



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa Seguridad, Salud y Protección Ambiental

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 1 de 48

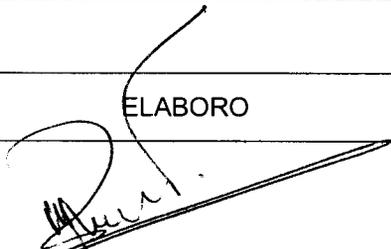
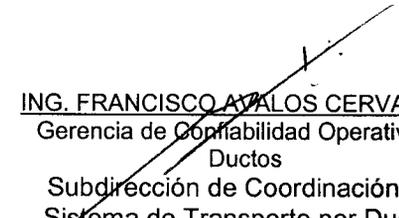
INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION, MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE VALVULAS DE RELEVO DE PRESION EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

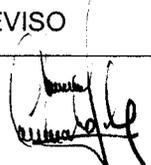
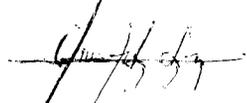


Dirección Corporativa de Operaciones
 Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
 Subdirección de Coordinación del Sistema de
 Transporte por Ductos
 Subdirección de Disciplina Operativa
 Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
 MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
 VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
 EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
 ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 2 de 48

ELABORO	ELABORO	ELABORO
 <u>ING. ROBERTONY TOVILLA RUIZ</u> Gerencia de Evaluación e Inspección Subdirección de Disciplina Operativa, Seguridad, Salud y Protección Ambiental Dirección Corporativa de Operaciones	 <u>ING. LUIS DAVID DE SILVA LOPEZ</u> Gerente de Planeación y Estandarización de Procesos de Mantenimiento Subdirección de Coordinación de Mantenimiento Dirección Corporativa de Operaciones	 <u>ING. FRANCISCO AVALOS CERVANTES</u> Gerencia de Confiabilidad Operativa de Ductos Subdirección de Coordinación del Sistema de Transporte por Ductos Dirección Corporativa de Operaciones

REVISO	REVISO	REVISO
 <u>ING. GUILLERMO CAMACHO URIARTE</u> Subdirector de Disciplina Operativa, Seguridad, Salud y Protección Ambiental Dirección Corporativa de Operaciones	 <u>ING. PEDRO I. HERNÁNDEZ DELGADO</u> Subdirector de Coordinación de Mantenimiento Dirección Corporativa de Operaciones	 <u>ING. FRANCISCO FERNANDEZ LAGOS</u> Subdirección de Coordinación del Sistema de Transporte por Ductos Dirección Corporativa de Operaciones

APROBO
 <u>DR. PAUL LIVAS ELIZONDO</u> Director Corporativo de Operaciones



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

**Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 3 de 48**

INDICE

	Hoja
1. Objetivo	4
2. Alcance	4
3. Requisitos	4
4. Definiciones	5
5. Frecuencias	7
6. Documentos de referencia	7
7. Seguridad, salud y protección ambiental	8
8. Responsabilidades	9
9. Desarrollo	14
10. Cuestionario	36
11. Registros y control de la inspección, mantenimiento y prueba	37
12. Anexos	38



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 4 de 48

1. Objetivo

Homologar los criterios para la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión, de manera que se garantice que el desempeño de estos dispositivos de protección cumplan con los requerimientos de funcionamiento para el cual fueron diseñados; los criterios se establecen bajo la siguiente secuencia y responsabilidad entre otros:

- ❖ **Inspección en sitio (instalada).**
- ❖ **Entrega de la válvula de relevo de presión.**
- ❖ **Desmontaje.**
- ❖ **Transporte al taller.**
- ❖ **Inspección visual (externa e interna) preliminar en taller.**
- ❖ **Prueba Pre-Pop.**
- ❖ **Inspección integral y mantenimiento en taller.**
- ❖ **Prueba de ajuste de relevo de presión.**
- ❖ **Transporte a la planta.**
- ❖ **Montaje.**
- ❖ **Entrega a usuario.**

2. Alcance

- 2.1** Los criterios contenidos en el presente documento son de aplicación obligatoria en las instalaciones de Petróleos Mexicanos, los cuales cubren el ciclo de eventos para la inspección, mantenimiento y pruebas de las válvulas de relevo de presión.
- 2.2** Las acciones efectuadas durante la secuencia tipificada en el Objetivo, deben contar con los registros documentales correspondientes.

3. Requisitos

- 3.1** Censo actualizado con jerarquización de las válvulas de relevo de presión de cada Instalación.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 5 de 48

- 3.2** Cada válvula de relevo de presión nueva o sin registro histórico, debe tener establecido en el censo, el periodo máximo permisible para calibración de acuerdo con la Tabla 2 de este Instructivo el cual está basado en la Norma NO.09.0.03.
- 3.3** En caso de que se cuente con el registro histórico de mantenimiento confiable para la toma de decisiones, efectuar un análisis del comportamiento histórico del dispositivo que sea mandatorio, para establecer la periodicidad de las subsecuentes inspecciones, mantenimientos, calibraciones y pruebas. Referirse al inciso **9.6** de este Instructivo y al anexo 2 para la prueba Pre-Pop.
- 3.4** El responsable de la administración del programa de inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión, debe de llevar el control administrativo e histórico del mantenimiento.
- 3.5** El personal responsable de la inspección, mantenimiento y pruebas (técnico y manual) debe estar capacitado y calificado en los códigos aplicables a la inspección y mantenimiento de las válvulas de relevo de presión.
- 3.6** Se debe contar con los siguientes documentos actualizados:
- 3.6.1** Hojas de datos de seguridad de los productos manejados por las válvulas de relevo de presión (HDSM).
 - 3.6.2** Hoja de datos de las válvulas de seguridad con su número de identificación.
 - 3.6.3** Diagramas de tubería e instrumentación de las plantas actualizados, indicando cada una de las válvulas de relevo de presión.
 - 3.6.4** Diagramas de flujo del proceso de cada instalación actualizados.

4. Definiciones

- 4.1 Inspección en sitio.-** Consiste en la evaluación del estado físico de un equipo, tubería, dispositivo, accesorio u otro elemento, que se encuentre instalado en una planta de proceso.
- 4.2 Inspección en taller.-** Es la acción de evaluar el estado físico de un equipo, tubería, dispositivo, accesorio u otro elemento, el cual se encuentra desmontado de la instalación a la que pertenece y dentro de un local diseñado para tal fin. En el caso de válvulas de relevo de presión la inspección puede ser:
- 4.3 “Preliminar”** si se efectúa sin desarmar la válvula de relevo de presión ó
- 4.4 “Integral”** si el dispositivo se desarma para revisar cada componente.



4.5 Presión de ajuste (Calibración).- Es el valor de presión estática a la entrada de la válvula, a la cual se tiene previsto que opere bajo las condiciones de servicio.

- En servicio de líquidos, es aquella en la que la válvula comienza a tener una descarga continua de líquido.
- En servicio de gases y vapores, es aquella en la que la válvula abre súbitamente (dispara) bajo las condiciones de servicio.

4.6 Presión de disparo (Detonación).- Aplicable únicamente a válvulas de seguridad o seguridad-alivio que manejan fluidos compresibles. Es el valor de presión estática ascendente y a la cual el disco se mueve en dirección de apertura a una velocidad muy superior comparada con la correspondiente velocidad a la que lo haría a presiones inferiores o superiores.

4.6.1 El disparo se presenta después del siseo, a la presión de calibración de la válvula, de manera audible en forma de súbito y violento disparo o detonación.

4.6.2 Dicho disparo constituye una característica de las válvulas de seguridad y seguridad-alivio.

4.7 Presión de cierre.- Es el valor de la presión a la entrada de la válvula, a la cual el disco restablece el contacto con el asiento de la tobera, cerrando nuevamente el paso de flujo.

4.8 Presión diferencial de cierre.- Es la diferencia entre la presión de ajuste y la presión de cierre de la válvula de relevo, después de que ésta ha actuado.

4.9 Presión de prueba en frío.- Presión a la cual la válvula de relevo de presión es ajustada para abrir en el banco de pruebas. La Presión de prueba en frío incluye correcciones para las condiciones de servicio de contrapresión o temperatura o ambas.

4.10 Presión de prueba de hermeticidad.- Es la presión inducida a la entrada de la válvula, a la cual se realiza la cuantificación del burbujeo (fuga) entre los asientos, de acuerdo al procedimiento de prueba.

4.11 Pruebas en línea.- Pruebas bajo ASME PTC25 para verificar exclusivamente la presión de apertura establecida y la operación de la válvula de relevo de presión.

Nota: Esta no sustituye la prueba Pre-Pop ni la calibración y ajuste de la válvula de relevo de presión en el banco.

4.12 Siseo (preapertura, advertencia).- Aplica únicamente a válvulas de seguridad o de seguridad-alivio en fluidos compresibles. Es el indicador audible de escape de fluido de entre



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 7 de 48

los asientos de la válvula, a una presión estática ligeramente por debajo de la presión de disparo (apertura súbita) de la misma.

- 4.13 Válvula de relevo de presión.-** Término que se utiliza para denominar indistintamente y en forma general a una válvula de alivio, a una válvula de seguridad, o a una válvula de seguridad-alivio
- 4.14 Válvula de alivio.-** Dispositivo de relevo de presión actuando por presión estática aplicada sobre la válvula, que abre en forma proporcional al incremento de presión sobre la presión de ajuste. Se utiliza exclusivamente en el manejo de líquidos.
- 4.15 Válvula de seguridad.-** Dispositivo de relevo de presión actuado por la presión estática aplicada sobre la válvula que se caracteriza por una apertura rápida o acción de disparo. Sus principales aplicaciones son para el manejo de gases o vapores.
- 4.16 Válvula de seguridad-alivio.-** Dispositivo de relevo de presión, que puede ser utilizado como válvula de seguridad o como válvula de alivio.

5. Frecuencias

- 5.1 De ejecución.-** Este Instructivo aplica para la entrega, transporte, inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión.
- 5.2 De revisión de documentos.-** Como mínimo dos años o cuando se requiera efectuar un cambio en el documento.
- 5.3 De ciclos de trabajo.-** Los ciclos de trabajo se llevaran a cabo midiendo los resultados del proceso en las auditorias.

6. Documentos de referencia

- 6.1** Norma Oficial Mexicana NOM-093-SCFI-1994: "Válvulas de relevo de presión (Seguridad, Seguridad-alivio, Alivio) operadas por resorte y que se fabriquen de acero y bronce".
- 6.2** American Society of Mechanical Engineers (ASME) Section VIII, Division 1 "Rules for Construction of Pressure Vessels". Ultima Edición.
- 6.3** ASME Sección I, Generadores de Vapor,



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 8 de 48

- 6.4 American Petroleum Institute API STD 510 Pressure Vessel Inspection Code. Última Edición.
- 6.5 American Petroleum Institute API STD 526 “Flanged Steel Safety – Relief Valves. Última Edición.
- 6.6 American Petroleum Institute API STD 527 “Commercial Seat Tightness of Safety Relief Valves with metal to metal seats”. Ultima edición.
- 6.7 American Petroleum Institute API STD 576 “Inspection of Pressure – Relieving Devices”. Última Edición
- 6.8 ASME PTC25-2001 “Pressure Relief Devices” Performance Test Codes.

7. Seguridad, salud y protección ambiental

- 7.1. Durante la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión, se debe utilizar el equipo de protección personal, (protección a la cabeza, ojos, oídos, manos, pies y ropa de trabajo).
- 7.2. Antes de cualquier inspección o reparación de un dispositivo de relevo de presión, deben tomarse precauciones adecuadas para mantener la seguridad del equipo protegido por los dispositivos, especialmente si el equipo está en operación. Cuando una inspección y reparación en una unidad operativa es requerida, la operación de la unidad debe ser normal y se deben obtener los permisos de trabajo apropiados.
- 7.3. Durante las pruebas de ajuste de presión (disparo), el personal se debe colocar a un costado del orificio de relevo, ***nunca frente a él.***
- 7.4. Algunas válvulas de relevo de presión están equipadas con válvulas de bloqueo a la entrada y salida de esta; cuando se entregue a mantenimiento ***se debe asegurar que la válvula de entrada sea cerrada antes que la de salida y depresionar los tramos entre los bloqueos y la válvula de relevo de presión.***
- 7.5. Una vez ejecutada la prueba de ajuste, se debe tener especial cuidado en depositar los desechos generados (estopas) de acuerdo a la instrucción de almacenamiento para residuos no peligrosos.
- 7.6. Los dispositivos de relevo de presión deben estar localizados e instalados de tal forma que estén accesibles para su inspección y reparación.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 9 de 48

Nota: Algunos dispositivos de relevo de presión pueden atrapar material del proceso que puede ser tóxico; se deben tomar medidas para descontaminarlo minimizando el riesgo de exposición del personal que las inspecciona y mantiene.

8. Responsabilidades

8.1. Dirección Corporativa de Operaciones:

- Establecer las directrices para poner en práctica este Instructivo.
- Pedir y rendir cuentas por las desviaciones de este Instructivo.
- Instruir a todas sus dependencias para que se reporte el avance del cumplimiento de los programas derivados de este Instructivo, investiguen los casos de incumplimiento y se lleven las estadísticas e historiales de todas las válvulas de relevo de presión con la finalidad de que sean confiables para la toma de decisiones.

8.2. Subdirección de Coordinación de Mantenimiento:

- Mantener la actualización de este Instructivo, en el tiempo estipulado o antes si así se requiere.
- Analizar y presentar a la Dirección General, las tendencias de las estadísticas de los cumplimientos de los programas derivados de este Instructivo.
- Difundir este Instructivo a todos los organismos de Petróleos Mexicanos.
- Promover y asesorar en el cumplimiento de los programas derivados de este Instructivo para la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión.

8.3. Subdirección de Coordinación del Sistema de Transporte por Ductos:

- Mantener la actualización de este instructivo, en el tiempo estipulado o antes si así se requiere.
- Difundir este Instructivo a todos los organismos de Petróleos Mexicanos.
- Promover y asesorar en el cumplimiento de los programas derivados de este Instructivo para la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión en el sistema de transporte por ductos.

8.4. Subdirección de Disciplina Operativa, Seguridad, Salud y Protección Ambiental:

- Auditar que las disposiciones contenidas en este Instructivo, se cumplan en los Organismos Subsidiarios.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 10 de 48

- Vigilar y apoyar en la actualización de este Instructivo, en el tiempo estipulado o antes si así se requiere.
- Dar seguimiento a los programas de derivados de este Instructivo para la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión.
- Aprobar la información técnica, relacionada con los incidentes graves que se pudieran generar y que se proporcionan a las autoridades y/o medios de comunicación.

8.5. Subdirecciones de línea de negocio:

- Conocer y comunicar este Instructivo a la máxima autoridad de los centros de trabajo.
- Establecer y comunicar a los centros de trabajo la instrucción directiva sobre la importancia de la aplicación de este instructivo y su observancia obligatoria.

8.6. Gerentes de Mantenimiento de Petróleos Mexicanos:

- Verificar el cumplimiento de la aplicación y documentación del presente Instructivo.
- Difundir y patrocinar este Instructivo en el ámbito de su influencia.
- Dar seguimiento al cumplimiento de los Programas derivados del presente Instructivo.

8.7. Máxima Autoridad del Centro de Trabajo (MACT):

- Dar el patrocinio para el cumplimiento del presente Instructivo.
- Dar seguimiento al cumplimiento de los programas derivados del presente Instructivo.

8.8. Máxima Autoridad de Producción del Centro de Trabajo (MAPCT):

- Difunde y garantiza la correcta aplicación del presente Instructivo en las instalaciones a su cargo.
- Promover, verificar e incentivar la participación del personal de operación, mantenimiento y seguridad para la aplicación del Instructivo para la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión.
- Dar seguimiento al cumplimiento de los Programas derivados del Instructivo para la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión.

8.9. Máxima Autoridad de Mantenimiento del Centro de Trabajo (MAMCT):

- Difunde y garantiza la correcta aplicación del presente Instructivo en las instalaciones a su cargo.
- Dar seguimiento al cumplimiento de los Programas derivados del presente Instructivo.
- Contar con los registros de las condiciones de operación y mantenimiento de las válvulas de relevo de presión y sus planes de ambientación de cada recipiente a presión del centro de trabajo.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 11 de 48

- Evaluar los programas anuales de las válvulas de relevo de presión.
- Asegurar la gestión para la procura de los recursos humanos, financieros y materiales para asegurar el cumplimiento de los programas de inspección y mantenimiento de las válvulas de relevo de presión.

8.10. Máxima Autoridad de Operación del Centro de Trabajo (MAOCT):

- Difunde y garantiza la correcta aplicación del presente Instructivo en las instalaciones a su cargo.
- Dar seguimiento al cumplimiento de los programas derivados del presente Instructivo.
- Contar con los registros de las condiciones de operación de las válvulas de relevo de presión y sus planes de inspección, mantenimiento y prueba de cada equipo estático del centro de trabajo.

8.11. Máxima Autoridad de Inspección y Seguridad del Centro de Trabajo (MAISCT):

- Difunde y garantiza la correcta aplicación del presente Instructivo en las instalaciones a su cargo.
- Dar seguimiento al cumplimiento de los Programas derivados del presente Instructivo.

8.12. Jefe de Departamento Mantenimiento de Plantas, Mecánico, Instrumentos o donde se realice el mantenimiento.

- Ejecutar con eficiencia y eficacia la planeación, programación y ejecución de los trabajos para dar el mantenimiento a las válvulas de relevo de presión, coordinándose con otras especialidades.
- Verificar la aplicación de este Instructivo.

8.13. Especialista de Mantenimiento (Plantas, Instrumentos, Mecánico o quien realiza el mantenimiento)

- Ejecutar y supervisar los programas de mantenimiento de las válvulas de relevo de presión y ejecutar las pruebas Pre-Pop.
- Verificar necesidades y realizar carga del programa de mantenimiento de las válvulas de relevo de presión en las instalaciones a su cargo y ejecutarlos.
- Especificar las necesidades requeridas para solicitar la adquisición de materiales, refacciones, herramientas, servicios para el mantenimiento de las válvulas de relevo de presión.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 12 de 48

- Desarrollar y actualizar las hojas de instrucción o procedimientos específicos propias de las actividades, para los trabajos de mantenimiento de las válvulas de relevo de presión.
- Participar en la elaboración del programa de paros de planta para el mantenimiento de las válvulas de relevo de presión de las instalaciones a su cargo.
- Organizar el transporte de las válvulas de relevo de presión para su mantenimiento en taller y su instalación en su ubicación técnica.
- Organizar la intervención de otros talleres durante la ejecución de un trabajo planeado y programado cuando su especialidad sea la actividad principal.
- Actualizar el censo de equipo en su área y participar en la identificación de equipos críticos.
- Asegurar la procura de materiales necesarios para la ejecución de los trabajos para el mantenimiento de las válvulas de relevo de presión.

8.14. Jefe del departamento quien administra los programas y archivos técnicos de la inspección, mantenimiento y prueba, de las válvulas de relevo de presión (Seguridad o Inspección Técnica).

- Analizar los resultados de las inspecciones y pruebas, para verificar la integridad mecánica de las válvulas de relevo de presión, identificando peligros potenciales.
- Realizar, mantener y actualizar archivos técnicos (dibujos planos y diagramas) de las válvulas de relevo de presión, en coordinación con el responsable de tecnología y los ingenieros de mantenimiento.
- Instruir y verificar que los especialistas que administran los programas y archivos técnicos de la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión, mantengan actualizado los censos.

8.15. Especialista que administra los programas y archivos técnicos de la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión.

- Consolidar y analizar las desviaciones identificadas en las inspecciones y pruebas Pre-Pop realizadas a las válvulas de relevo de presión y reportarlas.
- Participar en la elaboración del programa de paros de planta para la inspección y mantenimiento de las válvulas de relevo de presión de las instalaciones a su cargo.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 13 de 48

- Verificar la condición de las válvulas de relevo de presión de acuerdo a programa y elaborar reportes para que se tomen las acciones correctivas necesarias.
- Organizar con los especialistas de mantenimiento y operación el aseguramiento de la ejecución de trabajos de las válvulas de relevo de presión durante paros de planta.
- Verificar la utilización propia de códigos y procedimientos aplicables a las válvulas de relevo de presión
- Certificar y avalar las pruebas de ajuste de presión de las válvulas de relevo de presión.
- Mantener actualizado el censo de válvulas de relevo de presión.
- Participar en la verificación de los materiales y equipo recibidos en el almacén.
- Realizar y coordinar el cumplimiento de los programas de inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión.

8.16. Especialista en paros de planta o coordinador del paro de la planta

- Consolidar las necesidades de mantenimiento de las válvulas de relevo de presión detectadas que requieren de un paro de planta y preparar la documentación requerida para el paro de planta.
- Especificar y coordinar las necesidades de inspección de las válvulas de relevo de presión.
- Organizar las necesidades de inspección y mantenimiento para los trabajos de las válvulas de relevo de presión incluidas en el paro de planta.
- Comprobar la procura de equipos y materiales para el paro de planta.
- Comunicar a los especialistas de mantenimiento las reservas de materiales y equipos para ser utilizados en el paro de planta.
- Verificar con los especialistas de mantenimiento, operación y seguridad, la programación de los trabajos del paro de planta.

8.17. Ingeniero de Operación

- Revisar que este Instructivo se aplique correctamente.
- Verificar y administrar las condiciones de seguridad para la entrega a inspección y mantenimiento de las válvulas de relevo de presión.
- Mantener comunicación con el coordinador de producción, referente a programas de trabajos de mantenimiento, programas operativos, condiciones de operación y reportes operativos.

 <p>Dirección Corporativa de Operaciones Subdirección de Coordinación de Mantenimiento Subdirección de Coordinación del Sistema de Transporte por Ductos Subdirección de Disciplina Operativa Seguridad, Salud y Protección Ambiental</p>	<p>INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION, MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE VALVULAS DE RELEVO DE PRESION EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS</p>	<p>Clave: 800/16000/DCO/IT/002 Revisión: 0 Fecha: 04/04/2008 Página 14 de 48</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8.18. Especialista en seguridad.

- Participar y proporcionar soporte en la aplicación de procedimientos críticos para la inspección, mantenimiento y prueba de válvulas de relevo de presión.
- Participar y proporcionar soporte en la investigación, análisis causa raíz y reporte de incidentes de válvulas de relevo de presión, así como especificar recomendaciones y verificar su cumplimiento.
- Revisar aspectos de SSPA e identificar actos y condiciones inseguras, tomando acciones inmediatas de control/eliminación de riesgos en la inspección, mantenimiento y prueba de válvulas de relevo de presión.
- Auditar el cumplimiento de este Instructivo promoviendo acciones de mejora en la unidad de negocio, tomando como referencia los siguientes criterios:
 - Efectuar auditorias para asegurar el cumplimiento de este Instructivo. Estas auditorias proporcionarán la medición de la efectividad del Instructivo y las recomendaciones para las acciones correctivas o áreas de oportunidad que necesiten mejorarse.
 - Referirse al documento “Auditoria al Instructivo Inspección y Mantenimiento de Válvulas de Relevo de Presión” (Anexo 4).
- Revisar y proporcionar soporte en la actualización de hojas de datos de seguridad de los materiales (HDSM).

9. Desarrollo

9.1 Inspección en sitio.

La inspección visual de la válvula cuando se encuentra en operación:

9.1.1 Debe realizarse con una periodicidad de al menos dos veces por año.

Cuando se detecte que la válvula de relevo de presión ha actuado, el alcance mínimo de la inspección es el siguiente:

9.1.2 Verificar que la localización de la válvula sea correcta, cuente con su placa de identificación y que sus datos estén legibles.



- 9.1.3 Verificar la hermeticidad de las uniones bridadas y/o roscadas, evaluando las fugas cuando sea el caso.
- 9.1.4 Evaluar el estado físico general de sus partes visibles y de la tornillería.
- 9.1.5 Verificar que la válvula no se encuentre abierta (relevando).
- 9.1.6 Verificar diariamente que los bloqueos de entrada y salida (en caso de que cuente con ellos) no se encuentren cerrados, y cuenten con un dispositivo que garantice la posición abierta.
- 9.1.7 Verificar que el bloqueo del “directo” (cuando se cuente con él), se encuentre en posición “cerrado” y cuente con un dispositivo que garantice la posición de cerrado.
- 9.1.8 Verificar que la válvula no se encuentre sometida a vibraciones o esfuerzos, y que la tubería de salida este debidamente soportada y alineada.
- 9.1.9 Verificar la condición física del tapón correspondiente al venteo del bonete, relacionado con el tipo de válvula (convencional o balanceada).
- 9.1.10 Llevar y mantener actualizado un registro y control de las inspecciones “en sitio”. Para esto, se requiere elaborar informes técnicos detallados e implementar un mecanismo de control que posibilite el seguimiento de las anomalías hasta su corrección y sirvan para una toma de decisiones en cuanto a su periodicidad.
Nota: Estos requisitos mínimos serán complementados en las listas de verificación de los procedimientos específicos de cada centro de trabajo.
- 9.1.11 Como excepción, se podrán realizar pruebas en línea para verificar exclusivamente la presión de apertura establecida y la operación de la válvula de relevo de presión, cumpliendo estrictamente con lo establecido en ASME PTC25-2001 y queda bajo la responsabilidad de los centros de trabajo aplicarlo.

9.2 Entrega de la válvula de relevo de presión (aislada, depresionada y purgada).

- 9.2.1 Personal de operación depresionara el equipo o tubería donde se encuentra instalada la válvula de relevo de presión, para su purgado, aislamiento, y entrega a mantenimiento.
- 9.2.2 En caso de existir bloqueos en la válvula de relevo de, estos deben de estar cerrados. Considerar el punto 7.4.



- 9.2.3** Requisitar los permisos correspondientes y gestionar con los departamentos involucrados su autorización, para desmontar la válvula de relevo de presión en forma correcta.

Nota: Para garantizar la confiabilidad de los dispositivos de relevo de presión se debe cumplir con los programas de inspección, mantenimiento y prueba, por lo que de ser necesario se analice la factibilidad de instalar bloqueos en las válvulas de seguridad en aquellos recipientes a presión o tuberías que requieran para su atención, un paro total de la planta. Considerar el punto 7.4.

9.3 Desmontaje de Válvula de relevo de presión.

- 9.3.1** Elaborar el AST (Análisis de Seguridad en el Trabajo) por el personal que interviene en la actividad y el cual estará debidamente validado y comunicado a todo el personal.
- 9.3.2** Verificar que las válvulas de bloque (en caso de aplicar) de entrada y salida se encuentren debidamente cerradas y que las válvulas de relevo de presión cuenten con los venteos abiertos para su purgado y retiro de la válvula.
- 9.3.3** En caso de que la válvula de relevo de presión no cuente con válvulas de bloqueo de entrada y salida de producto, se deberá iniciar con el recorrido de espárragos para agilizar la actividad y disminuir el riesgo.
- 9.3.3.1** Antes de iniciar la apertura y desmontaje, por seguridad, verificar el depresionado y purgado del equipo o tubería que protege y desfoga, mediante manómetros o cuando así se lo indique personal de operación, proceder a aflojar los espárragos de tal manera que permita se depresione y purgue producto que halla quedado entrampado.
- 9.3.3.2** Una vez desmontada la válvula se revisaran las bridas para evaluar su estado físico y de ser necesario, efectuar la rectificación de sus caras, de encontrarse en buen estado se protegerán para evitar que sean dañadas (Instalar bridas Ciegas).
- 9.3.4** Efectuar la maniobra adecuada a fin de no golpear las válvulas de relevo de presión durante su desmontaje.



9.4 Transporte al Taller.

9.4.1 En caso de que la transportación y manejo de la válvula de relevo de presión se realice mediante izaje, se requiere proteger las caras de las bridas para no dañarlas y transportarlas en forma vertical colocándole tirantes para evitar su balanceo excesivo (deben ser sostenidas por una cadena o cuerda alrededor del cuello de descarga y alrededor del bonete).

9.4.2 En caso de que la transportación se efectuó por embalaje, se colocaran sobre tarimas de madera o material suave, y embaladas o no, deben permanecer con la brida de entrada hacia abajo y no deben colocarse de lado, para prevenir desalineamientos y daños a las partes internas. Las válvulas embaladas deben levantarse siempre con la brida de entrada hacia abajo, es decir igual a la posición de instalación, colocando puntos de sujeción en forma simétrica.

Nota: Recordar que un manejo inadecuado al desmontar, manejar y transportar la válvula de relevo de presión, puede cambiar la presión de ajuste, deformar sus partes o dañar la válvula resultando en una inexactitud en la prueba de presión de disparo (como se recibe) Pre Pop.

9.5 Inspección en taller (preliminar).

9.5.1 Verificar que la válvula cuente con placa de identificación, para que la información contenida en ella sea congruente con la indicada en la hoja de datos de diseño.

9.5.2 Revisar la entrada y salida de la válvula para evaluar su grado de ensuciamiento. En caso de observar depósitos en el interior, deben recolectarse muestras para su análisis y mandar a laboratorio, con el fin de identificar las causas de su presencia y composición.

9.5.3 Revisar el estado físico de las partes visibles y evaluar cualquier indicación de daño, mecánico o por corrosión.

Nota; Todas las válvulas de relevo de presión que se lleven al taller para la inspección, mantenimiento y prueba, antes de proceder a desarmar se les deben verificar el ajuste de calibración por medio de una prueba Pre-Pop, que en caso de que el resultado sea satisfactorio esto maximizaría la probabilidad de que la válvula de relevo de presión funcione cuando sea requerida, mediante el ajuste de los intervalos de prueba y que efectivamente se encuentren operables y releven a la presión de ajuste requerida. En caso de que la prueba no



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 18 de 48

sea satisfactoria, el personal técnico responsable de la inspección, mantenimiento y operación deben llenar un reporte de incidente y personal de operación debe coordinar la investigación correspondiente, con al propósito de investigar las causas de fondo (fallas en el ajuste realizado durante la revisión anterior, modificación de la presión de ajuste por requerimientos operacionales, ensuciamiento o daño de sus componentes internos), e implementar las acciones correctivas pertinentes, para prevenir la repetición de situaciones similares.

¡Se deben ajustar los intervalos de prueba en base al análisis de la causa de falla del disparo de la presión de ajuste!

9.6 Prueba Pre-Pop.

9.6.1. Determinación de la presión de disparo (Pre-Pop) “como se recibe”

- a) Recibir válvula de relevo de presión en taller
- b) Inspeccionar limpieza de la válvula
- c) Si la válvula de relevo de presión presenta ensuciamiento o incrustaciones que puede dañar los asientos y la tobera se debe evitar realizar la prueba Pre-Pop.
 - ❖ ***Si es el primer periodo de inspección que sale con ensuciamiento o incrustaciones se debe:***
 - Analizar el material que origino el ensuciamiento y/o incrustaciones.
 - Elaborar el reporte de incidente y el ACR respectivo, implementando acciones correctivas para evitar el ensuciamiento y/o incrustaciones.
 - Reducir el intervalo de inspección, estará en función de los resultados análisis de ACR (Reducir 25% del periodo) y/o análisis de la reclasificación del fluido establecido en la tabla 2 del punto 9.9.3.1.1.2.
 - Dar mantenimiento.
 - ❖ ***Si es el segundo periodo de inspección que la válvula sale con ensuciamiento y/o incrustaciones se debe:***
 - Realizar un ACR, considerando las condiciones operacionales anormales que pudieran estar contaminándolo de impurezas.
 - Tomar medidas correctivas derivadas del ACR, incluyendo la reducción del 25% nuevamente del periodo de inspección, este deberá estar por de bajo del porcentaje establecido en el primer periodo de inspección.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

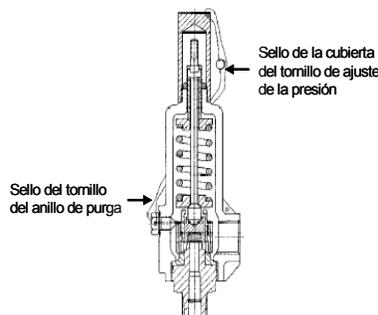
**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 19 de 48

- Elaborar reporte de incidente, anotando que es el segundo periodo consecutivo que la válvula sale sucia y/o con incrustaciones
- Dar mantenimiento.
- Si esta condición de ensuciamiento y/o incrustación es repetitiva, se debe tomar en consideración la factibilidad de instalar discos de ruptura para la protección de la válvula, y así incrementar su confiabilidad operativa, con esto se puede tomar la decisión de elaborar la administración de cambios para incrementar su periodo de inspección, mantenimiento y prueba, hasta ajustarse a la corrida de los paros programados de la planta, siempre y cuando estos no hayan fallado en forma recurrente durante la operación normal.

d) Si la válvula de relevo de presión sale limpia:

- Verificar que los sellos de la cubierta del tornillo de ajuste de la presión y el tornillo del anillo de purga estén intactos (si no cuenta con los sellos, asentar el incidente en reporte).



- Montar la válvula de relevo de presión en el banco de pruebas.
 - Incrementar lentamente la presión.
- e) Si la válvula de relevo de presión “disparó” a la presión de ajuste durante el primer periodo de prueba después de un mantenimiento:**
- Registrar la presión de disparo “como se recibe”.
 - Analizar historial para confirmar si el próximo intervalo de inspección será igual al establecido.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 20 de 48

- De ser factible un incremento en el periodo de inspección, se deberá de realizar su administración de cambio para ajustar el periodo de inspección, mantenimiento y prueba, a la corrida de los paros programados de la planta.
 - No es necesaria otra prueba de disparo.
 - Dar por terminada la prueba Pre-Pop.
 - Instalar válvula de relevo de presión.
- f) Si la válvula de relevo de presión en el **segundo periodo consecutivo** sale limpia y “disparó” a la presión de ajuste:
- Dar mantenimiento integral.
 - Analizar historial para confirmar si el próximo intervalo de inspección será igual al establecido.
 - De ser factible un incremento en el periodo de inspección, se deberá de realizar su administración de cambio para ajustar el periodo de inspección, mantenimiento y prueba a la corrida de los paros programados de la planta.
- g) Si la válvula de relevo de presión en la prueba Pre-Pop no abrió a la presión de ajuste:
- En la prueba “como se recibe” (Pre-Pop), la presión de entrada **no** debe incrementarse mas allá del 150% de la presión de ajuste.
 - ❖ **Si la válvula no abrió a una presión de hasta el 150% de la presión de ajuste:**
 - Probable que la válvula se encuentre “atascada” o “atorada”.
 - Se debe elaborar reporte de incidente y realizar el ACR correspondiente.
 - Tomar medidas correctivas derivadas de las causas determinadas en el ACR, incluyendo la reducción del periodo de inspección en un 50%, como se establece en el API-576.
 - Se debe dar mantenimiento.
 - ❖ **Si la válvula abrió abajo de la presión de ajuste:**
 - Es probable que el resorte se encuentre debilitado o
 - Exista error en el ajuste original de la válvula o
 - El ajuste haya sido cambiado durante la operación.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 21 de 48

- Se debe elaborar reporte de incidente y el ACR correspondiente.
 - Se debe dar mantenimiento.
 - ❖ ***Si la válvula abrió arriba de la presión de ajuste durante el primer periodo: realizar la programación de la próxima inspección con el mismo periodo.***
 - ❖ ***Si es el primer periodo que abre arriba de la presión de ajuste:***
 - Efectuar una segunda prueba.
 - Si en la segunda prueba abrió a la presión o cerca de la presión de prueba:
 - Es probable que existieran pequeños depósitos en la válvula.
 - Se debe elaborar reporte de incidente.
 - Se debe dar mantenimiento.
 - ❖ ***Si en la segunda prueba no abrió a la presión o cerca de la presión de prueba:***
 - Es probable que originalmente haya sido ajustada con error o el ajuste haya sido cambiado durante la operación.
 - Dar mantenimiento.
 - ❖ ***Si es el segundo periodo que abre arriba de la presión de ajuste:***
 - Se debe elaborar reporte de incidente y ACR correspondiente.
 - Se debe dar mantenimiento.
 - En este segundo periodo la válvula abre arriba de la presión de ajuste API-576 recomienda elaborar la administración de cambios para reducir el periodo de inspección en un 25%.
- 9.6.2.** En cada caso, el responsable de la inspección debe tomar nota de los resultados obtenidos y de las observaciones realizadas, para incluirlos en los controles y registros correspondientes. Ver anexo 3.
- 9.6.3.** Los resultados registrados de todas y cada una de las válvulas deben ser estudiados en cuanto a las tendencias a través del tiempo para que el historial de rendimiento de la válvula pueda ser evaluado adecuadamente.



9.7. Inspección integral y Mantenimiento en taller.

- 9.7.1.** Las válvulas que no satisfagan con los requerimientos de las pruebas Pre-Pop, y/o de hermeticidad, o bien presenten ensuciamiento, evidencias de corrosión o daño mecánico en sus componentes, deben reportarse como un incidente para la elaboración de su Análisis Causa Raíz (ACR) y someterse a inspección integral, y elaborar la administración del cambio referenciado a la modificación de la periodicidad de inspección, mantenimiento y prueba.
- 9.7.2.** Personal de mantenimiento, debe desarmar la válvula siguiendo las recomendaciones del fabricante, identificando y colocando los componentes en un lugar separado para evitar confusiones y o pérdida de piezas, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Retirar el capuchón de la válvula.
 - Tomar medidas necesarias a los componentes que faciliten su ensamble.
 - Aflojar contratuerca.
 - Aflojar el tornillo de ajuste para poder relajar la tensión del resorte y así proporcionar seguridad al personal en el desensamble de la misma.
 - Retirar el bonete, resorte, vástago, plato, guía y disco.
 - Retirar el tornillo sujetador y la corona.
 - Retirar la tobera del cuerpo inferior de la válvula.
- 9.7.3.** Cuando las válvulas manejan materiales peligrosos como ácidos o álcalis, o cuando los internos de la válvula presenten depósitos de características pirofóricas o que pueden mantener materiales peligrosos atrapados, el responsable de la inspección debe indicar las acciones necesarias para prevenir daños a la salud de los trabajadores que intervengan en el mantenimiento de acuerdo a los criterios establecidos.
- 9.7.4.** Antes de efectuar limpieza a los componentes, deben revisarse estos con el fin de conocer las condiciones generales en las que la válvula fue retirada de servicio, y tener acceso a evidencias tales como productos de corrosión, polímeros, gomas, depósitos, incrustaciones y fragmentos de piezas.
- 9.7.5.** Limpiar los componentes empleando desengrasante u otros productos adecuados para ello, previa verificación de que no se trate de materiales combustibles o tóxicos.



9.7.6. Efectuar una inspección detallada a los componentes limpios, con el alcance mínimo siguiente:

9.7.6.1. Revisar las superficies internas y externas del cuerpo, bonete y cap, para identificar evidencias de corrosión o daño mecánico.

9.7.6.2. Revisar el estado físico general de cada componente, evaluando evidencias de corrosión o daño mecánico tales como:

- Fracturas ocasionadas por la fatiga del material utilizando líquidos penetrantes o partículas magnéticas.
- Compresión al resorte de acuerdo a recomendación del fabricante.
- Deformaciones, daños por corrosión y/o desgaste natural en componentes internos (pastilla o disco, tobera o boquilla, fuelle, portadisco).
- Rectitud del vástago.
- Detectar suciedad, corrosión, impurezas en el cuerpo de la válvula y efectuar si se requiere limpieza mediante sand-blast.

9.7.6.3. Los componentes que presenten corrosión o daño mecánico que ponga en riesgo la operación confiable del dispositivo, deben ser sustituidos. En caso de daño en asiento del disco o tobera, pueden reacondicionarse por maquinado y/o lapeado.

9.7.6.4. Cuando la válvula cuente con componentes de aceros aleados y presenten evidencias de corrosión o daño mecánico, verificar si los materiales de construcción corresponden con lo indicado en la hoja de datos de diseño, el inspector debe investigar las causas y solicitar las acciones correctivas pertinentes.

9.7.6.5. Cuando el inspector considere necesario contar con elementos que le permitan dictaminar el estado general de la válvula, debe practicar pruebas no destructivas a los componentes.

9.7.6.6. Realizar el cambio de empaques de acuerdo a las condiciones de presión, temperatura y fluido.

9.7.6.7. En cada caso, los responsables de inspección / seguridad y mantenimiento deben tomar nota de los resultados obtenidos y de las observaciones realizadas, para incorporarlos al registro histórico de la válvula. Ver anexo 3.

9.7.6.8. Los puntos que deben ser verificados incluyen:



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 24 de 48

- Las bridas, para evidencia de picaduras (pitting), asperezas, o decremento en el careado de las caras.
 - El resorte, para evidencia de corrosión y fracturas.
 - Si la válvula es de tipo fuelle, los fuelles para evidencia de corrosión, fractura o deformación.
 - La posición del tornillo de ajuste en el bonete.
 - Las boquillas de entrada y salida, para evidencia de depósitos de material extraño o de corrosión.
 - El espesor de pared del cuerpo de la válvula.
 - Los componentes de la válvula y materiales, para comparar con la información de la placa de datos y la hoja de datos.
 - De aplicar, los pilotos y partes asociadas.
- 9.7.7.** En caso de que la válvula no cuente con la placa de identificación, debe colocarse como parte del mantenimiento. Esta actividad es responsabilidad del taller que ejecute el mantenimiento de la válvula.
- 9.7.8.** Cada válvula de relevo debe contar con una placa de identificación de aluminio o de acero inoxidable, con dimensiones 75 mm x 50 mm x 1.587 mm (3 pulg. x 2 pulg. X 1/16 pulg.); en ella deben marcarse con algún medio indeleble, la información mínima indicada en la figura 1 (se recomienda emplear números de golpe). La placa debe estar sujeta al cuerpo de la válvula con un alambre resistente a la corrosión.

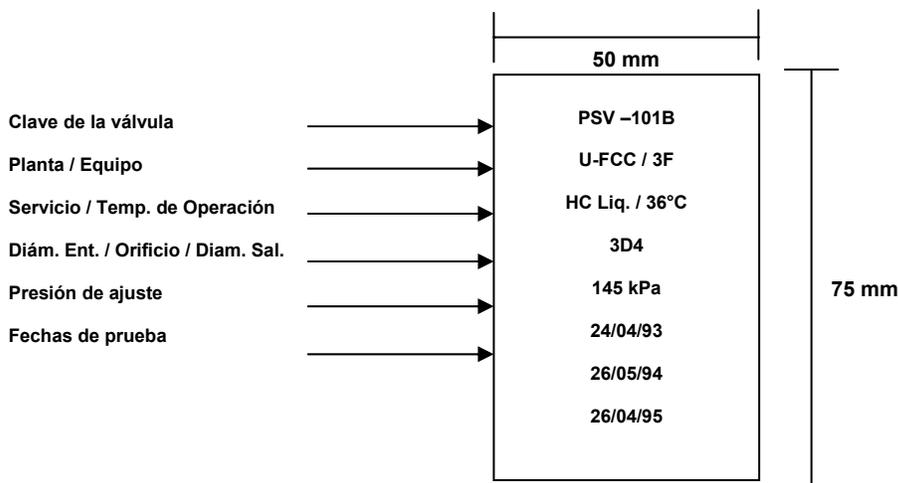


Figura 1.- Placa de identificación de válvulas de relevo de presión.



9.7.9. Una vez que se ha realizado el mantenimiento o sustitución de los componentes que lo requerían, la válvula debe armarse nuevamente siguiendo las siguientes recomendaciones mínimas sin ser limitativas:

- Instalar la tobera en el cuerpo inferior de la válvula, colocando empaque nuevo.
- Instalar los internos con precaución para no dañar las superficies de sellado.
- Montar bonete, cuidando la secuencia de sellado.
- Apretar el tornillo de ajuste del resorte a la referencia tomada.
- Apretar tornillería de ensamble de la válvula, de acuerdo a su troqué específico para cada caso.
- No aplicar grasa o aceite en los asientos y superficies de la guía.

Así como las recomendaciones del fabricante

Notas: Las válvulas de relevo de presión, deben someterse a pruebas para verificar su funcionamiento a la presión de ajuste y verificar su hermeticidad. Estas pruebas deben realizarse conforme se describe en el punto 9.8.

Los responsables de inspección técnica, mantenimiento y operación deben certificar la ejecución y resultados de las pruebas que se practiquen a las válvulas de relevo de presión de su área de responsabilidad.

9.8 Prueba de ajuste de relevo de presión por parte de Mantenimiento.

9.8.1 Todas las válvulas de relevo de presión, deben someterse a pruebas de verificación de la presión de ajuste. La presión de ajuste de estos dispositivos de relevo de presión no debe exceder la presión máxima de trabajo permisible del recipiente. El resorte de la válvula de seguridad o de la válvula de seguridad alivio no debe ser reajustado a una presión más o menos del 5% de la presión de ajuste marcada en la placa, a menos que el reajuste se encuentre dentro del rango del resorte establecido por el fabricante.

9.8.2 Para practicar esta prueba, se requiere un “banco de pruebas certificado”, que cuente como mínimo con los siguientes componentes:

- Fuente de presión neumática e hidráulica de por lo menos 3 veces la presión a la que se va a probar la válvula, o 413 kPa (59.88 lbs/pulg²), la que resulte mayor;



- Un recipiente que acumule la presión proveniente de la fuente, con un volumen mayor (1.2 veces) que el del recipiente del banco de pruebas;
- un recipiente como banco de pruebas, de las siguientes características:

Salida con conexión para recibir a la válvula que va a ser probada. Esta conexión debe ser al menos del mismo diámetro que el diámetro de entrada de la válvula que se va a probar.

Manómetro certificado y calibrado y de escala adecuada a la presión que se va a probar (dos veces como máximo), aislado de la fuente de presión por medio de una válvula de cierre o con una purga.

Un volumen adecuado (mínimo de 0.06 m³, 60 litros) en el recipiente de pruebas para verificar la correcta operación de la válvula que va a ser probada.

9.8.3 Procedimiento de prueba para válvulas de seguridad y de seguridad-alivio.

Medio de prueba: Aire o Nitrógeno.

9.8.3.1 Montar la válvula en el banco de pruebas.

Nota: No debe colocarse ningún tipo de filtro entre el banco de pruebas y la válvula, además de asegurarse que el empaque sea del diámetro adecuado al tamaño de la brida de entrada.

9.8.3.2 Aplicar presión y verificar si la válvula dispara a la presión de ajuste en frío y dentro de las tolerancias establecidas en 9.8.4.6. Debe incrementarse lentamente la presión hasta que la válvula abra con un disparo audible, al cual se le debe identificar como “apertura”. Se recomienda realizar un disparo inicial antes de realizar las verificaciones (3 verificaciones).

9.8.3.3 En la mayoría de los casos se escuchara o percibirá un escape de fluido previo al “disparo”, que es lo que se conoce como “siseo” o preapertura. Esto no debe confundirse con la presión de ajuste, ya que el “siseo” es necesario para que se produzca el disparo.

9.8.3.4 En los casos en que la válvula no dispare, verificar el ajuste del anillo de la boquilla (corona), de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

9.8.3.5 Una vez verificada la presión de ajuste y realizada la prueba de hermeticidad, si se movió el anillo de la boquilla, este se debe regresar a lo posición establecida por las especificaciones del fabricante.



9.8.4 Procedimiento de prueba para válvulas de alivio:

Medio de prueba: Agua

9.8.4.1 Montar la válvula en el banco de pruebas, verificando que no exista ningún tipo de filtro entre el banco de pruebas y la válvula, y que el empaque sea del diámetro adecuado al tamaño de la brida.

9.8.4.2 Aplicar presión y verificar si la válvula abre a la presión de ajuste en frío y dentro de las tolerancias establecidas en el punto 9.8.4.6 incrementando lentamente la presión hasta que la válvula abra con una descarga continua de liquido de aproximadamente el ancho de un lápiz, al cual se le debe identificar como “apertura”. Se recomienda realizar una prueba inicial para eliminar la bolsa de aire atrapada en la entrada de la válvula, antes de realizar las verificaciones (3 verificaciones).

9.8.4.3 Previo a la apertura de la válvula, se aprecia un “goteo” inicial. Esto no debe confundirse con la presión de ajuste, ya que el “goteo” es necesario para que se produzca la apertura.

Nota: No es necesario realizar modificaciones en la posición del anillo de ajuste (corona), para la prueba con agua.

9.8.4.4 Cuando la válvula de alivio no abra a la presión de ajuste en frío, debe modificarse la posición del tornillo de ajuste, apretándolo o aflojándolo, según sea el caso.

9.8.4.5 Para realizar esta actividad, la presión en la entrada de la válvula debe ser inferior a la presión de ajuste y debe sujetarse el vástago de manera que no gire, ya que si esto sucede, causara daños severos en la superficie de contacto del disco y del asiento.

9.8.4.6 La tolerancia en las presiones de ajuste de las válvulas de relevo de presión no deben exceder los valores siguientes:



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 28 de 48

Tolerancia de la presión de ajuste (ASME Secc. VIII Div 1, UG-134)

Rango de presión de ajuste	Tolerancia
≤ 70 psi (≤ 5 Kg/cm ²)	± 2 psi (± 0.14 Kg/cm ²)
> 70 psi (> 5 Kg/cm ²)	± 3 %

Tolerancia de la presión de ajuste (ASME Secc. I, PG-72.2)

Rango de presión de ajuste	Tolerancia
≤ 70 psi (≤ 5 Kg/cm ²)	± 2 psi (± 0.14 Kg/cm ²)
$70 \leq 300$ psi ($5 \leq 21$ Kg/cm ²)	± 3 %
$300 \leq 1000$ psi ($21 \leq 70$ Kg/cm ²)	± 10 psi (± 0.7 Kg/cm ²)
> 1000 psi (> 70 Kg/cm ²)	± 1 %

9.8.4.7 Las válvulas que no cumplan con las tolerancias establecidas en 9.9.6. deben rechazarse. En estos casos, el responsable de mantenimiento debe identificar las causas de la falla, efectuar las correcciones procedentes, y repetir las pruebas.

9.8.5 Prueba de Hermeticidad.

Debe realizarse después de la prueba de verificación de la presión de ajuste (9.7.) siguiendo los procedimientos descritos en 9.8 y 9.9 en función del tipo de válvula; bonete cerrado o bonete abierto.

9.8.6 Procedimiento de prueba para válvulas con bonete cerrado.

Medio de prueba: Aire o Nitrógeno.

Presión de prueba: 90% de la presión de ajuste.

9.8.6.1 La válvula de relevo, debe continuar montada sobre el banco de pruebas después de practicada la prueba de verificación de presión de ajuste.

9.8.6.2 Colocar el “probador” (figura 2) sobre la conexión de salida de la válvula.

9.8.6.3 Aplicar la presión hasta llegar al valor de prueba, de acuerdo a:

9.8.6.4 Cuando se trata de válvulas de seguridad o de seguridad-alivio; después de realizar la prueba de verificación de la presión de ajuste, se disminuye la presión hasta la presión de prueba de hermeticidad.



- 9.8.6.5** Cuando se trata de válvulas de alivio; se purga el líquido del banco de pruebas y se aplica presión de aire o nitrógeno, hasta alcanzar la presión de prueba.
- 9.8.6.6** Mantener la presión de prueba de hermeticidad por lo menos durante un minuto para válvulas cuyo diámetro de entrada sea igual o menor que 51mm (2pulg.); 2 minutos para diámetros de 63.5 mm, 76.2 mm y 101.6 mm (2 ½ pulg., 3 pulg. y 4 pulg.); y 5 minutos para diámetros de 152.4 mm (6 pulg.) y mayores. La válvula entonces debe ser observada para fuga por al menos un minuto.
- 9.8.6.7** Medir el número de burbujas por minuto en el recipiente, el cual no debe ser mayor que los valores indicados en la tabla 1 para válvulas con asientos metal a metal.
- 9.8.6.8** Para válvulas con asientos blandos, no debe existir ninguna fuga durante 1 minuto.
- 9.8.6.9** Cuando se trata de válvulas de seguridad o de seguridad-alivio, debe regresarse la corona a su posición original después de efectuar la prueba de hermeticidad. (en los casos en que se modificó su posición durante la prueba de verificación de presión de ajuste).

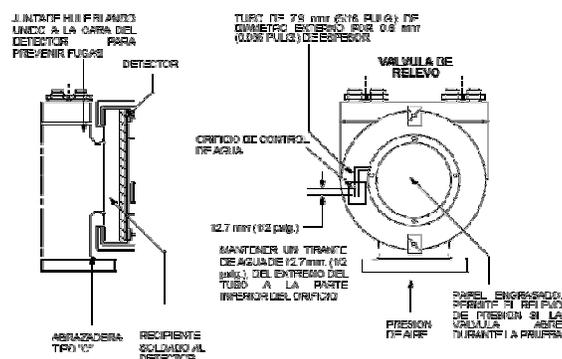


Figura 2.- Arreglo para prueba de hermeticidad de válvulas de relevo con bonete cerrado.



9.8.7 Procedimiento de prueba para válvulas con bonete abierto o palanca actuadora:

Medio de prueba: Aire o Nitrógeno.

Presión de prueba: 90% de la presión de ajuste.

- 9.8.7.1** La válvula de relevo, debe continuar montada sobre el banco de pruebas después de practicada la prueba de verificación de presión de ajuste.
- 9.8.7.2** Formar un dique en la cámara de descarga de la válvula, de manera que se aloje un tirante de agua de 12.7 mm (½ Pulg.) medido desde el asiento de la tobera (figura 3).
- 9.8.7.3** Aplicar la presión hasta llegar al valor de prueba, de acuerdo a:
 - 9.8.7.3.1** Cuando se trata de válvulas de seguridad o de seguridad-alivio; después de realizar la prueba de verificación de la presión de ajuste (9.8), se disminuye la presión hasta la presión de prueba de hermeticidad.
 - 9.8.7.3.2** Cuando se trata de válvulas de alivio; se purga el líquido del banco de pruebas y se aplica presión de aire o Nitrógeno, hasta alcanzar la presión de prueba.
- 9.8.7.4** Medir el número de burbujas por minuto, el cual no debe ser mayor del 50% de los valores indicados en la tabla 1 para válvulas con asientos metal a metal.
- 9.8.7.5** Para válvulas con asientos blandos, no debe existir ninguna fuga durante 1 minuto.
- 9.8.7.6** Cuando se trata de válvulas de seguridad o de seguridad-alivio, debe regresarse la corona a su posición original después de efectuar la prueba de hermeticidad (en los casos en que se modificó su posición durante la prueba de verificación de presión de ajuste).
- 9.8.7.7** Las válvulas que no cumplan con las tolerancias establecidas en 9.9.6., deben rechazarse. En estos casos, el responsable de proporcionar el mantenimiento debe identificar las causas de la falla, y efectuar las correcciones procedentes, posteriormente deben repetirse las pruebas.



Dirección Corporativa de Operaciones
 Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
 Subdirección de Coordinación del Sistema de
 Transporte por Ductos
 Subdirección de Disciplina Operativa
 Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
 MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
 VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
 EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
 ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
 Revisión: 0
 Fecha: 04/04/2008
 Página 31 de 48

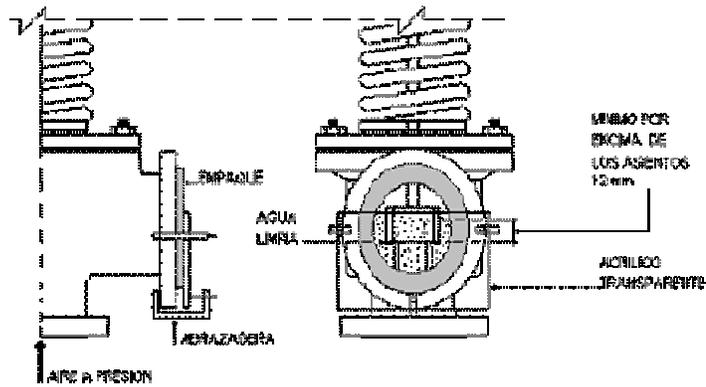


Figura 3.- Arreglo para prueba de hermeticidad de válvulas con bonete abierto o palanca actuadora.

Tabla 1.- Valores máximos permisibles de fuga en prueba de hermeticidad de válvulas de relevo de presión con sello metal a metal. (Tabla 1 del API-527)

PRESION DE AJUSTE A 15.6° C (60°F)		ORIFICIO "F" Y MAYORES		ORIFICIO "G" Y MAYORES	
MPa	Lbs/pulg ²	Burbujas/min.	m ³ /24h.	Burbujas/min.	m ³ /24h.
0.103 - 6.896	14.935 – 999.92	40	0.017	20	0.0085
10.30	1493.50	60	0.026	30	0.013
13.00	1885.00	80	0.034	40	0.017
17.20	2494.00	100	0.043	50	0.021
20.70	3001.50	100	0.043	60	0.026
27.60	4002.00	100	0.043	80	0.034
38.50	5582.50	100	0.043	100	0.043
41.40	6003.30	100	0.043	100	0.043

Nota: La tabla muestra la fuga máxima permisible en válvulas de relevo de presión con sello metal a metal. Solamente es aplicable a válvulas cuyos asientos han sido lapedaos y verificados con métodos ópticos.

9.8.7.8 Las válvulas de relevo que hayan cumplido satisfactoriamente las pruebas descritas, deben protegerse en sus conexiones de entrada y salida para



evitar que se introduzcan materiales extraños que puedan alterar su funcionamiento. Así mismo, deben almacenarse bajo techo y por separado durante el tiempo que transcurra antes de su reinstalación.

9.8.7.9 Deben instalarse los sellos del cap y del tornillo de la corona.

9.8.7.10 El manejo y transporte de las válvulas de relevo de presión debe ser cuidadoso, de manera que se eviten golpes y caídas que puedan dañar sus componentes y alterar su funcionamiento.

9.8.8 Inspección, mantenimiento, prueba y ajuste de válvulas de relevo de presión que cumplen con ASME Sección VIII Div 1. (API-576, 6.2.17)

9.8.8.1 Generalmente es más económico y efectivo ejecutar una inspección/revisión en taller en los intervalos requeridos que hacerlo sobre el equipo. Sin embargo, cuando una válvula opera en servicio limpio, la experiencia puede indicar que la inspección de la válvula mientras está en el equipo es segura y apropiada. Cuando se han tomado las precauciones adecuadas de seguridad (Punto No. 7), las válvulas de bloqueo a la entrada y a la salida, pueden ser cerradas, y el bonete de la válvula de relevo de presión puede ser removido para su inspección, prueba y reparaciones menores. Cuando una reparación mayor es requerida, la válvula debe ser mandada a taller.

9.8.9 Inspección, mantenimiento, prueba y ajuste de válvulas de seguridad para calderas que cumplen con ASME Sección I. (API-576, 6.2.18)

9.8.9.1 A pesar de que las válvulas de seguridad en las calderas de vapor son similares en construcción y operación a los dispositivos de relevo de presión de los equipo de proceso, estas están diseñadas e instaladas de acuerdo con los códigos aplicables de energía. La inspección de estos dispositivos debe estar de acuerdo con requerimientos regulatorios y recomendaciones del fabricante.

9.8.9.2 Las válvulas de seguridad de calderas pueden ser probadas periódicamente elevando la presión de vapor hasta que la válvula dispara. Se deben utilizar manómetros de precisión calibrados para determinar la presión de disparo. Usualmente debe realizarse la prueba con vapor (en vivo) para el ajuste de la presión y purga de las válvulas de seguridad de calderas.



9.8.10 Inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión operadas por piloto. (API-576, 6.2.19)

9.8.10.1 La inspección, mantenimiento, prueba y ajuste del mecanismo piloto puede ser manejado separadamente de la válvula principal. Con conexiones de prueba, la presión de ajuste de algunos tipos de piloto puede ser probado con precisión mientras la válvula se encuentra en servicio. Si no hay válvulas de bloqueo bajo la válvula principal, esta puede ser inspeccionada y reparada solamente cuando el recipiente o sistema se encuentra fuera de servicio. Se deben seguir las recomendaciones del fabricante para la inspección, reparación y prueba.

9.8.10.2 Muchas de las consideraciones aplicables para las otras válvulas de relevo de presión también aplican para las válvulas piloto. Las consideraciones adicionales para tomar en cuenta para este tipo de válvulas entre otra son:

9.8.10.2.1 Inspección de los O-rings, diafragmas y empaques.

9.8.10.2.2 Verifique posibles taponamientos en el ensamble del piloto y tubería externa.

9.8.10.2.3 Verifique material atrapado en la válvula principal en el área del domo.

9.8.10.2.4 Verifique fugas en todas las conexiones de tubing.

9.8.10.2.5 Inspeccione el tubing suministrador de presión de la válvula piloto y su orientación (pick-up device).

Los fabricantes de válvulas de diafragma, frecuentemente recomiendan una inspección en taller dos veces al año para permitir la inspección del diafragma y otros componentes.

9.9 Periodicidad de la inspección, mantenimiento y prueba.

9.9.1 El intervalo entre una inspección/mantenimiento/prueba para válvulas de relevo de presión, debe ser tal que permita garantizar que los dispositivos se encuentran en condiciones de operación satisfactorias.

9.9.2 La periodicidad debe establecerse considerando entre otros aspectos, la evaluación de su historial técnico y las características generales del proceso e instalación en la



que se encuentra montada. Evidentemente, el intervalo entre inspecciones para un dispositivo que opera en un servicio corrosivo y sucio, será más corto que el correspondiente que para un dispositivo similar que opera en un servicio limpio. (ver flujograma del anexo 2 para las pruebas “como se recibe” (Pre-Pop).

9.9.3 Para fines de este Instructivo se establecen periodos de inspección/mantenimiento/prueba con base en las consideraciones siguientes:

9.9.3.1 Para el caso de instalaciones nuevas.

Dado que en algunos procesos e instalaciones nuevas no es posible predecir con exactitud el grado de ensuciamiento, vibración, concentración de esfuerzos, y corrosión (entre otras condiciones de servicio), a las que estarán sujetas las válvulas de relevo, la primera inspección, mantenimiento y prueba, debe practicarse como máximo en los periodos que se indican en la tabla 2, o bien cuando se presenten las condiciones siguientes:

9.9.3.1.1.1 Después de detectar actuación de la válvula de relevo de presión.

9.9.3.1.1.2 Al detectar, durante la inspección en sitio, condiciones que requieran mantenimiento y prueba del dispositivo.

Tabla 2.- Periodos máximos permisibles para la calibración y prueba.

CONDICIONES DE SERVICIO	PERIODO
Clase 1.- Son todas aquellas válvulas de seguridad instaladas en equipos o líneas que manejan o almacenan fluidos sucios, erosivos, abrasivos, altamente corrosivo o polimerizables, que puedan dañar las partes internas de la válvula.	1 Año
Clase 2.- Son aquellas válvulas de seguridad o de seguridad-alivio, instaladas en equipos o líneas que manejan o almacenan fluidos menos corrosivos, o que puedan estar contaminados en pequeñas proporciones, que puedan atacar en menor grado las partes internas del dispositivo de alivio.	2 Años
Clase 3.- Son aquellas válvulas de seguridad o seguridad-alivio, instaladas en equipos o líneas que manejan o almacenan fluidos que en condiciones normales no son capaces de dañar las partes internas de la válvula ni de impedir su operación.	3 Años
Clase 4.- Son aquellas válvulas de alivio, instaladas en equipos que manejan o almacenan fluidos que bajo ninguna condición dañan las partes internas de la válvula.	4 Años



9.9.3.2 Para instalaciones en operación.

9.9.3.2.1 En estos casos, la periodicidad debe establecerse de manera particular para cada válvula de relevo de presión, evaluando como mínimo los aspectos considerados en el API-PR-576 (ver anexo 2) y que establece que el periodo puede incrementarse de uno a un máximo permisible de calibración de 10 años:

9.9.3.2.1.1 Los resultados de las inspecciones “en sitio”, considerando los antecedentes de vibración, fugas, concentración de esfuerzos, pulsaciones, etc.

9.9.3.2.1.2 Los resultados de las inspecciones preliminares, pruebas Pre-Pop y de hermeticidad practicadas con anterioridad.

9.9.3.2.1.3 El análisis de los registros históricos del dispositivo.

9.9.3.2.1.4 La diferencia entre la presión de ajuste y la presión de operación del equipo o tubería.

9.9.3.2.1.5 Las recomendaciones del fabricante.

9.9.3.2.2 La información descrita, debe analizarse detalladamente a fin de definir si el periodo de inspección asignado actualmente a cada válvula es el más adecuado o si requiere modificarse.

9.9.3.2.3 Cuando el análisis de la información lo justifique, puede disminuirse o aumentarse el periodo de inspección.

9.9.3.2.4 El periodo determinado para la inspección, mantenimiento y prueba de válvulas de relevo de presión se hará en base a la valoración de riesgo y al histórico de inspección y mantenimiento y será establecido por el centro de trabajo tomando en consideración que este periodo no debe rebasar los diez años.

9.9.4 Control de Modificaciones.

9.9.4.1 Cuando se requiera realizar alguna modificación a una válvula de relevo de presión, ya sea en su presión de ajuste, materiales de construcción, servicio, o cualquier otra que altere su diseño original, debe cumplirse con lo dispuesto para la elaboración de una administración de cambios. El cual entre otras



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 36 de 48

cosas, establece que los responsables de atender las funciones de operación, de mantenimiento y de seguridad de la instalación, deben realizar de manera conjunta, un estudio cuyo alcance incluya como mínimo los puntos siguientes:

- 9.9.4.1.1** La justificación técnica de la modificación y su duración (temporal o permanente).
- 9.9.4.1.2** El análisis de riesgos formal, utilizando alguna Metodología reconocida y aceptada internacionalmente que posibilite:
 - a. Identificar acciones para el control de los riesgos asociados con la modificación.
 - b. Evaluar el impacto de los riesgos identificados, en la seguridad de trabajadores, terceros e instalaciones; y en el medio ambiente.
 - c. Diseñar e implementar acciones para el control de los riesgos identificados y evaluados
 - d. Las aprobaciones correspondientes por parte del Comité Local de Seguridad, Salud y Protección Ambiental.
 - e. La actualización de los diagramas de tubería e instrumentación, programas, registros, procedimientos, placas de identificación, etc.
 - f. La difusión de las nuevas condiciones de la válvula de relevo de presión, al personal involucrado con su operación, inspección y mantenimiento.

Nota: El análisis de riesgos formal que posibilite para los casos de modificación de la presión de ajuste, el resorte no debe reajustarse para presiones 5% mayores o menores del valor marcado para la válvula, a menos que el ajuste sea dentro del rango de diseño del resorte establecido por el fabricante en base al código ASME SECC VIII Div. 1.

10. Cuestionario

Se presenta en el anexo 5 el cuestionario de evaluación con la finalidad de facilitar el entrenamiento y autoevaluar el aprovechamiento.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 37 de 48

11. Registros y control de la inspección, mantenimiento y prueba.

- 11.1** A fin de conformar el historial técnico, deben registrarse y controlarse la inspección en sitio y en taller, el mantenimiento, las pruebas y las modificaciones a que se someten las válvulas de relevo de presión durante su vida útil. Por lo anterior, cada planta o instalación debe mantener actualizada y accesible la siguiente información:
- a.** Programa general de inspección, mantenimiento y prueba.
 - b.** Registros de las inspecciones en sitio.
 - c.** Registro de la inspección y prueba en taller
- 11.2** Todos los registros necesarios deben estar completos antes de que la válvula sea instalada para entrar en servicio.
- 11.3** Los registros son críticos y de uso efectivo para el futuro para ayudar a determinar cuando se reemplazan componentes o cuando se retira la válvula.
- 11.4** Los registros forman el histórico de las condiciones y servicios bajo las cuales la válvula es operada.
- 11.5** El histórico del mantenimiento y los registros de prueba son requeridos por las auditorias practicadas a la Integridad Mecánica y por el reaseguro.
- 11.6** Los formatos para el registro del histórico de mantenimiento, inspección y pruebas, se dan en el anexo 3

Los registros, programas, modificaciones y órdenes generados por este procedimiento se mantendrán en poder del responsable de área por 5 años.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

**Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 38 de 48**

12. Anexos

No. Anexo	Formatos	Descripción
Anexo 1	FORMATO 01	Proceso de inspección, mantenimiento y pruebas de una válvula de relevo de presión
Anexo 2	FORMATO 02	Proceso de la prueba para válvulas de relevo de presión "como se recibe" (Pre-Pop)
Anexo 3	FORMATO 03	Formato de Acta de Pruebas
Anexo 4	FORMATO 04	Auditoria al procedimiento
Anexo 5	FORMATO 05	Cuestionario de entrenamiento



Dirección Corporativa de Operaciones
 Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
 Subdirección de Coordinación del Sistema de Transporte por Ductos
 Subdirección de Disciplina Operativa
 Seguridad, Salud y Protección Ambiental

INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION, MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE VALVULAS DE RELEVO DE PRESION EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
 Revisión: 0
 Fecha: 04/04/2008
 Página 39 de 48

Anexo 1

Proceso de Inspección, Mantenimiento y Prueba de una Válvula de Relevo de Presión



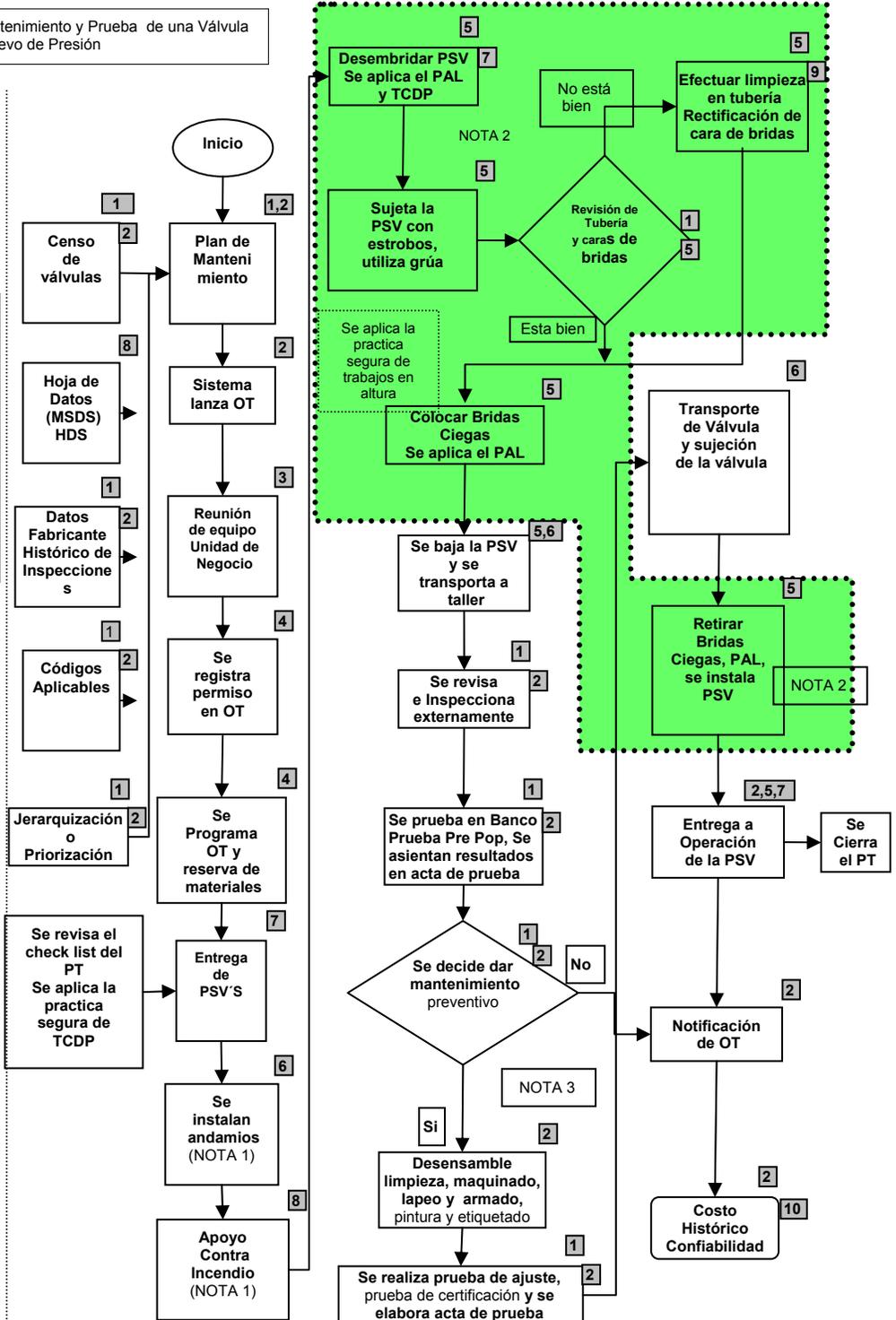
- 1.- Inspección Téc. / Seguridad
- 2.- Ing. Especialista de Mantenimiento
- 3.- Integrantes de la Unidad de Negocio
- 4.- Especialista Planificador y Programador de Mantenimiento
- 5.- Mantenimiento de Plantas
- 6.- Patios y Maniobras
- 7.- Ingeniero de Operación
- 8.- Especialista en Seguridad
- 9.- Mantenimiento Mecánico
- 10.- Coordinador de Mantenimiento

NOTA 1.- SALE PROGRAMADA ESTA ACTIVIDAD EN LA ORDEN DE ACUERDO AL PLAN DE MANTTO.

NOTA 2.- ANEXAR PERMISO PARA INTERVENIR SISTEMAS DE DESFOGUES EN AREAS COMPARTIDAS.

NOTA 3.- EL REFACCIONAMIENTO Y ADQUISICION DE PSV POR REPOSICION LO PROPORCIONARA EL TALLER MECANICO Y COORD. INSTALAC.

- PAL - Permiso de Aislamiento en Líneas
- TCDP- Tarjeta Candado Despeje Prueba
- MSDS- Material Safety Data Sheet
- OT - Orden de Trabajo
- PSV - Pressure Safety Valve
- PT - Permiso de Trabajo

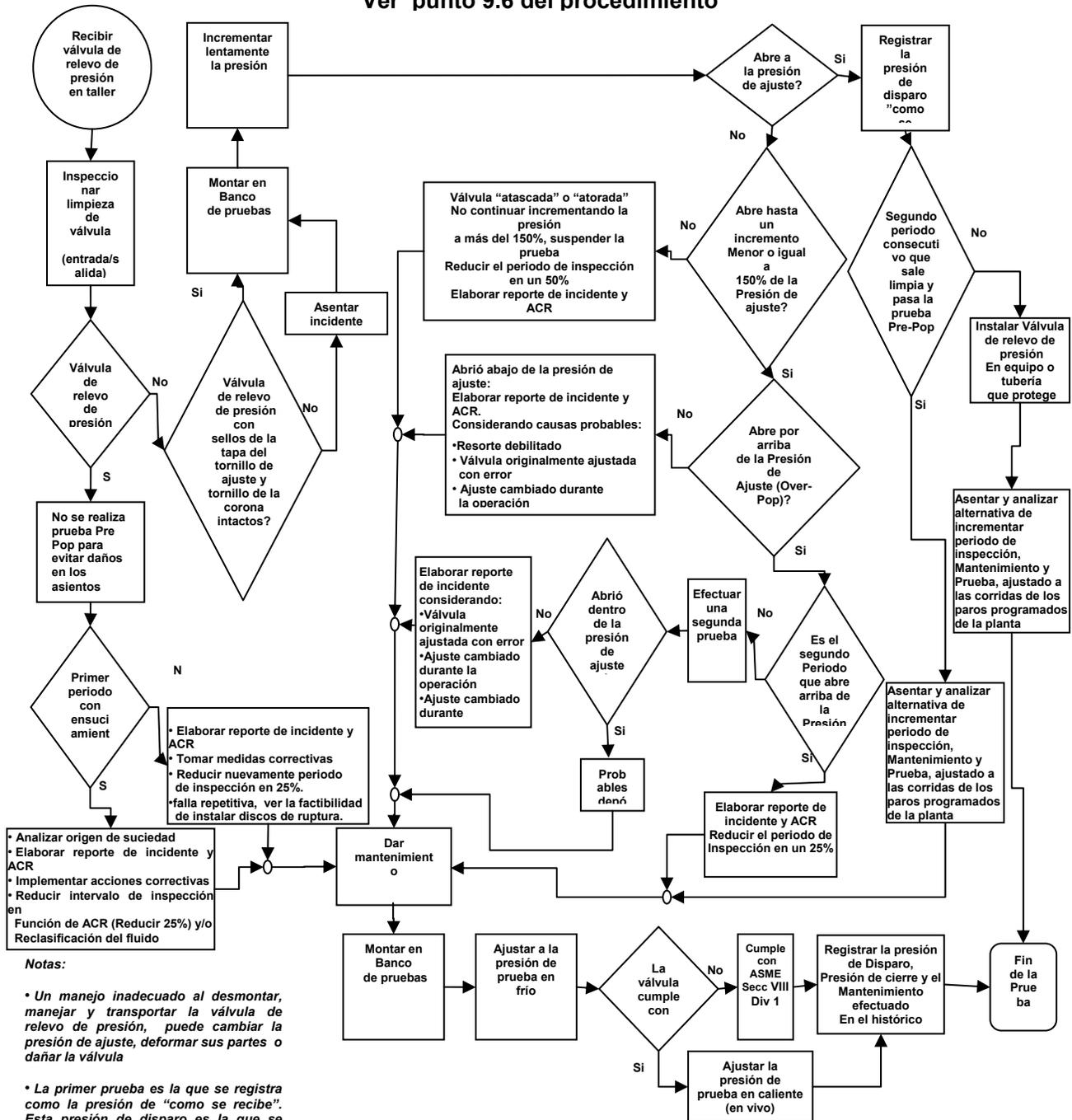




Anexo 2

Prueba de las válvulas de relevo de presión en frío "como se recibe" (Pre-Pop)

Ver punto 9.6 del procedimiento



Notas:

- Un manejo inadecuado al desmontar, manejar y transportar la válvula de relevo de presión, puede cambiar la presión de ajuste, deformar sus partes o dañar la válvula
- La primer prueba es la que se registra como la presión de "como se recibe". Esta presión de disparo es la que se utiliza para determinar el intervalo de



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 42 de 48

Prueba de la presión de ajuste	
Medio de prueba:	
Abrió	psi
Cerró	psi
Prueba de hermeticidad	psi

Observaciones del mantenimiento

Notas: El resorte en una válvula de relevo de presión no debe ser ajustado para cualquier presión de mas del 5% arriba o debajo de la presión de ajuste de la válvula, a menos que el ajuste esté dentro del rango de diseño del resorte establecido por el fabricante de la válvula, o que el fabricante determine que es aceptable. ASME Secc. VIII, Div. 1, UG-126 (c), ASME Secc. I, PG-72.3.

En el caso de autorizarse un cambio de ajuste en una válvula de relevo de presión se debe seguir lo establecido en el párrafo UG-126 (C) del Código ASME Secc. VIII Div 1 y los lineamientos establecidos en el procedimiento de Administración de Cambios SP-PE-210. Ver inciso 9.11.4 del procedimiento SP-PE-182.009

Modificación de la presión de ajuste

Prueba de la presión de ajuste modificada	
Medio de prueba:	
Abrió	psi
Cerró	psi
Prueba de hermeticidad	psi

Observaciones del cambio de la presión de ajuste
Persona que ordenó el cambio: _____ Firma: _____
N° de oficio Administración de Cambios: _____

Tolerancia de la presión de ajuste (ASME Secc. VIII Div 1, UG-134)	
Rango de presión de ajuste	Tolerancia
≤ 70 psi (≤ 5 Kg/cm ²)	± 2 psi (± 0.14 Kg/cm ²)
> 70 psi (> 5 Kg/cm ²)	± 3 %

Tolerancia de la presión de ajuste (ASME Secc. I, PG-72.2)	
Rango de presión de ajuste	Tolerancia
≤ 70 psi (≤ 5 Kg/cm ²)	± 2 psi (± 0.14 Kg/cm ²)
70 ≤ 300 psi (5 ≤ 21 Kg/cm ²)	± 3 %
300 ≤ 1000 psi (21 ≤ 70 Kg/cm ²)	± 10 psi (± 0.7 Kg/cm ²)
> 1000 psi (> 70 Kg/cm ²)	± 1 %

Ajuste de la presión de prueba en frío (CTDP)

Corrección por temperatura: Cuando el ajuste es a temperatura ambiente, la presión de prueba en frío (CDTP) debe ser corregida utilizando los factores de corrección proporcionados por el fabricante

Corrección por contrapresión: Las válvulas convencionales que operan bajo contrapresión constante, deben ser ajustadas de manera que la presión de prueba sea igual a la presión de ajuste menos la contrapresión esperada.
ejemplo: Presión de ajuste = 100 psi; Contrapresión constante = 10 psi; Presión de prueba en frío (CDTP) = 90 psi

CTDP = Cold Test Differential Pressure

Ing. Especialista de Mantenimiento
Nombre y firma

Ing. Especialista de Inspección Técnica
Nombre y firma

Ing. Especialista de Operación
Nombre y firma



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 43 de 48

Anexo 4

Auditoria al Instructivo para la Inspección, Mantenimiento y Prueba de Válvulas de Relevo de Presión

Objetivo.

Establecer la guía de auditoria, para cumplir con este procedimiento

Alcance.

Auditar el cumplimiento de los criterios establecidos en este Instructivo

Desarrollo.

I. Comité de Auditoria

- A. El Comité de auditoria estará integrado por un grupo multidisciplinario liderado por miembros del departamento de seguridad

II. Programa de Auditorias

- A. El programa debe contemplar auditar los departamentos involucrados en la inspección y mantenimiento de válvulas de relevo de presión cada seis meses.

III. Proceso de Auditoria

- A. El líder de la auditoria coordinara y programara la fecha y hora específica programada para el primer semestre.
- B. Se debe comunicar cuando menos con dos días de anticipación a los responsables de los departamentos que se auditan.
- C. La duración de la auditoria será el tiempo necesario que considere el líder de la auditoria para corroborar el cumplimiento de este procedimiento.
- D. Los responsables de los departamentos involucrados en la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión, deberán atender al grupo auditor.
- E. Para el proceso de auditoria, el grupo auditor deberá usar el cuestionario anexo, aplicado al responsable de la Inspección y/o mantenimiento así como al personal involucrado. En adición al cuestionario, se deberán auditar:
 - 1) Documentación, (Procedimientos, reportes, registros, archivos, etc.)
 - 2) Programas de trabajo y su cumplimiento.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 44 de 48

3) Cumplimiento de las acciones correctivas, incluyendo cumplimiento de recomendaciones de Auditorías anteriores.

F. El grupo auditor deberá elaborar el reporte de auditoría

IV. Reporte de Auditoría

A. El grupo auditor deberá presentar los resultados de la auditoría en la Junta del Comité de ASP, el lunes siguiente a la fecha de la auditoría. En esta junta se validará la asignación de responsables a las recomendaciones.

B. El reporte deberá emitirse después de haberse presentado el resumen al Comité de ASP, a más tardar 3 días hábiles después de la revisión del Comité.

C. El Reporte deberá mencionar brevemente los puntos fuertes encontrados, así como las desviaciones. Cada desviación deberá tener una acción correctiva específica redactada objetivamente. Cuando ya exista una acción correctiva, sobre una desviación encontrada, deberá mencionarse en el reporte.

D. El reporte deberá dirigirse al jefe del departamento auditado, con copia a la Máxima Autoridad del Centro de Trabajo y la Máxima Autoridad de Mantenimiento del Centro de Trabajo.

E. Los responsables asignados a las recomendaciones, podrán solicitar la reprogramación de estas a través del Subgerente de Mantenimiento.

Cuestionario de Auditoría para la Inspección y Mantenimiento de Válvulas de Relevo de Presión

	<u>Preguntas Específicas</u>	Puntos posibles	Puntos calificados	Observaciones
1	En la entrega de las válvulas de relevo de presión a mantenimiento por parte de operación, se verifican condiciones de tarjeta, candado, despeje, prueba, antes de retirar la válvula de su ubicación?	4		
2	En la maniobra de desmontaje y transporte al taller de las válvulas de relevo de presión, se les da un manejo adecuado para no dañar las válvulas?	5		
3	En la inspección en taller, antes de efectuar la prueba Pre-Pop, se inspecciona visualmente la válvula y se asienta en reporte los resultados de la inspección?	5		
4	Si la válvula se encuentra extremadamente sucia, no se realiza la prueba Pre-Pop, se reduce el intervalo de inspección, se elabora reporte de incidente y se implementan acciones correctivas?	8		
5	En la inspección en taller antes de efectuar la prueba Pre-Pop, se verifica que las válvulas de relevo de presión tengan instalados los sellos de la tapa del tornillo de ajuste y del tornillo de la corona?	3		



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 45 de 48

	<u>Preguntas Especificas</u>	Puntos posibles	Puntos calificados	Observaciones
6	En la prueba Pre-Pop, cuando la válvula de relevo de presión no abre a una presión de hasta el 150% de la presión de ajuste, se declara la válvula "atascada" o "atorada" y se reduce el periodo de inspección en un 50% ?	10		
7	En la prueba Pre-Pop, cuando la válvula abre arriba de se presión de ajuste (over-pop), se hace una segunda prueba?	8		
8	En la prueba Pre-Pop, cuando la válvula por segunda vez abre arriba de se presión de ajuste (over-pop), se reduce el periodo de inspección en un 25%?	8		
9	En las pruebas de ajuste de la presión, se aplican las tolerancias de presión establecidas por el Código ASME, Secc. VIII. Div. 1, UG-134 y ASME Secc. I, PG 72.2?	2		
10	Los periodos de inspección de las válvulas de relevo de presión son ajustados de acuerdo al histórico de inspección y mantenimiento?	10		
11	La carga del programa (planes) anual de las válvulas de relevo de presión está capturada en SAP, por parte del Ingeniero especialista de Mantenimiento?	10		
12	El control de los datos técnicos, el censo y los reportes de inspección de las válvulas de relevo de presión son llevados en el módulo para válvulas del programa ultrapipe por personal técnico de inspección en su área de responsabilidad?	8		
13	Se efectúa cuando menos una vez por semestre la auditoría a este procedimiento?	4		
14	Se ha dado difusión y capacitación al personal operario de los criterios establecidos en este Instructivo?	5		
15	El personal técnico y operario ha recibido capacitación en Códigos y Normas aplicables a la inspección, mantenimiento y pruebas de las válvulas de relevo de presión y se encuentra calificado y/o certificado.	10		
Total puntos calificados:				

Reporte:



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 46 de 48

**Anexo 5
CUESTIONARIO DE ENTRENAMIENTO**

Nombre e identificación del Instructivo: Inspección, Mantenimiento y Prueba de Válvulas de Relevo de Presión

Nombre y Ficha del Trabajador:

1.- El objetivo de este Instructivo establece los criterios a seguir para la inspección, mantenimiento y prueba de las válvulas de relevo de presión.

CIERTO **FALSO**

2.- Este Instructivo incluye lo relativo a las maniobras de montaje y desmontaje de válvulas de relevo de presión.

CIERTO **FALSO**

3.- En la inspección en sitio se efectúa la prueba Pre-Pop.

CIERTO **FALSO**

4.- La aplicación principal de las válvulas de seguridad es para el manejo de gases o vapores.

CIERTO **FALSO**

5.- La aplicación principal de las válvulas de alivio es para el manejo de gases o vapores.

CIERTO **FALSO**

6.- Los responsables de verificar y certificar las pruebas de las válvulas de relevo de presión son:

- a) El Ing. de Inspección Técnica.
- b) El Ing. de Operación
- c) El Ing. de Mantenimiento

7.- La inspección en sitio debe incluir como mínimo:

- a) Localización, hermeticidad en uniones, estado físico general, que la válvula No este relevando.
- b) Depósitos o suciedad interior, prueba Pre-Pop.
- c) Desarmar cuidadosamente la válvula, limpieza de componentes.

8.- ¿Cuales son los componentes mínimos que requiere un banco de pruebas?

- a) Agua, filtros, tuberías.
- b) Fuente de presión, acumulador de presión, recipiente, manómetro.
- c) Válvulas, aire, nitrógeno.



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 47 de 48

- 9.-** ¿Cual es la tolerancia de ajuste en las válvulas de relevo para presiones de ajuste iguales o menores que 483 kPa (70 lbs/pulg²) de acuerdo a ASME Secc, VIII, Div. 1, UG-134?
- a) ± 2 lbs/pulg²
 - b) ± 5 lbs/pulg²
 - c) ± 10 lbs/pulg²
- 10.-** La duración de la prueba de hermeticidad para válvulas cuyo diámetro de entrada es igual o menor a 2 pulgadas es de:
- a) 10 min.
 - b) 2 min.
 - c) 1 min.
- 11.-** En la prueba “como se recibe” (Pre-Pop), la válvula abre arriba de su presión de ajuste (over-pop), ¿que se debe hacer?
- a) Se da mantenimiento
 - b) Se efectúa segunda prueba
 - c) Se ajusta la presión
- 12.-** En la prueba “como se recibe” (Pre-Pop), la válvula no abrió hasta una presión de 150% de la presión de ajuste, ¿que se debe hacer?
- a) Se da mantenimiento
 - b) Se hace segunda prueba y se reduce periodo de inspección 25%
 - c) La válvula se declara “atascada” o “atorada” y se reduce el periodo de inspección 50%
- 13.-** En la prueba “como se recibe” (Pre-Pop), la válvula abrió debajo de su presión de ajuste, ¿la causa probable puede ser?
- a) Resorte debilitado
 - b) Válvula originalmente ajustada con error
 - c) Ajuste cambiado durante la operación



Dirección Corporativa de Operaciones
Subdirección de Coordinación de Mantenimiento
Subdirección de Coordinación del Sistema de
Transporte por Ductos
Subdirección de Disciplina Operativa
Seguridad, Salud y Protección Ambiental

**INSTRUCTIVO PARA LA INSPECCION,
MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE
VALVULAS DE RELEVO DE PRESION
EN PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

Clave: 800/16000/DCO/IT/002
Revisión: 0
Fecha: 04/04/2008
Página 48 de 48

14.- Al recibir la válvula en taller, en la inspección visual, la válvula se encuentra extremadamente sucia, ¿que acción se toma?

- a) Se procede a efectuar la prueba “como se recibe” (Pre-Pop)
- b) No se realiza prueba Pre-Pop
- c) Se reduce intervalo de inspección

15.- Al recibir la válvula en taller, en la inspección visual, la válvula se encuentra extremadamente sucia, es la segunda vez que esto sucede, ¿que acción se toma?

- d) Se reduce nuevamente el periodo de inspección
- e) Se da mantenimiento
- f) Se toman acciones correctivas

%. De respuestas acertadas:

Aprobado	<input type="checkbox"/>
No aprobado	<input type="checkbox"/>

Requiere nuevamente
Comunicación:

SI
NO

SUPERVISOR

Firma

Nombre