



INFUSE

Feb. 29, 2016

Quien es Northeast Natural Energy?

- ▶ Fundada en 2010 por Mike John, Mark Williams, John Adams y Jo Ellen Yearly, quienes habían trabajado en Columbia Natural Resources y Triana Energy
- ▶ NNE perforó los primeros pozos en 2011 cerca a Morgantown
- ▶ NNE ha perforado y opera 23 pozos en el Marcellus Shale en West Virginia y Pennsylvania
- ▶ Tiene 9 pozos esperando a ser completados
- ▶ NNE se basa en Charleston West Virginia

Planeación de Pozo

- ▶ Cada pozo requiere años de planeación
 1. Geología- Identificar una formación productiva
 2. Adquirir la tierra– antes de perforar hay que adquirir los derechos sobre el petroleo. Generalmente se arriendan o se compran
 3. Permisos- WV DEP y PA DEP regulan la producción de petroleo y gas, y emiten los permisos. A veces se requieren permisos de US Army Corps of Engineers y US Fish and Wildlife
 - Permiso de WV DEP 90-100 dias en promedio
 - Permiso de PA DEP 180-270 dias en promedio

Construcción

- ▶ Obtenidos los premisos, comienza la construcción
- ▶ El sitio mide 200' x 300'
- ▶ La construcción demora 6-8 semanas, dependiendo del terreno



Perforación– (Fase 1) Spudder Rig

- ▶ Primero se perfora el “sotano” y se instala el revestimiento conductor “conductor casing”



Perforación de la parte superior del pozo “top hole”



Perforación– (Fase 2) Taladro del “top hole”

- ▶ Se usa para preforar el revestimiento de superficie, que protege el acuífero mas profundo, y el revestimiento intermedio, que aisle zonas de alta presión fuera del reservorio.
- ▶ Generalmente se perfora con aire y broca de martillo



Perforación Horizontal



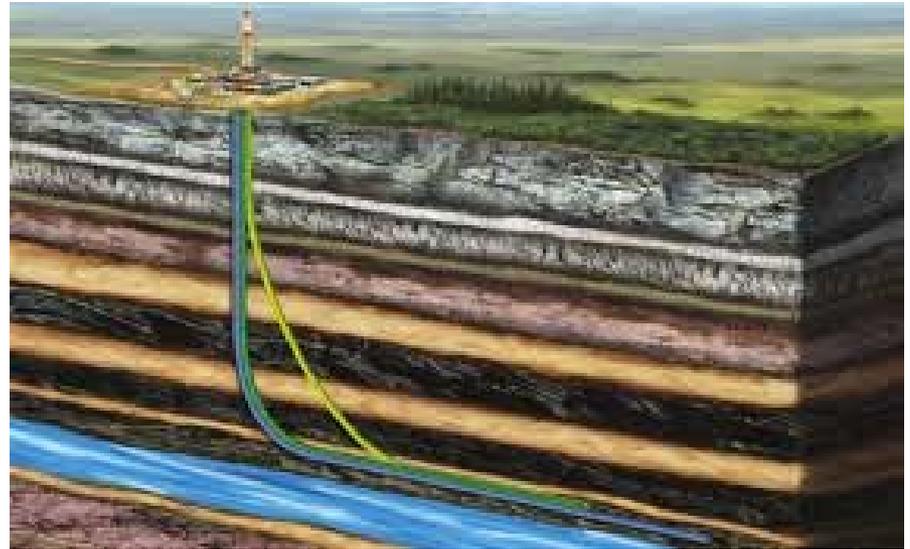
Perforación – (Fase 3) Taladro Horizontal

- ▶ Un taladro mas grande y eficiente
- ▶ Puede soportar un peso mayor, necesario para alcanzar 15,000' a 18,000'
- ▶ Se usa desde el “kick off point “ (KOP) hasta el fin
- ▶ Se usa lodo artificial y broca con motor

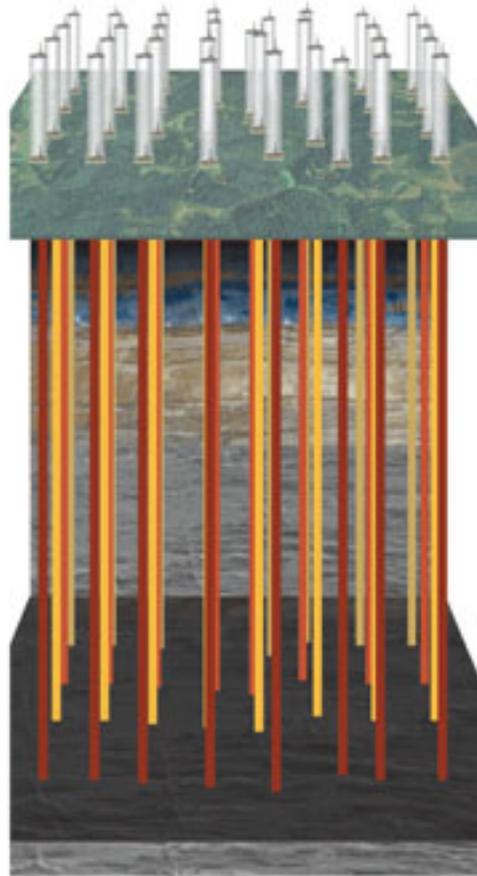


Perforación Direccional - Orientable

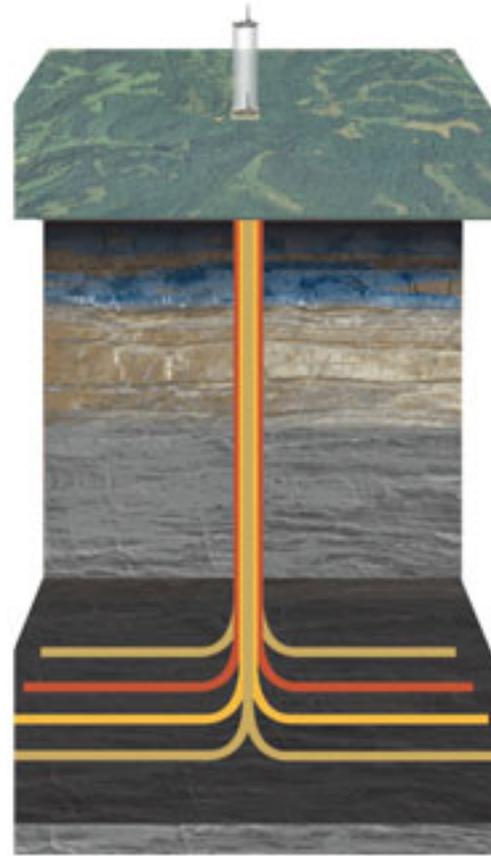
- ▶ Pozos más perfectos
- ▶ Laterales más largos
- ▶ Elimina los cambios de broca
- ▶ Los sensores direccionales están mas cerca de la broca: mayor precision



Ventajas de los pozos horizontales

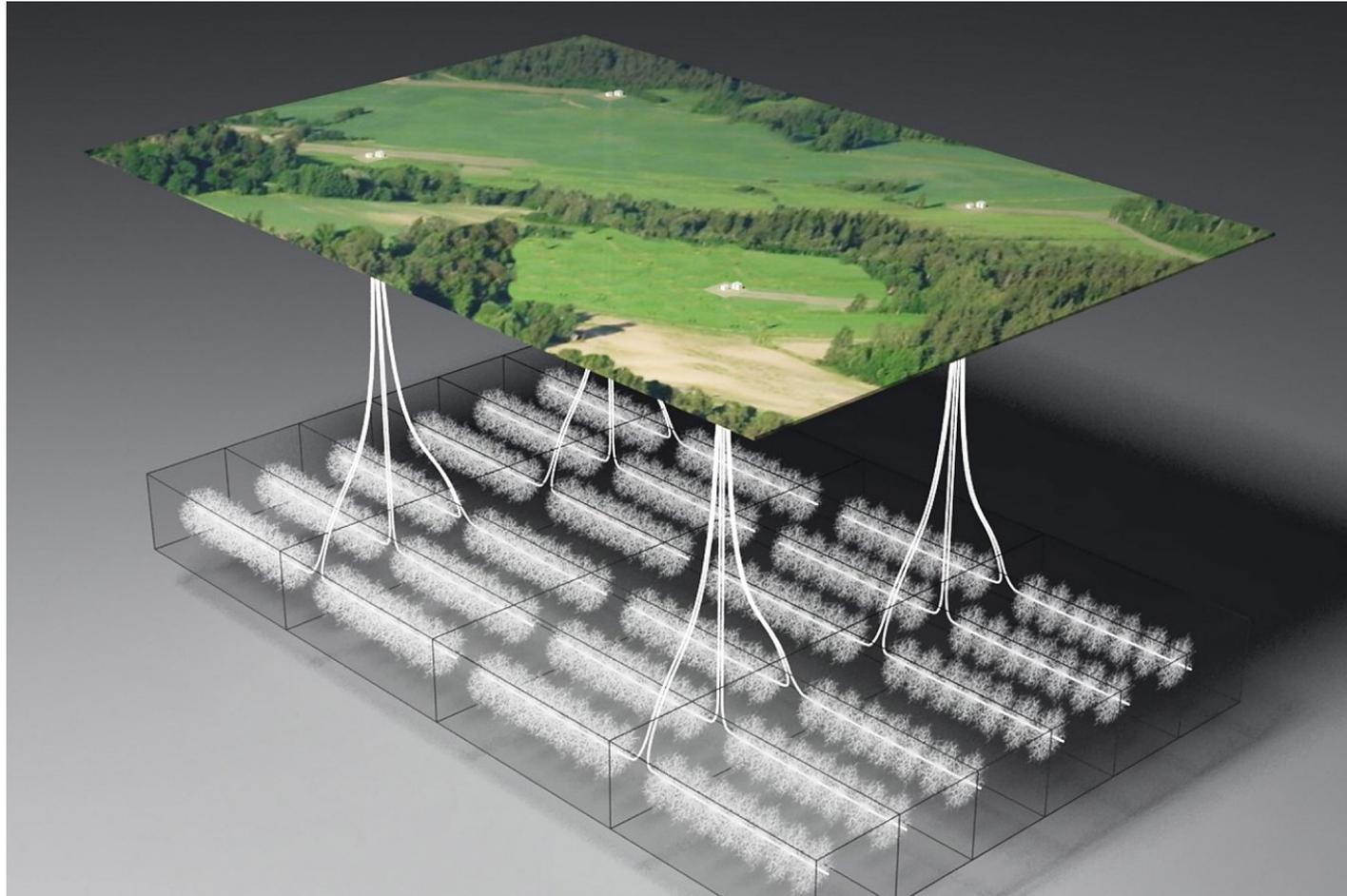


Traditional Vertical Well Spacing:
32 Separate Padsites Needed For 32 Wells.



Idealized Horizontal Well Spacing:
1 Padsite Yields Up To 32 Wells.

Laterales Largos Reducen el Impacto en Superficie

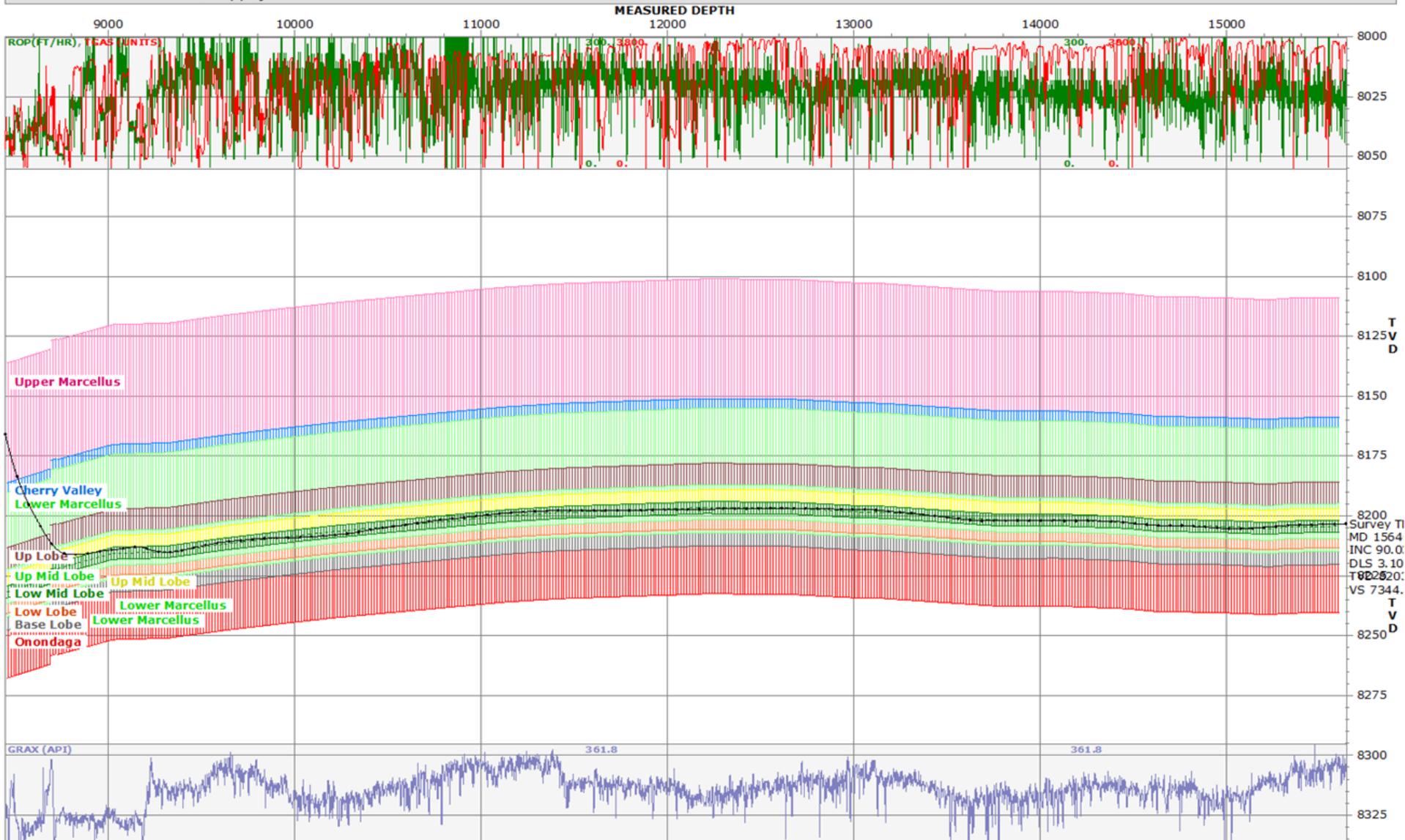


Perforación Horizontal– Geonavegación

Operator Northeast Natural Energy
Well Name Coastal 3H TD copy bjc

Analyst GSC
Units feet Well ID

Survey #1
Comment #1

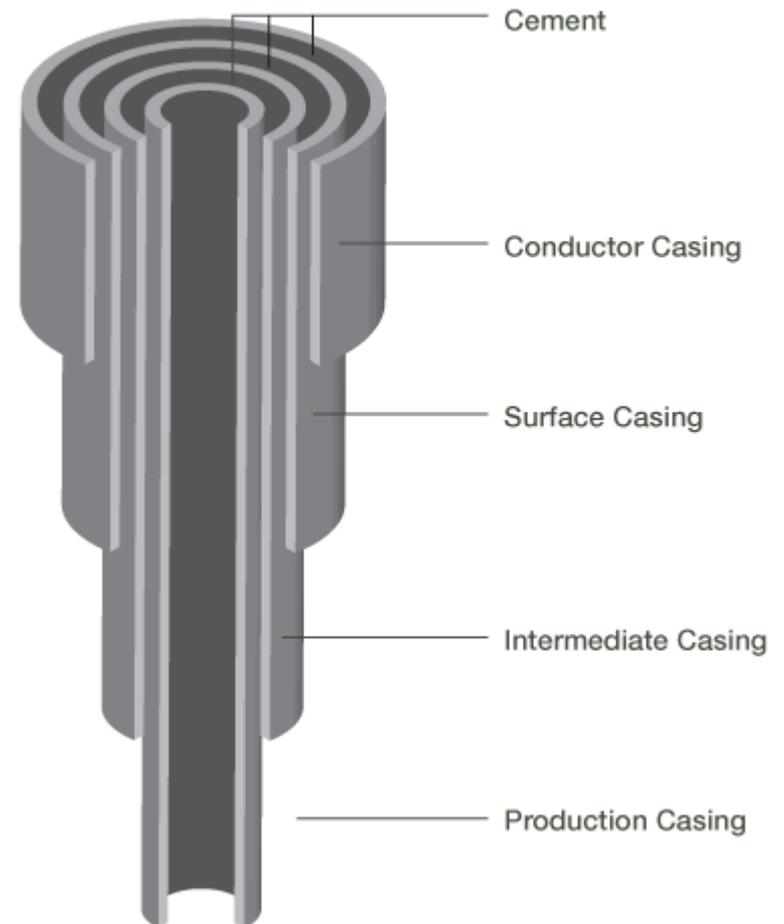


Programa de Revestimiento

- ▶ **Revestimiento Conductor**
 - Tubo de 20" hasta 40'
 - Soporta el pozo y la boca de pozo
- ▶ **Revestimiento de Superficie**
 - Tubo de 13 3/8" perforado hasta 50' debajo del ultimo acuífero
- ▶ **Revestimiento Intermedio**
 - Tubo de 9 5/8"
 - Aisla zonas de alta presión que no son reservorio
- ▶ **Revestimiento de Producción**
 - Tubo de 5 1/2" hasta el fondo del pozo

Typical Well Casing Diagram

(Not to Scale)



Fracturación Hidráulica

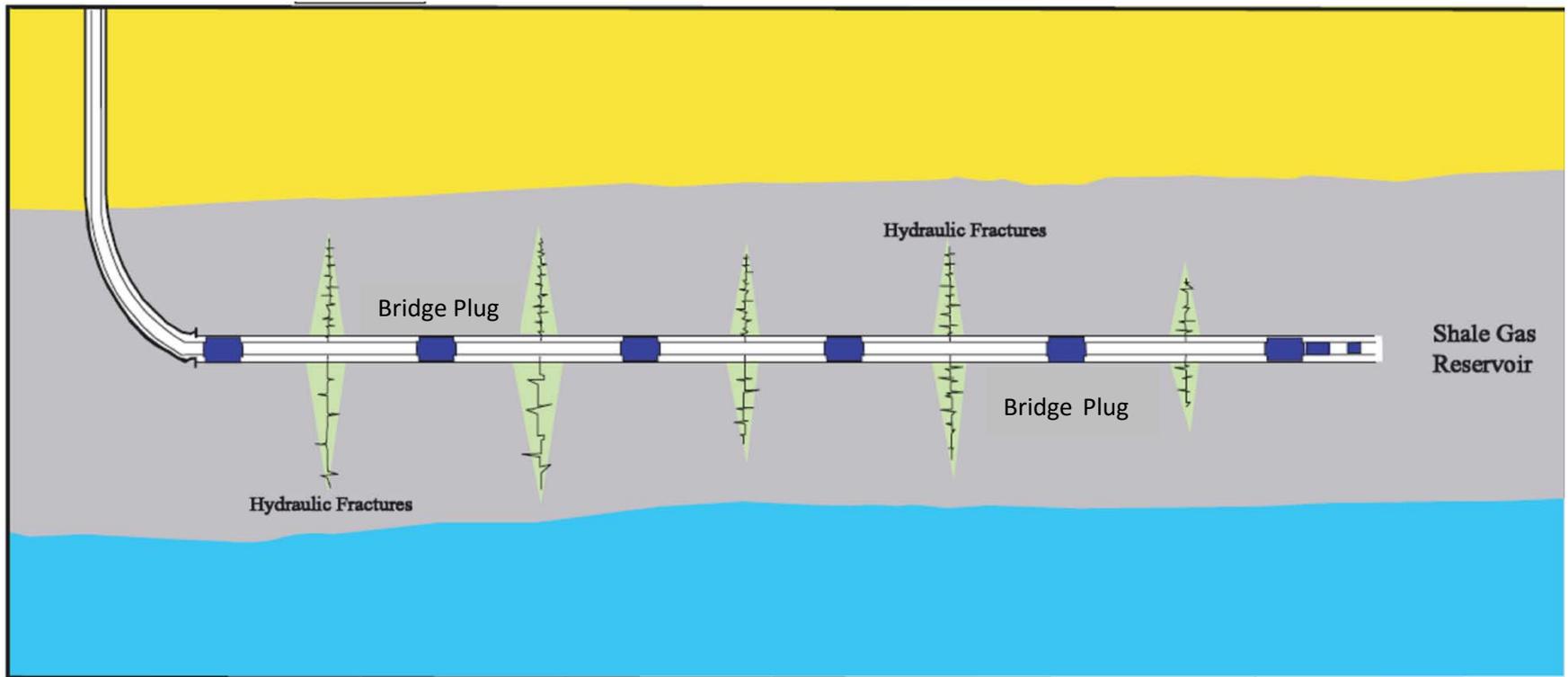


Fracturación Hidráulica

- ▶ El revestimiento de producción se perfora en etapas a lo largo del horizontal
- ▶ Una mezcla de agua, arena y aditivos se bombea a alta presión para crear fracturas en el reservorio
- ▶ Se hace en etapas de 150' a 500'
- ▶ Cada etapa se aísla con un tapón
- ▶ Se pueden modificar la distancia entre perforaciones, cantidad de agua y tipo de arena para optimizar la producción



Fracturación Hidráulica– Tapones y Perforaciones

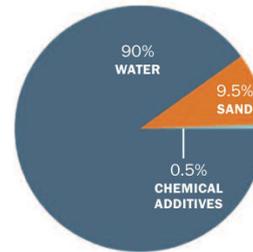
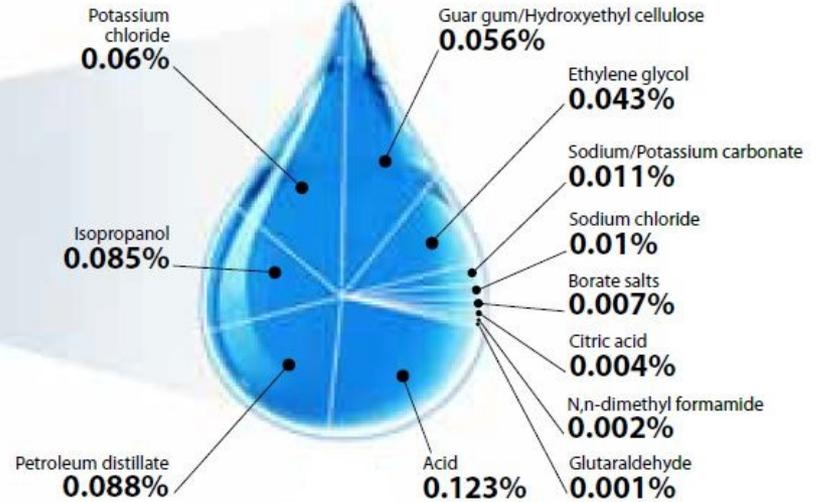


Fluido de Fracturación Hidráulica

Typical Solution Used in Hydraulic Fracturing



Source: DOE, GWPC: Modern Gas Shale Development In the United States: A Primer (2009)



Compound	Purpose	Common application
Acids	Helps dissolve minerals and initiate fissure in rock (pre-fracture)	Swimming pool cleaner
Sodium Chloride	Allows a delayed breakdown of the gel polymer chains	Table salt
Polyacrylamide	Minimizes the friction between fluid and pipe	Water treatment, soil conditioner
Ethylene Glycol	Prevents scale deposits in the pipe	Automotive anti-freeze, deicing agent, household cleaners
Borate Salts	Maintains fluid viscosity as temperature increases	Laundry detergent, hand soap, cosmetics
Sodium/Potassium Carbonate	Maintains effectiveness of other components, such as crosslinkers	Washing soda, detergent, soap, water softener, glass, ceramics
Glutaraldehyde	Eliminates bacteria in the water	Disinfectant, sterilization of medical and dental equipment
Guar Gum	Thickens the water to suspend the sand	Thickener in cosmetics, baked goods, ice cream, toothpaste, sauces
Citric Acid	Prevents precipitation of metal oxides	Food additive; food and beverages; lemon juice
Isopropanol	Used to increase the viscosity of the fracture fluid	Glass cleaner, antiperspirant, hair coloring

Source: DOE, GWPC: Modern Gas Shale Development In the United States: A Primer (2009).

Perforación de Tapones “drill out”

- ▶ Los tapones se perforan con un taladro pequeño o de tubería continua para permitir la salida del gas hacia la superficie



Flujo Inicial

- ▶ La unidad de flujo está diseñadas para recibir gran volumen de agua y gas a alta presión mientras que se prepara el pozo para la producción

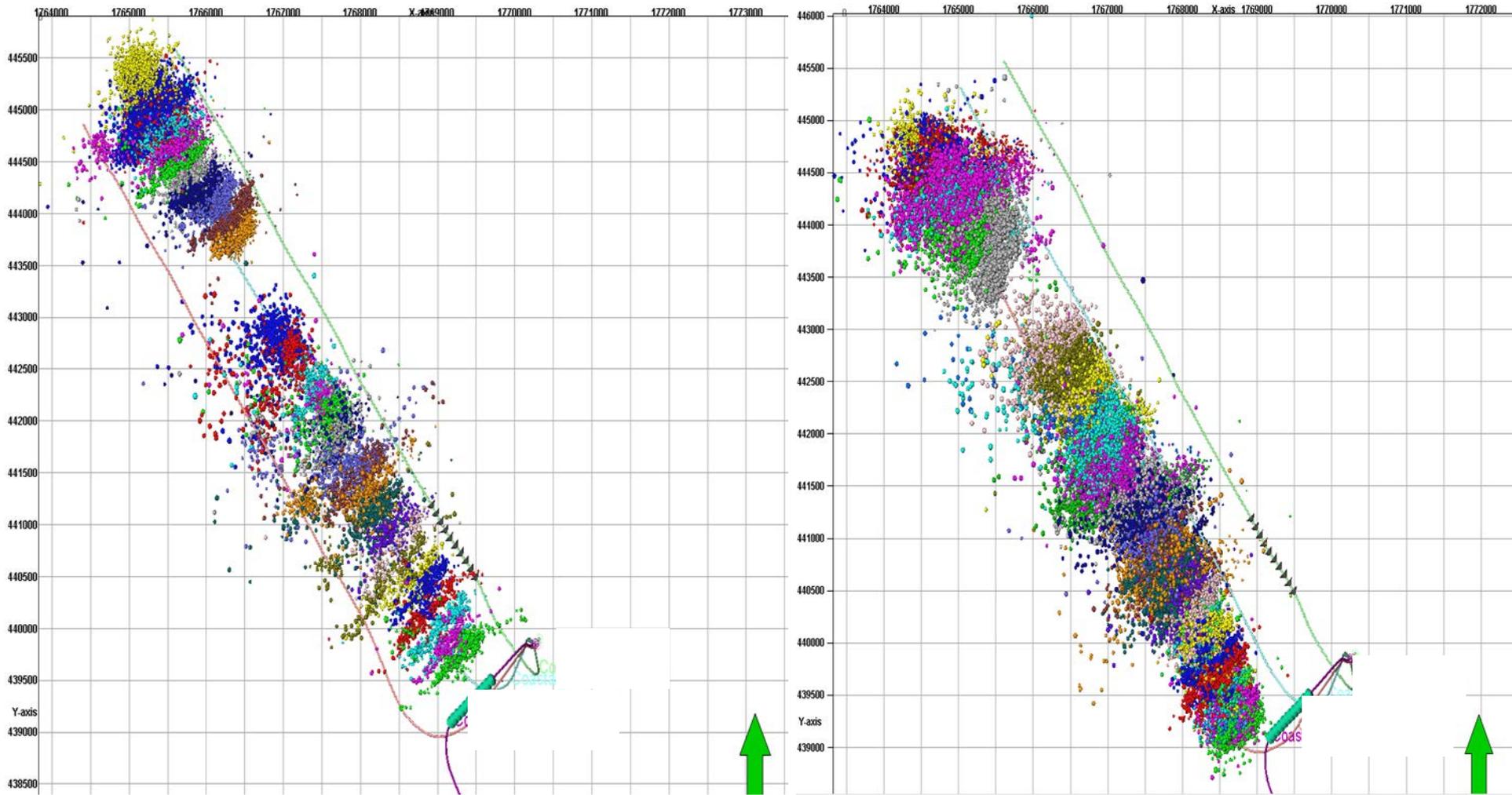


Producción



The production phase is longest phase and is expected to continue for decades

Fracturación Hidráulica– Microsismica



Preguntas?