

# Tech-Flo Consulting LLC

Equipos de Producción & Soluciones de Levantamiento  
Artificial

# Acerca de Tech-Flo



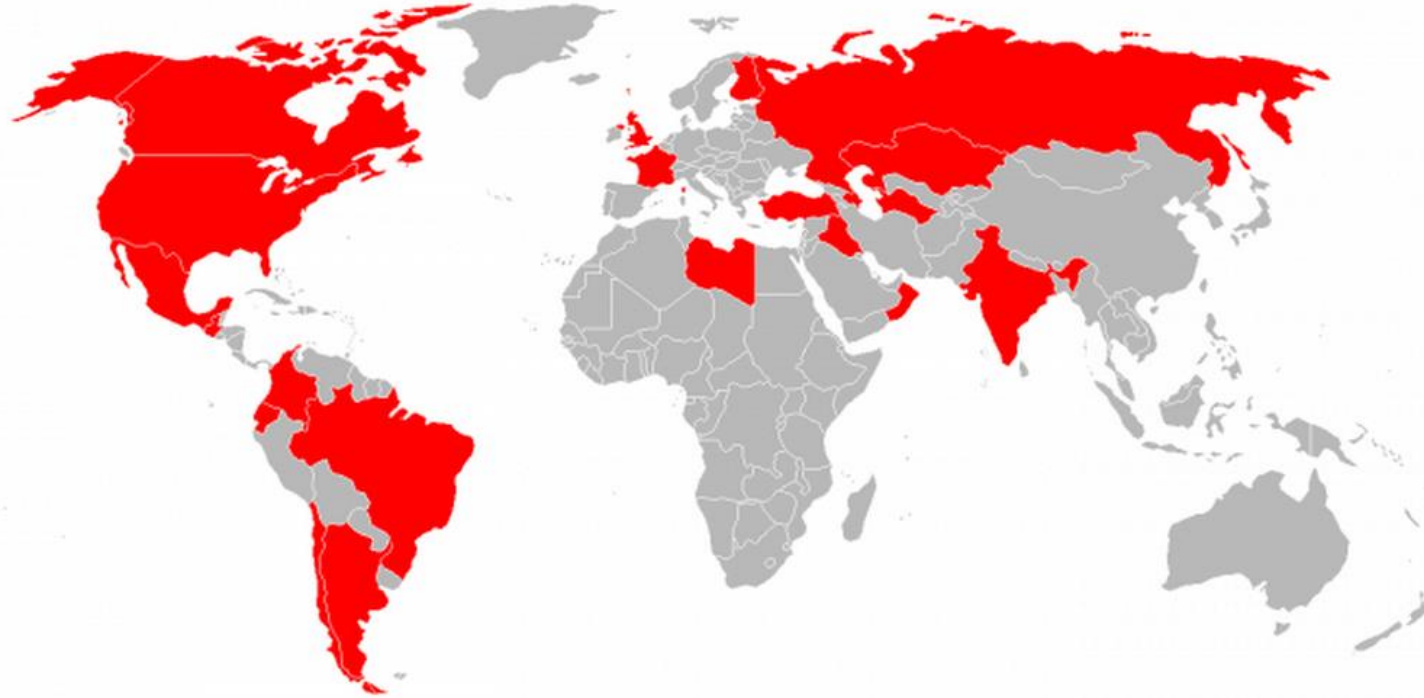
Fundado en 2006, Tech-Flo es una compañía de propiedad privada basada en EEUU, que diseña, fabrica, vende, brinda servicio y distribuye una nueva y altamente eficiente bomba tipo jet (patente pendiente en EU y registrada en WIPO/PCT) y equipo auxiliar relacionado.

La bomba única en su tipo fue diseñada para ser un medio competitivo para todo tipo de pozos de producción, terrestres y marinos. La capacidad de las bombas jet (o bomba de chorro) para producir volúmenes de fluido de formación sub-superficial y gas con un contenido de sólidos moderado a alto le dan una ventaja marcada sobre otras formas de levantamiento artificial.

En 2012 y 2013 Tech-Flo fue presentada por Inc. Magazine como una de las 5000 empresas de mas rápido crecimiento en los EEUU, ocupando el puesto 531 en total, 23 en energía y 7 en Houston, Texas. Tech-Flo también fue reconocido en 2014 por el Houston Business Journal como uno de las 100 empresas de más rápido crecimiento en el área de Houston ocupando el lugar 91 del ranking.

Con más de 100 años de experiencia combinada en aplicaciones de levantamiento hidráulico, ingeniería y aplicaciones de bombas jet de nicho, Tech-Flo es considerada como una de las empresas de levantamiento artificial más rentables desde el punto de vista técnico.

# Tech-Flo Areas de Operación



Areas de Experiencia Laboral: América del Norte, Central y del Sur, Rusia y Ex Países Soviéticos, Omán, Irak, India, Europa Occidental, Reino Unido, Mar Báltico y Mar de Barents.

# Soluciones de Producción Total Terrestre y Marino





# Productos & Servicios Ofrecidos

- TFC Bombeo Hidráulico Tipo Jet
- TFC Bombeo Tipo Jet de Superficie
- Recipientes y equipos de proceso con o sin código ASME
- Tecnología de Bombas Sin Sello Hydra-Cell
- Baker Hughes Hpumps™ (Bombas Horizontales)
- Bombas Multiplex y Equipos de Embalaje
- Sistema de Medición de Producción Focalizada
- Servicios y consultoría en campo y administración de proyectos
- Diseño y Optimización de Pozo con Levantamiento Artificial
- Ingeniería, Diseño de Herramientas & Pruebas

# Refrac Roadmap™

## Medición de Producción Focalizada (FPMS)

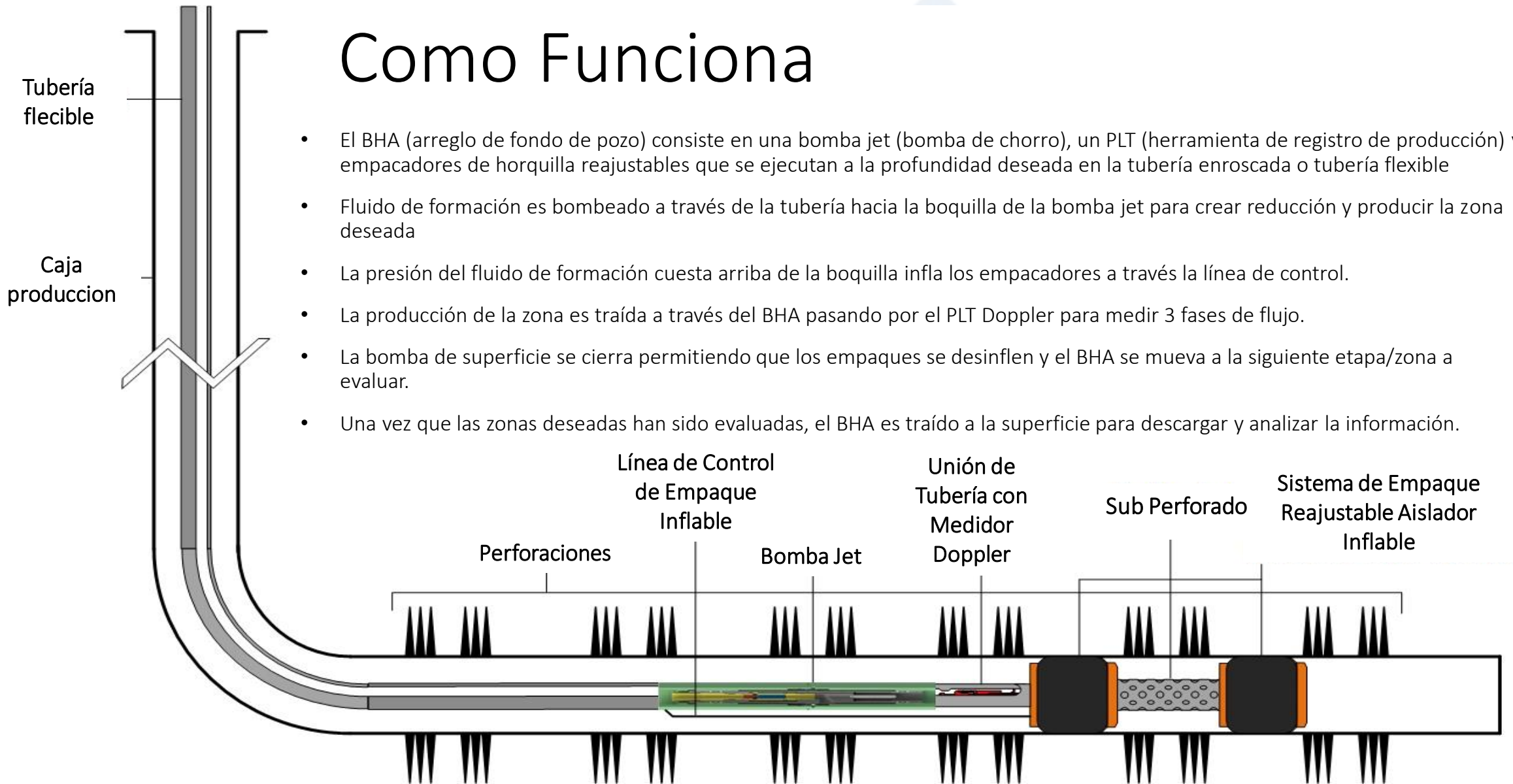
*Patente Pendiente, EU & INTL*

# FPMS – Que hace?

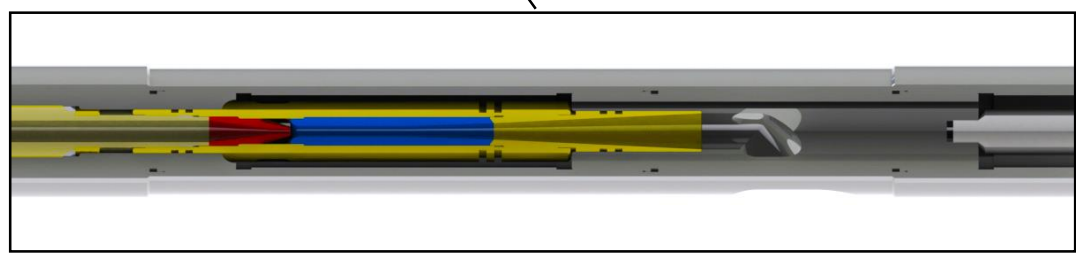
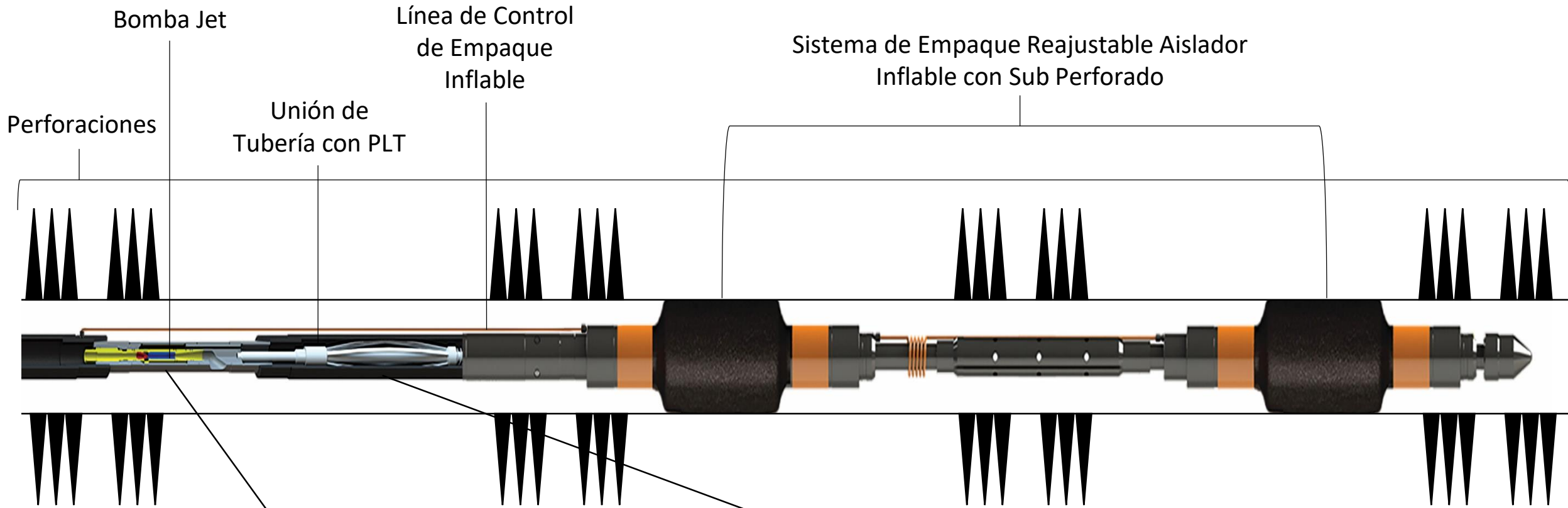
- Sistema de Medición de Producción de Etapas Múltiples
  - Utiliza la flexibilidad de una bomba jet hidráulica para producir el pozo mientras cada zona es aislada entre los empacadores de horquilla.
  - Incrementa y mide la producción de un pozo fluyente
  - Produce y mide la producción de un pozo muerto.
  - Puede producir el potencial absoluto de agujero abierto de una etapa ( $P_{wf} = +/- 0$ ).
  - Mide corriente de 3 fases de zonas aisladas en un pozo vertical u horizontal de etapas múltiples.
  - Mide la presión estática y fluida del fondo de las zonas aisladas para determinar el rendimiento de entrada.
  - Mide la temperatura en zonas aisladas en un pozo de etapas múltiples.
  - Se puede ejecutar en modo de memoria o en tiempo real.
  - Se puede utilizar tanto pozos terrestres como marinos.
  - Temperatura máxima: 305° F

# Como Funciona

- El BHA (arreglo de fondo de pozo) consiste en una bomba jet (bomba de chorro), un PLT (herramienta de registro de producción) y empacadores de horquilla reajustables que se ejecutan a la profundidad deseada en la tubería enroscada o tubería flexible
- Fluido de formación es bombeado a través de la tubería hacia la boquilla de la bomba jet para crear reducción y producir la zona deseada
- La presión del fluido de formación cuesta arriba de la boquilla infla los empacadores a través la línea de control.
- La producción de la zona es traída a través del BHA pasando por el PLT Doppler para medir 3 fases de flujo.
- La bomba de superficie se cierra permitiendo que los empaques se desinflen y el BHA se mueva a la siguiente etapa/zona a evaluar.
- Una vez que las zonas deseadas han sido evaluadas, el BHA es traído a la superficie para descargar y analizar la información.







Bomba Jet



Unión de Tubería con PLT

# Aplicación de la Información Recopilada

- Control de agua y aislamiento de zona
  - Aislar las zonas productoras de agua a través de revestimiento, o apretar para limitar el costo de manejo de agua e incrementar la producción de hidrocarburos.
- Re-Frac/potencial de estimulación
  - A través del FPMS podemos examinar las zonas mas productivas o encontrar las menos productivas previo a re-frac para limitar el costo y localizar las zonas que requieren estimulación o fracturación.
- Valor de Exploración
  - Evaluar pozos verticales para probar la zona y perforar pozos horizontales en un futuro.
- Evaluación de Pozos/Selección de Levantamiento Artificial
  - Evaluar el potencial absoluto de un pozo para seleccionar el tipo de levantamiento artificial
  - Evaluar el valor del pozo a través de pruebas de 3 fases
  - Medir salinidad para confirmar que el flujo de agua ha alcanzado la zona deseada
  - Medir estática y flujo de presión de fondo de pozo en zonas aisladas para determinar desempeño de afluencia

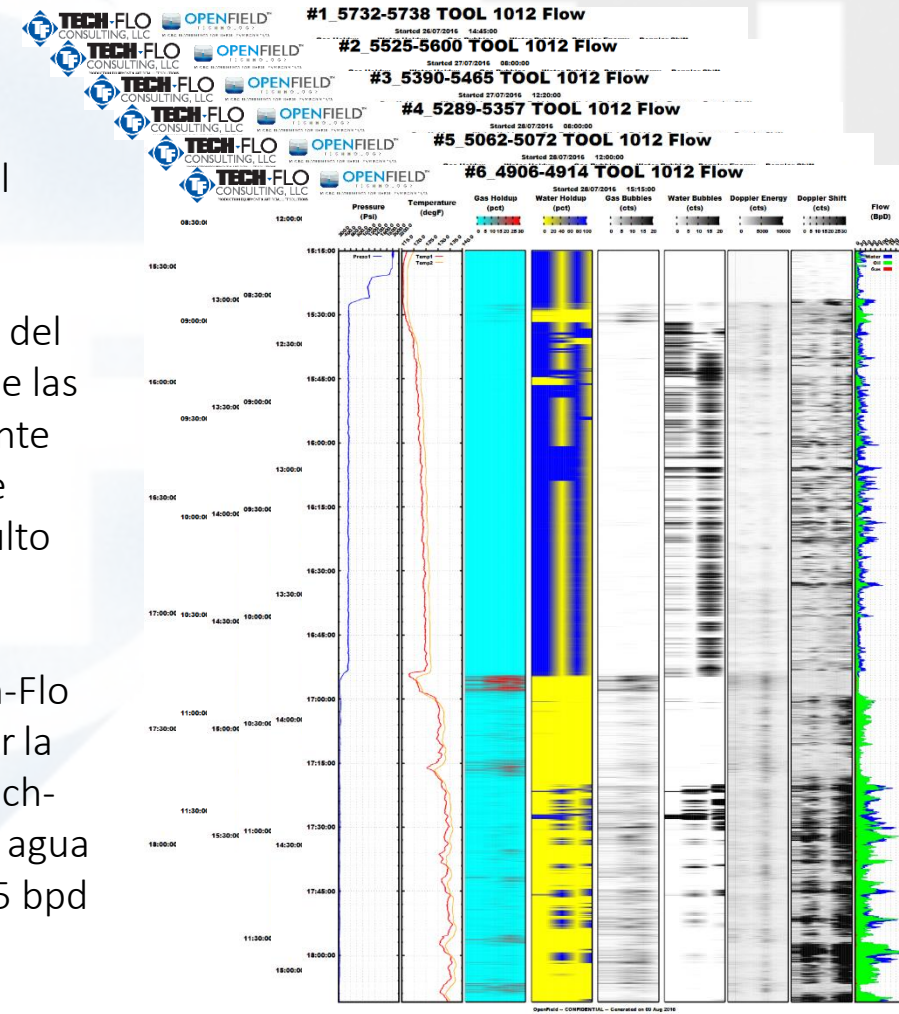
# Resultados Reales – Caso de Estudio 1

## Pozo Vertical en Cuenca Permian– Julio 2016

Aplicación: Un operador de pozos de petróleo y gas quería probar 6 zonas verticales para producción de 3 fases y producción de presiones en formación. La Hoja de Ruta Refrac™ o el Sistema de Medición de Producción Enfocado fue seleccionado para la prueba.

Resultados: Después de probar las 6 zonas durante 3 horas por pieza, el sistema fue retirado del pozo y los datos fueron descargados del PLT y analizados. Los resultados indicaron que dos de las zonas estaban produciendo 100% de agua y una tercera zona estaba produciendo mayormente agua y un mínimo de hidrocarburos que no eran comercializables. La bomba jet fue capaz de reducir la presión de la formación hasta menos de 100 psi a la entrada de la bomba que resulto en potencial absoluto de la zona de producción. (Ver datos en las siguientes diapositivas)

Trabajos de reparación y aplicación de levantamiento: Con base en los datos obtenidos, Tech-Flo fue capaz de fijar un tapón puente sobre las 3 zonas no productoras de hidrocarburos y aislar la mayoría de la producción de agua del pozo. Después, el operador eligió una bomba jet de Tech-Flo para operar las 3 zonas de producción para la producción permanente. La producción de agua disminuyó por 140 bpd, mientras que la producción de petróleo se mantuvo constante en 65 bpd con un mínimo de agua. Mediante el control de la producción de agua del pozo el operador ahorró 25,000.00 dólares al mes en los gastos de desecho y transporte de agua.

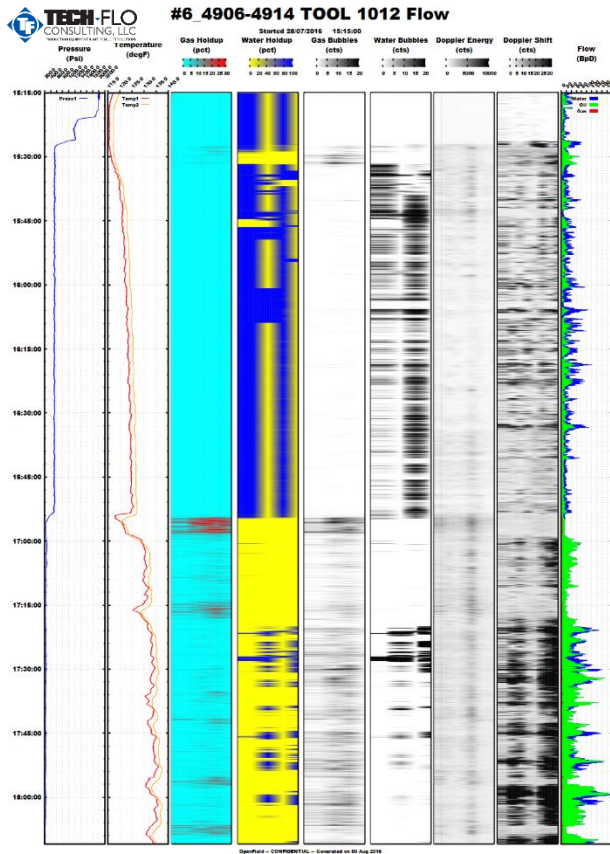




# Resultados Reales – Caso de Estudio 1

## DATOS – Zona Productora de Hidrocarburos

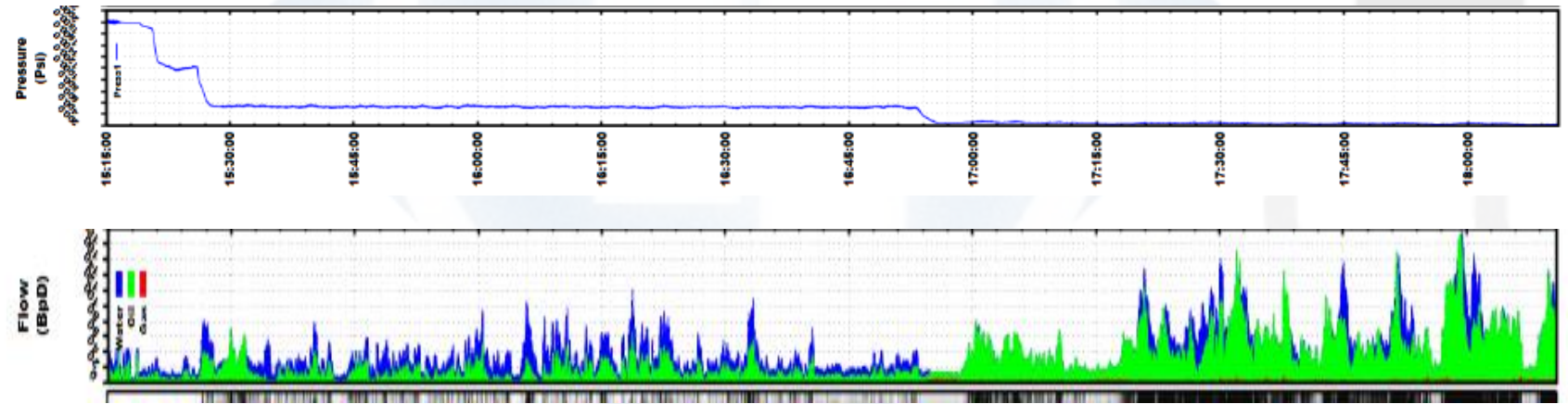
Pozo Vertical en Cuenca Permian – Julio 2016



Reducción estática inicial PSI y producción al ras

Reducción máxima vía Bomba Jet TFC

Grafica de presión en el fondo del pozo



Grafica de flujo de formación, Verde = Petróleo, Azul = Agua

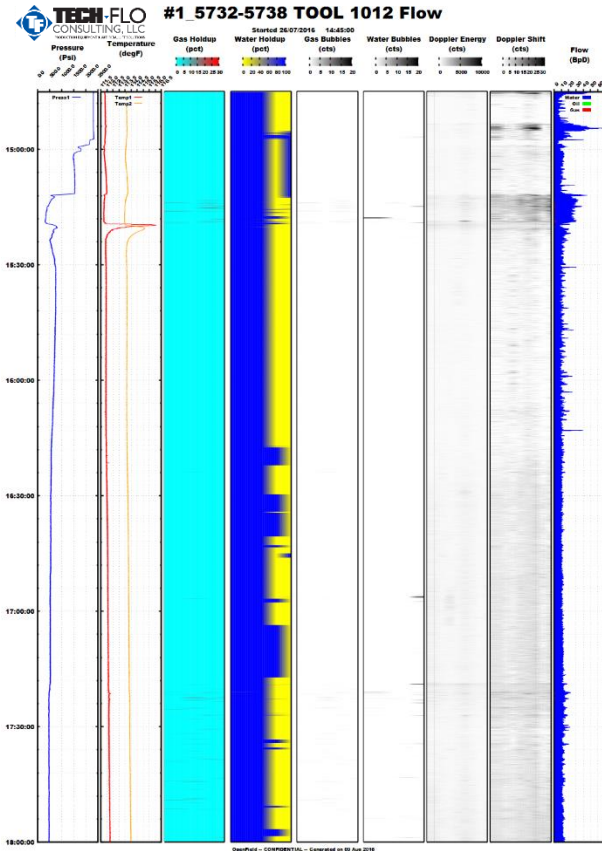
Producción de pozo al ras

Potencial Absoluto de Producción de la Zona

# Resultados Reales – Caso de Estudio 1

## DATOS- Zona de Producción de Agua

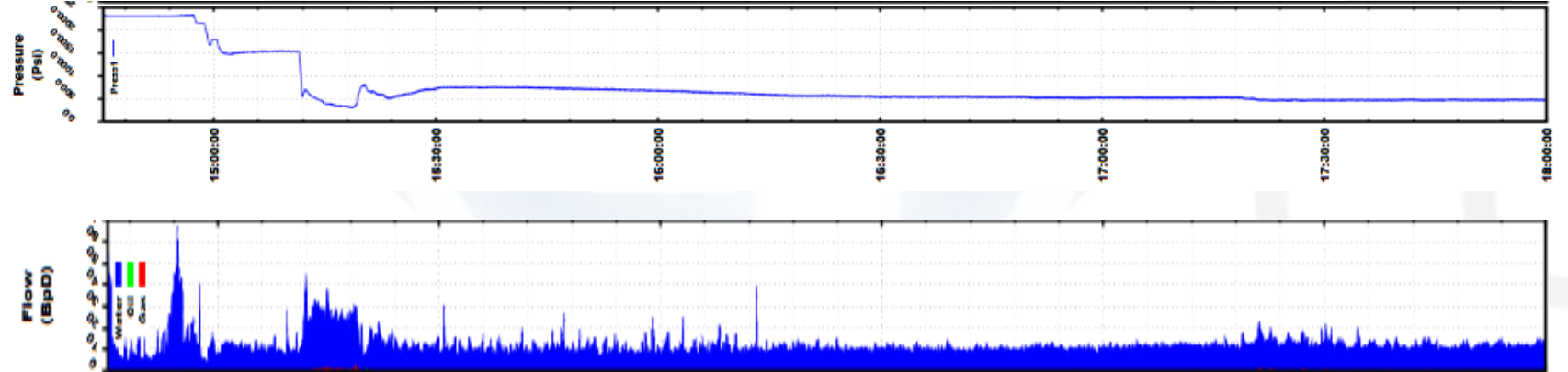
Pozo Vertical en Cuenca Permian – Julio 2016



Reducción estática inicial PSI y producción al ras

Reducción máxima vía Bomba Jet TFC

Grafica de presión en el fondo del pozo



Grafica de flujo de formación, Verde = Petróleo, Azul = Agua

Nota: Cero producción de hidrocarburos, 100% Agua

Producción de pozo al ras

Potencial Absoluto de Producción de la Zona



# Bombas Jet Hidráulicas TFC

## La Forma Mas Versátil De Levantamiento Artificial

*Patente Pendiente, EEUU & INTL*

# Bombas Jet TFC

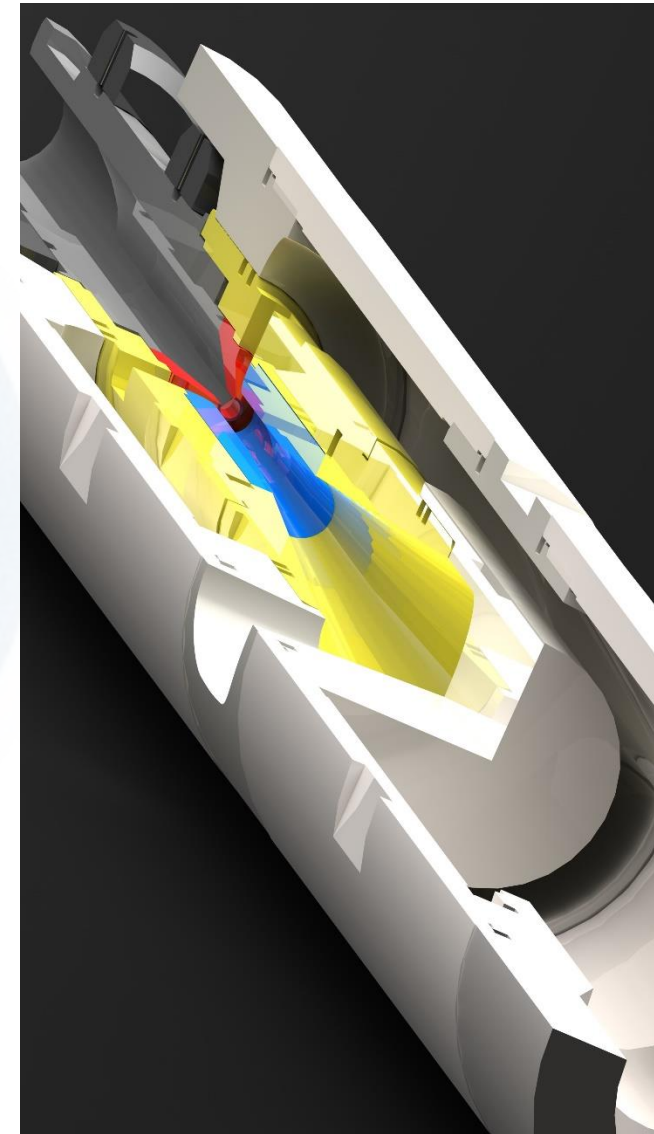


- TFC 1.66
    - Tasas de Producción de hasta 1,700BPD
    - Aplicaciones
      - Pozos Angostos Con Tubo Concéntrico
      - TR con problemas
      - Reduccion de Agua en Columna en Pozos de Gas
      - Camisa Corrediza/Bomba De Cavidad para tuberías 2-3/8
  - TFC 2.20
    - Tasas de Producción de hasta 4,000bpd
    - Aplicaciones
      - Camisa Corrediza/Bomba De Cavidad para tuberías 2-7/8 & 3-1/2
  - TFC 3.10
    - Tasas de producción de hasta 10,000bpd
    - Aplicaciones
      - Cubierta comunicada por tubería para tamaños 2-3/8 – 4-1/2
      - Flujo de Retorno Frac (Frac flowbacks)
      - Bomba de mas alto volumen y eficiencia
      - Camisa Corrediza/Bomba De Cavidad para tuberías 4-1/2 y arriba
- \*Nota: Todas las bombas son diseñadas para ser utilizadas en flujo convencional o flujo*

*invertido.*

# Beneficios Bomba Jet

- No hay partes móviles en el fondo del pozo.
- No se requiere equipo de reparación o equipo de línea de acero para dar servicio
- Ampliamente escalable y rendimiento eficiente (15bpd – 10,000bpd) con el mismo arreglo de fondo de pozo por intercambio de boquilla y tubo de mezclado únicamente.
- Producción de alto volumen. Alcanza el pago mas rápido post-frac.
- Excelente desempeño en manejo de solidos y GLR.
- Puede ser instalada en ubicaciones remotas sin electricidad o infraestructura terrestre y marítima.
- Pozo, líneas de flujo e instalaciones pueden ser completamente tratadas químicamente para la parafina, sarro y la corrosión por medio del flujo de formación de la bomba jet
- Sin bloqueo de gas, de baja a alta adecuación con API.
- Capacidad para ejecutar medidores de memoria de presión y temperatura en el fondo de pozo, que son fácilmente recuperables y protegidos dentro de la cubierta de la bomba jet
- Una gama mas amplia de aplicaciones que cualquier otra forma de levantamiento artificial.



# Incremento de Eficiencia

- Incremento en las áreas de flujo, suministro directo de fluido al punto de reducción, y el sub de salida TFC (patente pendiente) le da una ventaja marcada a la bomba jet sobre la competencia y otros tipos de levantamiento artificial.

Comparación de Área de Afluencia Bomba Jet



Áreas de Afluencia vs. Salida Bomba Jet



Pump	Inflow Area (in2)	Outflow Area (in2)	Outflow/Inflow	BPD from Outlet @ 30ft/s
Tech-Flo	1.3486	3.9600	294%	12698
Manufacturer X	0.7300	1.2370	169%	3967
Manufacturer Y (2.875)	0.6250	1.0660	171%	3418
Manufacturer Y (2.375)	0.3300	0.6723	204%	2156

Comparación de Área de Salida Bomba Jet



# Offshore Aplicaciones & Soluciones



# Con Bomba hidráulico Elimínate La Plataforma de Perforación, Movilización & Utilización

- ESP Replacement

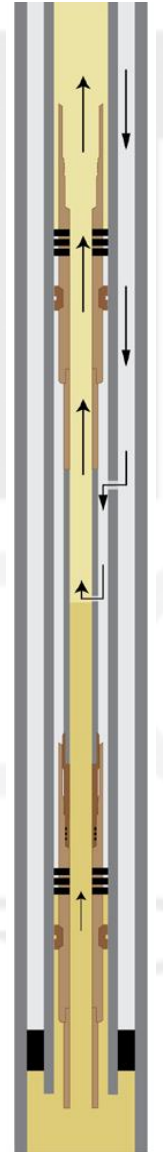
- TFC can run in over a tubing punch or produce through a currently installed failed ESP.
- The jet pump can then be run in the well on coil tubing and sealed off over existing equipment and the well can be produced as normal.
- The estimated cost saving over pulling and replacement in USD over ESP for the complete jet pump package and installation can save the operator in excess of 500,000.00 per well.

- Gas Lift Replacement

- The hydraulic jet pump can be installed without pulling the tubing string, the jet pump can straddle a empty SPM with complete wireline installation.
- Increase production or maintain normal production without workover expenses
- Optimize the jet pump by reverse circulation or wireline retrieval, no workover rig is needed

## Tubing Punch Jet Pump Straddle Over Gas lift Installations

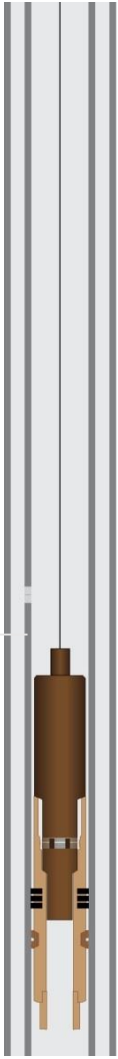
- Incorporate Thru-Tubing Systems retrievable straddle/patch system to install jet pump thru tubing
- Can be performed on live wells, without a workover rig using only wireline or coil tubing to install
- Is commonly used to straddle off washed out gas lift mandrels, straddle can contain additional gas lift valves, both unloading and operating types or even jet pumps set up for annular or tubing powered
- Commonly used to deepen the gas lift injection point by setting up straddle in tubing below exiting operating valve/mandrel
- A series of straddles containing unloading valves can be used to set up gas lift on wells without mandrels previously installed
- Straddle installation can be retrieved using slick wireline



*Typical jet pump installation*

# Straddle-Packer Jet Pump Installation

Deploy and set lower packer



Tubing Punch

Deploy upper packer and Jet pump with anchor latch seal assembly attached to lower end



Anchor latch/seal

Land anchor latch/seal into lower packer and set upper packer

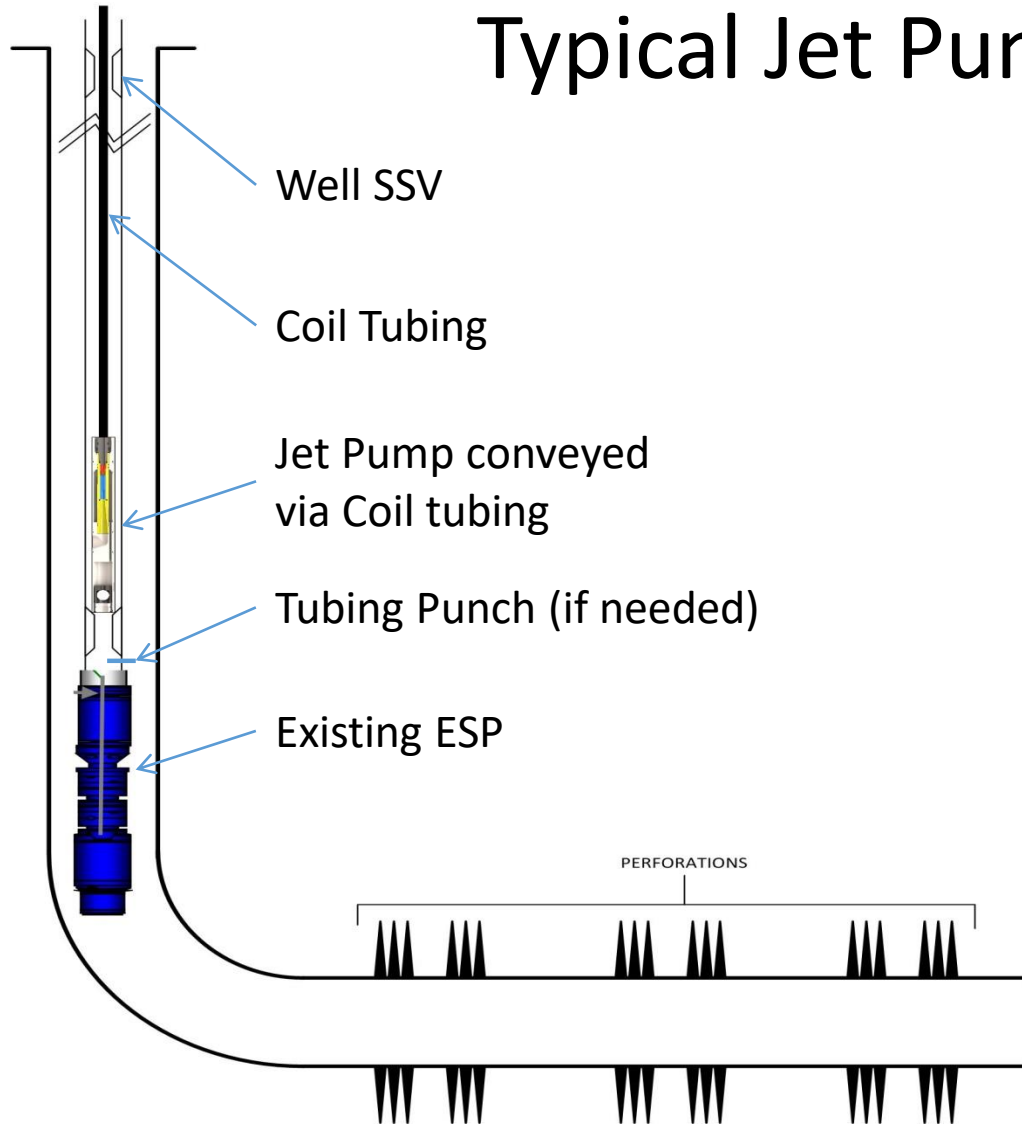


Retrieve running tool and produce well

*If needed the Jet pump can be retrieved using slick wireline or coil tubing and redress and re-installed*



# Typical Jet Pump Over EPS Offshore Installation



- The Jet Pump can be installed via coil tubing over and existing ESP installation without removing the ESP from the wellbore.
- The Jet Pump assembly can fit through most SSV's at the surface or mudline so well integrity is always kept.
- The jet pump can produce through the ESP if scaling is not an issues or a tubing punch can be made in the tubing above the existing ESP installation.
- Tubular dependent, similar or great production rates can be met.
- The Hydraulic lift surface equipment package foot print is relatively small, making it attractive for offshore platforms especially when multiple well cans be produced from one surface pump.

# Equipos de Superficie TFC



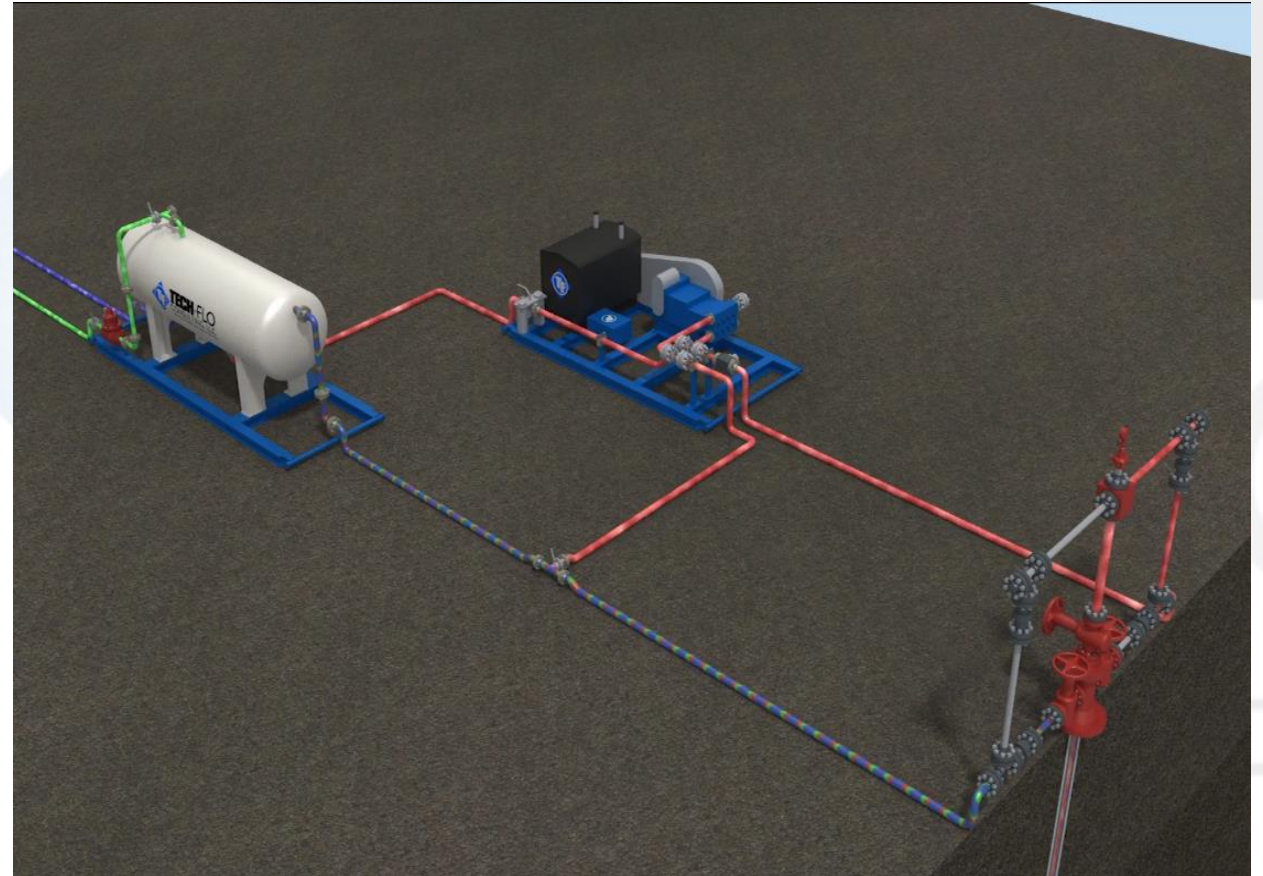
# Fuentes y Separación de Fluido de Formación

- Separador de Agua Libre
- Separadores de 2 o 3 Fases
- Tratador de Calentador
- Canon (Pistola)
- Tanques de Almacenamiento
- Tanques Frac
- Flujo de Hierro
- Filtración y Patines de Medición



# Unidades de Inyección de Fluido de Formación

Cada Bomba Jet debe tener una bomba en la superficie para suministrar fluido de formación a la herramienta del fondo del pozo. Estas bombas pueden ser operadas con electricidad, gas natural o controladores de motor diésel. Esto da flexibilidad al sistema de Bomba Jet sobre otros tipos de levantamiento artificial, donde la infraestructura puede no estar disponible.





# Paquetes de Patines Climatizados

Todos los sistemas de bombeo Tech-Flo pueden ser ajustados para su entorno y requisitos específicos. Esto puede ser extremadamente benéfico para aplicaciones de alta mar y áreas con climas fríos y áridos.



# TFC Soluciones de Levantamiento Artificial

Incrementando la confiabilidad y la eficiencia y mientras se disminuye el tiempo de inactividad, gastos operativos y mantenimiento requerido a largo plazo.



# Aumento de Confiabilidad

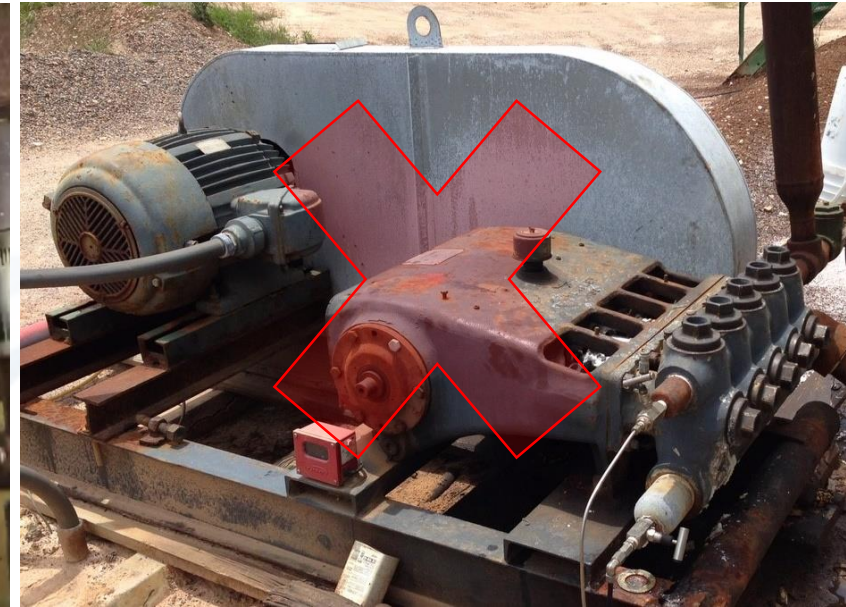
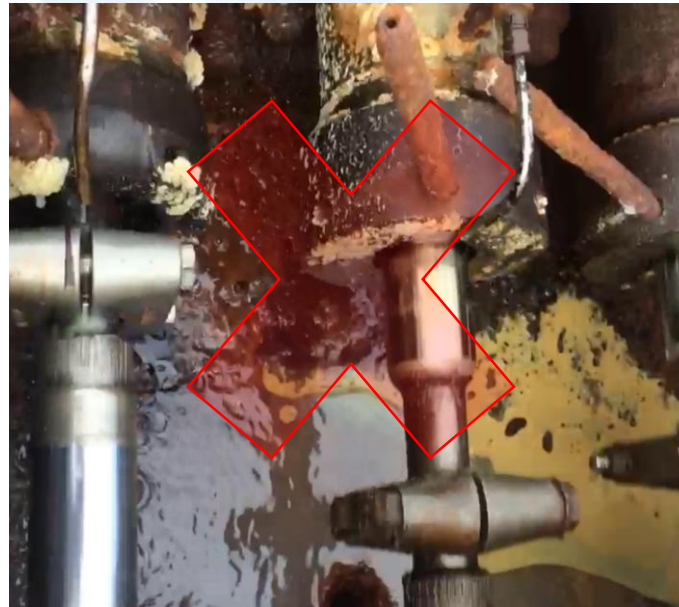
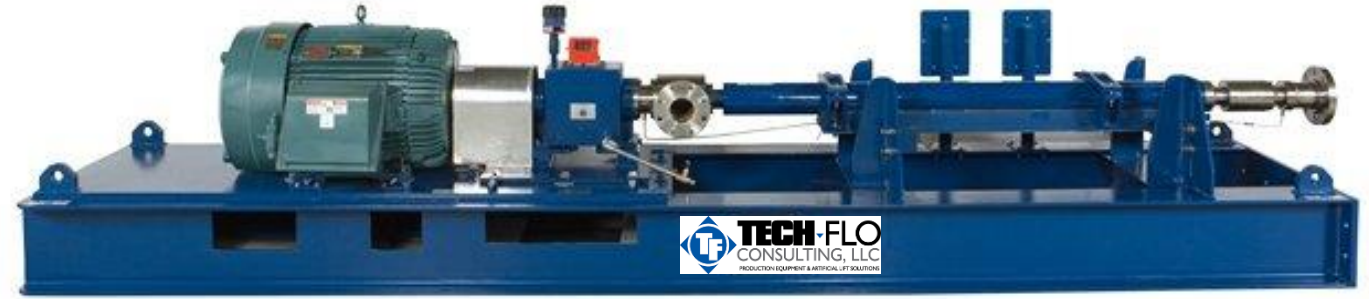
- Normalmente, las bombas multiplex se utilizan como inyectoras de fluido de formación con sistemas de bombas jet. TFC utiliza Hpumps (bombas horizontales) y bombas Hydra-Cell para reducir significativamente el costo de mantenimiento global del sistema para el usuario final o el operador. Siendo ambas bombas completamente selladas, se disminuye el impacto ambiental al operador en el sitio del pozo.





# Beneficios De Bomba Horizontal Sobre Bomba De Desplazamiento Positivo

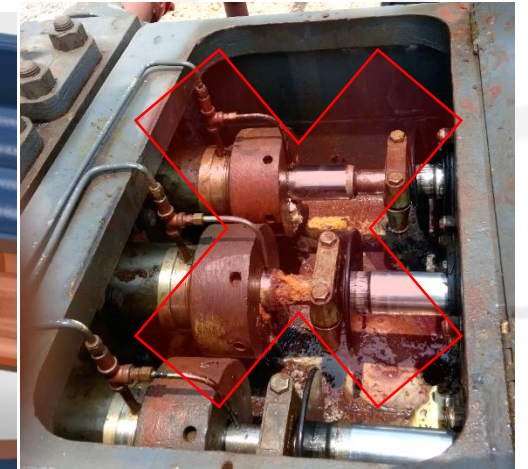
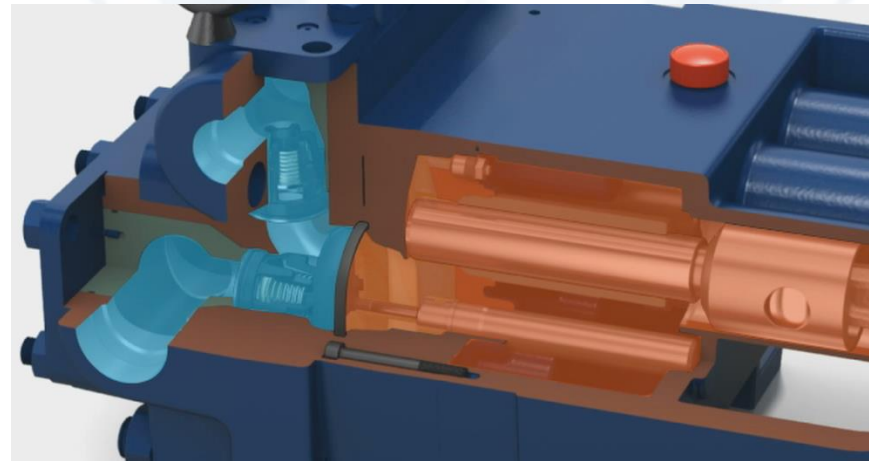
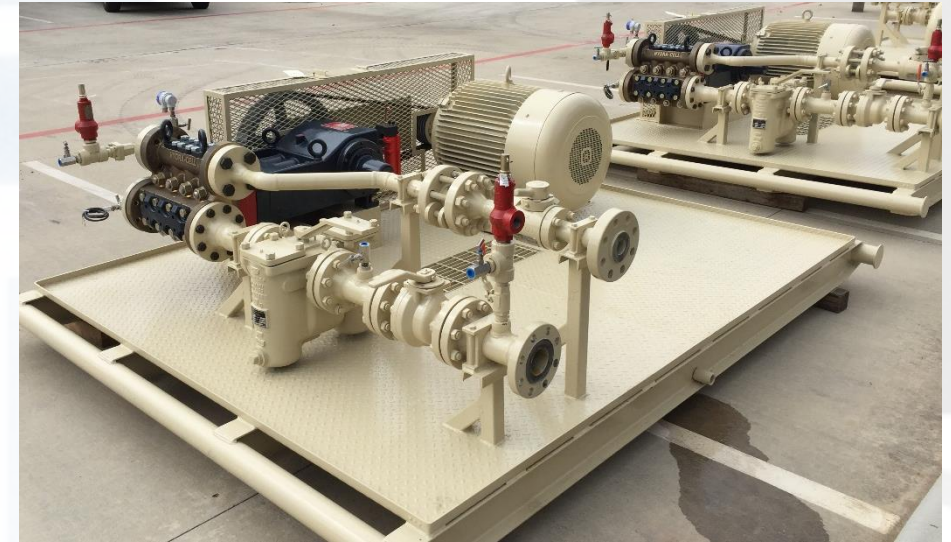
- Reducción de mantenimiento y gastos operativos
- Bomba completamente sellada, amable con la salud, seguridad y el ambiente
- Sin embolo, empaque ni lubricación externa
- Aumento en confiabilidad
- Baja vibración extiende vida de los componentes del sistema
- Diseño flexible desde 800-130,000bpd
- Amplio rango de temperatura de operación





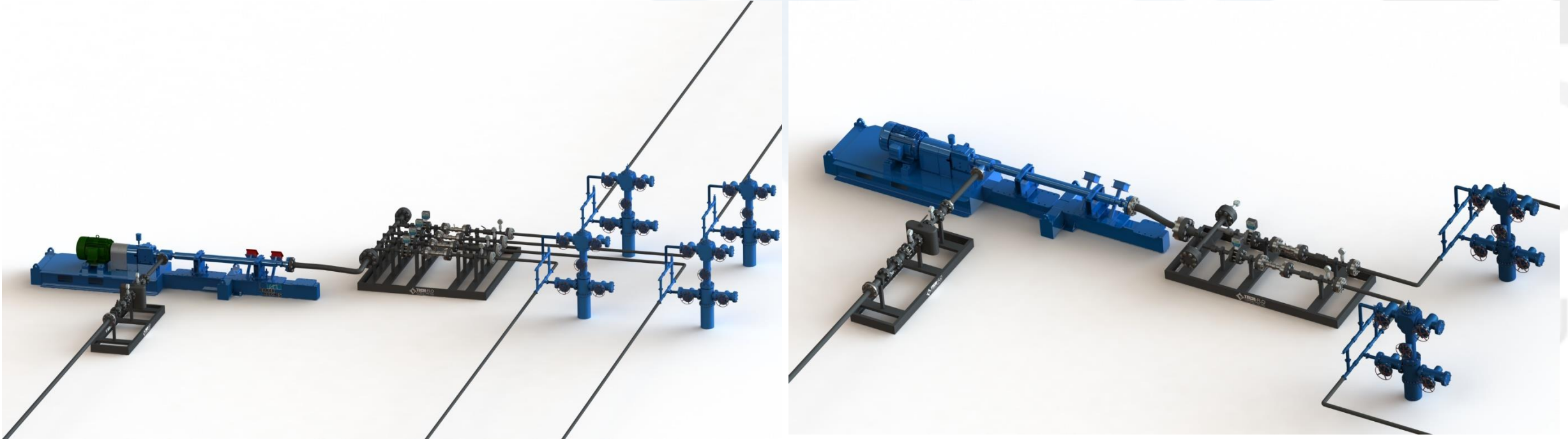
# Beneficios de Hydra-Cell sobre Bomba de Desplazamiento Positivo

- Disminuye mantenimiento & gastos operativos
- Bomba completamente sellada, amable con la salud, la seguridad y el ambiente
  - Mantiene los medios de la bomba 100% contenidos
- Sin embolo, empaque ni lubricación externa
- Mantenimiento operacional muy bajo
- La bomba se puede auto preparar y funcionar en bajo NPSH o condiciones de vacío
- Bajas vibraciones extienden vida de los componentes del sistema
- La bomba puede funcionar en seco indefinidamente sin dañar los componentes
- Misma eficiencia volumétrica que una bomba multiplex



# Producción de Pozos Múltiples

- Con la línea de bombas jet TFC y la capacidad de bombeo de superficie somos capaces de producir múltiples pozos con una sola fuente de fluido de formación, disminuyendo el costo capital por pozo para el operador.





# Beneficios de Producción de Pozo Múltiple



- Dividir la inversión de bienes de capital sobre 2,3,4 o 5 pozos.
- Puede ser aplicado a sitios de trabajo o incluso en sitios donde los pozos están muy separados en el campo
- Instalaciones centrales
  - Minimiza la carga de trabajo de operadores y la logística
- Reducción en costo de mantenimiento
  - Mantener una sola bomba de superficie en lugar de múltiples bombas
- Funcionalidad y operación simple
  - Puede establecer, invertir y dar servicio a otras bombas jet mientras otros pozos están en operación.



# Conclusión

Le agradecemos por su tiempo y atención. Por favor, póngase en contacto con Tech-Flo con la siguiente información para cualquier material adicional, estudios de caso o para el análisis de un pozo en específico y cotización del sistema.

Tech-Flo Equipo de Ventas y Desarrollo de Negocios

[wjj@tech-flo.net](mailto:wjj@tech-flo.net)

HQ Ph: 936-494-4330 HQ Fax: 936-494-4332

[www.tech-flo.net](http://www.tech-flo.net)