La realización de ensayos hidrostáticos en Ductos y Plantas constituye habitualmente un hito durante la construcción de los mismos, es por ello que merece particular atención en lo referente a seguridad. Planificación de las tareas Todos los ensayos deben ser conducidos, tomando las debidas precauciones para seguridad de las personas e instalaciones afectadas a esta práctica. Se puede considerar que a partir de un rango de presiones que superen los 21Kg/cm² (400 PSI) se deben extremar las medidas necesarias para evitar la presencia de personal que no se encuentre afectado a la tarea. A modo de ejemplo y para destacar la relevancia del efecto de la Presión ejercida sobre una Superficie, podemos mencionar que sobre un tapón de diámetro nominal 1” NPS, el mismo recibirá un “Empuje” del orden de los 170 Kg-fuerza. Esto significaría por ejemplo, que un tapón roscado de un diámetro aproximado de un corcho de sidra, fuera empujado desde dentro de la botella con una pesa de 170 Kg.

Nota: Normalmente, los tapones roscados que se emplean en líneas o recipientes a presión, son de rosca cónica y están construidos de modo tal que sus filetes laminados no presenten la fibra del material cortada, confiriéndoles un grado de seguridad importante. No obstante cualquier ajuste defectuoso puede constituir a este tipo de elementos en un proyectil con alto grado de peligro potencial.

Selección de sitios y tramos de ensayos

Distintos tramos de Plantas o Ductos pueden ser requeridos con el propósito de aislar áreas por razones de seguridad o por diferentes requerimientos de presiones. También deberán ser conocidos los puntos de mayor y menor elevación (especialmente en tramos de ductos con diferentes altimetrías) de manera de mantener las presiones especificadas en las máximas y mínimas elevaciones.

Fluido de prueba y disposición

Se deberá tener en cuenta la fuente y disposición final del fluido de prueba observando las leyes o reglamentaciones vigentes en las regiones donde se realicen los ensayos. Se deberá procurar evitar una vez finalizado el ensayo, la contaminación de vertientes, plantaciones, ríos o napas subterráneas dependiendo de factores tales como excesivos volúmenes o aditivos empleados.

Condiciones ambientales

En zonas de baja temperatura, puede requerirse el calentamiento del fluido empleado para el ensayo, o bien, el empleo de anticongelantes a efecto de evitar el congelamiento y la consiguiente rotura de líneas o equipamiento por efecto de la dilatación. De ser empleados anticongelantes, deberán extremarse los cuidados para el manipuleo y para la disposición final del fluido.

Llenado

El llenado puede efectuarse por diferentes metodologías, pero en todos los casos se deberá procurar la eliminación de los bolsones de aire en el tramo a ensayar, puesto que los mismos presentarían un riesgo potencial de descarga de energía acumulada en el sistema, o podría presentar el peligro de fractura frágil del metal de cañerías, para los casos de ensayos en zonas de bajas temperaturas. Para el caso de cañerías o ductos enterrados, es conveniente aguardar un período de tiempo luego del llenado para procurar la estabilización de la temperatura entre el material de la línea y la tierra. Un volumen de aire atrapado que no exceda el 0,2% es considerado aceptable para realizar el ensayo. Para ello puede tomarse como referencia, los cálculos indicados en la norma para este tipo de ensayo, API RP 1110 “Ensayos de Presión de Líneas de Petróleo Líquido” que son de comprobada eficiencia.

Para grandes tramos de líneas, el empleo de uno o más dispositivos mecánicos conocidos con el nombre de “chanchos” (Pigs) es recomendable para facilitar la expulsión del aire atrapado. Este dispositivo que consta de un eje y diferentes discos que es empujado por el agua de llenado mediante bombeo, constituye un buen elemento para facilitar la eliminación de los bolsones de aire atrapados en la línea. Para estos casos, es habitual en estos dispositivos mecánicos, el empleo de discos de polietileno.

Ensayo

Usualmente se emplean bombas de desplazamiento positivo a efectos de presurizar el sistema para el ensayo. Deberá verificarse que el rango de la bomba a emplear sea superior a la máxima presión del ensayo a efectuar.

Cabezales de ensayos, manifold de prueba y alivio, válvulas y mangueras, son empleados a efectos de facilitar y hacer más seguras las operaciones durante el test. La presión de diseño del cabezal de ensayo y sus válvulas no debe ser inferior a la presión de ensayo a realizar y deberá verificarse que todos sus componentes y mangueras se encuentren en condiciones satisfactorias. Asimismo deberá verificarse que los materiales empleados en la construcción sean los adecuados, que se hayan cumplimentado los ensayos no destructivos y realizado el ensayo hidrostático para asegurar su resistencia mecánica, conjuntamente con las mangueras de presión. Es conveniente el empleo de válvulas de seguridad o discos de ruptura que impidan sobrepasar los límites predeterminados.

De ser empleadas uniones bridadas de las del tipo “Raised Face” o comúnmente denominadas de Cara Plana, deberá asegurarse que no se emplee grasa en la colocación d e las juntas, dado que la misma, sería una posible vía de escape del medio empleado para el ensayo, con los peligros potenciales que esto representaría.

Presurización / Despresurización

style="text-align: justify;">La ingeniería del proyecto es la encargada de determinar la presión a la cual se debe realizar el test (Indicado en planos y/o diagramas).

Una distancia de seguridad de alrededor de 40 m es recomendable observar para las inmediaciones de l tramo o línea a ensayar y asegurar la evacuación de todo el personal que no esté afectado a la tarea. Se deberán tomar las precauciones necesarias con la gente involucrada en el ensayo, a efectos de evitar colocarse de frente a todos aquellos elementos removibles o con partes móviles (Vástago de válvulas, Bridas, Tapones, etc) ante la posibilidad que alguno de estos elementos fuera expulsado.

Es recomendable elevar la presión con un rango de 1 Bar/min hasta el 80% de la presión de ensayo y esperar un tiempo prudencial a efectos de asegurar que no existan fugas mayores y efectuar un monitoreo general del tramo a ensayar. Luego de ese período puede ser elevada la presión con un rango de 0,5 Bar/min hasta lo requerido para el ensayo y asegurando que la misma sea mantenida de forma uniforme. Esto puede ser verificado mediante manómetros o a través de registradores de presión – temperatura.

Especial cuidado deberá tenerse en cuenta para grandes tramos de ensayos respecto del control de presión y volumen de líquido previamente calculado, puesto que un desvío en el gráfico del registrador puede estar indicando que alguna cañería ha alcanzado su límite elástico y por consiguiente, su potencial peligro de rotura.

Otra regla práctica a seguir para grandes tramos de línea es que el volumen por cada golpe de bomba no exceda 0.002 veces (dos por mil) el volumen de la línea considerado a presión atmosférica.

Para evitar incidentes, la despresurización deberá ser realizada de forma moderada y constante. Una regla práctica para ello es realizarla en un rango aproximado de entre 3 y 5 Bar/min.

Antonio Piva, Inspector de Soldadura Nivel lll

Matricula: 1504

Fuentes:

ASME B31.8

ASME B31.3

API RP 1110

La realización de ensayos hidrostáticos en Ductos y Plantas constituye habitualmente un hito durante la construcción de los mismos, es por ello que merece particular atención en lo referente a seguridad.

[redacted]