



*Buenas prácticas en Pruebas hidrostáticas  
en tuberías de acero para Sistemas Contra  
Incendio en Plantas Envasadoras de GLP*

# INDICE

1. Alcance
2. Representantes
3. Documentos y equipos
4. Desarrollo
  - 4.1 Verificaciones preliminares
  - 4.2 Desarrollo de la prueba
  - 4.3 Finalización de la prueba
5. Datos registrados
6. Evaluación
7. Inspección y mantenimiento
8. Resultados

## 1. Alcance.-

El presente documento contempla los requisitos mínimos a tomarse en cuenta para realizar las pruebas hidrostáticas en la red de tuberías principales de acero<sup>1</sup> del sistema de contra incendio en las Plantas Envasadoras de GLP.

Para ello se deberá considerar lo señalado en el artículo 73º del D.S. 027-94-EM, la cual hace referencia al cumplimiento de las normas NFPA; por lo que en concordancia a ello es posible la aplicación de la norma NFPA 24 edición 2019.

El propietario de la planta es responsable del cumplimiento de todo lo indicado en las normas NFPA que corresponda al diseño, materiales e instalación de tuberías principales del sistema contra incendio. En caso existieran discrepancias entre lo indicado en el presente documento y lo requerido por NFPA, primará lo que se indique en la norma NFPA correspondiente.

## 2. Representantes presentes durante la prueba<sup>2</sup>.-

Los representantes presentes durante las pruebas deben contar con los equipos de protección de personal adecuados (chaleco, casco, orejeras, etc.) y deben estar debidamente capacitados para atender cualquier contingencia.

- 2.1 Representante de la Empresa Envasadora de GLP.** – Personal designado por el representante legal de la empresa Envasadora de GLP, a fin de garantizar la realización y conformidad de las pruebas en coordinación con la contratista y empresa responsable de las pruebas.
- 2.2 Representante de la empresa encargada de la Instalación.**- Personal designado por la empresa encargada de la instalación de las tuberías y equipos que conforman el sistema contra incendios. En coordinación con el personal de la Planta Envasadora de GLP, realizarán el programa de las actividades a ejecutar durante las pruebas; a fin de evitar la ocurrencia de no conformidades.
- 2.3 Representante de la empresa encargada de las pruebas.** – Ingeniero Colegiado designado por la empresa encargada de realizar las pruebas. Encargado de velar el cumplimiento de las buenas prácticas en pruebas de aceptación y cubrir las necesidades de materiales, equipos, instrumentos y accesorios, así como la ejecución y/o inspección de todos los trabajos relacionados con esta actividad y tomar las medidas necesarias para aceptación de la prueba.
- 2.4 Por Osinergrmin.**- Empresa Supervisora contratada por Osinergrmin y/o personal designado por Osinergrmin para presenciar las pruebas que se realicen.

<sup>1</sup> En concordancia con el numeral 3.3.13 de la NFPA 24, Edición 2019, la tubería principal incluye:

- a) Tubería de succión y descarga de la bomba contra incendios.
- b) Entre la válvula de control en la descarga de la BCI y la válvula de control de los aspersores.
- c) Entre la válvula de control en la descarga de la BCI y la válvula de mangueras.
- d) Entre la válvula de control en la descarga de la BCI y el codo base de los hidrantes y/o monitores.

<sup>2</sup> La presencia de los representantes indicados permite que, de verificarse problemas en la instalación, equipos o el desempeño del sistema de enfriamiento por aspersores, estos sean identificados y corregidos a satisfacción del propietario, Osinergrmin o cualquier otra parte involucrada.

## 3. Documentos y equipos. -

### 3.1 Documentos

- Procedimiento detallado para el desarrollo de la prueba, que incluya aspectos de seguridad y operación de contingencia a ser aplicados durante la prueba.
- Diagrama de tuberías e instrumentación (DTI) indicando las secciones de tuberías donde se realizará la prueba.
- Plano isométrico de las tuberías principales del SCI.
- Datos técnicos de la tubería (presión de diseño, presión máxima de trabajo permisible).
- Certificados de calibración del manómetro utilizado.
- Reporte de lavado de tuberías.

### 3.2 Equipos

- Manómetro calibrado.
- Bomba de presión.

## 4. Desarrollo de la prueba. –

Se debe documentar la metodología aplicada, el personal que la aplica y los resultados obtenidos.

### 4.1 Verificaciones preliminares.

#### Verificación de la tubería o sistema de prueba.

- 4.1.1 Todas las uniones soldadas de las tuberías deben estar accesibles y libres de revestimientos, aislación o cualquier otro tipo de protección hasta que la prueba se haya completado y aceptado satisfactoriamente.
- 4.1.2 La purga de aire durante el llenado del sistema debe realizarse aflojando bridas o usando dispositivos adecuados<sup>3</sup>.
- 4.1.3 El sistema de soportería debe ser el apropiado, es decir se deberá cuidar que las estructuras soportantes no sean sobrecargadas. Estas estructuras deben estar diseñadas para soportar todas las tuberías llenas del fluido de prueba simultáneamente<sup>4</sup>.
- 4.1.4 Revisar visualmente que los platos ciegos y válvulas que aislen el sistema a probar se encuentren adecuadamente instalados. Los equipos o secciones de tubería que no sean sometidos a la prueba, serán desconectados o aislados por medio de platos ciegos o válvulas.

<sup>3</sup> Numeral NFPA 24

<sup>4</sup> Numeral NFPA 24

#### Verificación del fluido de prueba:

- 4.1.5 Se debe contar con la cantidad suficiente de agua para efectuar la prueba.
- 4.1.6 Se recomienda utilizar agua libre de aditivos y químicos corrosivos con una temperatura no inferior a 289 K (16° C) y no mayor de 323 K (50° C). El agua puede ser agua cruda o agua tratada a la temperatura ambiente, limpia y libre de materia en suspensión.

Se deben tener precauciones durante la prueba, para evitar el congelamiento del agua debido a climas fríos<sup>5</sup>.

## 4.2 Desarrollo de la prueba

Se deben tomar las precauciones necesarias, a fin de proteger al personal en caso de ruptura de la tubería.

Todos los sistemas nuevos, incluyendo tuberías de patio y conexiones de bomberos, deben ser probadas hidrostáticamente. La presión de prueba se aplicará usando una bomba pequeña.

- 4.2.1 La presión debe ser aplicada lenta y uniformemente, incrementada en aumentos de 50 psi (3.4 bares) hasta que se obtenga la presión de prueba, y se debe estar atento a que no suba en exceso debido al incremento de la presión de la bomba. El aire contenido en el sistema debe ser purgado adecuadamente<sup>6</sup>.
- 4.2.2 La presión se aumentará gradualmente en etapas hasta que se alcance una presión no menor a los 200 psi o 50 psi por encima de la presión de trabajo del sistema (el que sea mayor). Alcanzada la presión de prueba, deberá mantenerse con variaciones no mayores a +/- 5 psi durante no menos de 2 horas<sup>7</sup>.
- 4.2.3 La presión de prueba hidrostática debe ser medida en el punto bajo de elevación del sistema individual o zona que está siendo probada<sup>8</sup>.
- 4.2.4 Se debe contar con un Registro de Presiones de Prueba Hidrostática, donde se anotarán los datos de tiempo, presión y cualquier hecho que pueda influir en el resultado de la prueba. Se recomienda que los intervalos del Registro de Presiones de Prueba Hidrostática sean de 10 min.
- 4.2.5 Inspeccionar todo el sistema para detectar la existencia de posibles fugas. La pérdida de presión se debe determinar por la caída en la presión manométrica o por filtraciones

---

<sup>5</sup> Numeral 11.4.8 de la NFPA 14, Edición 2019.

<sup>6</sup> Numeral A.10.10.2.2.1 de la NFPA 24, Edición 2019.

<sup>7</sup> Numeral 10.10.2.2.1 de la NFPA 24, Edición 2019.

<sup>8</sup> Numeral 10.10.2.2.3 de la NFPA 24, Edición 2019.

visibles<sup>9</sup>. Cualquier reducción de presión durante la prueba (mayor a 5 psi) se considerará la presencia de una fuga, a menos que dicha reducción se puede atribuir fácilmente a alguna otra causa.



*Manómetro al inicio de la prueba de hermeticidad de tuberías del sistema contra incendio, con una presión de 225 psig.*



*Manómetro al final de la prueba de hermeticidad de tuberías del sistema contra incendio, se registró una presión de 228 psig.*

### 4.3 Finalización de la prueba

Una vez terminada la prueba, se deberá retirar las bridas ciegas, conexiones temporales, manómetros, etc. y vaciar el sistema. Luego se reinstalarán las válvulas de control, placas, orificio, juntas de expansión y cualquier otro elemento retirado antes de la prueba.

Si se han encontrado fugas u otros defectos, la parte afectada del sistema de tubería deberá ser reparado o reemplazado y la prueba deberá realizarse nuevamente.

## 5. Datos Registrados:

Como mínimo se deben registrar los siguientes datos:

- Identificación y descripción de la tubería o sistema probado.
- Presión de diseño de las tuberías.
- Presión de prueba.
- Fluido de prueba.
- Registro de presiones de Prueba Hidrostática.
- Tiempo de duración de la prueba.

## 6. Evaluación

- Registro de Presiones de Prueba Hidrostática.

<sup>9</sup> Numeral 10.10.2.2.2 de la NFPA 24, edición 2019.

Las presiones registradas, en varios intervalos durante la prueba, no deberán ser menor a los 200 psi o 50 psi por encima de la presión de trabajo del sistema (el que sea mayor), y debe mantenerse esa presión  $\pm 5$  psi (0.35 bares) por dos horas.

## 7. Inspección y Mantenimiento

Las pruebas hidrostáticas de no menos de 200 psi (13.8 bar) de presión durante 2 horas, o a 50 psi (3.4 bar) por encima de la presión máxima, donde la presión máxima excede de 150 psi (10.3 bar), deben llevarse a cabo cada 5 años en los sistemas de tubería principales<sup>10</sup>.

## 8. Resultados de la Prueba

De haberse verificado que la tubería probada no presenta fugas y la presión final de la prueba no presenta variación de  $\pm 5$  psi respecto a la presión inicial de la prueba se deberá dar conformidad a la prueba hidrostática en tuberías de acero para Sistemas Contra Incendio.

En caso no se cumpla con lo indicado en **6. Evaluación** se rechazará la prueba, se deberá revisar las causas, ejecutar las acciones correctivas y realizar las pruebas nuevamente.

---

<sup>10</sup> Numeral 6.3.2.1\* de la NFPA 25, edición 2019.