

CNOGas	COMITÉ CNOGas CONCEPTO A MM&E_MEDICIÓN EN MASA EDS GNCV
--------	---

AYUDA MEMORIA COMITÉ CNOGas CONCEPTO A MM&E_MEDICIÓN EN MASA EDS GNCV

FECHA:	24 de agosto, 14 de septiembre, 19 de octubre y 09 de noviembre de 2017
ELABORADA POR:	CNOGas-Fredi E. López Sierra

ITEM	NOMBRES	EMPRESAS
1	John Velosa	TGI
2	Jaime García/Johny Bautista	GAS NATURAL FENOSA
3	Rémesis Gómez	GASES DEL ACRIBE
4	Mauricio Campo	PROMIGAS
5	Héctor H. Bernal	ECOPETROL
6	Eduin Carvajal	EPM
7	Luis H. Garcia	GASES DE OCCIDENTE
8	Alfonso Ibarra/Fabio Molinares	TERPEL
9	Jorge González/Andrés Villegas	EFIGAS
10	Pedro Nassi	SURTIGAS
11	Fredi López	CNOGas

Las reuniones se realizaron de manera presencial con la participación de los miembros del Comité técnico y agentes interesados invitados a la elaboración del concepto a emitir al Ministerio de Minas y Energía, MM&E, para el tema descrito a continuación:

1. Concepto al Ministerio de Minas Y Energía_ Medición en masa estaciones de servicios para GNCV.

1. CONCEPTO AL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA_ MEDICIÓN EN MASA ESTACIONES DE SERVICIOS PARA GNCV.

El MM&E remitió comunicación al CNOGas mediante la cual solicitaba concepto técnico relacionado con la medición en masa en las estaciones de servicio para GNCV. El CNOGas a través de su Comité técnico y con la participación de empresas invitadas interesadas en este asunto realizó varias sesiones en las cuales se estructuró la propuesta de concepto técnico.

En la reunión inicial se definieron de manera general los aspectos a considerar en el análisis, los cuales se listan a continuación:

1. Análisis de la conveniencia de medir y comercializar en masa.

CNOGas	COMITÉ CNOGas CONCEPTO A MM&E_MEDICIÓN EN MASA EDS GNCV
--------	--

2. Preocupación de la SIC en la manualidad del proceso (cambio de densidad). Se revisará la estructuración de un procedimiento que reglamente la disponibilidad de información de densidades (Ej. Densidad promedio del mes anterior).
3. Factores que impactarían la medición y comercialización en masa:
 - 3.1. Cambio en la unidad de medida. Analizar el impacto generado.
 - 3.2. Impacto económico adecuación surtidores y sistemas de información en las EDS's. Definir el impacto en surtidores con medición volumétrica que tecnológicamente no están adecuados para el cambio a masa.
 - 3.3. Coyuntura actual del negocio. Estaciones cerradas, vehículos a gas que cambiaron a combustibles líquidos.
 - 3.4. Traslado del problema a otros agentes de la cadena.

En las sesiones siguientes con la participación de las empresas invitadas se estructuró la propuesta de concepto que el Comité técnico en su versión definitiva sometió a aprobación del Consejo en la sesión plenaria ordinaria CNOGas No 137 realizada el pasado 12 de diciembre de 2017. El MM&E presente en dicho sesión plenaria solicitó complementar el concepto con aspectos relacionados con el aseguramiento metrológico a los sistemas de medición ubicados en la estaciones de servicios para GNCV. El Comité técnico sesionará para revisar estos aspectos y someter nuevamente a aprobación del Consejo en la reunión del mes de febrero de 2018.

Adjunta a la presente acta los documentos revisados, con control de cambios, durante las diferentes reuniones realizadas en el 2017

VISTO
2/

312

Bogotá, D.C.

Doctor
FREDI ENRIQUE LÓPEZ SIERRA
Secretario Técnico
Consejo Nacional de Operación – CNO GAS
Avenida El Dorado No. 68C – 61, Oficina 532
Ciudad
secretariotecnico@cnogas.org.co

Asunto: Solicitud de concepto.

Respetado doctor López:

De conformidad con lo dispuesto en el ordinal iv) del numeral 5.5.2 de la Resolución 4 0278 del 4 de abril de 2017, sobre requisitos de operación y mantenimiento del surtidor de GNCV o equipo de llenado, las EDS deben contar con un sistema de medición de **flujo másico** para efectos de registrar la cantidad de gas suministrada a cada vehículo. La medición y la cantidad de gas entregada o vendida a los vehículos debe realizarse en unidades de masa (kilogramos) y los surtidores deben estar ajustados permanentemente para ello.

La anterior disposición se introdujo considerando la solicitud realizada por la Superintendencia de Industria y Comercio, mediante radicado 2016087025 del 23 de diciembre de 2016, en la etapa de consulta pública, donde la superintendencia manifestó que *"es necesario que en Colombia la comercialización del GNCV en las estaciones de servicio se realice en unidad de medida kilogramos (kg), magnitud masa"*, además, señaló las razones técnicas por las cuales se debe modificar la unidad de medida en que se comercializa, pasando de volumen a masa (adjunto comunicación).

Por lo anterior solicitamos al CNO Gas, como órgano asesor del Ministerio de Minas y Energía, concepto técnico relacionado con el tema, con el fin de lograr la implementación de dicha medida, teniendo en cuenta las estadísticas que disponga sobre los equipos de medición en las EDS, así como el impacto económico que genera el cambio de los equipos de medición, en caso de que eso ocurra.

Cordialmente,


ALEJANDRA RODRÍGUEZ HIGUERA
Directora de Hidrocarburos (E)

Anexo: Tres (3) folios.

Copia: Dr. Alejandro Giraldo López, Superintendente Delegado para el Control y Verificación de Reglamentos Técnicos y Metrología Legal, Superintendencia de Industria y Comercio, Carrera 13 No. 27 – 00 Piso 7 Bogotá D.C

Elaboró: Carlos Augusto Barrera Morera.

Revisó: Jorge Alirio Ortiz Tovar.

Aprobó: Alejandra Rodríguez Higuera.

TRD: 312.84

CNO-Gas
Consejo Nacional de Operación
de Gas Natural
SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Página 1 de 1

03 AGO. 2017



Bogotá D.C.

6000

Doctor

CARLOS DAVID BELTRAN

Director de Hidrocarburos

Ministerio de Minas y Energía

Calle 43 No. 57-31

Bogotá

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

RAD: 16-461554- -0-0 FECHA: 2016-12-22 16:55:48
DEP: 6000 DESPACHO DEL EVE: SIN EVENTO
SUPERINTENDENTE DELEGAD
TRA: 334 REMISIINFORMA FOLIOS: 5
ACT: 425 REMISIONIFORMACI

Asunto: Radicación: 16-461554- -0-0 Ministerio de Minas y Energía
Trámite: 334 Origen: SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Evento: Rad: 2016087025 23-12-2016 08:59 AM
Actuación: 425 Anexos:
Folios: 5 Destino: DIRECCION DE HIDROCARBUROS
Serie:

Apreciado Doctor:

Por medio de la presente, y como conclusión de las diferentes sesiones de trabajo que hemos tenido conjuntamente entre TERPEL, NATURGAS, Dirección de Hidrocarburos y la Superintendencia de Industria y Comercio, nos permitimos solicitarle formalmente se considere la posibilidad de realizar el cambio de la unidad de medida en la comercialización de Gas Natural Comprimido Vehicular - GNCV en las estaciones de servicio del país.

Lo anterior, teniendo en cuenta las razones que se han esgrimido en las reuniones sostenidas y que paso a resumir:

El gas natural comprimido vehicular –GNCV en el territorio colombiano se comercializa a través de surtidores con tecnología tipo CORIOLIS. Estos medidores proporcionan el caudal másico en kilogramos por hora (kg/h), basándose en la medida de frecuencia y periodo de la vibración generada en los tubos del medidor al paso del fluido. Lo anterior significa que los surtidores de GNCV de las diferentes estaciones de servicio del país, en la realidad miden masa del gas suministrado, con unidad de medida kilogramos (kg).

Sin perjuicio de lo anterior, se debe aclarar que la práctica comercial en Colombia, y que se encuentra regulada, es la venta y comercialización del GNCV en unidad de medida metro cúbico (m³), es decir, en magnitud volumen. De tal suerte que la medición de GNCV del medidor CORIOLIS en masa (kg) debe convertirse a volumen (m³) para la respectiva transacción comercial.

Esta conversión se adelanta con la ayuda del valor de la densidad del GNCV, dispuesta por el proveedor-distribuidor del gas en la ciudad que corresponda. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\text{volumen (m}^3\text{)} = \frac{\text{masa (kg)}}{\text{Densidad (kg/m}^3\text{)}}$$

Cra. 13 # 27 - 00, pisos 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 10 - PBX: (571) 5870000 - contactenos@sic.gov.co - Bogotá D.C., Colombia

Señor ciudadano, para hacer seguimiento a su solicitud, la entidad le ofrece los siguientes canales:

www.ic.gov.co Teléfono en Bogotá: 5920400 - Línea gratuita a nivel nacional: 018000 910165



El cálculo se efectúa por medio de la electrónica del surtidor de GNCV, previa configuración manual en el equipo, por parte del responsable-titular del mismo.

Vale decir que cuando el valor de la densidad configurada en el surtidor de GNCV no es equivalente a la densidad real del GNCV, provista por el proveedor-distribuidor del gas, se pueden generar dos situaciones para nada favorables al comercio colombiano. La primera es que se esté entregando menor cantidad de volumen de GNCV al consumidor final. Y la segunda, que la estación esté dejando de cobrar GNCV entregado y, por ende, generando pérdidas para él.

Es decir, la metodología de medición por volumen del GNCV no es confiable y genera desconfianza en los resultados de las mediciones del volumen suministrado de GNCV, al ser la densidad un factor que influye directamente en las mediciones, y así mismo, ser un valor de manipulación libre.

Esta situación se ha comprobado en las campañas de verificación efectuadas por parte de esta Entidad, y como ejemplo, señalamos los resultados de la última realizada a 7 estaciones de servicio que proveen GNCV en la ciudad de Bogotá.

ESTACIÓN	ISLA/CARA	VOLUMEN MEDIDOR. Determinado con la densidad configurada en el surtidor	VOLUMEN MEDIDOR. Determinado con la densidad real provista por el Distribuidor de GAS	Diferencia (%)	CONCLUSIÓN
Estación de servicio Cruz Roja Bandera: Gazel Ubicación: AvKra 68 # 67B 05	1	8,25	8,29	-0,4%	La EDS pierde \$
		7,90	7,94	-0,4%	
		5,30	5,33	-0,4%	
	2	4,53	4,55	-0,4%	
		7,73	7,77	-0,4%	
		8,21	8,24	-0,4%	
	3	9,01	9,05	-0,4%	
		6,11	6,14	-0,4%	
		8,62	8,66	-0,4%	
	4	8,05	8,09	-0,4%	
		6,88	6,91	-0,4%	
		7,00	7,03	-0,4%	
Estación de servicio Dual 2 Bandera: Dual GNA Ubicación: Av Caracas # 20 58	2	3,84	3,68	4,3%	El consumidor pierde \$
		8,73	8,38	4,3%	
		3,94	3,78	4,3%	
	1	7,20	6,90	4,3%	
		7,96	7,63	4,3%	
		8,96	8,59	4,3%	
	5	8,24	7,90	4,3%	
		9,48	9,09	4,3%	
		9,03	8,66	4,3%	
	3	8,75	8,39	4,3%	
		9,03	8,66	4,3%	
		9,54	9,15	4,3%	
Estación de Paloquemao Bandera: Llanogas Ubicación: Transv 22 #19 14	1	8,59	8,50	1,0%	El consumidor pierde \$
		12,48	12,35	1,0%	
		7,67	7,59	1,0%	
	2	8,50	8,41	1,0%	
		7,68	7,60	1,0%	
		7,44	7,37	1,0%	

Cra. 13 # 77 - 09 pisos 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 10 - PBX: (571) 5870000 - contactenos@sic.gov.co - Bogotá D.C., Colombia

Señor ciudadano, para hacer seguimiento a su solicitud, la entidad le ofrece los siguientes canales:
www.sic.gov.co - Teléfono en Bogotá: 5920400 - Línea gratuita a nivel nacional: 018000 910165

Estación de servicio Puente Aéreo Bandera: Gasnatural Fenosa Ubicación: Cll 26 # 96J 60	3	7,81	7,73	1,0%	El consumidor pierde \$
		7,01	6,94	1,0%	
		8,55	8,47	1,0%	
	4	7,34	7,27	1,0%	
		6,40	6,34	1,0%	
		3,29	3,25	1,0%	
		6,94	6,92	0,3%	
		4,09	4,08	0,3%	
Estación de servicio Texaco 31 Bandera: Gazel Ubicación: Avkra 30 # 18A 56	1	13,36	13,32	0,3%	El consumidor pierde \$
		5,20	5,18	0,3%	
		9,08	9,05	0,3%	
	2	6,55	6,52	0,3%	
		8,37	8,34	0,3%	
		9,45	9,42	0,3%	
		8,39	8,37	0,3%	
		5,54	5,52	0,3%	
EDS TEXACO SODEN Bandera: Gasnatural Fenosa Ubicación: Kra 68 # 67G 36	1	5,97	5,95	0,3%	La EDS pierde \$
		8,39	8,36	0,3%	
		3,20	3,14	1,9%	
	2	8,63	8,47	1,9%	
		14,70	14,43	1,9%	
		8,57	8,42	1,9%	
		18,50	18,17	1,9%	
		5,62	5,52	1,9%	
EDS COMBUSCOL EL DORADO Bandera: Gazel Ubicación: Av El Dorado # 66A 28	3	5,14	5,05	1,9%	El consumidor pierde \$
		6,98	6,85	1,9%	
		5,32	5,22	1,9%	
	4	8,27	8,12	1,9%	
		6,73	6,61	1,9%	
		4,72	4,63	1,9%	
		8,64	8,48	1,9%	
		7,67	7,68	-0,1%	
EDS TEXACO SODEN Bandera: Gasnatural Fenosa Ubicación: Kra 68 # 67G 36	1	5,09	5,10	-0,1%	La EDS pierde \$
		6,35	6,36	-0,1%	
		3,96	3,97	-0,1%	
	2	8,18	8,19	-0,1%	
		8,95	8,96	-0,1%	
		11,01	11,02	-0,1%	
		7,34	7,35	-0,1%	
		6,90	6,91	-0,1%	
EDS COMBUSCOL EL DORADO Bandera: Gazel Ubicación: Av El Dorado # 66A 28	3	8,68	8,70	-0,1%	El consumidor pierde \$
		6,97	6,98	-0,1%	
		6,13	6,14	-0,1%	
	4	8,61	8,55	0,6%	
		22,26	22,12	0,6%	
		6,95	6,91	0,6%	
		9,30	9,24	0,6%	
		8,48	8,43	0,6%	
EDS COMBUSCOL EL DORADO Bandera: Gazel Ubicación: Av El Dorado # 66A 28	1	12,79	12,71	0,6%	El consumidor pierde \$
		4,10	4,07	0,6%	
		8,53	8,48	0,6%	
	2	4,54	4,51	0,6%	
		8,41	8,36	0,6%	
		13,11	13,03	0,6%	
		6,03	5,99	0,6%	

Cra. 13 # 27 - 00 pisos 1, 2, 4, 5, 6, 7 y 10 - PBX: (571) 5870000 - contactenos@sic.gov.co - Bogotá D.C., Colombia

Señor ciudadano, para hacer seguimiento a su solicitud, la entidad le ofrece los siguientes canales:
www.sic.gov.co - Teléfono en Bogotá: 5920400 - Línea gratuita a nivel nacional: 0113000 910165

En la tabla de resultados anterior, se puede evidenciar los errores porcentuales del volumen suministrado debido a las diferencias en las densidades configuradas en los surtidores de GNCV y reportadas por el Distribuidor del gas.

Por el contrario, la medición del GNCV en magnitud masa, evita que las estaciones de servicio tengan que modificar periódicamente el factor de conversión de densidad, el cual, cuando es igual a 1, el resultado es másico, siendo más fácil su verificación y control por parte de esta Entidad.

Otra alternativa de medir el GNCV, está dado por el *poder calorífico*, que es la cantidad de calor liberada en la combustión completa en aire de la unidad de masa, que para los gases se mide por unidad de volumen en condiciones de referencia de 15°C y 1 Atmósfera, siendo entonces las unidades [kJ/m³] o [kcal/m³] ([BTU/ft³Std]).

En algunos países también indican la medida del GNCV en *unidades equivalentes de combustible líquido*, es decir, equiparan el *poder calorífico* del gas natural vehicular a la gasolina o diesel, y los presentan en la misma unidad de medida, generalmente en litros.

Estos últimos dos sistemas, tienen el gran inconveniente que para poder determinar el *poder calorífico* del gas es necesario tener todas las especificaciones de calidad del gas natural, el cual depende de su composición química, contaminantes, tamaño de partículas, agua, azufre, impurezas, etc. Por tanto, poder determinar ese poder calorífico en los puntos de venta al consumidor final implicaría cambiar todos los surtidores de GNCV que hoy existen, para colocar otros de alta tecnología y elevado costo.

Es importante mencionar que la recomendación de la Organización Internacional de Metrología Legal aplicable a "sistemas de medición de combustible gaseoso comprimido" R139-1 del 2014, establece que los medidores deben arrojar resultados en masa, de conformidad con el Sistema Internacional de Unidades (kg) (numeral 5.1.1, 5.2, 6.2.1, entre otros).

En conclusión, teniendo en cuenta todo lo anterior, es necesario que en Colombia la comercialización del GNCV en las estaciones de servicio se realice en unidad de medida kilogramos (kg), magnitud masa, por las siguientes razones:

1. Hoy en día las estaciones de servicio de GNCV deben hacer una modificación manual de los surtidores por lo menos una vez al mes, para introducir la densidad del gas que están recibiendo, según información que envía el distribuidor mayorista.
2. Si bien la densidad del gas la reportan los distribuidores mayoristas una vez al mes a los distribuidores minoristas, esta varía día a día, inclusive algunas veces hora a hora, perdiendo toda posibilidad de que se hagan las modificaciones a los surtidores de forma oportuna.
3. Según las verificaciones hechas por la Superintendencia de Industria y Comercio a las estaciones de servicio que suministran GNCV, casi estación ninguna modifica de forma oportuna y con los parámetros remitidos por el distribuidor mayorista, la información de la densidad del gas que recibe.





4. La vigilancia hoy es imposible, porque si bien el surtidor puede estar funcionando adecuadamente (porque mide en masa), con un factor de densidad introducido al instrumento que no sea el real, la medida final en volumen no va a corresponder a lo que en realidad se le está entregando al consumidor.
5. Si la medida de comercialización del GNCV se modifica a masa, ya no se requeriría factor de densidad, y de esta forma la medición sería siempre constante.
6. Las estaciones de servicio no tienen que hacer ninguna inversión en nuevos surtidores ni en implementaciones de software o hardware, porque ya todos los equipos miden en masa. La única modificación sería que el factor de densidad fuera igual a 1, de forma constante.
7. Si bien la opción ideal de comercialización del GNCV sería en BTU (poder calorífico), esta opción no se recomienda porque es la más costosa ya que implica grandes inversiones en reemplazo de los surtidores actualmente instalados y requeriría de adecuaciones especiales en las estaciones de servicio.

Por las anteriores razones, solicitamos respetuosamente al Ministerio de Minas y Energía que en el nuevo reglamento técnico de estaciones de servicio que suministran gas natural comprimido vehicular se modifique la unidad de medida en que se comercializa, de volumen a masa.

Atentamente,

ALEJANDRO GIRALDO LOPEZ

Superintendente Delegado para el Control y Verificación de
Reglamentos Técnicos y Metrología Legal

Elaboró: Alejandro Giraldo
Revisó: Alejandro Giraldo
Aprobó: Alejandro Giraldo



CONCEPTO MM&E MEDICIÓN GNCV_Vers. 19-octubre-2017

DESARROLLO TEXTO PROPUESTO

En la actualidad, Colombia cuenta con más de 850 estaciones de servicio de gas natural vehicular. Bogotá cuenta con la infraestructura más desarrollada del país de suministro en gas natural vehicular con más de 165 estaciones de servicio de GNV.

La mayoría de las 850 estaciones (22,8%) se encuentran en la capital, Bogotá, seguida por las ciudades de Cali (11,4%) y Barranquilla (9,6%).

Colombia es uno de los principales consumidores del hidrocarburo con una penetración de 6,9%. Los otros países en los primeros lugares son Pakistán (61,1%), Armenia (32,1%), Bolivia (20,5%), Bangladesh (16,8%), Argentina (15,3%), Irán (12,6%), Perú (6,6%) y Brasil (3,4%).

El mercado del GNV registró un renovado ímpetu como fue la alianza reciente entre Gas Natural Fenosa y Exxon Mobil aumentando el número de estaciones de servicio que expenden GNV. Entretanto, el directorio de la multiservicios EPM con sede en Medellín, ingresó al negocio del gas natural vehicular (GNV) a través de la compra y construcción de estaciones de servicio y la firma de acuerdos con agentes del mercado para promover el uso del combustible.

Por otra parte, el organismo colombiano Superintendencia de Sociedades dio luz verde a la fusión de la distribuidora de combustible Terpel y la firma de GNV Gazel.

Terpel es la mayor distribuidora de GNV del país con más de 280 estaciones de servicio de GNCV. La empresa también tiene presencia en México y Perú con la marca Gazel.

Colombia alcanzó en el año 2014 la cifra de 500.000 vehículos convertidos a GNCV, el 62% de estos vehículos son de servicio público (con un recorrido promedio de 250 km/día) y el 38% restante son particulares. Sin embargo en la actualidad están habilitados para tanquear 220.883 vehículos, según el registro de Eneable al corte de septiembre 2017.

En Bogotá se han convertido históricamente 162.217 vehículos a GNCV.

A continuación se relacionan algunas cifras correspondientes al mercado de Bogotá:

Tipo Vehículo	Particular	% Particular	Público	% Público	Total	Total %
AUTOMOVIL	1.316	45%	2.431	50%	3.747	48%
CAMIONETA	986	34%	2.262	47%	3.248	42%
CAMPERO	555	19%	122	3%	674	9%
CAMION	39	1%	11	0%	50	1%
MICRO BUS	9	0%	16	0%	25	0%
OTROS	2	0%	0	0%	2	0%
Total general	2.907	100%	4.842	100%	7.749	100%
Total %	38%		62%			

Ilustración 1 fuente Naturgas

Los datos anteriores sirven de contexto para evidenciar la magnitud y afectación del cambio de unidad de medida, tanto para el usuario final, como para la cadena del gas natural (Producción,

Transporte, Distribución y Comercialización), al pasar de m³ a Kg, dado que la cultura del m³ cuenta con más de 32 años de historia en el mercado de Colombia.

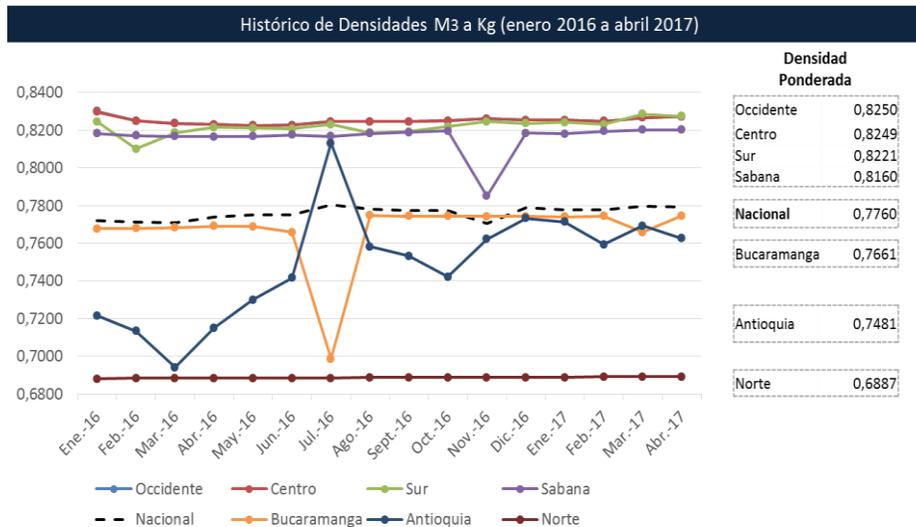
Implantar el cambio de unidades como lo sugiere el MME en la resolución 4 0278 del 4 abril 2017, generaría un impacto oneroso en el mercado de GNCV, pues no sería fácil para el usuario final asimilar una medida de peso contra rendimiento (Kilómetros recorridos). De igual manera afectaría el proceso transaccional, dado que sería necesario cambiar el precio de venta al público de m³ a kg., distorsionando la visión del usuario final, que tendría la percepción de que el precio unitario se incrementaría, aunque se le esté suministrando la misma cantidad. A continuación un ejemplo de lo que sucedería:

	M3	KG
Precio 2017	1.524	1.964
Densidad Nacional	0,776	
Var PVP percepción	28,9%	
Elasticidad Mercado vs PVP	-1,00	
Mercado 2018 sin afectación mes	46.108.085	
Población afectada	10%	
Población afectada	4.610.809	
Nuevo mercado	3.279.794	28,9%
Afectación 3 meses	(6.012.956)	

Ilustración 2 Fuente Terpel

De similar manera, pasar de m³ a kg., afecta de forma indirecta el régimen de transacciones en la cadena de gas natural entre los agentes que actualmente se rige en unidades inglesas MBTU y KPC (kilopies cúbicos), en el sector de producción y transporte y m³ en el sector de distribución y comercialización, obligando a incorporar a los agentes una nueva unidad de medida (densidad), para ajustar las transacciones entre unos y otros, derivado a que la conversión de kg a volumen se traslada del usuario final a la estación, quien hace las veces de comercializador. Lo anterior afectaría directa o indirectamente los demás agentes de la cadena.

La densidad del gas varía en las diferentes zonas del país, debido a la diversidad de fuentes de suministro. Actualmente las densidades sufren más variaciones en Bucaramanga y Antioquia y es más estable en las zonas norte, centro y sur, no obstante en la medida que se incorporen nuevas fuentes de suministro al Sistema Nacional de Transporte (SNT) también se empezarán a presentar fluctuaciones en la densidad del gas, lo cual dificultará la realización de los cálculos para convertir m³ a Kg y viceversa poder realizar los controles exigidos por el reglamento técnico, los que estipula el SICOM GNCV para prevenir la ilegalidad de la venta de GNCV, y los que reglamenta la CREG.



Por otra parte, en aquellas ciudades donde la densidad sea más baja, la percepción de aumentos de los precios unitarios será mayor.

Regional	PVP Prom. 2017 (\$/m3)	Densidad Ponderada	PVP Prom. 2017 (\$/Kg)	Incremento (%)
Antioquia	\$ 1.420	0,7481	\$ 1.898	34%
Bucaramanga	\$ 1.573	0,7661	\$ 2.054	31%
Centro	\$ 1.684	0,8249	\$ 2.042	21%
Norte	\$ 1.343	0,6887	\$ 1.950	45%
Occidente	\$ 1.689	0,825	\$ 2.048	21%
Sabana	\$ 1.492	0,816	\$ 1.829	23%
Sur	\$ 1.868	0,8221	\$ 2.272	22%
Nacional	\$ 1.524	0,7760	\$ 1.964	29%

En materia metrológica, como lo menciona la Superintendencia de Industria y Comercio, lo ideal es medir en Kg, teniendo en cuenta que los sistemas nativos de medición de los surtidores mantienen esta cualidad técnica, lo que evitaría hipotéticamente desviaciones a favor o en contra del proceso comercial de transacción de energía entre el usuario final y la estación.

Pero para mantener un debido aseguramiento metrológico, trazabilidad y calidad de las mediciones para este modelo, se exige previamente de la creación de un reglamento técnico y metrológico que garantice los requerimientos, practicas, aprobaciones, validaciones, verificaciones y métodos de vigilancia que garanticen que los surtidores mantengan un nivel alto de calidad en las transacciones que estos generan, esto para evitar alteraciones generadas por elementos propios de su uso o elementos externos (fraudes) alterando su medida real.

En países como Argentina este tipo de reglamentos se implementaron teniendo como ejemplo la resolución 88/2012 Reglamento metrológico y técnico para los sistemas de medición de gas natural comprimido de uso vehicular.

También se debe tener en cuenta que la OIML R139-1 del 2014, recomienda el uso de Kg como unidad nativa, esta también indica que se deberían tener unos requisitos mínimos en los sistemas de medición (surtidores) que actualmente el mercado colombiano no los tiene en su totalidad, lo

que requeriría inversiones que oscilarían por el orden \$70 MM por surtidor. Para Terpel por ejemplo estas inversiones superarán los \$2.000 MM.

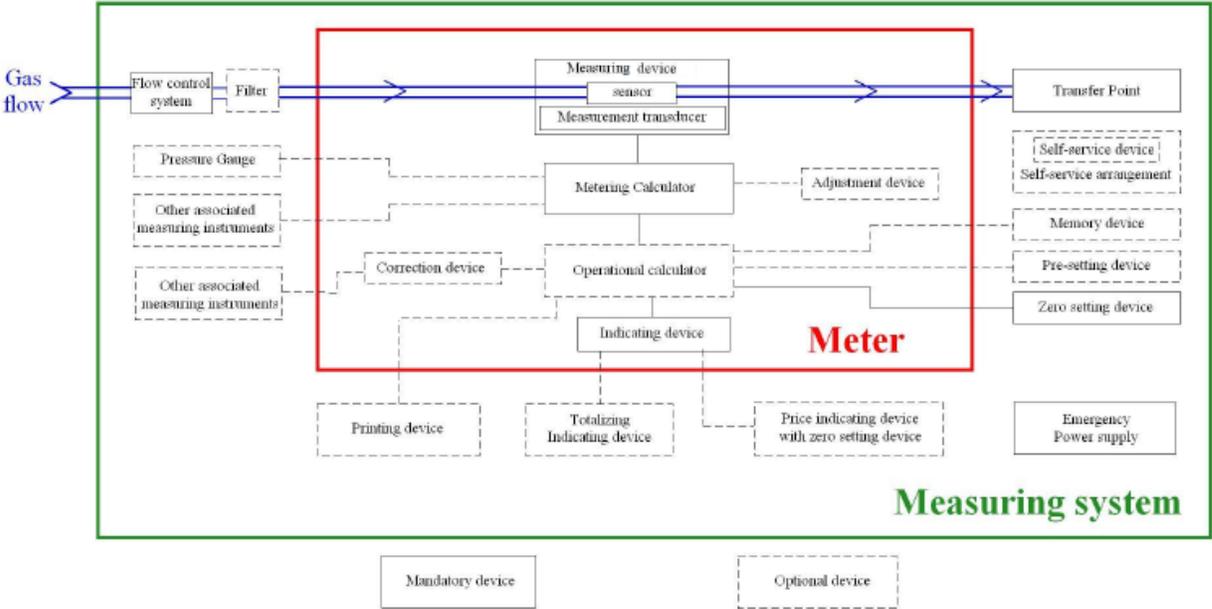


Figure 1 - Constituents of a typical compressed gaseous fuel measuring system for vehicles

Finalmente, en Argentina como un modelo a seguir, los surtidores tuvieron que seguir una modificación, en cuanto disponga de un registro continuo de una serie de variables, entre ellas, si se vio alterada la relación entre la densidad del gas y su poder calorífico. Es también de resaltar que en este país como medida transitoria en surtidores de medida de m^3 , implementar una “Aprobación primitiva de única unidad”, que implica que se recorrerán una a una todas las estaciones para regularizar los surtidores. “Esto significa hacerle los ensayos suficientes para comprobar que es apto para realizar correctamente la medición del gas”.

CONCEPTO MM&E MEDICIÓN GNCV_Vers. 09-noviembre-2017

1. ANTECEDENTES.

En la actualidad, Colombia cuenta con más de 850 estaciones de servicio de gas natural vehicular. Bogotá cuenta con la infraestructura más desarrollada del país de suministro en gas natural vehicular con más de 165 estaciones de servicio de GNV.

La mayoría de las 850 estaciones (22,8%) se encuentran en la capital, Bogotá, seguida por las ciudades de Cali (11,4%) y Barranquilla (9,6%).

Colombia alcanzó en el año 2014 la cifra de 500.000 vehículos convertidos a GNCV, el 62% de estos vehículos son de servicio público (con un recorrido promedio de 250 km/día) y el 38% restante son particulares. Sin embargo en la actualidad solo están habilitados para tanquear 220.883 vehículos, según el registro de Eneable al corte de septiembre 2017.

En Bogotá se han convertido históricamente 162.217 vehículos a GNCV, de los cuales están habilitados para tanquear 76.748 al mes de septiembre/2017, según la base del Eneable.

A continuación se relacionan algunas cifras correspondientes al mercado de Bogotá:

Tipo Vehículo	Particular	% Particular	Público	% Público	Total	Total %
AUTOMOVIL	1.316	45%	2.431	50%	3.747	48%
CAMIONETA	986	34%	2.262	47%	3.248	42%
CAMPERO	555	19%	122	3%	674	9%
CAMION	39	1%	11	0%	50	1%
MICRO BUS	9	0%	16	0%	25	0%
OTROS	2	0%	0	0%	2	0%
Total general	2.907	100%	4.842	100%	7.749	100%
Total %	38%		62%			

Ilustración 1 fuente Naturgas..Período de tiempo??

Los datos anteriores sirven de contexto para evidenciar la magnitud y afectación del cambio de unidad de medida, tanto para el usuario final, como para la cadena del gas natural, al pasar de m³ a Kg, dado que la cultura del m³ cuenta con más de 32 años de historia en el mercado de Colombia.

Basados en la información suministrada por Terpel, consideramos de suma importancia ponderar la situación por la que atraviesa la industria del GNV: “Del 2014 al 2017 las conversiones decrecieron un -71%, ocasionando un decrecimiento en el volumen del mercado del -25.9%, al compararlo contra el año 2014. Desde noviembre/2015 hasta la fecha han cerrado en el país 45 talleres, lo que representa el 22,6% de los talleres de conversión del país. Actualmente se realizan 1.200 conversiones por mes, mientras que en el año 2014 se hacían 3.600, lo que equivale a una disminución del -67% de los vehículos que ingresan a la categoría. Del año 2014 a la fecha se han cerrado más de 56 EDS en el territorio nacional y el presente año estimamos que el mercado se reduzca en cerca de 40 EDS”.

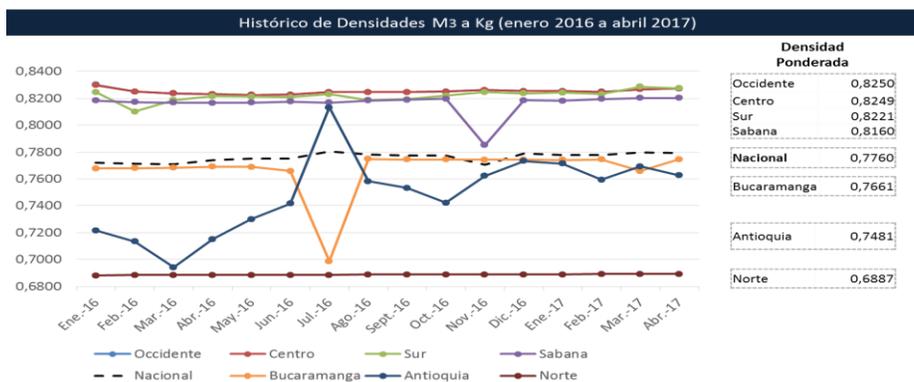
Implantar el cambio de unidades como lo sugiere el MME en la resolución 4 0278 del 4 abril 2017, generaría un impacto oneroso en el mercado de GNCV, pues no sería fácil para el usuario final asimilar una medida de peso contra rendimiento (Kilómetros recorridos). De igual manera afectaría el proceso transaccional, dado que sería necesario cambiar el precio de venta al público de m³ a kg., distorsionando la visión del usuario final, que tendría la percepción de que el precio unitario se incrementaría, aunque se le esté suministrando la misma cantidad. A continuación un ejemplo de lo que sucedería:

	M3	KG
Precio 2017	1.524	1.964
Densidad Nacional	0,776	
Var PVP percepción	28,9%	
Elasticidad Mercado vs PVP	-1,00	
Mercado 2018 sin afectación mes	46.108.085	
Población afectada	10%	
Población afectada	4.610.809	
Nuevo mercado	3.279.794	28,9%
Afectación 3 meses	(6.012.956)	

Ilustración 2 Fuente Terpel

De similar manera, pasar de m³ a kg., podría afectar de forma indirecta el régimen de transacciones en la cadena de gas natural entre los agentes que actualmente se rige en unidades inglesas MBTU y KPC (kilopies cúbicos), en el sector de producción y transporte y m³ en el sector de distribución y comercialización.

La densidad del gas varía en las diferentes zonas del país, debido a la diversidad de fuentes de suministro. Actualmente las densidades sufren más variaciones en Bucaramanga y Antioquia y es más estable en las zonas norte, centro y sur, no obstante en la medida que se incorporen nuevas fuentes de suministro al Sistema Nacional de Transporte (SNT) también se empezarán a presentar fluctuaciones en la densidad del gas, lo cual dificultará la realización de los cálculos para convertir m³ a Kg y viceversa para poder realizar los controles exigidos por el reglamento técnico, los que estipula el SICOM GNCV para prevenir la ilegalidad de la venta de GNCV, y los que reglamenta la CREG.



Fuente. Terpel

Por otra parte, en aquellas ciudades donde la densidad sea más baja, la percepción de aumentos de los precios unitarios será mayor.

Regional	PVP Prom. 2017 (\$/m3)	Densidad Ponderada	PVP Prom. 2017 (\$/Kg)	Incremento (%)
Antioquia	\$ 1.420	0,7481	\$ 1.898	34%
Bucaramanga	\$ 1.573	0,7661	\$ 2.054	31%
Centro	\$ 1.684	0,8249	\$ 2.042	21%
Norte	\$ 1.343	0,6887	\$ 1.950	45%
Occidente	\$ 1.689	0,825	\$ 2.048	21%
Sabana	\$ 1.492	0,816	\$ 1.829	23%
Sur	\$ 1.868	0,8221	\$ 2.272	22%
Nacional	\$ 1.524	0,7760	\$ 1.964	29%

2. CONCEPTO DEL CNOGas.

En materia metrológica, como lo menciona la Superintendencia de Industria y Comercio, coincidimos que se debería aprovechar que los sistemas nativos de medición de los surtidores de las EDS tienen medición en masa que permiten que la cantidad de gas entregada al usuario final sea en Kg; sin embargo, para mantener un debido aseguramiento metrológico, trazabilidad y calidad de las mediciones para este modelo, se requiere la elaboración de un reglamento técnico y metrológico que garantice los requerimientos, prácticas, aprobaciones, validaciones, verificaciones y métodos de vigilancia que garanticen que los surtidores de las EDS mantengan un nivel alto de calidad en las transacciones que estos generan, previo a la implementación del cambio propuesto, para evitar alteraciones generadas por elementos propios de su uso o elementos externos (fraudes) alterando su medida real.

Como referencia operativa, en países del hemisferio como Argentina este tipo de reglamentos se implementaron teniendo como ejemplo la resolución del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas No 88/2012 Reglamento metrológico y técnico para los sistemas de medición de gas natural comprimido de uso vehicular. Entre otras acciones, los surtidores de las EDS tuvieron que implementar modificaciones que permitieran registrar cambios en la configuración del medidor másico y elementos auxiliares. También es de resaltar que se implementó una metodología de aseguramiento metrológico denominada “Aprobación primitiva de única unidad”, que implicó visitar una a una todas las estaciones para regularizar los surtidores de las EDS. Esto significa

hacerle los ensayos suficientes para comprobar que es apto para realizar correctamente la medición del gas.

También se debe tener en cuenta que la OIML R139-1 del 2014, recomienda el uso de Kg como unidad nativa, esta también indica que se deberían tener unos requisitos mínimos en los sistemas de medición (surtidores) que actualmente el mercado colombiano no los tiene en su totalidad, lo que requeriría inversiones que oscilarían por el orden de \$70 MM por surtidor (Información suministrada por Terpel).

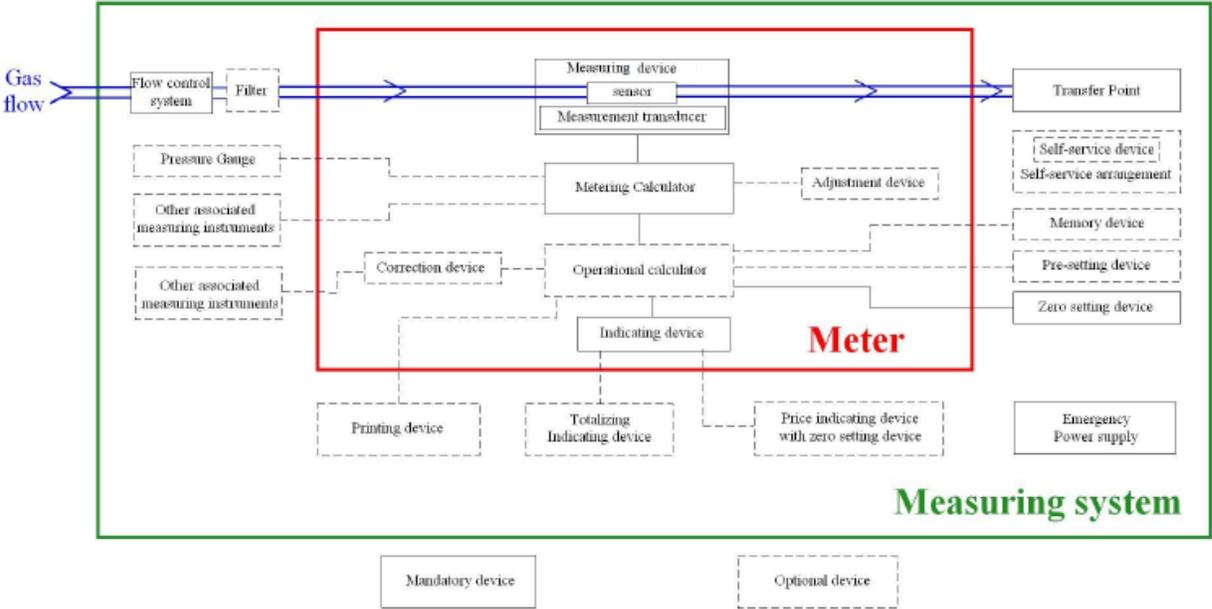


Figure 1 - Constituents of a typical compressed gaseous fuel measuring system for vehicles

Para la aplicación en Colombia de medición y comercialización del gas natural en masa (Kg) en las estaciones EDS, se recomienda que el tiempo de implementación definido en la Resolución MM&E 4 0278 del 4 abril 2017 debe ampliarse, considerando la experiencia operativa en otros países.

CONCEPTO MM&E MEDICIÓN GNCV_Vers. 17-diciembre-2017

1. ANTECEDENTES.

En la actualidad, Colombia cuenta con más de 850 estaciones de servicio de gas natural vehicular. Bogotá cuenta con la infraestructura más desarrollada del país de suministro en gas natural vehicular con más de 165 estaciones de servicio de GNV.

La mayoría de las 850 estaciones (22,8%) se encuentran en la capital, Bogotá, seguida por las ciudades de Cali (11,4%) y Barranquilla (9,6%).

Colombia alcanzó en el año 2014 la cifra de 500.000 vehículos convertidos a GNCV, el 62% de estos vehículos son de servicio público (con un recorrido promedio de 250 km/día) y el 38% restante son particulares. Sin embargo en la actualidad solo están habilitados para tanquear 220.883 vehículos, según el registro de Eneable al corte de septiembre 2017.

En Bogotá se han convertido históricamente 162.217 vehículos a GNCV, de los cuales están habilitados para tanquear 76.748 al mes de septiembre/2017, según la base del Eneable.

A continuación se relacionan algunas cifras correspondientes al mercado de Bogotá:

Tipo Vehículo	Particular	% Particular	Público	% Público	Total	Total %
AUTOMOVIL	1.316	45%	2.431	50%	3.747	48%
CAMIONETA	986	34%	2.262	47%	3.248	42%
CAMPERO	555	19%	122	3%	674	9%
CAMION	39	1%	11	0%	50	1%
MICRO BUS	9	0%	16	0%	25	0%
OTROS	2	0%	0	0%	2	0%
Total general	2.907	100%	4.842	100%	7.749	100%
Total %	38%		62%			

Ilustración 1 fuente Naturgas – A 30 de junio de 2014

Los datos anteriores sirven de contexto para evidenciar la magnitud y afectación del cambio de unidad de medida, tanto para el usuario final, como para la cadena del gas natural, al pasar de m³ a Kg, dado que la cultura del m³ cuenta con más de 32 años de historia en el mercado de Colombia.

Basados en la información suministrada por Terpel, consideramos de suma importancia ponderar la situación por la que atraviesa la industria del GNV: “Del 2014 al 2017 las conversiones decrecieron un -71%, ocasionando un decrecimiento en el volumen del mercado del -25.9%, al compararlo contra el año 2014. Desde noviembre/2015 hasta la fecha han cerrado en el país 45 talleres, lo que representa el 22,6% de los talleres de conversión del país. Actualmente se realizan 1.200 conversiones por mes, mientras que en el año 2014 se hacían 3.600, lo que equivale a una disminución del -67% de los vehículos que ingresan a la categoría. Del año 2014 a la fecha se han cerrado más de 56 EDS en el territorio nacional y el presente año estimamos que el mercado se reduzca en cerca de 40 EDS”.

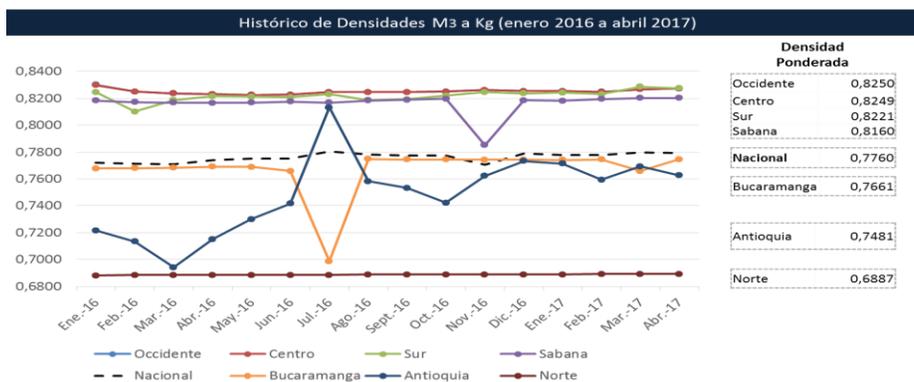
Implantar el cambio de unidades como lo sugiere el MME en la resolución 4 0278 del 4 abril 2017, generaría un impacto oneroso en el mercado de GNCV, pues no sería fácil para el usuario final asimilar una medida de peso contra rendimiento (Kilómetros recorridos). De igual manera afectaría el proceso transaccional, dado que sería necesario cambiar el precio de venta al público de m³ a kg., distorsionando la visión del usuario final, que tendría la percepción de que el precio unitario se incrementaría, aunque se le esté suministrando la misma cantidad. A continuación un ejemplo de lo que sucedería:

	M3	KG
Precio 2017	1.524	1.964
Densidad Nacional	0,776	
Var PVP percepción	28,9%	
Elasticidad Mercado vs PVP	-1,00	
Mercado 2018 sin afectación mes	46.108.085	
Población afectada	10%	
Población afectada	4.610.809	
Nuevo mercado	3.279.794	28,9%
Afectación 3 meses	(6.012.956)	

Ilustración 2 Fuente Terpel

De similar manera, pasar de m³ a kg., podría afectar de forma indirecta el régimen de transacciones en la cadena de gas natural entre los agentes que actualmente se rige en unidades inglesas MBTU y KPC (kilopies cúbicos), en el sector de producción y transporte y m³ en el sector de distribución y comercialización.

La densidad del gas varía en las diferentes zonas del país, debido a la diversidad de fuentes de suministro. Actualmente las densidades sufren más variaciones en Bucaramanga y Antioquia y es más estable en las zonas norte, centro y sur, no obstante en la medida que se incorporen nuevas fuentes de suministro al Sistema Nacional de Transporte (SNT) también se empezarán a presentar fluctuaciones en la densidad del gas, lo cual dificultará la realización de los cálculos para convertir m³ a Kg y viceversa para poder realizar los controles exigidos por el reglamento técnico, los que estipula el SICOM GNCV para prevenir la ilegalidad de la venta de GNCV, y los que reglamenta la CREG.



Fuente. Terpel

Por otra parte, en aquellas ciudades donde la densidad sea más baja, la percepción de aumentos de los precios unitarios será mayor.

Regional	PVP Prom. 2017 (\$/m3)	Densidad Ponderada	PVP Prom. 2017 (\$/Kg)	Incremento (%)
Antioquia	\$ 1.420	0,7481	\$ 1.898	34%
Bucaramanga	\$ 1.573	0,7661	\$ 2.054	31%
Centro	\$ 1.684	0,8249	\$ 2.042	21%
Norte	\$ 1.343	0,6887	\$ 1.950	45%
Occidente	\$ 1.689	0,825	\$ 2.048	21%
Sabana	\$ 1.492	0,816	\$ 1.829	23%
Sur	\$ 1.868	0,8221	\$ 2.272	22%
Nacional	\$ 1.524	0,7760	\$ 1.964	29%

2. CONCEPTO DEL CNOGas.

En materia metrológica, como lo menciona la Superintendencia de Industria y Comercio, coincidimos que se debería aprovechar que los sistemas nativos de medición de los surtidores de las EDS tienen medición en masa que permiten que la cantidad de gas entregada al usuario final sea en Kg; sin embargo, para mantener un debido aseguramiento metrológico, trazabilidad y calidad de las mediciones para este modelo, se requiere la elaboración de un reglamento técnico y metrológico que garantice los requerimientos, prácticas, aprobaciones, validaciones, verificaciones y métodos de vigilancia que garanticen que los surtidores de las EDS mantengan un nivel alto de calidad en las transacciones que estos generan, previo a la implementación del cambio propuesto, para evitar alteraciones generadas por elementos propios de su uso o elementos externos (fraudes) alterando su medida real.

Como referencia operativa, en países del hemisferio como Argentina este tipo de reglamentos se implementaron teniendo como ejemplo la resolución del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas No 88/2012 Reglamento metrológico y técnico para los sistemas de medición de gas natural comprimido de uso vehicular. Entre otras acciones, los surtidores de las EDS tuvieron que implementar modificaciones que permitieran registrar cambios en la configuración del medidor másico y elementos auxiliares. También es de resaltar que se implementó una metodología de aseguramiento metrológico denominada "Aprobación primitiva de única unidad", que implicó visitar una a una todas las estaciones para regularizar los surtidores de las EDS. Esto significa

hacerle los ensayos suficientes para comprobar que es apto para realizar correctamente la medición del gas.

También se debe tener en cuenta que la OIML R139-1 del 2014, recomienda el uso de Kg como unidad nativa, esta también indica que se deberían tener unos requisitos mínimos en los sistemas de medición (surtidores) que actualmente el mercado colombiano no los tiene en su totalidad, lo que requeriría inversiones que oscilarían por el orden de \$70 MM por surtidor (Información suministrada por Terpel).

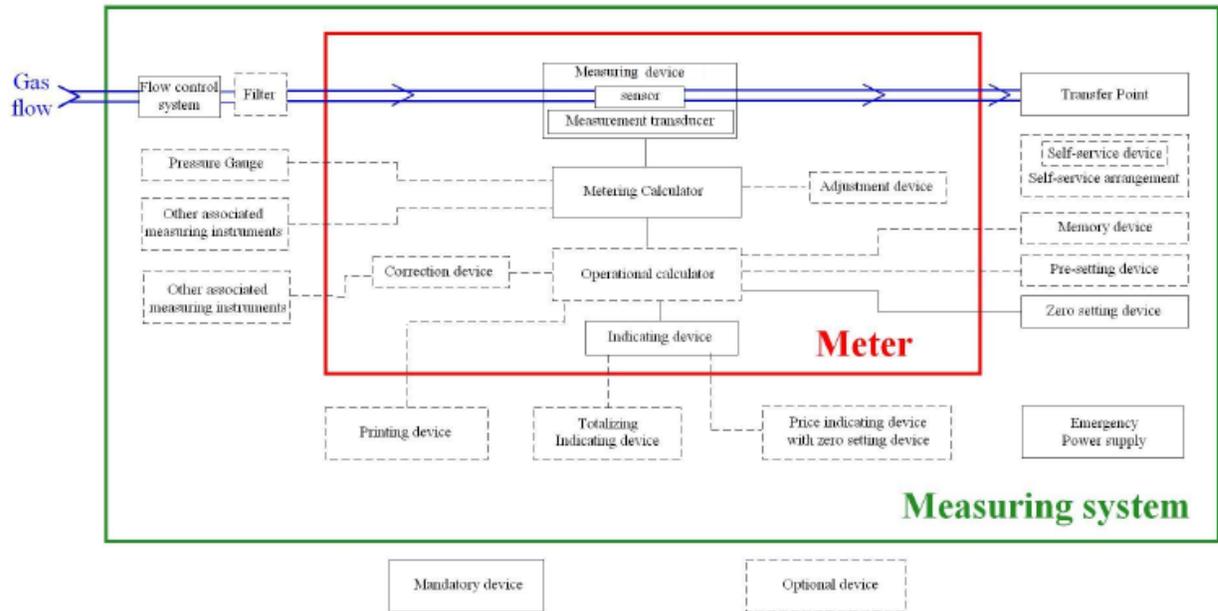


Figure 1 - Constituents of a typical compressed gaseous fuel measuring system for vehicles

Para la aplicación en Colombia de medición y comercialización del gas natural en masa (Kg) en las estaciones EDS, se recomienda que el tiempo de implementación definido en la Resolución MM&E 4 0278 del 4 abril 2017 debe ampliarse, considerando la experiencia operativa en otros países.

PONENCIA COMITÉ TÉCNICO

**CONCEPTO A MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
(MM&E)_MEDICIÓN EN ESTACIONES DE SERVICIOS PARA GNCV.**

Bogotá, 12 de diciembre de 2017

5.4. Concepto a MM&E_Medición en surtidores GNCV.

Comentarios generales. El Ministerio de Minas y Energía, MM&E, mediante comunicación 2017049504, 01-08-2017 solicitó concepto técnico al CNOGas sobre la medición en las EDS. En la sesión plenaria ordinaria CNOGas No 135 realizada el 10 de agosto del año en curso, el Consejo aprobó iniciar el desarrollo del concepto técnico requerido por el MM&E a través del comité técnico designado para tal fin. A continuación los hitos generales sobre este tema:

❑ El MM&E publicó la Resolución No 4 0278 del 4 de abril de 2017 en la cual en el ordinal iv) del numeral 5.5.2 se dispone que *“las EDS deben contar con un sistema de medición de flujo másico para efectos de registrar la cantidad de gas suministrada a cada vehículo. La medición y la cantidad de gas entregada o vendida a los vehículos debe realizarse en unidades de masa (kilogramos) y los surtidores deben estar ajustados permanentemente para ello”*.

❑ El MM&E solicita al CNOGas en su comunicación que *“Por lo anterior solicitamos al CNO Gas, como órgano asesor del Ministerio de Minas y Energía, concepto técnico relacionado con el tema, con el fin de lograr la implementación de dicha medida, teniendo en cuenta las estadísticas que disponga sobre los equipos de medición en las EDS, así como el impacto económico que genera el cambio de los equipos de medición, en caso de que eso ocurra”*.

❑ En sesión del Comité técnico realizada el 24 de agosto de 2017, se definieron aspectos a revisar para poder estructurar el concepto técnico requerido por el MM&E, entre otros, los siguientes: (i) Información estadística de las características y tipos de medidores en las EDS y en los city gate para entrega a la EDS (estaciones de transferencia de custodia),

❑ En sesiones del Comité técnico realizadas el 14 de septiembre y el 19 de octubre del año en curso en la cual participaron terceros invitados relacionados con servicios de GNCV: EPM, Terpel, Efigas y Gases de Occidente, se definieron las acciones y se estructuró el documento preliminar con el propósito de dar respuesta a la solicitud del Ministerio de Minas y Energía.

❑ En sesión del Comité técnico realizada el 09 de noviembre de 2017 con la participación solamente de las empresas miembros del CNOGas se revisó el documento preliminar estructurado en la anterior reunión (19-octubre-2017) y se procedió a ajustar el documento y aprobar la versión a someter a aprobación en la sesión plenaria ordinaria CNOGas No 137 de hoy 12 de diciembre de 2017.

ANTECEDENTES

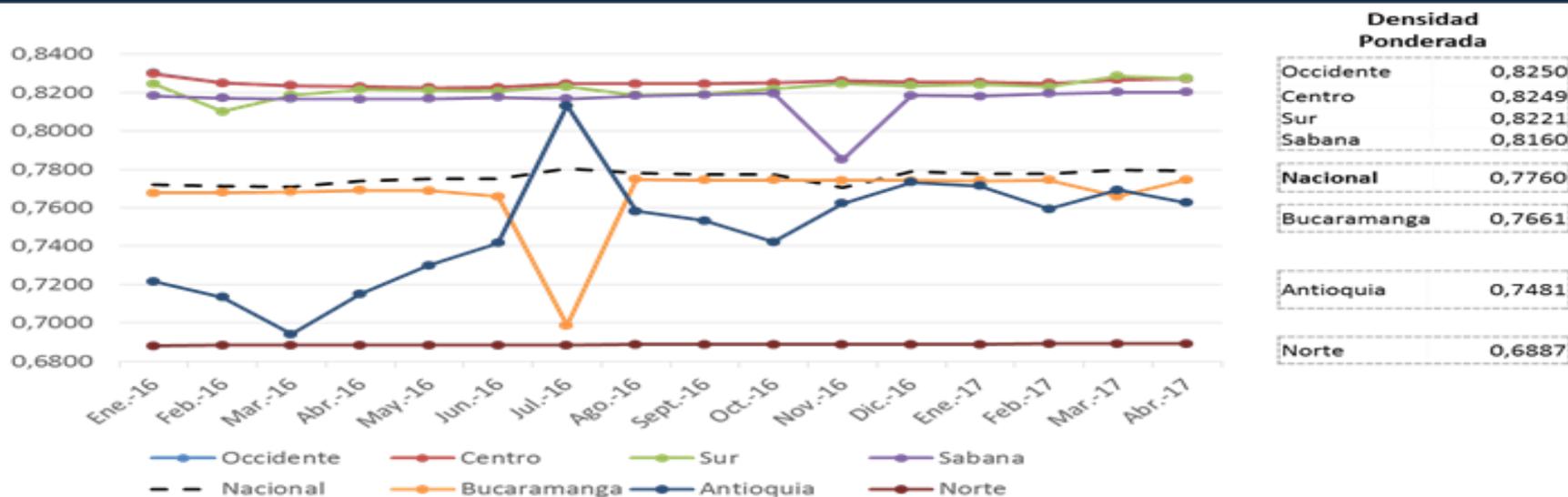
- ❑ Implantar el cambio de unidades como lo sugiere el MME en la resolución 4 0278 del 4 abril 2017, generaría un impacto oneroso en el mercado de GNCV, pues no sería fácil para el usuario final asimilar una medida de peso contra rendimiento (Kilómetros recorridos). De igual manera afectaría el proceso transaccional, dado que sería necesario cambiar el precio de venta al público de m³ a kg., distorsionando la visión del usuario final, que tendría la percepción de que el precio unitario se incrementaría, aunque se le esté suministrando la misma cantidad. A continuación un ejemplo de lo que sucedería:

	M3	KG
Precio 2017	1.524	1.964
Densidad Nacional	0,776	
Var PVP percepción	28,9%	
Elasticidad Mercado vs PVP	-1,00	
Mercado 2018 sin afectación mes	46.108.085	
Población afectada	10%	
Población afectada	4.610.809	
Nuevo mercado	3.279.794	28,9%
Afectación 3 meses	(6.012.956)	

Ilustración 1 Fuente Terpel

□ La densidad del gas varía en las diferentes zonas del país, debido a la diversidad de fuentes de suministro. Actualmente las densidades sufren más variaciones en Bucaramanga y Antioquia y es más estable en las zonas norte, centro y sur, no obstante en la medida que se incorporen nuevas fuentes de suministro al Sistema Nacional de Transporte (SNT) también se empezarán a presentar fluctuaciones en la densidad del gas, lo cual dificultará la realización de los cálculos para convertir m^3 a Kg y viceversa para poder realizar los controles exigidos por el reglamento técnico, los que estipula el SICOM GNCV para prevenir la ilegalidad de la venta de GNCV, y los que reglamenta la CREG.

Histórico de Densidades M3 a Kg (enero 2016 a abril 2017)



Por otra parte, en aquellas ciudades donde la densidad sea más baja, la percepción de aumentos de los precios unitarios será mayor.

Regional	PVP Prom. 2017 (\$/m3)	Densidad Ponderada	PVP Prom. 2017 (\$/Kg)	Incremento (%)
Antioquia	\$ 1.420	0,7481	\$ 1.898	34%
Bucaramanga	\$ 1.573	0,7661	\$ 2.054	31%
Centro	\$ 1.684	0,8249	\$ 2.042	21%
Norte	\$ 1.343	0,6887	\$ 1.950	45%
Occidente	\$ 1.689	0,825	\$ 2.048	21%
Sabana	\$ 1.492	0,816	\$ 1.829	23%
Sur	\$ 1.868	0,8221	\$ 2.272	22%
Nacional	\$ 1.524	0,7760	\$ 1.964	29%

CONCEPTO CNOGas

- ❑ En materia metrológica, como lo menciona la Superintendencia de Industria y Comercio, coincidimos que se debería aprovechar que los sistemas nativos de medición de los surtidores de las EDS tienen medición en masa que permiten que la cantidad de gas entregada al usuario final sea en Kg; sin embargo, para mantener un debido aseguramiento metrológico, trazabilidad y calidad de las mediciones para este modelo, se requiere la elaboración de un reglamento técnico y metrológico que garantice los requerimientos, prácticas, aprobaciones, validaciones, verificaciones y métodos de vigilancia que garanticen que los surtidores de las EDS mantengan un nivel alto de calidad en las transacciones que estos generan, previo a la implementación del cambio propuesto, para evitar alteraciones generadas por elementos propios de su uso o elementos externos (fraudes) alterando su medida real.

- También se debe tener en cuenta que la OIML R139-1 del 2014, recomienda el uso de Kg como unidad nativa, esta también indica que se deberían tener unos requisitos mínimos en los sistemas de medición (surtidores) que actualmente el mercado colombiano no los tiene en su totalidad, lo que requeriría inversiones que oscilarían por el orden de \$70 MM por surtidor (Información suministrada por Terpel).

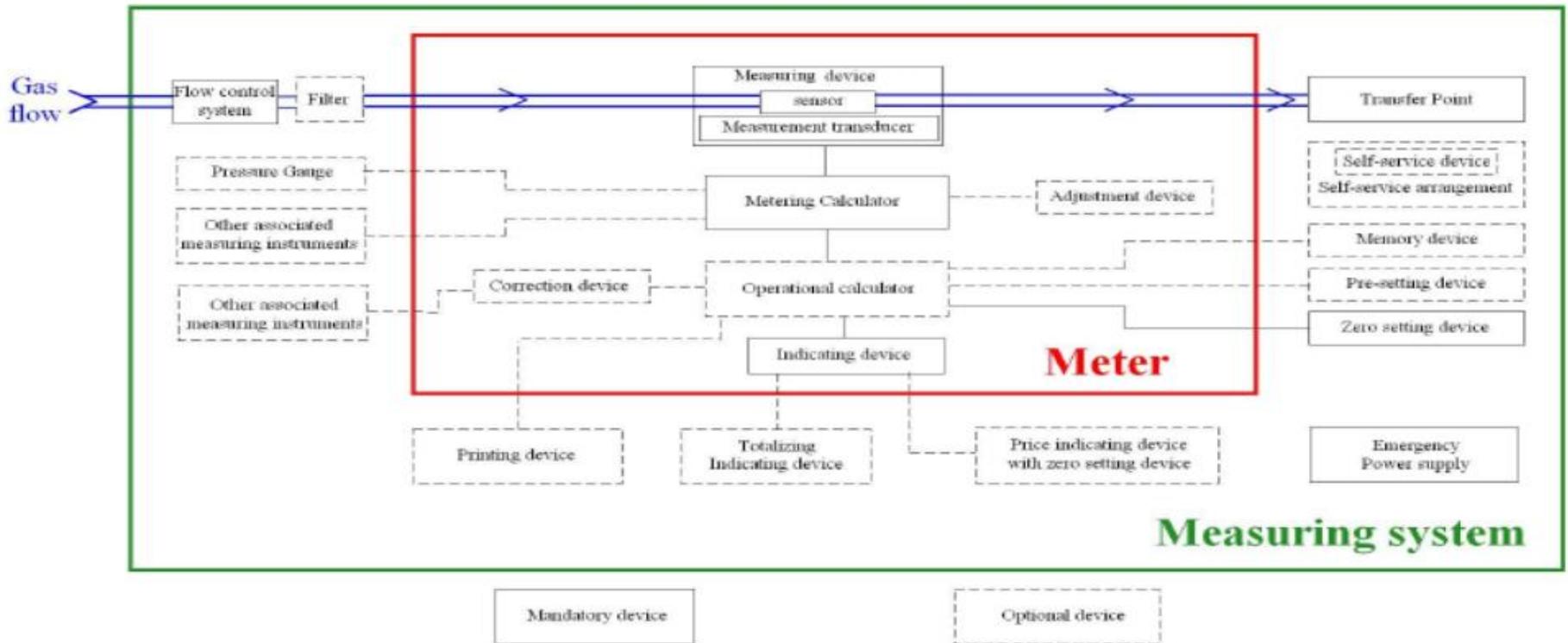


Figure 1 - Constituents of a typical compressed gaseous fuel measuring system for vehicles