

## CENTRO NACIONAL DE MEDICIÓN Y CONTROL DE HIDROCARBUROS (CNMCH)

---

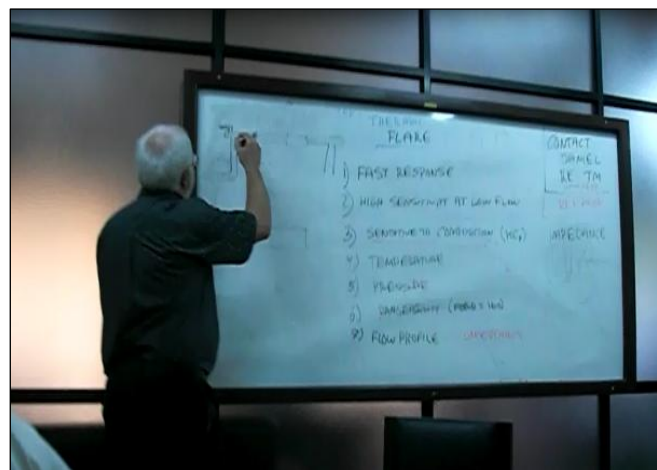
Dentro las principales actividades del Centro Nacional de Medición y Control de Hidrocarburos, durante el primer semestre de la presente gestión, fueron las siguientes:

### CAPACITACIÓN EN MEDICIÓN DE FLUJO AVANZADA

Asistieron alrededor de 20 profesionales de la VPACF principalmente los 15 integrantes del CNMCH, el curso, revisión y cumplimiento del contenido de capacitación solicitada, fue desarrollada y expuesta a cargo del Ing. Thomas Kegel, Senior Staff Engineer de la Colorado Engineering Experiment Station Inc. siendo exitosa, cubriendo con las expectativas planificadas y muy beneficiosa para la empresa.

### OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN

Capacitar al personal del Centro Nacional de Medición y Control Hidrocarburífero de YPFB en Medición de Flujo, para incrementar las mejoras de la fiscalización y operación en sistemas de medición de transferencia de custodia y optimización de procesos de calibración de sistemas de medición de flujo, tanto de gas como de líquidos, considerando que los requerimientos de medición son más rigurosos cuando se trata de volúmenes grandes por su importancia económica.



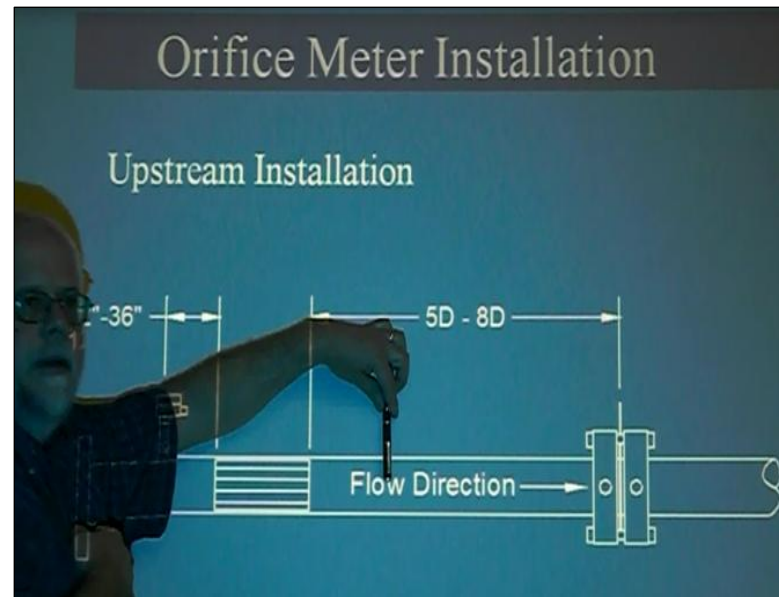
Thomas Kegel, CEESI Senior Staff Engineer

## ENTRENAMIENTO TEÓRICO-PRÁCTICO EN SMALL VOLUME PROVER

El curso de **Entrenamiento en Small Volume Prover** tuvo una duración de 40 horas académicas de capacitación tanto teóricas y prácticas, participaron alrededor de 11 profesionales de YPFB Corporación. Las clases teóricas tuvieron lugar en las oficinas de la VPACF-YPFB, Edificio CERPI. Villa Montes Bolivia, y las clases prácticas se realizaron en el puente de medición de líquidos de llegada de Estación Tiguipa. Los profesionales que impartieron la capacitación fueron Thomas Kegel, Senior Staff Engineer de CEESI y Jason Tator, Supervisor CEESI Iowa.

### OBJETIVO DEL ENTRENAMIENTO

Capacitar al personal del CNMCH - VPACF de YPFB en la operación de Small Volume Provers, con sistema mecánico de transmisión, para la correcta ejecución de procesos de calibración de sistemas de medición de líquidos, operados por el Centro Nacional de Medición y Control de Hidrocarburos de acuerdo a funciones asignadas.



Clases Teóricas Small Volumen Prover

## **AUDITORÍAS TÉCNICAS A PUENTES DE MEDICIÓN DE TRANSFERENCIA DE CUSTODIA DE GAS**

### **OBJETIVO**

Auditar los sistemas de medición de las plantas de procesamiento de gas que están operando en el país, en cumplimiento de lo establecido en la Cláusula 8 de los Contratos de Operación suscritos con las empresas operadoras. En este sentido, la auditoría contemplará la inspección y verificación de todos los elementos del Sistema de Medición, registros de los computadores de flujo, factores de corrección utilizados, instalaciones mecánicas, composición del gas, cromatografía de gas en línea, condiciones de operación, que son las variables que afectan a la determinación del caudal de flujo de gas que pasa a través del medidor, lo que a su vez servirá para identificar oportunidades de mejora en los sistemas de medición, esto permitirá tener mejores mediciones lo mismo que es beneficioso para YPFB.

### **DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

La realización de las auditorías se efectuó en dos etapas durante el primer semestre, los cuales se efectuaron de manera coordinada con las empresas operadoras y YPFB Transporte:

**Primera Etapa :** Contempló las plantas San Alberto, San Antonio y Margarita.

**Segunda Etapa:** Consideró las Plantas: La Vertiente, Vuelta Grande, San Roque, Porvenir, Tacobo, Tajibo y Percheles.

La auditoría incluyó la revisión, comparación, verificación y análisis de lo siguiente: Documentación As Built, operacional y de calibración; verificación de los transmisores de presión y temperatura comparándolos a patrones de referencia; inspección de los componentes del sistema de medición tanto electrónicos como mecánicos; revisión de configuración de computador de flujo ya que este es el que realiza los cálculos de flujo; diagnóstico de presiones diferenciales con herramienta Prognosis; comparación volumétrica del Medidor en sitio con un Medidor Ultrasónico Clamp-On; boroscopia interna del sistema de medición.

Análogamente, se procedió a la verificación de los transmisores de presión (estática y diferencial) y temperatura ya que estos son variables, muy importantes para la determinación del caudal, existen rangos de tolerancia establecidos en las normas internacionales que se deben cumplir para la aprobación de la operación de estos equipos y del sistema de medición en

general. Otro aspecto muy importante fue verificar las condiciones de operación y las instalaciones por el hecho que existe flujo de distintos compuestos y elementos que hacen variar las propiedades del gas, ya sea esta la densidad, viscosidad, número de Reynolds, factor de compresibilidad, composición del gas, y factores de corrección. También, otro aspecto muy importante que influye en la determinación del caudal de flujo de gas en los sistemas de medición de gas es la composición del gas, la calibración del cromatógrafo en línea, y la verificación de la composición del gas patrón. Finalmente pero no menos importante, está la verificación de las condiciones de los acondicionadores de flujo, sistema mecánico y electrónico en general.

Mediante la herramienta de diagnóstico Prognosis evaluó presiones diferenciales y muestra problemas potenciales en la instalación y operación del sistema de medición. La inspección con boroscopio del interior del sistema de medición nos permitió ver si existen obstrucciones, suciedad, presencia de líquidos, oxidación, irregularidades en la superficie interna, soldadura deficiente entre otros. El análisis fue complementado con la medición simultánea y comparación entre el medidor instalado (placa de orificio en los tres casos San Alberto, San Antonio, Margarita) y un medidor ultrasónico clamp-on.

La inspección de los sistemas de medición con medidor ultrasónico contempló la inspección del interior del Medidor, verificación del estado de los transductores verificando la uniformidad del diámetro interior, debido a que está sometido a las condiciones rigurosas de presión y temperatura puede cambiar su forma geométrica mínimamente pero lo suficiente para incrementar el error en la medición del caudal de flujo. Así mismo, se procedió a la verificación de los transmisores de presión y temperatura ya que estos son variables muy importantes para la determinación del caudal, existen rangos de tolerancia establecidos en las normas internacionales que se deben cumplir para la aprobación de la operación de estos equipos y del sistema de medición en general. Otro aspecto muy importante fue verificar las condiciones de operación, las instalaciones y las propiedades del gas (mencionadas anteriormente). Similarmente, incluyo la verificación de la composición del gas, la calibración del cromatógrafo en línea, y la verificación de la composición del gas patrón.



**Clamp On Ultrasonic Meter**

## **SOCIALIZACIÓN SOFTWARE YGAS**

El software YGAS es de propiedad exclusiva de YPFB donde todo el diseño y especificaciones técnicas fueron generados por Técnicos del CNMCH, quienes a través de la detección de necesidades a partir de febrero de 2011 se pone en marcha, a través de la red Intranet de YPFB, efectuando las pruebas que permiten confirmar la estabilidad de este proyecto. Dada la confiabilidad de la transmisión de datos en fecha 09 de junio de este año el Presidente Ejecutivo Lic. Carlos Villegas a través de la solicitud del Ing. Juan José Sosa Soruco, Vicepresidente de Administración, Contratos y Fiscalización de YPFB, emite conformidad para la socialización del Monitoreo SCADA a través del YGAS en las Gerencias y salas ejecutivas de YPFB.

INTRANET - YGAS permite la visualización en Tiempo Real de los Volúmenes y Calidad del Gas de Margarita, Sábalo y San Alberto donde se muestra los datos Instantáneos y horarios, los cuales se recopilan en una Base de Datos por medio de la que se genera automáticamente Gráficas de los Volúmenes y Cromatografía los que a su vez se pueden exportar en formato Excel y PDF. YGAS está disponible a todos los usuarios habilitados a nivel nacional en la red Intranet de la Corporación.

## REPORTES E INFORMES

Para usuarios del dominio de YPFB Casa Matriz

- Ingresar a [ygas.ypfb.gob.bo](http://ygas.ypfb.gob.bo)

Proporciona información a tiempo real de:

- Producción, Transporte, Mercado Interno, Mercado Externo, Cumplimiento de Nominación
- Reportes y graficas dinámicas en línea de volumen y calidad de hidrocarburos
- Alarmas en línea e históricas, por correo Outlook y SMS
- Informes, Actas y EFM
- Mímicos interactivos y Cálculos de variables

## PUESTA EN MARCHA LABORATORIO DE ANÁLISIS DE HIDROCARBUROS

Equipos Adquiridos y puesta en marcha Gestión 2011

- Cromatógrafo para Compuestos Sulfurados en Gas Natural
- Cromatógrafo para Destilación Simulada y Contenido de Azufre total
- Analizador de Mercurio en Gas Natural
- Equipo para Determinar Punto de Rocío (Marca Ametek Chandler)
- Equipo para Determinar Contenido de agua (Marca Ametek 303 B)
- Espectrofotómetro
- Multiparámetro Digital (pH, Conductividad, Temperatura, Oxígeno Disuelto)
- Equipo para determinar Hidrocarburos Totales de Petróleo
- Turbidímetro Digital
- Reactor para Determinar DQO

A partir de febrero de 2011 se programa de forma mensual las actividades de los fiscales Químicos para la fiscalización a las plantas tanto del Norte, Sur y Centro y a las estaciones de compresión que se encuentran distribuidas en Bolivia. Análisis cromatográfico (composición molar del gas), contenido de mercurio y punto de rocío de hidrocarburo y agua in situ.

Actualmente el Laboratorio efectúa el control de la calidad de los hidrocarburos a través de los siguientes servicios:

En los campos donde se realiza la fiscalización se efectúa el muestreo del gas de las Plantas con el fin de determinar la composición molar y el contenido de mercurio en el gas de venta los cuales se analizan en el Laboratorio de Hidrocarburos.

#### Cromatografía Líquida

- Diesel (Curvas de Destilación Simulada y Contenido de Azufre total)
- Gasolina (Curvas de Destilación Simulada y Contenido de Azufre total)

Los resultados están en base a la composición molar del gas lo cual permite determinar:

Los Barriles de Gasolina y GLP calculada para cada corrida de gas.

- Gravedad específica.
- Poder Calorífico (BTU/ pie<sup>3</sup>).
- Punto de rocío de hidrocarburos y agua utilizando los equipos: Chanscope y Ametek 303.
- Contenido de mercurio en el gas de venta de la F1, F2 y de la mezcla en el Gasoducto.
- Contenido de mercurio de la URC F1 (entrada y salida) y URC F2 (entrada y salida).
- Con los resultados de los análisis obtenidos se realiza las observaciones y recomendaciones

Para el caso de hidrocarburos líquidos:

- Determinación de Punto de Rocío en el empalme MGR-SBL y Gas de Mezcla (Gas Deshidratado y Bypass con el Gas Residual de Planta) a la Salida de la Planta MGR.
- Apoyo Técnico a Zona Comercial Tarija para definir las mezclas de butano en el GLP, determinando el cumplimiento de las especificaciones de calidad para este carburante.
- Toma de Muestra y Determinación de Dióxido de Carbono excedente informado por Sala de Control del CNMCH para ser contrastado en Planta Yapacani.

## ADQUISICIÓN DE DATOS Y MONITOREO DEL TRANSPORTE DE GAS NATURAL EN BOLIVIA

A partir de marzo de 2011 luego del proceso de adquisición de datos desde YPFB Transporte, se inicia con el Monitoreo a tiempo real de los puentes de transferencia de custodia operados por dicha subsidiaria, permitiendo los reportes diarios de los puntos de exportación el cual se contrasta con los datos del SCADA del CNMCH-VPACF-YPFB, Reporte de Entrega Nacional de Gas Natural que de la misma manera es contrastado con los datos del SCADA Villa Montes.



Equipo de perforacion SAI-318