

# Máximo Aprovechamiento de Toma, Análisis y Usos de Muestras de Fluidos Para Estudios PVT

Tipo de Muestreo	Superficie
Tipo de Yacimiento	Gas Húmedo o Condensado
Estado	N/D
RGP	N/D
<b>Flujo Inicial</b>	Período de limpieza largo_Fluir el pozo al separador más cercano_Evitar perturbaciones_Eliminar períodos largos de estabilización en las líneas de flujo_Fluir durante 12 horas
Presión	N/D
<b>Eliminar</b>	Fluidos de perforación, completación o estimulación
<b>Periodo Estable</b>	
<b>Verificar Estabilidad</b>	P y T del separador, cabezal y fondo estables
<b>Muestrear</b>	Tomar muestras de gas y líquido del separador

Parte 4 de 7 \_ Consideraciones para el muestreo

# Diseño de Muestreo y Acondicionamiento de Pozos

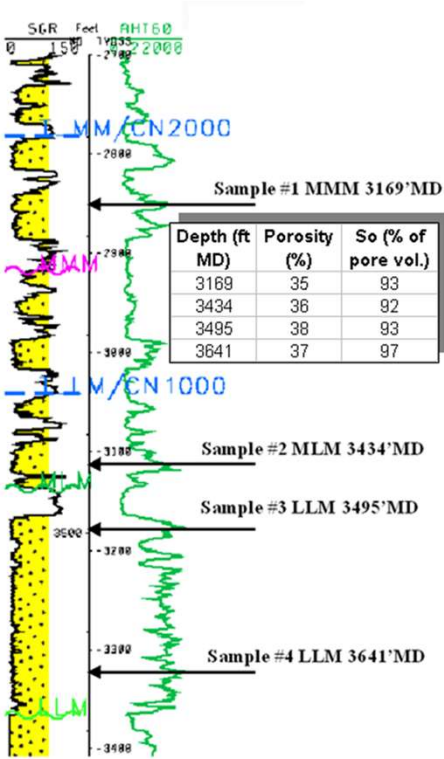
- Las propiedades de hidrocarburos medidas en campo no son adecuadas para la caracterización detallada de estos fluidos
- Se requiere un conjunto completo de mediciones de propiedades de fluidos (petróleo, gas y agua) en laboratorio
- El muestro de fluidos debe ser planificado considerando:
  - Selección de sitios de muestreo
    - Vertical y lateral dentro del yacimiento
  - Determinar las mediciones necesarias
    - Establecer exactamente qué mediciones se requieren
  - Establecer un programa de muestreo adecuado
    - Considerar el costo del trabajo, la calidad y cantidad de las muestras, mediciones posteriores, la urgencia con la que se requieren los datos y la aplicación de prácticas seguras

# Diseño de Muestreo y Acondicionamiento de Pozos

- Las mediciones de propiedades de fluidos además de las típicas propiedades PVT, deben incluir mediciones relacionadas con:
  - Potencial de corrosión
  - Formación de sólidos
  - Componentes distintos de los hidrocarburos que tienen el potencial de producir efectos graves sobre:
    - El diseño de las instalaciones de producción
    - Compatibilidad con el transporte por tuberías
    - Valor de ventas del producto
    - Costos de mantenimiento de las refinerías
    - Valores de los activos de yacimientos en general
- El muestreo incluye el acondicionamiento del pozo para remover los fluidos no representativos

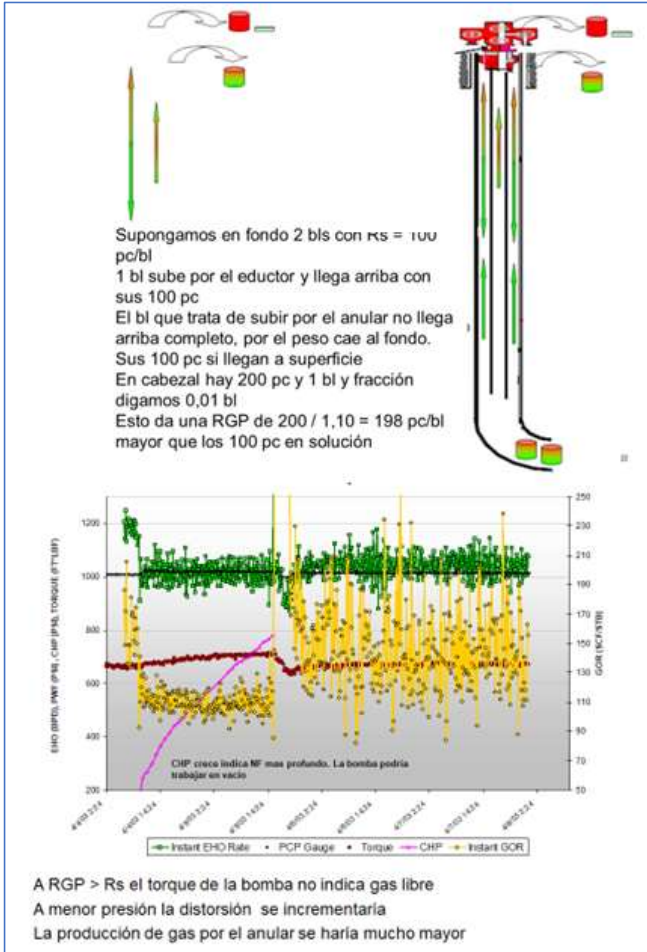
# Consideraciones para Diseño de Muestreo

- ¿Son estables las tasas de producción (gas y/o petróleo) o la RGP?
  - ¿Presión de yacimiento > P burbujeo o P rocío?
  - Yacimiento saturado implica  $RGP > R_s$
- Evitar muestrear cerca de contacto gas-petróleo o agua-petróleo
  - Conificación de gas o agua contaminará o distorsionará las muestras
- ¿El pozo fluye natural o con levantamiento artificial?
- ¿Son compatibles las dimensiones del pozo y de los equipos para tomar muestras?
- ¿El pozo objetivo es de fácil acceso?



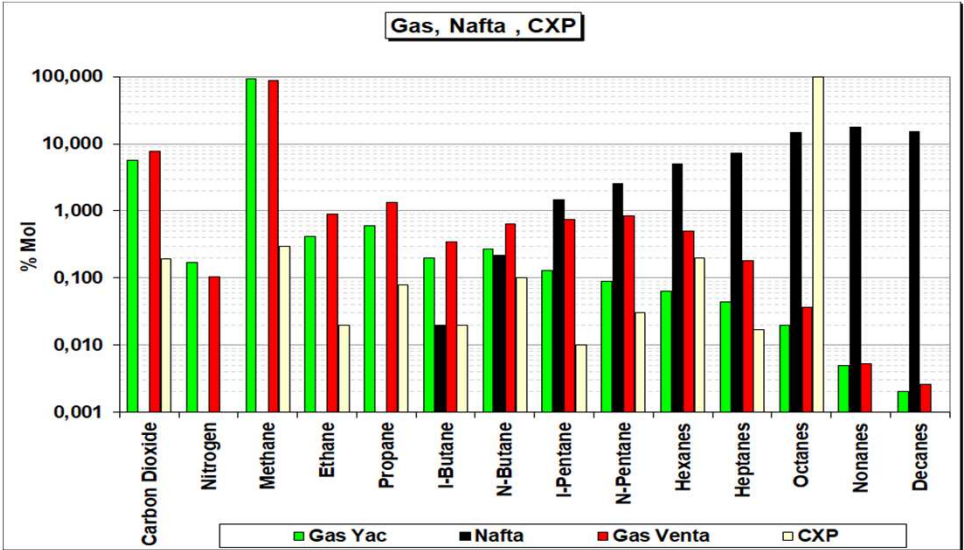
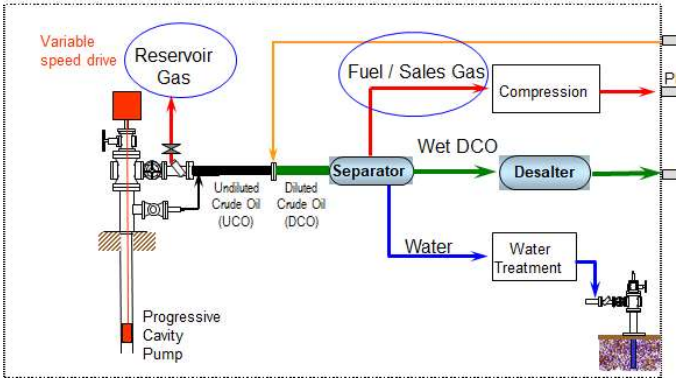
# Compatibilidad de procesos

- Si esquema de producción implica Espacio anular abierto
  - Reconsiderar análisis PVT
  - El anular actúa como un separador
  - En el caso de crudos pesados no todo el petróleo llega a superficie
  - El líquido cae al fondo y se “distorsiona” la RGP
  - Respuesta de balance de materiales o simuladores no considera distorsiones en el pozo
  - El PVT convencional no daría respuesta adecuada



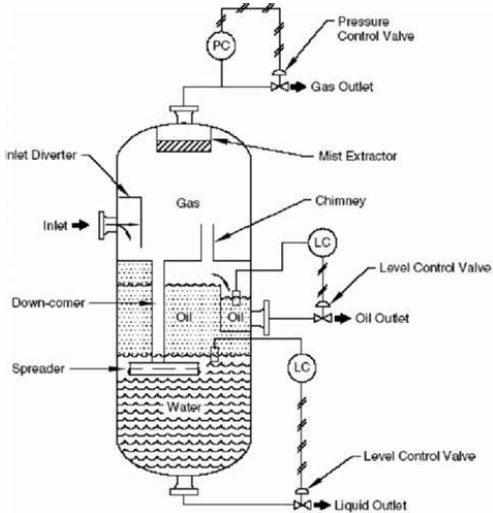
# Compatibilidad de procesos

- Si esquema de producción implica diluyente añadido
  - Reconsiderar el uso del análisis PVT
  - Respuesta de balance de materiales o simuladores considera fluidos originales
  - La composiciones del gas de yacimiento y la del gas de salida son diferentes por efecto del proceso de producción en superficie y del diluyente



# Acondicionar el Pozo para Muestreo

- Condición de RGP con reducciones de  $Q_o$ 
  - RGP estable: el pozo se puede muestrear
  - Reducciones de RGP: presencia de gas libre
  - Aumentos de RGP: producción simultánea de gas y petróleo
- A bajas  $Q_o$  ¿el pozo “cabecea”? o ¿produce lotes de petróleo seguidos de gas?
  - ¿Se requiere reducir el diámetro del eductor?
- Documentar
  - Condiciones pre muestreo. Identificar anomalías
  - Tiempo de producción estable
  - Presión y temperatura de fondo, de cabezal y de separador
  - Tasas de producción de fluidos y sus relaciones (RGP y %AyS)



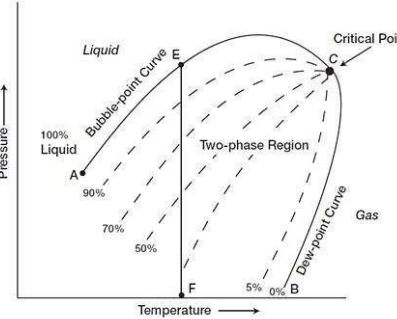
# Consideraciones para Acondicionar Pozo

	Muestreo	Yacimientos	Estado	RGP	Flujo Inicial	Presión	Eliminar	Periodo Estable	Verificar Estabilidad	Muestrear	
Acondicionamiento de Pozos	Fondo	Subsaturados	Fluyendo	RGP = Constante = $R_{si}$	Por 24 hrs a $Q_0$ Mínima	$P_{wf} = P_b + 100-200$ psi	Contaminantes agua, emulsiones, lodo, etc.	5-10 veces el volumen de la sarta de eductores	$Q_0, Q_0$ (RGP), THP, $P_{wf}$	Tomar muestras de fondo	
		Saturados	Fluyendo	RGP > $R_{si}$	Reducir $Q_0$ progresivamente Cerrar el pozo Cierre por 12-24 horas				Alcanzar $P = P_i$ y $T = T_i$	Con muestreador en fondo abrir a min $Q_0$ Llenar muestreador	
	Superficie	Petróleo	Nuevo		Período de limpieza largo Fluir el pozo al separador más cercano Evitar perturbaciones Eliminar períodos largos de estabilización en las líneas de flujo Fluir durante 12 horas		Fluidos de perforación, completación o estimulación	Fluir a tasa mínima Lograr RGP estable. Clave para la recombinación	$P_y T$ del separador, cabezal y fondo estables	Tomar muestras de gas y líquido del separador	
		Gas Húmedo o Condensado						Remover líquido condensado en sarta de producción Ajustar presión del separador. Minimizar presencia de líquidos	Tomar muestras de control post limpieza	Flujo estable de gas	Muestrear
		Gas Seco									
	De petróleo en cabezal de pozo	Subsaturados	Fluyendo	RGP = Constante = $R_{si}$	Fluir a $Q_0$ mínima	$P_{cabo} = P_b + 100-200$ psi				$P_y T$ del separador, cabezal y fondo estables	Tomas muestras en cabezal y separador simultáneamente como respaldo
De agua en cabezal de pozo	Todos	Fluyendo				Fluidos de perforación, completación o estimulación			Comparar PH medido en campo y laboratorio	<p>Tapar el recipiente recolector de agua. Evitar contaminación del aire</p> <p>Revisar registro de cementación. Verificar aislamiento</p> <p>Volumen mínimo requerido para un análisis físico-químico es de 250cc. Preferible llenar 6 botellas de 450cc</p> <p>Algunos parámetros tales como: temperatura, pH, alcalinidad, conductividad, gases disueltos pueden variar en instantes o pocos minutos y como para estos no existe método de preservación, deben ser analizados inmediatamente en el lugar de muestre</p> <p>El potenciómetro deberá ser calibrado cuando se produzcan variaciones bruscas entre la medición de dos muestras o medidas extremas</p> <p>Analizar las muestras lo antes posible. Las propiedades de la solución cambian durante el almacenamiento o transporte. Mantener las muestras a temperaturas de unos 20°C</p> <p>No usar recipientes de metal o vidrio pueden alterar las concentraciones. Permiten la liberación de sodio y silice y pueden absorber o liberar hierro y manganeso. Afectan algunos metales (traza) porque se adsorben a las paredes de los recipientes. No usar plásticos con alto contenido de metales. Es preferible usar recipientes de polietileno</p>	



# Data Pre Muestreo

- Para verificar condición de saturación ( $P \geq P_b$  o  $P < P_b$ ), medir y documentar
  - Presión estática del yacimiento
  - Temperatura del yacimiento
  - Gravedad del petróleo y del gas
  - Presiones de fondo fluyente a varias tasas
  - RGP inicial y actual de pozos vecinos vs tasas de producción
  - Probar con diferentes correlaciones para un primer estimado de  $P_b$



• Por ejemplo

$$P_b = 18,2 * \left[ \left[ \left( \frac{R_s}{\gamma_g} \right)^{0,83} * \left( \frac{10^{0,00091*T}}{10^{0,0125*API}} \right) \right]^{-1,4} \right]$$

use metric (0) or field (1) units ?	1	Parámetro	Símbolo	Valor	Unidades
Corrected gas gravity:	0,75	Relación Gas Petróleo en Solución	$R_s$	350	pcn/bnp
Observed gas-oil ratio:	350 scf/stb	Gravedad Específica del Gas	$\gamma_g$	0,75	adimensional
Oil gravity:	30 °API	Temperatura	T	200	°F
Reservoir temperature:	200 °F	Gravedad del petróleo	API	30	°
Bubble point pressure:	1966 psia	Presión de Burbujeo	$P_b$	1890	psi