

MPMS API CAPÍTULO 17.6

Pautas para Determinar el Llenado de Líneas entre Buque y Terminal

En toda transferencia de custodia marítima, que involucre la carga o descarga de un buque-tanque, es de suma importancia verificar las condiciones de llenado de la tubería que conecta la nave con el terminal, incluyendo los tramos internos que conectan hasta el tanque despachador o receptor. Si esta tubería no está en las mismas condiciones al efectuar las mediciones iniciales y finales de los tanques de tierra, la cantidad transferida, cuyo cálculo se basa en la diferencia de aquellas dos mediciones, no reflejará la cantidad real entregada (carga) o recibida (descarga).

A) A la Carga

- Si la línea de tierra está **parcialmente llena antes de cargar y totalmente llena después**, la nave recibirá **menos** carga que la determinada por la medición del tanque de tierra.
- Si la línea de tierra está **totalmente llena antes de cargar y parcialmente llena después**, la nave recibirá **más** carga que la determinada por la medición del tanque de tierra.

B) A la Descarga

- Si la línea de tierra **está parcialmente llena antes de descargar y totalmente llena después**, el tanque de tierra recibirá **menos** carga que la entregada por la nave.
- Si la línea de tierra está **totalmente llena antes de descargar y parcialmente llena después**, el tanque de tierra recibirá **más** carga que la entregada por la nave.

Es muy común que los terminales consideren que sus líneas están siempre llenas, basándose en la premisa de que quedaron llenas al final de la operación anterior y que no ha habido variación durante el tiempo que media hasta la operación siguiente. Sin embargo, una baja en la temperatura del líquido en la línea causará una reducción en el volumen de ese líquido y la línea ya no estará llena. Por otra parte, la mayoría de los barcos utilizan bombas de barrido de vacío al finalizar una

descarga. Estos sistemas pueden bombear una cantidad considerable de aire y vapores a la línea, especialmente si la nave toma mucho tiempo en el proceso de barrido de su carga. Los sistemas de bombeo de tierra también pueden hacer entrar aire a las líneas. Una velocidad de carga muy rápida puede producir un efecto vortex en la succión del tanque, lo que hará entrar aire a la línea.

El tema no es menor y tampoco es fácil establecer un método confiable de manejo de líneas que permita lograr el **objetivo: que el sistema de líneas esté en las mismas condiciones de llenado al momento de realizar las mediciones iniciales y al momento de realizar las mediciones finales**. El estándar API que contiene algunas pautas para lograr la verificación de las líneas es el MPMS Capítulo 17.6, el cual establece que los terminales pueden verificar las condiciones de llenado de las líneas por medio de una de las siguientes formas:

1. (Re)Circulación Interna
2. Desplazamiento de Línea
3. Presionado o Empaque de Línea
4. Uso de Válvulas de Purga en Puntos Altos
5. Desplazador Mecánico o “Chancho” (Pigging)

Depende del terminal determinar el método, sin embargo, el personal del terminal es responsable de mostrar que, cualquiera sea el método que usen, es efectivo para verificar las condiciones de llenado de las tuberías. La sección 17.6.8.2 estipula:

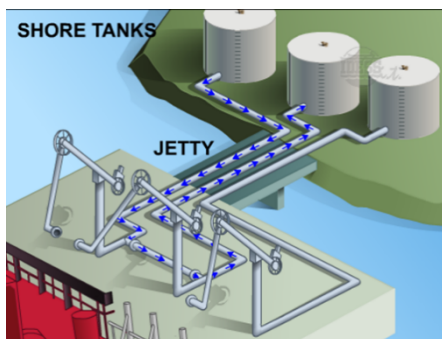
- ◆ **“El personal del terminal debe designar un tanque, un sistema de tuberías (incluyendo medidores de flujo, si se usan) y el método que permitirá determinar de la manera más exacta la cantidad recibida o entregada.”**

En el marco de una transferencia de custodia, es necesario que las partes estén de acuerdo con el método en particular que se usará para verificar el llenado de las líneas. **Es incluso más importante ponerse de acuerdo, antes de la transferencia, sobre las acciones a tomar si se determina que la línea está sólo parcialmente llena.** El estándar

no habla de hacer ajustes en la cantidad descargada debido a líneas que no están llenas. Tampoco habla sobre el tema de cómo calcular este ajuste. Es un tema que deben concordar el embarcador y el receptor (o vendedor y comprador).

1. Método de la Circulación Interna

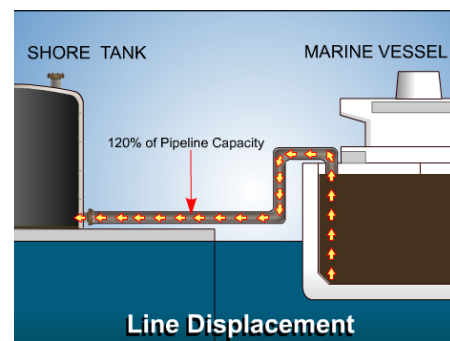
- A lo menos 120% de la capacidad nominal de la línea debe circular desde un tanque a otro a través de la línea del terminal, en lo posible llegando hasta el manifold del muelle (o de la nave).
- Los volúmenes observados se utilizan para comparar los estanques de envío y de recepción. El procedimiento se repite hasta que la diferencia sea menor que la tolerancia definida previamente.
- Una ventaja de este método es que se puede hacer tanto al principio como al final de la transferencia y es un método efectivo para llenar la línea.
- Una desventaja es que no todos los terminales tienen la configuración necesaria para implementar este método en forma satisfactoria (posibilidad de llegar lo más cerca posible del manifold del buque).



2. Método del Desplazamiento de Línea

- A lo menos 120% de la capacidad de la línea debe transferirse desde el buque hasta el tanque más alejado en tierra.
- Es uno de los métodos de verificación más utilizado antes de la **descarga** de un buque.

- Las líneas internas del buque deben estar completamente llenas o completamente vacías.
- Los volúmenes observados (TOV) se usan para comparar lo transferido desde nave y lo recibido en el tanque de tierra.
- Si la diferencia es mayor que la tolerancia pre-definida, entonces la línea no se puede considerar como llena. El MPMS API no especifica cómo se convierte este TOV a un volumen estándar, en el caso que las partes acuerden ajustar la cantidad recibida en tierra. Un criterio aconsejable es aplicar el factor de corrección de volumen, usando la gravedad API y temperatura del estanque de envío, a la diferencia de TOV. Otro criterio es el de comparar la diferencia de GSV entre los tanques receptores y de envío. Sin embargo, diferencias significativas en la densidad o temperatura de los contenidos de la línea con respecto a los del estanque receptor pueden afectar la exactitud de la comparación basada en GSV.
- Una de las desventajas de este método es que solo se puede hacer al inicio de la transferencia, lo que hace necesario utilizar un método diferente para determinar el nivel de llenado de la línea al cierre de la transferencia. ***Por lo tanto, se debe establecer, antes de la transferencia, cuál de los métodos alternativos se usarán para determinar el llenado de la línea después de la descarga.***

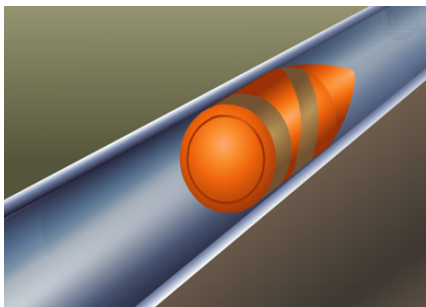


3. Método de la Válvula de Purga

- Este es probablemente el método menos usado para la verificación del llenado de la línea. Aunque se considera un método válido, existen pocos sistemas de tuberías que cuentan con válvulas de purga en todos los puntos altos de su trazado. Este método puede ser problemático en los sistemas con secciones extensas de tubería horizontal. Además, el liberar vapores a la atmósfera puede ser problemático.

4. Método del Desplazador Mecánico (Pigging)

- El uso de un desplazador mecánico o pigging es un método muy efectivo para desplazar los contenidos de una tubería y es el más común en los terminales que manejan productos químicos. Sólo se puede hacer con tuberías equipadas con un lanzador y atrapador o trampa receptora del “chancho”. El desplazador es un cilindro plástico flexible (ej. poliuretano) con elementos limpiadores en su superficie. El elemento se ajusta estrechamente en el interior de la línea y desplaza el líquido hacia delante a medida que se le empuja.
- Un “chancho” puede ser impulsado por aire, gas inerte u otro líquido. Al terminar la operación de pigging la línea estará llena del medio utilizado para empujar el desplazador.



5. Método del Presionado o Empaque de Línea (Packing Line)

- Este método asume que el espacio vacío en la línea se debe a la presencia de aire o vapores y a la reducción de volumen debido a cambios de temperatura.
- En teoría, la presión aplicada al empaque la línea llenará los espacios vacíos y condensará los vapores, logrando el llenado efectivo de la misma.
- Se considera una variación de 3 mm como el nivel de tolerancia. Si la disminución del nivel del producto en el tanque usado para el empaque de línea es menor a ese valor, entonces la línea puede considerarse llena. Si la disminución del nivel es mayor a 3 mm, se debe realizar un segundo empaque.
- Puede que la línea no se llene si el vacío en ella se debe a la presencia de aire más que a la de vapor.
- En realidad, aunque el empaque de línea no puede sacar aire atrapado en ella, lo puede comprimir a una cantidad muy pequeña y el proceso puede ser igualmente efectivo.
- Algunos terminales son reacios a hacer el empaque de líneas por temor a sobre presurizar la línea y romperla, con el consecuente derrame de producto. La verdad es que la presión aplicada en un empaque de línea es muy menor al de un test de presurización y, normalmente, el empaque se puede hacer simplemente por gravedad.
- Este método se puede usar tanto antes como después de la transferencia, buscando igualar las presiones finales en la línea.

