

**PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-259-SE-2021, Sistemas para medición y despacho de Gas L.P., requisitos y especificaciones.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- ECONOMÍA.- Secretaría de Economía.- Unidad de Normatividad, Competitividad y Competencia.- Dirección General de Normas.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-259-SE-2021, SISTEMAS PARA MEDICIÓN Y DESPACHO DE GAS L.P., REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES.

ALFONSO GUATI ROJO SÁNCHEZ, Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía (CCONNSE), con fundamento en los artículos 34, fracciones II, XIII y XXXIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 3, fracción XI, 38, fracciones I, II y III, 39, fracciones V y XII, 40, fracciones I y II, 41, 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; Tercero y Cuarto Transitorios del Decreto por el que se expide la Ley de Infraestructura de la Calidad y se aboga la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y 36, fracciones I, IX y X del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía expide para consulta pública el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-259-SE-2021, SISTEMAS PARA MEDICIÓN Y DESPACHO DE GAS L.P., REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES, aprobado en la Cuarta Sesión Ordinaria del CCONNSE celebrada el 12 de mayo de 2021, a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales contados a partir del día natural inmediato siguiente al de su publicación, las personas interesadas presenten sus comentarios ante el CCONNSE, ubicado en Calle Pachuca número 189, Colonia Condesa, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06140, Ciudad de México, teléfono (55) 57 29 91 00, Ext. 13245 o bien al correo electrónico: dgn.sectorenergético@economia.gob.mx, para que en los términos de la Ley de la materia se consideren en el seno del Comité que lo propuso. SINEC 20200117143407397.

Ciudad de México, a 12 de abril de 2022.- Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía, Lic. **Alfonso Guati Rojo Sánchez**.- Rúbrica.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-259-SE-2021, SISTEMAS PARA MEDICIÓN Y DESPACHO DE GAS L.P., REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES****PREFACIO**

La elaboración del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana es competencia del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía (CCONNSE), integrado por:

- Secretaría de Economía.
- Secretaría de Salud.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.
- Secretaría de Turismo.
- Secretaría de Bienestar.
- Secretaría de Gobernación.
- Secretaría de Energía.
- Centro Nacional de Metrología.
- Comisión Federal de Competencia Económica.
- Procuraduría Federal del Consumidor.
- Instituto Mexicano del Transporte.
- Cámara Nacional de la Industria de Transformación.
- Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo.
- Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos.
- Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales.

- Asociación Nacional de Importadores y Exportadores de la República Mexicana.
- Cámara de Comercio de la Ciudad de México.
- Consejo Nacional Agropecuario.
- Universidad Nacional Autónoma de México.
- Instituto Politécnico Nacional.

Asimismo, con el objeto de elaborar el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se constituyó un Grupo de Trabajo con la participación voluntaria de los siguientes actores:

- Centro Nacional de Metrología
- Certificadora Mexicana Internacional, S.A.P.I. de C.V.
- Comisión Reguladora de Energía
- Gasoductos y Estaciones del Norte, S.A. de C.V.
- Petrotec Inovacao e Industria S.A.
- Procuraduría Federal del Consumidor.
  - o Dirección General de Verificación de Combustibles
- Secretaría de Economía
  - o Dirección General de Normas
- Secretaría de Energía

### ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. Objetivo y campo de aplicación.
2. Referencias normativas.
3. Términos y definiciones.
4. Componentes generales de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P.
5. Requisitos Generales de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P.
6. Especificaciones de funcionamiento para los dispositivos de medición y sus dispositivos asociados, auxiliares y adicionales.
7. Control metrológico.
8. Información comercial.
9. Verificación y Vigilancia.
10. Procedimiento de Evaluación de la conformidad.
11. Concordancia con Normas Internacionales.
  - Apéndice A (informativo) Plataforma de Vigilancia Permanente.
12. Bibliografía.

#### 1. Objetivo y campo de aplicación

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los requisitos metrológicos y técnicos aplicables a los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. en su fase líquida, independiente de su principio de operación, los cuales se utilizan en todas las transacciones comerciales efectuadas en auto tanques, estaciones con fin específico y multimodales en territorio nacional.

Las disposiciones establecidas en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. en fase líquida fabricados, importados, comercializados y que se utilicen en la distribución y comercialización de Gas L.P. en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

La Verificación y Vigilancia de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana será obligatoria para todos los comercializadores y distribuidores de Gas L.P. en el territorio nacional.

## **2. Referencias normativas**

Los siguientes documentos normativos vigentes o los que los sustituyan, son indispensables para la aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana:

**2.1** Norma Oficial Mexicana NOM-001-SCFI-2018, Aparatos electrónicos-Requisitos de seguridad y métodos de prueba. (cancela a la NOM-001-SCFI-1993), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de septiembre de 2019.

**2.2** Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas-(Utilización), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012.

**2.3** Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.

**2.4** Norma Mexicana NMX-Z-12/2-1987, Muestreo para la inspección por atributos-Parte 2: Métodos de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.

**2.5** Norma Mexicana NMX-CH-140-IMNC-2002, Guía para la expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2003.

**2.6** IEC 60079-11:2011/ISH4:2019 Interpretation Sheet 4 - Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i".

## **3. Términos y definiciones**

Para los propósitos de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se aplican los términos y definiciones siguientes:

### **3.1 accesorios**

dispositivos utilizados para instalar, acoplar y conectar los dispositivos de medición e instrumentos asociados; regular y controlar el caudal del Gas L.P. a través de las tuberías. Pueden ser: tuberías, niples, coples, válvulas, reguladores, filtros, entre otros.

### **3.2 ajuste de un sistema para medición y despacho de Gas L.P.**

conjunto de operaciones realizadas sobre un instrumento de medida y/o sistema para medición y despacho de Gas L.P., para que proporcione indicaciones prescritas, correspondientes a valores dados de la magnitud a medir.

El ajuste a ceros de un sistema para medición y despacho de Gas L.P. proporcionará una indicación nula cuando la magnitud a medir tenga valor cero.

### **3.3 aprobación del modelo**

validación de la autoridad correspondiente respecto de un diseño o prototipo de equipo presentado por el desarrollador con base en las especificaciones de la(s) norma(s) aplicable(s).

### **3.4 autenticación de programas de cómputo**

comprobación de que el o los programas de cómputo que operan el sistema para medición y despacho de Gas L.P., corresponden a los aprobados por la Secretaría.

### **3.5 bitácora de eventos**

registros de todos los accesos a los dispositivos de medición, configuración y ajustes del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

### **3.6 bomba**

dispositivo instalado para desplazar o mover el Gas L.P. a través del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

### **3.7 calculador**

componente del medidor que recibe las señales de salida del dispositivo de medición y, en su caso, de los dispositivos asociados de medición, los procesa y almacena los resultados en la memoria hasta que sean utilizados. Adicionalmente, el calculador debe tener la capacidad de comunicarse con los dispositivos auxiliares en ambas vías.

**NOTA:** Pueden existir otros dispositivos auxiliares, por ejemplo, computadores de flujo que puedan realizar funciones similares.

### **3.8 características de confiabilidad**

son aquellas que facilitan la verificación e inspección de la legalidad y operación en los sistemas para medición y despacho de Gas L.P.

**NOTA:** Las características de confiabilidad pueden ser: irremovilidad de circuitos integrados, autenticación de programas de cómputo, bitácora de eventos, entre otras.

### **3.9 caudal o gasto volumétrico**

cantidad de fluido que circula a través de una sección de tubería por unidad de tiempo, expresado en L/min o m<sup>3</sup>/h.

### **3.10 condiciones nominales de operación**

condiciones de operación del sistema para medición y despacho de Gas L.P., dentro del intervalo de valores de presión y temperatura que permite mantener las características metrológicas adecuadas dentro de los errores máximos tolerados.

### **3.11 dispositivo de ajuste electrónico**

dispositivo que permite ajustar electrónicamente la cantidad de Gas L.P., por medio de acceso a parámetros de programación electrónicos.

### **3.12 dispositivo de autoservicio:**

dispositivo o configuración que permite al cliente o usuario final utilizar un sistema para medición y despacho de Gas L.P. para realizar una transacción comercial sin la intervención de una segunda parte o del personal del expendedor.

### **3.13 dispositivo de control de flujo**

dispositivo que regula el fluido a valores preestablecidos de caudal, manteniendo la magnitud a medir en el Sistema de despacho y suministro de Gas L.P., lo más cercana posible al punto de ajuste deseado.

**NOTA 1.** Regularmente estos dispositivos son "válvulas".

**NOTA 2.** Deben ser del tipo de compuerta para una presión de trabajo de 1.37 MPa (14 kgf/cm<sup>2</sup>).

### **3.14 dispositivo de corrección**

dispositivo conectado o incorporado al calculador para corregir automáticamente la cantidad medida al momento de la medición, tomando en cuenta el caudal y/o las características del Gas L.P. a ser medido (temperatura, presión, entre otras.) y las curvas de calibración preestablecidas.

**NOTA.** Las características del Gas L.P. se medirán utilizando dispositivos asociados de medición o se almacenarán en la memoria del instrumento.

### **3.15 dispositivo de medición**

parte del medidor que convierte la cantidad del líquido a ser medido en señales que representan volumen o masa, destinadas para el calculador. Se compone de un pulsador.

### **3.16 dispositivo de medición asociado**

dispositivo conectado al calculador o al dispositivo de corrección, que durante la medición de las características (temperatura, presión, entre otros) del Gas L.P., las convierte en señales destinadas al calculador, con el objetivo de hacer una corrección. Incluye el sensor asociado de medición y el transductor asociado de medición.

### **3.17 dispositivos adicionales**

componentes que facilitan las operaciones de medición y evitan afectaciones en las mediciones

### **3.18 dispositivos auxiliares**

cualquier componente con funciones específicas no relacionadas con las mediciones.

### **3.19 distribuidor de gas combustible por auto-tanque.**

quien presta el servicio público domiciliario de distribución de gas combustible.

### **3.20 empaque (o llenado de línea)**

proceso mediante el cual se desplaza el aire o gas inerte existente en una línea de suministro, reemplazándolo por Gas L.P.

**3.21 error de repetibilidad**

diferencia entre el resultado más grande y más pequeño de mediciones sucesivas de un mismo valor de caudal, realizadas bajo las mismas condiciones.

**3.22 Error Máximo Tolerado (EMT)**

valor extremo del error de medida, con respecto a un valor de referencia conocido, de acuerdo a lo que se establece en el numeral 5.4 de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**3.23 filtro**

dispositivo para prevenir el paso de partículas hacia los dispositivos de medición y dispositivos adicionales.

**3.24 Gas L.P.**

Gas Licuado de Petróleo

**3.25 indicador**

parte del sistema para medición y despacho de Gas L.P. que muestra los resultados de la medición de la magnitud despachada en unidades de litros o kilogramos, así como el precio unitario del Gas L.P., y el importe total de la venta de cada operación.

**3.26 inspección**

constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos que se realiza por las unidades de inspección para evaluar la conformidad en un momento determinado a petición de parte interesada.

**3.27 inspección extraordinaria**

aquella que, no siendo inicial o periódica, se realiza respecto de las características de funcionamiento y uso de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana cuando lo solicite el permisionario de distribución por medio de auto-tanque o expendio de Gas L.P.

**3.28 inspección inicial**

aquella que, por primera ocasión y antes de su utilización para transacciones comerciales o para determinar el precio de un bien o un servicio, debe realizarse respecto de las características de funcionamiento y uso de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**3.29 inspección periódica**

aquella que, una vez concluida la vigencia de la inicial, se debe realizar en los intervalos de tiempo establecidos en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**3.30 interfaz de comunicación**

puerto que permite el intercambio de información, entre el sistema para medición y despacho de Gas L.P., y algún otro sistema de comunicación.

**3.31 interruptor de acceso al modo de ajuste**

dispositivo eléctrico que permite ingresar al modo de ajuste electrónico del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

**3.32 manguera de descarga**

tubo flexible que sirve para conducir Gas L.P., desde la salida del sistema para medición y despacho de Gas L.P. para el suministro mediante la válvula de descarga en el vehículo o recipiente.

**NOTA.** Debe ser fabricada de material especial para que la manguera siempre esté libre de dobleces bruscos y sea resistente en el manejo de Gas L.P.

**3.33 material autoextinguible**

aquel que sometido a una fuente de ignición arde pero que una vez retirada ésta no mantiene la ignición y se extinguen las llamas.

**3.34 material dieléctrico**

elemento que aísla eléctricamente dos metales.

**3.35 mecanismo de alivio**

dispositivo instalado en un sistema presurizado de tuberías para Gas L.P. con el objeto de prevenir que la presión dentro del sistema exceda un límite predeterminado; bien sea mediante el venteo del Gas L.P. hacia la atmósfera o desviándolo hacia sistemas alternos de menor presión que puedan absorberlo sin exceder sus propios límites de seguridad.

**3.36 medidor**

aparato diseñado para medir volúmenes de Gas L.P. en estado líquido. Un medidor se compone por un dispositivo de medición, un dispositivo de corrección, un dispositivo de ajuste, un calculador y un dispositivo indicador.

**3.37 Procuraduría**

Procuraduría Federal del Consumidor.

**3.38 pulsador**

dispositivo electrónico integrado por sensores y, en su caso, transductores, acoplado al eje del dispositivo de medición, que convierte el movimiento mecánico en pulsos eléctricos.

**3.39 punto de transferencia**

punto de conexión donde se considera que el Gas L.P. ha sido entregado.

**3.40 regulador de presión**

dispositivo mecánico empleado para disminuir la presión de entrada y regular uniformemente la presión de salida de un sistema.

**3.41 Secretaría**

Secretaría de Economía

**3.42 selector de modo de despacho y cantidad**

teclado para establecer el despacho de Gas L.P., en términos de volumen, masa o importe de la venta que solicita el consumidor, éste puede formar parte del calculador.

**3.43 sellante**

sustancias o elementos destinados a garantizar la hermeticidad en montajes mecánicos.

**3.44 sistema para medición y despacho de Gas L.P.**

conjunto de dispositivos y mecanismos utilizados para medir y despachar en forma automática el volumen de gas licuado de petróleo en fase líquida, independientemente de su principio de operación. Este sistema consta de un medidor, dispositivos asociados, auxiliares y adicionales que permiten convertir el resultado de la medición en un importe a pagar en moneda nacional de acuerdo a un precio autorizado.

**NOTA.** Los principios de operación pueden ser de tipo *Coriolis*, desplazamiento positivo, turbina, ultrasónico, entre otros.

**3.45 suma de comprobación**

cadena de 32 caracteres en formato hexadecimal, resultante del algoritmo de reducción criptográfica MD5 y que sirve para comprobar la autenticidad del programa de cómputo con que operan los sistemas para medición y despacho de Gas L.P.

**3.46 totalizador acumulado**

aquel que indica la cantidad acumulada de los despachos de Gas L.P. por manguera de descarga.

**3.47 unidad de inspección**

persona física o moral debidamente acreditada y aprobada que realiza actos de inspección consistentes en la constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos para efectos de evaluar la conformidad en un momento determinado a petición de parte interesada respecto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana

**3.48 válvula de descarga**

dispositivo que permite realizar el despacho de Gas L.P.

**3.49 válvula de seguridad**

conjunto de piezas ensambladas que evitan fugas de Gas L.P. en el caso de desprendimiento de la manguera de descarga.

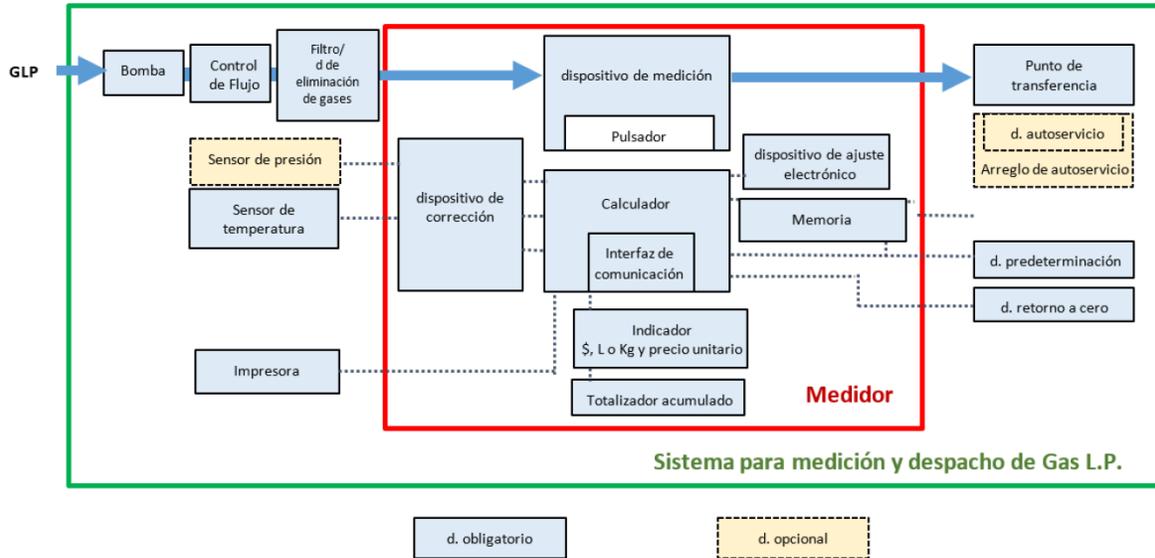
**3.50 verificación por autoridad competente**

es aquella que realizada por la Procuraduría a los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. que se utilizan en todas las transacciones comerciales efectuadas en auto tanques, estaciones con fin específico y multimodales en el territorio nacional.

**4. Componentes generales de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P.**

**4.1** Para los efectos de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben registrar la cantidad de combustible líquido despachado, el importe de la venta y el precio por litro o kilogramo.

**4.2** Para su funcionamiento, deben integrarse por los dispositivos obligatorios y opcionales referidos en la Figura Ilustrativa 1 y Tabla 1.



**Figura Ilustrativa 1.** Componentes de un Sistema para medición y despacho de Gas L.P.

**Tabla 1. Componentes de un sistema para medición y despacho de Gas L.P.**

| COMPONENTES                                       | OBLIGATORIO | OPCIONAL |
|---|-------------|----------|
| <b>I. MEDIDOR</b>                                 |             |          |
| Dispositivo de medición:<br>Dispositivo pulsador. | ✓           |          |
| Calculador:<br>Interfaz de comunicación.          | ✓           |          |
| Dispositivo de ajuste electrónico                 | ✓           |          |
| Indicador   | ✓           |          |
| Totalizador acumulado.                            | ✓           |          |
| Dispositivo de corrección                         |             | ✓        |
| <b>II. DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN ASOCIADOS</b>     |             |          |
| Sensor de temperatura                             | ✓           |          |
| Sensor de presión                                 |             | ✓        |

| <b>III. DISPOSITIVOS AUXILIARES</b>      |   |   |
|--|---|---|
| Impresora                                | ✓ |   |
| Memoria                                  | ✓ |   |
| Dispositivo de autoservicio <sup>1</sup> | ✓ |   |
| Dispositivo de predeterminación          | ✓ |   |
| Dispositivo de retorno a ceros           | ✓ |   |
| Arreglo de autoservicio                  |   | ✓ |
| <b>IV. ADICIONALES</b>                   |   |   |
| Bomba                                    | ✓ |   |
| Control de flujo                         | ✓ |   |
| Dispositivo de eliminación de gases      | ✓ |   |
| Filtro <sup>2</sup>                      |   | ✓ |

**NOTAS:**

<sup>1</sup> Aplica únicamente para el llenado total o parcial de recipientes en estaciones de servicio con fin específico o multimodales.

<sup>2</sup> Para los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. que operan bajo el principio de desplazamiento positivo el filtro es obligatorio.

**4.3** Los componentes obligatorios se consideran parte integral del sistema para medición y despacho de Gas L.P, lo que implica que están sujetos a la inspección y vigilancia pues deben cumplir con las especificaciones contenidas en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**4.4** Respecto de los dispositivos de medición asociados, auxiliares y adicionales que son opcionales, únicamente se inspeccionará y vigilará que no afecten las características metrológicas ni el correcto funcionamiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P.; independientemente si estos dispositivos están conectados o desconectados.

**4.5** Uno de los componentes principales que forman parte del sistema para medición y despacho de Gas L.P, es el dispositivo de medición de flujo volumétrico o masa, que pueden operar bajo cualquier de las siguientes tecnologías:

- a) Medidores de flujo volumétrico de desplazamiento positivo:
  - i. Tipo pistón oscilante, y
  - ii. Tipo pistón rotativo.
- b) Medidores de flujo másico tipo *Coriolis*;
- c) Medidores de flujo volumétrico del tipo ultrasónicos, o
- d) Medidores con tecnologías diferentes a las mencionadas en los incisos anteriores, que ofrezcan igual o mejor desempeño metrológico en la medición y despacho de Gas L.P.

**5. Requisitos Generales de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P.**

Todos los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Condiciones nominales de operación;
- b) Cantidad de medida mínima, MMQ;

- c) Intervalo de caudal del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- d) Error Máximo Tolerado;
- e) Indicaciones;
- f) Punto de transferencia;
- g) Llenado completo del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- h) Marcado;
- i) Sellado de dispositivos;
- j) Eliminación de gases, y
- k) Mecanismos de control y cierre.

### 5.1 Condiciones nominales de operación

Las condiciones nominales de operación de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben tener bien identificados los siguientes parámetros en su ficha técnica y deberán operar dentro del margen establecido:

- a) Cantidad de medida mínima, MMQ;
- b) Intervalo de caudal: definido por el caudal mínimo,  $Q_{\text{mín}}$ , y el caudal máximo,  $Q_{\text{máx}}$ ;
- c) Intervalo de densidad (mínima a máxima): de 507 a 575 kg/m<sup>3</sup>;
- d) Intervalo de presión: definido por la presión mínima del líquido,  $p_{\text{mín}}$ , y la presión máxima del líquido,  $p_{\text{máx}}$ ;
- e) Intervalo de temperatura: definido por la temperatura mínima del líquido,  $T_{\text{mín}}$ , y la temperatura máxima del líquido,  $T_{\text{máx}}$ , y
- f) Valor nominal de la tensión de alimentación de AC (corriente alterna) y/o límites del suministro de la tensión de alimentación de DC (corriente continua).

### 5.2 Cantidad de medida mínima, MMQ

**5.2.1** La cantidad de medida mínima de un sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe tomar alguno de los siguientes valores de  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  o  $5 \times 10^n$  en unidades de volumen o masa, donde n es un número entero positivo o negativo.

**5.2.2** El valor dependerá del intervalo de medida del sistema o del medidor u otro componente que forma el sistema y de la clase de exactitud. Como regla general, la cantidad mínima medida (MMQ) debe establecerse en un volumen correspondiente al caudal  $q_{v_{\text{mín}}}$  durante 1 minuto.

**5.2.3** La cantidad de medida mínima debe cumplirse dentro de las condiciones de uso del sistema para medición y despacho de Gas L.P. y no debe ser menor que la mayor cantidad de medida mínima de cualquiera de sus componentes (medidor, bomba, calculador, entre otros).

### 5.3 Intervalo de caudal del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

**5.3.1** El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe ser diseñado de tal manera, que el caudal durante la operación se mantenga dentro del intervalo de caudal mínimo y el caudal máximo, excepto al iniciar y finalizar la medición (despacho) o durante las interrupciones.

**5.3.2** La relación entre los caudales máximo y mínimo del sistema para medición y despacho de Gas L.P. será por lo menos 5.

**5.3.3** El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe estar equipado con un dispositivo automático de seguridad para prevenir o detectar la operación fuera de los límites del intervalo de caudal especificado. Esto debe generar una alarma audible/visible para el operador y se mantendrá encendida hasta que el caudal se encuentre dentro de los límites restringidos.

### 5.4 Error Máximo Tolerado (EMT)

**5.4.1** La clase de exactitud que aplica para los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. a presión y temperatura igual o superior a -10 °C es de 1.0 %.

**5.4.2** Los EMT son aquellos que se establecen en la Tabla 2.

**Tabla 2. Errores Máximos Tolerados (para indicaciones de masa y volumen en el sistema de medición)**

| Error Tolerado               |                                   |  |
|------------------------------|-----------------------------------|--|
|                              | Aprobación del modelo o prototipo | Inspección inicial, periódica o extraordinaria |
| <b>Error Máximo Tolerado</b> | <b>0.6 %</b>                      | <b>0.6 %</b>                                   |

**NOTA.** Los errores máximos permitidos serán en sentido positivo y negativo.

**5.4.3** Los errores máximos tolerados para un sistema para medición y despacho de Gas L.P., bajo condiciones nominales de operación, es de 0.6 % de la lectura de volumen o masa.

### 5.5 Indicaciones

El volumen se indicará en litros (L) y la masa en kilogramos (kg).

Para las mediciones realizadas por instrumentos asociados: la temperatura se indicará en grados Celsius (°C), la densidad se indicará en kilogramos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>) y la presión en kilo Pascales (kPa).

**5.5.1** El indicador de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. debe:

- a) Marcar ceros al inicio de cada operación de despacho. Esto se constatará visualmente;
- b) Indicar durante la venta directa al público, la cantidad del producto medido o despachado a condiciones corregidas, el total de la venta directa al público y el precio por litro o kilogramo vigente, según corresponda; y
- c) Las indicaciones dadas en las carátulas del dispositivo computador deben ser explícitas, de manera que la interpretación de las cifras registradas no permita confusión alguna; los números de indicación para la cantidad de Gas L.P. despachada y para el precio por litro o kilogramo deben integrarse por lo menos con 4 dígitos y con 5 dígitos para el importe de la venta. Asimismo, se debe apreciar claramente la carátula que corresponde a la manguera de descarga.

**5.5.2** El indicador de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. debe permitir realizar las siguientes actividades:

- a) El acceso para realizar el proceso de ajuste;
- b) El acceso para la descarga de bitácora de eventos;
- c) El acceso para la descarga del programa que controla el sistema para medición y despacho de Gas L.P., para realizar el cálculo de la suma de comprobación binaria MD5;
- d) El acceso a la configuración de la interfaz de comunicación;
- e) Comunicarse con la Plataforma de Vigilancia Permanente (ver Apéndice A);
- f) Registrar las variaciones de temperatura, presión en las mediciones realizadas;
- g) Registrar el valor de la densidad en las mediciones realizadas;
- h) Observar el volumen medido sin corrección;
- i) Observar el volumen corregido o ajustado con los factores vigentes de corrección, y
- j) El histórico de correcciones realizadas.

### 5.6 Punto de transferencia

**5.6.1** Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben integrar al menos un punto de transferencia.

**5.6.2** El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe mantenerse empacado.

**5.6.3** Cuando la línea de suministro tenga un extremo libre, la válvula se debe instalar lo más cerca posible a este extremo.

### 5.7. Llenado completo del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

**5.7.1** La tubería antes del dispositivo de medición y entre el punto de transferencia debe mantenerse lleno de líquido durante la medición y en periodos de apagado o cierre.

**5.7.2** Cuando no se cumpla esta condición, especialmente en el caso de instalaciones fijas, el llenado completo del sistema de medición hasta el punto de transferencia se debe realizar manual o automáticamente y debe monitorearse durante la medición y el apagado. Para garantizar la completa eliminación de aire y gases del sistema de medición, se debe incluir un dispositivo de eliminación de gases (detección visual o automática de llenado completo).

**5.7.3** El efecto de la contracción debido a cambios en la temperatura del Gas L.P. en la tubería entre el medidor y el punto de transferencia no deben ser mayor al 1 % de la cantidad mínima medida, igual a:

- a) 10 °C para tuberías expuestas.
- b) 2 °C para tubería con aislante térmico o subterránea.

**5.7.4** Para calcular este efecto adicional, el coeficiente de dilatación térmica del Gas L.P. se redondeará a  $1 \times 10^{-3}$  por grado Celsius.

**5.7.5** Para garantizar que la presión en el dispositivo de eliminación de gases y en el medidor sea siempre mayor que la presión atmosférica y la presión de vapor saturada del líquido, es necesario instalar un dispositivo aguas abajo del medidor para mantener la presión.

**5.7.6** El sistema de medición debe estar equipado con una válvula anti-retorno, para prevenir que el líquido pueda fluir en la dirección contraria cuando se detenga la bomba, y eliminar errores de medición mayores que la desviación de cantidad mínima especificada y daños a los dispositivos instalados en la línea. Si es necesario, el sistema debe contar con una válvula de alivio de presión o seguridad.

**5.7.7** Si la longitud de la manguera de descarga se compone de varias secciones, deben ensamblarse por medio de un conector especial que evite fugas entre ellas.

## **5.8 Marcado**

**5.8.1** Cada sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe contener la siguiente información:

- a) Número de aprobación del modelo;
- b) Identificación de la marca: marca registrada o comercial o nombre del fabricante;
- c) Designación seleccionada por el fabricante (familia, tipo o modelo, entre otros), si aplica;
- d) Año de fabricación;
- e) Número de serie;
- f) Características del sistema para medición y despacho de Gas L.P., y de sus componentes, según aplique, y
- g) Marcas de verificación y/o inspección.

**5.8.2** Esta información debe estar en una o varias placas de identificación, colocada en un espacio o lugar visible y donde no sea probable que se remueva bajo condiciones normales de uso.

**5.8.3** La información marcada en el sistema para medición y despacho de Gas L.P., debe ser la información considerada en la aprobación de modelo, incluyendo el intervalo de temperatura del líquido, y no debe confundirse con descripciones colocadas por motivos de seguridad, en particular los límites de presión.

## **5.9 Sellado de dispositivos**

**5.9.1** El sellado se aplicará a todos los componentes del sistema para medición y despacho de Gas L.P. que pueden ser susceptibles de manipulación y/o alteración que afecten la exactitud del sistema de medición y la confiabilidad y validez de los resultados de la medición.

**5.9.2** En el dispositivo calculador debe colocarse un precinto, u otros dispositivos de sellado siempre y cuando sean lo suficientemente duraderos y que proporcionen evidencia de manipulación, esto para evitar cualquier alteración que se pueda dar por externos.

**5.9.3** El dispositivo calculador debe contar con un interruptor electrónico, protegido detrás de un precinto, que permitirá únicamente bajo su activación la modificación de los parámetros de medición, accediendo a ellos mediante una "contraseña" y, después de cambiar los parámetros, el medidor podrá ponerse nuevamente en uso "bajo condiciones selladas", sin ninguna restricción. Esta "contraseña" podrá ser cambiada.

**5.9.4** Cuando se encuentre en el modo de configuración (un modo en el que los parámetros se pueden cambiar), el dispositivo calculador: no debe operar o debe indicar claramente que se encuentra en modo de configuración. Este estado continuará hasta que el sistema de medición sea puesto nuevamente en uso "bajo condiciones selladas".

**5.9.5** Se deben registrar automáticamente en la bitácora de eventos la información señalada en el numeral 7.4.2.1.4.

**5.9.6** Las partes o componentes removibles y/o intercambiables, deben contar con mecanismos de seguridad para que su remoción se realice solo por personal autorizado. Esto se logra con la instalación de las partes dentro de gabinetes, colocación de guardas de protección, uso de conexiones especiales u otras medidas.

**5.9.7** Las partes o componentes a instalar deben cumplir con las especificaciones indicadas por el fabricante, conforme a lo presentado en el proceso de aprobación de modelo.

#### **5.10 Eliminación de gases**

**5.10.1** Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben incorporar un dispositivo de eliminación de gases para la apropiada eliminación de cualquier aire o gases no disueltos que puedan estar contenidos en el líquido antes de que entre al medidor.

**5.10.2** El dispositivo de eliminación de gases debe ser apropiado según las condiciones del suministro y se instalará de tal manera, que el efecto debido a la influencia del aire o gases en el resultado de la medición no exceda una quinta parte del Error Máximo Tolerado señalado en la Tabla 2 de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**5.10.3** El dispositivo de eliminación de gases no será necesario si el efecto debido a la influencia de aire o gases es menor del 1 % de la cantidad mínima medida.

**5.10.4** Los valores especificados en esta sección aplican a la diferencia entre:

- a) Los errores del medidor con la entrada de aire o gases, y
- b) Los errores del medidor sin la entrada de aire o gases.

**5.10.5** Los dispositivos de eliminación de gases se instalarán de conformidad con las instrucciones del fabricante.

#### **5.11 Mecanismos de control y cierre**

**5.11.1** Si hay riesgo de que las condiciones de suministro puedan sobrecargar el medidor, se debe instalar un dispositivo de control de flujo (válvula de control de flujo) aguas arriba del medidor. Debe ser posible sellarlo.

**5.11.2** Se debe instalar una válvula de seguridad en la manguera de descarga en el extremo opuesto al de la válvula de descarga, la cual deberá evitar fugas de Gas L.P. en el caso de desprendimiento de la manguera de descarga

**5.11.3** Se debe instalar una válvula de descarga en el punto de transferencia para el despacho de Gas L.P. y mantener el sistema empacado.

**5.11.4** Las diferentes posiciones de los controles de válvulas de vía múltiple deben ser visibles con facilidad mediante el uso de muescas, topes u otros dispositivos de fijación. Las desviaciones de este requisito están permitidas cuando las posiciones adyacentes de los controles forman un ángulo de 90 ° o más.

### **6. Especificaciones de funcionamiento para los dispositivos de medición y sus dispositivos asociados, auxiliares y adicionales.**

#### **6.1 Dispositivo de medición**

El dispositivo de medición debe cumplir con las especificaciones de funcionamiento establecidas en la ficha técnica del producto, definiendo las características establecidas en el numeral 5.1.

#### **6.2 Pulsador**

**6.2.1** El pulsador debe contar con las marcas o perforaciones especificadas y su estado físico deberá contener las conexiones de alimentación, datos y tierra en la forma indicada en los manuales emitidos por el fabricante y sin alteraciones.

**6.2.2** En la apertura del pulsador se deben tomar en consideración las especificaciones declaradas por el fabricante.

#### **6.3 Calculador**

**6.3.1** Todos los parámetros necesarios para la elaboración de las indicaciones que están sujetas a control metrológico legal, tales como el precio unitario, la tabla de cálculos o los polinomios de corrección, entre otros, deben estar presentes en el calculador al inicio de las operaciones de medición.

**6.3.2** El calculador puede ser suministrado con interfaces que permitan el acoplamiento de otros dispositivos. Cuando se utilicen estas interfaces, el instrumento debe seguir funcionando correctamente y sus funciones metrológicas no se deben ver influenciadas o afectadas.

**6.3.3** Los componentes eléctricos y electrónicos que formen parte del calculador deberán contar con las siguientes características de confiabilidad:

- a) Irremovilidad de circuitos integrados:
  - i. Circuitos integrados encapsulados, o
  - ii. Tarjeta electrónica principal con sistema basado en circuito de montaje de superficie.
- b) Autenticación de programas de cómputo del sistema para medición y despacho de Gas L.P., y
- c) Bitácora de eventos.

**6.3.4** El calculador debe cumplir con las especificaciones y pruebas de la NOM-001-SCFI-2018 (ver 2.1).

#### **6.4 Dispositivo de ajuste electrónico**

El dispositivo calculador debe tener un dispositivo de ajuste electrónico mediante el cual se efectúen ajustes de volumen o masa, conforme al procedimiento indicado por el fabricante, de tal modo que los valores no excedan los EMT. Esto se constatará visualmente.

**6.4.1** El interruptor de acceso al modo de ajuste electrónico debe incluir una protección para colocar los dispositivos oficiales de inviolabilidad (precintos, plomos, entre otros) y que no permita un puente eléctrico en sus terminales. Esto se constatará visualmente.

**6.4.2** El ajuste electrónico del volumen o masa del sistema para medición y despacho de Gas L.P., se debe realizar únicamente mediante los dispositivos previstos para tal efecto, debiendo hacerse el ajuste de forma directa en el sistema y nunca en forma remota a través de algún otro dispositivo. Los procedimientos de ajuste se deben comparar contra las especificaciones del fabricante y el manual de operación correspondiente.

#### **6.5 Interfaz de Comunicación**

En los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. se debe identificar el arnés eléctrico que realice la función de comunicación, así como el puerto y el protocolo de comunicación empleado y la lista de comandos e instrucciones de comunicación. Esto se debe constatar visualmente contra las especificaciones del fabricante y el manual de operación correspondiente, en el cual, además se debe señalar la función específica a desempeñar por la interfaz y los componentes mencionados.

#### **6.6 Indicador**

La carátula del indicador del sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe indicar como mínimo el volumen o masa del Gas L.P. despachado, el precio por litro o kilogramo y el importe de la venta. Esto se constatará visualmente.

**6.6.1** Las indicaciones dadas en las carátulas del indicador del sistema para medición y despacho de Gas L.P. deben ser explícitas, de manera que la interpretación de las cifras registradas no permita confusión alguna; los números de indicación para el volumen o masa de Gas L.P. deben integrarse por lo menos con 5 dígitos y para el precio por litro o kilogramo por lo menos con 4 dígitos.

#### **6.6.2 Resolución de la carátula del indicador**

Debe indicar el volumen o masa de Gas L.P. con una división mínima de 0,1 L o 0,1 kg, y el importe de la venta con la cantidad exacta en centavos. Esto se constata visualmente.

#### **6.7 Totalizador acumulado**

Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben contar con un totalizador acumulado ya sea mecánico, electromecánico o electrónico en el computador para indicar el volumen o masa del Gas L.P. acumulado.

#### **6.8 Dispositivo de retorno a ceros**

Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben contar con un dispositivo mediante el cual el indicador al inicio de cada transacción retorne a ceros los valores del importe de la venta y la cantidad de litros o kilogramos despachada.

## **6.9 Dispositivo de corrección.**

Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deberán contar con un dispositivo de corrección por temperatura y presión los cuales se podrán encontrar integrados dentro del dispositivo de medición y conectados directamente al calculador para realizar las correcciones correspondientes, se considerarán parte integral del medidor. La cantidad no corregida debe estar disponible para efectos de pruebas. La corrección por temperatura y presión deberán ser siempre sobre la medición en progreso. Al consumidor únicamente se le mostrará por medio del indicador la medición corregida.

## **6.10 Memoria**

**6.10.1** Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben integrar una memoria para almacenar los resultados de mediciones, transacciones, bitácora de eventos, entre otros.

**6.10.2** La capacidad de almacenamiento de la memoria debe ser suficiente para garantizar la conservación de la siguiente información:

- a) Información de transacciones comerciales y mediciones conforme a la legislación aplicable, y
- b) Bitácora de eventos por un plazo mínimo de 12 meses.

**6.10.3** La memoria, bajo condiciones normales de uso, no podrá modificar los valores almacenados. La información memorizada debe estar protegida contra cambios intencionales y no intencionales con herramientas comunes de software.

**6.10.4** Queda prohibido todo tipo de memoria removible, esto para garantizar que no se genere ningún tipo de alteración de la información por componentes no autorizados.

## **6.11 Bomba**

El trasiego de Gas L.P. en operaciones de suministro debe hacerse mediante bombas para tal uso. No se permite el trasiego de Gas L.P. por gravedad.

Las bombas y compresores deben instalarse sobre bases fijas.

## **6.12 Filtro**

Los filtros deben ser instalados en la tubería de succión de la bomba, de tal manera que no permita el paso de partículas mayores a 150  $\mu\text{m}$ . Este dato se constata visualmente contra la especificación del filtro.

## **6.13 Sensor de presión**

Deben estar conectados directamente al calculador, para que se realice la corrección correspondiente

Pueden ser secos o amortiguados por líquido.

Sensor de presión para mediciones en un intervalo de medida de 0.05 MPa a 2.06 MPa y clase de exactitud igual o mejor de 2.5 % de la lectura.

## **6.14 Sensor de temperatura**

Deben estar conectados directamente al calculador, para que se realice la corrección correspondiente

Deben registrar temperaturas como mínimo de -10 °C a 50 °C, y clase de exactitud de 0.3 °C.

## **7. Control metrológico**

### **7.1 Evaluación y Aprobación de modelo o prototipo**

#### **7.1.1 General**

Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., deben estar sujetos a la aprobación de modelo o prototipo. Para el proceso de Aprobación de Modelo o Prototipo, la documentación solicitada será responsabilidad del Centro Nacional de Metrología o de los Institutos Designados de Metrología.

Un sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe cumplir los requisitos sin necesidad de ajustes durante el proceso de las pruebas. Las pruebas relevantes, que se realizan en conjunto, deben realizarse bajo las mismas condiciones y sin ajuste. Sin embargo, si se realiza un ajuste durante el proceso de las pruebas, éste debe estar documentado y justificado en el informe.

#### **7.2 Documentación**

La aprobación del modelo o prototipo debe efectuarse con la información proporcionada por el fabricante, en idioma español, la cual debe incluir:

- a) Requisitos del trámite CENAM-2020-013-002-A Aprobación de modelo de instrumentos de medición sujetos a Normas Oficiales Mexicanas de metrología legal, previo a su comercialización, registrado en el Catálogo Nacional de Trámites, Servicios, Inspecciones y Regulaciones de todo México;

- b) Marca, modelo y número de serie del sistema para medición y despacho de Gas L.P. forma de identificar los modelos de la familia y forma de identificar la serie;
- c) Marca, modelo, número de serie, intervalo de caudal y tipo de dispositivo de medición, forma de identificar el modelo y forma de identificar la serie;
- d) Instructivos y manuales de usuario, instalación, servicio, operación, configuración y programación;
- e) Diagramas de conexión del sistema electrónico, así como la forma de identificar cada una de las tarjetas que lo componen y la descripción de las funciones que realizan;
- f) Cuando en algún componente de la tarjeta se pueda actualizar el programa que controla su funcionamiento, debe indicar la forma de identificar dicho componente y cómo se autentifica el programa contenido en el mismo;
- g) Diagrama hidráulico del sistema para medición y despacho de Gas L.P., con la descripción de cada una de sus partes, del modelo que se presenta en la aprobación de modelo;
- h) Procedimiento de ajuste de volumen (o masa) del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- i) Código objeto del programa utilizado, la versión con la que se identifica y el nombre del circuito integrado en donde se carga dicho programa. Cálculo de la suma de comprobación para ser utilizada como referencia respecto del numeral 7.4.2.2.6.2, y
- j) Procedimiento para autenticar completamente el sistema para medición y despacho de Gas L.P., incluyendo el sistema electrónico y programas de cómputo que lo componen y sus características de confiabilidad.

Se debe comprobar directamente por ensayos y con auxilio de la información antes mencionada, que los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. especificados por el fabricante poseen los dispositivos indispensables para llevar a cabo una medición exacta, correcta y segura de acuerdo con las especificaciones establecidas en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana. En caso de ser rechazado, el diseño debe ser corregido para volver a ser sometido a consideración de la autoridad competente. Una vez aprobado el modelo o prototipo, se puede empezar con la fabricación o comercialización del equipo.

### 7.3 Prueba de exactitud

El objetivo de esta prueba es evaluar que todos los resultados de las mediciones en cada valor de caudal cumplan con los requisitos de los errores máximos tolerados.

#### 7.3.1 Materiales y fluidos

- a) Gas licuado de petróleo.
- b) Mangueras flexibles de conexión especial y material compatible con Gas L.P.

#### 7.3.2 Aparatos y equipo de referencia

**7.3.2.1** Los patrones de referencia que pueden usarse en la aprobación de modelo de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., se consideran de tres principios de operación: medida volumétrica, Medidor *Coriolis*, medidor de desplazamiento positivo, con mejores características metrológicas que los medidores que integran el sistema para medición y despacho de Gas L.P., incertidumbres menores de 0.10 %.

**7.3.2.2** Medida volumétrica cerrada con volumen mínimo de 100 L o mayor con escala graduada y divisiones mínimas; la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), recomienda una resolución igual a 0.05 % del volumen nominal de la medida volumétrica. Para una medida de 100 L le corresponde una resolución de 50 mL.

**7.3.2.3** Medidor del tipo *Coriolis* con relación máximo/mínimo de caudal  $\geq 10$ , resolución que se observe el volumen de la cantidad mínima medida en 5.2.1. e incertidumbre menor de 1/5 del EMT.

**7.3.2.4** Medidor de desplazamiento positivo con relación de caudal máximo/mínimo  $\geq 10$ , incertidumbre aproximado de 1/5 del EMT.

#### 7.3.2.5 Instrumentos asociados

- a) Sensor de temperatura ubicado en el patrón de referencia con intervalo de medida de -10 °C a 50 °C, resolución de 0.01 °C y clase de exactitud igual o menor de 0.1 °C.
- b) Sensor de presión ubicado en el patrón de referencia con intervalo de medida de 0.05 MPa a 2.06 MPa de clase de exactitud igual o menor de 0.25 % de la lectura.
- c) Cronómetro con resolución mínima de 0.01 s.
- d) Estos instrumentos de medición deben contar con certificado de calibración (el cronometro no necesariamente requiere de certificado de calibración ya que el valor de caudal es informativo).

**7.3.3 Preparación del sistema para medición y despacho de Gas L.P.**

- a) Alimentación de energía eléctrica al sistema para medición y despacho de Gas L.P.
- b) Estando la válvula de descarga activa pero aún cerrada, se debe comprobar que los golpes de presión originados por la bomba remota no muevan los registros de los totalizadores instantáneos, cuando ésta se encuentre funcionando con la válvula de descarga cerrada. La apertura y cierre continuo de una válvula de descarga, en el lado opuesto del sistema para medición y despacho de Gas L.P. seleccionado, no muevan los registros de los totalizadores instantáneos correspondientes a la válvula de descarga cerrada.
- c) Constatar visualmente que el dispositivo indicador de venta y la cantidad de litros o kilogramos despachada sea cero cada vez que se inicie un despacho de Gas L.P.

**7.3.4 Preparación de la medida volumétrica (patrón de referencia 1)**

- a) Revisar que la medida volumétrica se encuentre limpia.
- b) Nivelar la medida volumétrica apoyándose en las patas niveladoras y usando un instrumento de nivel en óptimas condiciones operativas.

**7.3.5 Preparación del medidor tipo *Coriolis* (patrón de referencia 2)**

- a) Los medidores *Coriolis* deben estar soportados firmemente en una estructura para que no se transmitan esfuerzos mecánicos de la tubería al medidor e instalar una válvula a la entrada del medidor;

**NOTA:** La longitud de tubería recta a la entrada y salida del medidor no son necesarias, sin embargo, puede apoyar a mejorar las condiciones de medición.

- b) Considerar la instalación de sensores de presión y temperatura a la entrada del medidor *Coriolis*.
- c) Alimentación de energía eléctrica al patrón de referencia tipo *Coriolis* (computador, sensores asociados)
- d) Revisar que la configuración del medidor esté en modo de medición de masa.

**7.3.6 Preparación del medidor de desplazamiento positivo, DP (patrón de referencia 3)**

- a) Los medidores de desplazamiento positivo no requieren condiciones de instalación especial, pero son afectados por factores como: temperatura, presión, densidad, viscosidad. Se recomienda instalar una válvula a la entrada del medidor.
- b) Considerar la instalación de sensores de presión y temperatura a la salida del medidor de desplazamiento positivo.
- c) Alimentación de energía eléctrica al patrón de referencia tipo desplazamiento positivo (computador, sensores asociados).
- d) La calibración se realizará en unidades de volumen.

**7.3.7 Procedimiento de pruebas en la evaluación y aprobación del sistema para medición y despacho de Gas L.P. usando un patrón de referencia.**

**7.3.7.1 Empleando la medida volumétrica como patrón de referencia.**

- a) Se conecta la medida volumétrica en serie con el sistema para medición y despacho de Gas L.P., usando los accesorios para tal fin (mangueras y conexiones rápidas).
- b) Se empaqueta o llena el sistema para medición y despacho de Gas L.P., y se procede a la apertura de la válvula de descarga para llenar la medida volumétrica hasta algún punto cercano al volumen nominal. Esto mojará las paredes del recipiente, necesario ya que, normalmente las medidas volumétricas utilizadas están calibradas para entregar.
- c) Se debe asegurar que el Gas L.P. mantenga una presión suficiente para evitar su vaporización y mantenerlo en fase líquida.
- d) Durante el llenado se debe asegurar la eliminación de burbujas de aire presentes en la línea.

**7.3.7.2** Empleando el medidor tipo *Coriolis* como patrón de referencia

- a) Se conecta el patrón de referencia tipo *Coriolis* en serie con el sistema para medición y despacho de Gas L.P., usando los accesorios para tal fin (mangueras y conexiones rápidas).
- b) Conectar la alimentación eléctrica (127 V CA y 24 V CD) para el medidor patrón y los medidores de presión y temperatura
- c) Se empaca o llena el sistema para medición y despacho de Gas L.P., y se procede a la apertura de la válvula de descarga para hacerlo pasar por el patrón de referencia tipo *Coriolis*.
- d) Durante el llenado se debe asegurar la eliminación de burbujas de aire presentes en la línea.
- e) Se debe asegurar que el Gas L.P. mantenga una presión suficiente para evitar su vaporización y se mantenga siempre en fase líquida.

**7.3.7.3** Empleando el medidor de desplazamiento positivo como patrón de referencia

- a) Se conecta el patrón de referencia tipo desplazamiento positivo en serie con el sistema para medición y despacho de Gas L.P., usando los accesorios para tal fin (mangueras y conexiones rápidas).
- b) Conectar la alimentación eléctrica (127 V CA y 24 V CD) para los medidores de presión y temperatura
- c) Se empaca o llena el sistema para medición y despacho de Gas L.P., y se procede a la apertura de la válvula de descarga para hacerlo pasar por el patrón de referencia tipo desplazamiento positivo.
- d) Durante el llenado se debe asegurar la eliminación de burbujas de aire presentes en la línea.
- e) Se debe asegurar que el Gas L.P. mantenga una presión suficiente para evitar su vaporización.

**7.3.7.4** Condiciones ambientales a realizarse las pruebas de evaluación y aprobación de modelo:

- Temperatura ambiente: 5 °C a 50 °C
- Humedad relativa: 10 % a 90 %
- Presión atmosférica: 74 kPa a 102 kPa

**NOTA:** Durante cada prueba, la temperatura no debe variar en más de 5 °C y la humedad relativa no debe variar en más del 10 %.

La humedad relativa nunca deberá ser superior a los límites de humedad establecidos para la correcta operación de todos los componentes del sistema de medición involucrados durante las pruebas.

**7.3.7.5** Inicio de la prueba de medición (aplica para todas las técnicas de medición como patrones de referencia).

- a) Una vez conectados los equipos debe realizarse la ambientación del circuito circulando el fluido a través de la instalación para lograr el equilibrio térmico.

Así como precalentar los transmisores de flujo, medidor de presión y temperatura y los componentes que integran el sistema de medición y despacho de Gas L.P.

**NOTA:** El equilibrio térmico lo determinará el laboratorio que realice las pruebas.

- b) Fijar el gasto volumétrico, al cual debe realizarse la prueba, haciendo uso de la válvula.

**NOTA:** Se sugieren los siguientes tres valores de caudal:  $Q_{\min}$ ;  $((Q_{\max} - Q_{\min}) \times 0.25) + Q_{\min}$ ; y  $Q_{\max}$ , Los caudales  $Q_{\min}$  y  $Q_{\max}$  se refieren al sistema de medición y despacho de Gas L. P. informados en la placa del sistema de medición.

- c) En cada prueba o despacho se deberá colocar o constatar, que los indicadores del totalizador instantáneo del sistema para medición y despacho de Gas L.P. esté en ceros.
- d) Para el caso del patrón de referencia tipo *Coriolis*, una vez ambientado junto con el sistema para medición y despacho de Gas L.P, cerrar la válvula de bloqueo situada a la entrada y a la salida del patrón de referencia tipo *Coriolis*, con el objeto de mantenerlo empacado o lleno y proceder a efectuarle el ajuste "Zero".
- e) Para el caso de la medida volumétrica, abriendo y cerrando la válvula de descarga del sistema para medición y despacho de Gas L.P., coleccionar de preferencia el volumen nominal de la medida o alguna cantidad cercana al volumen nominal.
- f) Para el caso de los medidores del tipo *Coriolis* o desplazamiento positivo se recomienda coleccionar una masa o volumen adecuada, donde la contribución a la incertidumbre de calibración debida este factor sea menor que 0.05 %.

- g) Para el caso de la medida volumétrica, lograda la estabilidad térmica se vacía la medida volumétrica, se igualan las presiones de vapor de la medida volumétrica y del sistema de medición y despacho Gas L.P. por medio de una manguera que une ambos equipos; se ajusta el nivel del Gas L.P. a la marca de cero (escala inferior) en la medida volumétrica y se abre la válvula de descarga para colectar el Gas L.P. en el patrón volumétrico; cuando el nivel del Gas L.P. alcanza la marca de volumen nominal de la medida volumétrica se cierra la válvula. Se espera un tiempo de estabilización, para tomar y registrar la lectura de la medida volumétrica, la lectura de la temperatura, la lectura de presión y la lectura de volumen del sistema para medición y despacho de Gas L.P.
- h) Para el caso de la medida volumétrica, drenarla antes de realizar nuevamente el cero (escala inferior) esperando el escurrido de la medida volumétrica, el tiempo de escurrido debe ser lo indicado en el informe de calibración de la medida volumétrica. Realizar 4 réplicas en cada uno de los valores de caudal seleccionados.
- i) Para el caso de los medidores de referencia tipo *Coriolis* y desplazamiento positivo, esperar a que la lectura del caudal sea estable y proceder con las corridas de calibración. Realizar 4 réplicas en cada uno de los valores de caudal seleccionados.
- j) Los valores de las lecturas de volumen o masa (del patrón de referencia y sistema para medición y despacho de Gas L.P., temperatura y presión de las pruebas deben de registrarse en la tabla 2, para después procesarla mediante un programa que permita realizar el proceso de cálculo (ejemplo: Excel).

### 7.3.8 Cálculos

7.3.8.1 Coeficiente de corrección por expansión térmica del material del patrón de referencia,  $CTS_{PR}$ .

$$CTS_{PR} = 1 + \alpha (t_{PR} - 20)$$

Donde:

|                            |   |
|----------------------------|---|
| $\alpha$ /°C <sup>-1</sup> | Coeficiente cúbico de expansión térmica del material de fabricación del patrón de referencia.<br>0.000 047 7, para acero inoxidable 304<br>0.000 034, para acero a bajo carbono |
| $t_{PR}$ /°C               | Temperatura del patrón de referencia observada durante la prueba.   |
| 20                         | Valor de temperatura de referencia a la cual se especifica el coeficiente de expansión térmico del material del patrón de referencia.   |

**NOTA:** Para el caso de la medida volumétrica, es la temperatura a la cual fue informado en el certificado de calibración el volumen.

7.3.8.2 Coeficiente de corrección por efecto de la presión en el cuerpo del patrón de referencia,  $CPS_{PR}$ .

$$CPS_{PR} = 1 + \frac{p_g \times DI}{E_{PR} \times e}$$

Donde:

|               |  |
|---------------|--|
| $p_g$ /kPa    | presión manométrica de operación en el fluido al momento de la prueba.   |
| $DI$ /m       | diámetro interno del patrón de referencia (especificar a qué diámetro se refiere para cada caso según el patrón que se use). |
| $E_{PR}$ /kPa | módulo de elasticidad del material del patrón de referencia.   |
| $e$ /m        | espesor de la pared del patrón de referencia   |

7.3.8.3 Coeficiente de corrección por efecto de la expansión volumétrica del fluido,  $CTL_{PR}$ .

$$CTL_{PR} = 1 - \beta \times (t_{PR} - 20)$$

Donde:

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| $\beta \times$ °C <sup>-1</sup> | Coeficiente expansión volumétrico del Gas L.P a temperatura de referencia.<br>0.002 30 para una mezcla de propano (60 %) y butano (40 %) a 20 °C |
| $t_{PR}$ /°C                    | Temperatura del fluido patrón de referencia observada durante la prueba.   |
| 20                              | Valor de temperatura de referencia a la cual se especifica el coeficiente de expansión volumétrica del Gas L.P.                                  |

**7.3.8.4** Coeficiente de corrección por efecto de la presión en el fluido,  $CPL_{PR}$ .

$$CPL_{PR} = \frac{1}{1 - p_{PR} \times F_{GLP}}$$

**Donde:**

$F_{GLP}/kPa^{-1}$  factor de compresibilidad del Gas L.P.

$5.4E^{-7}$  para Gas L. P. (propano 60 % y butano 40 %) a una temperatura de (22 a 25) °C

$P_{PR}/kPa$  presión del fluido en el patrón de referencia al momento de la prueba

**NOTA:** Utilizar este coeficiente en caso de que el sistema para medición y despacho de Gas L.P. cuente con la medición de presión.

**7.3.8.5** Calcular el volumen del patrón de referencia corregido

a) Para la medida volumétrica

$$V_{cPR} = (V_{20} + L_c \times K_c) \times CTS_{PR} \times CPS$$

**Donde:**

CPS corrección por presión en el cuerpo de la medida volumétrica, el modelo matemático de este coeficiente se informa en el certificado de calibración.

$V_{cPR}/L$  volumen de la medida volumétrica corregido a la temperatura.

$V_{20}/L$  volumen de la medida volumétrica a temperatura de 20 °C.

**NOTA:** Este valor se encuentra en el informe de calibración de la medida volumétrica.

$L_c/mL$  es la lectura del menisco en la escala del cuello de la medida volumétrica

**NOTA:** La lectura es positiva si se sitúa por encima de la marca de volumen nominal y negativa si la lectura se sitúa por abajo.

$K_c /$  es el factor de corrección de la escala graduada del cuello de la medida volumétrica.

**NOTA:** Este valor está reportado en el informe de calibración de la medida volumétrica).

$CTS_{PR}/$  es el coeficiente de corrección por expansión térmica del material de fabricación de la medida volumétrica.

b) Para el patrón de referencia tipo *Coriolis* o desplazamiento positivo.

$$V_{cPR} = V_{PR} \times MF \times CTL_{PR} \times CPL_{PR}$$

**Donde:**

$V_{cPR}/L$  volumen del patrón de referencia corregido a la temperatura y presión del fluido

$V_{PR}/L$  volumen del patrón de referencia a las condiciones de medición.

MF factor de corrección o calibración del patrón de referencia

**NOTA:** este valor se informa en el certificado del patrón de referencia.

$CTL_{PR}/$  Coeficiente de corrección por expansión térmica del material del patrón de referencia.

$CPL_{PR}/$  Coeficiente de corrección por efecto de la presión del fluido.

**NOTA:** Utilizar el coeficiente  $CPL_{PR}$  en caso de que el sistema para medición y despacho de Gas L.P. cuente con la medición de presión.

**7.3.8.6** Cálculo del error de indicación

$$E_I = L_{SMD} - V_{cPR}$$

**Donde:**

$E_I$  error de indicación del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

$L_{SMD}/L$  volumen registrado en el sistema para medición y despacho de Gas L.P. corregido a la temperatura.

$V_{cPR}/L$  volumen del patrón de referencia corregido a la temperatura y presión.

**7.3.8.7 Cálculo del error de repetibilidad**

De acuerdo con el siguiente modelo matemático, el cual se determina en función del valor máximo y del valor mínimo del error de indicación,  $E_I$

$$E_{rep} = (E_{I_{max}} - E_{I_{min}})$$

**NOTA:** Para cualquier cantidad igual o superior a cinco veces la cantidad mínima medida, el error de repetibilidad del medidor no debe ser superior a dos quintos del valor EMT.

**7.3.8.8 Errores Máximos Tolerados (EMT)**

Para obtener el error promedio de una prueba a un gasto volumétrico, primero calcule el error de indicación de cada corrida y posteriormente calcule el promedio de ellas.

El error promedio obtenido para cada uno de los caudales, máximo, medio y mínimo, del sistema para medición y despacho de Gas L.P., no debe exceder, el EMT establecido en el inciso 5.4.1.

Los caudales máximo y mínimo obtenidos en las corridas no deben exceder el intervalo de medición del sistema para medición y despacho de Gas L.P. declarado por el fabricante.

**7.3.8.9 Incertidumbre**

**7.3.8.9.1** La estimación de la incertidumbre expandida del error de indicación de volumen o masa debe ser menor de 1/5 del EMT durante la evaluación de modelo y un tercio del EMT para las siguientes evaluaciones:

**7.3.8.9.2** La incertidumbre de la medición debe ser estimada conforme a la Norma Mexicana NMX-CH-140-IMNC-2002 (ver 2.5). La incertidumbre expandida se obtiene multiplicando la incertidumbre típica combinada por un factor de cobertura  $k = 2$ , el cual corresponde un nivel de confianza de aproximadamente 95 %, bajo la suposición de que la función de densidad de probabilidad del mensurando es normal.

**Tabla 3. Registro de los datos y resultados de las pruebas de medición.**

|          | Tiempo de entrega | Caudal volumétrico o caudal másico | Temperatura del Gas L.P en el sistema de medición y despacho | Temperatura del Gas L.P en el patrón de referencia | Volumen registrado en el sistema para medición y despacho de Gas L.P., corregido por temperatura | Volumen del patrón de referencia corregido por temperatura y presión | Error de indicación |
|----------|-------------------|------------------------------------|--|--|--|--|---------------------|
| Unidades | min               | L/min o kg/min                     | °C   | °C   | L o kg   | L o kg   | %                   |
| Prueba 1 |                   |                                    |  |  |  |  |                     |
| Prueba 2 |                   |                                    |  |  |  |  |                     |
| Prueba 3 |                   |                                    |  |  |  |  |                     |
| Prueba 4 |                   |                                    |  |  |  |  |                     |
| Promedio |                   |                                    |  |  |  |  |                     |

**7.4 Pruebas de autenticación del sistema electrónico y programas de cómputo.**

**7.4.1 Seguridad eléctrica**

El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe de cumplir con los lineamientos establecidos en los numerales 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4 y 5.7 de la NOM-001-SCFI-2018 (Ver 2.1).

Aunado a lo anterior, los equipos de tecnologías de la información aplicados a un sistema para medición y despacho de Gas L.P. deben integrar circuitos intrínsecamente seguros y cumplir con los puntos 5.6.4, 6.3, 7.3, 7.5.2 y 8.3 de la norma IEC 60079-11.

Las interconexiones eléctricas de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben cumplir las disposiciones y especificaciones de carácter técnico, a fin de que ofrezcan condiciones de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a protección contra choque eléctrico, efectos térmicos, sobre corrientes, corrientes de falla, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros, así como

contar con instalación a prueba de explosión y seguridad intrínseca y cumplir con lo indicado en la NOM-001-SEDE-2012 en lo referente a equipos instalados en áreas clasificadas como Clase I División I (Ver 2.2).

El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe cumplir con los lineamientos de seguridad indicados y requerimientos del fabricante para una operación segura de sus sistemas para medición y despacho de Gas L.P.

Además, el sistema no debe ser ubicado en lugares cercanos a líneas de transmisión de corriente eléctrica de alta tensión, que puedan alterar el contenido de los circuitos electrónicos o causar algún daño a los mismos.

#### **7.4.2 Método de prueba de autenticación del sistema electrónico y programas de cómputo**

##### **7.4.2.1 Diseño**

La aprobación del modelo o prototipo referente a la parte electrónica del sistema para medición y despacho de Gas L.P., debe ser determinada mediante la información proporcionada por el fabricante, la cual está indicada en el numeral 7.2, comprobando directamente que los componentes electrónicos que integran la parte electrónica del sistema para medición y despacho de Gas L.P. cumplan con las especificaciones y nomenclatura utilizada por el fabricante.

Los dispositivos auxiliares, no están sujetos a la aprobación del modelo o prototipo, sino que sólo deben ser declarados para los mismos efectos, esto es, comprobar que cumplan con las especificaciones y nomenclatura utilizada por el fabricante.

La evaluación se enfoca sobre los siguientes componentes:

##### **7.4.2.1.1 Tarjetas electrónicas**

Donde la revisión debe ser de tipo ocular y física en cada una de sus partes, corroborando que cada tarjeta contenga los siguientes identificadores, de forma visible, permanente e imborrable:

- a) Marca (Nombre, letra, holograma o logotipo de identificación característicos de la marca en función);
- b) Número de identificación de la tarjeta;
- c) Número de revisión o versión de la misma; y
- d) En caso de existir algún cambio, reemplazo, reparación, éste debe ser informado y explicado por el fabricante.

##### **7.4.2.1.2 Circuito integrado encapsulado**

Evaluar visualmente que el circuito integrado que contiene el o los programas principales se encuentren cubiertos totalmente por una membrana de un material transparente que permita la identificación del circuito integrado, como resina epóxica, cerámica, vidrio, u otro material que lo adhiera permanentemente a la tarjeta de circuito impreso, para asegurar de que en caso de una alteración o intervención quede evidencia visual fácilmente identificable.

Los circuitos electrónicos que contienen software y/o información del software deben contar con encapsulados de montaje de superficie, deben encontrarse incluidos en la placa de manera permanente y sus partes no deben poder ser removidas o sustituidas sin dejar marca, para asegurar de que en caso de una alteración o intervención quede evidencia visual fácilmente identificable.

##### **7.4.2.1.3 Programa del sistema para medición y despacho de Gas L.P.**

El programa o programas de cómputo deben ser controlados y administrados única y exclusivamente por el fabricante del sistema para medición y despacho de Gas L.P. La autenticación de estos programas debe ser a través de la suma de comprobación MD5.

Los programas de cómputo deben estar disponibles para su lectura, exclusivamente a través de un puerto serial (RS232, USB o MicroUSB), cuyos parámetros de comunicación deben ser proporcionados por el fabricante del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

La actualización de los programas de cómputo debe realizarse de forma local, esto es, reemplazando la tarjeta que contiene los circuitos integrados que albergan tales programas de cómputo, o bien, mediante la escritura de los mismos a través de un puerto de comunicación, incluyendo el puerto serial (RS232, USB o MicroUSB).

La lectura de los programas de cómputo a través del puerto serial (RS232, USB o MicroUSB) debe de ser condicionada a digitar una contraseña en el panel de control del sistema para medición y despacho de Gas L.P., la cual debe ser entregada a la Procuraduría para poder realizar las verificaciones por autoridad competente, así como al Centro Nacional de Metrología o a los Institutos Designados de Metrología para la aprobación del modelo o prototipo.

##### **7.4.2.1.4 Bitácora de eventos**

El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe generar una bitácora de eventos, en la cual se deben registrar de manera consecutiva los eventos de hasta 12 meses de operación normal. La bitácora, debe poder ser descargada por medio del puerto serial (RS232, USB o MicroUSB), y su descarga debe estar condicionada a digitar una contraseña en el panel de control del sistema para medición y despacho de Gas L.P., la cual debe ser entregada a la Procuraduría para poder realizar las verificaciones por autoridad competente, así como al Centro Nacional de Metrología o a los Institutos Designados de Metrología para la aprobación del modelo o prototipo.

#### **7.4.2.1.4.1 Los eventos que se deben registrar son:**

- a) Contador de sucesos;
- b) Ajustes hechos a un sistema para medición y despacho de Gas L.P. (ajustes a la entrega) incluyendo lado, identificación del producto y valor del factor de ajuste;
- c) Cambio de precios incluyendo lado, identificación del producto y el valor del nuevo precio;
- d) Accesos al sistema electrónico (apertura de puertas o del sistema electrónico);
- e) El acceso al modo de programación;
- f) Cambio de fecha y hora del sistema, incluyendo la nueva fecha y hora;
- g) Actualización del o los programas de cómputo incluyendo la o las versiones a la que se actualizó;
- h) Identificación del usuario que generó el evento, y
- i) El parámetro afectado y su nuevo valor.

**7.4.2.1.4.2** El registro del evento debe incluir la fecha y la hora de ejecución. En el caso de que la descripción de los eventos esté abreviada, se debe entregar a la Procuraduría, Centro Nacional de Metrología o a los Institutos Designados de Metrología la tabla donde se indique a que evento corresponde cada abreviatura.

#### **7.4.2.2 Seguridad de operación en pruebas y análisis**

##### **7.4.2.2.1 Aparatos y equipo**

- a) Computadora portátil con puerto serial (RS232, USB o MicroUSB) y cables de conexión del sistema para medición y despacho de Gas L.P.
- b) Multímetro.

##### **7.4.2.2.2 Características del sistema para medición y despacho de Gas L.P. a analizar.**

Debe contar con todos los componentes propios y la evaluación se debe realizar a valores de tensión eléctrica nominales. El equipo debe contar con los lineamientos de seguridad interna y externa que señala la NOM-001-SCFI-2018 y la NOM-001-SEDE-2012 (ver 2.1 y 2.2).

##### **7.4.2.2.3 Preparación del sistema para medición y despacho de Gas L.P.**

Las carátulas indicadoras no deben presentar variaciones que sean producto o no del desplazamiento propio del dispositivo de medición seleccionado, cuando éste no se encuentre en función, y este desplazamiento sea sensado por el dispositivo computador.

##### **7.4.2.2.4 Determinación de las condiciones de prueba**

El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe cumplir con los lineamientos de seguridad indicados y requerimientos del fabricante para una operación segura de sus sistemas para medición y despacho de Gas L.P. Además, el instrumento no debe ser probado en lugares cercanos a líneas de transmisión de corriente eléctrica de alta tensión, que puedan alterar el contenido de los circuitos electrónicos o causar algún daño a los mismos.

##### **7.4.2.2.5 Procedimiento de evaluación electrónica**

Durante esta prueba los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., no deben despachar combustible.

**7.4.2.2.5.1** El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe estar libre de obstrucciones en sus secciones electrónica y mecánica para su evaluación.

**7.4.2.2.5.2** Registrar por cada sistema para medición y despacho de Gas L.P., los datos siguientes, de acuerdo con el procedimiento o guía de configuración que proporcione el fabricante:

- a) Marca;
- b) Modelo;
- c) Número de serie del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- d) Posición de carga o número de identificación del auto tanque;
- e) Precio unitario y tipo de combustible; e
- f) Indicación del totalizador de ventas realizadas, en volumen (o masa) y precio unitario, para cada producto y posición de carga del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

**7.4.2.2.5.3** Toma de lecturas

Tomar lecturas del totalizador acumulado del sistema para medición y despacho de Gas L.P., con la finalidad de comprobar su operación y registro, respecto del totalizador instantáneo. Se debe comprobar manualmente el resultado del producto del volumen o masa entregada por el precio por litro o kilogramo del combustible, contra la lectura indicada del importe de la venta mostrado por el sistema para medición y despacho de Gas L.P.

**7.4.2.2.5.4** Evaluación de las conexiones del módulo electrónico

Realizar la revisión de los arneses eléctricos y del cableado en general de las conexiones de tipo eléctrico, comunicaciones o datos; con el fin de determinar si se cumple con el prototipo, esto es, con las características técnicas designadas por el fabricante.

**7.4.2.2.5.5** Revisión del pulsador

Abrir de ser posible, tomando en consideración que en algunos casos viene sellado de fábrica. Para ello se toma en cuenta lo siguiente, basado y fundamentado en la información especificada por el fabricante:

- a) El pulsador debe cumplir con las especificaciones y diseño del fabricante, a fin de atender lo dispuesto en los numerales 5.2 y 5.3 de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.
- b) El estado físico del pulsador tenga las conexiones de alimentación, datos y tierra en la forma indicada en los manuales emitidos por el fabricante y sin alteraciones.

**7.4.2.2.5.6** Revisión de sistema electrónico

Revisar visualmente las conexiones, así como las tarjetas electrónicas y de comunicaciones, mismas que deben corresponder a las especificadas por el fabricante del sistema para medición y despacho de Gas L.P. en función, revisando además que no existan cables, conexiones o dispositivos electrónicos ajenos al prototipo (ver 7.4.2).

Al constatar que no existe alteración en la parte electrónica, se procede a la revisión de la configuración del sistema para medición y despacho de Gas L.P., de acuerdo con el numeral 7.4.2.2.5.2.

**7.4.2.2.5.7** Prueba de la configuración a través de la programación del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

Dependiendo de la marca, modelo y dispositivo computador contenido en el sistema para medición y despacho de Gas L.P., ingresar al modo de programación del mismo.

- a) Tomar los datos correspondientes a la programación del dispositivo computador y cotejarlos con los proporcionados por el fabricante.
- b) Realizar ensayos a las funciones de programación del dispositivo computador, de acuerdo con la información proporcionada por el fabricante, respecto de:
  - i. Los despachos, tanto en volumen (o masa) como en monto programados;
  - ii. El cambio de precios;
  - iii. La descarga de la bitácora de eventos;
  - iv. Los ajustes electrónicos;
  - v. La versión del programa de cómputo que opera el sistema para medición y despacho de Gas L.P.; y
  - vi. La batería de respaldo.

**7.4.2.2.5.8** Prueba de retención de información en pantallas y configuración ante una falla en el suministro de energía

Apegado al manual correspondiente a la marca del sistema para medición y despacho de Gas L.P., interrumpir su suministro de energía eléctrica. La prueba se da por aprobada si cumple las dos siguientes condiciones:

- a) Al menos por cinco minutos, las carátulas indicadoras mantienen visibles e inalterables los datos del último despacho:
  - i. Volumen o masa (según aplique)
  - ii. Precio unitario
  - iii. Importe de la venta
- b) Al restablecerse el suministro de energía eléctrica, el sistema para medición y despacho de Gas L.P. mantiene la configuración.

**7.4.2.2.5.9** Prueba de evaluación de la o las versiones de los programas de cómputo que controlan el funcionamiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P. contenidas en la o las tarjetas de control.

Apegarse al manual correspondiente del sistema para medición y despacho de Gas L.P. según sea la marca y dependiendo de su modelo, puede estar dotado con más de un programa que controla su funcionamiento.

**7.4.2.2.6** Procedimiento de evaluación de los programas de cómputo que controlan el funcionamiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

**7.4.2.2.6.1** Para evaluar los programas de cómputo:

- a) De ser necesario libere la sección de comunicación;
- b) De ser necesario, interrumpir el suministro de energía al sistema para medición y despacho de Gas L.P. desde el tablero de control eléctrico o desde su fuente de alimentación independiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante;
- c) Dependiendo de la marca, modelo y computador contenido en el sistema para medición y despacho de Gas L.P., realizar la conexión del puerto serial (RS232, USB o MicroUSB) a la computadora portátil y ejecutar el programa de comunicación correspondiente. Este programa debe establecer y utilizar el protocolo de comunicación indicado por el fabricante del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- d) Seguir el procedimiento de descarga del programa que controla el funcionamiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P., debiendo realizar la descarga por el puerto serial (RS232, USB o MicroUSB) a que hace referencia el numeral 7.4.2.1.3, de tal manera que se obtenga el programa en un archivo electrónico para poder realizar su autenticación de acuerdo con el numeral 7.4.2;
- e) Para realizar la descarga del programa por el puerto serial (RS232, USB o MicroUSB), debe utilizarse un programa comercial para realizar la comunicación con la computadora. En caso de que el fabricante utilice un programa propietario para realizar la descarga del programa de cómputo, tal programa propietario debe ser autenticado con el mismo procedimiento descrito en el numeral 7.4.2; y
- f) Para obtener la suma de comprobación, el programa para aplicar el algoritmo de reducción criptográfica MD5 debe ser comercial.

**7.4.2.2.6.2** Suma de comprobación de los programas de cómputo

Conocida la versión del o los programas de cómputo que operan el sistema para medición y despacho de Gas L.P. (la cual se muestra en la pantalla del sistema para medición y despacho de Gas L.P.), se compara la suma de comprobación obtenida en la computadora contra la suma de comprobación proporcionada por el fabricante, debiendo coincidir. El algoritmo utilizado para el cálculo de la suma de comprobación es el conocido como MD5.

**7.4.2.2.6.3** Validación, evaluación y aprobación del o los programas de cómputo

Anotar los datos desplegados en la pantalla del sistema para medición y despacho de Gas L.P. y el resultado de la lectura de la suma de comprobación obtenida en el numeral 7.4.2.2.6.2.

**7.4.2.2.6.4 Bitácora de eventos**

La bitácora, debe ser descargada por medio del puerto serial (RS232, USB o MicroUSB), conforme a las instrucciones del fabricante, y su descarga debe estar condicionada a digitar una contraseña en el panel de control del sistema para medición y despacho de Gas L.P., la cual debe ser entregada a la Procuraduría para poder realizar las verificaciones por autoridad competente, al Centro Nacional de Metrología o a los Institutos Designados de Metrología para la aprobación del modelo o prototipo.

El registro del evento debe incluir la fecha y la hora de ejecución, en el caso de que la descripción de los eventos esté abreviada, se debe entregar a la Procuraduría, al Centro Nacional de Metrología o a los Institutos Designados de Metrología la tabla en donde se indique a qué evento corresponde.

**7.4.2.2.6.5 Restablecimiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P.:**

- a) Salir del programa de comunicación del sistema para medición y despacho de Gas L.P., siguiendo las recomendaciones del fabricante;
- b) Desconectar el conector serial del puerto de comunicación (RS232, USB o MicroUSB), entre el sistema para medición y despacho de Gas L.P. y la computadora portátil;
- c) Restablecer el sistema para medición y despacho de Gas L.P. mediante el tablero eléctrico de control o por su fuente de poder independiente (en caso de haberse requerido suspender la energía eléctrica para su evaluación);
- d) Realizar prueba efectuando un despacho de combustible del sistema para medición y despacho de Gas L.P. para corroborar su funcionamiento; y
- e) Cerrar el sistema para medición y despacho de Gas L.P. anotando todos los datos encontrados durante la evaluación.

**8. Información comercial**

Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. deben llevar marcados en forma permanente y visible en la parte externa de su cuerpo, los siguientes datos como mínimo:

- a) Marca o nombre del fabricante;
- b) Número seriado de fabricación;
- c) Tipo y modelo;
- d) Intervalo de caudal del sistema para medición y despacho de Gas L.P. para el cual está diseñado;
- e) Año de fabricación; y
- f) Número de aprobación del modelo o prototipo.

Para los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. instalados en las estaciones de servicio con fin específico y multimodal, adicionalmente deben llevar en forma permanente y visible lo siguiente:

- a) La leyenda aviso al consumidor;
- b) Identificación del producto; y
- c) La leyenda "HECHO EN MÉXICO" para productos de fabricación nacional o indicación del país de origen para los de importación.

**NOTA.** Las leyendas o avisos al consumidor consisten en letreros con las siguientes leyendas o equivalentes:

- a) Importante para el consumidor;
- b) Asegúrese que antes de la venta los indicadores marquen ceros;
- c) Verifique que el precio por litro o kilogramo sea el correcto; y
- d) Signo de pesos en la carátula.

En el empaque o embalaje de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., se deben marcar como mínimo los datos siguientes:

- a) Marca o nombre del fabricante;
- b) Modelo;
- c) Número de serie;

- d) La leyenda "HECHO EN MÉXICO" para productos de fabricación nacional o indicación del país de origen para los de importación; y
- e) Nombre y domicilio del fabricante nacional o del importador.

### **9. Verificación y Vigilancia**

La Verificación y Vigilancia del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana estará a cargo de la Secretaría, por conducto de la Dirección General de Normas y de la Procuraduría, conforme a sus respectivas atribuciones.

Para tal efecto, se requerirá que todos los sujetos obligados a la Verificación y Vigilancia del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se den de alta en la Plataforma de Vigilancia Permanente (ver Apéndice A), mediante la cual se ejercerá una verificación permanente y se revisará el cumplimiento de las especificaciones contenidas en el presente documento, así como con lo indicado en el Anexo 30 de la Resolución Miscelánea Fiscal vigente.

#### **9.1 Verificación por autoridad competente**

La verificación realizada por la Procuraduría a los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., enajenados e instalados, debe efectuarse de conformidad con los siguientes numerales.

##### **9.1.1 Verificación visual**

Se verifica que el sistema para medición y despacho de Gas L.P. cumpla con las especificaciones y los requisitos siguientes:

El sistema para medición y despacho de Gas L.P. para ser usado y considerado, como apto, para realizar transacciones comerciales, no debe presentar en su funcionamiento condiciones que generen desperfectos, es decir, se requiere que estén instalados correctamente, no haya piezas sueltas u otras deficiencias evidentes. Además, se debe verificar que cuenta con las leyendas siguientes:

- a) Importante para el consumidor.
- b) Asegúrese que antes de la venta los indicadores marquen ceros.
- c) Verifique que el precio por litro o kilogramo sea el correcto.
- d) Signo de pesos en la carátula.

Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., una vez instalados en auto tanques, estaciones con fin Específico y multimodales deben indicar en forma clara y precisa la cantidad de producto a despachar.

##### **9.1.1.1 Dispositivo computador**

El totalizador acumulado del dispositivo computador al inicio de cada transacción debe marcar ceros y debe indicar como mínimo el volumen de combustible despachado, el precio por litro o kilogramo y el importe de la venta.

##### **9.1.1.2 Carátula indicadora**

Se debe verificar que cumpla con lo establecido en el numeral 5.5.1, inciso c).

##### **9.1.1.3 Interruptor de acceso al modo de ajuste electrónico**

Además de cumplir con el numeral 6.4.1 este interruptor debe poseer los aditamentos especiales necesarios para colocar los dispositivos oficiales de inviolabilidad, con el objeto de que éstos permanezcan en el lugar correspondiente.

El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe contar con la contraseña de verificación señalada en el numeral 10.3.4 de la verificación inicial o periódica o extraordinaria anterior y se debe constatar que éstos no han sido violados o alterados por cualquier medio como, por ejemplo: aplicación de calor o acción de una fuerza.

##### **9.1.1.4 Manguera de descarga**

Se debe verificar visualmente que las mangueras de descarga, así como las válvulas de seguridad y descarga, no presenten daños en la pared externa, ni fisuras que permitan fugas, así como adaptaciones que afecten su funcionamiento según especificaciones del fabricante del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

#### **9.1.2 Verificación de cualidades metrológicas**

Para este numeral se debe aplicar lo indicado en el capítulo 7.

### **9.1.2.1 Verificación del sistema electrónico y programas de cómputo**

Con la información indicada en el numeral 7.4.2, se debe efectuar una verificación para autenticar el sistema electrónico y programas de cómputo, los accesorios y demás componentes, equipos o sistemas vinculados o conectados al sistema para medición y despacho de Gas L.P., los cuales deben coincidir con la aprobación del modelo o prototipo.

### **9.1.2.3 Procedimiento**

La verificación referente a la parte electrónica del sistema para medición y despacho de Gas L.P., debe ser determinada mediante la información proporcionada por el fabricante, la cual está indicada en el numeral 7.2, comprobando directamente que los componentes electrónicos que integran la parte electrónica del sistema para medición y despacho de Gas L.P., cumplan con las especificaciones y nomenclatura aprobadas.

Se hace excepción de los componentes electrónicos originales, cuando los sustituidos cuenten con la aprobación de la autoridad competente y siempre y cuando los programas de cómputo sean los originales instalados por el fabricante y la verificación de la suma de comprobación cumpla con lo establecido en el numeral 8.3.2.6.2.

### **9.1.2.4 Seguridad de operación en pruebas y análisis**

#### **9.1.2.4.1 Aparatos y equipo**

Para este numeral se debe aplicar lo indicado en el numeral 7.4.2.2.1.

#### **9.1.2.4.2 Características del sistema para medición y despacho de Gas L.P. a verificar.**

Debe contar con todos los aditamentos propios y la verificación se debe realizar a valores de tensión eléctrica nominales.

El equipo debe contar con los lineamientos de seguridad interna y externa que señala la NOM-001-SCFI-2018.

#### **9.1.2.4.3 Preparación del sistema para medición y despacho de Gas L.P.**

Las carátulas indicadoras no deben presentar variaciones que sean producto o no del desplazamiento propio del sistema para medición y despacho de Gas L.P. cuando éste no se encuentre en función, según el numeral 7.4.2.2.3, y este desplazamiento sea sensado por el dispositivo computador.

#### **9.1.2.4.4 Procedimiento de verificación electrónica**

Durante esta prueba, los instrumentos de medición del sistema para medición y despacho de Gas L.P. necesitan no despachar combustible y la verificación debe realizarse en presencia del visitado.

**9.1.2.4.4.1** El sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe estar libre de obstrucciones en sus secciones electrónica y mecánica para su evaluación.

**9.1.2.4.4.2** Registrar por cada sistema para medición y despacho de Gas L.P., los datos siguientes, de acuerdo con el procedimiento o guía de configuración que proporcione el fabricante:

- a) Marca;
- b) Modelo;
- c) Número de serie del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- d) Posición de carga o número de identificación del auto-tanque;
- e) Precio unitario y tipo de combustible; e
- f) Indicación del totalizador de ventas realizadas, en volumen o masa y precio unitario, para cada producto y posición de carga del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

#### **9.1.2.4.4.3 Toma de lecturas**

Tomar lecturas del totalizador acumulado del sistema para medición y despacho de Gas L.P., con la finalidad de comprobar su operación y registro, respecto del totalizador instantáneo. Se debe comprobar manualmente el resultado del producto del volumen o masa entregada por el precio por litro o kilogramo del combustible, contra el importe de la venta mostrado por el sistema para medición y despacho de Gas L.P.

#### **9.1.2.4.4.4 Evaluación de las conexiones del módulo electrónico**

Realizar la revisión de los arneses eléctricos y del cableado en general de las conexiones de tipo eléctrico, comunicaciones o datos; con el fin de determinar si se cumple con el prototipo, esto es, con las características técnicas designadas por el fabricante para el modelo aprobado.

**9.1.2.4.4.5** Revisión del pulsador

Abrir de ser posible, tomando en consideración que en algunos casos viene sellado de fábrica. Para ello se toma en cuenta lo siguiente, basado y fundamentado en la información especificada por el fabricante:

- a) El pulsador debe cumplir con las especificaciones y diseño del fabricante, a fin de atender lo dispuesto en los numerales 5.2 y 5.3 de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.
- b) El estado físico del pulsador tenga las conexiones de alimentación, datos y tierra en la forma indicada en los manuales emitidos por el fabricante y sin alteraciones.

**9.1.2.4.4.6** Revisión de sistema electrónico

Revisar visualmente las conexiones, así como las tarjetas electrónicas y de comunicaciones, mismas que deben corresponder a las especificadas por el fabricante del sistema para medición y despacho de Gas L.P. en función, revisando además que no existan cables, conexiones o dispositivos electrónicos ajenos al prototipo (ver 7.4.2).

Al constatar que no existe alteración en la parte electrónica, se procede a la revisión de la configuración del sistema para medición y despacho de Gas L.P., de acuerdo con el numeral 7.4.2.2.5.2.

**9.1.2.4.4.7** Prueba de la configuración a través de la programación del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

Dependiendo de la marca, modelo y dispositivo computador contenido en el sistema para medición y despacho de Gas L.P., ingresar al modo de programación del mismo.

- a) Tomar los datos correspondientes a la programación del dispositivo computador y cotejarlos con los proporcionados por el fabricante.
- b) Realizar ensayos a las funciones de programación del dispositivo computador, de acuerdo con la información proporcionada por el fabricante, respecto de:
  - i. Los despachos, tanto en volumen o masa como en el monto programado;
  - ii. El cambio de precios;
  - iii. La descarga de la bitácora de eventos;
  - iv. Los ajustes electrónicos;
  - v. La versión del programa de cómputo que opera el sistema para medición y despacho de Gas L.P.; y
  - vi. La batería de respaldo.

**9.1.2.4.4.8** Prueba de retención de información en pantallas y configuración ante una falla en el suministro de energía

Apegado al manual correspondiente a la marca del sistema para medición y despacho de Gas L.P., interrumpir su suministro de energía eléctrica. La prueba se da por aprobada si cumple las dos siguientes condiciones:

- a) Al menos por cinco minutos, las carátulas indicadoras mantienen visibles e inalterables los datos del último despacho:
  - i. Volumen o masa (según aplique)
  - ii. Precio unitario
  - iii. Importe de la venta, y
- b) Al restablecerse el suministro de energía eléctrica, el sistema para medición y despacho de Gas L.P. mantiene la configuración.

**9.1.2.4.4.9** Prueba de evaluación de la o las versiones de los programas de cómputo que controlan el funcionamiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P. contenidas en la o las tarjetas de control.

Apegarse al manual correspondiente del sistema para medición y despacho de Gas L.P. según sea la marca y dependiendo de su modelo, puede estar dotado con más de un programa que controla su funcionamiento.

**9.1.2.4.4.10** Procedimiento de evaluación de los programas de cómputo que controlan el funcionamiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

**9.1.2.4.4.11** Para evaluar los programas de cómputo:

- a) De ser necesario libere la sección de comunicación;
- b) De ser necesario, interrumpir el suministro de energía al sistema para medición y despacho de Gas L.P. desde el tablero de control eléctrico o desde su fuente de alimentación independiente, siguiendo las recomendaciones del fabricante;
- c) Dependiendo de la marca, modelo y computador contenido en el sistema para medición y despacho de Gas L.P., realizar la conexión del puerto serial (RS232, USB o MicroUSB) a la computadora portátil y ejecutar el programa de comunicación correspondiente. Este programa debe establecer y utilizar el protocolo de comunicación indicado por el fabricante del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- d) Seguir el procedimiento de descarga del programa que controla el funcionamiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P., debiendo realizar la descarga por el puerto serial (RS232, USB o MicroUSB) a que hace referencia el numeral 7.4.2.1.3, de tal manera que se obtenga el programa en un archivo electrónico para poder realizar su autenticación de acuerdo con el numeral 7.4.2;
- e) Para realizar la descarga del programa por el puerto serial (RS232, USB o MicroUSB), debe utilizarse un programa comercial para realizar la comunicación con la computadora. En caso de que el fabricante utilice un programa propietario para realizar la descarga del programa de cómputo, tal programa propietario debe ser autenticado con el mismo procedimiento descrito en el numeral 7.4.2; y
- f) Para obtener la suma de comprobación, el programa para aplicar el algoritmo de reducción criptográfica MD5 debe ser comercial.

**9.1.2.4.4.12** Suma de comprobación de los programas de cómputo

Conocida la versión del o los programas de cómputo que operan el sistema para medición y despacho de Gas L.P. (la cual se muestra en la pantalla del sistema para medición y despacho de Gas L.P.), se compara la suma de comprobación obtenida en la computadora contra la suma de comprobación proporcionada por el fabricante, debiendo coincidir. El algoritmo utilizado para el cálculo de la suma de comprobación es el conocido como MD5.

**9.1.2.4.4.13** Validación, evaluación y aprobación del o los programas de cómputo.

Anotar los datos desplegados en la pantalla del sistema para medición y despacho de Gas L.P. y el resultado de la lectura de la suma de comprobación obtenida en el numeral 9.1.2.4.4.12.

**9.1.2.4.4.14** Bitácora de eventos

La bitácora, debe ser descargada por medio del puerto serial (RS232, USB o MicroUSB), conforme a las instrucciones del fabricante, y su descarga debe estar condicionada a digitar una contraseña en el panel de control del sistema para medición y despacho de Gas L.P., la cual debe ser entregada a la Procuraduría para poder realizar las verificaciones por autoridad competente, así como al Centro Nacional de Metrología o a los Institutos Designados de Metrología para la aprobación del modelo o prototipo.

El registro del evento debe incluir la fecha y la hora de ejecución, en el caso de que la descripción de los eventos esté abreviada, se debe entregar a la Procuraduría, al Centro Nacional de Metrología o a los Institutos Designados de Metrología la tabla en donde se indique a qué evento corresponde.

Los eventos a verificar deben apegarse a lo indicado en la siguiente Tabla:

| Descripción | Verificar   |
|-------------|---|
| CALI        | Los registros de ajuste deben estar documentados con dictámenes expedidos por unidad de inspección acreditada y aprobada o por la Procuraduría.   |
| CAMP        | Los registros del cambio de precio deben coincidir con la información proporcionada a la autoridad competente.  |
| APPU        | Los registros de la apertura de puerta deben coincidir con la información señalada en hojas de control que al efecto se lleven.   |
| ACMO        | Los registros de acceso al modo de programación y las acciones realizadas (actividades, comandos y rutinas) deben coincidir con la información señalada en las hojas de control que al efecto se lleven.                                |
| CAMF        | Registro del cambio de fecha y hora del sistema incluyendo la nueva fecha y hora, debe coincidir con la información señalada en las hojas de control que al efecto se lleven.   |
| ACTU        | Registro de actualización del o los programas del sistema para medición y despacho de Gas L.P. incluyendo la versión a la que se actualizó, debe coincidir con la información señalada en las hojas de control que al efecto se lleven. |

**9.1.2.4.4.15 Restablecimiento del sistema para medición y despacho de Gas L.P.**

- a) Salir del programa de comunicación del sistema para medición y despacho de Gas L.P., siguiendo las recomendaciones del fabricante;
- b) Desconectar el conector serial del puerto de comunicación (RS232, USB o MicroUSB), entre el sistema para medición y despacho de Gas L.P. y la computadora portátil;
- c) Restablecer el sistema para medición y despacho de Gas L.P. mediante el tablero eléctrico de control o por su fuente de poder independiente (en caso de haberse requerido suspender la energía eléctrica para su evaluación);
- d) Realizar prueba efectuando un despacho de combustible del sistema para medición y despacho de Gas L.P. para corroborar su funcionamiento; y
- e) Cerrar el sistema para medición y despacho de Gas L.P. anotando todos los datos encontrados durante la evaluación.

**10. Procedimiento de Evaluación de la conformidad**

La evaluación de la conformidad de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. objeto del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo por la Procuraduría y las unidades de inspección acreditadas y aprobadas en términos de lo dispuesto por la Ley de Infraestructura de la Calidad y su Reglamento.

**10.1** El esquema de evaluación de la conformidad del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se compondrá de tres tipos de inspección: inicial, periódica y extraordinaria.

**10.1.1** El permisionario de distribución por medio de auto-tanque o expendio de Gas L.P. debe solicitar la inspección inicial del sistema para medición y despacho de Gas L.P., previo a su utilización en transacciones comerciales.

**10.1.2** La inspección periódica para los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. se debe realizar anualmente y es responsabilidad del permisionario de distribución por medio de auto-tanque o expendio de Gas L.P. solicitar dicha inspección.

**10.1.3** La inspección extraordinaria podrá ser solicitada por el permisionario de distribución por medio de auto-tanque o expendio de Gas L.P. en cualquier momento.

En cualquiera de sus modalidades, la inspección de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. contempla la inspección visual y de cualidades metrológicas a fin de determinar el cabal cumplimiento de las especificaciones contenidas en los capítulos 4, 5, 6, 7 y 8 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**10.2 Inspección visual**

Se verifica que el sistema para medición y despacho de Gas L.P. cumpla con las especificaciones y los requisitos siguientes:

El sistema para medición y despacho de Gas L.P. para ser usado y considerado, como apto, para realizar transacciones comerciales, no debe presentar en su funcionamiento condiciones que generen desperfectos, es decir, se requiere que estén instalados correctamente, no haya piezas sueltas u otras deficiencias evidentes. Además, se debe verificar que cuenta con las leyendas siguientes:

- a) Importante para el consumidor.
- b) Asegúrese que antes de la venta los indicadores marquen ceros.
- c) Verifique que el precio por litro sea el correcto.
- d) Signo de pesos en la caratula.

Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., una vez instalados en auto tanques, estaciones con fin Específico y multimodales deben indicar en forma clara y precisa el tipo de operación.

**10.2.1 Dispositivo computador**

El totalizador acumulador del dispositivo computador debe marcar ceros e indicar como mínimo el volumen o masa del Gas L.P. despachado, el precio por litro o kilogramo y el importe de la venta.

**10.2.2 Carátula indicadora**

Debe cumplir con lo establecido en el numeral 5.5.1, inciso c).

### **10.2.3 Interruptor de acceso al modo de ajuste electrónico**

Además de cumplir con el numeral 6.4.1 este interruptor debe poseer los aditamentos especiales necesarios para colocar los dispositivos oficiales de inviolabilidad; éstos deben permanecer en el lugar correspondiente.

En la inspección periódica o extraordinaria el sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe contar con la “contraseña” señalada en el numeral 5.9.3 de la inspección inicial o periódica o extraordinaria anterior y se debe constatar que éstos no han sido violados o alterados por cualquier medio, como, por ejemplo: aplicación de calor o acción de una fuerza.

### **10.2.4 Dispositivos de despacho**

#### **10.2.4.1 Manguera de descarga**

Se debe constatar visualmente que las mangueras de descarga, así como las válvulas de seguridad y descarga, no presenten daños en la pared externa, ni fisuras que permitan fugas, así como adaptaciones que afecten su funcionamiento según especificaciones del fabricante del sistema para medición y despacho de Gas L.P.

### **10.3 Inspección de cualidades metrológicas**

Esta evaluación debe llevarse a cabo en todas las inspecciones: inicial, periódicas y extraordinarias, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 7.

#### **10.3.1 Procedimiento**

Para esta inspección se debe aplicar lo indicado en el numeral 5.4.

#### **10.3.2 Dispositivo de medición**

Se debe comprobar que la operación del sistema para medición y despacho de Gas L.P., dentro del intervalo de los valores de presión y temperatura definidos en 5.4.1, permite mantener las características metrológicas y su desempeño dentro de los errores máximos tolerados declarados en 5.4.2.

#### **10.3.3 Ajustes**

En toda inspección inicial o periódica o extraordinaria, el sistema para medición y despacho de Gas L.P. debe ser ajustado siguiendo las indicaciones del procedimiento del fabricante, de forma tal, que permita un cambio en la curva de error, con el objetivo de que los errores se mantengan dentro del EMT especificado en el numeral 5.4.2.

De no lograrse el ajuste del sistema para medición y despacho de Gas L.P. en los límites citados, la unidad que practica la inspección debe proceder a colocar una calcomanía, en la manguera de despacho correspondiente, que indique que el sistema para medición y despacho de Gas L.P. no cumple con los requerimientos de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana y, por lo tanto, no es apto para usarse en transacciones comerciales. El sistema para medición y despacho de Gas L.P. no debe ser usado hasta que se lleve a cabo la inspección extraordinaria correspondiente.

#### **10.3.4 Contraseña de inspección**

Una vez realizada la inspección y determinado que el sistema para medición y despacho de Gas L.P. cumple satisfactoriamente con las características técnicas establecidas en este procedimiento, se procede a colocar los precintos de inviolabilidad de inspección en el dispositivo de ajuste electrónico y el holograma correspondiente a la altura del dispositivo computador sin obstruir el marcado ni las lecturas del sistema para medición y despacho de Gas L.P., que denoten que éste ha sido inspeccionado. Se expide el dictamen de inspección correspondiente con los datos de identificación del sistema para medición y despacho de Gas L.P., y de los auto tanques, estaciones con fin Específico y multimodales en donde se encuentra instalado.

**10.4** Las unidades de inspección y la Procuraduría, deberán llevar un registro consecutivo de manera documental y electrónica, de los servicios de inspección (solicitudes, hojas de resultados y dictámenes de inspección) de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. atendidos, donde se indique la marca, modelo, número de serie, aprobación del modelo o prototipo y los resultados de los mismos debiendo informar de ello, en cualquier tiempo, a la Dirección General de Normas o a la Procuraduría, cuando se les requiera.

Cuando se trate de sistemas para medición y despacho de Gas L.P. instalados en auto-tanques, adicional a lo indicado en el párrafo anterior deben registrar el número de placas y descripción del vehículo.

**10.4.1** La aprobación del modelo o prototipo se otorgará a los fabricantes, importadores o comercializadores de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. que demuestren que el sistema para medición y despacho de Gas L.P. cumple con el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

Los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., nuevos, que no cuenten con la aprobación del modelo o prototipo no podrán ser utilizados para realizar transacciones comerciales.

**10.4.2** Para obtener la aprobación del modelo o prototipo se requiere un informe de prueba emitido por el Centro Nacional de Metrología o los Institutos Designados de Metrología conforme a lo dispuesto por la Ley.

**10.4.3** Cuando el modelo o prototipo de un sistema para medición y despacho de Gas L.P. cuente con su aprobación por parte del Centro Nacional de Metrología y requiera ser modificado, deberá solicitar nuevamente su aprobación de modelo o prototipo.

**10.4.4** El Centro Nacional de Metrología o los Institutos Designados de Metrología pondrán a disposición del público en general el registro de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. que cuentan con la aprobación del modelo o prototipo; así como de los programas informáticos y sistemas electrónicos que controlan el funcionamiento de los sistemas de control a distancia o de administración, que cuentan con el Dictamen de compatibilidad respectivo.

**10.4.5** La utilización de cualquier programa informático y/o sistema electrónico que controlan el funcionamiento de los sistemas de control a distancia o de administración en los sistemas para medición y despacho de Gas L.P., que no haya obtenido su Dictamen de compatibilidad, se le aplicaran las sanciones previstas en la normatividad vigente.

**10.4.6** A los programas informáticos y/o sistemas electrónicos que controlan el funcionamiento de los sistemas de control a distancia o de administración en sistemas para medición y despacho de Gas L.P., que cuente con Dictamen de compatibilidad y que incorporen partes, programas o mecanismos diferentes a los declarados; y además se estén utilizando en transacciones comerciales, se le aplicarán las sanciones previstas en la normatividad vigente.

**10.5** Las unidades de inspección, la Procuraduría y las entidades de acreditación, deberán llevar un registro de los servicios de inspección (solicitudes y dictámenes), debiendo contener dentro de los registros de los expedientes de las unidades de inspección: la solicitud, hoja de resultados y dictámenes de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. atendidos, donde se indiquen los resultados de los mismos, teniendo la obligación de remitir la información y copia del expediente a la Dirección General de Normas o a la Procuraduría, en el plazo que dichas autoridades establezcan.

Las unidades de inspección a que se refiere el párrafo anterior, deberán informar a la Dirección General de Normas, a la Procuraduría, en cualquier tiempo que se les requiera.

**10.6** Las unidades de inspección y la Procuraduría usarán, para la prestación de sus servicios, instrumentos de medición y patrones de medida calibrados, debiendo contar con informe o certificado de calibración vigente expedido por laboratorios de calibración acreditados y aprobados o, en su caso, por el Centro Nacional de Metrología y los Institutos Designados de Metrología.

**10.7** Una vez efectuada la inspección, si los resultados demuestran que el sistema para medición y despacho de Gas L.P. cumple con las especificaciones metroológicas que establece el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, la unidad de inspección o la Procuraduría, deberán expedir un Dictamen de inspección donde se informen los resultados.

Adicionalmente deberá colocar en el sistema para medición y despacho de Gas L.P. un holograma que lo acredite, así como los dispositivos de inviolabilidad siguientes:

- a) En el indicador, y
- b) En los mecanismos de ajuste del propio sistema para medición y despacho de Gas L.P. de conformidad con lo previsto en el numeral 6.4.1, cuando éstos se encuentren fuera del indicador.

Las unidades de inspección deberán, además, adherir calcomanía, etiqueta o distintivo de su empresa, foliado, indicando la fecha de la inspección.

**10.7.1** Los hologramas y precintos a que se refiere el numeral 10.3.4, serán diseñados por la Procuraduría y controlados por las entidades de acreditación, quienes los asignarán a las unidades de inspección conforme los soliciten, teniendo dichos hologramas y precintos el carácter de intransferible.

**10.7.2** Para el caso del sistema para medición y despacho de Gas L.P. instalado en un auto-tanque, debe colocarse, en forma visible, en el cristal lateral del vehículo un holograma, a fin de que se pueda constatar por parte del usuario o bien de la autoridad competente que dicho instrumento ya fue verificado.

## **11. Concordancia con Normas Internacionales**

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna Norma Internacional, por no existir esta última al momento de su elaboración.

## Apéndice A

### (normativo)

#### Plataforma de Vigilancia Permanente (PVP)

##### A.1 Objetivo

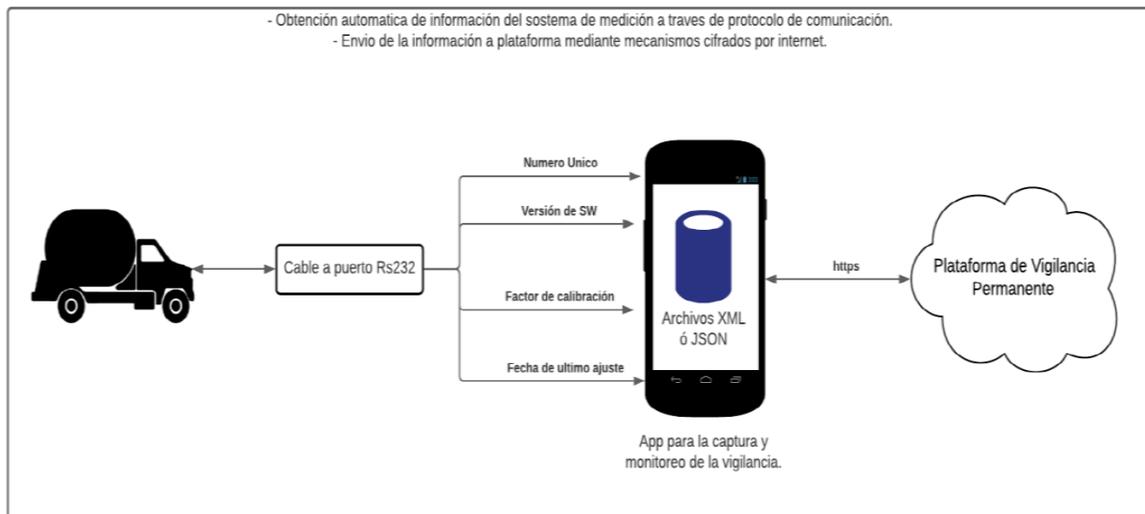
Contar con una herramienta informática administrada por la Secretaría a través de la Procuraduría, que apoye a la verificación y vigilancia de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. en el cumplimiento de las obligaciones previstas en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana y contribuyendo a la protección de los derechos del consumidor en materia de Gas L.P.

##### A.2 Sujetos Obligados

Permisarios que emplean los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. objeto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

##### A.3 Características

La PVP cuenta con un módulo de registro de los sistemas para medición y despacho de Gas L.P. destinados a la venta, reparto y distribución de Gas L.P. El sistema para medición y despacho de Gas L.P., debe contar con las facilidades de comunicación y trasmisión de datos hacia la PVP. Para tal efecto, se presenta un ejemplo de diagrama para el envío de información:



**Diagrama A.1 Ejemplo de diagrama para el envío de información**

Los datos a registrar del sistema para medición y despacho de Gas L.P. en auto-tanques, estaciones con fin Específico y multimodales deben ser los siguientes:

- a) Número de permiso de la Comisión Reguladora de Energía;
- b) Nombre o Razón social del Permisario y Marca comercial correspondiente;
- c) Número de serie del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- d) En el caso de auto-tanques, el número de serie del vehículo auto propulsado;
- e) En el caso de auto-tanques, número de serie del recipiente no desmontable;
- f) En el caso de auto-tanques, el número de placas del auto tanque;
- g) Número de serie del o los dispositivos de inviolabilidad previstos en el numeral 10.3.4 de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana;

- h) Evidencia fotográfica de la instalación hidráulica;
- i) Dictamen vigente de calibración del sistema para medición y despacho de Gas L.P.;
- j) Precios registrados en el sistema para medición y despacho de Gas L.P. del periodo a reportar;
- k) Versión de software que controla el funcionamiento del sistema de medición;
- l) Fecha y hora del último ajuste de las cualidades metrológicas, y
- m) Factor de calibración del último ajuste de las cualidades metrológicas.

La información se debe integrar en la PVP conforme a lo siguiente:

- A. Del inciso a) al f): por la Procuraduría con base en los registros de los permisos otorgados por la Comisión Reguladora de Energía, para el alta o modificación;
- B. Del inciso g) al j): por el Permisionario de manera manual, al alta y/o dentro de las 24 h siguientes a que se dé algún cambio, y
- C. Del inciso k) al n): por el sistema para medición y despacho de Gas L.P. cada 72 horas.

La PVP permitirá la baja de los sistemas de medición y despacho de Gas L.P. siempre y cuando exista evidencia documental que acredite la baja ante la Comisión Reguladora de Energía.

Se podrá modificar la información correspondiente al indicador o al dispositivo de medición, siempre y cuando existan las evidencias documentales de su reemplazo y se actualicen los números de serie según correspondan, los cuales deben constar en dichas evidencias.

## **12. Bibliografía**

- 12.1** Ley de Infraestructura de la Calidad. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 2020.
- 12.2** Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992 y sus reformas.
- 12.3** Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999 y sus reformas.
- 12.4** Norma Mexicana NMX-Z-013-SCFI-2015, Guía para la estructuración y redacción de normas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015, así como su aclaración publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de junio 2016.
- 12.5** Lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las normas aplicables para efectuarla, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de abril de 2016.
- 12.6** Modificación a la Lista de Instrumentos de Medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las normas aplicables para efectuarla, publicada el 18 de abril de 2016, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 2020.
- 12.7** Anexo 30 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2020, publicada el 28 de diciembre de 2019, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación el 20 de enero de 2020.
- 12.8** Recomendación OIML R-117-1: Sistemas Dinámicos de Medición para líquidos diferentes al agua. Parte 1: Requisitos técnicos y metrológicos. Edición 2007.

Ciudad de México, a 12 de abril de 2022.- Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Secretaría de Economía, Lic. Alfonso Guati Rojo Sánchez.- Rúbrica.

