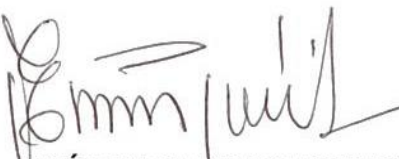


	MANUAL DE MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS CAPÍTULO 3.1 MEDICIÓN EN CARROTANQUES		
	VICEPRESIDENCIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA CORPORATIVO DE NORMAS Y ESTÁNDARES		
	CÓDIGO CNE ECP-VIN-P-MBC-MT-031	Elaborado 23/10/2013	Versión: 1

RELACIÓN DE VERSIONES

VERSIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Emisión del documento	23/10/2013

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
 MARIO ALBERTO GRANADA CAÑAS VSM-GPS  DARÍO BUITRAGO PATIÑO VIT-GOC  ELKIN MAURICIO CLARO MARTINEZ VRP-GRB  BERTHA DEL CARMEN DE LA HOZ MARTINEZ VRP-GRC  ÁNGELA PATRICIA ALVAREZ GUTIERREZ VPR Grupo Extendido Especialidad Medición, Balances y Contabilización	 JOSÉ ERMIS SANTOS HOMES Líder Normas y Estándares	 EZEQUIEL ACOSTA MORA Director Estratégico de Innovación, Conocimiento y Tecnología

Este documento es propiedad de ECOPETROL S.A. no debe ser copiado, reproducido y/o circulado sin su autorización

This document is property of ECOPETROL S.A. it shall not be copied, reproduced and/or circulated without authorization

	MANUAL DE MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS CAPÍTULO 3.1 MEDICIÓN EN CARROTANQUES		
	VICEPRESIDENCIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA CORPORATIVO DE NORMAS Y ESTÁNDARES		
	CÓDIGO CNE ECP-VIN-P-MBC-MT-031	Elaborado 23/10/2013	Versión: 1

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. OBJETO.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. GLOSARIO.....	3
4. DOCUMENTOS DEROGADOS.....	3
5. REFERENCIAS NORMATIVAS	3
5.1. NORMATIVA INTERNA	3
5.2. NORMATIVA EXTERNA	4
6. CONDICIONES GENERALES.....	5
6.1. CONDICIONES ESPECIALES	5
6.2. CONDICIONES DE SEGURIDAD.....	5
7. DESARROLLO	6
7.1. MEDICIÓN ESTÁTICA EN TANQUES.....	7
7.2. MEDICIÓN DINÁMICA.....	7
7.3. MEDICIÓN CON BÁSCULA CAMIONERA	7
7.4. MEDICIÓN DIRECTA DEL CARROTANQUE.....	7
8. CONTINGENCIAS.....	8
9. REGISTROS.....	8
10. BIBLIOGRAFÍA	8
11. ANEXOS	8

	MANUAL DE MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS CAPÍTULO 3.1 MEDICIÓN EN CARROTANQUES		
	VICEPRESIDENCIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA CORPORATIVO DE NORMAS Y ESTÁNDARES		
	CÓDIGO CNE ECP-VIN-P-MBC-MT-031	Elaborado 23/10/2013	Versión: 1

1. OBJETO

Establecer una guía para la adecuada medición de los hidrocarburos líquidos de la Cadena de Suministro de ECOPETROL S.A. que son transportados por carrotanques, de manera que pueda alcanzarse la exactitud de la medición requerida de acuerdo con los lineamientos corporativos de ECOPETROL S.A., y de las mejores prácticas de industria en las operaciones de transferencia de custodia.

2. ALCANCE

En este documento se tratan las generalidades de la determinación del volumen neto a condiciones estándar y/o masa, mediante los métodos de medición dinámica, medición de nivel y medición por báscula, transferida a través de un llenadero o descargadero de carrotanques.

3. GLOSARIO

Para una mejor comprensión de los términos utilizados en este capítulo consulte el documento ECP-VSM-M-001 Manual de Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles, Capítulo 1 - Condiciones Generales y Vocabulario, numeral 2 – Glosario.

4. DOCUMENTOS DEROGADOS

- ECP-VSM-M-001-3.1 Manual de Medición de Hidrocarburos Capítulo 3 - Sección 1 Medición de Carrotanques.

5. REFERENCIAS NORMATIVAS

5.1. NORMATIVA INTERNA

CÓDIGO CNE	CÓDIGO ANTIGUO	TÍTULO
ECP-VIN-P-MBC-FT-006	ECP-PMC-F-015	Tiquete de Medición por Peso para Hidrocarburos Líquidos.
ECP-VIN-P-MBC-MT-001	ECP-VSM-M-001	Manual de Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Capítulo 1 Condiciones Generales y Vocabulario.
ECP-VIN-P-MBC-MT-002	ECP-VSM-M-001-02	Manual de Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Capítulo 2 – Calibración de Tanques.
ECP-VIN-P-MBC-MT-003	ECP-VSM-M-001-03	Manual de Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles capítulo 3 - Medición Estática.
ECP-VIN-P-MBC-MT-005	ECP- VSM-M-001-05	Manual de Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Capítulo 5 - Medición Dinámica.
ECP-VIN-P-MBC-MT-007	ECP- VSM-M-001-07	Manual de medición de Hidrocarburos- Capitulo 7 - Determinación de temperatura.
ECP-VIN-P-MBC-MT-008	ECP-VSM-M-001-08	Manual de Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Capítulo 8 - Muestreo Manual y Automático.

	MANUAL DE MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS CAPÍTULO 3.1 MEDICIÓN EN CARROTANQUES		
	VICEPRESIDENCIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA CORPORATIVO DE NORMAS Y ESTÁNDARES		
	CÓDIGO CNE ECP-VIN-P-MBC-MT-031	Elaborado 23/10/2013	Versión: 1

ECP-VIN-P-MBC-MT-012	ECP-VSM-M-001-12	Manual de Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Capítulo 12 - Cálculo de Cantidades de Petróleo.
ECP-VIN-P-MBC-PT-014	ECP-VSM-P-014	Procedimiento para la Medición de Temperatura de Hidrocarburos y Biocombustibles en Tanques de Almacenamiento y Sistemas de Medición Dinámica.
ECP-VIN-P-MBC-PT-016	ECP-VSM-P-016	Procedimiento para Muestreo de hidrocarburos y Biocombustibles Líquidos en Tanques de Almacenamiento Atmosféricos.
ECP-VIN-P-MBC-PT-017	ECP-VSM-P-017	Procedimiento para Medición y Liquidación de Hidrocarburos y Biocombustibles Líquidos en Tanques Atmosféricos.
ECP-VIN-P-MBC-PT-018	ECP-VSM-P-018	Procedimiento para la Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Líquidos en Carrotanques Atmosféricos.
ECP-VIN-P-MBC-PT-023	ECP-VSM-P-023	Procedimiento para Medición Estática y Liquidación Volumétrica de Hidrocarburos en Tanques Presurizados.
ECP-VIN-P-MBC-PT-026	ECP-VSM-P-026	Procedimiento para Verificación y Calibración de Básculas Camioneras.
No aplica	ECP-VSM-R-001	Reglamento para la Gestión de la Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles.

5.2. NORMATIVA EXTERNA

American Petroleum Institute (API)

MPMS 2	Manual Of Petroleum Measurement Standards Chapter 2 Tank Calibration.
MPMS 3.1A	Manual Of Petroleum Measurement Standards Chapter 3.1A Standard Practice for the Manual Gauging of Petroleum and Petroleum Products.
MPMS 3.2	Manual Of Petroleum Measurement Standards Chapter 3.2 Standard Practice for Gauging Petroleum and Petroleum Products in Tank Cars.
MPMS 5	Manual Of Petroleum Measurement Standards Chapter 5 Metering.
MPMS 7	Manual Of Petroleum Measurement Standards Chapter 7 Temperature Determination.
MPMS 8	Manual Of Petroleum Measurement Standards Chapter 8 Sampling.
MPMS 11.5.1	Manual Of Petroleum Measurement Standards Chapter 11.5 Density/Weight/Volume Intraconversion Part 1 - Conversions of API Gravity at 60 °F.
MPMS 12	Manual Of Petroleum Measurement Standards Chapter 12 Calculation of Petroleum Quantities.
STD 2554	Manual Of Petroleum Measurement Standards. Measurement and Calibration of Tank Cars.
STD 2555	Manual Of Petroleum Measurement Standards. Liquid Calibration of Tanks.

	MANUAL DE MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS CAPÍTULO 3.1 MEDICIÓN EN CARROTANQUES		
	VICEPRESIDENCIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA CORPORATIVO DE NORMAS Y ESTÁNDARES		
	CÓDIGO CNE ECP-VIN-P-MBC-MT-031	Elaborado 23/10/2013	Versión: 1

6. CONDICIONES GENERALES

6.1. CONDICIONES ESPECIALES

Los recibos y/o despachos de hidrocarburos en transferencia de custodia deben realizarse en facilidades apropiadas que cumplan con los estándares de diseño, operación y mantenimiento, con niveles de seguridad y salud ocupacional adecuados. Los siguientes son los métodos usados por las mejores prácticas:

- Medición estática (tanques y/o carrotanques).
- Medición dinámica (en volumen y/o masa).
- Medición por peso (báscula camionera).

El siguiente es el orden de priorización de la medición oficial en puntos donde se tengan cargaderos y descargaderos de carrotanques:

- Medición dinámica respaldada con medición estática en tanques o báscula camionera.
- Medición en peso con báscula camionera respaldada por medición estática en tanques o carrotanques.
- Medición estática en tanques respaldada con medición en peso por báscula camionera o medición estática de carrotanques.
- Medición estática de carrotanques respaldada por medición estática de tanques.

En cada caso se entiende que la medición adoptada como oficial se encuentra asegurada metrológicamente según los lineamientos corporativos de medición de ECOPETROL S.A.

El Ministerio de Minas y Energía en la resolución 2021 de 1986, dispuso que para “los efectos de liquidación volumétrica de las entregas de productos derivados del petróleo a carrotanques, vagón-tanques y botes en las refinerías, terminales y plantas de abasto del país, se deberá aplicar el siguiente procedimiento:

- a) El volumen de entregas deberá ser corregido por el factor de calibración de los equipos de medición utilizados para determinar el volumen de los productos derivados del petróleo.
- b) El volumen determinado de acuerdo con el literal a) será entregado a la presión de tubería y temperatura del producto en el sitio de suministro o venta.

No obstante lo anterior, para efectos de control de inventarios y conciliación entre plantas, el volumen debe estar corregido a las condiciones estándar de temperatura y presión (60 °F y 0 psig).

6.2. CONDICIONES DE SEGURIDAD

Todas las estaciones de despacho y recibo de carrotanques deben contar con plataforma para estacionamiento de carrotanques perfectamente nivelada para medición. Adicionalmente, deben contar

	MANUAL DE MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS CAPÍTULO 3.1 MEDICIÓN EN CARROTANQUES		
	VICEPRESIDENCIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA CORPORATIVO DE NORMAS Y ESTÁNDARES		
	CÓDIGO CNE ECP-VIN-P-MBC-MT-031	Elaborado 23/10/2013	Versión: 1

con una facilidad para el acceso a las escotillas de medición del carrotanque, que garantice la integridad del operador o inspector que realizará la medición.

Todas las facilidades para cargue y descargue, al igual que los carrotanques, deben contar con una toma de conexión a tierra. Las facilidades contarán con los sistemas de extinción de incendios adecuados para el área de exposición.

Todos los carrotanques deben cumplir con lo establecido en el Decreto 1609 del 31 de julio de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

7. DESARROLLO

En este documento se tratan las generalidades de la determinación del volumen neto a condiciones estándar y/o masa transferida a través de un llenadero o descargadero de carrotanques. Para este proceso se requiere de una serie de condiciones mínimas que permitan obtener un resultado de la medición con la menor incertidumbre posible. Las actividades específicas a desarrollar en el proceso se detallan en el procedimiento corporativo ECP-VIN-P-MBC-PT-018 Procedimiento para la Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Líquidos en Carrotanques Atmosféricos.

Se recomienda que todo carrotanque utilizado en las operaciones aquí señaladas disponga de la tabla de aforo certificada y vigente. La tabla de aforo debe estar definida para nivel, en milímetros y centímetros; la capacidad debe estar expresada en galones americanos, para cada uno de los compartimentos del carrotanque.

La calibración de los carrotanques debe ser realizada por compañías con certificación vigente bajo ISO 9001, versión actualizada, en inspección de cantidad y calidad de hidrocarburos.

Los métodos aprobados por el API MPMS para calibración de carrotanques son:

- Calibración por el método líquido (STD 2555): consiste en determinar el aforo obteniendo la altura del líquido versus volumen de capacidad del carrotanque con volúmenes conocidos de probador tipo tanque-Serafín y agua como fluido de calibración.
- Calibración por el método de strapping (STD 2554): consiste en determinar el aforo obteniendo las dimensiones físicas del recipiente del carrotanque y matemáticamente deducir la altura del líquido versus volumen de capacidad del carrotanque.
- Calibración por el método de pesaje (STD 2554): consiste en elaborar el aforo determinando repetitivamente los pesos del carrotanque con agua y las alturas del líquido en el mismo. Con esta información y la densidad del agua, se deduce matemáticamente el volumen del líquido.

Todos los carrotanques atmosféricos deben tener identificada en la escotilla de cada compartimiento el punto de referencia, con su respectiva pestaña o cuña, adecuada para la medición de nivel con cinta métrica calibrada.

Todos los carrotanques para transporte de hidrocarburos con presión de vapor superior a la presión atmosférica, deben contar con slip tube y/o rotogauge, medidores de temperatura (localizado en la fase

	MANUAL DE MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS CAPÍTULO 3.1 MEDICIÓN EN CARROTANQUES		
	VICEPRESIDENCIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA CORPORATIVO DE NORMAS Y ESTÁNDARES		
	CÓDIGO CNE ECP-VIN-P-MBC-MT-031	Elaborado 23/10/2013	Versión: 1

líquida, menor al 5% de la capacidad del tanque) y presión (en la fase vapor superior al 95% de la capacidad del tanque).

7.1. MEDICIÓN ESTÁTICA EN TANQUES

Cuando se utiliza este método de medición se deberán cumplir las actividades que se relacionan a continuación:

- Medición de nivel de producto y agua libre en tanque de almacenamiento antes y después de la transferencia.
- Medición de temperatura en tanque de almacenamiento antes y después de la transferencia.
- Muestreo manual antes y después de la transferencia si la operación es de recibo. Si la operación es de despacho solo se requerirá muestreo inicial del tanque.
- Análisis de laboratorio.
- Cálculo de la cantidad transferida.

Estas actividades se deberán realizar en concordancia con los procedimientos aplicables relacionados en las referencias normativas de este documento.

7.2. MEDICIÓN DINÁMICA

En este método la determinación del volumen y/o masa transferida (recibo y/o despacho) se obtiene dinámicamente, por la utilización de un medidor de flujo volumétrico o másico.

Para la determinación de la masa, si se utiliza un medidor volumétrico, se deberá hacer la conversión volumen-masa empleando el factor de conversión aplicable extraída del API MPMS Capítulo 11.5.1. De esta manera se obtendrán valores de la masa transferida correspondiente al GSV y al NSV.

7.3. MEDICIÓN CON BÁSCULA CAMIONERA

La cantidad transferida hacia/desde el carrotanque (cargue o descargue) se determina mediante el pesaje del carrotanque, antes y después de la transferencia, obteniéndose el peso del producto transferido.

El equipo de medición consiste en una báscula camionera, la cual debe contar con certificado de calibración y verificación periódico, de tal manera que se asegure la confiabilidad del resultado obtenido mediante la operación de pesaje (Tabla 1, Capítulo 1 del MMH).

7.4. MEDICIÓN DIRECTA DEL CARROTANQUE

Se deberá aplicar el lineamiento del documento ECP-VIN-P-MBC-PT-018 Procedimiento para la Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Líquidos en Carrotanques Atmosféricos, en su parte pertinente.

	MANUAL DE MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS CAPÍTULO 3.1 MEDICIÓN EN CARROTANQUES		
	VICEPRESIDENCIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA CORPORATIVO DE NORMAS Y ESTÁNDARES		
	CÓDIGO CNE ECP-VIN-P-MBC-MT-031	Elaborado 23/10/2013	Versión: 1

8. CONTINGENCIAS

Aplica las contingencias indicadas en el documento ECP-VIN-P-MBC-PT-018 Procedimiento para la Medición de Hidrocarburos y Biocombustibles Líquidos en Carrotanques Atmosféricos.

9. REGISTROS

No aplica.

10. BIBLIOGRAFÍA

No aplica.

11. ANEXOS

No aplica.

Para mayor información sobre este documento dirigirse a:

Líder Normalización y Estandarización – Ermis Santos Homes Ermis.santos@ecopetrol.com.co
Teléfono: ++ 57 – 1 –2343502, South América
Dependencia: DCT- VIN