



XIX EXPORAIL 2020

Cancún, Q. Roo México
del 11 al 13 de febrero



Transporte, Clasificación y Manejo de Materiales Peligrosos

Milagros Fajardo Montiel

VSF Industrias SA de CV

TIPOS DE CARROS TANQUE

1.- Carros tanque no presurizados (llamados carros tanque de “servicio general” o “baja presión” en la Guía de Respuesta a Emergencias de 2016) que típicamente transportan toda una variedad de productos líquidos y sólidos regulados (materiales peligrosos/mercancías peligrosas) y productos no regulados.

Nota: Los reglamentos del DOT y TC utilizan el término “no presurizados” para carros tanque que transportan líquidos y sólidos. Sin embargo, esto no significa necesariamente que los carros tanque no presurizados no tienen presión interna en el tanque. Más bien, los carros tanque no presurizados equipados con dispositivos de alivio de presión con presión de descarga de 75 a 165 psi pueden tener acumulación de presión interna en el tanque. Por lo tanto, es preciso tener cuidado al manejar estos carros tanque.

2. Carros tanque presurizados, son construidos con tanques más gruesos que soportan presiones internas más altas y que los hacen más resistentes que un carro tanque no presurizado. Generalmente transportan gases comprimidos licuados, materiales peligrosos por inhalación venenoso/toxico (TPI/VPI), materiales reactivos y/o algunos materiales corrosivos.

3. Carros tanque para líquidos criogénicos aislados al vacío con un contenedor interno (tanque) y una coraza externa de acero al carbón (tanque, no es chaquetón). Transportan gases licuados refrigerados (extremadamente fríos) con un punto de ebullición más frío de -130° F a presión atmosférica, como hidrógeno, etileno, oxígeno, nitrógenos y argón líquidos.

CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES DE CARROS TANQUE

Las especificaciones para carros tanque de Transport Canada coinciden con las del Departamento de Transporte de EUA, por lo que se puede sustituir “TC” por “DOT” como agencia que emite la autorización. Las especificaciones actuales de carros tanque consisten en la siguiente información, en orden de presentación: 1. Agencia que autoriza 2. Designación de clase 3. Letra delimitadora 4. Presión de prueba del tanque en libras por pulgada cuadrada (psi) 5. Material de construcción cuando es distinto al acero al carbón 6. En esta posición, “W” denota soldadura de fusión o “I” que indica uso destinado para materiales TPI/VPI 7. Accesorios, revestimientos, materiales Se puede encontrar mayor explicación sobre esta información en las páginas siguientes.



ESPECIFICACION

ESPECIFICACION DOT 111 A 100 AL W1

DOT – Agencia que emite la autorización

111 – Numero de clase

A – Letra delimitadora

100 – Presión de prueba del tanque (psi)

AL – Material de construcción

W – Soldadura – ver sección de soldadura

1 – Accesorios, revestimiento

Autorizaciones

1. Agencia que emite la Autorización: AAR – Association of American Railroads (Asociación Americana de Ferrocarriles).
- 2.- DOT – U.S. Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos).
- 3.- TC – Transport Canada (Transporte de Canadá) (reemplaza a la Canadian Transport Commission (CTC))



CLASE DE CARROS TANQUE NO PRESURIZADO

DOT-111: aislado o no aislado, sin domo de expansión.

DOT-115: aislado con contenedor interno de acero al carbón o aleación (inoxidable) o aluminio y coraza externa de acero al carbón (tanque, no es chaquetón).

También se le conoce como tanque dentro de un tanque.

DOT-117: tanque de acero al carbón aislado o no aislado, protección térmica con chaquetón, sistema de resistencia a la perforación en la cabeza del tanque (escudos) de altura completa y protección de los accesorios superiores; la descarga en la parte inferior es opcional. Se puede encontrar información adicional sobre los carros tanque Clase-117 en la Sección 4: Carros Tanque No Presurizados.

AAR-206: aislado con un contenedor (tanque) interno y una coraza externa de acero al carbón (tanque, no es chaquetón), similar a los carros tanque Clase-115. También se conoce como tanque dentro de un tanque.

AAR-211: aislado o no aislado, sin domo de expansión, similar a los carros tanque Clase-111.



CARROS TANQUE PRESURIZADOS

DOT-105: acero (inoxidable) al carbón o aleación aislados.

DOT-109: acero al carbón o aluminio, aislado o no aislado.

DOT-112: acero al carbón o aleación aislado o no aislado.

DOT-114: acero al carbón o aleación aislado o no aislado.

DOT-120: acero al carbón o aluminio aislado

CARROS PARA LIQUIDOS CRIOGENICOS

DOT-113: aislado al vacío, con contenedor interno (tanque) de aleación de acero (inoxidable) o aleación de níquel y coraza externa de acero al carbón (tanque, no es chaquetón).

AAR-204: aislado al vacío, con contenedor interno (tanque) de aleación de acero (inoxidable) y coraza externa de acero al carbón (tanque, no es chaquetón). Estos carros tanque son similares en concepto a los carros tanque Clase-113.

*El líquido criogénico está definido en el U.S. 49 CFR como: “Gas licuado refrigerado con punto de ebullición más frío que 90° C (-130° F) a presión atmosférica”. y Transport Canada TP 14877E lo define como: “Gas licuado refrigerado que se maneja o transporta a una temperatura igual o menor que -100° C (-148° F)”.

LETRA DELIMITADORA

LETRA DELIMITADORA: En los carros tanque presurizados y no presurizados, la letra A separa la clase de la presión de prueba del tanque y no tiene ningún significado. Sin embargo, en los carros tanque presurizados, y algunos no presurizados, la letra delimitadora indica sistema de resistencia a la perforación en la cabeza del tanque (escudos) y/o protección térmica. En los carros tanque para líquido criogénico, la letra delimitadora indica la temperatura de carga de la carga autorizada. En los carros tanque Clase-117, la letra delimitadora corresponde al carro tanque tal como está construido (J), su desempeño (P), o si está reacondicionado (R). Carros Tanque No Presurizados o Presurizados: A – no tiene significado. J – equipado con sistema de protección térmica cubierta por chaquetón y sistema de resistencia a la perforación en la cabeza del tanque (escudos). S – equipado con sistema de resistencia a la perforación en la cabeza del tanque (escudos).

T – equipado con sistema de protección térmica no cubierta por chaquetón (el material de protección térmica se rocía directamente en la superficie del tanque) y sistema de resistencia a la perforación en la cabeza del tanque (escudos). Carros Tanque para Líquido Criogénico: A – Autorizado para carga a menos 253° C (-423° F). C – Autorizado para carga a menos 162° C (-260° F). D – Autorizado para carga a menos 104° C (-155° F). Carros Tanque Clase-117: J – construido bajo las especificaciones Clase-117A. P – carro tanque no presurizado existente que cumple con las normas de desempeño de la Clase-117A. R – carro tanque no presurizado existente que ha sido reacondicionado para cumplir con las normas de desempeño de reacondicionado o Clase-117A.



Presión de Prueba del Tanque: El siguiente conjunto de dígitos expresa la presión de prueba del tanque en psi; generalmente, es de 20 a 40 por ciento la presión de ruptura del tanque. Para carros tanque no presurizados, las presiones de prueba se especifican como 60 o 100 psi; sin embargo, algunos fabricantes prueban los tanques de 100 libras a 165 psi, ya que están equipados con dispositivos de alivio de presión (DAP) de 165 psi, que es igual al 33 por ciento de la presión de ruptura de 500 psi del tanque. Para carros tanque a presión, las presiones de prueba van de 100 psi a 600 psi. Para carros tanque de líquido criogénico, las presiones de prueba van de 60 psi a 120 psi.

5. Material de Construcción (distinto al acero): Las letras “AL” que aparecen después de la presión de prueba del tanque, indican que el tanque está construido en aluminio. Para otros materiales de construcción, no aparecen letras ni numerales.
6. Soldadura de Fusión: La letra “W” que sigue a la presión de prueba del tanque o las letras “AL” indica que el tanque se construyó con soldadura de fusión. Todos los carros tanque están construidos actualmente con soldadura de fusión. Ver “Nota” abajo para materiales TPI/VPI. Nota: Los carros tanque construidos después del 16 de marzo de 2009, utilizados para el transporte de materiales TPI/VPI, pueden llevar rotulada la letra “I” en lugar de la letra “W”; por ejemplo, la Especificación DOT-105J500I, Especificación DOT-112J500I, o Especificación DOT-105J600I. La letra I puede indicar normas de diseño temporales para carros tanque de materiales TPI/VPI. Puede encontrar más información sobre estos requerimientos en la Sección 5, Carros Tanque Presurizados.
7. Accesorios, Recubrimientos y Materiales: Para los carros tanque no presurizados, los numerales que siguen a la “W” indican el material de construcción del tanque, los requerimientos del recubrimiento interior o de aislamiento, así como las opciones de una descarga o salida de desagüe inferior. Para carros tanque de aluminio, la W va precedida por las letras “AL”. Los carros tanque Clase-117 no llevan numeral después de la “W”.



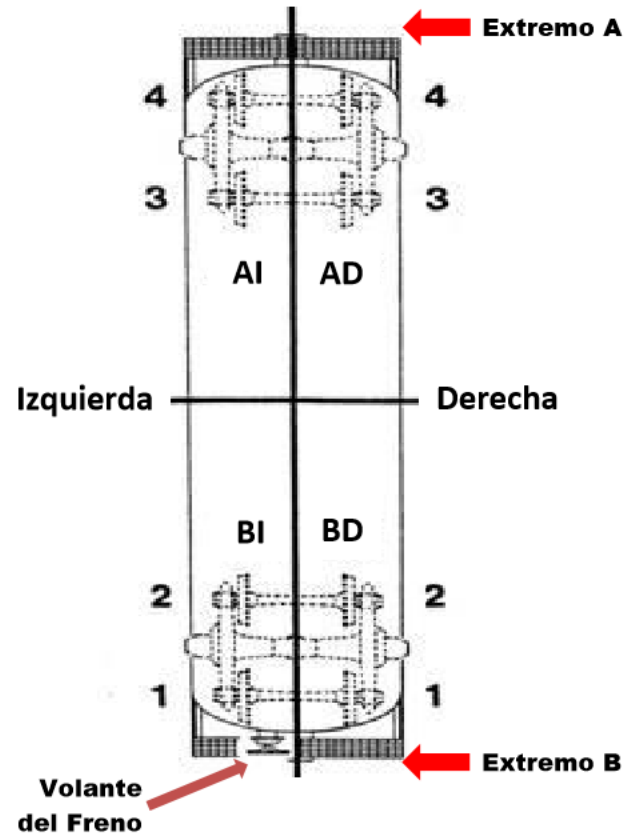
Cancún, Q. Roo México
del 11 al 13 de febrero

Tabla de Denominaciones de Carros Tanque No Presurizados

Denominación	Material del Tanque	Descarga Inferior	Salida de Desagüe Inferior
ALW1	Aluminio	Opcional	Opcional
ALW2	Aluminio	No	Opcional
W1	Acero al Carbón	Opcional	Opcional
W2	Acero al Carbón	No	Opcional
W3	Acero al Carbón (Aislado)	Opcional	Opcional
W4	Acero al Carbón (Aislado)	No	No
W5	Acero al Carbón (con Forro de Elastómero)	No	No
W6	Aleación de Acero (Inoxidable)	Opcional	Opcional
W7	Aleación de Acero (Inoxidable)	No	No

ORIENTACION

Diagrama de Orientación del Carro de Ferrocarril





DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- **Dispositivos de Alivio de Presión (DAP)** — Según los reglamentos DOT, los carros tanque unitarios que transportan materiales División 6.1, Grupo de Empaque (PG) I y II (venenosos/tóxicos), Clase 2 (gas comprimido), Clase 3 (líquidos inflamables) y Clase 4 (sólidos inflamables, combustibles espontáneamente o peligrosos cuando están húmedos) deben contar con DAP de cierre de resorte. Sin embargo, se pueden utilizar los carros tanque fabricados antes del 1º de enero de 1991 y equipados con DAP sin cierre automático para el transporte de materiales División 6.1, PG I o II o líquidos Clase 4, siempre que no sean venenosos (tóxicos) por inhalación.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- **Sistemas de Acoplador de Retención Vertical** — Los carros tanque están equipados con acopladores de retención vertical (doble concha). La función de las conchas superior e inferior es evitar que los acopladores se separen en caso de descarrilamiento o impacto por sobre-velocidad, reduciendo la probabilidad de perforación en la cabeza del carro tanque adyacente.
- **Sistemas de Resistencia a Perforación en la Cabeza del Tanque (Escudos)** — Los carros tanque que transportan materiales Clase 2 (gas comprimido), los construidos en placa de aluminio o níquel para transporte de materiales peligrosos/mercancías peligrosas y los carros tanque Clase-117, deben contar con un sistema capaz de soportar sin pérdida de la carga impactos acoplador a cabeza a 29 km/h (18 mph). Generalmente, esto se logra instalando escudos completos de acero de 1/2 pulgada de espesor en la cabeza en cada extremo del carro tanque separados de la cabeza o chaquetón del tanque. En algunos carros tanque aislados (generalmente, carros tanque presurizados Clase-105), la protección de la cabeza se logra a través de una combinación de espesor de cabeza de tanque y sistemas de aislamiento, el calibre (espesor) del chaquetón de la cabeza y la distancia de separación entre el chaquetón y la cabeza del tanque se debe someter a pruebas.



DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- **Sistemas de Protección Térmica** — Los carros tanque unitarios (excepto carros tanque para líquidos criogénicos Clase113) que transportan materiales Clase 2 (gas comprimido) y los carros tanque Clase-117 deben estar equipados con un sistema de protección térmica o aislamiento que ofrezca resistencia térmica suficiente para evitar la liberación de la carga, excepto a través del DAP, en caso de incendio de fosa durante 100 minutos, o fuego de antorcha durante 30 minutos.
- **Sistemas de Protección de Discontinuidad en la Parte Inferior** — Dependiendo del producto transportado y la distancia de proyección desde la coraza, los carros tanque equipados con accesorios en la parte inferior, a veces llamados discontinuidades de la parte inferior (incluyendo descargas de la parte inferior, desagües, resumideros y bridas ciegas) deben contar con protección para evitar su degollamiento o daño en caso de descarrilamiento u otro impacto que puede llevar a la pérdida de la carga. Se puede lograr la protección de los accesorios inferiores montando el mecanismo de operación de la válvula dentro del tanque y/o aplicando patines de protección en la parte inferior del tanque. Se debe diseñar la continuación del ensamble de válvula bajo la coraza del tanque o patín de manera que la falla no dañe la válvula causando la liberación del producto. Esto se logra incorporando una ranura o bisel de degollamiento en el cuerpo de la válvula o redimensionando los tornillos que aseguran la extensión de la válvula para darles baja resistencia al degollamiento.



ROTULADO Y MARCAS

Bajo los requerimientos DOT, TC y/o AAR, se requiere rotular o marcar en el exterior de cada carro tanque una cantidad considerable de información. También hay normas sobre la ubicación y tamaño del rotulado requerido. La información más útil es la marca de reporte (también llamada iniciales) del carro tanque y el número de carro. La marca de reporte, que generalmente tiene entre tres y cuatro letras, identifica al propietario (las marcas que terminan con X indican un carro que no es propiedad del ferrocarril) seguida hasta por seis dígitos; por ejemplo, AARX 122016. La marca de reporte y número son el identificador único del carro tanque y deben aparecer a cada lado del tanque, al lado izquierdo del punto central y en el centro de cada extremo. Muchos carros tanque también van marcados en la parte superior con las iniciales y número del carro y/o en diagonal en los extremos.



ROTULADO Y MARCAS

- Clases de Carro Tanque DOT y TC: Carros Tanque No Presurizados: 111, 115 y 117 Carros Tanque Presurizados: 105, 109, 112, 114 y 120 Carros Tanque para Líquidos Criogénicos: 113 Clases de Carros Tanque AAR: Carros Tanque No Presurizados: 206 y 211 Carros Tanque para Líquidos Criogénicos: 204 Los carros tanque no presurizados y presurizados fabricados antes del 25 de julio de 2012 debían llevar las especificaciones; material; material de revestimiento (si lo llevaba); iniciales del fabricante del tanque; fecha de prueba original; ensamblador del carro (si es diferente del fabricante del tanque) estampados permanentemente en el metal cerca de la parte central de los dos cabezales externos. Actualmente, los carros tanque de líquido criogénico Clase 113 deben llevar información similar, incluyendo información adicional como temperatura de servicio de diseño, capacidad de agua, en libras, espesor de coraza y cabeza de tanque estampados, o en una placa metálica aplicada en el chaquetón/coraza externa del extremo B (extremo del carro tanque con el freno de mano).
- Los carros tanque fabricados después del 25 de julio de 2012 deben llevar dos placas idénticas, permanentes, de identificación (ID) de metal resistente a la corrosión montadas diagonalmente en las superficies internas del travesero de cuerpo (body bolster webs) derecha (AR) e izquierda (BL). Se debe rotular la siguiente información en las placas de ID: nombre del fabricante del carro y número de serie; número de Certificado de Construcción AAR (CofC); material de la coraza/cabeza del tanque; materiales y espesores de la protección aislante/térmica; tipo de bastidor inferior/larguero corto y fecha de fabricación.



ROTULADO Y MARCAS

- Placa de Identificación
 - Nombre del fabricante del carro:
 - Número de serie del fabricante:
 - Certificado de construcción /exención:
 - Especificación del tanque: DOT-117A100W
 - Material de la coraza/material de la cabeza del tanque: TC128 GR B NORM
 - Materiales aislantes: Fibra cerámica/fibra de vidrio
 - Espesor de aislamiento: 0.5 pulgadas/3.0 pulgadas
 - Tipo de bastidor inferior/larguero corto:
 - Fecha de fabricación: Diciembre de 2016
- Nota: Los carros tanque fabricados antes del 25 de julio de 2012 pueden llevar placas de identificación en lugar, o además de, el estampado en la cabeza. En caso de modificaciones (por ejemplo, reacondicionamiento de un carro tanque Clase-111 a Clase-117), se deben hacer los cambios en la información correspondiente de la placa de ID, o instalar una placa de ID variable adicional incluyendo “Número AAR” (NÚMERO DE CERTIFICACIÓN AAR) para las partidas modificadas, indicando mes y año de la modificación.
 - Placa de ID Variable
 - No. de Certificado AAR:
 - Material Aislante: Fibra de Cerámica 1/2 pulgada
 - Fecha de fabricación: 10/2016
 - Cualquier otra información debe rotularse a ambos lados del carro tanque, cerca de la marca de especificación en un “Esténcil de calificación”; incluyendo, por ejemplo, inspecciones periódicas requeridas y pruebas de tanques, DAP, sistema de calefactor interno, forro/recubrimiento interior. Este Esténcil también incluye las fechas de vencimiento de las inspecciones y pruebas siguientes.

ROTULADO Y MARCAS

- Esténcil de Calificación de Carro Tanque

	STATION STENCIL	QUALIFIED	DUE
TANK QUALIFICATION	TMMX	2015	2025
THICKNESS TEST	TMMX	2015	2025
SERVICE EQUIPMENT	TMMX	2015	2025
PRD: VALVE 75 PSI	TMMX	2015	2025
LINING:	TMMX	2015	2025
88.B.2 INSPECTION	TMMX	2015	2025
STUB SILL INSPECTION	TMMX	2015	2025

- La frecuencia de las inspecciones de calificación continua se basa en el hecho de si el carro tanque transporta o no productos corrosivos para el mismo, y si el tanque tiene o no un forro o recubrimiento interno. Por regulación, los intervalos de calificación del tanque no deben exceder de 10 años; para el equipo de servicio, los intervalos de calificación son 5 o 10 años, a menos que la Administración Federal de Ferrocarriles apruebe un periodo mayor.
- Las inspecciones periódicas de calificación incluyen:
 - ☐ Exámenes visuales internos y externos del tanque
 - ☐ Inspecciones de integridad estructural de las soldaduras del tanque
 - ☐ Pruebas de espesor de tanque
 - ☐ Inspecciones del sistema de seguridad, incluyendo protección térmica, cabeza y patín, DAP de cierre de resorte y equipo de servicio (válvulas y accesorios)
 - ☐ Inspecciones de las marcas
 - ☐ Inspecciones de aislantes y recubrimientos
 - ☐ Inspecciones de prueba de fuga
 Además, la AAR requiere inspecciones periódicas de los trucks y componentes de acoplador/enganche de los carros tanque (Inspección 88.B.2) y largueros cortos (Inspección de Largueros Cortos).
- Las fechas de calificación/prueba y la fecha de vencimiento de la siguiente inspección (únicamente año, en cuatro dígitos) se registran en un Esténcil estandarizado de calificación (de 44 11/16 pulgadas por 18 3/4 pulgadas) que se aplica a ambos lados del tanque.

ROTULADO Y MARCAS

Ubicación de los Esténciles Principales



- Lado Derecho:**
- DOT SP / SR / AAR ST
 - NOMBRE DEL PRODUCTO
 - ESPECIFICACIÓN DOT / TC / AAR
 - PANEL DE CALIFICACIÓN

- Lado Izquierdo:**
- INICIALES / NÚMERO DE REPORTE
 - LD LMT (LB / KG)
 - LT WT (LB / KG)

- CABEZALES:**
- INICIALES / NÚMERO DE REPORTE
 - CAPACIDAD (GAL)
 - CAPACIDAD (LTS)



Esténcil Consolidado

Tipo de válvulas de freno de aire →

115 - 10	
115 - 20	

Fecha de fabricación del carro →

BL 1 10-10

Información de Emergencia de los Materiales Peligrosos que se transportan en Ferrocarril.

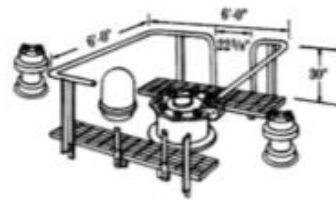
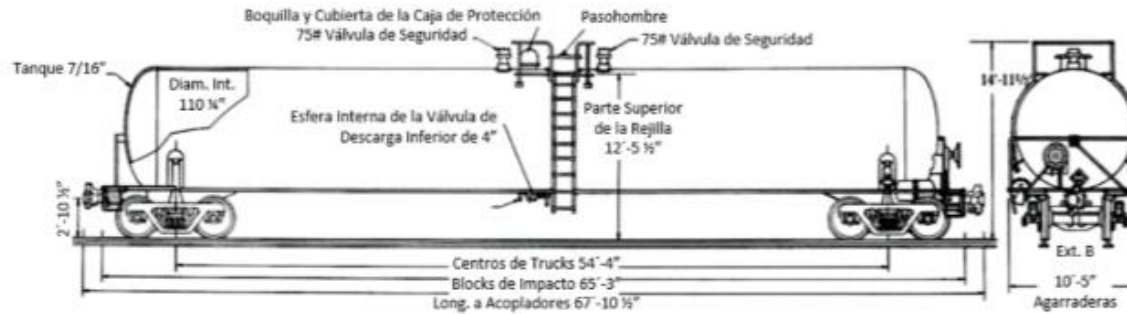
(Propiedades físico-químicas y toxicología)

- CLASE 1 - EXPLOSIVOS
- CLASE 2 - GASES
- CLASE 3 - LÍQUIDOS INFLAMABLES
- CLASE 4 - SÓLIDOS INFLAMABLES
COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA
PELIGROSO CUANDO ESTÁ MOJADO
- CLASE 5 - OXIDANTES y PERÓXIDOS ORGÁNICOS
- CLASE 6 - TÓXICOS e INFECTANTES
- CLASE 7 - RADIOACTIVOS
- CLASE 8 - CORROSIVOS
- CLASE 9 - SUSTANCIAS PELIGROSAS DIVERSAS



EJEMPLO CARROS TANQUE

Carro Tanque DOT/TC-111A100W1 para Servicio de Alcohol y Metanol



PESOS Y CAPACIDADES

Capacidad neta @2% espacio vacío – 29,348 gal

Peso ligero estimado – 67,000 lb

Límite de carga de riel (vagones de 100 ton) – 263,000 lbs

DENSIDAD MÁXIMA DEL PRODUCTO

Cap. Vagón	Base Rueda	Com. Recto, wt/gal
100 Ton.	5'-10"	6.68#

DOT-111A100W1

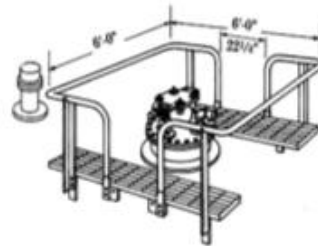
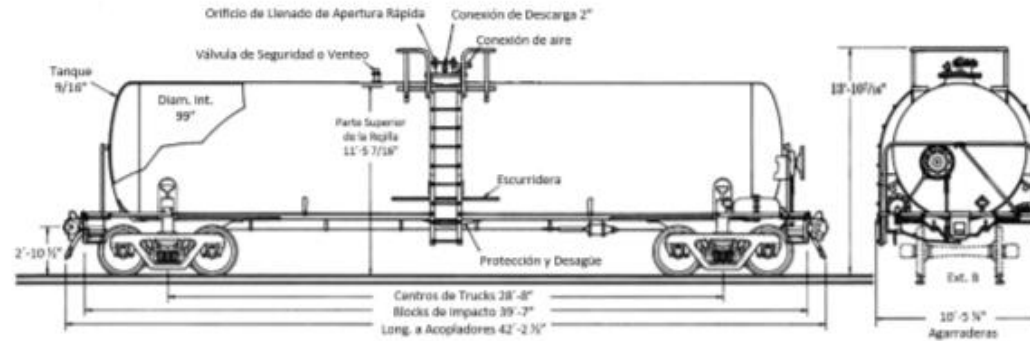
Para Servicio de Alcohol y Metanol

CAPACIDAD DE 29,947 GALONES

NO AISLADO (v. 1)

EJEMPLO CARROS TANQUE

Carro Tanque DOT/TC-111A100W2 para Servicio de Ácido Sulfúrico



PESOS Y CAPACIDADES

Capacidad nominal @2% espacio vacío – 13,600 gal
Peso ligero estimado (Sin serpentín) – 55,200 lb
Límite de carga de siel (vagones de 100 ton) – 263,000 lb

DENSIDAD MÁXIMA DEL PRODUCTO

Cap. Vagón	Base Rueda	Com. Recto, wt/gal
100 Ton.	5'-10"	15.2#

DOT-111A100W1

Para Servicio de ácido sulfúrico

CAPACIDAD DE 13,946 GALONES

NO AISLADO (v. 2)

EJEMPLO CARROS TANQUE

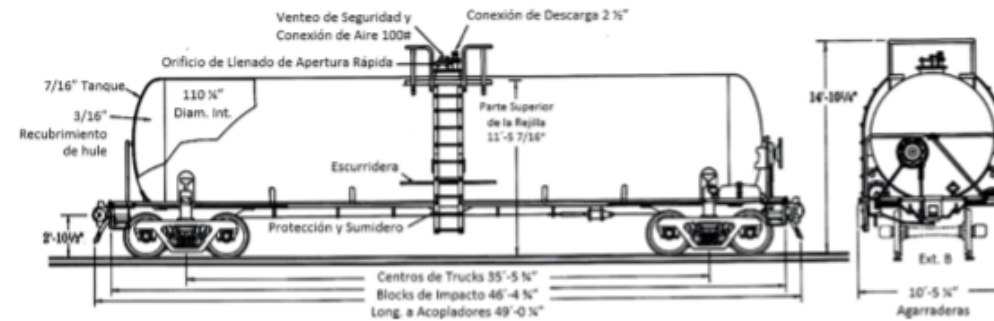
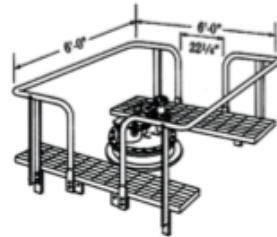
Carro Tanque DOT/TC-111A100W5 (Recubierto con Hule) para Servicio de Ácido Clorhídrico

CAPACIDAD DE 20,429 GALONES –
NO AISLADO (v. 2)
DOT-111A100W5 (Forro de hule)
Para Servicio de ácido clorhídrico

CAPACIDADES Y PESOS
Capacidad nominal @2% espacio vacío – 20,000 gal
Peso ligero estimado (Sin serpentín) – 58,600 lb
Limite de carga de riel (vagones de 100 ton) – 263,000 lb

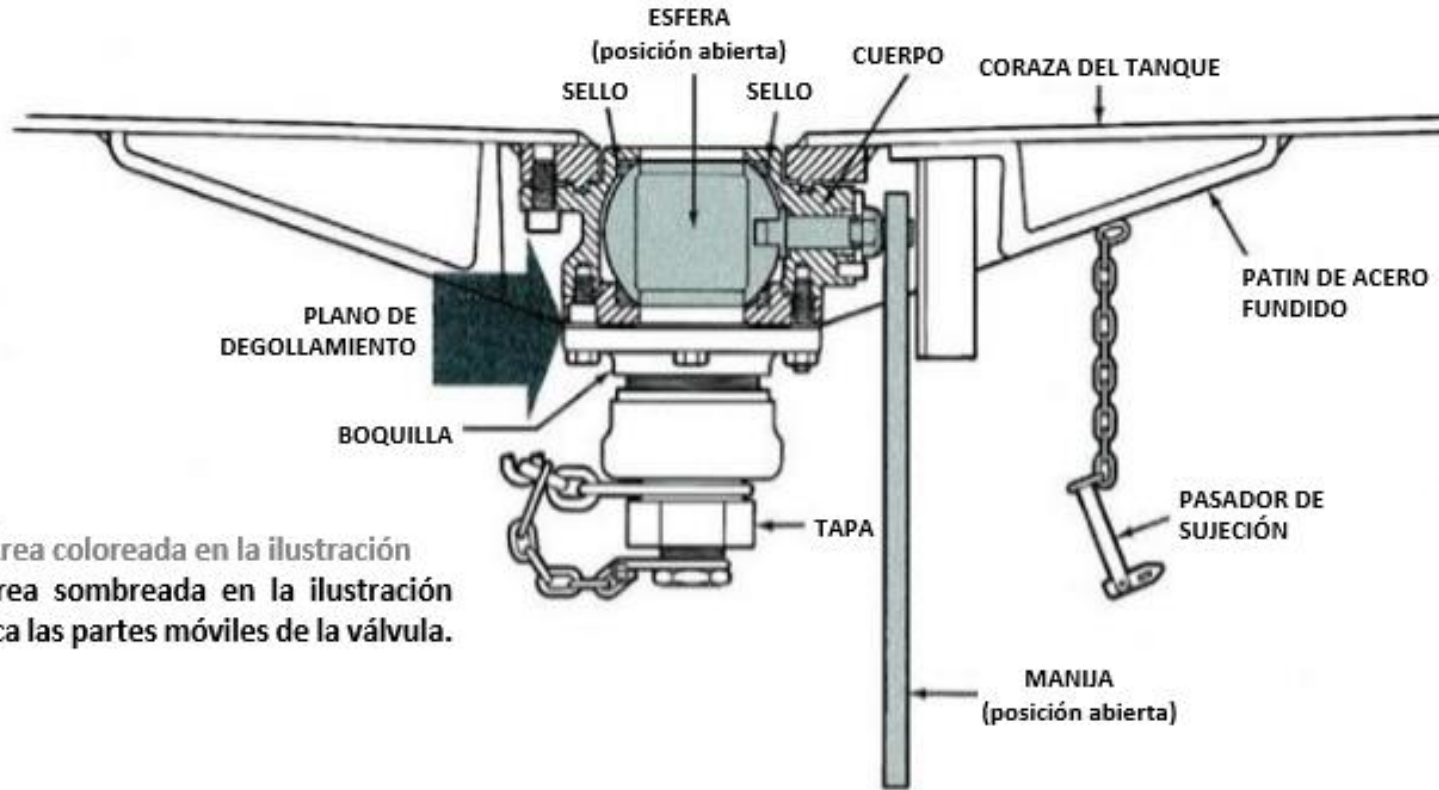
DENSIDAD MÁXIMA DEL PRODUCTO

Cap. Vagón	Base Rueda	Com. Recto, wt/gal
100 Ton.	5'- 10"	10.20#



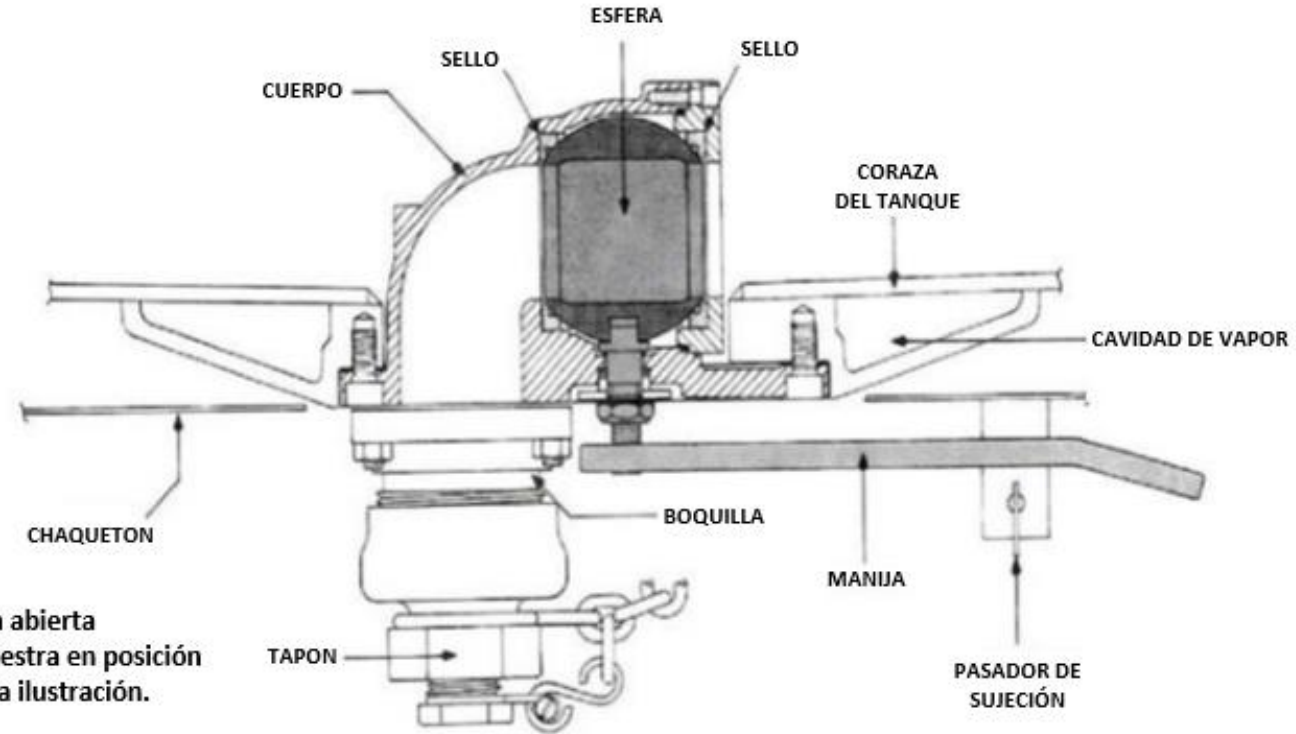
© Copyright, General American Transportation Corporation; reimpresso con permiso.

Descarga Inferior con Protección de Patín



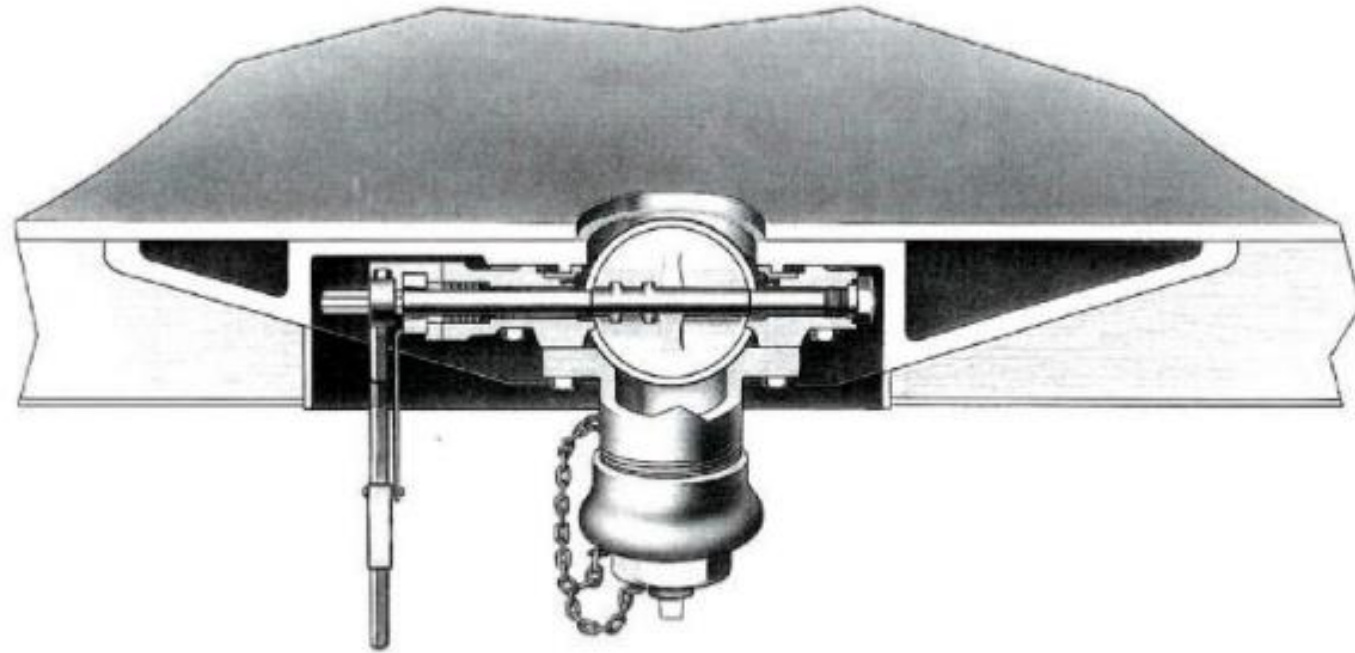
Área coloreada en la ilustración
El área sombreada en la ilustración
indica las partes móviles de la válvula.

Válvula Interna de Esfera



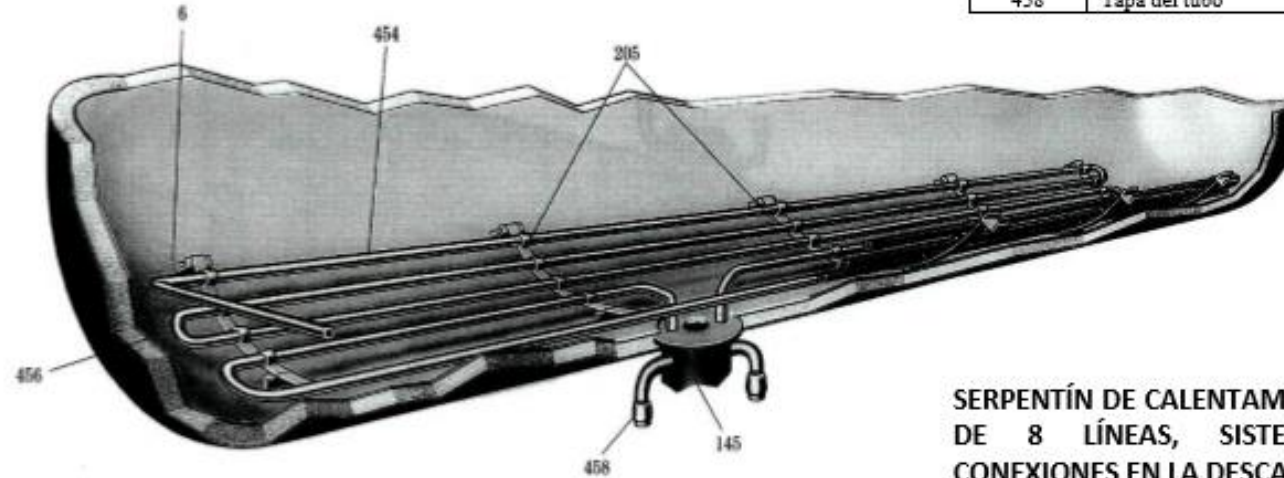
Válvula abierta
La manija se muestra en posición
cerrada para ilustración.

Válvula Inferior Externa Tipo Mariposa Jamesbury y Posi-Seal



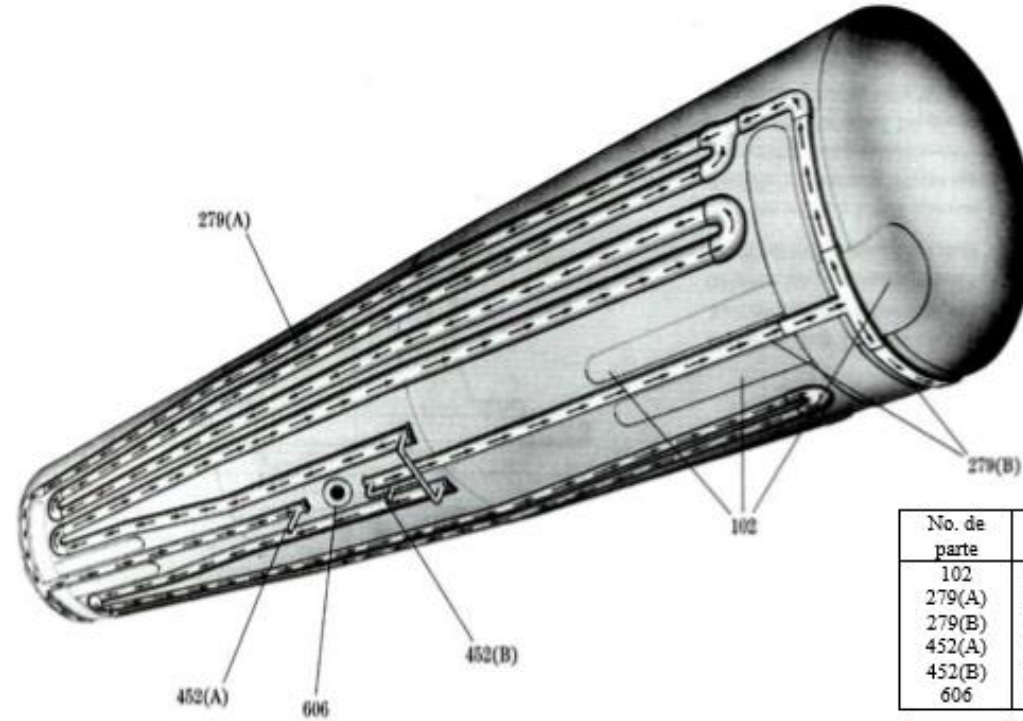
Serpentín de Calentamiento Interno de 8 Líneas, Sistema Simplex Conexiones en la Descarga Inferior

No. de parte	Descripción
6	Soporte de la barra
146	Boquilla de salida de vapor encamisada
206	Barra de la base
454	Tubo del serpentín
456	Doblez de retorno del serpentín
458	Tapa del tubo



**SERPENTÍN DE CALENTAMIENTO INTERNO
DE 8 LÍNEAS, SISTEMA SIMPLEX,
CONEXIONES EN LA DESCARGA INFERIOR.**

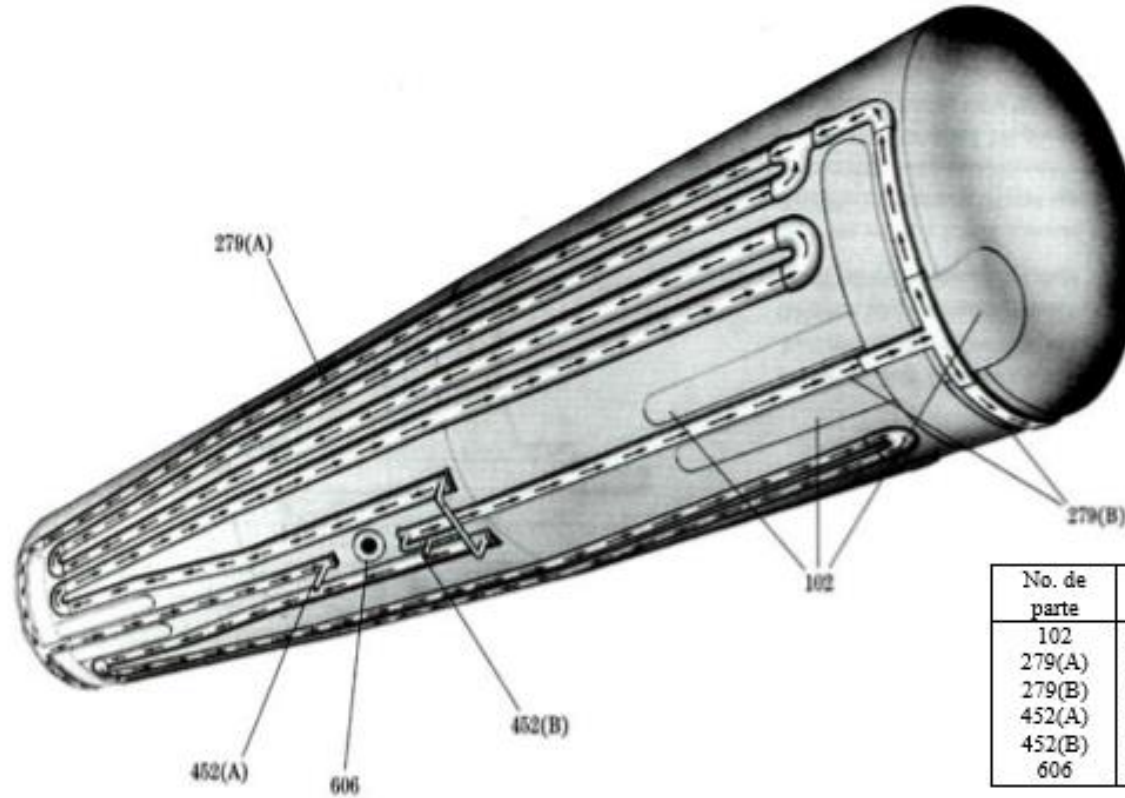
Serpentín Exterior Tipo Múltiple Mitad Ovalada 10L 2T (A partir de 1974)



No. de parte	Descripción
102	Panel hendido
279(A)	Serpentín externo medio ovalado de 8"
279(B)	Serpentín externo medio ovalado de 5"
452(A)	Boquilla de entrada del serpentín
452(B)	Boquilla de salida del serpentín
606	Adaptador de la brida de salida

**Serpentín Exterior Tipo Múltiple
Mitad Ovalada 10L 2T (POST 1974)**

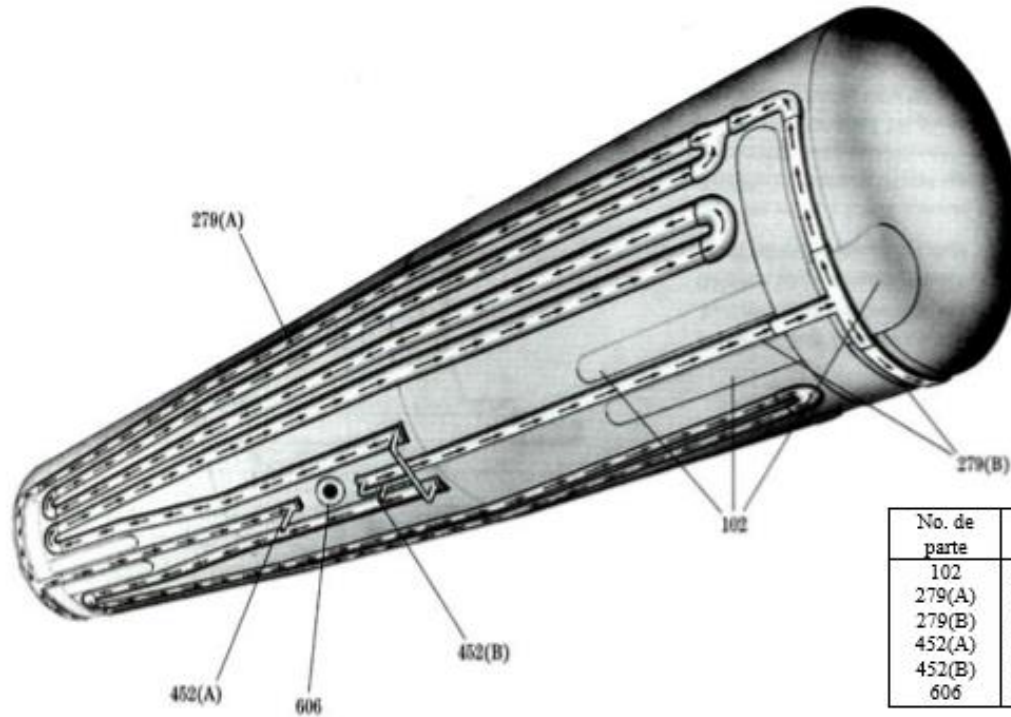
Serpentín Exterior Tipo Múltiple Mitad Ovalada 10L 2T (A partir de 1974)



No. de parte	Descripción
102	Panel hendido
279(A)	Serpentín externo medio ovalado de 8"
279(B)	Serpentín externo medio ovalado de 5"
452(A)	Boquilla de entrada del serpentín
452(B)	Boquilla de salida del serpentín
606	Adaptador de la brida de salida

**Serpentín Exterior Tipo Múltiple
Mitad Ovalada 10L 2T (POST 1974)**

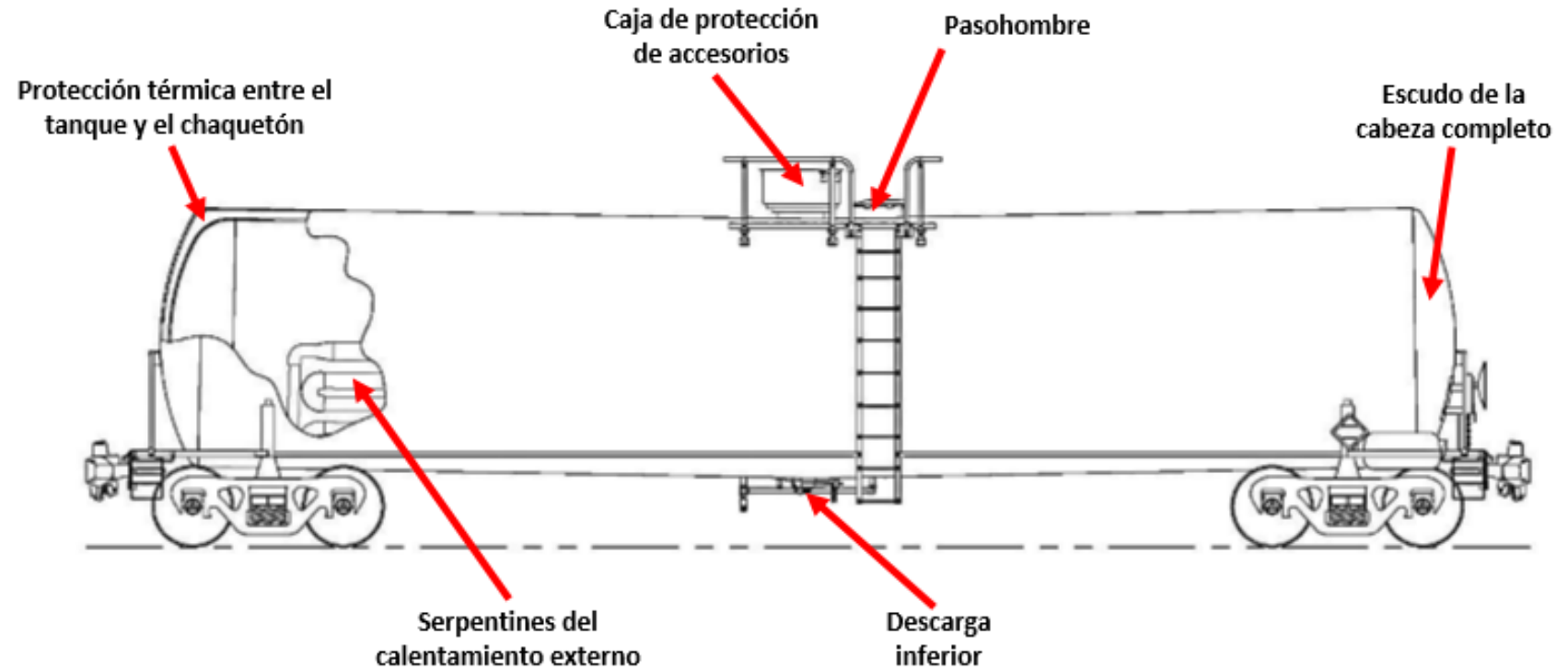
Serpentín Exterior Tipo Múltiple Mitad Ovalada 10L 2T (A partir de 1974)



No. de parte	Descripción
102	Panel hendido
279(A)	Serpentín externo medio ovalado de 8"
279(B)	Serpentín externo medio ovalado de 5"
452(A)	Boquilla de entrada del serpentín
452(B)	Boquilla de salida del serpentín
606	Adaptador de la brida de salida

**Serpentín Exterior Tipo Múltiple
Mitad Ovalada 10L 2T (POST 1974)**

Características de un Carro Tanque Clase DOT/TC-117



Carro Tanque DOT/TC-117J100W para Servicio de Líquidos Inflamables

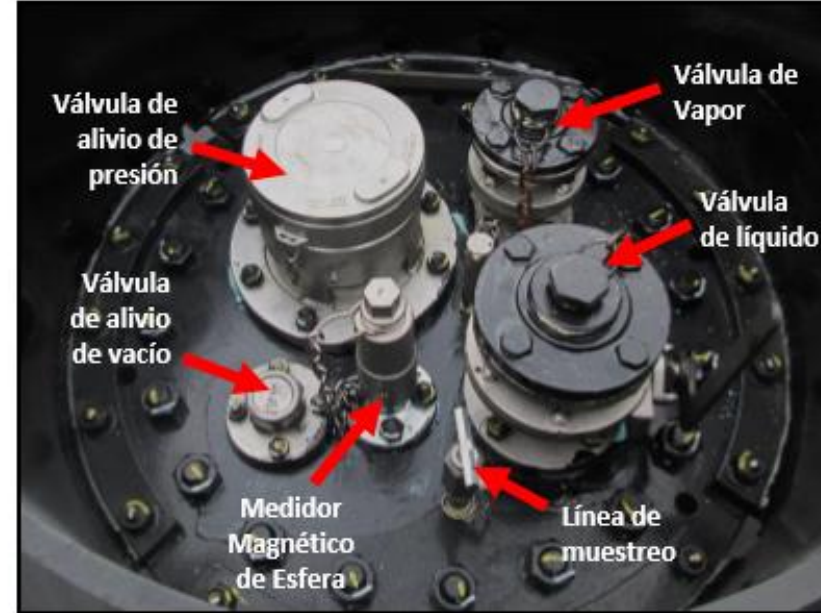


Cortesía de Railway Association of Canada.

Caja de Protección de Accesorios Superiores Clase DOT/TC-117



Configuración de Accesorios dentro de la Caja de Protección Clase DOT/TC-117



Mecanismo de Operación de Descarga Inferior Clase DOT/TC-117 (Manija de Operación Desconectada Durante el Transporte)



Carro Tanque DOT/TC-117R100W para Servicio de Líquidos Inflamables



Esténcil de Especificaciones y Calificaciones DOT-117R100W

DOT 117R100W

	STATION STENCIL	QUALIFIED	DUE
TANK QUALIFICATION	TJA	2016	2026
THICKNESS TEST	TJA	2016	2026
SERVICE EQUIPMENT	TJA	2016	2026
PRD: VALVE	75 PSI	TJA	2016
		TJA	2026
LINING:			
88.B.2 INSPECTION	TJA	2016	2026
STUB SILL INSPECTION	TJA	2016	2026

Placas de ID Reacondicionados y Originales DOT-117R100W



Carro Tanque DOT/TC-112J340W para Servicio de Gas Licuado de Petróleo y Amoniac Anhidro

**CAPACIDAD DE 33,500 GALONES – NO AISLADO –
PROTECCIÓN TÉRMICA**
DOT-112J340W

Para Servicio de gas licuado de petróleo y amoniac anhidro

CAPACIDADES Y PESOS

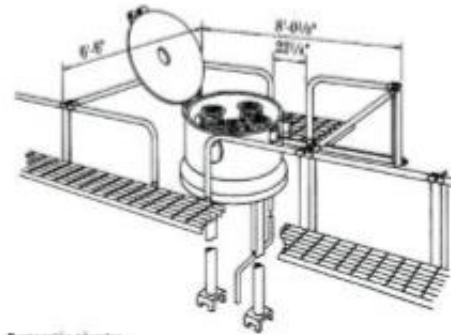
Capacidad nominal @ 98.28% densidad de llenado – 33,500 gal

Peso ligero estimado – 99,500 lb

Límite de carga de cil (vagones de 100 ton) (base de rueda de 5' 10") – 263,000 lb

DENSIDAD MÁXIMA DEL PRODUCTO

Cap. Vagón	Base Rueda	Densidad de la Carga
100 Ton.	5' - 10"	58.28 5 Dens. Llenado Max.

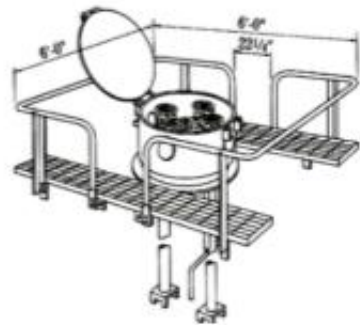
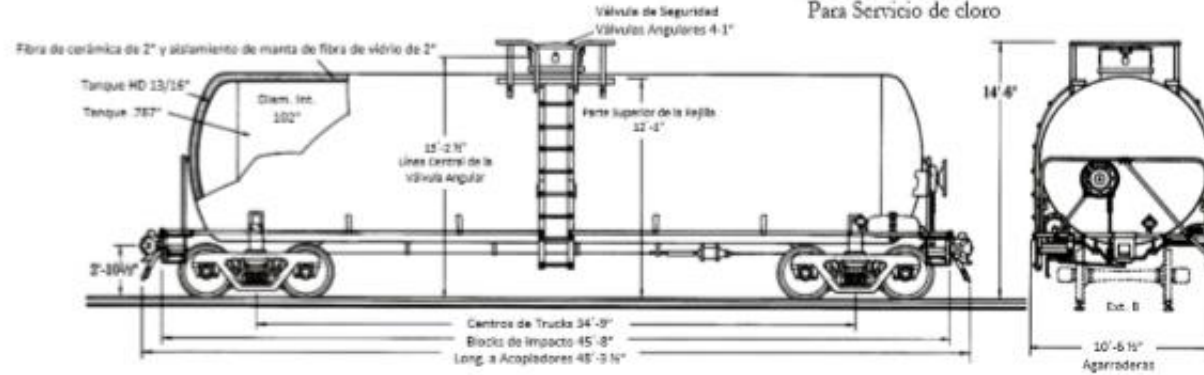


© Copyright, General American Transportation Corporation; reimpresso con permiso.

Nota: La nomenclatura utilizada en estas ilustraciones no es siempre consistente con la utilizada en el texto de la guía de campo.

Carro Tanque DOT/TC-105J500W para Servicio de Cloro

**CAPACIDAD DE 90 TON – AISLADO –
PROTECCIÓN TÉRMICA
DOT-105S500W
Para Servicio de cloro**



CAPACIDADES Y PESOS

Capacidad nominal @125% densidad de llenado – 90 ton
Peso ligero estimado – 79,700 lbs
Límite de carga de riel (trucks de 100 ton)
(base de rueda de 5' 10") – 263,000 lbs

DENSIDAD MÁXIMA DEL PRODUCTO

Cap. Vagón	Base Rueda	Com. Recto, wt/gal
100 Ton.	5' - 10"	17, 290 gal. Max.

© Copyright, General American Transportation Corporation; reimpresso con permiso.

Nota: Dado que el carro tanque está equipado con fibra cerámica de 2", la especificación es realmente "DOT-105J500W"



Cancún, Q. Roo México
del 11 al 13 de febrero

DOT/TC-120J200W para Servicio de Líquidos Inflamables



DOT SP-16188/SR 11499
DOT 120J200W

	TEST	QUALIFIED	DATE
TANK QUALIFICATION	DTLA	2010	2026
THICKNESS TEST	DTLA	2010	2026
SERVICE EQUIPMENT	DTLA	2010	2026
PRE. MAINT. 16.70	DTLA	2010	2026
LINING	DTLA	2010	2021
NO. 2 INSPECTION	DTLA	2010	2026
STORAGE INSPECTION	DTLA	2010	2026

**INT LINING : STRATHOLINER 7000
APPLIED : 12 - 2016UTLA**

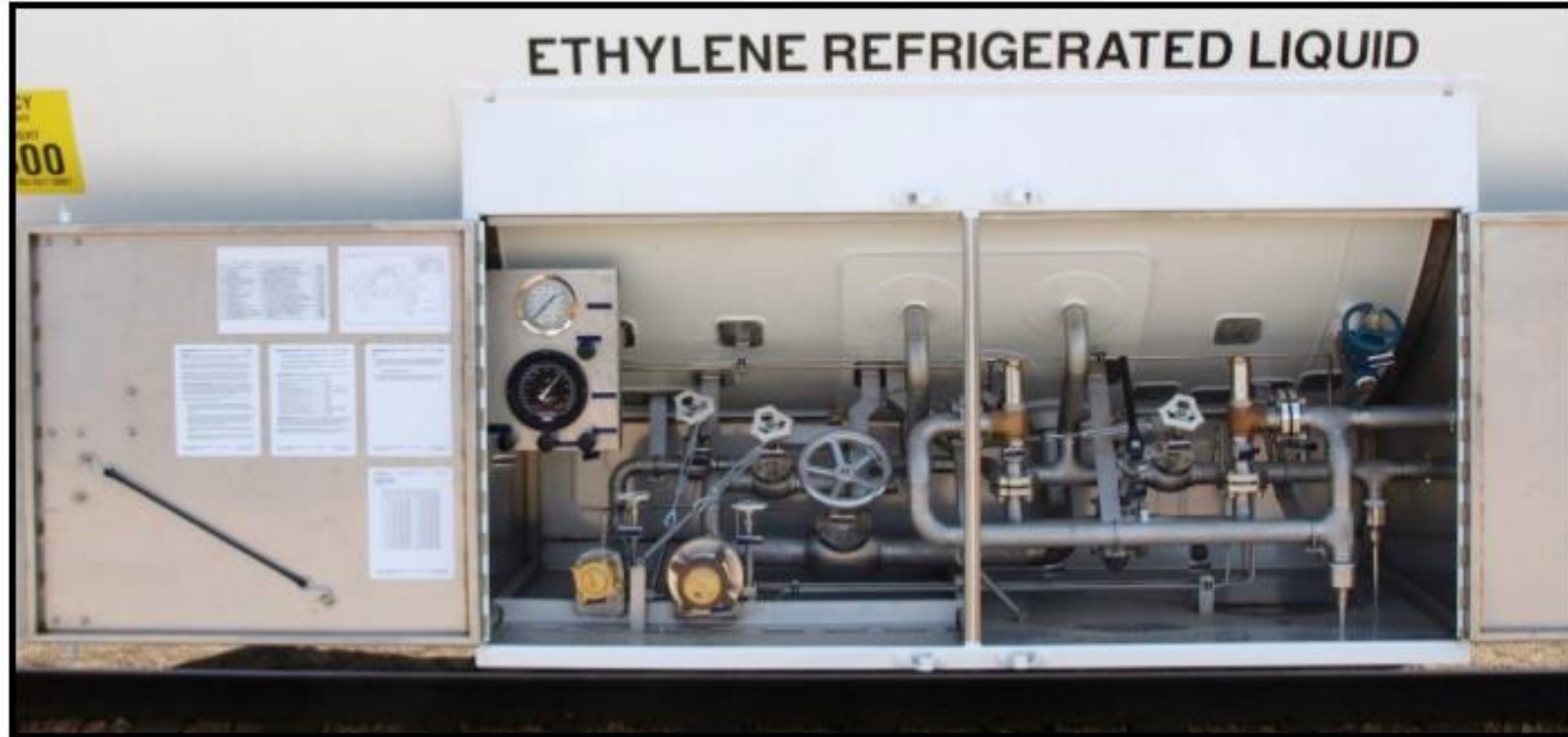
Fotografía cortesía de UTLX Manufacturing.

Carro Tanque Típico para Líquidos Criogénicos (Clase DOT/TC-113)



Fotografía cortesía de Chart Industries.

Compartimento de Accesorios de Carro Tanque Típico para Líquidos Criogénicos



Fotografía cortesía de Chart Industries.

MEJORAS DE SEGURIDAD

- MEJORAS DE SEGURIDAD PARA CARROS TANQUE NO PRESURIZADOS INICIADAS POR LA AAR Protección de los Accesorios Superiores para Carros Tanque en Servicio de Ácido Sulfúrico. Con algunas excepciones, los carros tanque no presurizados nuevos ordenados a partir del 10 de junio de 2010, deben contar con protección para equipo de servicio en la parte superior. La protección de los accesorios superiores suele consistir en la instalación de un dispositivo o estructura de protección.
- Protección de Accesorios Superiores para Carros Tanque Utilizados para Transporte de Materiales de Grupo de Empaque I y II. Para protección de los accesorios superiores contra volcaduras y cargas horizontales accidentales, todos los carros tanque no presurizados Clase DOT/TC ordenados después del 1º de julio de 2010, utilizados para el transporte de todos los materiales del Grupo de Empaque I y II, deben contar con protección para los accesorios superiores. Actualmente, no hay requerimientos para el reacondicionamiento de los carros tanque existentes (consulte los siguientes “Reglamentos del DOT para Carros Tanque en Servicio de Tren de Materiales Inflamables Altamente Peligrosos” para carros tanque que transportan material Clase 3 (líquidos inflamables)).



- Carros Tanque Fabricados para el Transporte de Materiales Clase 3 (Líquidos Inflamables). En septiembre de 2011, la AAR publicó, a través de la Casualty Prevention Circular (CPC) (Circular para la Prevención de Accidentes) 1232, nuevos requerimientos en el Capítulo 2 de las Especificaciones de la AAR para Carros Tanque, enfocada en los carros tanque fabricados para el transporte de materiales Clase 3 (líquidos inflamables) Grupo de Empaque I y II, con los nombres adecuados para el embarque de “Aceite de Petróleo Crudo”, “Alcoholes, n.e.p.” y “Mezcla de Etanol y Gasolina”. Los carros tanque Clase-111 ordenados después del 1º de octubre de 2011, deben cumplir con los siguientes requerimientos: 1) Protección de Accesorios Superiores: Deben contar con protección de accesorios superiores según el Apéndice E; generalmente esto se cumple alojando todos estos accesorios dentro de una caja de protección. 2) Dispositivos de Alivio de Presión (DAP): Deben estar equipados con dispositivos de alivio de presión de cierre por resorte. Previa aprobación de la Administración de Seguridad en Líneas de Tubería y Materiales Peligrosos) (PHMSA) del DOT, se puede utilizar un dispositivo sin cierre por resorte reconexión cuando el solicitante demuestre que se requiere un dispositivo sin cierre por resorte y que otorga un nivel equivalente de seguridad.
- 3) Material del Tanque: Los cabezales y corazas deben estar construidos en acero normalizado TC128 Grado B o acero normalizado ASTM A516-70. Los cabezales del tanque deben normalizarse después de su formación. El Director Ejecutivo de la AAR para Seguridad de Carros Tanque puede aprobar la no normalización después de la formación cuando las instalaciones demuestran que el equipo y los controles brindan un nivel de seguridad equivalente. 4) Espesor del Tanque: ☐ Tanques construidos en acero normalizado TC128 Grado B: – Los tanques sin chaquetón deben tener un espesor de al menos 1/2 pulgada; y – Los tanques con chaquetón deben tener un espesor de al menos 7/16 de pulgada.



- Tanques fabricados en acero normalizado ASTM A516-70: – Los tanques sin chaquetón deben tener un espesor mínimo de al menos 5/8 de pulgada; y – Los tanques con chaquetón deben tener al menos un espesor de 1/2 pulgada. En todos los casos, los tanques deben estar equipados con escudos de medio cabezal de al menos 1/2 pulgada de espesor. □ Tanques fabricados en aleación de acero (inoxidable) (DOT-111****W6 y DOT 111****W7): – Los tanques sin chaquetón deben tener cabezales y corazas de al menos 1/2 pulgada de espesor y estar equipados con escudos de medio cabezal de al menos 1/2 pulgada de espesor, y – Los tanques con chaquetón deben tener un espesor de al menos 7/16 de pulgada y estar equipados con cabezales de chaquetón, con un espesor mínimo de 1/2.
- Los carros tanque fabricados en cumplimiento con los requerimientos anteriores se conocen como “carros tanque CPC-1232”. Los carros tanque fabricados antes de que se comenzara a utilizar la norma CPC-1232 en el transporte de los productos arriba mencionados suelen conocerse como “legacy tank cars (carros tanque heredados)”.

- Fechas de Retiro DOT para Carros Tanque DOT-111 y DOT-111 CP-1232 en Servicio de Tren Inflamable Altamente Peligroso (8 de mayo de 2015; reemplazados por la Ley FAST el 15 de agosto de 2016

GRUPO DE EMPAQUE	DOT 111 NO AUTORIZADO EN O DESPUÉS DE:	DOT 111 CPC-1232 NO AUTORIZADO EN O DESPUÉS DE:
I	1º de enero de 2018 – Sin chaquetón	1º de abril de 2020 – Sin chaquetón
	1º de marzo de 2018 – Con Chaquetón	1º de mayo de 2025 – Con Chaquetón
II	1º de mayo de 2023 – Con Chaquetón y Sin Chaquetón	1º de julio de 2023 – Sin Chaquetón
		1º de mayo de 2025 – Con Chaquetón
III	1º de mayo de 2025	1º de mayo de 2025



- 179.202: Requerimientos de especificación para tanques de carro tanque DOT-117: Espesor de placa: Mínimo de 9/16 pulgadas, AAR TC128, acero normalizado Grado B.
- Resistencia a perforaciones de la cabeza del tanque: Escudos de altura completa de la cabeza de al menos 1/2 pulgada de espesor. Sistema de protección térmica: Conforme a §179.18, incluyendo dispositivo de alivio de presión de cierre por resorte. Chaquetón: Calibre mínimo 11 de acero A1011, o equivalente. Aislamiento opcional. Descarga inferior: Si cuenta con manija, ésta debe retirarse antes del movimiento del tren, o está diseñada con sistemas de seguridad de protección para evitar la actuación no intencional en escenarios de accidentes. Protección de accesorios superiores: Protección de accesorios superiores según el Apéndice E de las Especificaciones de la AAR para Carros Tanque. Frenos ECP (Neumáticos Controlados Electrónicamente): Para el 1º de enero de 2021, un tren unitario inflamable altamente peligroso con al menos un material Clase 3 PG I, y operando a más de 48 km/h (30 mph), debe estar equipado con frenos ECP. Para el 1º de mayo de 2023, otros trenes unitarios inflamables altamente peligrosos que operan a más de
- 48 km/h (30 mph) deberán estar equipados con frenos ECP. Se pueden presentar sistemas alternativos de frenos al DOT para su aprobación.



- 179.202-13: Requerimientos estándar para reacondicionamiento del DOT-117R. Los tanques existentes DOT-111, incluyendo CPC-1232, se pueden reacondicionar bajo los requerimientos DOT-117 siempre que:
 - ☐ Espesor de placa: El espesor de la pared después del formado de la coraza y los cabezales del tanque debe ser de un mínimo de 7/16 pulgadas construido en acero autorizado bajo los reglamentos DOT al momento de su construcción (difiere de la especificación DOT-117A).
 - ☐ Resistencia a la perforación en la cabeza del tanque: Escudo de altura completa de la cabeza de un espesor mínimo de 1/2 pulgada (igual que DOT-117A).
 - ☐ Sistema de protección térmica: Conforme a §179.18, incluyendo dispositivo de alivio de presión de cierre por resorte (igual que DOT-117A).
- Chaquetón: Calibre 11 mínimo de acero A1011, o equivalente (igual que DOT-117A). El aislamiento es opcional (igual que DOT-117A). Salida inferior: Si cuenta con manija, ésta se debe retirar antes del movimiento del tren, o debe estar diseñada con sistemas de seguridad de protección para evitar el accionamiento no intencional en escenarios de accidente (igual que DOT-117A). Protección de accesorios superiores: Los tanques de carros tanque existentes pueden seguir utilizando el equipo instalado al momento de su fabricación (igual que DOT-117A). Frenos ECP (Neumáticos Controlados Electrónicamente): Para el 1° de enero de 2021, un tren unitario inflamable altamente peligroso con al menos un material Clase 3 PG I, que opere a más de 48 km/h (30 mph), debe estar equipado con frenos ECP. Para el 1° de mayo de 2023, otros trenes unitarios inflamables de alto riesgo que operen a más de 48 km/h (30 mph) deberán estar equipados con frenos ECP. Se pueden presentar sistemas de frenos alternativos a DOT para su aprobación (igual que DOT-117A).



- Marcas de la especificación de los carros tanque: Los carros tanque DOT-117 están contruidos bajo las especificaciones “DOT-117A100W”; sin embargo, dado que requieren protección térmica con chaquetón, llevarán el Esténcil “DOT-117J100W”. Los carros tanque existentes Clase-111 y CPC-1232 reacondicionados irán rotulados con “DOT117R100W”. Los carros tanque existentes Clase-111 y CPC-1232 que cumplan con las normas de desempeño especificadas en §179.202-12 llevarán el Esténcil “DOT-117P100W”. Nota: La especificación DOT-117A100W no incluye numeral después de la letra “W” como se prescribe para otros carros tanque no presurizados Clase DOT-111A (es decir, “1” – “7”).
- Transporte de Líquidos Inflamables por Ferrocarril (tomado de “ Fixing America’s Surface Transportation Act ”) (también conocida como “Ley FAST” – 1° de octubre de 2015 – se elevó a ley el 4 de diciembre de 2015).
- La “Ley FAST”, revisada el 8 de mayo de 2015, es la base de las reglas DOT para los Carros Tanque en Servicios de Trenes de Líquidos Inflamables Altamente Peligrosos que incluye todos los materiales Clase 3 (líquidos inflamables) transportados por ferrocarril (no únicamente aquéllos transportados en un tren inflamable de alto riesgo (HHFT) o tren unitario inflamable de alto riesgo (HHFUT)).



- 7304: Retiro de todos los Carros Tanque Utilizados para el Transporte de Materiales Clase 3 (Líquidos Inflamables). [?] Excepto según se indica en la subsección (b), a partir del 1/10/2015, todos los carros tanque de ferrocarril especificación DOT-111 utilizados para el transporte de materiales Clase 3 (líquidos inflamables) deberán cumplir con las especificaciones DOT-117, DOT117P o DOT-117R de la Parte 179 Título 49, CFR, sin importar la composición del tren. [?] Programa de retiro: A partir del 1/10/2015, ciertos carros tanque que no cumplen con las especificaciones DOT-117, DOT-117P o DOT-117R se pueden utilizar sin importar la composición del tren, hasta las fechas de terminación de la tabla de la derecha: (Reemplazada por la Ley FAST el 15 de agosto de 2016.)
- Fechas de Retiro DOT para los Carros Tanque que no están bajo la Especificación DOT-117 en Servicio Clase 3 (Líquidos Inflamables) (1/10/2015)

PRODUCTO	CARRO TANQUE	FECHA DE TERMINACIÓN
Productos no Refinados de Petróleo Clase 3, incluyendo Aceite Crudo	Sin Chaquetón DOT-111	1° de enero de 2018
	Con Chaquetón DOT-111	1° de marzo de 2018
	Sin Chaquetón CPC-1232	1° de abril de 2020
	Con Chaquetón CPC-1232	1° de mayo de 2025
Etanol	Sin Chaquetón y con chaquetón DOT-111	1° de mayo de 2023
	Sin Chaquetón CPC-1232	1° de julio de 2023
	Con Chaquetón CPC-1232	1° de mayo de 2025
Otros materiales Clase 3 (Líquidos Inflamables) – Grupo de Empaque I	DOT-111 y CPC-1232	1° de mayo de 2025
Otros materiales Clase 3 (Líquidos Inflamables) – Grupos de Empaque II y III	DOT-111 y CPC-1232	1° de mayo de 2029

- 7305 Mantas Térmicas: Los carros tanque DOT-117 y carros tanque Sin Chaquetón modificados para satisfacer la especificación DOT-117R deben estar equipados con una manta térmica aislante de al menos 1/2 pulgada de espesor. §7306: Requerimientos Mínimos para Protección de Accesorios Superiores para Carros Tanque DOT-117: (a) Caja de Protección – Excepto según se indica en (b) y (c), los accesorios superiores de los carros tanque DOT-117R deberán ubicarse dentro de una caja de protección de no menos de 1/2 pulgada de espesor; y (1) Deberá ser tan alta como la válvula o accesorio más alto, y la altura de la válvula o accesorio dentro de la caja de protección se deberá mantener al mínimo compatible con la operación. (2) La caja o cubierta de protección no debe reducir la capacidad de flujo del dispositivo de alivio de presión por debajo del mínimo requerido. (3) La caja de protección deberá ofrecer medios de drenaje con un área mínima de flujo equivalente a orificios de 6 pulgadas de diámetro.
- (4) Al estar conectada a la placa de la cubierta de la boquilla o los accesorios sobre la placa, y sujeto a fuerza horizontal aplicada en dirección perpendicular a, y uniformemente sobre, el plano proyectado de la caja, la resistencia a la tensión de la conexión de la caja deberá estar diseñada para ser: (A) no mayor que 70% de la resistencia a la tensión de conexión de la boquilla al tanque; (B) no mayor que 70% de la resistencia a la tensión de conexión de la placa de cubierta a boquilla; y (C) no menor que 40% de la resistencia de conexión de la boquilla al tanque o la resistencia al degollamiento de veinte pernos de 1/2 pulgada. (b) Dispositivos de Alivio de Presión (DAP): (1) El DAP se deberá ubicar dentro de la caja de protección, a menos que el espacio no lo permita. Si se utilizan varios DAP, no más de uno podría estar ubicado fuera de la caja. (2) El punto más alto de cualquier DAP ubicado fuera de la caja no debe ser mayor que 12 pulgadas por encima del chaquetón del tanque.



Cancún, Q. Roo México
del 11 al 13 de febrero

Fechas de Retiro Gradual DOT para Carros Tanque No-DOT-117 en Clase 3 (Líquidos Inflamables) *(al 15/08/2016)*

Material	Carros Tanque Con Chaquetón o Sin Chaquetón	No autorizados bajo DOT-111 en o después de:	No autorizados bajo DOT-111 CPC-1232 en o después de:
Productos de petróleo no refinados – Clase 3, PG I (por ejemplo, Aceite Crudo)	Sin Chaquetón	1° de enero de 2018	1° de abril de 2020
	Con Chaquetón	1° de marzo de 2018	1° de mayo de 2025
Clase 3, PG I (líquido inflamable), distinto a productos no refinados de petróleo	Sin Chaquetón	1° de mayo de 2025	1° de mayo de 2025
	Con Chaquetón	1° de mayo de 2025	1° de mayo de 2025
Producto no refinado de petróleo – Clase 3, PG II o PG III (líquido inflamable)	Sin Chaquetón	1° de enero de 2018	1° de abril de 2020
	Con Chaquetón	1° de marzo de 2018	1° de mayo de 2025
Etanol	Sin Chaquetón	1° de mayo de 2023	1° de julio de 2023
	Con Chaquetón	1° de mayo de 2023	1° de mayo de 2025
Clase 3, PG II o PG III (líquido inflamable) distinto a productos no refinados de petróleo o etanol (ver arriba)	Sin Chaquetón	1° de mayo de 2029	1° de mayo de 2029
	Con Chaquetón	1° de mayo de 2029	1° de mayo de 2029



GRACIAS



VSF Industrias SA de CV www.vsfindustrias.com

Oficinas administrativas: Av. Moctezuma 3515-J2 Tel: 33-3152-33-53

Taller: ZVP:ZVP 01-704-94 / Km 24 Carretera Guadalajara - Tepic

Zapopan, Jalisco