

REGLAMENTACIÓN TÉCNICA EN MEDICIÓN Y BALANCE EN TRANSPORTE DE GAS
NATURAL POR TUBERÍAS –CONTEXTO INTERNACIONAL
RESUMEN EJECUTIVO

Introducción. Los diferentes avances en materia del aprovechamiento del gas natural en Colombia, se han venido constituyendo como “recurso de exportación” para la Región Andina de Naciones, en razón a su organización y al innegable aporte para el desarrollo productivo y social de Colombia, en especial, en lo relativo al transporte, distribución y al uso final.

Hoy, queriendo dar un paso estratégico más adelante, el Consejo Nacional de Operación, CNO-gas, invitó y brindó la oportunidad para que la Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas, CDT de GAS, realizara un proceso de **vigilancia tecnológica** que permitiera, a las entidades que participan en dicho Consejo Nacional, evidenciar las condiciones técnicas de índole regulatoria que están vigentes actualmente en materia de medición y balances aplicables al sector de transporte de gas natural por tuberías, en países diferentes a Colombia, especialmente aquellos que ya cuentan con un mercado e industria del gas desarrollada, y que constituyen una muestra representativa del entorno internacional, de tal forma que se convirtiera (esta información) en una “línea base” para proyectar futuros escenarios dentro del desarrollo del transporte y distribución del gas natural en Colombia.

En este sentido, en el cuerpo principal del presente informe se describen los marcos regulatorios para el sector de transporte de gas natural por tuberías, como una muestra representativa de países que tienen un mercado de gas natural consolidado: en **América**, Norte América (Canadá, EEUU y México) y Sur América (Argentina, Brasil y Venezuela), en **Europa** (Alemania, España, Holanda, Italia y Noruega), en **Asia** (Corea del Sur y Rusia), en **África** (Sur-África) y finalmente en **Oceanía**, (Australia), logrando estudiar los cinco continentes.

Contexto Internacional. De **Norte América** puede decirse, que se caracteriza por una fuerte integración en su infraestructura de transporte de gas natural, con dos de los principales países productores del mundo: Canadá y EEUU. En esta región, el mercado de gas natural es dinámico y altamente competitivo, con una gran cantidad de empresas transportadoras y distribuidoras. En EEUU, la FERC y en Canadá la NEB regulan los sistemas de transporte tanto de exportación, como interestatal, la normatividad técnica ampliamente difundida y empleada en equipos y sistemas de medición de gas natural está referida a AGA, API y ANSI. La trazabilidad de las mediciones la brinda el NIST, y el sistema de unidades utilizado predominantemente es el Sistema Inglés. Las condiciones estándar de referencia para la medición de volumen de gas más utilizadas son 14,73 psi-a y 60°F (para México 101325Pa y 20°C).

México merece un espacio especial; el monopolio del sector del gas está a cargo de PEMEX, que es propietaria y operadora de la red. Recientemente la legislación ha impulsado la apertura del sector de transporte de gas natural, principalmente para promover la inversión privada en infraestructura a través de la llegada de nuevos operadores. En 2011, la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) publicó la Resolución CNH.06.001/11, por la cual se dan a conocer los Lineamientos Técnicos de Medición de Hidrocarburos (LTMH). Esta regulación sobre la medición de hidrocarburos gaseosos tiene como objetivo establecer los criterios para la medición fiscal y de transferencia de custodia. Establece los requisitos mínimos que se deben observar en los sistemas de medición de hidrocarburos incluyendo los límites de incertidumbre de medición, y aspectos relacionados con la frecuencia de calibración, trazabilidad y gestión de las mediciones. Las Normas

INFORME DE INGENIERÍA
INFORME INFG – 12 – VAR – 192 – 2002
CDT-12-VAR-205-PROT

Página 8 de 69

Oficiales Mexicanas (NOMs) complementan el marco regulador de la industria de gas natural, ya que establecen los estándares técnicos relativos al diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de gas natural a que deben sujetarse los agentes regulados.

En **Suramérica**, a pesar de que Venezuela cuenta con significativas reservas de gas natural (195,2 billones de metros cúbicos a 2011), su sistema de transporte actual no es suficiente para abastecer la demanda interna, y necesita importar gas desde Colombia a través de la Guajira. Frente a esta situación, Venezuela adelanta actualmente el *“Plan Nacional de Construcción de Gasoductos 2012-2016”* que tiene el objetivo de construir 1620 km de gasoductos a lo largo y ancho del país, e incrementar la capacidad de transporte de gas en 80,41 millones de m³/día (2480 millones de ft³/día) para llevar el gas natural desde los grandes centros de reservas al Oriente del país, a los principales centros de consumo en el centro-occidente. El negocio de gas natural está regulado por la *Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos* de 1999 y su Reglamento (2000), y en particular los aspectos relacionados con la medición son reglamentados en la *Norma Técnica de Fiscalización automatizada de gas natural* (2007). Este Norma Técnica está basada en los lineamientos de AGA, API, ISO y OIML, y se destaca porque, dentro de los países estudiados en este Informe, es el único país que establece límites de incertidumbre en la medición, diferenciados de acuerdo al poder calorífico del gas, adicional a la diferenciación por “propósito de la medición” que realizan generalmente otros países

Recientemente la Secretaría de Comercio Interior en Argentina, aprobó la Resolución 89/12, *“Reglamento técnico y metrológico para los sistemas de medición de gas natural con medidor ultrasónico”* con vigencia a partir del 13 de septiembre de 2012. De acuerdo con la Resolución, este Reglamento se basa en *“las recomendaciones de las principales*

organizaciones internacionales en la materia, como la Recomendación No. 140 de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), versión 2007; y el AGA Report No. 9, versión 2007, de la American Gas Association”

Por su parte, en Brasil, la Agencia Nacional del Petróleo –ANP, en conjunto con el Instituto Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial – INMETRO, desde el 2000 expedieron el *“Reglamento Técnico de Medición de Petróleo y Gas Natural”* RTM-(PANP/INMETRO 1/2000, 2000) el cual establece los requisitos que deben contener los sistemas de medición de gas natural con el fin de garantizar una medición exacta y confiable.

El Reglamento establece reglas relacionadas con el diseño, instalación, operación, pruebas y el mantenimiento en condiciones de trabajo de sistemas de medición, incluyendo medición fiscal de producción, control operacional, y transferencia de custodia. En este sentido, el RTM exige que los sistemas de medición de gas natural para transferencia de custodia deban ser diseñados, operados y calibrados de tal manera que la incertidumbre de medida sea menor de $\pm 1,5\%$. Este Reglamento tiene referencias a los lineamientos y recomendaciones de OIML, ISO, API y AGA.

En **Europa**, la Directiva 2003/95/CE del Parlamento Europeo estableció normas comunes para los mercados internos del gas natural, a través de la figura del Gestor Técnico del Sistema. Este esquema ha sido adoptado exitosamente por España, Italia y Holanda, cuyos sistemas de transporte de gas natural son operados de manera monopolizada por Enagás, Snam Rete y GTS respectivamente.

Cada uno de estos Gobiernos designa un Agente Regulador, y delega la responsabilidad de operación y mantenimiento en el Gestor Técnico del Sistema. El Gestor elabora su propio Código

Este documento se emite después de cumplir las disposiciones internas de la Corporación CDT de GAS. Es válido con sello seco.

INFORME DE INGENIERÍA
INFORME INFG – 12 – VAR – 192 – 2002
CDT-12-VAR-205-PROT

Página 9 de 69

de Red (*Network Code*), que es aprobado por el Agente Regulador. El *Network Code* de cada empresa establece las condiciones técnicas para el diseño, operación, mantenimiento y aseguramiento metrológico de los sistemas de medición, y los demás parámetros técnicos tanto de calidad (composición), como de medición (sistema de unidades, condiciones de referencia, límites de error permisible etc.).

A diferencia de los países mencionados, Alemania cuenta con un número mayor de operadores de la red de transporte. La Ley alemana de Energía (*EnWG, Energiewirtschaftsgesetz*) proporciona el marco legal, delega la responsabilidad de la operación a las compañías de gas, y la estipulación de los requisitos técnicos necesarios a la DVGW.

El contexto europeo se caracteriza por la adopción del sistema de internacional de unidades SI, y de los estándares técnicos de ISO y OIML, así como estándares nacionales como por ejemplo: NORSOK, DIN y UNE. Las condiciones estándar de referencia utilizadas son: 101325Pa, 0°C (Holanda, Alemania y España) y 15°C (Italia y Noruega).

Por **Asia**, se encontró que Corea del Sur y Rusia conforman exactamente dos polos opuestos: Corea del Sur es netamente importador de gas natural por no tener una red internacional de gasoductos, y basa su sistema en importaciones del GNL; desde 1983, la Compañía Korea Gas Corporation (KOGAS) tiene el monopolio de la industria del gas natural, incluyendo los negocios de importación, almacenamiento, transporte y venta mayoritaria. Otras treinta y tres compañías de gas operan el negocio minorista de gas en cada región y ciudad principal. **Rusia**, a través de la propiedad y la gestión de GAZPROM, es el país con mayor infraestructura de gasoductos de transporte y distribución (más de 155000 km). En Rusia el transporte de gas natural es considerado como un “monopolio natural”, regulado por el Estado por el Decreto Gubernamental No.

858, del 14 de julio de 1997, que establece el principio de acceso no discriminatorio mientras que de igual manera la calidad del gas natural transportado debe estar dentro de las normas estatales y ser comprobada por los certificados de conformidad o declaraciones de conformidad (artículo 27 de la Ley Federal sobre el suministro de gas – *The Gas Law*, de 31 de marzo de 1999).

Por otra parte, en **Sur África**, el Ente Regulador de Energía establece el marco regulatorio de la industria del gas, la cual es monopolizada por la empresa SASOL, una empresa conjunta de los gobiernos de Suráfrica y Mozambique. Sin embargo, los aspectos técnicos relacionados con la medición de gas natural son regulados por el *Ente Regulador Nacional para las Especificaciones Obligatorias –NRCS*, el cual establece Reglamentos técnicos alineados con los requisitos de la *Organización Mundial del Comercio –OMC*, principalmente en relación con “Obstáculos Técnicos al Comercio”. En ese sentido, en 2009 el NRCS aprobó el documento de política LM-P-018-10-09 que describe las referencias normativas que se debe usar para los sistemas e instrumentos de medición de gas natural. Las principales referencias son la *Ley de Metrología Legal* (Ley 77 de 1973), y las recomendaciones de OIML R137, y OIML R140.

En **Oceanía**, específicamente en Australia, la *Ley Nacional de Gas* (Ley del Gas) y el *Reglamento Nacional de Gas* (Reglas de gas) proporcionan el marco general normativo para el sector de transporte de gas. Bajo la Ley Nacional de Gas, los organismos reguladores más importantes son la *Australian Energy Market Commission – AEMC*, la *Australian Energy Regulator –AER* y el *Australian Energy Market Operator – AEMO*. La mayoría de los gasoductos de Australia no están regulados. Desde la privatización que dio inicio en la década de 1990, la longitud y capacidad de la red de transporte de gas en Australia se ha triplicado. A 2009, la red comprendía más de 25000 km de gasoductos de acero a alta

Este documento se emite después de cumplir las disposiciones internas de la Corporación CDT de GAS. Es válido con sello seco.

INFORME DE INGENIERÍA
INFORME INFG – 12 – VAR – 192 – 2002
CDT-12-VAR-205-PROT

Página 10 de 69

presión dedicada al transporte de gas natural.

Anexos. Así mismo, la segunda parte del presente documento se organizó, en 18 ANEXOS facilitando comparar cada uno de los países evaluados, con información eminentemente técnica que por su diversidad no es fácil de condensar en este informe ejecutivo (se invita, con una corta mirada, a consultarla directamente sobre dichos anexos). Esta contiene: (1) cifras de producción y comercio de gas natural, (2) claridad con respecto la definición de lo que constituye un sistema de medición para cada uno de los países estudiados, (3) el sistema de unidades que cada uno de ellos utiliza con mayor asiduidad, (4) las condiciones de referencia utilizadas para las diferentes transacciones comerciales, (5) los límites permisibles relativos a incertidumbre para los sistemas de medición, y en (6)(7)(8)(9)(10)(11)(12) se contemplan los errores permisibles aceptados en los medidores de volumen de gas, presión, temperatura, factor de compresibilidad, computador de flujo, factor de corrección del volumen a condiciones base y el relacionado con la determinación del poder calorífico, todos ellos en anexos y en su orden respectivamente.

Más adelante, y de manera organizada para lograr hacer la respectiva comparación entre países, se presenta el anexo (13) enfocado a fijar los requisitos relacionados con el diseño de los sistemas de medición, destacando los pormenores para cada una de las partes constituyentes de cada sistema: elementos primarios, secundarios y terciarios, incluyendo aspectos relacionados con el muestreo del gas natural por considerarlo de inmensa importancia para la determinación final del poder calorífico del gas natural.

Finalmente, en los Anexos (14)(15)(16)(17)(18) se presentan los requisitos específicos, de cada país, relacionados con la operación del sistema de medición, el control metrológico exigido, la

frecuencia de calibración de los equipos e instrumentos asociados, la documentación necesaria para mantener dentro de control cada uno de los sistemas, y por último, las principales referencias normativas utilizadas por cada país para lograr mediciones y balances confiables para el transporte del gas natural por tuberías.

Es de anotar, que no todos los países manejan la misma información técnica y tampoco la denotan de la misma forma, o esta no está disponible. Por esta razón, los anexos, en su gran mayoría, no están 100% diligenciados.

Conclusiones. Como *Conclusiones*, es posible ratificar que en el entorno internacional los procesos relacionados con la búsqueda de mediciones y balances confiables para el transporte del gas natural por tuberías, se manejan de manera independiente y autónoma por parte de los diferentes países. En general, la mayoría de regulaciones han sido aprobadas durante la década pasada (Australia: 2008, Suráfrica: 2009; España: 2007; Holanda: 2004) especialmente en Latinoamérica (Brasil: 2000, Venezuela: 2007; México: 2011; Argentina: 2012).

En estos mismos países (Noruega, Brasil, México y Venezuela, Suráfrica), las regulaciones establecen límites de incertidumbre en la medición diferenciados de acuerdo al propósito de la medición (transferencia de custodia, procesos (combustible), y venteo o quema en tea), en un claro alineamiento con las recomendaciones de OIML.

Otro aspecto importante es la adopción del Sistema Internacional de Unidades en la mayoría de los países incluidos en el estudio. De hecho, casi todos los países lo han adoptado como Sistema oficial dentro de sus regulaciones, y es utilizado habitualmente dentro de las prácticas comerciales e industriales, salvo algunos países de Latinoamérica, y por supuesto Estados Unidos.

Este documento se emite después de cumplir las disposiciones internas de la Corporación CDT de GAS. Es válido con sello seco.