# VÁLVULAS OPERADAS POR MOTOR ELÉCTRICO

# HOJA DE APROBACIÓN

## ELABORA:

**ING. FRANCISCO RIVERA DABUR**
COORDINADOR DEL GRUPO DE TRABAJO

## PROPONE:

**LIC. ESTEBAN LEVIN BALCELLS**
PRESIDENTE DEL SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE PETROLEOS MEXICANOS

DCA/2137/2010

## APRUEBA:

**ING. CARLOS RAFAEL MURRIETA CUMMINGS**
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

## CONTENIDO

**CAPÍTULO** **PÁGINA**

**0. INTRODUCCIÓN.** ..... **4**

**1. OBJETIVO.** ..... **4**

**2. ALCANCE.** ..... **4**

**3. CAMPO DE APLICACIÓN.** ..... **5**

**4. ACTUALIZACIÓN.** ..... **5**

**5. REFERENCIAS.** ..... **5**

**6. DEFINICIONES.** ..... **7**

**7. SIMBOLOS Y ABREVIATURAS.** ..... **8**

**8. DESARROLLO.** ..... **10**

**8.1** Condiciones de diseño. ..... **10**

**8.2** Materiales. ..... **26**

**8.3** Fabricación. ..... **28**

**8.4** Inspección y pruebas. ..... **28**

**8.5** Embalaje, transporte y almacenamiento. ..... **29**

**8.6** Documentación a entregar por el proveedor y/o contratista. ..... **31**

**9. RESPONSABILIDADES.** ..... **33**

**10. CONCORDANCIA CON NORMAS MEXICANAS O INTERNACIONALES.** ..... **33**

**11. BIBLIOGRAFÍA.** ..... **34**

**12. ANEXOS.** ..... **36**

**12.1** Características de las válvulas operadas por motor eléctrico (informativo). ..... **36**

**12.2** Hoja de especificaciones de válvulas operadas por motor eléctrico (normativo). ..... **41**

**12.3** Guía para el llenado de la hoja de especificaciones (normativo). ..... **42**

**12.4** Presentación de documentos normativos equivalentes. ..... **45**

## 0. INTRODUCCIÓN.

Como parte de las múltiples funciones que están encomendadas a Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, esta la facultad para desarrollar la normatividad técnica que en general le sea necesaria y de esta norma de referencia en particular; que garantice la calidad de los materiales, equipos e instalaciones, a fin de que éstas operen de manera eficiente, segura para sus trabajadores y la población en general, que se manifieste en la preservación de vidas humanas, medio ambiente e instalaciones.

En la elaboración de esta norma han participado Petróleos Mexicanos, Organismos Subsidiarios, Instituciones y Empresas que se indican a continuación:

Petróleos Mexicanos.

PEMEX-Exploración y Producción.

PEMEX-Gas y Petroquímica Básica.

PEMEX-Petroquímica.

PEMEX-Refinación.

Instituto Mexicano del Petróleo.

Rotork Servo Controles de México, S. A. de C. V.

Xomox Chihuahua, S. A. de C. V.

Válvulas Worcester de México, S. A. de C. V.

IESS de México, S. A. de C. V.

Intesista.

## 1. OBJETIVO.

Establecer los requisitos técnicos y documentales para la adquisición directa por la convocante o a través de un tercero como procura en obras, de las válvulas operadas por motor eléctrico a utilizarse en las instalaciones industriales de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

## 2. ALCANCE.

Esta norma de referencia establece los requisitos técnicos y documentales para diseño, fabricación, materiales, inspección y pruebas, almacenamiento, transporte y servicios para el conjunto de válvula abrir-cerrar (on-off) con actuador eléctrico a utilizarse en las instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

Asimismo, cubre exclusivamente el conjunto de válvulas abrir-cerrar (on-off) con actuador eléctrico, utilizadas en sistemas de ductos de transporte o de tuberías de proceso en instalaciones industriales.

No están comprendidas dentro de esta norma de referencia, las válvulas de servicio modulante empleadas en control de procesos.

## 3. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta norma de referencia es de aplicación general y observancia obligatoria en la adquisición o arrendamiento de los bienes objeto de la misma, que lleven a cabo los centros de trabajo de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. Por lo que debe ser incluida en los procedimientos de contratación: licitación pública, invitación cuando menos a tres personas o adjudicación directa; como parte de los requisitos que debe cumplir el proveedor, contratista o licitante.

## 4. ACTUALIZACIÓN.

Esta norma se debe revisar y en su caso modificar al menos cada 5 años o antes si las sugerencias y recomendaciones de cambio lo ameritan.

Las sugerencias para la revisión y actualización de esta norma, deben enviarse al Secretario del Subcomité Técnico de Normalización de Petróleos Mexicanos, quien debe programar y realizar la actualización de acuerdo a la procedencia de las mismas y en su caso, inscribirla dentro del Programa Anual de Normalización de Petróleos Mexicanos, a través del Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

Las propuestas y sugerencias de cambio se deben elaborar en el formato CNPMOS-001-A01 de la Guía CNPMOS-001 Rev. 1 y dirigirse por escrito al:

Subcomité Técnico de Normalización de Petróleos Mexicanos.

Avenida Marina Nacional # 329, Piso 23, Torre Ejecutiva.

Colonia Huasteca, C. P. 11311. México, D. F.

Teléfono directo: (55)1944-9240; Conmutador: (55)1944-2500, Extensión: 54997.

Correo electrónico: ariel.sanchez@pemex.com

## 5. REFERENCIAS.

**5.1** **NOM-001-SEDE-2005** Instalaciones eléctricas (utilización).

**5.2** **NOM-008-SCFI-2002** Sistema general de unidades de medida.

**5.3** **IEC 60034-1:2004** Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance (Máquinas eléctricas rotatorias - Parte 1: Clasificación y desempeño).

**5.4** **ISO 5208:2008** Industrial valves – Pressure testing of valves (Válvulas industriales – Pruebas de presión de válvulas).

**5.5** **ISO 5210:1991** Industrial valves – Multi-turn valve actuator attachments (Válvulas industriales - Acoplamientos para actuador de válvula de multi-vuelta).

**5.6** **ISO 5211:2001** Industrial valves – Part-turn actuator attachments (Válvulas industriales - Acoplamientos para actuador de vuelta-parcial).

**5.7** **ISO 10434:2004** Bolted bonnet steel gate valves for the petroleum, petrochemical and allied industries (Válvulas de compuerta con bonete atornillado de acero para el petróleo, petroquímica e industrias relacionadas).

**5.8** **ISO 10497:2004** Testing of valves - Fire type - Testing requirements (Pruebas de válvulas - Requerimientos de prueba de fuego).

**5.9** **ISO 13623:2000** Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems (Industrias de gas natural y petróleo – Sistemas en líneas de transporte).

**5.10** **ISO 14313:2007** Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation Systems - Pipeline valves (Industrias de gas natural y petróleo – Sistemas en líneas de transporte - Válvulas en líneas de transporte).

**5.11** **NACE MR0175/ISO 15156** Petroleum and natural gas industries - Materials for use in $H_2S$-containing environments in oil and gas production - All parts (Industrias del petróleo y gas natural – Materiales para uso en ambientes que contienen $H_2S$ en la producción de crudo y gas - Todas las partes): **NACE MR0175/ISO 15156-1:2001** Part 1: General principles for selection of cracking-resistant materials (Technical Corrigendum 1:2005, Technical Circular 1:2007) (Parte 1: Principios generales para la selección de materiales resistentes al agrietamiento (Errata técnica 1-2005, Circular técnica 1:2007)). **NACE MR0175/ISO 15156-2:2003** Part 2: Cracking-resistant carbon and low alloy steels, and the use of cast irons (Technical Corrigendum 2:2005, Technical Circular 1:2007) Parte 2: Aceros de baja aleación y aceros al carbono resistentes al agrietamiento y el uso de fundiciones de hierro (Errata técnica 2:2005, Circular técnica 2:2007). **NACE MR0175/ISO 15156-3:2003** Part 3: Cracking-resistant CRAs (corrosion-resistant alloys) and other alloys (Parte 3 Aleaciones resistentes a la corrosión y otras aleaciones resistentes al agrietamiento).

**5.12** **NRF-004-PEMEX-2003** Protección con recubrimientos anticorrosivos a instalaciones superficiales de ductos.

**5.13** **NRF-032-PEMEX-2005** Sistemas de tubería en plantas industriales – Diseño y especificaciones de materiales.

**5.14** **NRF-036-PEMEX-2003** Clasificación de áreas peligrosas y selección de equipo eléctrico.

**5.15** **NRF-046-PEMEX-2003** Protocolos de comunicación en sistemas digitales de monitoreo y control.

**5.16** **NRF-048-PEMEX-2007** Diseño de instalaciones eléctricas.

**5.17** **NRF-049-PEMEX-2009** Inspección de bienes y servicios.

**5.18** **NRF-053-PEMEX-2006** Sistemas de protección anticorrosiva a base de recubrimientos para instalaciones superficiales.

**5.19** **NRF-105-PEMEX-2005** Sistemas digitales de monitoreo y control.

**5.20** **NRF-130-PEMEX-2007** Sistemas de control supervisorio y adquisición de datos para ductos.

**5.21** **NRF-152-PEMEX-2006** Actuadores para válvulas.

**5.22** **NRF-163-PEMEX-2006** Válvulas de control con actuador tipo neumático.

**5.23** **NRF-204-PEMEX-2008** Válvulas de bloqueo de emergencia (válvulas de aislamiento de activación remota).

**5.23** **NRF-211-PEMEX-2008** Válvulas de compuerta y bola en líneas de transporte de hidrocarburos.

## 6. DEFINICIONES.

Para los propósitos de esta norma de referencia aplican las definiciones siguientes:

**6.1** **Actuador:** Dispositivo o mecanismo que transforma una señal, en un movimiento correspondiente controlando la posición del elemento de cierre (obturador) de la válvula. La señal de control, fluido de potencia o energía motriz puede ser neumática, eléctrica, hidráulica o una combinación de éstas.

**6.2** **Aislamiento resistente al fuego:** Aquel que cumple con las propiedades de resistente a la propagación del incendio, emisión despreciable de gases tóxicos y corrosivos y mínima emisión de humos densos y oscuros en caso de incendio.

**6.3** **Dispositivo para trabar o inmovilizar (Candado):** Pieza o conjunto de piezas para asegurar una válvula en la posición abierta o cerrada.

**6.4** **Documento Normativo Equivalente:** Es la norma, especificación, método, estándar o código que cubre los requisitos y/o características físicas, químicas, fisicoquímicas, mecánicas o de cualquier naturaleza establecidas en el documento normativo extranjero citado en la NRF.

**6.5** **Hidrocarburo amargo:** Hidrocarburo transportado a una presión de operación mayor de 0,45 MPa (4.6 $kg/cm^2$), que contiene agua en fase líquida o vapor y ácido sulfhídrico ($H_2S$), este último con una presión parcial de $H_2S$ mayor de 0,00035 MPa (0.0036 $kg/cm^2$).

**6.6** **Indicador de posición:** Dispositivo que muestra la posición del obturador de la válvula.

**6.7** **Obturador o elemento de cierre:** Parte de una válvula, por ejemplo la bola o compuerta que se posiciona en la corriente del flujo para permitir o detener el mismo.

**6.8 Operador manual:** Dispositivo manual para apertura o cierre de una válvula.

**6.9 Par de arranque o rompimiento:** Es el requerido para abrir la válvula contra la presión diferencial máxima.

**6.10 Presión diferencial máxima:** La diferencia máxima entre la presión corriente arriba y corriente abajo, a través del obturador, a la que es posible operar el obturador.

**6.11 Sello metálico:** Es un sello formado por el contacto de dos superficies metálicas o cerámicas, entre el anillo de asiento (sin inserto de elastómeros o polímeros) y el elemento obturador.

**6.12 Sello suave:** Es un sello formado por un inserto de elastómeros o polímeros del anillo de asiento y el elemento obturador.

**6.13 Válvula de compuerta de doble expansión:** Es la válvula cuyo elemento obturador se compone de dos piezas llamadas compuerta y segmento de caras paralelas, dichos elementos se mueven en el plano perpendicular al flujo. El diseño de los asientos de este tipo de válvulas es estático, por lo que su sellado no depende de la presión del fluido.

**6.14 Válvula de compuerta sólida deslizante con caras paralelas:** Es la válvula cuyo elemento obturador es de una sola pieza de caras paralelas en el cual se mueve el obturador en el plano perpendicular al flujo.

**6.15 Válvula de paso completo y continuo:** Válvula que en posición abierta presenta una apertura cilíndrica continúa y sin obstrucción a lo largo de la válvula, que permite el paso sin restricción de un diablo.

**6.16 Válvula de paso reducido:** Válvula con la abertura en su interior de un diámetro menor el diámetro que el extremo de conexión.

**6.17 Válvula de seccionamiento:** Accesorio que se utiliza para seccionar tramos de tubería para reparación, mantenimiento o emergencia del ducto.

Para definiciones complementarias consultar las normas de referencia NRF-046-PEMEX-2003, NRF-152-PEMEX-2006, NRF-204-PEMEX-2008 y NRF-211-PEMEX-2008.

## 7. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.

**ANSI** American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Estándares).

**API** American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo).

**ASME** American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).

**dB (A)** Decibeles en la escala de ponderación A.

**DN** Nominal size (Diámetro Nominal).

**EEPROM** Electrically-erasable programmable read-only memory (Memoria de solo lectura programable eléctricamente borrable).

**FAT** Factory Acceptance Test (Pruebas de Aceptación en Fábrica).

**FF** Flat Face (Cara Plana).

**IEC** International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional).

**ISA** The International Society of Automation (Sociedad Internacional de Automatización).

**ISO** International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).

**LCD** Liquid Cristal Display (Pantalla de Cristal Líquido).

**LFMN** Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**MOV** Motor Operator Valve (Válvula Operada por Motor).

**MPD** Maximum Pressure Differential (Presión Diferencial Máxima).

**MSS** Manufacturers Standardization Society of the valves and fittings industry (Sociedad de Normalización de Fabricantes de válvulas y accesorios industriales).

**NACE** National Association of Corrosion Engineers (Asociación Nacional de Ingenieros en Corrosión).

**NOM** Norma Oficial Mexicana.

**NPS** Nominal Pipe Size (Tamaño Nominal de Tubería).

**NRF** Norma de Referencia.

**OSAT** On-site Acceptance Test (Pruebas de Aceptación en Sitio).

**PEMEX** Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

**PLC** Programmable Logic Controller (Controlador Lógico Programable).

**PN** Presión nominal.

**PND** Pruebas No Destructivas.

**PQR** (Weld) Procedure Qualification Record (Registro de Calificación del Procedimiento de Soldadura).

**RF** Raised Face (Cara Realzada).

**RTJ** Ring Type Joint (Junta Tipo Anillo).

**r/min** Revoluciones por minuto.

**SCADA** Sistema de Control Supervisorio y Adquisición de Datos.

**SCAII** Sistema de Control de Actuadores Inteligentes Integrados.

**SDMC** Sistema Digital de Monitoreo y Control.

**TCP/IP** Transport Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de Control de Transporte / Protocolo de Internet).

**UL** Underwriters Laboratories (Laboratorios de Suscriptores).

**VCA** Volt Corriente Alterna.

**VCD** Volt Corriente Directa.

**WPQ** Welder Performance Qualification (Calificación de rendimiento del soldador).

**WPS** Weld Procedure Specification (Especificación del Procedimiento de Soldadura).

Para símbolos y abreviaturas complementarias consultar las normas de referencia NRF-046-PEMEX-2003, NRF-152-PEMEX-2006, NRF-204-PEMEX-2008, NRF-211-PEMEX-2008 y para las unidades de medida, la NOM-008-SCFI-2002.

## 8. DESARROLLO.

### 8.1 Condiciones de diseño.

#### 8.1.1 Generalidades.

**8.1.1.1** Las válvulas operadas por motor eléctrico, conocidas también como MOV, incluyendo los accesorios deben ser suministradas en forma integral. El proveedor y/o contratista es el responsable del suministro y funcionamiento del conjunto de la válvula con actuador y en general de todos sus accesorios, en apego a los requerimientos indicados en esta norma de referencia.

**8.1.1.2** Todas las piezas que formen partes de las válvulas operadas por motor eléctrico deben ser nuevas, por lo que no se deben aceptar partes remanufacturadas de cualquiera de sus componentes.

**8.1.1.3** Los tipos de válvulas de seccionamiento que deben ser consideradas para el servicio abierto-cerrado son: bola, compuerta y mariposa. La selección del tipo de válvula depende del servicio y de las condiciones de operación de los sistemas de ductos de transporte o de tuberías de proceso.

**8.1.1.4** Las válvulas operadas por motor eléctrico deben ser para conexiones bridadas.

**8.1.1.5** La clasificación de presión-temperatura para válvulas de bola y compuerta de clase nominal deben estar de acuerdo con la tabla correspondiente para el material seleccionado en ASME B16.34 o equivalente.

**8.1.1.6** La clasificación de presión-temperatura para válvulas de mariposa de clase nominal debe estar de acuerdo con lo indicado en el numeral 8.1.4.2 de esta NRF.

**8.1.1.7** El proveedor y/o contratista debe demostrar, por cálculos y/o pruebas, de acuerdo con las cargas resultantes debidas a la presión de diseño, por cualquier otra carga externa definida o debido al resultado del cálculo de flexibilidad realizado a la tubería (expansión/contracción), que el obturador o asiento no se debe deteriorar, esto no debe afectar la funcionalidad o sello de la válvula.

**8.1.2 Válvula tipo bola y compuerta, diseño ISO 14313 y NRF-211-PEMEX-2008.**

**8.1.2.1** Las válvulas tipo bola deben cumplir en su diseño con ISO 14313.

**8.1.2.2** Para aplicaciones en sistemas de tubería de transporte que cubran sistemas de tuberías para instalaciones en tierra y costa fuera deben estar conforme a ISO 13623, las válvulas tipo compuerta y bola deben cumplir en su diseño con ISO 14313. Los sistemas de tubería de transporte son aquellos para la interconexión de pozos productores, instalaciones de producción y separación de aceite, plantas de procesamiento, refinerías, instalaciones de compresión y bombeo, estaciones de regulación de presión, instalaciones de almacenamiento y depósito, incluyendo cualquier sección de tubería dentro de los límites de la instalación.

**8.1.2.3** Para aplicación de válvulas de compuerta dentro de refinerías, estaciones de recolección de pozos, plantas de procesamiento y plantas de tratamientos de hidrocarburos ver numeral 8.1.3 de esta NRF.

**8.1.2.4** Las válvulas de bola deben tener un obturador esférico cuyo giro sobre un eje debe ser perpendicular a la dirección del flujo.

**8.1.2.5** Las válvulas tipo compuerta deben tener un obturador que se mueva en un plano perpendicular a la dirección del flujo. La compuerta debe ser construida de una sola pieza para válvulas de compuerta sólida deslizante con caras paralelas, o de dos o más piezas para válvulas de compuerta de doble expansión.

**8.1.2.6** Las dimensiones de las válvulas deben estar de acuerdo con lo indicado en las tablas 2 y 4 de ISO 14313.

**8.1.2.7** Las dimensiones de las válvulas cuyos tamaños no estén especificados en las tablas 2 y 4 de ISO 14313, deben cumplir con ASME B16.10 o equivalente.

**8.1.2.8** La válvula debe funcionar con la presión diferencial máxima (MPD) que requiere para ser abierta por el actuador. Si no es especificada la MPD, esta debe ser de acuerdo a lo especificado en el numeral 7.2 de ISO 14313 para material a una temperatura de 311 K (38 °C). El proveedor y/o contratista debe proporcionar los siguientes datos a PEMEX:

**a)** Coeficiente de flujo Cv.

**b)** Par de arranque o rompimiento de la válvula nueva.

**c)** Par máximo disponible al vástago de la válvula y si aplica, el par máximo de entrada permitido a la caja de engranes.

**8.1.2.9** El tipo de paso de la válvula debe ser definido por PEMEX en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.2.10** Para tuberías que requieren el paso de diablos, incluyendo el tipo instrumentado, se debe usar una válvula de paso completo y continuo.

**8.1.2.11** Las válvulas de paso reducido no deben ser especificadas para este tipo de operaciones con paso de diablos.

**8.1.2.12** Las conexiones bridadas de las válvulas deben ser del tipo cara realzada “RF” o junta tipo anillo “RTJ”, según se indiquen en las hojas de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF. Las dimensiones, tolerancias y acabado, incluyendo perforaciones, deben cumplir con los siguientes documentos normativos:

**a)** ASME B16.5 o equivalente para tamaños hasta DN 600 (NPS 24), excepto DN 550 (NPS 22).

**b)** MSS SP-44 o equivalente para tamaño DN 550 (NPS 22).

**c)** ASME B16.47 o equivalente, serie A, para DN 650 (NPS 26) y tamaños más grandes.

**8.1.2.13** Las líneas y válvulas de drene, sellantes y venteo deben ser proporcionadas si son especificadas en el anexo 12.2 de esta NRF y deben estar de acuerdo con los numerales 7.11 y 7.12 de ISO 14313.

**8.1.2.14** La posición del obturador no debe ser alterada por las fuerzas dinámicas del flujo de fluido o en el caso de las válvulas de compuerta por fuerzas derivadas de la presión interna.

**8.1.2.15** Las válvulas que incluyen actuadores accionados y operadores manuales deben ser suministradas con un indicador visible para mostrar la posición del obturador.

**8.1.2.16** Para válvulas de bola, el maneral y/o el indicador de posición debe estar alineado con la tubería cuando la válvula está abierta y transversal cuando la válvula está cerrada. El diseño debe ser tal que el (los) componente(s) del indicador y/o el maneral no indiquen posiciones falsas de la válvula.

**8.1.2.17** Los topes de carrera deben ser proporcionados con la válvula y/o el operador y ellos deben establecer los límites de carrera del obturador en la posición abierta y cerrada. Los topes de carrera no deben afectar la capacidad de cierre de la válvula.

**8.1.2.18** Válvulas de diámetro DN 200 (NPS 8) y mayores deben ser proporcionadas con puntos de izaje.

**8.1.2.19** Las válvulas de compuerta, además del sello primario, deben ser suministradas con un asiento posterior o sello secundario del vástago.

**8.1.2.20** Cuando sea requerida en el anexo 12.2 de esta NRF, se debe realizar la prueba de fuego a la válvula para verificar el cumplimiento de los requisitos de ISO 10497.

**8.1.2.21** El proveedor y/o contratista debe proporcionar los certificados correspondientes, los cuales deben cumplir lo establecido por la LFMN.

**8.1.2.22** Los operadores, extensiones del vástago y sus interfaces deben ser sellados para prevenir el ingreso de contaminantes externos y de humedad.

**8.1.2.23** Los operadores, extensiones del vástago y sus interfaces deben ser suministrados con los elementos para prevenir la acumulación de presión en el mecanismo y evitar fugas mediante sellos en el vástago o bonete.

**8.1.2.24** La extensión de vástagos y ejes en servicio subterráneo deben ser protegidos por una cubierta.

**8.1.2.25** El marcado de las válvulas debe ser de acuerdo con el numeral 8.5.1 de la NRF-211-PEMEX-2008.

**8.1.2.26** Las pruebas de hermeticidad, los requerimientos de hermeticidad y criterios de aceptación de las válvulas deben cumplir con lo que establece la NRF-211-PEMEX-2008, en el numerales 8.4.4.3.2, 8.4.4.3.3 y las hojas de especificaciones del Anexo 12.2.

**8.1.3 Válvula tipo compuerta, diseño ISO 10434.**

**8.1.3.1** Para aplicaciones dentro de instalaciones como refinerías, estaciones de recolección de pozos, plantas de procesamiento y plantas de tratamientos de hidrocarburos, las válvulas tipo compuerta deben cumplir en su diseño con ISO 10434.

**8.1.3.2** Las bridas y el bonete bridado deben ser de fundición o forja integral al cuerpo.

**8.1.3.3** Los asientos integrales al cuerpo son permitidos en válvulas de acero inoxidable austenítico. Cuando un acero inoxidable austenítico o material endurecido es utilizado para asiento en el cuerpo, este material puede ser soldado directamente al cuerpo de la válvula.

**8.1.3.4** Los cuerpos de válvulas deben tener asiento de anillos separados a menos que en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF se indique otra cosa, los cuales pueden ser roscados o soldados, excepto para válvulas menores o igual a DN 50, donde se puede utilizar asiento de anillos rolados o prensados.

**8.1.3.5** El espesor de la pared del cuerpo de la válvula debe estar de acuerdo con el numeral 5.1.1 y tabla 1 de ISO 10434.

**8.1.3.6** El espesor de la pared del bonete de la válvula debe estar de acuerdo con el numeral 5.2 y tabla 2 de ISO 10434.

**8.1.3.7** Las dimensiones de las bridas deben cumplir con los numerales 5.3.1.1 y 5.3.1.2 de ISO 10434.

**8.1.3.8** El diámetro interior del puerto debe cumplir con el numeral 5.3.3.1 y con la tabla 5 de ISO 10434.

**8.1.3.9** La unión del cuerpo y bonete debe ser tipo bridada y con junta resistente al fluido manejado y a las condiciones de operación del mismo, así como cumplir con lo indicado en el numeral 5.5 de ISO 10434.

**8.1.3.10** Se debe suministrar una compuerta tipo cuña sólida o flexible, conforme a la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.3.11** Las partes de la compuerta deben funcionar, independientemente de la orientación en la instalación de la válvula.

**8.1.3.12** El asiento de la compuerta puede ser integral o metal soldado a la cara.

**8.1.3.13** El yugo puede ser parte integral o separada del bonete. El diseño del yugo debe cumplir con 5.7 de ISO 10434.

**8.1.3.14** El Marcado de las válvulas debe ser de acuerdo con el numeral 8.5.1 de la NRF-211-PEMEX-2008 según se indica en el numeral 8.1.2.25 de esta NRF.

**8.1.3.15** Las conexiones bridadas de las válvulas deben ser del tipo “RF”, “FF” o “RTJ” según se indiquen en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF. Las dimensiones, tolerancias y acabado, deben estar de acuerdo con ASME B16.5 o equivalente.

**8.1.3.16** Las dimensiones cara a cara para las bridas de las válvulas deben estar de acuerdo con ASME B16.10 o equivalente.

**8.1.3.17** La cantidad máxima de fuga permitida que pasa a través de los asientos debe estar de acuerdo con la tabla 17 de ISO 10434.

**8.1.4 Válvula tipo mariposa, diseño API 609 o equivalente.**

**8.1.4.1** Las válvulas de mariposa deben ser categoría tipo B de acuerdo con API 609 o equivalente, las cuales deben tener el asiento descentrado y la configuración del disco debe ser excéntrica.

**8.1.4.2** Los cuerpos de las válvulas y elementos relacionados con el límite de presión deben cumplir con la clasificación presión-temperatura dependiendo del material del cuerpo, tal y como se indica a continuación:

**a)** Hierro fundido, ASME B16.42 o equivalente.

**b)** Aleaciones de cobre forjadas, ASME B16.24 o equivalente.

**c)** Acero, aleaciones de níquel o aleaciones especiales, ASME B16.34 o equivalente, clase estándar.

**8.1.4.3** La fabricación de válvulas debe cumplir con los requerimientos de ASME B16.34 o equivalente para clase estándar y cualquier requerimiento adicional conforme a API 609 o equivalente. Para materiales no listados en ASME B16.34 o equivalente, se deben usar los requerimientos y reglas de diseño aplicables de ASME B16.34 o equivalente. En caso de conflicto entre estos documentos normativos, debe prevalecer el API 609 o equivalente.

**8.1.4.4** Cuando sea requerida en el anexo 12.2, se debe cumplir con los requisitos de ISO 10497 establecidos para la prueba de fuego.

**8.1.4.5** El proveedor y/o contratista debe proporcionar los certificados correspondientes, los cuales deben cumplir con lo establecido en la LFMN.

**8.1.4.6** La indicación de posición del disco y la flecha de la válvula deben ser integrales. La indicación se debe realizar con una marca sobre la flecha. El diseño debe asegurar que la válvula y/u operador, no tenga la posibilidad de indicar erróneamente las posiciones abierta y cerrada de la válvula. El diseño debe ser tal que el(los) componente(s) no tengan la posibilidad de indicar posiciones falsas de la válvula.

**8.1.4.7** Cuando la válvula tipo oblea sea para instalación entre bridas de la tubería con el disco en la posición cerrada, la válvula debe ser auto-centrada, deben ser proporcionados los dispositivos de alineamiento.

**8.1.4.8** Las bridas de las válvulas de doble brida deben estar integralmente fundidas o forjadas al cuerpo.

**8.1.4.9** Las dimensiones cara a cara para válvulas de doble brida, tipo oblea y de oreja deben estar de acuerdo con API 609 o equivalente.

**8.1.4.10** Las caras de contacto del cuerpo de las válvulas de hierro fundido, hierro maleable y aleaciones de fundiciones de cobre que requieren juntas separadas deben tener acabado como se especifica en MSS SP-6 o equivalente.

**8.1.4.11** Las caras de contacto del cuerpo de las válvulas de acero y aleaciones que requieren juntas separadas deben tener acabado como se especifica en ASME B16.5 o equivalente.

**8.1.4.12** El cierre de la válvula mediante el mecanismo de operación manual y giro de la flecha debe ser en el sentido de las manecillas del reloj.

**8.1.4.13** Los requerimientos de hermeticidad de la válvula deben estar de acuerdo con API 598 o equivalente.

**8.1.4.14** Las válvulas de acero con categoría tipo B, aleación de níquel o aleación especial; deben ser marcadas de acuerdo con los requisitos de ASME B16.34 o equivalente. El resto de las válvulas de mariposa deben ser estampadas de acuerdo con MSS SP-25 o equivalente. Una placa de identificación fabricada con una aleación de acero inoxidable 18Cr-8Ni o de una aleación de níquel debe sujetarse al cuerpo de las válvulas fabricadas en acero o en cualquier otra aleación por medio de remaches o tornillos y debe incluir lo siguiente:

**a)** Nombre del fabricante.

**b)** Número de catálogo de referencia.

**c)** Diámetro (NPS).

**d)** Clase del cuerpo de acuerdo a lo indicado en 8.1.4.2 de esta NRF, para válvulas con categoría tipo B.

**e)** Presión a 311 K (38 °C).

**f)** Presión a la temperatura máxima.

**g)** Materiales, incluyendo los del cuerpo, internos y cualquier recubrimiento interno.

**h)** Estampado con API 609 o equivalente.

**8.1.4.15** Se requiere que las válvulas de acuerdo a ASME B16.34 o equivalente tengan el marcado en la placa de identificación.

**8.1.5 Actuadores eléctricos.**

**8.1.5.1 Requisitos generales.**

**8.1.5.1.1** Los actuadores deben tener la capacidad de operar, instalados en cualquier posición de instalación, sin que se vean afectados su rendimiento y funcionamiento.

**8.1.5.1.2** La salida del actuador no debe exceder los límites de esfuerzo del tren impulsor o transmisión establecidos en el numeral 7.20.2 de ISO 14313.

**8.1.5.1.3** El actuador para válvulas con movimiento lineal debe estar integrado por la cubierta o envolvente eléctrica, motor eléctrico, engranes de reducción, tuerca/buje del operador del vástago de la válvula, dispositivos limitadores de carrera, dispositivo de medición de par de sobrecarga, circuito y dispositivos de control y volante de desembrague automático. El actuador puede incluir también una segunda etapa de engranaje, cuando sea requerido por condiciones de operación del proceso.

**8.1.5.1.4** Todos los componentes del tren impulsor del actuador deben estar diseñados para soportar el calentamiento, así como también el actuador debe ser operado por el motor especificado, con la carrera y empuje requerido.

**8.1.5.1.5** El actuador eléctrico para movimiento rotatorio debe estar compuesto por la cubierta o envolvente eléctrica, motor eléctrico, engranes de reducción, acoplamiento entre la caja de engranes final y el vástago de la válvula, ensamble de la caja de engranes final, dispositivo de medición de par de sobrecarga, dispositivos limitadores de carrera, circuitos y dispositivos de control, caja(s) de engranes y volante de desembrague automático.

**8.1.5.1.6** El proveedor y/o contratista debe tener un diseño documentado, un programa de pruebas para establecer la vida útil de diseño del actuador y permitir la selección basada en parámetros especificados en el anexo 12.2 de esta NRF, incluyendo pero no limitando la cantidad de ciclos y par o empuje de ajuste/desajuste.

**8.1.5.1.7** Los actuadores deben ser diseñados para una vida de 10000 ciclos de abierto/cerrado/abierto o 1000000 de vueltas del cojinete de la flecha de salida del actuador.

**8.1.5.1.8** La posición de las válvulas operadas por motor a falla de energía eléctrica debe mantener su última posición o conforme sea requerido en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.5.1.9** No se debe producir inestabilidad en la válvula, como consecuencia de mantener la posición requerida.

**8.1.5.1.10** Cuando se solicite en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF, la posición en falla segura de la válvula por falta de energía eléctrica, el respaldo puede ser seleccionado entre las siguientes opciones:

**a)** Actuador electro-neumático. El respaldo debe ser neumático y se debe diseñar con cilindro de almacenamiento de energía en espera por medio de aire o gas comprimido que permita llevar a cabo un ciclo de la válvula (abierto-cerrado-abierto o cerrado-abierto-cerrado) a las condiciones de operación establecidas en el anexo 12.2 de esta NRF.

**b)** Actuador con alimentación eléctrica y respaldo de batería con corriente directa. El sistema se debe diseñar para permitir que el actuador sea accionado por baterías, bajo condiciones de operación normal y bajo la condición de falla segura para garantizar la disponibilidad continua del sistema de alimentación eléctrica de corriente directa.

**c)** Actuador con resorte. El actuador debe incluir un resorte integral o externo, de tal manera que en un evento de falla de alimentación permita al actuador lograr una posición a falla segura, posicionando la válvula en el estado deseado.

**d)** Actuador electro-hidráulico. Alimentado eléctricamente con respaldo a través de acumulador hidráulico o por retorno por resorte con el fin de realizar la opción de a falla cierra o abre.

**8.1.5.1.11** El diseño de los respaldos mencionados en los incisos a), b), c) y d) del numeral 8.1.5.1.10 de esta NRF, es responsabilidad del proveedor y/o contratista.

**8.1.5.1.12** El acceso a la caja de control puede ser alguna de las dos categorías que a continuación se mencionan, la requerida por PEMEX se debe establecer en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF:

**a)** Intrusiva. Requiere de la apertura de la caja de control del actuador para actividades de preparación antes y durante la puesta en operación.

**b)** No-intrusiva. No requiere de la apertura de la caja de control del actuador para actividades de preparación antes y durante la puesta en operación. Los controles basados en microprocesadores, incluyendo estado y diagnósticos, deben ser accesibles al actuador en forma externa.

**8.1.5.1.13** Cuando sea requerido en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF, el actuador debe disponer de un configurador manual que cumpla con la clasificación de área en el sitio de instalación, con capacidad para descargar información como indicaciones, alarmas, diagnósticos, almacenamiento de datos e históricos de la operación para análisis de desempeño del actuador, sin remover la tapa de la cubierta de la caja de control, no intrusivo, el acceso puede ser por medio de rayos infrarrojos o de otra tecnología como “bluetooth”.

**8.1.5.1.14** El ruido del actuador en operación no debe exceder los 65 dB(A).

**8.1.5.2 Diseño mecánico.**

**8.1.5.2.1** El diseño del mecanismo de engranaje del actuador debe ser totalmente cerrado y lubricado libre de mantenimiento para operación en cualquier ángulo y posición. El método de lubricación con grasa, engrase y/o materiales autolubricantes; es responsabilidad del proveedor y/o contratista y se debe adaptar a las condiciones especificadas del ambiente.

**8.1.5.2.2** Los engranes pueden ser tipo corona o helicoidal, tipo rueda dentada o tipo tornillo sin fin.

**8.1.5.2.3** El actuador debe ser suministrado con buje de motor que se adapte al vástago o la flecha de la caja de engranajes de la válvula, fácilmente desmontable. El buje debe ser fabricado con un material cuyo desgaste por rozamiento sea nulo o despreciable. Las tuercas del vástago roscado deben ser en aleación de bronce y los bujes de la flecha de la caja de engranes en acero al carbón.

**8.1.5.2.4** Los actuadores de vuelta parcial deben ser suministrados con un tope a la apertura y uno al cierre carrera. Éstos pueden ser fijos o ajustables en forma independiente.

**8.1.5.2.5** Los actuadores se deben suministrar con un volante metálico con una flecha indicando sentido de giro para apertura y cierre, con un embrague los cuales deben funcionar como sigue:

**a)** Abrir o cerrar manualmente la válvula aún sin contar con energía eléctrica. El embrague se debe suministrar con un dispositivo de seguridad para prevenir una operación manual no autorizada del motor.

**b)** El actuador debe desembragar automáticamente el volante al accionamiento con el motor eléctrico dejando sin acción el volante sobre sí mismo.

**8.1.5.2.6** El diámetro del volante manual o la longitud de la palanca según aplique en función del diseño del actuador eléctrico, debe estar de acuerdo con lo que se indica en la Tabla N° 06 de la NRF-152-PEMEX-2006.

**8.1.5.2.7** El acoplamiento del actuador a la válvula debe ser por medio de pernos o tornillos, el número requerido debe estar de acuerdo al tamaño y a los siguientes métodos de acoplamiento:

**a)** Actuadores de un cuarto de vuelta. Los accesorios de montaje deben estar de acuerdo con ISO 5211. El operador de salida del actuador para válvulas de un cuarto de vuelta puede ser integral o movible y debe permitir el maquinado de los componentes.

**b)** Actuadores de multi-vuelta. Los accesorios de montaje deben estar de acuerdo con ISO 5210. El operador de salida del actuador puede ser integral o movible y debe permitir el maquinado de los componentes.

**c)** Actuadores Lineales. Las dimensiones de las interfaces deben cumplir con ISO 5210.

**8.1.5.3 Diseño eléctrico.**

**8.1.5.3.1** El diseño del actuador, debe cumplir con NOM-001-SEDE-2005 y la NRF-048-PEMEX-2007.

**8.1.5.3.2** Los actuadores deben incluir los accesorios eléctricos dentro de la caja de la unidad, tales como interruptores de límite, interruptores auxiliares, interruptores de par, potenciómetros de posición o retroalimentación; los cuales se deben accionar por rotación de la flecha.

**8.1.5.3.3** En la cubierta del actuador, opcionalmente se pueden instalar botones, arrancadores reversibles, luces, circuito de control/transformador y contactores de desconexión de la alimentación.

**8.1.5.3.4** El transformador y/o la unidad de control pueden ser localizados externamente. La cubierta del actuador debe estar diseñada para cumplir con la clasificación de áreas donde se instale, la cual debe ser indicada en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.5.3.5** El diseño del actuador debe garantizar la operación normal bajo condiciones de humedad no condensable de hasta 98 por ciento.

**8.1.5.3.6** El actuador debe ser capaz de proporcionar el par requerido dentro de las siguientes tolerancias del suministro eléctrico:

**a)** Tensión nominal (volt): ± el 10%.

**b)** Frecuencia para suministro en CA: ± el 5%.

**8.1.5.3.7** Todos los componentes eléctricos internos que requieren conexión con cables externos se deben cablear a tablillas terminales en un compartimiento para tal fin, con el número y tamaño de acometidas para cables, acordes a la capacidad requerida y espacio disponible.

**8.1.5.3.8** Las entradas de cable se deben separar cuando los circuitos manejan diferentes tipos de potencia, por ejemplo alimentación y control.

**8.1.5.3.9** Se deben incluir compartimentos separados de terminales selladas. El sellado de terminales internas debe asegurar la integridad del equipo eléctrico incluso durante el cableado en sitio de localidades húmedas.

**8.1.5.3.10** Las acometidas eléctricas deben cumplir con lo indicado en el anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.5.3.11** Los conductores eléctricos del actuador deben tener aislamiento resistente al fuego. Todos los componentes eléctricos del actuador deben estar previamente alambrados, desde fábrica, hacia tablillas terminales y corresponder con los diagramas de alambrado. El alambrado y las tablillas de conexiones deben estar claramente identificados.

**8.1.5.3.12** El alambrado de los dispositivos eléctricos debe cumplir con NOM-001-SEDE-2005.

**8.1.5.3.13** Los fusibles de control deben ser fácilmente reemplazables y ser del tipo cartucho para 0,5 A. Se deben proporcionar dos fusibles dentro de cada actuador, como repuesto.

**8.1.5.3.14** El diseño de este motor debe ser totalmente cerrado no ventilado, de baja inercia, alto par de arranque, motor con caída de par y movimiento, reversible, protegido térmicamente por sobrecarga, el motor debe estar de acuerdo con IEC 60034-1.

**8.1.5.3.15** El tipo de motor eléctrico se debe seleccionar de acuerdo con la tabla N° 1 de NRF-152-PEMEX-2006.

**8.1.5.3.16** El motor debe ser para la alimentación con energía eléctrica especificada en el anexo 12.2 de esta NRF y con aislamiento mínimo clase F.

**8.1.5.3.17** El motor se debe especificar para efectuar la apertura-cierre o posición intermedia de la válvula para servicio de tiempo corto S2, de acuerdo con IEC 60034-1. El grado de tiempo de servicio en los actuadores debe ser de 15 minutos con carga promedio del 25% al 33% del par de salida del actuador, no excediendo el incremento de temperatura para el aislamiento de Clase B, de 353 K (80 °C). Otros grados de tiempo de servicio del motor tales como 30 minutos y “servicio continuo” pueden ser solicitados en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.5.3.18** Los motores se deben diseñar como parte integral del actuador.

**8.1.5.3.19** Los arrancadores remotos, no integrados al actuador, para motores con alimentación en corriente alterna deben contar con un circuito de control para operar a 120 VCA y con un transformador de control de 40 VA como mínimo. La conexión común de las bobinas del arrancador y del transformador debe ser puesta a tierra.

**8.1.5.3.20** Los arrancadores integrados al actuador para motores con alimentación en corriente alterna deben incluir un transformador con rectificador para proporcionar suministro de control de 24 VCD.

**8.1.5.3.21** Cuando la alimentación al motor sea de 24 VCD, este debe incluir un rectificador.

**8.1.5.3.22** Los contactores de cambio de marcha reversibles deben ser mecánicos y eléctricamente enclavados para prevenir la energización simultánea de los contactores de apertura y cierre e incluir contactos auxiliares. El módulo de control debe contener retardo de cambio automático de marcha para inhibir grandes disturbios de corriente causadas por un cambio rápido de dirección en la marcha del motor. Los contactores de cambio de marcha deben ser para máximo 60 arranques por hora del motor.

**8.1.5.3.23** Los devanados del motor se deben proteger contra sobrecalentamiento por un termóstato embebido, el cual debe proporcionar la temperatura del motor y ser independiente de las condiciones de temperatura ambiente.

**8.1.5.3.24** La protección se debe conectar al circuito de control del actuador. En caso de que el termóstato actúe por alta temperatura, la operación debe ser detenida hasta que descienda la temperatura del motor por debajo del punto de disparo del termostato. Cuando sea generado un disparo de señal de emergencia, la señal del termóstato debe ser desviada.

**8.1.5.3.25** El suministro de energía eléctrica a los actuadores debe ser seleccionado entre las siguientes opciones, de acuerdo a lo establecido por PEMEX en la hoja de especificaciones de anexo 12.2 de esta NRF:

**a)** 24 VCD.

**b)** 120 VCA, 60 Hz, 1 fase.

**c)** 220, 480 VCA, 60 Hz, 3 fases.

**8.1.5.4 Protecciones.**

**8.1.5.4.1** Los dispositivos eléctricos y electrónicos utilizados en el actuador deben cumplir con la clasificación de áreas peligrosas de la instalación de acuerdo con NRF-036-PEMEX-2003.

**8.1.5.4.2** Los actuadores eléctricos para uso en áreas peligrosas deben ser diseñados de acuerdo con el Capítulo 5 de NOM-001-SEDE-2005. Se debe proporcionar el certificado de cumplimiento, de acuerdo a lo establecido por la LFMN.

**8.1.5.4.3** Los actuadores eléctricos deben tener protección tipo IP67 O IP68 de acuerdo con artículo 430-91 de NOM-00I-SEDE-2005. Los actuadores deben incluir doble sello de anillo tipo “O”. Se debe proporcionar el certificado de cumplimiento cuando sea requerido en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF, de acuerdo a lo establecido por la LFMN.

**8.1.5.4.4** En caso de que sea requerido en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF, los actuadores eléctricos deben incluir protección contra fuego.

**8.1.5.4.5** Los sistemas de aislamiento deben proporcionar protección al actuador por un periodo de 30 minutos, en condiciones de exposición a temperaturas de hasta 1366 K (1093 °C) de acuerdo con UL 1709 o equivalente. La protección debe permitir el acceso al actuador para su mantenimiento.

**8.1.5.4.6** El rango de temperatura ambiente debe ser de 243 a 343 K (-30°C a +70°C). En casos especiales de condiciones más severas, se debe indicar en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.5.4.7** El conjunto válvula y actuador, debe tener la capacidad de operar con humedad relativa del sitio de hasta 95 por ciento.

**8.1.5.4.8** Los actuadores no deben ser usados en aplicaciones donde los niveles de vibración excedan lo siguiente:

**a)** Vibración inducida de la planta: menor a 9,81 $m/s^2$ sobre el rango de frecuencia de 10 - 1000 Hz.

**b)** Sísmico: 19,61 $m/s^2$ si es operado durante el evento para rango de frecuencia de 1 – 50 Hz, ó 49,03 $m/s^2$ si es requerido para mantener la integridad estructural.

**8.1.5.4.9** Cuando la vibración excesiva de la instalación es establecida desde un inicio, se debe montar una extensión de la flecha del actuador, incorporando coples que absorban la vibración.

**8.1.5.4.10** Cuando la válvula está sujeta a temperaturas que ocasionen una expansión térmica en sus materiales, se debe considerar un mecanismo para la absorción de la fuerza lineal, evitando daños a la válvula.

**8.1.5.4.11** Se deben incluir los dispositivos para asegurar que el actuador siempre gire en la dirección requerida y la fase correcta, se deben evitar daños a la válvula y actuador debido a un mal alambrado y/o conexiones incorrectas de la alimentación de energía eléctrica, por otro lado cuando se pierde una o más fases se debe parar el motor.

**8.1.5.5 Controles locales.**

**8.1.5.5.1** Los límites de carrera deben ser fácilmente ajustables sin la necesidad de herramientas especiales o remover el ensamble del actuador para efectuar la calibración en los puntos “totalmente abierto” y “totalmente cerrado” de la válvula. El ajuste correcto de tales dispositivos debe permanecer, incluso bajo pérdida de energía por un periodo mínimo de un (1) año sin perder la configuración y/o con la operación manual.

**8.1.5.5.2** Los contactos de los interruptores de límite de carrera deben tener una capacidad inductiva mínima de 1 A, a 24 VCD o 120 VCA.

**8.1.5.5.3** El actuador eléctrico debe estar equipado con un conjunto de interruptores de par o empuje, los cuales deben permitir la interrupción del circuito de control, tanto en la apertura como en el cierre de la válvula en caso de que ocurra una situación de sobrecarga de la válvula, producida por obstrucción o atascamiento de la misma o bien si la válvula requiere cierre o apertura por par/empuje. Los interruptores deben ser desviados durante el movimiento inicial de la válvula. Después de que el dispositivo limitador de salida de par o empuje, ha funcionado, se requieren los medios o dispositivos para prevenir la operación indeseada del actuador en la misma dirección de carrera. El tiempo de vida útil debe ser aproximadamente 10 millones de operaciones.

**8.1.5.5.4** Los contactos de los interruptores de par o empuje deben tener una capacidad inductiva mínima de 1 A a 24 VCD o 120 VCA.

**8.1.5.5.5** El motor debe estar protegido contra el atascamiento de la válvula por medio de un circuito lógico, si el accionamiento de la válvula no se mueve en 8 segundos después de ser generada la señal de arranque, se debe disparar el contactor para interrumpir la alimentación eléctrica y de esta manera evitar la repetición del efecto de golpeo en el interior de la válvula, generado por dicho atascamiento.

**8.1.5.5.6** Deben ser incluidos los siguientes dispositivos para el control local del actuador:

**a)** De apertura y cierre de la válvula, así como paro del motor del actuador.

**b)** De tres posiciones: local/remoto/fuera y dispositivo opcional para trabar o inmovilizar el dispositivo en la posición deseada por el usuario.

**c)** Deben ser identificados con las leyendas correspondientes de las funciones de manera perdurable. No se permite el uso de adhesivos.

**8.1.5.5.7** El selector y los botones locales deben estar protegidos contra accionamientos involuntarios.

**8.1.5.5.8** Se deben incluir luces de indicación de fin de carrera, el color verde de la luz es usado para la posición “abierta”, la luz roja para la posición de válvula “cerrada” y una indicación para cuando la válvula se encuentre en una posición intermedia o de transición. En caso de requerirse luces adicionales para aplicaciones especificas, por ejemplo “falla”, “alarma” o bien otras indicaciones, se debe incluir en la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.5.5.9** El actuador debe estar equipado de un dispositivo o arreglo de indicación mecánica para mostrar claramente la posición del actuador.

**8.1.5.5.10** Una LCD de múltiples caracteres debe ser incluida para indicar como mínimo, posición de la válvula, información de diagnóstico, perfil de par o empuje, alarmas, herramientas de mantenimiento, los textos deben estar en idioma español, con tamaño mínimo de texto de 2x16 caracteres o símbolos y girar la LCD a intervalos de 90° para que se pueda leer.

**8.1.5.5.11** Cada vez que el actuador sea energizado, los circuitos se deben auto-verificar para asegurar la correcta operación del actuador, los datos deben ser almacenados en una memoria no volátil EEPROM.

**8.1.5.5.12** El actuador debe indicar la posición real de la válvula aún cuando no se cuente con energía eléctrica.

**8.1.5.6 Capacidad de control remoto.**

**8.1.5.6.1** Los actuadores deben ser suministrados con dispositivos montados integralmente para recibir señales analógicas o digitales, según se especifique en el punto 22 anexo 12.1.4 de esta NRF y proveer el control de posición de la válvula.

**8.1.5.6.2** Cuando la lógica de control es por medio de relevadores para la operación de los actuadores eléctricos en forma remota, la señal discreta debe ser en 120 VCA o 24 VCD. Las entradas deben ser opto-aisladas para acciones de “abrir”, “cerrar”, “abierto sostenido”, “cerrado sostenido”, “paro sostenido” y ”paro de emergencia remoto”.

**8.1.5.6.3** Los actuadores deben ser suministrados con un dispositivo de control a base de microprocesadores, montado integralmente. Este dispositivo proporciona una de las vías para comunicarse en forma directa con un SDMC, con la finalidad de monitorear, controlar y diagnosticar al actuador y la válvula. El dispositivo de control debe cumplir con el protocolo que se indique en las hojas de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF.

**8.1.5.6.4** Opcionalmente, se puede establecer la comunicación con un SDMC por medio de una red de comunicación entre los actuadores conocida como SCAII.

**8.1.5.6.5** El sistema SCAII, debe estar formado por un control digital con base en microprocesadores, generalmente es un PLC, debe incluir una estación de operación/configuración para el monitoreo y control, además de una red de campo establecida entre varios actuadores interconectados por medio de un lazo a dos hilos o bien por conexión inalámbrica.

**8.1.5.6.6** El sistema de control de actuadores SCAII debe permitir comunicarse directamente con un SDMC, vía enlace serial RS-485, RS-232C y Ethernet TCP/IP; los actuadores deben tener opciones múltiples de conectividad para redes de campo.

**8.1.5.6.7** Una de las aplicaciones típicas de comunicación con otros sistemas SDMC es con el SCADA, cuyas características se definen en la NRF-130-PEMEX-2007.

**8.1.5.6.8** Las características de los sistemas SDMC y SCAII se definen en la NRF-105-PEMEX-2005.

**8.1.5.6.9** Algunas aplicaciones de los sistemas SCAII pueden ser:

**a)** Lazos de control donde la información adicional es requerida para optimizar o mejorar el control.

**b)** Aplicaciones que requieren grandes cambios en la capacidad de control.

**c)** Procesos que necesitan capacidades de control y supervisión, así como para proporcionar operación continua y paro controlado bajo la pérdida de señal de control.

**d)** Instalaciones nuevas o modificadas donde el espacio es insuficiente para sistemas de instrumentación convencional.

**e)** Sistemas críticos que requieren monitoreo continuo y diagnostico predictivo de las válvulas o proceso.

**f)** Aplicaciones que requieren operaciones programables e interfase remota para monitoreo.

**g)** Aplicaciones nuevas donde un sistema inteligente puede ser utilizado como un sistema totalmente integrado.

**h)** Funciones de control especiales.

**i)** Cuando se requiere que los actuadores inteligentes sean calibrados y reconfigurados remotamente.

**8.1.5.6.10** El protocolo de comunicación de los actuadores debe ser seleccionado entre los siguientes:

**a)** Modbus.

**b)** Fieldbus Foundation.

**c)** Profibus.

**d)** DeviceNet.

**8.1.5.6.11** El protocolo de comunicación para supervisión, control y diagnostico de los actuadores; debe ser especificado de acuerdo a la norma de referencia NRF-046-PEMEX-2003.

**8.1.5.7 Indicación remota.**

**8.1.5.7.1** Los interruptores de límite de carrera o los contactos de relevador pueden ser usados para indicar varias posiciones entre las posiciones completamente abierta y completamente cerrada. Estos interruptores y contactos son utilizados típicamente para indicación remota o de enclavamiento.

**8.1.5.7.2** Los contactos de los interruptores de límite y relevador deben tener una capacidad inductiva mínima de 1 A a 24 VCD o 120 VCA.

**8.1.5.7.3** Suministrar los dispositivos requeridos, tales como interruptores de límite de carrera entre otros, para proporcionar la indicación remota del límite de carrera del actuador, abierto-cerrado, conforme con la capacidad de los interruptores indicada en el numeral 8.1.5.7.2 de esta NRF.

**8.1.5.7.4** Cuando se especifique en el anexo 12.2, se debe proporcionar un transmisor de posición para indicación analógica remota de posición, proporcionando un rango de salida ajustable de 4 a 20 mA, con alimentación de 14 a 40 VCD. La salida debe ser proporcional a la posición de la válvula. La señal debe ser configurable.

**8.1.5.7.5** Cuando se especifique en el anexo 12.2, se debe proporcionar un transmisor de par de 4 a 20 mA para indicación remota, la alimentación debe ser interna. La salida debe ser proporcional al par demandado por la válvula.

El actuador debe tener un medio mecánico para la medición del par o empuje, no se acepta medición del par o empuje por medio de cálculos de demanda por tensión, corriente o temperatura. El actuador debe indicar en pantalla o “display”, el par o empuje demandado por la válvula en tiempo real.

**8.1.5.8 Dimensionamiento.**

**8.1.5.8.1** El actuador debe ser dimensionado para asegurar la operación de la válvula con las condiciones de proceso especificadas, tales como la máxima presión diferencial, temperatura y características del flujo.

**8.1.5.8.2** El actuador debe estar dimensionado de tal forma que opere la válvula contra la presión diferencial máxima de operación aun cuando la fuente de alimentación varíe +/- 10% de la tensión nominal y disponer de un margen de seguridad que garantice la disposición de fuerza para accionar la válvula.

**8.1.5.8.3** El actuador se debe calcular de tal manera que se puedan obtener valores de fuga según lo indicado en las especificaciones del conjunto válvula-actuador para conseguir la presión requerida en la superficie del asiento de la válvula; además debe ser capaz de abrir y cerrar la válvula bajo presiones totalmente inestables, teniendo una fuerza de reserva, que se indica en el numeral 8.1.5.8.6. Los actuadores deben ser capaces de operar con el rango de temperatura ambiental indicado en el numeral 8.1.5.4.7.

**8.1.5.8.4** El dimensionamiento del actuador debe de cumplir con lo indicado en el numeral 8.2.2 de la NRF-152-PEMEX-2006.

**8.1.5.8.5** Es responsabilidad del proveedor y/o contratista, proporcionar los valores del par o empuje a lo largo de la carrera, en cada dirección. Deben ser considerados los criterios de diseño tales como variación de la temperatura, presión y características de flujo, además de considerar cualquier margen de seguridad relevante y los valores máximos de par o empuje, de tal manera que puedan ser aplicados sin causar daños a la válvula.

**8.1.5.8.6** Se debe considerar en el dimensionamiento del actuador, un factor de servicio mínimo de 1,2 para garantizar que el actuador accione la válvula de acuerdo con la tabla de factor de servicio contenida en el numeral 12.2 anexo B de la NRF-152-PEMEX-2006.

Adicionalmente el par o empuje del actuador no debe exceder el máximo par o empuje permitido por la válvula.

**8.1.5.8.7** Es responsabilidad del proveedor y/o contratista indicar el método propicio para ajuste del actuador, tal como el de “posición” o “par/empuje” en ambas direcciones de abrir-cerrar o el más benéfico para el uso especificado.

**8.1.5.8.8** El tiempo de ciclo o carrera debe ser establecido en la hoja de especificación del anexo 12.2 de esta NRF. Cuando no se establezcan así, los tiempos de funcionamiento deben ser de 1 minuto por carrera lineal de 254 a 305 mm (10 a 12 pulgadas) ó 5 segundos por cada 25,4 mm (1 pulgada) de orificio para válvulas de un cuarto de vuelta.

**8.1.5.8.9** El par de salida del actuador debe ser considerado cuando la alimentación se cae, el par de salida del actuador típicamente reduce su capacidad normal con menos del 90 por ciento del voltaje nominal.

**8.1.5.8.10** El dimensionamiento del actuador puede ser afectado por otros factores, incluyendo pero no limitado a lo siguiente:

**a)** Tiempo de operación requerido del actuador.

**b)** Diámetro del vástago de la válvula.

**c)** Frecuencia de la operación - arranques por hora.

**8.1.5.9 Marcado e identificación.**

**8.1.5.9.1** Cada actuador debe tener una placa de identificación fabricada de una aleación de acero inoxidable, con sujeción permanente, incluyendo como mínimo la siguiente información:

**a)** Nombre del fabricante, y/o marca registrada.

**b)** Modelo.

**c)** Número de serie.

**d)** Clasificación del servicio de motor y factor de duración cíclico.

**e)** Voltaje, tipo de corriente, frecuencia y potencia del motor nominal (kW).

**f)** Corriente a carga plena (A).

**g)** Par o empuje nominal (Nm, N).

**h)** Tiempo o velocidad de funcionamiento (r/min).

**i)** Clasificación de la caja.

**8.2 Materiales.**

**8.2.1 Válvulas de bola y compuerta con diseño ISO 14313.**

**8.2.1.1** Los materiales de las válvulas de bola y compuerta bajo diseño ISO 14313 y para aplicaciones en sistemas de tubería de transporte, deben cumplir con los indicados en el anexo 12.1 de NRF-211-PEMEX-2008.

**8.2.1.2** Los materiales de las válvulas de bola bajo diseño ISO 14313 y para aplicaciones dentro de instalaciones de proceso tales como refinerías, plantas de procesamiento y plantas de tratamiento deben estar de acuerdo a las especificaciones de materiales para las válvulas de bola para los diferentes servicios indicados en el anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005.

**8.2.1.3** Las válvulas de bola y compuerta metálicas sometidos a presión y temperatura deben estar de acuerdo con la tabla 1, grupos 1 y 2, de ASME B16.34 o equivalente.

**8.2.1.4** Los materiales que estén en contacto con todas las partes húmedas, metálicas, no metálicas y lubricadas deben estar de acuerdo con la especificaciones indicadas en 8.2.1.2 de esta NRF y cuando se trate de servicio amargo deben cumplir con NACE MR-0175/ISO 151156 o especificar los que tengan el mejor desempeño con el fluido y servicio especificado.

**8.2.1.5** Los materiales metálicos deben ser especificados y seleccionados de tal forma que tengan la mayor resistencia a la corrosión y desgaste inherentes al fluido y servicio especificado.

**8.2.1.6** Cada parte forjada debe ser trabajada en caliente y tratada térmicamente para lograr el tamaño uniforme del grano y propiedades mecánicas requeridas en el producto terminado.

**8.2.1.7** Para el servicio de hidrocarburo amargo, las partes y tornillería de las válvulas en contacto con el fluido deben de cumplir con NACE MR0175/ISO 15156.

**8.2.2 Válvulas de compuerta con diseño ISO 10434.**

**8.2.2.1** Los materiales de las válvulas de compuerta bajo diseño ISO 10434, para aplicaciones dentro de instalaciones como refinerías, plantas de procesamiento y plantas de tratamiento deben de estar de acuerdo a las especificaciones de materiales para las válvulas de compuerta indicadas en el anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005 y de la tabla 13 de ISO 10434.

**8.2.2.2** El material de los internos tales como vástago, asiento de la compuerta y asiento del cuerpo de las válvulas de compuerta deben ser como se indica en la tabla 14 de ISO 10434.

**8.2.2.3** Para el servicio de hidrocarburo amargo, las partes y tornillería de las válvulas en contacto con el fluido deben de cumplir con NACE MR0175/ISO 15156.

**8.2.3 Válvulas de mariposa.**

**8.2.3.1** El material del cuerpo de las válvulas de mariposa debe estar conforme a la hoja de especificaciones del anexo 12.2 de esta NRF y cumplir con ASME B16.34 o equivalente.

**8.2.3.2** Todos los materiales húmedos deben ser para el servicio especificado en el anexo 12.2 de esta NRF. Los materiales de la flecha y buje deben ser establecidos en función de las características del fluido de proceso.

**8.2.3.3** Los materiales del empaque y sello del eje deben ser para el servicio especificado en el anexo 12.2 de esta NRF para los rangos de presión-temperatura de la válvula.

**8.2.3.4** El diseño debe evitar cambios en la posición de la válvula con categoría B y en el caso de incendio o fuego, los materiales de la válvula deben soportar la temperatura de fundición igual o mayor a 1033 K (760 °C).

**8.2.3.5** Para el servicio de hidrocarburo amargo, las partes y tornillería de las válvulas en contacto con el fluido deben de cumplir con NACE MR0175/ISO 15156.

**8.2.4 Empaques o juntas.**

**8.2.4.1** Todos los empaques o juntas deben ser fabricados con materiales que no contengan asbesto.

**8.2.5 Protección anticorrosiva con recubrimientos para válvulas y actuadores.**

**8.2.5.1** La protección anticorrosiva de las válvulas y actuadores eléctricos en instalaciones superficiales de ductos de transporte terrestres debe cumplir con lo indicado en NRF-004-PEMEX-2003, previa preparación de la superficie a metal blanco.

**8.2.5.2** La protección anticorrosiva de las válvulas y actuadores eléctricos para instalaciones terrestres de proceso, instalaciones marinas y portuarias, debe cumplir con la NRF-053-PEMEX-2006, previa preparación de la superficie a metal blanco.

**8.3 Fabricación.**

**8.3.1** El conjunto válvula y actuador debe ser nuevo, el proveedor y/o contratista debe demostrar que la válvula operada por motor eléctrico es totalmente nueva.

**8.3.2** El proveedor y/o contratista debe demostrar en todo momento que cumple con sus programas y procedimientos normativos de aseguramiento de calidad.

**8.3.3** Todas las partes asociadas a la válvula operadas por motor deben tener un número de parte y deben ser reemplazables conforme con la NRF-163-PEMEX-2006.

**8.3.4** Se debe evitar el desalineado de los componentes de la válvula operada por motor considerando pernos de ajuste que aseguren el ensamble de los actuadores y extensiones conforme con la NRF-163-PEMEX-2006.

**8.3.5** Las válvulas operadas por medio de motor eléctrico deben ser fabricadas de acuerdo con las especificaciones de diseño mencionadas en los numerales 8.1 y 8.2 de esta NRF.

**8.4 Inspección y pruebas.**

**8.4.1** El proveedor y/o contratista para realizar la entrega final de los bienes amparados por esta norma de referencia, debe cumplir con los requisitos de inspección y pruebas, cuando así apliquen, que se deben verificar mediante documentos, pruebas, mediciones y análisis para garantizar los requisitos contractuales y cumplir con la NRF-049-PEMEX-2009 cuando la recepción sea por medio de un tercero, es decir, empresas contratadas ex profeso para tal fin.

**8.4.2** En su caso, se debe cumplir con lo establecido en el Procedimiento Institucional de PEMEX PA-800-70600-01, cuando la recepción la haga personal de PEMEX designado por llevar a cabo la inspección.

**8.4.3** El proveedor y/o contratista debe asegurar que los inspectores designados, tengan acceso a todo el proceso de aseguramiento de calidad, tanto a registros elementales que documenten el diseño y a pruebas de desempeño de los actuadores. Asimismo, debe integrar y entregar a los inspectores, un informe fotográfico del proceso de ensamble, como registro del avance de fabricación.

**8.4.4** El proveedor y/o contratista debe revisar que el conjunto válvula-actuador cumpla con lo indicado en esta norma de referencia, así como asegurar y garantizar el desempeño conjunto del arreglo final.

**8.4.5** El proveedor y/o contratista debe garantizar la disponibilidad de los apoyos requeridos por el personal designado para los trabajos de inspección de pruebas, como teléfono, fax, servicio de cómputo, entre otros; durante su estancia en sus instalaciones o en las del fabricante, sin costo adicional.

**8.4.6** El proveedor y/o contratista debe elaborar el protocolo de pruebas en el cual se deben indicar las pruebas a realizar para la aceptación de las válvulas con actuador eléctrico. Las pruebas se deben realizar con la supervisión del personal designado por PEMEX.

**8.4.7** El proveedor y/o contratista debe presentar el protocolo de pruebas, el cual se debe someter a revisión, comentarios y aprobación; debe ser enviado a PEMEX al menos 30 días antes de la fecha en que se tengan programadas realizar las pruebas de aceptación.

**8.4.8** Las pruebas atestiguadas que requieren la aprobación de PEMEX, conforme a los requerimientos indicados en el anexo 12.2 de esta NRF, para proceder con la aceptación del conjunto válvula-actuador y accesorios, son:

**a)** FAT.

**b)** OSAT.

**8.4.9** Para verificar las pruebas FAT, el proveedor y/o contratista de las válvulas operadas por motor eléctrico se debe apegar a lo indicado en el numeral 8.7.2 de la NRF-152-PEMEX-2006.

**8.4.10** Para verificar las pruebas OSAT**,** el proveedor y/o contratista de las válvulas operadas por motor eléctrico se debe apegar a lo indicado en el numeral 8.7.3 de la NRF-152-PEMEX-2006.

**8.4.11** El procedimiento para realizar las pruebas FAT y OSAT de las válvulas operadas por motor eléctrico deben estar de acuerdo con el numeral 8.7.4.1 de la NRF-152-PEMEX-2006.

**8.4.12** La inspección y pruebas de las válvulas de bola y compuerta para aplicaciones en sistemas de tubería de transporte, deben cumplir con el numeral 11 de ISO 14313, con que fueron diseñadas.

**8.4.13** La inspección y pruebas de las válvulas de compuerta para aplicaciones dentro de instalaciones como refinerías, estaciones de recolección de pozos, plantas de procesamiento y plantas de tratamientos de hidrocarburos, deben cumplir con el numeral 7 de ISO 10434, con que fueron diseñadas.

**8.4.14** La inspección y pruebas que deben realizarse a las válvulas de mariposa deben cumplir con lo establecido en el API 598 o equivalente, con el que fueron diseñadas.

**8.5 Embalaje, transporte y almacenamiento.**

**8.5.1 Embalaje y transporte.**

**8.5.1.1** El embalaje de las válvulas operadas con motor eléctrico al sitio de instalación, debe cumplir con lo indicado en la especificación de PEMEX P.1.0000.09.

**8.5.1.2** El proveedor y/o contratista es responsable del embalaje, embarque y transportación de la válvula operada por motor eléctrico al sitio de instalación, de acuerdo al programa de trabajo y/o plazos contractuales.

**8.5.1.3** Todos los componentes que lleguen dañados de fábrica, deben ser reemplazados a la brevedad por el proveedor y/o contratista sin ningún costo adicional para PEMEX de tal forma que por este motivo, no se afecte el programa de trabajo y/o plazos contractuales.

**8.5.1.4** Las válvulas enviadas con los actuadores acoplados, deben ser ensambladas de tal forma que se prevengan daños durante su manejo y transporte.

**8.5.1.5** Las válvulas de bola y compuerta de acción inversa deben ser enviadas en posición completamente abierta, a menos que la válvula tenga un actuador con posición cerrada a falla de suministro. Otros tipos de válvula de compuerta deben ser enviados con la compuerta en posición completamente cerrada. El proveedor y/o contratista debe acatar las instrucciones del fabricante al respecto.

**8.5.1.6** Los extremos de la válvula deben ser tapados para proteger los sellos de las superficies e internos de la válvula durante el embalaje, para envío y almacenaje. Las cubiertas protectoras pueden ser de madera, fibra de madera, plástico o metal y deben estar sujetos los extremos de la válvula por tornillos. Las cubiertas no deben ser de cartón prensado (panel duro). Las cubiertas protectoras deben ser colocadas de tal manera que las válvulas no puedan ser instaladas sin retirar completamente las cubiertas.

**8.5.1.7** Los cables y conexiones eléctricas deben estar protegidas según lo indicado en los numerales 8.8.4 y 8.8.5 de la NRF-152-PEMEX-2006.

**8.5.1.8** Los volantes se deben instalar en la válvula, excepto para los volantes de 762 mm (30 pulgadas) de diámetro y mayores, en cuyo caso el volante se debe sujetar a una brida.

**8.5.1.9** Se debe proteger con cajas o armazón que cumplan con la especificación de PEMEX P.1.0000.09, cuando el envío contenga instrumentos y medidores que puedan sufrir daños durante su transportación.

**8.5.1.10** Las válvulas que por su tamaño y/o peso lo requieran, se deben colocar sobre una plataforma para su envío. Las plataformas deben ser de madera de grado utilitario con elementos transversales para mayor rigidez, con cada unidad atornillada y/o sujetada con flejes a la plataforma. Se debe asegurar el conjunto de la tuerca del vástago con cinta adhesiva u otro medio para impedir la pérdida de las piezas durante el transporte. Se deben preparar elementos especiales que requieren plataformas de transporte para garantizar una entrega sin daños al lugar de destino.

**8.5.1.11** El proveedor y/o contratista debe suministrar a PEMEX información sobre los pesos neto y bruto, el volumen total y cualquier otra dimensión o medida adicional que le sea requerida.

**8.5.1.12** Para la identificación de las cajas de embalaje y contenedores, se debe referir a lo indicado en los numerales 8.8.7, 8.8.8 y 8.8.9 de la NRF-152-PEMEX-2006.

**8.5.1.13** Las cajas deben ser marcadas con los datos de la válvula operada por motor eléctrico, con la información siguiente:

**a)** Nombre y dirección del proveedor y/o contratista.

**b)** País y puerto de origen.

**c)** Cliente.

**d)** Destino.

**e)** Clave de identificación del producto.

**f)** Número de orden de trabajo.

**g)** Contenido de la caja.

**h)** Estiba máxima.

**i)** Peso y volumen de la caja.

**j)** Instrucciones sobre su manejo.

**8.5.2 Almacenamiento.**

**8.5.2.1** Solo cuando sea necesario un almacenaje temporal y breve, este se debe hacer conforme al procedimiento que se describe en este numeral 8.5.2 de esta NRF, para mantener la máxima integridad del producto.

**8.5.2.2** Las válvulas se deben almacenar en un lugar limpio, seco y protegido, libre de vibraciones excesivas y cambios bruscos de temperatura. La máxima fuente de deterioro del equipo durante el almacenaje puede ser causado por la posible condensación dentro del alojamiento de la válvula operada por motor eléctrico debido a cambios bruscos de temperatura. En estos casos, se deben agregar fuentes de calor en las envolventes eléctricas durante el almacenaje. Asimismo se deben tomar las medidas de seguridad que recomiende el fabricante o cumplir con las medidas indicadas que en cada instalación tiene implementadas Petróleos Mexicanos.

**8.5.2.3** El conjunto válvula-actuador se debe almacenar sobre plataformas de madera y deben cubrirse con una bolsa de plástico para evitar la entrada de polvo, dejar sin sellar la parte inferior y los orificios de aire en los costados.

**8.6 Documentación a entregar por el proveedor y/o contratista.**

**8.6.1** El proveedor y/o contratista de las válvulas operadas por medio de un motor eléctrico debe entregar a PEMEX toda la documentación que sea requerida en idioma español y la listada a continuación:

**a)** Especificaciones técnicas completas.

**b)** Informe de resultados de pruebas no destructivas (PND).

**c)** Especificación del procedimiento de soldadura (WPS).

**d)** Registro de calificación del procedimiento de soldadura (PQR).

**e)** Calificación del rendimiento del soldador (WPQ).

**f)** Para válvulas de servicio de hidrocarburo amargo, certificado de cumplimiento con la NACE MR0175/ISO 15156.

**g)** Informe de resultados de prueba de dureza sobre partes que están sujetas a presión.

**h)** Informe de resultados de prueba de dureza sobre piezas que controlan la presión.

**i)** Certificado de conformidad con la norma correspondiente, válvulas de bola y compuerta con NRF-211-PEMEX-2008 e ISO 14313, válvulas de compuerta con ISO 10434, válvulas de mariposa con API 609 o equivalente.

**j)** Registros de aplicación del tratamiento térmico, por ejemplo cartas y/o graficas.

**k)** Cálculos de diseño para piezas que están sujetas a presión y/o la transmisión.

**l)** Cálculos de diseño piezas que controlan presión.

**m)** Informes de resultados de pruebas a presión, incluyendo presión, duración de la prueba, medio de prueba y criterios de aceptación.

**n)** Registro del personal calificado en pruebas PND.

**o)** Certificación de recubrimiento metálico.

**p)** Procedimientos de pruebas PND.

**q)** Dictamen o informe de calibración.

**r)** Certificado de la prueba de fuego.

**s)** Certificados de inspección de materiales.

**t)** Certificado del diseño.

**u)** Certificados de aprobación para el cuerpo.

**v)** Manuales de instalación, prueba, arranque, operación y mantenimiento preventivo y correctivo.

**w)** Dibujos de arreglos generales.

**x)** Dibujos de seccionamiento transversal y lista de piezas y materiales.

**y)** Coeficiente de flujo de la válvula, Cv.

**z)** Certificado del sistema de gestión de calidad.

**aa)** Diagramas de alambrado e interconexión incluyendo señales y/o alimentación eléctrica, cuando se requieren dispositivos eléctricos.

**bb)** Manuales de programación, cuando sea solicitado algún dispositivo programable.

**cc)** Reporte de las pruebas de aceptación en fábrica.

**dd)** Reporte de las pruebas de aceptación en sitio.

**ee)** Procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo.

**ff)** Dibujos con dimensiones.

**gg)** Instrucciones del almacenaje.

**8.6.2** Todos los informes de resultados de pruebas, certificados e informes de calibración de equipos de medición; deben ser emitidos por un laboratorio de pruebas o calibración y los certificados por organismo de certificación, tanto laboratorios como organismos de certificación, deber estar acreditados en términos de LFMN y su Reglamento.

**8.6.3** Los requerimientos de documentación listados en el numeral 8.6.1 de esta NRF, se deben complementar con lo indicado en el numeral 8.11 de la NRF-152-PEMEX-2006.

**8.6.4** Toda la documentación debe ser proporcionada por el proveedor y/o contratista en idioma español y en forma legible, recuperable, reproducible y libre de daño.

## 9. RESPONSABILIDADES.

### 9.1 Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

**9.1.1** Vigilar el cumplimiento de esta NRF para la adquisición de las válvulas operadas por motor eléctrico en Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

### 9.2 Proveedor y/o contratista.

**9.2.1** Es responsable del diseño, fabricación, suministro, inspección, pruebas, instalación, integración, calibración, configuración y puesta en operación de las válvulas operadas por motor eléctrico.

**9.2.2** Es responsable de cumplir con los requerimientos especificados en esta NRF, así como de suministrar herramientas y accesorios para instalar, operar y mantener el equipo durante la vigencia de su garantía.

**9.2.3** Es responsable ante una eventual ocurrencia de fallas en la operación de las válvulas operadas por motor eléctrico que se originen por no aplicar lo indicado en esta NRF.

## 10. CONCORDANCIA CON NORMAS MEXICANAS O INTERNACIONALES.

Esta norma de referencia no tiene concordancia con normas mexicanas o internacionales.

## 11. BIBLIOGRAFÍA.

**11.1 ANSI/ISA 96.02.01:2007** Guidelines for the specification of electric valves actuators (Guía para la especificación de actuadores eléctricos de válvulas).

**11.2 API 598:2004** Valve inspection and testing (Inspección y pruebas de válvulas).

**11.3 API 609:2004** Butterfly valves - Double flanged, lug- and wafer-type (Válvulas de mariposa - Tipo doble brida, oreja y oblea).

**11.4 ASME B16.5:2003** Pipe flanges and flanged fittings - NPS ½ through NPS 24 metric/inch standard (Bridas para tuberías y accesorios bridados - Norma métrico/pulgada de ½ hasta 24 NPS).

**11.5 ASME B16.10:2000** Face-to-face and end-to-end dimensions of valves (Dimensiones de válvula de cara-cara y extremo-extremo).

**11.6 ASME B16.24:2006** Cast copper alloy pipe flange and flanged fittings - Classes 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500 (Bridas para tubería en aleación de cobre fundido y accesorios bridados - Clases 150, 300, 600, 900, 1500 y 2500).

**11.7 ASME B16.34:2004** Valves - Flanged, threaded, and welding ends (Válvulas - Bridadas, roscadas y extremos soldables).

**11.8 ASME B16.42:1998** Ductile iron pipe flange and flanged fittings – Classes 150 and 300 (Bridas para tubería de hierro dúctil y accesorios bridados – Clases 150 y 300).

**11.9 ASME B16.47:2006** Larger diameter steel flanges - NPS 26 through NPS 60 metric/inch standard (Bridas de diámetro mayor en acero – Norma métrico/pulgada de 26 hasta 60 NPS).

**11.10 PEMEX P.1.0000.09** Especificación para “Embalaje y marcado de equipos y materiales”, Primera Edición, PEP, Febrero 2005.

**11.11 PEMEX P.2.0401.02** Especificación para “Simbología e identificación de instrumentos”, Primera Edición, PEP, Mayo 2005.

**11.12 IMP-412-ET-40-1** Especificaciones generales para válvulas operadas por motor, Revisión 1, IMP, Febrero 2003.

**11.13 Instrument Engineers' Handbook, Process Control,** Béla G. Lipták, Tercera Edición, 1995. Manual del ingeniero instrumentista, Control de proceso.

**11.14 MSS SP-6:2007** Standard finishes for contact faces of pipe flanges and coneccting - End flanges of valves and fittings (Norma de acabados para caras de contacto de bridas de tubería y conexiones - Extremos bridados de válvulas y accesorios).

**11.15 MSS SP-25:2008** Standard marking system for valves, fittings, flanges and unions (Norma del sistema de estampado de válvulas, accesorios, bridas y uniones).

**11.16 MSS SP-44:2006** Steel pipeline flanges (Bridas para tubería de acero).

**11.17 PA-800-70600-01** Procedimiento institucional para la inspección de bienes y servicios en Petróleos Mexicanos, Organismos Subsidiarios y Empresas Filiales, Revisión 00, PEMEX-DCA, Abril 2006.

**11.18 UL 1709:2005 (R2007)** Rapid rise fire test of protection materials for structural steel (Prueba de fuego de rápido incremento para materiales de protección en estructuras metálicas).

# 12 ANEXOS.

## 12.1 Características de las válvulas operadas por motor eléctrico (informativo).

### 12.1.1 Características de válvulas tipo bola y compuerta diseño ISO 14313.

| CONCEPTO | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | **Diseño** | ISO 14313 |
| 2 | **Obturador válvula de bola** | Esférico de un cuarto de vuelta |
| 3 | **Obturador válvula de compuerta** | Compuerta sólida deslizante con caras paralelas y de doble expansión |
| 4 | **Tipo de paso del obturador** | Completo y reducido |
| 5 | **Dimensiones de las válvulas** | Tablas 2 y 4 de ISO 14313 y ASME B16.10 o equivalente |
| 6 | **Extremos bridados** | Cara realzada “RF” o junta tipo anillo “RTJ”, bajo los siguientes documentos normativos:<br>**a)** ASME B16.5 o equivalente para tamaños hasta DN 600 (NPS 24), excepto DN 550 (NPS 22)<br>**b)** MSS SP-44 o equivalente para tamaño DN 550 (NPS 22)<br>**c)** ASME B16.47, serie A o equivalente, para DN 650 (NPS 26) y tamaños más grandes |
| 7 | **Sellos** | Suave y metálico |
| 8 | **Hermeticidad** | Conforme con NRF-211-PEMEX-2008 según se indica en el numeral 8.1.2.26 de esta NRF. |
| 9 | **Material del cuerpo y extremos bridados** | De acuerdo con anexo 12.1 de NRF-211-PEMEX-2008 y anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005. |
| 10 | **Material de internos** | De acuerdo con anexo 12.1 de NRF-211-PEMEX-2008 y anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005. |
| 11 | **Material del asiento** | De acuerdo con anexo 12.1 de NRF-211-PEMEX-2008 y anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005. |
| 12 | **Material del vástago** | De acuerdo con anexo 12.1 de NRF-211-PEMEX-2008 y anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005. |
| 13 | **Material de empaque** | De acuerdo con anexo 12.1 de NRF-211-PEMEX-2008 y anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005. |
| 14 | **Material de sellos** | De acuerdo con anexo 12.1 de NRF-211-PEMEX-2008 y anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005. |
| 15 | **Materiales para servicio de hidrocarburo amargo** | De acuerdo NACE MR0175/ISO 15156 |
| 16 | **Prueba de fuego** | Conforme a ISO 10497 |
| 17 | **Marcado** | Conforme al numeral 8.5.1 del a NRF-211-PEMEX-2008 según se establece en el numeral 8.1.2.25 de esta NRF. |
| 18 | **Recubrimiento anticorrosivo** | Conforme NRF-004-PEMEX-2003 y NRF-053-PEMEX-2006 |

### 12.1.2 Características de válvulas tipo compuerta diseño ISO 10434.

| CONCEPTO | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | **Diseño** | ISO 10434 |
| 2 | **Obturador válvula de compuerta** | Compuerta cuña sólida y flexible |
| 3 | **Dimensiones de las válvulas** | ISO 10434 |
| 4 | **Extremos bridados** | Cara realzada “RF” o junta tipo anillo “RTJ”, de acuerdo con ASME B16.5 o equivalente |
| 5 | **Asientos** | Metálicos independientes |
| 6 | **Hermeticidad** | Conforme con NRF-211-PEMEX-2008 según se indica en el numeral 8.1.2.26 de esta NRF. |
| 7 | **Material del cuerpo y extremos bridados** | De acuerdo con anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005 y tabla 13 de ISO 10434 |
| 8 | **Material de internos** | De acuerdo con anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005 y tabla 14 de ISO 10434 |
| 9 | **Material del asiento** | De acuerdo con anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005 y tabla 14 de ISO 10434 |
| 10 | **Material del vástago** | De acuerdo con anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005 y tabla 14 de ISO 10434 |
| 11 | **Material de empaque** | De acuerdo con anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005 y tabla 14 de ISO 10434 |
| 12 | **Material de sellos** | De acuerdo con anexo 12.3 de NRF-032-PEMEX-2005 y tabla 14 de ISO 10434 |
| 13 | **Materiales para servicio de hidrocarburo amargo** | De acuerdo con NACE MR0175/ISO 15156 |
| 14 | **Marcado** | Conforme al numeral 8.5.1 del a NRF-211-PEMEX-2008 según se establece en el numeral 8.1.2.25 de esta NRF. |
| 15 | **Recubrimiento anticorrosivo** | De acuerdo a con NRF-004-PEMEX-2003 y Tabla 14 Sistema 12 de NRF-053-PEMEX-2006 |

### 12.1.3 Características de válvulas tipo mariposa diseño API 609 o equivalente.

| CONCEPTO | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | **Diseño** | API 609 categoría B o equivalente |
| 2 | **Obturador válvula** | Disco excéntrico, con asiento descentrado |
| 3 | **Dimensiones de las válvulas** | API 609 categoría B o equivalente |
| 4 | **Extremos bridados** | **a)** Montaje entre bridas de tubería (oblea) conforme a API 609 o equivalente<br>**b)** Bridas fundidas o forjadas al cuerpo de cara realzada "RF" o junta tipo anillo "RTJ", conforme API 609 y ASME B16.5 o equivalentes |
| 5 | **Sellos** | Suave y metálico |
| 6 | **Hermeticidad** | API 598 o equivalente |
| 7 | **Material del cuerpo y extremos bridados** | De acuerdo con ASME B16.34, ASME B16.42, ASME B16.24 o equivalente |
| 8 | **Material de internos** | De acuerdo con ASME B16.34, ASME B16.42, ASME B16.24 o equivalente |
| 9 | **Material del asiento** | De acuerdo con ASME B16.34, ASME B16.42, ASME B16.24 o equivalente |
| 10 | **Material del vástago** | De acuerdo con ASME B16.34, ASME B16.42, ASME B16.24 o equivalente |
| 11 | **Material de empaque** | De acuerdo con ASME B16.34, ASME B16.42, ASME B16.24 o equivalente |
| 12 | **Material de sellos** | De acuerdo con ASME B16.34, ASME B16.42, ASME B16.24 o equivalente |
| 13 | **Materiales para servicio de hidrocarburo amargo** | De acuerdo con NACE MR0175/ISO 15156 |
| 14 | **Prueba de fuego** | Conforme a ISO 10497 |
| 15 | **Marcado. Definir**<br>**Estampado** | Conforme al numeral 8.5.1 del a NRF-211-PEMEX-2008 según se establece en el numeral 8.1.2.25 de esta NRF.<br>Conforme a ASME B16.34 y MS SP-25 o equivalentes |
| 16 | **Recubrimiento anticorrosivo** | De acuerdo a NRF-004-PEMEX-2003 y NRF-053-PEMEX-2006 |

### 12.1.4 Características de actuadores operados por motor eléctrico.

| CONCEPTO | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | **Diseño** | **a)** Integral, para válvulas con movimiento lineal y rotatorio<br>**b)** Funcionamiento en cualquier posición de instalación |
| 2 | **Vida útil de diseño** | 10 000 ciclos (abierto/cerrado/abierto) o 1 000 000 vueltas del cojinete de la flecha de salida del actuador |
| 3 | **Posición de la válvula a falta de suministro** | Preferentemente en su última posición |
| 4 | **Ruido del actuador** | Menor a 65 dB(A) |
| 5 | **Caja de engranaje** | Totalmente cerrado y lubricado |
| 6 | **Topes de carrera** | Integrados al actuador |
| 7 | **Operación manual** | Volante y dispositivo de desembrague |
| 8 | **Acoplamiento de montaje a la válvula** | De acuerdo a ISO 5210 (lineal o muti-vuelta) o ISO 5211 (cuarto de vuelta) |
| 9 | **Motor** | Reversible, no ventilado, de baja inercia, aislamiento mínimo clase F, tipo de servicio S2, de acuerdo a IEC 60034-1 |
| 10 | **Tipos de alimentación eléctrica** | 24 VCD; 120 VCA, 60 Hz., 1 fase; o 220, 480 VCA, 60 Hz, 3 fases |
| 11 | **Arrancador** | Reversible, integral o remoto |
| 12 | **Protecciones** | Térmica (termostato), por sobrecarga (interruptor de par o empuje) |
| 13 | **Clasificación de la caja** | Para áreas peligrosas y no peligrosas, de acuerdo a NOM-001-SEDE-2005 y NRF-036-PEMEX-2003 |
| 14 | **Interruptores de limite** | Vida útil de 10 millones de operaciones, capacidad 1 A a 24 VCD o 120 VCA |
| 15 | **Capacidad de control local** | **a)** Interruptor selector o botones de apertura, cierre y paro<br>**b)** Interruptor selector de tres posiciones: local/remoto/fuera, con dispositivo para trabar o inmovilizar |
| 16 | **Luces de indicación** | Mínimo luces de indicación de posición “abierta” en color verde, “cerrada” en color rojo y una indicación para posición intermedia |
| 17 | **Indicador de posición mecánico** | Requerido |
| 18 | **LCD** | En idioma español, texto mínimo 2x16 caracteres o símbolos |
| 19 | **Capacidad de auto-diagnostico** | Los datos deben ser almacenados en una memoria no volátil EEPROM, los circuitos se deben auto-verificar |
| 20 | **Capacidad de control e indicación remota** | Requerida |
| 21 | **Señal analógica o digital** | Requerida |
| 22 | **Comunicación digital** | Cualquier de los siguientes protocolos: Modbus, Fieldbus foundation, Profibus o DeviceNet |
| 23 | **Sensor de posición analógico** | De 4 a 20 mA, con alimentación de 14 a 40 VCD |
| 24 | **Sensor de par o empuje** | Ajustable de 4 a 20 mA, con alimentación de 14 a 40 VCD |
| 25 | **Caja de control** | Preferentemente No-intrusiva, opcional Intrusiva |

| CONCEPTO (CONTINUACIÓN) | | DESCRIPCIÓN (CONTINUACIÓN) |
|---|---|---|
| **26** | **Configurador manual** | Digital con LCD, no-intrusivo, tecnología de rayos infrarrojos o “bluetooth” |
| **27** | **Resistencia en vibración y sismos** | Vibración: menor a 9,81 $m/s^2$ sobre el rango de frecuencia de 10 – 1 000 Hz.<br>Sísmico: 19,61 $m/s^2$ si es operado durante el evento para rango de frecuencia de 1- 50 Hz, ó 49,03 $m/s^2$ si es requerido para mantener la integridad estructural. |
| **28** | **Prueba de fuego** | De acuerdo con UL 1709 o equivalente |
| **39** | **Recubrimiento anticorrosivo** | Conforme NRF-004-PEMEX-2003 y NRF-053-PEMEX-2006 |
| Nota: El material de las diferentes partes que integran los actuadores, deben estar conforme a las especificaciones estándar que el fabricante manifieste para el servicio y sitio de instalación que indique PEMEX en el Anexo 12.2. | | |

## 12.2 Hoja de especificaciones de válvulas operadas por motor eléctrico (normativo).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| GENERAL | 1▲ | Identificación | | | |
| | 2▲ | Servicio | | | |
| | 3▲ | Línea N° Recipiente N° | | | |
| | 4▲ | Cantidad | | | |
| CONDICIONES DE SERVICIO | 5▲ | Fluido | | | |
| | 6▲ | Flujo máx./norm./min. | | | |
| | 7▲ | Presión máx./norm./min. | | | |
| | 8▲ | Temperatura máx./norm./min. | | | |
| | 9▲ | Densidad @ P y T | | | |
| | 10▲ | Viscosidad (cP) | | | |
| VÁLVULA | 11▲ | Tamaño de cuerpo / puerto | | | |
| | 12▲ | Tipo de cuerpo | | | |
| | 13▲ | Tipo de puerto | | | |
| | 14▲ | Tipo de conexiones | | | |
| | 15▲ | Clase de conexiones | | | |
| | 16▲ | Diseño | | | |
| | 17▲ | Servicio amargo | | | |
| | 18▲ | Bonete | | | |
| | 19▌ | Par nominal | | | |
| | 20▌ | PD permitida de corte (shutoff) | | | |
| | 21▌ | Diámetro de vástago | | | |
| | 22▲ | Tipo de sello | | | |
| | 23▲ | Material del cuerpo y bridas | | | |
| | 24▲ | Material anillo del asiento | | | |
| | 25▲ | Material del vástago y muñón | | | |
| | 26▲ | Material empaque / sellos | | | |
| | 27▌ | Cv máx. | | | |
| | 28▌ | Marca | | | |
| | 29▌ | Modelo | | | |
| ACTUADOR | 30 | Tipo | Eléctrico | Eléctrico | Eléctrico |
| | 31 | Función | Abierto - Cerrado | Abierto - Cerrado | Abierto – Cerrado |
| | 32▌ | Empuje / Par requerido | | | |
| | 33▲ | Velocidad de apertura / cierre | | | |
| | 34▌ | Unidad de transmisión | | | |
| | 35 | Capacidad de operación manual | Requerida | Requerida | Requerida |
| | 36 | Volante manual | Requerido | Requerido | Requerido |
| | 37 | Palanca de desembrague | Requerida | Requerida | Requerida |
| | 38▲ | Seguro de desembrague | | | |
| | 39 | Indicación de posición mecánico | Requerido | Requerido | Requerido |
| | 40▲ | Acometidas eléctricas | | | |
| | 41▲ | Clasificación de áreas peligrosas | | | |
| | 42 | Motor / Tipo de servicio | Aislamiento clase “F” S2 | Aislamiento clase “F” S2 | Aislamiento clase “F” S2 |
| | 43 | Topes de carrera | Dos-Requeridos | Dos-Requeridos | Dos-Requeridos |
| | 44▲ | Alimentación eléctrica | | | |
| | 45▲ | Arrancador reversible | | | |
| | 46 | Dispositivos para control Loca l/ Remoto / Fuera (numeral 8.1.5.5.6) | Requerido | Requerido | Requerido |
| | 47 | Dispositivos para control de Apertura / Cierre / Paro | Requerido | Requerido | Requerido |
| | 48 | Luces de indicación Abierto-cerrado/adicionales ▲ | Requerida | Requerida | Requerida |
| | 49▲ | Control / Indicación remota | Requerido | Requerido | Requerido |
| | 50▲ | Capacidad de comunicación digital | | | |
| | 51▲ | Caja de control (Intrusiva/No intrusiva) | | | |
| | 52▲ | Acción a falla de suministro | | | |
| | 53 | Dispositivos de protección | Requeridos | Requeridos | Requeridos |
| | 54 | Por alta temperatura | Termostato | Termostato | Termostato |
| | 55▲ | Por sobrecarga | | | |
| | 56▲ | Interruptores de límite de carrera | | | |
| | 57 | Sensor de posición 4-20 mA | | | |
| | 58 | Transmisor 4-20 mA | Requerido | Requerido | Requerido |
| | 59 | LCD | Requerida | Requerida | Requerida |
| | 60▲ | Configurador manual digital | | | |
| | 61▲ | Recubrimiento anticorrosivo | | | |
| | 62▌ | Marca | | | |
| | 63▌ | Modelo | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**NOTAS**

***Símbolo ▲: Para adquisición directa, los datos deben ser proporcionados por PEMEX; Para proyectos tipo IPC (Ingeniería, procura y construcción), llave en mano o licitación pública los datos deben ser proporcionados por el proveedor o contratista.***

***Símbolo ▌: Datos que deben ser proporcionados por el proveedor y/o, contratista.***

**Para requisitos específicos adicionales para algún proyecto en particular de PEMEX, se deben adicionar después del último número consecutivo (63).**

**12.3 Guía para el llenado de la hoja de especificaciones (normativo).**

**1)** Dar la identificación del instrumento.

**2)** Indicar el área o servicio de la válvula.

**3)** Incluir el número de tubería o recipiente perteneciente a la válvula.

**4)** Anotar la cantidad de válvulas con iguales características.

**5)** Proporcionar el tipo de fluido de servicio de la válvula, por ejemplo, aceite, gas combustible, mezcla gas-aceite, agua residual, turbosina, gasolina, gas metano, entre otros.

**6)** Indicar las diferentes condiciones de flujo (máxima, normal y mínima).

**7)** Indicar las diferentes condiciones de presión (máxima, normal y mínima).

**8)** Indicar las diferentes condiciones de temperatura (máxima, normal y mínima).

**9)** Proporcionar la densidad del fluido, para fase liquida a condiciones de presión y temperatura de operación, y para fase gas a condiciones base o estándar.

**10)** Incluir la viscosidad a condiciones de presión y temperatura de operación, este dato aplica para fluidos en fase liquida.

**11)** Proporcionar el tamaño del cuerpo en función del Diámetro Nominal (DN) de acuerdo a lo indicado en los numerales 8.1.2.6, 8.1.2.7, 8.1.3.7 y 8.1.3.8 de esta NRF para válvulas tipo bola y compuerta, para válvulas tipo mariposa de acuerdo a API 609 categoría B o equivalente. Para el dato de tamaño del puerto, este debe estar de acuerdo a lo indicado en NRF-211-PEMEX-2008, ISO 14313, ISO 10434 y API 609 o equivalente, según aplique el tipo de válvula.

**12)** Indicar el cuerpo de la válvula correspondiente (bola, compuerta o mariposa).

**13)** Para el tipo de puerto se debe incluir la característica específica (paso completo y continuo, paso reducido, compuerta sólida deslizante con caras paralelas, compuerta de doble expansión, cuña flexible, cuña sólida, disco excéntrico, entre otros).

**14)** Para las conexiones se debe de indicar el tipo bridada (RF, RTJ).

**15)** La clase de conexiones debe corresponder a la Presión Nominal (PN) indicada en ISO 14313, ISO 10434 y API 609 o equivalente, según aplique el tipo de válvula.

**16)** Indicar el diseño de la válvula con cualquiera de las siguientes normas internacionales o documentos normativos: NRF-211-PEMEX-2008, ISO 14313, ISO 10434 y API 609 o equivalente, según el tipo de válvula.

**17)** En caso de que la válvula sea para servicio amargo, solicitar el cumplimiento de los materiales húmedos de acuerdo a NACE MR0175/ISO 15156.

**18)** Indicar la característica del bonete (estándar, servicio criogénico, entre otros).

**19)** Indicar el par nominal de la válvula.

**20)** Indicar el valor de la presión diferencial máxima permitida cuando la válvula está cerrada.

**21)** Proporcionar el diámetro del vástago de la válvula.

**22)** Incluir la característica del tipo de sello (metálico, suave, entre otros).

**23)** Incluir material del cuerpo y bridas.

**24)** Incluir material del anillo del asiento.

**25)** Incluir material del vástago y muñón.

**26)** Incluir material del empaque y sellos.

**27)** Anotar la capacidad máxima de la válvula (Cv).

**28)** Indicar marca de la válvula.

**29)** Indicar modelo de la válvula.

**30)** El tipo del actuador debe ser eléctrico.

**31)** La función del actuador debe ser abierto-cerrado.

**32)** El dato de empuje o par requerido debe ser proporcionado en función del dimensionamiento del actuador, ver numeral 8.1.5.8 de esta NRF.

**33)** La velocidad de carrera de la válvula debe ser en función de las necesidades de operación del proceso o bien, cuando no es definido se debe establecer el dato según el numeral 8.1.5.8.8 de esta NRF.

**34)** El acoplamiento de montaje debe ser especificado de acuerdo a cualquiera de las siguientes normas internacionales: ISO 5210 o ISO 5211.

**35)** Indicar como “Requerida” la capacidad de operación manual.

**36)** Indicar como “Requerido” el volante manual.

**37)** Indicar como “Requerida” la palanca de desembrague.

**38)** En caso de ser necesario, indicar como “Requerido” el seguro de desembrague.

**39)** Indicar como “Requerido” el indicador de posición mecánica, ver numeral 8.1.5.5.9 de esta NRF.

**40)** Proporcionar los requerimientos de las acometidas eléctricas, ver numerales 8.1.5.3.7, 8.1.5.3.8, 8.1.5.3.9 y 8.1.5.3.10 de esta NRF.

**41)** Indicar el tipo de protección eléctrica de las cajas en función de la clasificación de áreas peligrosas, ver numeral 8.1.5.4 de esta NRF.

**42)** El motor debe tener aislamiento clase “F”. Indicar el tipo de servicio como “S2”. Ver numerales 8.1.5.3.14, 8.1.5.3.15, 8.1.5.3.16 y 8.1.5.3.17 de esta NRF.

**43)** Indicar los topes de carrera como “Uno a la apertura y uno al cierre”, ver numeral 8.1.5.2.4 de esta NRF.

**44)** Proporcionar el tipo de alimentación eléctrica al actuador, ver numeral 8.1.5.3.25 de esta NRF.

**45)** Indicar si el arrancador reversible debe estar “Integrado al actuador” o “remoto”, ver numerales 8.1.5.3.19 y 8.1.5.3.20 de esta NRF.

**46)** Indicar como “Requerido” los dispositivos señalados en el numeral 8.1.5.5.6 inciso b) de esta NRF.

**47)** Indicar como “Requerido” la botonera o selector, ver numeral 8.1.5.5.6 inciso a) de esta NRF.

**48)** Indicar el requerimiento de luces de indicación como “Abierta-Cerrada” y luces adicionales, de acuerdo con el numeral 8.1.5.5.8 de esta NRF.

**49)** Indicar el requerimiento de control e indicación remota, ver numerales 8.1.5.6.1. 8.1.5.6.2, 8.1.5.7.1 y 8.1.5.7.2 de esta NRF.

**50)** Cuando sea requerida la capacidad de comunicación digital, debe ser indicado el protocolo de comunicación del actuador según lo indicado en el numeral 8.1.5.6.3 de esta NRF.

**51)** Indicar el tipo de versión de la caja de control de acuerdo al numeral 8.1.5.1.12 de esta NRF.

**52)** La acción a falla de energía debe ser solicitada como en su “Última posición”, como opción puede ser requerida la “Posición a falla segura”, ver numeral 8.1.5.1.10 de esta NRF.

**53)** Indicar como “Requeridos” los dispositivos de protección.

**54)** Indicar “Termostato” como dispositivo de protección térmica, ver numeral 8.1.5.3.23 de esta NRF.

**55)** Indicar “Interruptor de par” o “Interruptor de empuje” como dispositivo de protección por sobrecarga, ver numerales 8.1.5.5.3 y 8.1.5.5.4 de esta NRF.

**56)** Indicar el requerimiento de interruptores de límite de carrera, así como su capacidad eléctrica, ver numerales 8.1.5.7.1, 8.1.5.7.2 y 8.1.5.7.3 de esta NRF.

**57)** Indicar el requerimiento del sensor de posición de acuerdo al numeral 8.1.5.7.4 de esta NRF.

**58)** Indicar requerimiento del transmisor de par o empuje de acuerdo al numeral 8.1.5.7.5 de esta NRF.

**59)** Indicar requerimiento de LCD de acuerdo al numeral 8.1.5.5.10 de esta NRF.

**60)** Indicar requerimiento del configurador manual digital de acuerdo al numeral 8.1.5.1.13 de esta NRF.

**61)** Indicar requerimiento anticorrosivo de acuerdo al tipo de instalación, ver numeral 8.2.5 de esta NRF.

**62)** Proporcionar marca del actuador.

**63)** Proporcionar modelo del actuador.

Las unidades de las variables o datos solicitados en el formato de hoja la de especificación del anexo 12.2 de esta NRF, deben estar de acuerdo con NOM-008-SCFI-2002.

### 12.4 Presentación de documentos normativos equivalentes.

Si el proveedor y/o contratista considera que un documento normativo es equivalente al documento normativo (norma, código, especificación o estándar extranjero) indicado en ésta NRF, debe solicitar por escrito a PEMEX la revisión, para que en su caso otorgue autorización, del supuesto documento equivalente, anexando los antecedentes y argumentación en forma comparativa, concepto por concepto, demostrando que como mínimo se cumplen los requisitos de la norma, código, especificación o estándar en cuestión. PEMEX resolverá por escrito a dicha solicitud, indicando si es o no autorizado para utilizarse como documento normativo equivalente.

Los documentos señalados en el párrafo anterior si no son de origen mexicano, deben estar legalizados ante Cónsul Mexicano o cuando resulte aplicable, apostillados de conformidad con el “Decreto de promulgación de la Convención por la que se Suprime el Requisito de Legalización de los Documentos Públicos Extranjeros” publicado en el Diario Oficial de la Federación del 14 de agosto de 1995. Los documentos que se presenten en un idioma distinto al Español deben acompañarse con su traducción a dicho idioma Español, hecha por un perito traductor, considerando la conversión de unidades conforme a NOM-008-SCFI-2002.

El proveedor y/o contratista debe obtener por escrito de parte de PEMEX, la aceptación y reconocimiento del documento normativo que propone como equivalente del documento normativo indicado en esta NRF y en caso de que no le sea otorgada, está obligado a cumplir con la normatividad originalmente establecida en esta NRF.