

“GUÍA PARA SELECCIONAR UN PROVEEDOR INTEGRAL DE CONTROLES VOLUMÉTRICOS CONFORME AL ANEXO 21 DE LA RMF”

1. ORIENTACIÓN

Dirigido a: contribuyentes obligados a llevar controles volumétricos de hidrocarburos y petrolíferos.

Objetivo: establecer criterios técnicos, metrológicos, informáticos, documentales y de seguridad para seleccionar un proveedor capaz de implementar una solución integral que soporte el cumplimiento fiscal y operativo.

Base técnica principal: Anexo 21 de la RMF 2026, Anexo 22 de la RMF 2026, CFF, ISO 10012:2026, LIC, normas metrológicas aplicables, lineamientos del SAT y buenas prácticas nacionales e internacionales NOM, DACG RES 776 y 811, LTMMH, NMX, ISO, API, OIML, AGA.

El Anexo 21 de la RMF 2026 establece las especificaciones técnicas de funcionalidad y seguridad que deben cumplir los equipos y programas informáticos para llevar controles volumétricos de hidrocarburos y petrolíferos. Entre sus funciones base están generar registros de volumen mediante sistemas de medición, recopilar y almacenar información en programas informáticos y procesar dicha información para generar reportes diarios y mensuales.

2. PERFIL MÍNIMO DEL PROVEEDOR RECOMENDABLE

Un buen proveedor no debe vender únicamente software, medidores o “cumplimiento express”. El proveedor ideal debe demostrar capacidad integral en:

Área	Capacidad Requerida
Normativa fiscal	Conocimiento del CFF, RMF, Anexo 21, Anexo 22, obligaciones asociadas a controles volumétricos y buenas prácticas nacionales e internacionales NOM, DACG RES 776 y 811, LTMMH, NMX, ISO, API, OIML, AGA.
Metrología	Diseño, selección, instalación, calibración, trazabilidad, incertidumbre y confirmación metrológica.
ISO 10012	Implementación de un Sistema de Gestión de las Mediciones.
Ingeniería de medición	Selección de medición estática o dinámica según instalación, producto y operación.
Tecnología informática	Implementación de programa informático, base de datos, UCC, interfaces, reportes, bitácoras y seguridad.
Ciberseguridad	Arquitectura de red, seguridad perimetral, segmentación, cifrado, control de accesos y pruebas anuales.
Gestión documental	Expediente técnico, matriz de cumplimiento, procedimientos, registros, evidencias y capacitación.
Soporte operativo	Mantenimiento, atención de fallas, actualización normativa y acompañamiento durante verificaciones.

3. CRITERIOS TÉCNICOS PARA EVALUAR AL PROVEEDOR

Sistema de Gestión de las Mediciones conforme a ISO 10012:

El proveedor debe diseñar e implementar un Sistema de Gestión de las Mediciones que asegure que los procesos de medición son confiables, trazables, controlados y adecuados para el uso previsto.

ISO 10012:2026 establece requisitos para un sistema de gestión de mediciones que dé confianza en la validez y confiabilidad de los resultados, y permite diseñar, implementar, mantener y mejorar continuamente los procesos de medición.

Documento / Evidencia	Qué Debe Contener
Manual o procedimiento del Sistema de Gestión de las Mediciones	Alcance, responsabilidades, procesos, control documental y mejora.
Matriz de equipos e instrumentos	Identificación, ubicación, uso, rango, exactitud, incertidumbre, calibración y estado metrológico.
Procedimiento de confirmación metrológica	Criterios de aceptación, intervalos de calibración, acciones ante desviaciones.
Programa de calibración	Frecuencia, laboratorio, alcance acreditado, trazabilidad y fechas críticas.
Evaluación de riesgos metrológicos	Riesgos por medición incorrecta, fallas, deriva, instalación, operación o pérdida de trazabilidad.
Competencia del personal	Matriz de capacitación y evaluación de operadores, técnicos y responsables del sistema.

Preguntas clave al proveedor:

¿Cómo determinará los requisitos metrológicos de cada punto de medición?

¿Cómo validará que el equipo seleccionado cumple con el uso previsto?

¿Cómo controlará equipos fuera de tolerancia o con calibración vencida?

¿Cómo documentará la trazabilidad metrológica?

¿Cómo integrará el sistema de medición con inventarios, compras, ventas y reportes fiscales?

Equipos de medición: elementos primarios, secundarios y terciarios:

El proveedor debe demostrar que puede seleccionar e instalar sistemas de medición adecuados para operaciones de recepción, entrega y control de existencias.

El Anexo 21 indica que los contribuyentes deben contar con sistemas de medición para generar información de volúmenes de operaciones y existencias, y que la cantidad de sistemas requeridos dependerá de la instalación o proceso correspondiente. También exige seleccionar medidores conforme a requisitos metrológicos, características del fluido, intervalos de medición y condiciones técnicas u operativas.

Elemento	Función	Ejemplos
Primario	Cuantifica volumen o masa del hidrocarburo o petrolífero.	Medidor Coriolis, turbina, desplazamiento positivo, ultrasónico, sistema de aforo de tanque.
Secundario	Mide variables de influencia para compensación o corrección.	Temperatura, presión, densidad, nivel, cromatografía, transmisores.
Terciario	Procesa señales, cálculos, comunicación e integración.	Computador de flujo, PLC, RTU, UCC, sistema SCADA o módulo de adquisición.

“GUÍA PARA SELECCIONAR UN PROVEEDOR INTEGRAL DE CONTROLES VOLUMÉTRICOS CONFORME AL ANEXO 21 DE LA RMF”

El Anexo 21 señala que el elemento primario debe seleccionarse conforme al tipo de producto, condiciones del proceso, intervalos de operación y exactitud requerida; además, debe contar con calibración válida por laboratorio acreditado. También establece requisitos para elementos secundarios y terciarios, incluyendo transferencia de información a la UCC y funciones de seguridad para proteger la integridad de la información y algoritmos de cálculo.

Evidencia	Requisito Esperado
Memoria técnica de selección	Justificación de tecnología por producto, flujo, presión, temperatura, viscosidad, densidad y operación.
Diagramas de instalación	P&ID, isométricos, ubicación de instrumentos, puntos de medición y arquitectura de conexión.
Hojas técnicas de equipos	Modelo, rango, exactitud, materiales, señal de salida, protocolo, condiciones ambientales.
Certificados de calibración	Vigentes, trazables y emitidos por laboratorio acreditado.
Validación de instalación	Revisión de tramos rectos, condiciones hidráulicas, orientación, vibración, alimentación y comunicación.
Plan de mantenimiento	Rutinas, frecuencias, responsables, refacciones críticas y gestión de fallas.

Calibración e incertidumbre de medición:

El proveedor debe asegurar que los equipos sean calibrados por un laboratorio acreditado, con un alcance técnico compatible con el tipo de instrumento, magnitud, intervalo de medición y fluido o método aplicable.

El criterio que debe vigilarse conforme al Anexo 21 es la detección de inconsistencias volumétricas cuando exista diferencia de más de 0.5% tratándose de hidrocarburos y petrolíferos líquidos, o de 1% tratándose de hidrocarburos y petrolíferos gaseosos, en el volumen final del periodo conforme a la conciliación establecida.

Evidencia	Qué Debe Revisarse
Certificado de calibración	Laboratorio acreditado, magnitud, intervalo, método, incertidumbre, trazabilidad y vigencia.
Evaluación de incertidumbre	Cálculo de incertidumbre expandida del sistema completo, no solo del medidor aislado.
Criterios de aceptación	Comparación contra error máximo permitido, incertidumbre y límites operativos.
Intervalo calibrado vs operación real	El equipo debe operar dentro del intervalo calibrado.
Confirmación metrológica	Dictamen interno de aptitud para uso después de calibración.

Programa informático para controles volumétricos:

El proveedor debe implementar un programa informático capaz de recopilar, procesar, almacenar, proteger y reportar la información exigida por la autoridad.

El Anexo 21 establece que los contribuyentes deben contar con programas informáticos que recopilen y procesen registros de volumen de los sistemas de medición, información de dictámenes conforme al Anexo 23, información de CFDI y otros datos requeridos.

Funcionalidades mínimas que debe demostrar:

Funcionalidad	Requisito Esperado
Captura automática de datos	Integración directa con sistemas de medición, UCC, PLC, RTU o computador de flujo.
Registro de operaciones	Recepciones, entregas, existencias, cortes diarios y acumulados mensuales.
Integración fiscal	Asociación con CFDI, pedimentos, dictámenes y datos del contribuyente.
Reportes	Generación de reportes diarios y mensuales conforme a especificaciones del SAT.
Bitácoras	Eventos, alarmas, cambios, accesos, errores, fallas y consultas.
Trazabilidad	Identificación de origen de datos, usuario, fecha, hora, equipo y modificación.
Autodiagnóstico	Detección de fallas de componentes, comunicación, calibración no válida y condiciones anómalas.
Respaldo y recuperación	Políticas de backup, restauración, resguardo y continuidad operativa.

El Anexo 21 exige funcionalidad de diagnóstico del estado de componentes y generación de alarmas cuando detecte fallas, incluyendo eventos como calibración no válida, fallas de comunicación, energía o condiciones anómalas.

Arquitectura de red y seguridad perimetral:

El proveedor debe diseñar una arquitectura que proteja el programa informático y los activos tecnológicos que lo soportan. Esto incluye red, servidores, bases de datos, interfaces, dispositivos industriales, respaldos y accesos.

El Anexo 21 establece requisitos como uso de canales cifrados, bitácoras de seguridad, separación de ambientes, hash o firma digital para integridad, cifrado de información, respaldos, protección contra código malicioso, IDS/IPS, seguridad perimetral, listas de control de acceso, segmentación de redes, gestión de incidentes e inventario de activos.

Evidencia mínima que debe entregar el proveedor

Documento / evidencia	Contenido Esperado
Diagrama de arquitectura	Red productiva, red de gestión, DMZ si aplica, firewall, servidores, UCC, PLC, base de datos.
Matriz de activos tecnológicos	Servidores, equipos de red, estaciones, bases de datos, servicios, IP, responsable y criticidad.
Matriz de accesos	Usuarios, roles, privilegios, autenticación, responsables y segregación de funciones.
Política de respaldos	Frecuencia, ubicación, cifrado, pruebas de restauración y responsable.
Política de incidentes	Detección, escalamiento, contención, corrección, evidencia y cierre.
Línea base de seguridad	Configuración mínima segura para sistema operativo, base de datos, aplicación y red.

“GUÍA PARA SELECCIONAR UN PROVEEDOR INTEGRAL DE CONTROLES VOLUMÉTRICOS CONFORME AL ANEXO 21 DE LA RMF”

Prueba anual de seguridad:

El proveedor debe realizar o coordinar una prueba anual de seguridad al programa informático y a los activos tecnológicos que lo soportan.

El Anexo 21 establece expresamente que se deben realizar y documentar anualmente pruebas de seguridad al programa informático de controles volumétricos y a los activos tecnológicos de soporte, además de dar seguimiento a los hallazgos identificados.

La prueba debe incluir como mínimo

Componente	Alcance Sugerido
Aplicación	Autenticación, autorización, sesiones, validaciones, errores, inyección de código.
Base de datos	Accesos, privilegios, cifrado, respaldos, auditoría, integridad.
Servidor	Parches, hardening, servicios expuestos, malware, logs.
Red	Segmentación, firewall, puertos, IDS/IPS, accesos remotos.
Integraciones	APIs, interfaces con UCC, PLC, RTU, ERP, CFDI, reportes.
Evidencia	Informe técnico, criticidad, hallazgos, plan de remediación y cierre.

Verificación anual por unidad de inspección acreditada:

El proveedor debe contemplar que la correcta operación y funcionamiento de los equipos y programas informáticos debe ser verificada conforme al Anexo 22.

El Anexo 22 establece que los contribuyentes deben obtener certificados que acrediten la correcta operación y funcionamiento de sus equipos y programas informáticos para controles volumétricos, y que la verificación debe determinar el grado de conformidad respecto a las especificaciones técnicas del Anexo 21.

Además, el proceso de verificación debe evaluar sistemas de medición, sistema de gestión de las mediciones, competencias del personal involucrado y conformidad con los requisitos del Anexo 21. También debe identificar elementos primarios, secundarios y terciarios y analizar si la tecnología de medición es apropiada para el uso requerido.

Criterio recomendado

El contribuyente debe exigir que la verificación sea realizada por una unidad de inspección acreditada, con personal competente e independiente en:

- Sistemas de medición.
- Sistemas informáticos.
- Seguridad informática.
- Normativa de controles volumétricos.
- Evaluación documental y en sitio.

Evidencia mínima del certificado

El Anexo 22 indica que los certificados deben incluir, entre otros elementos, datos del contribuyente, proveedor de verificación, proveedor que vendió o instaló equipos/programas, identificación de equipos y programas verificados, normatividad aplicada, tabla de cumplimiento del Anexo 21, resultado de la verificación, fallas, observaciones y recomendaciones.

4. MATRIZ RÁPIDA PARA SELECCIONAR PROVEEDOR

Criterio	Peso Sugerido	Qué Evaluar
Experiencia comprobable en controles volumétricos	15%	Casos similares, sector, tipo de producto, instalaciones atendidas.
Dominio del Anexo 21 y Anexo 22	15%	Matriz normativa, interpretación técnica, evidencia documental.
Capacidad metrológica	15%	Selección de tecnología, incertidumbre, calibración, trazabilidad, normas y estándares aplicables.
Implementación de ISO 10012	10%	Sistema de gestión, procedimientos, confirmación metrológica.
Software de controles volumétricos	15%	Funcionalidad, reportes, bitácoras, integración, autodiagnóstico.
Ciberseguridad y red	10%	Arquitectura, segmentación, cifrado, pruebas, gestión de incidentes.
Gestión documental	10%	Expediente técnico, manuales, evidencias, capacitación.
Soporte y mantenimiento	5%	SLA, atención de fallas, actualizaciones, soporte post-implementación.
Independencia y acompañamiento en verificación	5%	Coordinación con unidad acreditada e inspectores competentes.

Recomendación práctica: no contratar al proveedor que solo sea bueno en una de estas áreas:

- Un software sin medición confiable sobre una grieta estructural.
- Un medidor caro sin sistema informático conforme.
- Una carpeta documental sin operación real.

5. ENTREGABLES MÍNIMOS QUE DEBE EXIGIR EL CONTRIBUYENTE

Entregables técnicos:

- Diagnóstico inicial de brechas.
- Levantamiento en sitio.
- Identificación de puntos de medición.
- Ingeniería básica y de detalle.
- Memoria técnica de selección de equipos.
- Diagramas de arquitectura de medición.
- Diagramas de arquitectura informática y red.
- Listado maestro de equipos primarios, secundarios y terciarios.
- Certificados de calibración.
- Evaluación de incertidumbre.
- Validación de comunicación entre equipos y programa informático.
- Pruebas FAT/SAT o equivalentes.
- Evidencia de operación continua.
- Evidencia de cumplimiento en apego a las buenas prácticas nacionales e internacionales NOM, NMX, ISO, API, OIIML, AGA.

“GUÍA PARA SELECCIONAR UN PROVEEDOR INTEGRAL DE CONTROLES VOLUMÉTRICOS CONFORME AL ANEXO 21 DE LA RMF”

Entregables documentales:

- Manual del Sistema de Gestión de las Mediciones.
- Procedimientos de operación.
- Procedimientos de mantenimiento.
- Procedimiento de calibración y confirmación metrológica.
- Procedimiento de respaldo y recuperación.
- Procedimiento de control de cambios.
- Procedimiento de gestión de incidentes.
- Procedimiento de seguridad informática.
- Matriz de cumplimiento Anexo 21.
- Matriz de riesgos metrológicos e informáticos.
- Registros de capacitación.
- Bitácoras de operación, eventos, alarmas y seguridad.

Entregables informáticos:

- Manual de usuario.
- Manual técnico.
- Matriz de roles y permisos.
- Evidencia de cifrado.
- Evidencia de segregación de ambientes.
- Evidencia de bitácoras.
- Evidencia de hash o firma digital.
- Plan de respaldos.
- Inventario de activos tecnológicos.
- Informe de pruebas de seguridad.
- Plan de remediación de hallazgos.

Entregables para verificación:

- Expediente técnico completo.
- Certificados de calibración vigentes.
- Matriz de cumplimiento Anexo 21.
- Evidencia de operación del programa informático.
- Evidencia de reportes diarios y mensuales.
- Evidencia de pruebas de seguridad.
- Evidencia del Sistema de Gestión de las Mediciones.
- Evidencia de competencias del personal.
- Certificado de correcta operación y funcionamiento conforme al Anexo 22.

6. SEÑALES DE ALERTA AL CONTRATAR PROVEEDOR

Evita proveedores que:

- Ofrecen “cumplimiento garantizado” sin diagnóstico en sitio.
- Solo venden software y no entienden medición.
- Solo venden medidores y no entienden Anexo 21.
- No entregan matriz de cumplimiento.
- No justifican incertidumbre de medición.
- No trabajan con laboratorios acreditados.
- No consideran elementos secundarios y terciarios.
- No documentan arquitectura de red.
- No realizan pruebas de seguridad.
- No contemplan bitácoras, alarmas, respaldos y control de cambios.
- No ofrecen soporte posterior a la implementación.
- No preparan expediente para verificación.

- Prometen certificados sin verificación real. Esa es la versión fiscal de comprar un diploma en una papelería.

7. RECOMENDACIÓN FINAL PARA EL CONTRIBUYENTE OBLIGADO

El proveedor correcto debe implementar una solución integral, no piezas aisladas. El cumplimiento real se logra cuando se conectan correctamente estos siete bloques:

1. Sistema de Gestión de las Mediciones conforme a ISO 10012.
2. Ingeniería y selección correcta de equipos de medición.
3. Calibración acreditada, trazabilidad e incertidumbre adecuada.
4. Programa informático conforme al Anexo 21.
5. Arquitectura de red segura y documentada.
6. Pruebas anuales de seguridad.
7. Verificación anual por unidad de inspección acreditada conforme al Anexo 22.

La mejor decisión no es contratar al proveedor más barato, sino al que pueda demostrar técnicamente, con evidencia documental y operación verificable, que el sistema mide bien, registra bien, protege la información y genera reportes defendibles ante autoridad, auditoría o inspección.