

Un representante de la Dirección General de Inspección del Consumo.

Un representante de las Asociaciones de Carroceros de Autos y Autobuses.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.  
Dios guarde a V. I. muchos años.  
Madrid, 18 de agosto de 1982.

BAYON MARINE

Ilmo. Sr. Subsecretario.

**22864** ORDEN de 30 de agosto de 1982 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-6 del Reglamento de Aparatos a Presión, relativa a refinerías y plantas petroquímicas.

Ilustrísimo señor:

La disposición final primera del Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión, facultada a este Ministerio para establecer las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias que desarrollen las previsiones normativas de dicho Reglamento.

En consecuencia, después de escuchar a los sectores interesados en refinerías y plantas petroquímicas, se ha considerado oportuno elaborar una ITC que se ocupe de dichas instalaciones. En su virtud, este Ministerio ha dispuesto:

Primero.—Se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-6, relativa a refinerías de petróleo y plantas petroquímicas, que se incluye como anexo a la presente Orden ministerial.

Segundo.—Esta ITC será exigible a todos los proyectos que se reciban en la Administración competente, a partir de los seis meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Tercero.—Los aparatos incluidos en el campo de aplicación de esta ITC instalados en refinerías de petróleo cumplirán, además, las especificaciones que se indican en el Decreto 3143/1975, de 31 de octubre, referente al Reglamento de Seguridad de Refinerías de Petróleos y Parques de almacenamiento de Productos Petrolíferos.

#### DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Las prescripciones que figuran en esta ITC referentes a inspecciones y pruebas de aparatos reparados, así como en casos de ampliación y traslado, serán exigibles a partir de los seis meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado». En cuanto a las referentes a inspecciones y pruebas periódicas serán exigibles a partir del año de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.  
Dios guarde a V. I. muchos años.  
Madrid, 30 de agosto de 1982.

BAYON MARINE

Ilmo. Sr. Subsecretario.

#### ANEXO QUE SE CITA

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-6 sobre refinerías de petróleo y plantas petroquímicas

##### 1. Objeto y definiciones.

###### 1.1. Objeto.

Esta Instrucción Técnica Complementaria (ITC) desarrolla y complementa los aspectos técnicos, así como los procedimientos necesarios para la aplicación del Reglamento de Aparatos a Presión (RAP) (Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, «Boletín Oficial del Estado» número 128, de 29 de mayo) para todos los aparatos a presión en el ámbito de refinerías de petróleo y plantas petroquímicas.

###### 1.2. Definiciones.

A efectos de esta ITC se adoptan las siguientes definiciones:

###### 1.2.1. Refinería de petróleo.

Conjunto de instalaciones de proceso y auxiliares destinadas al refino, trasiego y almacenamiento de crudo de petróleo y sus productos derivados.

###### 1.2.2. Planta petroquímica.

Conjunto de instalaciones de proceso y auxiliares que utilizan como materia prima fracciones petrolíferas, gas natural o productos elaborados a partir de éstos.

###### 1.2.3. Aparato.

Cualquier elemento, equipo, recipiente o tubería afectados por esta ITC.

###### 1.2.4. Aparato sometido a presión.

Aparato cuya presión máxima de servicio es superior a la atmosférica.

###### 1.2.5. Aparato sometido a vacío.

Aparato que total o parcialmente contiene fluidos sometidos a presión inferior a la atmosférica.

###### 1.2.6. Tuberías.

Líneas de conducción de fluidos a presión o a vacío, no sometidas a fuego directo.

###### 1.2.7. Sistemas.

Conjunto de aparatos a presión, normalmente conectados en secuencia de proceso y susceptibles de ser probados a presión conjuntamente.

###### 1.2.8. Diseño mecánico.

Consiste en la definición completa e inequívoca de un aparato a presión en función de los datos básicos de proceso, código de diseño, características de los materiales utilizados, proceso de fabricación y control de calidad.

###### 1.2.9. Ingeniería.

Persona jurídica o profesional por cuenta propia que, mediante el conocimiento y aplicación correcta de los códigos de diseño de aparatos a presión y a partir de los datos básicos necesarios, realiza el diseño mecánico de dichos aparatos. Estas ingenierías deberán estar inscritas en el Registro de Sociedades de Ingeniería o en el Colegio Oficial correspondiente y cumplir los requisitos exigidos por la legislación vigente. Las ingenierías extranjeras que no dispongan de delegación en España debidamente legalizada deberán tener autorizado por la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología el correspondiente contrato de asistencia técnica suscrito con el fabricante o con alguna ingeniería española.

###### 1.2.10. Fabricante.

Persona física o jurídica que, a partir de un diseño mecánico y mediante el conocimiento y aplicación correcta de los códigos de construcción de aparatos a presión y disponiendo de personal cualificado y medios apropiados, realiza el acopio de materiales, la fabricación y ensamblaje total o parcial de los componentes de los aparatos incluidos en esta ITC, debiendo estar inscritos, los ubicados en territorio español, en el Libro Registro de Fabricantes de la respectiva Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía (DPMIE) de la provincia donde se fabrique el aparato.

###### 1.2.11. Reparador.

Persona física o jurídica que, mediante el conocimiento e interpretación de los códigos, normas de construcción y de reparación de aparatos a presión, dispone de personal cualificado y medios apropiados para reparar los aparatos incluidos en esta ITC, debiendo estar inscritos, los ubicados en territorio español, en el Libro de Registro de Reparadores de la respectiva DPMIE de la provincia donde se encuentren sus talleres de reparación.

###### 1.2.12. Importador.

Persona física o jurídica que, estando en posesión de la correspondiente licencia, importa aparatos incluidos en esta ITC total o parcialmente fabricados. Esta importación puede incluir o no el correspondiente diseño.

###### 1.2.13. Instalador.

Persona física o jurídica que, mediante el conocimiento e interpretación de las normas de instalación de aparatos a presión y disponiendo de personal cualificado y medios apropiados, instala los aparatos incluidos en esta ITC, debiendo estar inscritos, los ubicados en el territorio español, en el Libro de Registro de Instaladores de la respectiva DPMIE de la provincia donde se encuentre su domicilio social.

###### 1.2.14. Usuario.

Persona física o jurídica propietaria o explotadora de la refinería de petróleo o planta petroquímica.

###### 1.2.15. Entidad Colaboradora (EC).

Entidad inscrita como tal en el Registro del MIE, que cumple con los requisitos del Real Decreto 735/1979, de 20 de febrero («Boletín Oficial del Estado» número 85, de 9 de abril) y Orden de 9 de junio de 1980 («Boletín Oficial del Estado» número 148, del 20), sobre Entidades Colaboradoras, para la aplicación de la Reglamentación sobre Aparatos a Presión.

###### 1.2.16. Inspector propio.

Personal técnico competente designado por el usuario o contratado, con experiencia en la inspección de aparatos a presión de refinerías y plantas petroquímicas.

### 1.2.17. Inspecciones y pruebas previas.

Toda inspección anterior a la puesta en servicio o durante la misma de un aparato o sistema.

### 1.2.18. Inspecciones y pruebas periódicas.

Toda inspección y prueba posterior a la puesta en servicio de un aparato o sistema.

### 1.2.19. Control de calidad.

Se entiende como tal el de la ingeniería, fabricante o instalador cuando una inspección o prueba previa se realiza bajo su competencia y responsabilidad.

## 1.3. Definiciones de ámbito técnico.

### 1.3.1. Presión de diseño (Pd).

Se entiende como el valor de la presión que se toma para el cálculo del espesor del aparato, a la temperatura de diseño. La presión de diseño no podrá ser menor que la presión máxima de servicio.

### 1.3.2. Presión máxima de servicio (Pms).

Se entiende como la presión más alta que se puede dar en el aparato o sistema, en condiciones extremas de funcionamiento del proceso.

### 1.3.3. Presión de precinto (Pt).

Se entiende como la presión a la que están tarados los elementos de seguridad que protegen al aparato o al sistema.

### 1.3.4. Presión de servicio (Ps).

Se entiende como la presión normal de trabajo del aparato o sistema a la temperatura de servicio.

### 1.3.5. Presión de prueba (Pp).

Se entiende como aquella presión a la que se somete el aparato o sistema para comprobar su resistencia en las condiciones estáticas para las que fue diseñado. Corresponde a la mayor presión efectiva que se ejerce en el punto más alto del aparato o sistema durante la prueba de presión.

### 1.3.6. Temperatura de diseño (Td).

Es el valor de la temperatura que se toma para el cálculo del espesor del aparato.

### 1.3.7. Temperatura máxima de servicio (Tms).

Es el máximo valor de la temperatura que se estima puede producirse en el interior del aparato o sistema, en condiciones extremas de funcionamiento.

### 1.3.8. Temperatura de servicio (Ts).

Es el valor de la temperatura alcanzada en el interior del aparato o sistema en condiciones normales de funcionamiento a la presión de servicio.

### 1.3.9. Temperatura mínima de servicio (Tmis).

Es el mínimo valor de la temperatura que se estima puede producirse en el interior del aparato o sistema en condiciones extremas de funcionamiento.

### 1.3.10. Volumen (V).

Es la capacidad geométrica del aparato a presión, calculada en base a sus dimensiones interiores.

### 1.3.11. Temperatura de transición (Tt).

Para un metal determinado es la mínima temperatura a partir de la cual la tenacidad a la entalla del metal decrece de forma sensible, pasando la rotura de dúctil a frágil.

## 2. Campo de aplicación.

### 2.1. Aparatos incluidos en el ámbito de esta ITC.

Dentro de este grupo se establece la siguiente subdivisión:

#### 2.1.1. Aparatos normales.

Se consideran aparatos normales los destinados a los diferentes procesos cuya temperatura de diseño sea superior a 0° C y presión máxima de servicio superior a 1 kg/cm<sup>2</sup> manométrico. A título orientativo comprende:

- Serpentines de hornos de calentamiento o de reacción.
- Calderas de producción de vapor.
- Reactores.
- Intercambiadores de calor y aerorefrigerantes.
- Columnas.
- Acumuladores, separadores, esferas y otros recipientes en general.
- Aparatos de los sistemas de producción de vapor, tales como calderas de recuperación de calor, rehervidores, serpen-

tines en la zona de convención de hornos, economizadores, precalentadores, recalentadores.

#### h) Tuberías.

### 2.1.2. Aparatos especiales.

Se consideran especiales los que, además de cumplir con las condiciones del párrafo anterior, reúnan algunas de las siguientes:

- Aparatos rellenos de catalizador o con recubrimiento interior frágil o higroscópico, tales como refractario, vitrificado, ebonitado, esmaltado, etc.
- Aparatos con temperatura de diseño menor o igual a 0° C.
- Aparatos incluidos en instalaciones provisionales, tales como plantas piloto, laboratorios de investigación y control, etc. Igualmente se consideran aparatos especiales los sometidos a vacío.

### 2.2. Aparatos no incluidos en el ámbito de esta ITC.

De forma específica se consideran fuera del ámbito de aplicación de esta ITC los siguientes aparatos a presión:

- Extintores de incendios.
- Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- Oleoductos, gasoductos y redes de distribución urbana.
- Cisternas para transporte.
- Carcasas o envolventes de elementos dinámicos.
- Aparatos con presión máxima de servicio inferior a 1 kg/cm<sup>2</sup> manométrico y no conectados a la atmósfera. Asimismo, aparatos con presión máxima de servicio de 2 kg/cm<sup>2</sup> manométricos o efectivos y volumen inferior a 10 litros.
- Las tuberías de conducción de fluidos, cuando el producto de su diámetro interior en centímetros por la presión máxima de servicio (Pms) en kg/cm<sup>2</sup> sea inferior a 100.
- Las tuberías de conducción de fluidos en general, cuando la presión máxima de servicio (Pms) sea igual o menor a 4 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sistemas de agua, cuando la temperatura máxima de servicio (Tms) sea inferior a 85° C.

## 3. Proyecto y construcción.

### 3.1. Introducción.

Los aparatos a presión que forman parte de las instalaciones incluidas en esta ITC estarán concebidos para resistir, de forma segura, las sollicitaciones y esfuerzos a que estarán sometidos en base a los códigos de diseño utilizados.

### 3.2. Manual de diseño.

Para definir de forma concreta y precisa un aparato a presión la ingeniería deberá elaborar un Manual del Diseño, del cual entregará copia al usuario, que comprenderá:

- Identificación de la ingeniería.
- Datos básicos de proceso necesarios para el diseño.
- Código de diseño o sistema de cálculo, ambos de reconocida solvencia técnica, y normas de construcción elegidas, cálculos justificativos, vida mínima estimada del equipo y demás especificaciones técnicas complementarias no contempladas por el código elegido y que la buena práctica requiera.
- Planos básicos, normalizados según UNE, con indicación de los materiales a emplear y de los elementos que, por formar parte integrante del equipo a presión, puedan afectar a la seguridad del mismo.
- Especificación de prueba de presión.

Cuando se trate de un grupo de aparatos iguales en cuanto a dimensiones, diseño y construcción y que van destinados a un mismo servicio, el Manual del Diseño podrá ser único para la totalidad de los aparatos que integran dicho grupo, debiéndose hacer constar en él una relación de los equipos que ampara.

La ingeniería que elabore el Manual de Diseño certificará que dicho Manual cumple con el código de diseño elegido y que el aparato que se fabrique de acuerdo con él será adecuado para el fin que se destina.

En caso de tuberías no será preceptivo la confección del Manual de Diseño.

## 3.3. Materiales.

### 3.3.1. Selección.

El material a utilizar en la construcción de los elementos resistentes de los aparatos a presión deberán ser adecuados para resistir las condiciones del servicio a que se destinan.

Las características de los materiales deberán cumplir como mínimo con lo indicado en las normas especificadas en el Manual de Diseño.

### 3.3.2. Certificados.

Los materiales utilizados en la construcción de los elementos resistentes de los aparatos a presión deberán poseer los certificados de calidad correspondientes.

Los materiales de aportación que se utilicen en las soldaduras de los componentes de los aparatos a presión estarán clasificados bajo norma de reconocida solvencia técnica.

#### • 3.4. Cálculos.

3.4.1. Para el diseño y cálculo de cada aparato a presión y como regla general deberá utilizarse un código o sistema de cálculo suficientemente experimentado y aceptado por la Dirección General competente en materia de seguridad industrial el cual, una vez elegido, se aplicará sin poder efectuar combinaciones de cálculos y criterios de diferentes códigos.

3.4.2. Se podrán contemplar casos particulares donde por exigencias de diseño se deben utilizar dos o más códigos que resulten complementarios.

3.4.3. Si el contacto entre el fluido con el que opera un aparato a presión y el material utilizado en la construcción del mismo comporta una disminución progresiva del espesor de las paredes, éste deberá aumentarse en un valor adecuado a la vida del diseño prevista del aparato, sin que este sobreespesor sea tenido en cuenta en el cálculo del espesor resistente de las paredes.

#### 3.5. Proceso de fabricación.

Para el proceso de fabricación deberán utilizarse unas normas de construcción, control y pruebas acordes con el código de diseño.

Si el código de diseño elegido para el cálculo del aparato a presión fuese también código de construcción, aquél deberá utilizarse para la construcción.

#### 4. Legalización de aparatos a presión.

##### 4.1. Preámbulo.

Los aparatos a presión instalados en refinerías o plantas petroquímicas y sujetos a esta ITC se consideran como integrantes de instalaciones de carácter único que se calculan, diseñan y fabrican para un proyecto determinado y concreto, por lo que se prescindirá del registro previo de sus tipos.

##### 4.2. Obligaciones del fabricante.

Para cada aparato construido, con excepción de tuberías, el fabricante deberá elaborar un manual de construcción acorde al manual de diseño, del cual entregará copia al usuario, que comprenderá:

- Número de inscripción en el Libro de Registro de Fabricantes de la respectiva DPMIE de la provincia donde se fabrica el aparato.
- Nombre, razón social y domicilio de la ingeniería.
- Planos constructivos complementarios de los básicos que figuren en el Manual de Diseño, comprobados por la ingeniería si fuere requerido contractualmente para ello por el fabricante o el usuario.
- Certificados de calidad de los materiales de base y materiales de aportación y de los componentes del aparato empleado en su construcción, aprobados por el Control de Calidad del Fabricante, que puede ser propio o contratado a una ingeniería o EC.
- Procedimientos de conformado, soldadura, tratamientos térmicos y controles, calificación de procedimientos de soldadura y soldadores, todo ello aprobado por el Control de Calidad del Fabricante, que puede ser propio o contratado a una ingeniería o EC.
- Plano de situación de las zonas sometidas a control por ensayos no destructivos, ensayos requeridos, extensión de los mismos y resultados.
- Certificado de ensayos y pruebas realizados durante la construcción aprobado por el Control de Calidad del Fabricante o una EC, indistintamente, y comprobados por la ingeniería, si fuera requerida contractualmente para ello por el usuario.
- Acta de la prueba de presión realizada por el fabricante y aprobada por el Control de Calidad del Fabricante o por una EC, según proceda, de acuerdo con cuadro de competencias. Anexo A-3.
- Certificado del fabricante del aparato, en el que se hará constar que éste ha sido construido de acuerdo con el Manual de Diseño, el código y normas utilizadas en su fabricación.

El fabricante de un aparato a presión es responsable de que dicho aparato ofrezca las garantías debidas para el fin a que se destina.

##### 4.3. Obligaciones del importador.

El importador deberá obtener la documentación exigida al fabricante, elaborando un expediente, que entregará al usuario y que comprenderá:

- Copia de la licencia de importación.
- Manual de Diseño.
- Manual de Construcción.
- Certificado requerido a efectos de la autorización de puesta en servicio.
- Certificado de prueba.

El importador de un aparato a presión es responsable del cumplimiento de los preceptos del Reglamento de Aparatos a Presión y de esta ITC.

##### 4.4. Obligaciones del reparador.

Para cada aparato sometido a «gran reparación», tal y como se define en 5.5, el reparador deberá elaborar un expediente de reparación acorde a los Manuales de Diseño y Construcción, del cual entregará copia al usuario y que comprenderá:

- Número de inscripción en el Libro de Registro de Reparadores de la respectiva DPMIE de la provincia donde se encuentren sus talleres de reparación.
- Identificación del equipo con su categoría, 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 aportación de los componentes del aparato empleados en su reparación, aprobados por el Control de Calidad del Reparador, que puede ser propio o contratado a una ingeniería o EC.
- Procedimiento de reparación, soldadura, tratamientos térmicos y controles, calificación de procedimientos de soldadura y soldadores, todo ello aprobado por el Control de Calidad del Reparador, que puede ser propio o contratado a una ingeniería o EC.
- 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 aparato.
- Certificado de ensayos y pruebas realizadas durante la reparación, aprobado por una EC.
- Acta de prueba de presión suscrita por una Entidad Colaboradora.

Toda reparación que implique un cambio en el diseño del aparato a presión deberá tramitarse como si se tratase de un aparato nuevo.

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

El reparador de un aparato a presión es responsable de que dicho aparato ofrezca las garantías debidas para el fin a que se destina.

##### 4.5. Obligaciones del instalador.

Por cada instalación el instalador deberá elaborar un expediente de instalación acorde con los Manuales de Diseño y Construcción o expediente de reparación, del cual entregará copia al usuario, y que comprenderá:

- Número de inscripción en el Libro de Registro de Instaladores de la respectiva DPMIE de la provincia donde se encuentre su domicilio social.
- Nombre, razón social y domicilio del fabricante, del importador o del reparador si el aparato es importado o reparado.
- Relación de aparatos a instalar.
- Procedimientos de soldadura, si la hubiese, y calificación de mano de obra, aprobados por el Control de Calidad del Instalador, que puede ser propio o contratado a una ingeniería o EC.

El instalador de todo sistema a presión es responsable de cualquier deficiencia que pudiera observarse o derivarse de las operaciones de instalación.

##### 4.6. Obligaciones del usuario.

Por cada aparato o sistema a presión de una refinería o planta petroquímica el usuario deberá tramitar las autorizaciones que se citan a continuación:

###### 4.6.1. Instalación.

La instalación de los aparatos comprendidos en esta ITC, a excepción de las tuberías, se llevará a efecto de acuerdo con lo establecido en el artículo segundo del Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial, y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 19 de noviembre de 1980, sobre normas de procedimiento y desarrollo de dicho Real Decreto.

A la solicitud se acompañará proyecto suscrito por técnico titulado competente, visado por el Colegio Oficial que corresponda, incluyendo información sobre los puntos siguientes:

- Número de identificación del aparato y denominación.
- Categoría del aparato.
- Características del aparato:
  - Volumen total de las partes a presión.
  - Volumen de agua a nivel medio, si procede.
  - Superficie de calefacción, si procede.
  - Presión de diseño y presiones de servicio.
  - Temperatura de diseño y temperaturas de servicio.
  - Fluidos contenidos.
  - Elementos de seguridad y características de los mismos.
  - Elementos auxiliares y características de los mismos.

d) Datos del fabricante y del aparato:

- Datos y razón social.
- Número de inscripción en el Libro de Registro de Fabricante, citado en el artículo 9.º del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Marca.
- Año de construcción.
- Número de fabricación.

e) Datos del instalador del aparato:

- Nombre y razón social.
- Número de inscripción en el Libro de Registro de Instaladores, citado en el artículo 10 del Reglamento de Aparatos a Presión.

f) Clase de industria a que se destina el aparato y ubicación de la misma.

- g) Cálculos justificativos.
- h) Planos:

- Planos de emplazamiento del aparato, incluyendo las zonas colindantes con indicación de riesgos.
- Planos de conjunto.
- Esquemas generales de la instalación.

i) Presupuesto.

j) Relación nominal de los aparatos cuando el proyecto contenga más de un aparato a presión.

4.6.2. Adecuación.

Cuando un aparato o sistema ya instalado necesite una adecuación, debido a una modificación del diseño original, la adecuación se tramitará como si de un equipo nuevo se tratara, incluyendo los siguientes documentos:

- a) Copia de la autorización de instalación.
- b) Memoria justificativa de la adecuación con la indicación de los motivos.
- c) Planos de adecuación que se pretende.
- d) Presupuesto de la adecuación.

4.6.3. Puesta en servicio.

Para la puesta en servicio de la instalación relativa a los aparatos de esta ITC se seguirá lo dispuesto en el artículo segundo del Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial, presentando la documentación prevista en el artículo 22 del Reglamento de Aparatos a Presión y efectuando las inspecciones y pruebas que se indican en el punto 5.3 de esta ITC.

4.6.4. Cambio de emplazamiento.

Para aparatos usados con cambio de emplazamiento se adjuntará certificado, emitido por el fabricante o por alguna Entidad Colaboradora, en el reconocimiento y prueba de aparatos que contienen fluidos a presión, acreditativo de que el aparato se encuentra en perfectas condiciones para el servicio a que se destina, que ha pasado favorablemente la prueba hidrostática, si la precisare, y que cumple con los requisitos de seguridad exigidos en dicho Reglamento. Se cumplirá lo establecido en el punto 5.4 de esta ITC.

5. Inspecciones y pruebas de aparatos a presión:

5.1. Inspecciones y pruebas oficiales.

Todos los aparatos a presión amparados por la presente ITC deberán ser sometidos tanto a las inspecciones y pruebas previas a su puesta en servicio ya citadas como a las periódicas que se indican más adelante, por quien corresponda, según la categoría del mismo, que se indica seguidamente:

5.1.1. Potencial de riesgo.

Los aparatos a presión se clasificarán en los cinco siguientes grupos, según su potencial de riesgo, definido como el producto de la presión de diseño  $P_d$  en  $kg/cm^2$  por volumen  $V$  en  $m^3$ .

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

5.1.2. Características de los fluidos.

Los aparatos a presión se clasifican en los cuatro siguientes grupos, según las características de los fluidos con los que operen:

Grupo	Características del fluido
A	Hidrocarburos en forma de vapores, líquidos, gases y sus mezclas, a temperatura igual o superior a 200° C o gases líquidos de elevada toxicidad e hidrógeno a cualquier temperatura.
B	Hidrocarburos en forma de vapores, líquidos o gases y sus mezclas, a temperatura inferior a 200° C o líquidos tóxicos, ácidos o cáusticos, a cualquier temperatura.
C	Vapor de agua, siempre que sus corrientes estén integradas exclusivamente por este vapor como tal fase gaseosa, gases inertes y aire.
D	Agua a temperatura igual o superior a 85° C.

5.1.3. Categoría de los aparatos.

Mediante una combinación de los grupos de potencial de riesgos y los de características de los fluidos, los aparatos se clasifican en las cinco categorías que se indican en el cuadro de categorías anexo a esta ITC (anexo A.2).

5.2. Inspección y pruebas en el taller del fabricante.

Durante la construcción de todo aparato a presión, destinado a refinerías o plantas petroquímicas, a excepción de las tuberías, y en cualquier caso, una vez terminada la misma se comprobará por el Control de Calidad del Fabricante que éste ha sido construido de acuerdo con los Manuales de Diseño y Construcción y quedará constancia de que se han cumplido cada uno de los requisitos previstos en los citados manuales, en cuyo caso se someterá a las siguientes inspecciones y pruebas:

a) Examen visual y control dimensional del aparato.

b) Todo aparato que, de acuerdo con esta ITC, tenga que ser sometido a prueba de presión, ésta se realizará con el aparato completamente lleno de fluido de prueba. El desarrollo de esta primera prueba de presión estará de acuerdo con lo especificado en el Manual de Diseño a efectos de secuencia, duración, valor de presión, calidad y temperatura del fluido de prueba frente a riesgos de corrosión y fractura frágil. Cuando por razones técnicas no sea factible realizar esta prueba en el taller del fabricante, ésta se llevará a cabo en el lugar de emplazamiento.

Al objeto de poder examinar debidamente el aparato, la chapa se hallará desprovista de pintura o de cualquier recubrimiento que pueda disimular los posibles defectos.

Cuando la prueba de presión esté contraindicada a causa de un revestimiento interior del aparato la primera prueba se realizará antes de aplicar dicho revestimiento.

Estas inspecciones y pruebas serán, ejecutadas por el Control de Calidad del Fabricante o por una EC, según la categoría del aparato indicada en el párrafo 5.1 y según anexo A.3, y en cualquier caso quedará constancia de las mismas.

5.3. Inspecciones y pruebas en el lugar de emplazamiento.

Los aparatos incluidos en esta ITC, a excepción de las tuberías, se someterán a las siguientes inspecciones y pruebas en el lugar de emplazamiento.

a) Examen visual.—Se efectuará un control dimensional si no se ha realizado anteriormente en el taller del fabricante.

b) Prueba de presión de valor igual a la primera en el caso de que evidentemente el aparato haya sufrido alguna anomalía durante el transporte o la manipulación, o que la inspección detecte algún fallo real o aparente que así lo aconseje, o siempre que la prueba no se haya realizado en el taller del fabricante. Caso de ser necesaria la prueba de presión se tendrá en cuenta para su realización las prescripciones del apartado b) del párrafo 5.2.

Para las tuberías incluidas en esta ITC se realizarán las siguientes inspecciones y pruebas en el lugar de emplazamiento:

a) Examen visual, control de espesores e identificación de materiales.

b) Primera prueba de presión.

Todos los anteriores controles y pruebas serán ejecutados por el Control de Calidad del Instalador o EC, según la categoría del aparato, indicada en el párrafo 5.1, y según anexo A.3, y en cualquier caso quedará constancia de las mismas.

Dada la complejidad de los procesos en que suelen estar incluidos los aparatos amparados en la presente ITC, con dilatados períodos de puesta en marcha, las pruebas de funcionamiento consistirán en una comprobación efectuada por una EC de que las condiciones de servicio se encuentran dentro de las de diseño, una vez se comunique por el usuario la finalización del período de puesta en marcha.

Asimismo, durante estas pruebas de funcionamiento se comprobarán que las válvulas de seguridad instaladas en los aparatos habían sido previamente probadas y precintadas en un banco de pruebas, no siendo necesario provocar su apertura con el aparato en funcionamiento, excepto en las calderas.

5.4. Inspecciones y pruebas de aparatos que cambian de emplazamiento.

Cuando se vaya a trasladar un aparato de los incluidos en la presente ITC, con independencia de la distancia entre el emplazamiento original y el nuevo, se comunicará previamente a la DPMIE la intención de llevar a cabo dicho traslado, indicando para su conocimiento las causas que lo originan.

Se enviarán los planos de situación antigua y de la nueva propuesta e identificación del instalador que llevará a cabo el cambio de emplazamiento.

Si se evidenciase la existencia de alguna anomalía o defecto ocurrido durante el traslado del aparato se procederá a una minuciosa inspección y prueba de presión de valor igual a la primera por parte del Inspector que corresponda, según la categoría del aparato, indicada en el párrafo 5.1, y según el anexo A.3, levantando acta de lo observado y del resultado de la prueba.

Se entiende que el cambio de emplazamiento no implica una alteración en las condiciones de servicio. Si así fuera, se seguirá el mismo tratamiento que para una instalación nueva.

5.5. Inspecciones y pruebas de aparatos reparados.

Todo aparato incluido dentro del ámbito de esta ITC y que sufra una «gran reparación», tal y como se describe seguidamente, deberá ser sometido a las siguientes inspecciones y pruebas:

a) Una inspección por parte del Control de Calidad del Reparador 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 una EC.

De esta prueba la EC levantará acta por triplicado, enviándose una copia al usuario y otra a la DPMIE, que a la vista de la misma acordará, si procede, su puesta en servicio.

Si los resultados de estas inspecciones y pruebas fueran satisfactorios ello se comunicará a la DPMIE y el aparato reparado quedará autorizado automáticamente y de forma provisional su puesta en servicio hasta la confirmación definitiva por la DPMIE.

Estas reparaciones consideradas como «gran reparación» quedarán reflejadas en el Libro de Registro del Usuario, el cual podrá adoptar una forma peculiar adecuada a las especiales características de las instalaciones incluidas en esta ITC.

Se define como «gran reparación» la que afecta a los aparatos reparados de las categorías I, II, III y IV, según se indica en el párrafo 5.1, de acuerdo con la amplitud que a continuación se expresa:

Cuando se trate de reparaciones cuya amplitud no alcance el rango de «gran reparación» que afecten a partes sometidas a presión se ajustarán a lo establecido en el artículo 15 del Reglamento de Aparatos a Presión y se anotarán también en el Libro Registro del Usuario.

5.5.1. Columnas, depósitos y reactores.

Según lo indicado en el cuadro de alcance de una reparación, anexo a esta ITC (anexo A.1).

5.5.2. Intercambiadores.

Lado carcasa y distribuidor: Según lo indicado en el cuadro de alcance de una reparación anexo a esta ITC (anexo A.1).

5.5.3. Aerorrefrigerantes.

Cualquier sustitución de tubos o reparación en cabezales.

5.5.4. Hornos.

Sustitución de una longitud de tubos superior al 10 por 100 del desarrollo total del circuito del serpentín completo.

5.5.5. Calderas y equipos de producción de vapor.

Sustitución de una longitud de tubos superior al 10 por 100 del desarrollo total del circuito tubular.

5.5.6. Tuberías.

En este caso se define como «gran reparación» toda aquella que cumpla las siguientes condiciones simultáneamente:

a) 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.

b) Que el número de soldaduras de unión entre tubos realizadas sea superior a las indicadas en la tabla siguiente:

Categoría	Número de soldaduras
I	Cualquiera
II	4
III	8
IV	16

5.5.7. Casos no tipificados.

En los aparatos de categoría V ninguna reparación tendrá consideración de gran reparación.

En los demás casos no tipificados en la anterior relación se estará a lo acordado entre la EC y el usuario, previa conformidad de la DPMIE correspondiente.

5.6. Fluido de la prueba.

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

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

5.7. Pruebas sustitutivas.

a) Si se trata de la primera prueba o de la posterior a una «gran reparación» se estará a lo indicado en el manual de diseño o en el expediente de reparación.

b) Si se trata de las pruebas periódicas, teniendo en cuenta las razones técnicas, el usuario podrá sustituir el agua por otro fluido, siempre que éste se encuentre a una temperatura 10° C por encima de su punto de solidificación y 15° C por debajo del punto de ebullición del mismo a presión atmosférica.

También en casos especiales, debidamente justificados, el usuario podrá sustituir la prueba a presión por otra inspección o pruebas que justificadamente proporcionen una seguridad semejante.

En cualquier prueba sustitutiva las condiciones de la misma serán presentadas por el usuario a la DPMIE para su aprobación, adjuntando informe favorable de una EC.

Dada la mayor peligrosidad que encierran las pruebas neumáticas deberán extremarse los controles para reducir el riesgo al mínimo, como se indica en el párrafo 5.13.2.

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

a) Dudas razonables en la resistencia estructural de componentes o fundaciones.

b) Efecto perjudicial del fluido en elementos internos o partes del aparato.

c) Dificultades de secado del circuito, de drenaje o venteo.

d) Dificultad material para realizar la prueba hidráulica.

5.8. Valores de la presión de prueba.

5.8.1. Para la primera prueba de presión, además de lo dispuesto en el manual de diseño referente a estos valores, deberá en cualquier caso cumplirse con los siguientes requisitos mínimos:

a) Aparatos o sistemas a presión.

La presión de prueba hidrostática será:

$$P_D \geq 1,25 P_d \frac{\sigma_D}{\sigma_a}$$

Siendo  $P_D$  la presión de prueba;  $P_d$  la presión de diseño;  $\sigma_D$  la tensión admisible a la temperatura de prueba, y  $\sigma_a$  la tensión admisible a la temperatura de diseño.

b) Aparatos o sistemas sometidos a vacío.

El valor de la presión de prueba será aquella que debería aplicarse al aparato o sistema, si con el espesor de pared obtenido por el procedimiento del cálculo a vacío se les considerase trabajando a presión superior a la atmosférica y, por tanto, los valores de ésta estarán a lo dispuesto en el apartado anterior.

c) Durante las pruebas a presión, y salvo casos excepcionales, debidamente justificados en el manual de diseño, no se sobrepasará el valor del 90 por 100 del límite elástico del material a la temperatura de prueba, para los esfuerzos primarios de membrana.

5.8.2. Para las pruebas de presión posteriores el valor de la presión de prueba será, como mínimo, el indicado en el apartado 5.8.1, a).

5.8.3. Como excepción, cualquier reducción de los anteriores valores de presión de prueba deberá ser justificada técnicamente, previo informe favorable de una EC, para su aprobación por la DPMIE.

5.9. Inspecciones y pruebas periódicas.

El alcance de las inspecciones y pruebas periódicas a las que deberán someterse los aparatos a presión amparados por esta ITC, según su categoría, a excepción de las tuberías, es el siguiente:

a) Inspección exterior:

Consistirá, como mínimo, en una inspección visual de las zonas sometidas a mayores esfuerzos y a mayor corrosión, en

una comprobación de espesores por ultrasonido y en cualquier ensayo no destructivo que se considere necesario, siempre que las condiciones del proceso lo permitan.

Para realizar esta inspección no será necesario poner fuera de servicio el aparato o sistema a inspeccionar.

#### b) Inspección interior.

Esta inspección tiene una importancia fundamental, ya que durante la misma se puede conocer el daño producido durante el servicio en lo referente a corrosión, agrietamiento y estado de las soldaduras.

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

Cuando una inspección interior no se pueda llevar a cabo por imposibilidad física se sustituirá por una prueba de presión.

#### c) Prueba de presión.

Consistirá en una prueba hidrostática o cualquier prueba especial sustitutiva de ésta que haya sido previamente autorizada por la DPMIE, y se combinará en lo posible con la inspección interior.

### 5.10. Periodicidades y competencias.

La periodicidad de las distintas inspecciones y pruebas periódicas, y a quien corresponde ejecutar y certificar su realización, se indica en el cuadro de periodicidad y competencias anexo a esta ITC (anexo A.3 y A.3 bis).

De toda inspección y prueba se deberá levantar acta detallada por triplicado: un ejemplar se incluirá en el Libro Registro o documento equivalente, otro ejemplar para el Inspector que la haya realizado y el tercero lo enviará a la DPMIE correspondiente.

Toda inspección y prueba adicional a las preceptivas en esta ITC deberá quedar reflejada convenientemente en el Libro Registro del usuario o documento equivalente.

En el caso concreto de tuberías los usuarios deberán hacerlas examinar, mediante ensayos no destructivos con una periodicidad máxima de diez años, con el fin de mantenerlas en condiciones seguras de funcionamiento. Estas inspecciones serán realizadas por un Inspector propio.

Cuando las inspecciones anteriores, tanto preceptivas como voluntarias, muestren que el espesor real es inferior al inicial menos el previsto para corrosión o señale la presencia de discontinuidades de magnitud superior a la admitida por el correspondiente Código de Diseño, el aparato quedará fuera de servicio para su posible reparación.

### 5.11. Inspecciones y pruebas de aparatos especiales.

Para los aparatos especiales son de aplicación todas las inspecciones y pruebas descritas con carácter general, con las excepciones que a continuación se indican, según el tipo de aparato.

#### 5.11.1. Aparatos rellenos de catalizador.

Estos aparatos serán tratados como normales hasta el momento de ser llenados con el catalizador, y como mínimo deberán ser sometidos a la primera prueba de presión. A partir de este momento se estará a lo dispuesto en un plan de inspección y pruebas previamente aprobado por las DPMIE correspondientes.

#### 5.11.2. Aparatos con recubrimiento interior frágil.

Estos aparatos serán tratados como normales hasta el momento de aplicar dicho recubrimiento, y como mínimo deberán ser sometidos a la primera prueba de presión.

Una vez aplicado dicho recubrimiento se estará a lo dispuesto en el plan de inspecciones y pruebas previamente aprobado por las DPMIE correspondientes que sustituyan a la prueba de presión.

#### 5.11.3. Aparatos con recubrimiento interior higroscópico.

Estos aparatos serán tratados como normales hasta el momento de aplicar dicho recubrimiento, y como mínimo deberán ser sometidos a la primera prueba de presión.

Una vez aplicado dicho recubrimiento se estará a lo dispuesto en un plan de inspecciones y pruebas previamente aprobado por las DPMIE correspondientes que sustituyan a la prueba hidráulica.

#### 5.11.4. Aparatos con temperatura de servicio menor o igual a 0° C.

Los aparatos cuya temperatura de servicio sea menor o igual a 0° C y funcionen en unas condiciones bajo las cuales la experiencia demuestra que no se originan problemas de corrosión interior se le aplicarán los requisitos siguientes:

a) Los aparatos se someterán a una primera prueba hidráulica de valor igual a 1,5 veces la presión de diseño, sin sobre-

pasar el 90 por 100 del límite elástico para los esfuerzos primarios de membrana.

b) Los aparatos que hayan cumplido el requisito anterior quedan exentos de las pruebas a presión e inspecciones interiores periódicas, 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 igual valor que la indicada anteriormente.

En cualquier caso los Inspectores propios harán inspecciones periódicas exteriores, con el fin de conocer el estado de las zonas donde puede haber corrosión exterior y donde se concentran los mayores esfuerzos, de las cuales quedará constancia en el Libro Registro del Usuario.

#### 5.11.5. Aparatos sometidos a vacío.

Deberá dedicarse atención especial a la estanquidad de estos equipos, por lo que cuando se lleve a cabo una inspección interior deberá ser seguida de 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.

#### 5.11.6. Aparatos incluidos en instalaciones provisionales.

Los aparatos incluidos en instalaciones provisionales, tales como plantas pilotos y laboratorios de investigación y control dadas sus características, objetivos y la operatividad de los programas de investigación, se les exime de las inspecciones y pruebas en el lugar de emplazamiento y de las autorizaciones de instalación, adecuación y puesta en servicio, si bien deberá comunicarse tales actos a la DPMIE correspondiente.

### 5.12. Procedimiento de prueba de presión.

El procedimiento de prueba de presión se incluirá en el Manual de Construcción, comprendiendo una descripción detallada del mismo así como:

a) Condiciones de prueba que figuran en el Manual de Diseño.

b) Equipos necesarios para la ejecución de la prueba.

c) 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.

d) Sistemas de llenado y vaciado y tiempo de mantenimiento de la presión de prueba.

e) Indicación de los puntos en los que se deberá extremar la atención.

### 5.13. Requisitos de seguridad durante las pruebas de presión.

Antes de llevar a cabo las pruebas 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 no sobrepasar la presión de prueba, ni en ningún momento estar por debajo de la temperatura señalada en el Manual de Diseño, ni dañar los elementos internos del aparato.

#### 5.13.1. Prueba hidrostática.

Antes de llenar con agua se procederá a comprobar que las estructuras y fundaciones que sustenten el aparato 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 hidráulica se tomarán precauciones especiales cuando la presión de prueba sea superior a 80 kg/cm<sup>2</sup> o si el producto de la presión de prueba (Pp) en kg/cm<sup>2</sup> y 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 de la DPMIE, acompañada de informe favorable de una EC.

#### 5.13.2. Prueba neumática.

Esta prueba reviste un mayor riesgo 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.

Todas las comprobaciones indicadas anteriormente deberán ser realizadas por personal técnico competente del ejecutante de la prueba, según anexo A.3 y A.3 bis, que deberá estar convenientemente asegurado.

5.14. Inspecciones del usuario.

a) Independientemente de las inspecciones y pruebas periódicas que se indican en el anexo A.3 y A.3 bis, los Inspectores del usuario examinarán y comprobarán aquellos aparatos que durante las paradas generales y parciales de las plantas, por razones de limpieza o reparaciones, así lo permitan, haciéndose constar los resultados en el Libro de Registro del Usuario.

Cuando por el tamaño de las instalaciones el número total de aparatos a presión sea elevado y no resulte práctico el uso del Libro Registro, el usuario, previa autorización de la DPMIE, podrá sustituir el Libro Registro por una ficha técnica o expediente que, conteniendo idéntica información, proporcione mayor agilidad y comodidad de manejo y uso.

b) El usuario dispondrá del personal, medios y organización adecuados propios o contratados para realizar las inspecciones y controles necesarios durante la vida de los aparatos o sistemas, para conocer en todo momento el grado de seguridad de los mismos.

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

d) El Inspector del usuario llevará el historial de los aparatos o sistemas, comprobando que no se sobrepasan las condiciones de diseño, tiempo de duración de las anomalías, reparaciones y modificaciones.

e) El usuario dispondrá de un Manual de Inspección, que contendrá como mínimo: descripción de la organización, número y calificación de las personas, procedimientos detallados de inspección y programa de inspecciones.

5.15. Placas.

Todo aparato objeto de esta ITC, a excepción de las tuberías, irá provisto de las placas de diseño e identificación previstas en el artículo 19 del Reglamento de Aparatos a Presión.

6. Elementos de seguridad.

6.1. Todos los aparatos y sistemas que formen parte de las instalaciones incluidas en esta ITC deben ir provistos de los elementos de seguridad que prescribe el Código de Diseño utilizado y los adicionales especificados en el Manual de Diseño.

6.2. Válvulas de seguridad.

Todas las válvulas de seguridad deben ser de apertura total, sistema de resorte, debiéndose cumplir la condición de que la apertura de la válvula deberá ser ayudada por la presión del fluido evacuado, de tal forma que la apertura asegure una sección de paso a través de la válvula igual al 80 por 100 de la sección neta de paso en el asiento después de la deducción de la sección transversal de los obstáculos en el orificio, debido a las guías y a la forma del cuerpo de la válvula en la posición de apertura máxima.

No se permitirá el uso de válvulas de seguridad de peso ni de palanca de contrapeso.

La descarga de las válvulas de seguridad deberá realizarse de tal forma que se impida eficazmente que el fluido evacuado pueda producir daños a personas o cosas.

Se evitará en lo posible instalar una válvula de cierre entre un aparato o sistema y su válvula de seguridad.

En los casos en que se prevea que ha de revisarse con cierta frecuencia una válvula de seguridad para proceder a su mantenimiento o asegurar su conservación sin necesidad de interrumpir un proceso de fabricación continuo, se permitirá la instalación de una válvula de bloqueo entre el aparato o sistema y su válvula de seguridad en las siguientes condiciones:

a) Se instalarán como mínimo dos válvulas de seguridad, de tal modo que en cualquier caso las válvulas de seguridad no blo-

queadas tengan entre todas ellas la capacidad de descarga necesaria en el aparato o sistema en que están instaladas.

b) El sistema operatorio establecido para el bloqueo de las válvulas de seguridad cumplirá de forma segura lo establecido en el párrafo anterior y podrá consistir en sistemas de enclavamiento mecánicos, sistemas de cadenas y candados o simples candados (siempre que queden las llaves en poder de una persona física responsabilizada de su custodia y apertura o cierre de los candados) o válvula única de bloqueo de varios pasos, de modo que cerrando la vía hacia la válvula de seguridad que se vaya a dejar fuera de servicio, queda abierta la vía hacia la otra u otras que quedan en servicio, o cualquier otro sistema que a juicio de la DPMIE ofrezca suficientes garantías, para que la operación de dejar fuera de servicio una válvula de seguridad no puedan realizarse impensada y erróneamente, ni que el aparato o sistema pueda quedar insuficientemente protegido.

Se admitirá la colocación de discos de seguridad entre la válvula de seguridad y el aparato o sistema a proteger cuando así sea aconsejable por la naturaleza del fluido o por las condiciones del proceso.

6.3. Inspección de válvulas de seguridad.

6.3.1. Inspección en paradas.

Durante las inspecciones interiores periódicas de los aparatos o sistemas a presión todas las válvulas de seguridad que protejan dichos aparatos o sistemas se desmontarán y ajustarán para, a continuación, probarlas y precintarlas.

En válvulas de seguridad de calderas estas inspecciones se realizarán anualmente.

La regulación de las válvulas de seguridad se realizarán en un banco de pruebas, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de las mismas.

En las válvulas de los sistemas de producción de vapor y en todas aquellas que por sus características de funcionamiento de las instalaciones lo permitan, la regulación y precinto de la válvula de seguridad se hará preferentemente en su lugar de emplazamiento.

Estas pruebas serán presenciadas por una EC, que extenderá acta, enviando copia a la DPMIE.

6.3.2. Inspecciones en marcha.

En casos excepcionales debidamente justificados y con las instalaciones en servicio la prueba podrá realizarla un Inspector propio que dará cuenta de inmediato a la EC.

6.4. Otros elementos de seguridad.

Se podrá utilizar, en sustitución o como complemento de las válvulas de seguridad, la instalación de discos de ruptura como elemento limitador de presión.

La descarga de los discos de ruptura deberá realizarse de tal forma que se impida eficazmente que el fluido evacuado pueda producir daños a personas o cosas.

Los discos de ruptura deberán cumplir, a efectos de protección de los equipos, los mismos requisitos que las válvulas de seguridad.

ANEXO A.1

Cuadro de alcance de una reparación

Se considera que una reparación alcanza la categoría de «gran reparación»:

a) Cuando 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. 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.

b) Cuando el aparato o sistema haya sido tratado térmicamente durante su fabricación, cualquiera que sea la longitud de la reparación.

c) Cualquiera que sea su extensión en aparatos sometidos a vacío, excepto los que contengan fluidos incombustibles o no formadores de mezclas explosivas.

Categorías I y II	Categoría III		Categoría IV	
	Tipo Juntas		Tipo Juntas	
	L	C	L	C
Cualquier longitud reparada y diámetro de tabuladura.	15 %	30 %	20 %	40 %

L = Soldaduras longitudinales.

C = Soldaduras circunferenciales.

## ANEXO A.2

Cuadro de categorías de aparatos a presión

Potencial de riesgo	Características de fluido			
	A	B	C	D
1	1A Categoría I	1B Categoría I	1C Categoría I	1D Categoría II
2	2A Categoría I	2B Categoría II	2C Categoría II	2D Categoría III
3	3A Categoría II	3B Categoría III	3C Categoría III	3D Categoría IV
4	4A Categoría III	4B Categoría IV	4C Categoría IV	4D Categoría V
5	5A Categoría IV	5B Categoría V	5C Categoría V	5D Categoría V

## ANEXO A.3

Cuadro de competencias

Categoría aparato	Inspecciones durante la fabricación	Prueba de presión en el taller del fabricante	Inspecciones durante la instalación	Prueba de presión en el lugar de emplazamiento para casos en que proceda
V	Control de calidad del fabricante o E. C.	Control de calidad del fabricante o E. C.	Control de calidad del instalador.	Control de calidad del instalador.
IV	Control de calidad del fabricante o E. C.	Control de calidad del fabricante o E. C.	Control de calidad del instalador.	Control de calidad del instalador.
III	Control de calidad del fabricante o E. C.	E. C.	E. C.	E. C.
II	Control de calidad del fabricante o E. C.	E. C.	E. C.	E. C.
I	Control de calidad del fabricante o E. C.	E. C.	E. C.	E. C.

Nota: El Control de Calidad de la Ingeniería o de Sociedades de Inspección actuarán en cualesquiera de las fases de fabricación e instalación y categoría del aparato, si fuese requerido para ello por el usuario.

## ANEXO A.3 BIS

Cuadro de periodicidad y competencias

Categoría aparato	Inspecciones y pruebas periódicas		
	Inspección exterior	Inspección interior	Prueba de presión
V	Cada siete años, Inspector propio.	No se requiere.	No se requiere.
IV	Cada seis años, Inspector propio.	Cada doce años, Inspector propio.	No se requiere.
III	Cada cinco años, Inspector propio.	Cada diez años, E. C.	No se requiere.
II	Cada cuatro años, Inspector propio.	Cada ocho años, E. C.	Cada dieciséis años, E. C.
I	Cada tres años, Inspector propio.	Cada seis años, E. C.	Cada doce años, E. C.

## Notas:

- El período en años estipulado en este cuadro debe contarse a partir de la puesta en servicio del aparato.
- La prueba de presión podrá sustituirse, a juicio de una EC y previa autorización de la DPMIE, por unos ensayos no destructivos que proporcionen una seguridad adecuada.
- Cuando estas inspecciones periódicas, así como de las inspecciones adicionales realizadas por el usuario, se descubriesen corrosiones o daños graves 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.