras de descarga usadas para transferir MDI de un contenedor tanque deben ser de 5 centímetros de diámetro, y codificadas por color y/o etiquetadas para ayudar a eliminar errores en la transferencia.
- V F 11. Si se usa aire seco para descargar un contenedor tanque, debe tener un punto de rocío de mínimo -40°C.

- V F 12. Cuando se abre la válvula en la línea receptora y el MDI comienza a fluir del contenedor tanque a través de la línea de descarga, es común que se incremente la presión del nitrógeno o aire seco a 20 a 30 kilopascales (kPa) dependiendo de la velocidad de descarga deseada.
- V F 13. La buena práctica de trabajo requiere que una persona calificada esté presente durante la operación de descarga.
- V F 14. Una vez que se ha barrido la manguera de descarga y Usted está listo para purgar la manguera, debe usarse un contenedor de captura que contenga solución neutralizante para recolectar cualquier exceso de producto.
- V F 15. Para el caso de un incidente, solo se permite el acceso al área del derrame a personal entrenado y calificado.
- V F 16. El primer paso a tomar cuando se intenta controlar un derrame es descontaminar el área con solución neutralizante.
- V F 17. El MDI derramado puede escurrir al sistema local de drenaje siempre y cuando se lave con abundante agua.
- V F 18. El equipo de protección usado durante la limpieza de un derrame puede ser enjuagado con agua y almacenado para la próxima vez que se necesite.
- V F 19. Los tambores conteniendo materiales contaminados de MDI deben mantenerse en un área bien ventilada y ser monitoreados frecuentemente.
- V F 20. Los contenedores usados para la disposición de los desechos deben ser etiquetados en concordancia con la normatividad para el transporte y los residuos.

NOMBRE: _____

DEPTO: _____

FECHA: _____

EXAMEN DE TRANSFERENCIAS DESDE UN CAMIÓN CISTERNA

MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO

VERDADERO - FALSO: Haga un círculo en "V" si la afirmación es VERDADERA o en "F" si es FALSA.

- V F 1. Los datos físicos pueden diferir dependiendo de si el material MDI es polimérico o no polimérico.
- V F 2. El MDI tiene un punto de inflamación arriba de 149°C.
- V F 3. El MDI solo reaccionará cuando se mezcla con agua.
- V F 4. El MDI tiene una presión de vapor elevada que incrementa enormemente el potencial de exposición por inhalación.
- V F 5. Síntomas tipo asma, como son dificultad para respirar, opresión en el pecho, y tos pueden ser una indicación de sobre-exposición a MDI.
- V F 6. Para ingestión de MDI, no induzca el vómito. Busque atención médica inmediatamente.
- V F 7. El olor puede ser utilizado para indicar la presencia de MDI, ya que el umbral de olor está abajo del límite de exposición ocupacional.
- V F 8. Durante la transferencia de MDI de un camión cisterna, el EPP apropiado incluye los trajes protectores contra sustancias químicas, goggles para salpicaduras químicas, y guantes y botas resistentes a sustancias químicas.
- V F 9. La recepción, manejo y embarque de MDI requiere el cumplimiento con reglamentos nacionales y/o locales.
- V F 10. Las mangueras de descarga usadas para transferir MDI de un contenedor tanque deben ser de 5 centímetros de diámetro, y codificadas por color y/o etiquetadas para ayudar a eliminar errores en la transferencia.
- V F 11. Si se usa aire seco para descargar un contenedor tanque, debe tener un punto de rocío de mínimo -40°C.
- V F 12. Cuando se abre la válvula en la línea receptora y el MDI comienza a fluir del contenedor tanque a través de la línea de descarga, es común que

se incremente la presión del nitrógeno o aire seco a 20 a 30 kilopascales (kPa) dependiendo de la velocidad de descarga deseada.

- V F 13. La buena práctica de trabajo requiere que una persona calificada esté presente durante la operación de descarga.
- V F 14. Una vez que se ha barrido la manguera de descarga y Usted está listo para purgar la manguera, debe usarse un contenedor de captura que contenga solución neutralizante para recolectar cualquier exceso de producto.
- V F 15. Para el caso de un incidente, solo se permite el acceso al área del derrame a personal entrenado y calificado.
- V F 16. El primer paso a tomar cuando se intenta controlar un derrame es descontaminar el área con solución neutralizante.
- V F 17. El MDI derramado puede escurrir al sistema local de drenaje siempre y cuando se lave con abundante agua.
- V F 18. El equipo de protección usado durante la limpieza de un derrame puede ser enjuagado con agua y almacenado para la próxima vez que se necesite.
- V F 19. Los tambores conteniendo materiales contaminados de MDI deben mantenerse en un área bien ventilada y ser monitoreados frecuentemente.
- V F 20. Los contenedores usados para la disposición de los desechos deben ser etiquetados en concordancia con la normatividad para el transporte y los residuos.

NOMBRE: _____

DEPTO: _____

FECHA: _____

EXAMEN DE TRANSFERENCIAS DESDE CARRO TANQUE DE FERROCARRIL

MANEJO SEGURO DE DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO

VERDADERO - FALSO: Haga un círculo en "V" si la afirmación es VERDADERA o en "F" si es FALSA.

- V F 1. Los datos físicos pueden diferir dependiendo de si el material MDI es polimérico o no polimérico.
- V F 2. El MDI tiene un punto de inflamación arriba de 149°C.
- V F 3. El MDI solo reaccionará cuando se mezcla con agua.
- V F 4. El MDI tiene una presión de vapor elevada que incrementa enormemente el potencial de exposición por inhalación.
- V F 5. Síntomas tipo asma, como son dificultad para respirar, opresión en el pecho, y tos pueden ser una indicación de sobre-exposición a MDI.
- V F 6. Para ingestión de MDI, no induzca el vómito. Busque atención médica inmediatamente.
- V F 7. El olor puede ser utilizado para indicar la presencia de MDI, ya que el umbral de olor está abajo del límite de exposición ocupacional.
- V F 8. Durante la transferencia de MDI de un contenedor tanque, el EPP apropiado incluye los trajes protectores contra sustancias químicas, goggles para salpicaduras químicas, y guantes y botas resistentes a sustancias químicas.
- V F 9. La recepción, manejo y embarque de MDI requiere el cumplimiento con reglamentos nacionales y/o locales.
- V F 10. Las mangueras de descarga usadas para transferir MDI de un contenedor tanque deben ser de 5 centímetros de diámetro, y codificadas por color y/o etiquetadas para ayudar a eliminar errores en la transferencia.
- V F 11. Si se usa aire seco para descargar un contenedor tanque, debe tener un punto de rocío de mínimo -40°C.
- V F 12. Cuando se abre la válvula en la línea receptora y el MDI comienza a fluir del contenedor tanque a través de la línea de descarga, es común que

se incremente la presión del nitrógeno o aire seco a 20 a 30 kilopascales (kPa) dependiendo de la velocidad de descarga deseada.

- V F 13. Una persona calificada debe estar presente en todo momento durante la operación de descarga.
- V F 14. Una vez que se ha barrido la manguera de descarga y Usted está listo para purgar la manguera, debe usarse un contenedor de captura que contenga solución neutralizante para recolectar cualquier exceso de producto.
- V F 15. Para el caso de un incidente, solo se permite el acceso al área del derrame a personal entrenado y calificado.
- V F 16. El primer paso a tomar cuando se intenta controlar un derrame es descontaminar el área con solución neutralizante.
- V F 17. El MDI derramado puede escurrir al sistema local de drenaje siempre y cuando se lave con abundante agua.
- V F 18. El equipo de protección usado durante la limpieza de un derrame puede ser enjuagado con agua y almacenado para la próxima vez que se necesite.
- V F 19. Los tambores conteniendo materiales contaminados de MDI deben mantenerse en un área bien ventilada y ser monitoreados frecuentemente.
- V F 20. Los contenedores usados para la disposición de los desechos deben ser etiquetados en concordancia con la normatividad para el transporte y los residuos.