

## INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA

### ITC EP-3

#### REFINERÍAS DE PETRÓLEOS Y PLANTAS PETROQUÍMICAS

#### CAPÍTULO I

##### Ámbito de aplicación y definiciones

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

1. La presente Instrucción Técnica Complementaria (ITC) se aplica a la instalación, inspecciones periódicas y reparaciones de todos los equipos a presión incluidos en el Reglamento de equipos a presión instalados en refinerías de petróleo y plantas petroquímicas.
2. Se excluyen de la presente ITC:
  - a) Las botellas de gas para aparatos respiratorios incluidas en la ITC EP-5.
  - b) Los equipos a presión transportables incluidos en el Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a los equipos a presión transportables
  - c) Los extintores, que deberán cumplir los requisitos generales del Reglamento de equipos a presión.
  - d) Los oleoductos, gasoductos y redes de distribución urbana.
  - e) Las tuberías de conducción hacia otra instalación externa, desde el último dispositivo de aislamiento situado dentro de los límites de la empresa, incluido dicho dispositivo, que deberán cumplir los requisitos del Reglamento de equipos a presión.
  - f) Las carcasas o envoltentes de elementos dinámicos.
  - g) Los equipos a presión del artículo 3.3 del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, o asimilados a dichas categorías según el artículo 3.2 del Reglamento de equipos a presión.

Artículo 2. Definiciones.

A los efectos de la presente ITC se entiende por:

1. «Refinería de petróleo», el conjunto de instalaciones de proceso y auxiliares destinadas al refino, trasiego y almacenamiento de crudo de petróleo y sus productos derivados.
2. «Planta petroquímica», el conjunto de instalaciones de proceso y auxiliares que utilizan como materia prima fracciones petrolíferas, gas natural o productos elaborados a partir de éstos.
3. «Sistema», el conjunto de equipos normalmente conectados en secuencia de proceso y susceptibles de ser probados conjuntamente.
4. «Equipos especiales», los que correspondan a alguna de las siguientes características:
  - a) Los rellenos de catalizador o con recubrimiento interior frágil o higroscópico, tales como refractario, vitrificado, ebonitado, esmaltado, etc.
  - b) Los sometidos a temperatura de servicio menor o igual a 0 °C, en sistemas de fluidos no corrosivos.
  - c) Los incluidos en instalaciones provisionales, tales como plantas piloto, laboratorios de investigación y control, etc.
  - d) Los sometidos a vacío (con presión inferior a la atmosférica en condiciones normales de funcionamiento) en los que pueda existir presión en condiciones excepcionales o se realicen pruebas de presión o estanquidad con valores superiores a 0,5 bar.
5. «Inspector propio», el personal técnico competente designado por el usuario o contratado, con experiencia en la inspección de equipos a presión de refinerías o plantas petroquímicas.
6. «Prueba de estanquidad», la comprobación de la hermeticidad de un equipo a presión o sistema, así como de las conexiones o de los elementos desmontables, en condiciones de utilización.

## CAPÍTULO II

## Instalación y puesta en servicio

Artículo 3. Clasificación de recipientes.

Los recipientes a presión, a efectos de la presente ITC, se clasificarán atendiendo a su peligrosidad con los siguientes criterios:

1. Potencial de riesgo.

Los recipientes se clasificarán según el producto de la presión máxima admisible (PS en bar) por el volumen (V en m3):

- Potencial 1: Mayor o igual a 1.000.
- Potencial 2: Mayor o igual a 300 y menor de 1.000.
- Potencial 3: Mayor o igual a 25 y menor de 300.
- Potencial 4: Mayor o igual a 10 y menor de 25.
- Potencial 5 : Menor de 10.

2. Características de los fluidos.

Según las características de los fluidos con los que operan los equipos, se clasificarán:

- Grupo 1.1: Fluidos inflamables en forma de vapores, líquidos, gases y sus mezclas, a temperatura máxima de servicio Tms igual o superior a 200 °C; gases o líquidos clasificados como muy tóxicos e hidrógeno a cualquier temperatura en concentraciones superiores al 75 % en volumen.
- Grupo 1.2: Otros fluidos peligrosos incluidos en el grupo 1 del artículo 9 del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo y que no se clasifiquen en el grupo anterior.
- Grupo 2.1: Gases no peligrosos incluidos en el grupo 2 del artículo 9 del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo (vapor de agua, gases inertes, ino cuos, aire, ...).
- Grupo 2.2: Otros fluidos no peligrosos que no se clasifiquen en el grupo anterior.

3. Clases de equipos.

Mediante la combinación del potencial de riesgo y de las características de los fluidos, los recipientes de la presente ITC se clasificarán:

Potencial de riesgo	Características de los fluidos			
	1.1	1.2	2.1	2.2
1	Clase 1	Clase 1	Clase 1	Clase 2
2	Clase 1	Clase 2	Clase 2	Clase 3
3	Clase 2	Clase 3	Clase 3	Clase 4
4	Clase 3	Clase 4	Clase 4	Clase 5
5	Clase 4	Clase 5	Clase 5	Clase 5

Artículo 4. Instalación.

1. Proyecto de instalación.

A los efectos del artículo 4.3 de Reglamento de equipos a presión, requerirán proyecto de instalación, las que incluyan recipientes a presión de las Clases 1 ó 2 del artículo 3.3 de esta ITC.

El proyecto deberá incluir información sobre:

- a) Descripción del proceso que se realiza en la instalación.
- b) Datos del instalador y copia de su inscripción.
- c) Características técnicas de los recipientes:

- Volumen total de las partes a presión y si procede, volúmenes de las cámaras interiores o volumen de agua a nivel medio.
  - Presión máxima admisible (PS), temperatura máxima admisible (TS), presión máxima de servicio (Pms), temperatura máxima de servicio (Tms), presión de precinto (Pt), presión de prueba de fabricación y de las posteriores periódicas.
  - Fluido contenido.
  - Material de la envolvente.
  - Elementos de seguridad y características de los mismos.
  - Elementos auxiliares y características de los mismos.
  - En su caso, otras características técnicas relevantes.
- d) Datos del fabricante de cada equipo a presión.
- e) Relación nominal de todos equipos a presión incluidos en la instalación.
- f) Presupuesto.
- g) Planos:
- General de cada equipo o del conjunto en el que esté integrado.
  - De emplazamiento de los recipientes, incluyendo zonas colindantes, con indicación de riesgos.
  - Del conjunto de la instalación.
  - Esquema de principio de la instalación.

## 2. Instalaciones que no requieren proyecto de instalación.

Las instalaciones que de acuerdo con el apartado anterior no requieran la presentación de proyecto de instalación, se tramitarán según lo indicado en el apartado 3 del anexo II del Reglamento de equipos a presión.

## 3. Empresas instaladoras

Las instalaciones de todos los equipos incluidos en la presente ITC serán realizadas por empresas de la categoría EIP-2, prevista en el anexo I del Reglamento de equipos a presión.

## Artículo 5. Puesta en servicio.

1. La puesta en servicio de los equipos a presión o instalaciones a que se refiere la presente ITC se realizará de acuerdo con lo indicado en el artículo 5 del Reglamento de equipos a presión.
2. Las empresas instaladoras serán responsables de la ejecución de las instalaciones. En caso de que el diseño haya sido realizado por ingenierías o por el usuario, éstas serán las responsables del mismo y deberán hacerlo constar en el Certificado de instalación indicado en el anexo IV del Reglamento de equipos a presión.
3. Las placas de instalación e inspecciones periódicas indicadas en el anexo II del Reglamento de equipos a presión, podrán sustituirse por la identificación en el registro de equipos del usuario, indicado en el artículo 9 del Reglamento de equipos a presión.

## CAPÍTULO III

### Inspecciones periódicas y reparaciones

## Artículo 6. Inspecciones periódicas.

1. Las inspecciones periódicas se realizarán atendiendo a los criterios indicados en el anexo de esta ITC.
2. Las inspecciones y pruebas a las que deben someterse los recipientes se realizarán atendiendo a la clasificación expresada en el artículo 3.3 de la presente ITC, por los agentes y con las periodicidades máximas siguientes:

AGENTE Y PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE RECIPIENTES			
Clasificación del recipiente (art. 3.3)	Nivel de inspección (Anexo)		
	A	B	C
Clase 1	Inspector propio 4 años	O.C.A. 6 años	O.C.A. 12 años
Clase 2	Inspector propio 4 años	O.C.A. 8 años	O.C.A. 16 años
Clase 3	Inspector propio 6 años	Inspector propio (*) 10 años	No requiere
Clase 4	Inspector propio 6 años	Inspector propio 12 años	No requiere
Clase 5	Inspector propio 8 años	No requiere	No requiere

(\*) En caso de equipos especiales, las inspecciones de nivel B de la clase 3 se realizarán por OCA.

3. Las tuberías que correspondan a unidades de proceso con diámetro superior a DN 50 y cuyo valor de  $PS.DN > 1.000$  deberán ser inspeccionadas, al menos con el nivel B, por los agentes y con las periodicidades máximas que se indican, no siendo obligatorio realizar la de nivel C.

AGENTE Y PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE TUBERÍAS			
Nivel de inspección (Anexo)	Grupo de fluido (artº 3.2)		
	1.1	1.2	2.1 y 2.2
Nivel B	Inspector propio 5 años	Inspector propio 10 años	Inspector propio 12 años

4. Excepcionalmente, las inspecciones de nivel B y C de esferas o depósitos de almacenamiento de gases licuados del petróleo se realizarán conjuntamente y tendrán una periodicidad máxima de diez años.

5. Además de las inspecciones periódicas, deberán realizarse cuantos controles, inspecciones o pruebas se consideren necesarios para garantizar la integridad de los equipos e instalaciones.

Cuando en las inspecciones periódicas, así como en las inspecciones adicionales realizadas por el usuario, se descubran corrosiones o daños, se deberá seguir su evolución mediante las inspecciones del usuario en las paradas de las instalaciones para decidir, a la vista de la corrosión y del estado del aparato, si procede realizar una reparación.

6. Cuando por la experiencia adquirida en la realización de inspecciones periódicas, determinados equipos no presenten problemas de utilización, envejecimiento, o mediante técnicas especiales de ensayos no destructivos que aporten seguridad equivalente, podrá autorizarse, de acuerdo con el artículo 12 del Reglamento de equipos a presión, la modificación de los niveles de inspección o los plazos, con el correspondiente informe favorable de un organismo de control autorizado.

#### Artículo 7. Reparaciones.

##### 1. Empresas reparadoras.

Las reparaciones de todos los equipos incluidos en la presente ITC serán realizadas por empresas de la categoría ERP-2, prevista en el anexo I del Reglamento de equipos a presión.

##### 2. Alcance de las reparaciones.

Las reparaciones que afecten a una parte importante del equipo serán consideradas como "gran reparación", atendiendo a los criterios indicados en el siguiente apartado.

Cuando se trate de reparaciones que afecten a partes sometidas a presión, cuya amplitud no alcance el rango de "gran reparación", se realizarán por el usuario las comprobaciones necesarias, debiendo someterse al equipo a la correspondiente prueba hidrostática o a los ensayos no destructivos que se consideren adecuados.

##### 3. Gran reparación.

3.1. Se considera que una reparación en la envolvente de recipientes, columnas, reactores e intercambiadores, alcanza la categoría de "gran reparación" cuando corresponda a alguno de los siguientes casos:

- Quando la longitud de la soldadura interesada, expresada porcentualmente respecto a la longitud del equipo, medida entre tangentes a los fondos para soldaduras longitudinales y al desarrollo del perímetro para las circunferenciales, iguale o supere los valores del cuadro indicado en éste apartado. Quedan exceptuadas las soldaduras de sellado y todas aquellas otras que no afecten adversamente a las características mecánicas y metalúrgicas de los elementos resistentes del aparato.
- Cualquiera que sea su extensión, en aparatos sometidos a vacío, excepto los que contengan fluidos incombustibles, o no formadores de mezclas explosivas.
- En los recipientes de las clases 3 y 4 no se considerarán como gran reparación las realizadas en las tubuladuras o los recargues de soldadura.

Clase 1 y 2	Clase 3ª		Clase 4ª	
	Tipo de juntas		Tipo de juntas	
	Soldadura longitudinal	Soldadura circunferencial	Soldadura longitudinal	Soldadura circunferencial
Cualquier longitud reparada y diámetro de tubuladura	15%	30%	20%	40%

3.2. Además de lo indicado en el apartado anterior, se considerará gran reparación en los siguientes casos:

- Aerorrefrigerantes.  
La sustitución del 10 por 100 de los tubos o reparación en cabezales que requieran soldadura.
- Hornos.  
Sustitución de una longitud de tubos superior al 10 por 100 del desarrollo total del circuito tubular.
- Calderas y equipos de producción de vapor sometidos a llama.  
Sustitución de una longitud de tubos superior al 10 por 100 del desarrollo total del circuito tubular.
- Tuberías.  
En este caso se define como "gran reparación" toda aquella que cumpla las siguientes condiciones simultáneamente:
  - Que en el procedimiento de soldadura se incluya tratamiento térmico o que los espesores de las tuberías a unir sean ambos superiores a 12 milímetros.
  - Que el número de soldaduras de unión entre tubos realizadas sea superior a las indicadas en la tabla siguiente:

Categorías/ R.D. 769/1999	Número de soldaduras
III	Cualquiera
II	6
I	12

- Casos no tipificados.

En los equipos de la clase 5 ninguna reparación tendrá consideración de gran reparación.

3.3. Manual de reparación.

Las reparaciones que sean consideradas como "gran reparación", de acuerdo con lo indicado en apartado anterior, deberán disponer de un Manual de reparación elaborado por la empresa reparadora, en el que se incluya:

- Número de inscripción en el órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente a su domicilio social.
- Identificación del recipiente, características y clasificación, de acuerdo con esta ITC.
- Razones que motivan su reparación.
- Descripción completa de la reparación, incluyendo planos de detalle de la misma.
- Documentos que avalen la idoneidad de los materiales de base y de aportación correspondientes a los componentes empleados en su reparación, aprobados por la empresa reparadora, ingeniería u organismo de control.
- Procedimiento de reparación, soldadura, tratamientos térmicos y controles, calificación de procedimientos de soldadura y soldadores, todo ello aprobado por la empresa reparadora, ingeniería u organismo de control.
- Plano de situación de las zonas sometidas a control por ensayos no destructivos, ensayos requeridos, extensión de los mismos y resultados. Las placas radiográficas serán conservadas adecuadamente por el usuario durante cinco años, como mínimo, a partir de la fecha de reparación del equipo.

- h) Certificado de ensayos y pruebas realizadas durante la reparación suscritos por el técnico titulado competente de la empresa reparadora, que puede ser propio o contratado.
- i) Acta de prueba de presión suscrita por un organismo de control.

En el caso de tuberías sometidas a gran reparación se exigirá lo indicado en los apartados anteriores, excepto el b).

3.4. Todo equipo que sufra una "gran reparación", deberá ser sometido a las siguientes inspecciones y pruebas:

- a) Una inspección por parte de la empresa reparadora para comprobar que el equipo ha sido reparado de acuerdo con la documentación contenida en el expediente de reparación.
- b) Un examen del aparato reparado y una prueba de presión de valor y condiciones iguales a las de la primera prueba, por parte de un organismo de control.

Si los resultados de estas inspecciones y pruebas fueran aceptables, el equipo reparado podrá ponerse en servicio.

## CAPÍTULO IV

### Otras disposiciones

Artículo 8. Obligaciones de los usuarios.

Además de las obligaciones indicadas en el artículo 9 del Reglamento de equipos a presión, el usuario deberá disponer de:

#### 1. Mantenimiento.

El usuario deberá realizar un mantenimiento que garantice la disponibilidad y fiabilidad de todos los elementos de las instalaciones incluidas en la presente ITC.

Este mantenimiento estará basado en las instrucciones de los fabricantes y en la propia experiencia, debiendo realizarse con la periodicidad que se estime necesaria.

#### 2. Manual de inspección

El usuario dispondrá de un Manual de inspección, que contendrá como mínimo la descripción de la organización, el número y calificación de las personas que deben intervenir, los procedimientos detallados de inspección y el programa de inspecciones

El programa de inspecciones, deberá garantizar el cumplimiento de los plazos reglamentarios.

Además de las inspecciones periódicas indicadas en el Reglamento de equipos a presión y en la presente ITC, deberán realizarse cuantos controles, inspecciones o pruebas se consideren necesarios para garantizar la integridad de los equipos e instalaciones. En este sentido, deberán tenerse en cuenta las indicaciones del fabricante de los equipos y los criterios de inspección de las normas de reconocido prestigio o los internacionalmente aceptados en el sector.

El usuario deberá aprovechar las paradas técnicas programadas (paradas generales de unidades para mantenimiento, cambio de catalizadores, condiciones de mercado, etc.) o provocadas por averías, para realizar inspecciones, comprobaciones o pruebas.

El servicio de inspección del usuario mantendrá informada a la dirección de la refinería o de la planta petroquímica del estado de los equipos o sistemas, debiendo recomendar la puesta fuera de servicio de aquéllos en los que se haya detectado que la seguridad exigible no se cumple. Expresamente, el servicio de inspección no podrá depender ni de producción ni de mantenimiento.

#### 3. Otros controles.

Además de las comprobaciones e inspecciones que expresamente se indican en la presente ITC, deberán realizarse al menos los siguientes controles:

- a) Control de la corrosión.  
Deberá disponerse de información técnica suficiente de cada equipo a presión para conocer los márgenes de corrosión de los recipientes y tuberías de cada sistema.

Las comprobaciones deberán garantizar la comprobación de todas las partes de los sistemas teniendo en cuenta los diferentes estados físico-químicos de los fluidos o los factores geométricos.

El programa de inspección de tuberías podrá basarse en análisis predictivos que controlen la vida residual de los sistemas, debiendo realizarse los controles con antelación suficiente al agotamiento de los márgenes de corrosión. Los análisis deberán basarse preferentemente en programas informáticos que controlen la evolución de los espesores. Así mismo, podrá utilizarse la propia experiencia en sistemas similares.

Deberá tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de corrosión bajo aislamiento o bajo tensión.

- b) Control de la erosión.  
Deberá tenerse en cuenta la posible erosión que pueda producirse en los sistemas por las características del fluido y su velocidad.
- c) Controles especiales, en función de las características particulares que puedan presentar ciertos equipos o instalaciones.  
Deberá disponerse de estudios específicos que identifiquen los riesgos particulares que puedan condicionar la integridad de los equipos a presión.

En este sentido, deberá tenerse en cuenta la posible evolución de los materiales en función de las condiciones de operación (cambios estructurales de los materiales, análisis de fluencia lenta a altas temperaturas,...).

## ANEXO

### Inspecciones periódicas

En la aplicación de la presente ITC, deberá tenerse en cuenta lo indicado en el anexo III del Reglamento de equipos a presión, con los siguientes criterios:

1. Nivel de inspección A (Inspección exterior en servicio).

Además de lo indicado en el anexo III del Reglamento de equipos a presión, deberá realizarse una comprobación de espesores por ultrasonido y /o cualquier ensayo no destructivo que se considere necesario. En caso de equipos cuya temperatura del metal no permita la realización de dichos ensayos, deberán ser realizadas en un plazo no superior a un año del establecido.

2. Nivel de inspección B (Inspección interior fuera de servicio).

Consistirá, al menos, en una completa inspección visual interna y comprobación de espesores de todas las partes sometidas a presión. Si de esta inspección resultase que hay motivos razonables para aumentar el control, se aplicarán los ensayos no destructivos que se consideren necesarios.

Cuando una inspección interior no se pueda llevar a cabo por imposibilidad física o razones técnicas justificables, se sustituirá por los ensayos no destructivos necesarios que garanticen una seguridad equivalente o por una prueba de presión.

En el caso de tuberías, no será necesario realizar la inspección interna.

3. Nivel de inspección C (Prueba de presión).

Los equipos sometidos a vacío no requerirán la realización de la prueba hidrostática.

4. En la realización de las inspecciones se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- 4.1 Fluido de la prueba.

Para la prueba a presión hidrostática se utilizará normalmente agua a la temperatura ambiente. Durante la prueba la temperatura del agua no será inferior a 10 °C.

Cuando el diseño del equipo fije la naturaleza, calidad y temperatura del fluido de prueba, las pruebas de presión se harán de acuerdo con lo establecido, adoptándose todas las precauciones pertinentes.

Entre otras, se consideran como razones técnicas justificativas para el cambio de fluido de prueba o sustitución de la misma las siguientes:

- a) Dudas razonables en la resistencia estructural de cimientos o fundaciones.
- b) Efecto perjudicial del fluido en elementos internos o paredes del aparato.
- c) Dificultades de secado del circuito, de drenaje o venteo.
- d) Dificultad material para realizar la prueba hidrostática.

#### 4.2 Presión de prueba.

- a) El valor de la presión de prueba ( $P_p$ ) será el indicado por el fabricante del equipo, o en su defecto el de la prueba hidrostática de fabricación, no pudiendo superarse el 90 por cien del límite elástico del material a la temperatura de prueba para los esfuerzos primarios de membrana.  
Como excepción, cualquier reducción de los valores de presión de prueba, deberá ser aprobado por el órgano competente de la comunidad autónoma, previa justificación técnica y con el informe favorable de un organismo de control.
- b) En caso de equipos sometidos a vacío deberá dedicarse atención especial a la estanquidad de los mismos, por lo que cuando se lleve a cabo una inspección de nivel B deberá realizarse una prueba de estanquidad antes de su puesta en servicio.  
Los equipos sometidos a vacío que contengan fluidos incombustibles o no formadores de mezclas explosivas están exentos de estas pruebas.
- c) Equipos con temperatura de servicio menor o igual a 0 °C en sistemas con fluidos no corrosivos.  
A los equipos que funcionen en unas condiciones de utilización bajo las cuales la experiencia demuestra que no se originan problemas de corrosión interior se les aplicarán los requisitos siguientes:
  - Los equipos se someterán a la primera prueba de presión hidrostática, quedando exentos de las siguientes pruebas periódicas de nivel B y C, salvo que por otras causas tengan que ser puestos fuera de servicio para reparación. En este caso se hará inspección visual de la zona reparada y se someterá éste a una prueba de presión.
  - En cualquier caso los inspectores propios harán inspecciones periódicas de nivel A, con el fin de conocer el estado de las zonas donde puede haber corrosión exterior y donde se concentran los mayores esfuerzos.
- d) El procedimiento de prueba de presión será el indicado por el fabricante del equipo o, en su defecto, contemplará una descripción detallada del mismo así como:
  - Condiciones de prueba.
  - Equipos necesarios para la ejecución de la prueba.
  - Aparatos de medida y control, debidamente contrastados y con una sensibilidad adecuada. Se procurará que la lectura se sitúe en el tercio central de la escala del aparato.
  - Sistemas de llenado y vaciado y tiempo de mantenimiento de la presión de prueba.
  - Indicación de los puntos en los que se deberá extremar la atención.

#### 5. Requisitos de seguridad durante las pruebas.

Durante la realización de los ensayos y pruebas, deberán observarse unas estrictas condiciones de seguridad para evitar que las actuaciones a realizar puedan provocar accidentes.

Antes de llevar a cabo las pruebas de presión se comprobará que el equipo para pruebas es correcto y que las conexiones son adecuadas a las presiones máximas que se van a alcanzar, así como que se han dispuesto las medidas de seguridad suficientes para evitar sobrepasar la presión de prueba, ni en ningún momento estar por debajo de la temperatura señalada en el diseño, ni dañar los elementos internos del aparato.

##### 5.1 Prueba hidrostática.

Antes de llenar con agua se procederá a comprobar que las estructuras y fundaciones que sustenten el equipo o sistema están en condiciones de resistir la carga a que van a ser sometidas.

Se cuidará que el personal se mantenga alejado durante el desarrollo de la prueba de los fondos, tapas, piezas roscadas y se evitará la presencia de personas ajenas a la prueba.

Los manómetros se instalarán fuera de la proyección vertical y se preferirá situarlos lateralmente o en posición superior.

Durante el llenado de agua se cuidará ventear bien el circuito para evitar que queden cámaras de aire o vapor.



Debido a la elevada energía almacenada en la prueba hidrostática, se tomarán precauciones especiales cuando la presión de prueba sea superior a 80 bares o si el producto de la presión de prueba ( $P_p$ ) en bares por el volumen ( $V$ ), en metros cúbicos es superior a 10.000, para lo cual es necesario hacer un plan detallado de secuencia de la misma, tiempo de duración y distancia mínima de seguridad.

En el caso de no poder mantener la distancia mínima de seguridad que se indique en el plan, ésta deberá sustituirse por otra norma de seguridad complementaria, que deberá someterse a aprobación del órgano competente de la comunidad autónoma.

## 5.2 Prueba neumática.

Esta prueba reviste un mayor riesgo que la prueba hidrostática, por lo que previamente deberá hacerse una inspección del aparato.

Deberá hacerse siempre un plan detallado de las etapas de su desarrollo, con tiempos de mantenimiento de las presiones durante cada etapa, definiendo asimismo la distancia mínima de seguridad.

Durante el desarrollo de la prueba, se señalará la zona por la cual no se permitirá la circulación de personal ajeno a la misma.

## 6. Inspecciones del usuario.

- a) El usuario dispondrá del personal, medios y organización adecuados propios o contratados para realizar las inspecciones y controles necesarios durante la vida de los equipos o sistemas, para conocer en todo momento el grado de cumplimiento de esta ITC.
- b) Independientemente de las inspecciones y pruebas periódicas, los inspectores del usuario examinarán y comprobarán durante las paradas generales y parciales de las plantas, aquellos equipos que se abran para limpieza o reparación. Los resultados de dichas comprobaciones deberán figurar en el Registro del Usuario indicado en el artículo 9.7 del Reglamento de equipos a presión.
- c) El servicio departamento de inspección del usuario llevará el historial de los equipos o sistemas. El usuario comprobará que no se sobrepasan las condiciones de diseño, tiempo de duración de las anomalías, reparaciones y modificaciones.

## 7. Inspección de las válvulas de seguridad.

Las válvulas de seguridad se desmontarán cuando se realice la parada programada de inspección del sistema al que pertenecen, o cuando con la periodicidad que corresponda a la realización de las inspecciones de nivel B para su ajuste, prueba y precintado. La regulación se realizará en banco de pruebas, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de las mismas.

En el caso de calderas sometidas a llama, la periodicidad de las comprobaciones será al menos cada dos años.

Las válvulas de los sistemas de producción de vapor, y todas aquellas que por sus características de funcionamiento lo permitan, podrán ser comprobadas en su lugar de emplazamiento.

Las comprobaciones de tarado y precintado serán supervisadas por un organismo de control.

## 8. Acta de inspección.

Todas las comprobaciones y pruebas correspondientes a éste apartado que se realicen por organismo de control, deberán quedar reflejadas en la correspondiente acta.

Las inspecciones realizadas por el inspector propio deberán anotarse en el Registro del Usuario a que se hace referencia en el artículo 9.7 del Reglamento de equipos a presión.