

DPSOs - Workflow Monitoreo virtual de Pozos con Bombeo Mecánico

Una nueva forma de optimizar sus campos

APLICACIONES

Flujo de trabajo que permite, a los ingenieros involucrados en el proceso de seguimiento y optimización de la producción, realizar el monitoreo y visualización de las condiciones operativas de las unidades de bombeo mecánico, el desempeño del equipo de subsuelo y del pozo sin la necesidad de instalar sensores en el fondo del pozo.

BENEFICIOS

Combinado con nuestro flujo de trabajo para el modelado de pozos en tiempo real, crea valor mediante la toma de decisiones oportunas y certeras gracias a:

- Capacidad de supervisar el rendimiento y desempeño de los pozos con un mayor alcance y detalle con el que se realiza diariamente en campo.
- Reduce la exposición del personal a los riesgos relacionados con la salud especialmente en tiempos de pandemias y epidemias.
- Reduce la exposición del personal a los riesgos relacionados con la seguridad física especialmente en campos lejanos con altos índices de inseguridad.

CARACTERÍSTICAS

- Permite visualizar en tiempo real el análisis nodal del pozo, determinar el punto actual de operación, así como oportunidades de optimización.
- Permite visualizar en tiempo real las condiciones de operación de la unidad de bombeo mecánico, así como las condiciones de subsuelo del pozo con tan solo registrar la presión en la tubería de revestimiento, la presión en el cabezal del pozo y la carta dinográfica de superficie.
- Permite visualizar en tiempo real el análisis y diagnóstico de la carta dinográfica del pozo, basado en algoritmos de inteligencia artificial.

ANTECEDENTES

Cuando las operaciones de producción de hidrocarburos, en tierra o en mar, abarcan grandes distancias geográficas, o cuando las condiciones de operación representan un alto riesgo para la salud y seguridad del personal, la gestión de los pozos e instalaciones de producción se vuelven costosas, consumiendo tiempo y recursos. Bajo estos escenarios, el monitoreo remoto permite a los operadores de campo tener una visión virtual de los parámetros de operación de todos sus pozos para administrar el desempeño de los mismos y el de sus instalaciones, identificar los problemas y programar acciones para restablecer las condiciones de operación.

Hoy día, existe una amplia gama de empresas que proveen el servicio de transmisión de datos de manera remota que permiten monitorear, registrar, almacenar, los datos de forma continua y en tiempo real durante las 24 horas los 365 días del año, sin embargo, este monitoreo está enfocado a visualizar las variables de campo como son presión, temperatura, fluidos inyectados, entre otros, lo que se traduce en el seguimiento de variables operativas de superficie con un bajo conocimiento y seguimiento al impacto que estas variables puedan tener en el pozo y en los sistemas artificiales.

Por otro lado, el "Internet de las cosas" (IoT) está impulsando el rápido ritmo de la adopción digital en múltiples industrias. La industria del petróleo y el gas está comenzando una transformación propia, cada vez más buscando soluciones basadas en el manejo y conocimiento del dato para aumentar la eficiencia de los procesos, incrementar la rentabilidad, mejorar la eficiencia y, en última instancia, reducir los costos basado en el uso de software de inteligencia artificial.

MONITOREO VIRTUAL DE POZOS CON BOMBEO MECÁNICO (VIRTUAL MONITORING) DPSOs®

El flujo de trabajo para el Monitoreo Virtual (Virtual Monitoring) de pozos con bombeo mecánico de nuestro software **DPSOs®** (Daily Production Surveillance & Optimization system) es mucho más que monitoreo de variables. Es una solución que incluye flujos de trabajo para el análisis de sus datos de campo y viene a cerrar la brecha entre la toma de información y las herramientas analíticas utilizadas en Ingeniería Petrolera para el modelado de pozos, con el objetivo de proporcionar a los ingenieros, operadores y gerentes una forma de organizar y visualizar en tiempo real los datos, el resultado del procesamiento de los mismos, así como las tendencias de producción de los pozos. El flujo de trabajo para el Monitoreo Virtual (Virtual Monitoring) de pozos con bombeo mecánico proporciona a las compañías productoras de hidrocarburos una plataforma común y compartida para la gestión de producción mediante la cual podrá tomar mejores y más rápidas decisiones para identificar áreas de

DPSOs® - Workflow Monitoreo virtual de Pozos con Bombeo Mecánico

Una nueva forma de optimizar sus campos

oportunidad, disminuir la producción diferida e incrementar la producción de sus campos. El flujo de trabajo para el Monitoreo Virtual (Virtual Monitoring) de pozos con bombeo mecánico proporciona la información necesaria para que los ingenieros de producción incrementen la capacidad de analizar rápida y fácilmente los problemas de los pozos para que se puedan aplicar acciones correctivas antes de que incremente el impacto en la producción de los pozos.

Mediante la modalidad de Software como Servicio (SaaS), maximizamos la inversión de su campo digital (Digital Oil Field) mediante la implementación de nuevas formas de operar y optimizar sus pozos con unidades de bombeo mecánico gracias a que puede monitorear y visualizar sus pozos, en tiempo real y en cualquier sitio geográfico donde se encuentre, mediante los siguientes tableros.

1. MONITOREO VIRTUAL DEL POZO

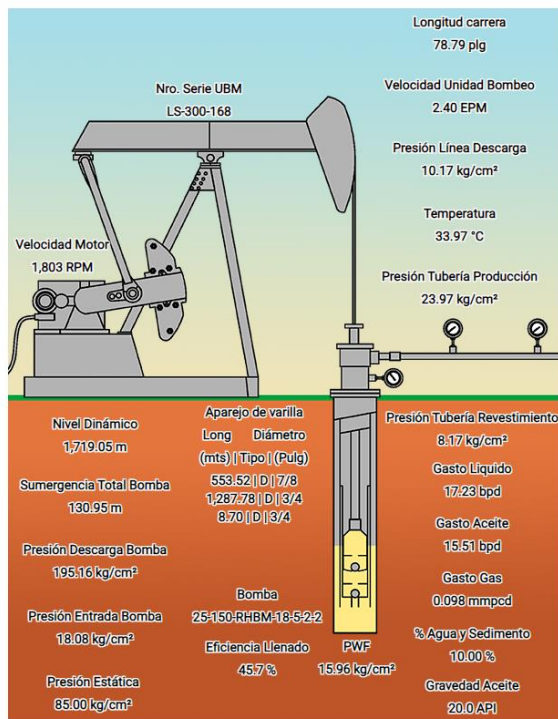


Figura 1: Monitoreo virtual del pozo en tiempo real

En este tablero de control los ingenieros responsables de la operación y seguimiento de los pozos podrán monitorear y visualizar lo siguiente:

- Eficiencia de llenado y desplazamiento de la bomba (producción del pozo) en tiempo real.
- Condiciones de operación de subsuelo, en tiempo real, con base en los cálculos realizados mediante el software de inteligencia artificial.
- Condiciones de operación de superficie.
- Parámetros de operación de la unidad de bombeo mecánico.
- Características de la unidad de bombeo mecánico.
- Sarta de varillas (longitud, tipo y diámetro).
- Características de la bomba de fondo.

2. AFLUENCIA DEL POZO Y DESPLAZAMIENTO DE LA BOMBA

Con base al flujo de trabajo para generar la IPR del pozo se visualiza en tiempo real la siguiente información.

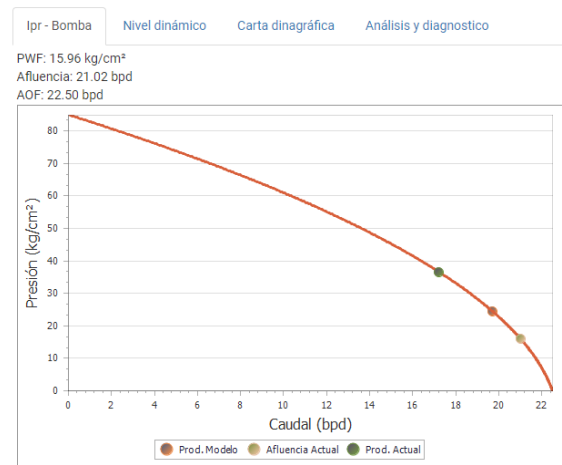


Figura 2: Visualización en tiempo real de la curva IPR y puntos de operación

- Curva IPR y AOF del pozo.
- Punto de operación de acuerdo al modelo del pozo (Prod. Modelo).
- Punto de operación correspondiente al desplazamiento de la bomba (Prod. Actual).
- Punto de operación correspondiente al aporte del yacimiento (Afluencia Actual).

DPSOs® - Workflow Monitoreo virtual de Pozos con Bombeo Mecánico

Una nueva forma de optimizar sus campos

3. NIVEL DINÁMICO DEL POZO

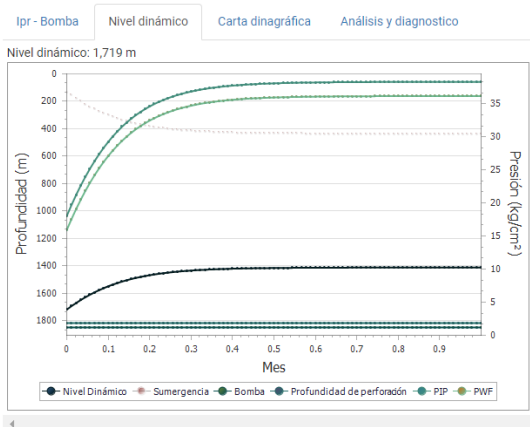


Figura 3: Visualización en tiempo real del nivel dinámico de líquido dentro del pozo

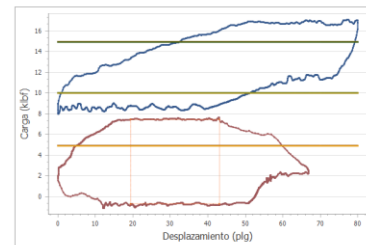
Nuestro flujo de trabajo basado en correlaciones de ingeniería petrolera permite estimar en tiempo real el nivel dinámico de líquido dentro del pozo lo que permite monitorear y visualizar los siguientes parámetros:

- Nivel dinámico en tiempo real y predicción del comportamiento del mismo en el tiempo.
- Sugerencia total de la bomba en tiempo real y predicción de su comportamiento en el tiempo.
- Presión de entrada en la bomba (PIP) en tiempo real y predicción de su comportamiento en el tiempo.
- Presión de fondo fluyente (PWF) en tiempo real y predicción de su comportamiento en el tiempo.

4. CARTA DINAGRÁFICA

Contamos con la capacidad, instrumentos y equipos para capturar y transmitir de manera remota la carta dinagráfica de superficie y, en tiempo real, calcular y generar la carta dinagráfica de fondo gracias al algoritmo y flujo de trabajo con que cuenta nuestro software **DPSOs®**, con base en la resolución de la ecuación de onda bajo el método de diferencias finitas. Tanto la carta dinagráfica de superficie, la carta dinagráfica de fondo, así como principales parámetros de operación del sistema de bombeo mecánico pueden ser monitoreadas y visualizadas en tiempo real.

| lpr - Bomba | Nivel dinámico | Carta dinagráfica | Análisis y diagnóstico |
|-------------------------------------|----------------|---|------------------------|
| Carga máxima sobre la barra pulida: | 17.11 kbif | Carga mínima sobre la barra pulida: | 8.01 kbif |
| Máxima longitud de carrera (bomba): | 66.85 plg | Carrera de la bomba libre de gas: | 43.10 plg |
| Carga de líquido de la bomba: | 7.47 kbif | Eficiencia: | 45.74 % |
| Potencia: | 2.55 HP | Capacidad volumétrica de la bomba 100%: | 39.61 bpd |
| Capacidad efectiva de la bomba: | 17.23 bpd | | |



Toma de información de la carta: 2019-08-15 21:27 (9 meses)

Figura 4: Visualización en tiempo real de la carta dinagráfica y condiciones de operación de la bomba de fondo

- Carta dinagráfica de superficie y fondo generada en tiempo real.
- Carga máxima y mínima sobre la barra pulida.
- Determinación de la máxima longitud de carrera.
- Determinación de la longitud de carrera libre de gas.
- Carga de líquido sobre la bomba.
- Potencia.
- Capacidad volumétrica de la bomba al 100% de capacidad.
- Eficiencia de llenado de la bomba.
- Desplazamiento efectivo de la bomba.

5. ANALISIS Y DIAGNOSTICO

DPSOs® cuenta con la inteligencia artificial desarrollada bajo el concepto de Machine Learning y con una base de datos de cartas dinagráficas para el reconocimiento de la carta de fondo. Esta información puede ser monitoreada y visualizada en tiempo real por los ingenieros responsables de la operación y optimización de los pozos con bombeo mecánico, de tal manera que cuentan con las herramientas para tomar mejores y más rápidas decisiones, identificar áreas de oportunidad y disminuir la producción diferida de los pozos. Nuestro flujo de trabajo permite monitorear y visualizar los siguientes parámetros:

DPSOs® - Workflow Monitoreo virtual de Pozos con Bombeo Mecánico

Una nueva forma de optimizar sus campos

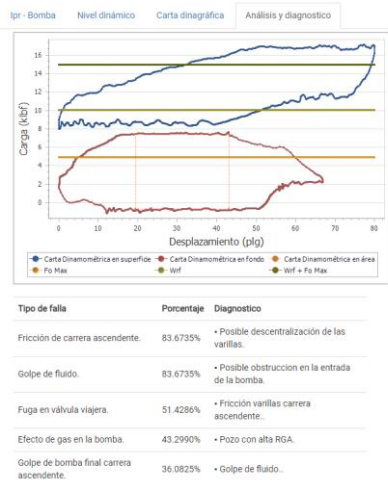


Figura 5: Visualización en tiempo real del análisis y diagnóstico de la carta dinagráfica

- Determinación del Fo máximo
- Determinación del Wrf
- Determinación del Wrf + Fo máximo
- Análisis y diagnóstico en tiempo real de la carta dinamométrica con base a nuestro algoritmo desarrollado bajo el enfoque de "Machine Learning" para la identificación de la carta.

6. PRODUCCION ESTIMADA DE ACEITE EN TIEMPO REAL

DPSOs® cuenta con algoritmos para el cálculo en tiempo real de la variación de la producción (incremento o pérdida) y esta información es monitoreada y visualizada a través de nuestro flujo de trabajo para el Monitoreo Virtual (Virtual Monitoring) de pozos con bombeo mecánico.

| Producción estimada de aceite (bpd) | | | | |
|---|---------|-------------------------------|-----------------|--------|
| | Modelo | Promedio últimas 5 mediciones | Última medición | Actual |
| | 17.75 | 17.60 | 17.00 | |
| Diferencia respecto a la producción actual | -2.24 | -2.09 | -1.49 | 15.51 |
| | -12.62% | -11.90% | -8.79% | |
| Promedio pérdida / incremento de producción | | | -11.10% | |

¿Dese incluir el pozo al proceso de seguimiento de pérdidas de producción? Incluir

Figura 6: Visualización en tiempo real de la producción del pozo

- Producción en tiempo real del pozo con base en las condiciones actuales de operación
- Producción estimada de acuerdo al modelo del pozo
- Promedio de las 5 últimas mediciones físicas realizadas al pozo
- Promedio de la última medición física realizada al pozo
- Incremento o pérdida de producción, en tiempo real, respecto al modelo del pozo, al promedio de las últimas 5 mediciones y a la última medición realizada al pozo

En la era de la transformación digital, **DPSOs®** contribuye a la creación de valor en sus Activos de Producción.



www.entencprois.com
jacolinaa@entecprois.com