

# Reduciendo las emisiones de metano de los pozos de gas fracturados hidráulicamente

Beneficios de la reducción de emisiones del metano para el Sector Hidrocarburos Iniciativa Global del Metano en Colombia

Taller de gestión de conocimiento

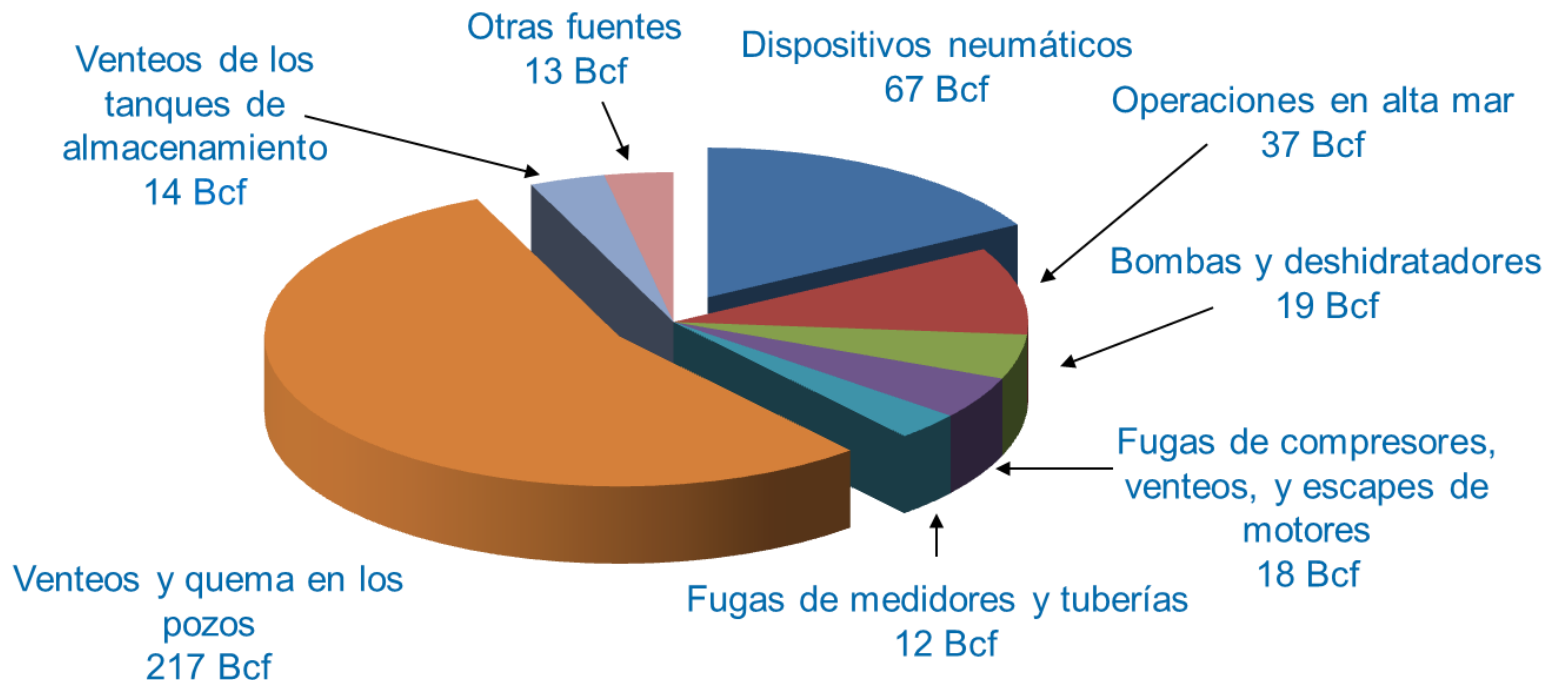
19 de noviembre de 2012

Bogotá, Colombia



# Fuentes de emisiones de metano en la producción de petróleo y gas en los EE.UU en el 2009

**Emisiones de metano del sector producción en el 2009  
(397 Bcf / 160 millones de TCO<sub>2</sub>e)**



Fuente: EPA. Inventario de Emisiones y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero en EE. UU. 1990 – 2009. Abril, 2011. Disponible en línea en: [epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html](http://epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html).

# Visión general del fracturamiento hidráulico

- Los pozos de gas en formaciones compactas, tales como el metano en yacimientos de carbón y esquistos (shale) pueden requerir fracturamiento hidráulico para producir gas
  - Para estimular la producción de pozos nuevos o de pozos existentes (reacondicionamiento)
- Durante la terminación del pozo, los líquidos usados para el fracturamiento y soporte (generalmente arena) son necesarios para limpiar la formación y el pozo antes de la producción
  - Se produce un gran volumen de líquidos y sólidos a alta presión para expulsar la arena, recortes y líquidos del fracturamiento hidráulico antes de la producción
- Video de fracturamiento hidráulico:  
[www.northernoil.com/drilling.php](http://www.northernoil.com/drilling.php)
  - El video es sobre la producción de petróleo, pero la perforación de los pozos y el proceso de fracturamiento hidráulico es similar para el gas

# Perdidas de gas natural durante las terminaciones y el reacondicionamiento de los pozos

- Una practica habitual de los operadores es la de enviar el agua de producción o de reflujo en una fosa o tanque para recolectar la arena, los recortes y los fluidos para su eliminación
  - Venteo o quema del gas natural
- Composición típica de las emisiones del reflujo:
  - Principalmente metano ( $\text{CH}_4$ )
  - Compuestos orgánicos volátiles (COVs)
  - Contaminantes peligrosos del aire (CPA)



# Reducción de emisiones en las terminaciones (RECs)

- La reducción de emisiones en las terminaciones (RECs por sus siglas en Inglés) es una práctica para recuperar el gas natural y el condensado producido durante el reflujó que genera el fracturamiento hidráulico
- Los equipos portátiles se llevan al pozo
  - Separan la arena y el agua
  - Gas del proceso y el condensado para la venta
- Dirigir el gas hacia un deshidratador y al medidor del gasoducto de ventas, para reducir el venteo y la quema de gas e incrementar las ventas de gas



Fuente: Weatherford

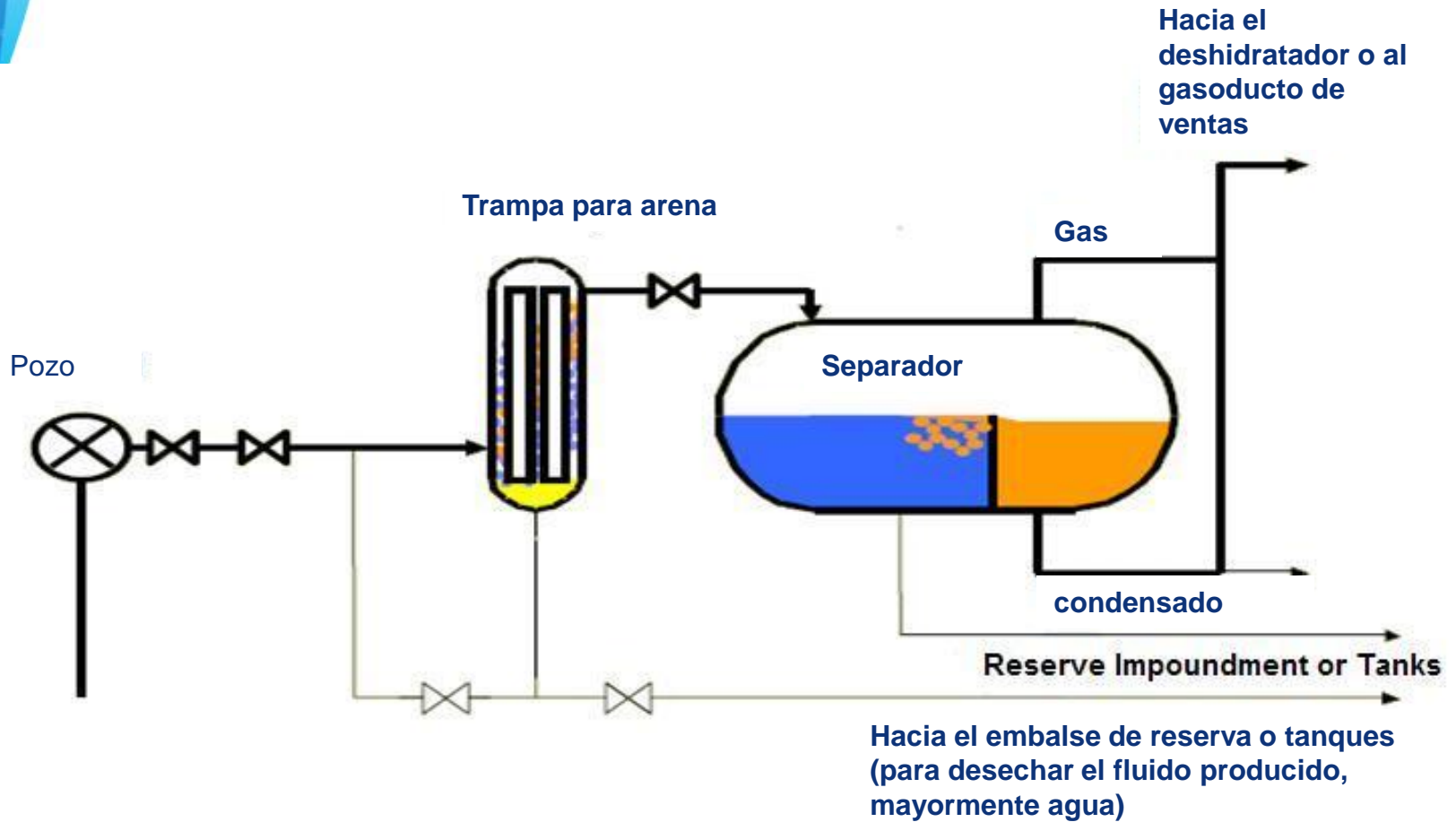
# RECs: Equipo

- El equipo montado en una plataforma o remolque portátil captura el gas producido durante la limpieza del pozo
  - Trampa para arena
  - Separador de tres fases
- Usa un deshidratador portátil para eliminar el agua del gas producido antes de que entre al gasoducto de ventas



Fuente: Williams

# RECs: Diagrama



# RECs: Otros Equipos

- La captura y el uso del gas depende de la presencia de equipo clave antes de que se realice la limpieza del pozo
  - Líneas de distribución y recolección de gas cercanas / gasoductos
  - Tuberías desde el pozo hasta el gasoducto
  - Medidor de gas
  - La calidad del gas debe cumplir las especificaciones del sistema de recolección o gasoducto
  - Tanques para los pozos que produzcan grandes cantidades de condensado
  - Deshidratador (si es necesario para procesar el gas para que cumpla las especificaciones del gasoducto)



# Beneficios de la reducción de emisiones en las terminaciones

- La reducción de las emisiones de metano y otros contaminantes del aire durante las terminaciones y los reacondicionamientos
- El aumento de las recaudaciones de ventas debido al gas y al condensado recuperado
- Los socios reportan haber recuperado de 500 a 2.000 MPC/día/pozo
  - Los socios también reportan haber recuperado entre 0 y varias centenas de barriles/día/pozo de condensado (lo que puede resultar en significantes ganancias adicionales)
  - El tiempo típico del reflujó de un pozo es de 3 a 10 días
- La reducción del Impacto ambiental
- La reducción de costos de eliminación de desechos

# Detalles económicos de las experiencias de los socios de Natural Gas STAR

- Noble en Ellis County, Oklahoma
  - Reducción de emisiones en las terminaciones de 10 pozos utilizando fracturación energizada
  - Costo total de \$325.000
  - Lucros estimados: \$340.000, o \$34.000 por pozo (promedio)
- BP en Green River Basin, región Rocky Mountain
  - Reducción de emisiones en las terminaciones de 106 pozos de alta y baja presión
  - Inversión capital de ~\$500.000 por unidad (incluyendo separadores portátiles de tres fases, trampas para arena, y tanques)
  - Valor neto conservativo de gas ahorrado: \$20.000 por pozo
- Compañía Socia (Fort Worth Basin, Texas)
  - Reducción de emisiones en las terminaciones de 30 pozos
  - Costo incremental de \$8.700 por pozo
  - Valor neto conservativo de gas ahorrado: más o menos \$50.000 por pozo

# Regulaciones relacionadas – NSPS

- La evaluación de los Estándares del Desempeño de Nuevas Fuentes (NSPS por sus siglas en Ingles) y los Estándares Nacionales de Emisiones de Contaminantes Peligrosos del Aire (NESHAP por sus siglas en Ingles) de la Ley del Aire Limpio de EE.UU. resultó en una norma promulgada en abril del 2012, que incluye revisiones a la regulación NSPS para las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles (COVs) que forman smog tóxico
- Las emisiones del reflujo de las terminaciones de los pozos de gas fracturados hidráulicamente están incluidas en la norma final NSPS

# Regulaciones relacionadas – NSPS

- Los Estándares de la norma final se aplican a los pozos de gas fracturados hidráulicamente
  - Las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles (COVs) se deben minimizar a través del uso de “terminaciones verdes”, también llamadas “reducción de emisiones en las terminaciones (RECs)”
  - Cuando el gas no se puede recuperar, los COVs se deben reducir a través de la quema del gas, a no ser que sea un problema de seguridad
  - Casi 95 por ciento de reducción de emisiones de COVs en pozos nuevos de gas y en pozos modificados con fractura hidráulica
  - Como beneficio adicional también se reducen las emisiones de metano

# Regulaciones relacionadas – Programa de Reporte de Gases de Efecto Invernadero (GHGRP)

- Reportes anuales de GEI de 41 categorías de fuentes, contabilizando 85-90% de las emisiones de GEI en los EE.UU.
  - 33 tipos de emisores
  - 6 tipos de proveedores de combustible y GEI industriales
  - Instalaciones que inyectan CO<sub>2</sub> al subsuelo para la secuestación geológica, recuperación secundaria de petróleo, u otro objetivo
- Umbral de por lo menos 25.000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e) por año para tener que reportar
- Se recopilan los datos a través de la herramienta electrónica de la EPA, electronic Greenhouse Gas Reporting Tool (e-GGRT)
  - Con base en la web, es una aplicación para que instalaciones/proveedores reporten directamente a la EPA vía formularios autodidactos
  - También incluye opción de subir datos directamente vía XML
- Verificación electrónica
  - Chequeos y verificaciones antes y después de someter los datos
- Revisión y seguimiento directo

# Regulaciones relacionadas – GHGRP

- Subparte W: Cubre emisiones de venteo\*, fugas\*, y quema\*, incluyendo:
    - Emisiones de dióxido de carbono y metano por fugas y venteos de equipos
    - Emisiones de dióxido de carbono, metano, y óxido nitroso de teas
  - 21 tipos de fuentes de emisiones, incluyendo dispositivos neumáticos y bombas, venteos de deshidratadores, tanques de almacenamiento, venteo y quema de gas asociado, teas, y venteo de compresores centrífugos y reciprocantes.
  - Para las terminaciones y los reacondicionamientos de los pozos fracturados hidráulicamente hay que recopilar:
    - Numero total de terminaciones y reacondicionamientos
    - Emisiones de estas fuentes
    - Numero de pozos utilizando técnicas de Reducción de Emisiones en las Terminaciones
  - Métodos de cálculo:
    - Medición directa, cálculos de ingeniería, factores de emisión
- \*Como se definen en Subparte W

# Regulaciones relacionadas – Estados

- Wyoming requiere “terminaciones sin quema” para los pozos en Jonah-Pinedale y en áreas de desarrollo concentrado
  - Colorado requiere trampas para arena, unidades de compensación, separadores y tanques lo mas temprano posible durante el reflujó y la limpieza de ciertos pozos
- La EPA también esta atendiendo a los potenciales impactos en el agua u otros impactos bajo estatutos relevantes como la Ley del Agua Potable Sana, Ley del Aire Limpio y la Ley sobre Conservación y Recuperación de Recursos

# Resumen – enfoque de la EPA

- El desarrollo responsable del gas shale en las Américas ofrece beneficios económicos, de seguridad energética, y ambientales.
- La EPA tiene un papel importante atendiendo a las preocupaciones del público, asegurando la protección ambiental, y trabajando con socios federales y estatales para manejar los riesgos y beneficios de la producción de gas shale.
- La agencia se compromete a mejorar el entendimiento científico de los potenciales impactos ambientales debido a la extracción del gas shale y a usar herramientas disponibles para atender cualquier preocupación conocida.
- A través de la participación de los EE.UU. en la Iniciativa Global de Metano, la EPA busca compartir internacionalmente las lecciones aprendidas para promover las actividades de reducción de emisiones de metano disponibles y rentables para el desarrollo del shale gas y también del sector de petróleo y gas en general.



# Contactos

Carey Bylin

Líder de Programas Internacionales, Petróleo y Gas Natural,  
Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.

[bylin.carey@epa.gov](mailto:bylin.carey@epa.gov)

+1-202-343-9669

<http://www.globalmethane.org/>

<http://www.epa.gov/gasstar/>

<http://www.epa.gov/gasstar/tools/recommended.html>

Donald Robinson

Vice Presidente

ICF International

[donald.robinson@icfi.com](mailto:donald.robinson@icfi.com)

+1-703-218-2512