

**PULSE™** – Maximice la producción, Minimice la dilución

*Pipeline Unit for Liquid Stimulation Efficiency*



# Introducción a la Tecnología

**PULSE (Pipeline Unit for Liquid Stimulation Efficiency)** es un sistema de estimulación dinámico no invasivo. Transmite pulsos electromagnéticos continuos a través de la tubería para **disminuir la viscosidad del crudo**, al tiempo que previene la acumulación de ARPD (Asfaltenos, Resinas, Parafinas e Incrustaciones - Scale).

- **BENEFICIOS CLAVE:**

- ✓ **Aumente la Producción de Petróleo y el Flujo de Caja**

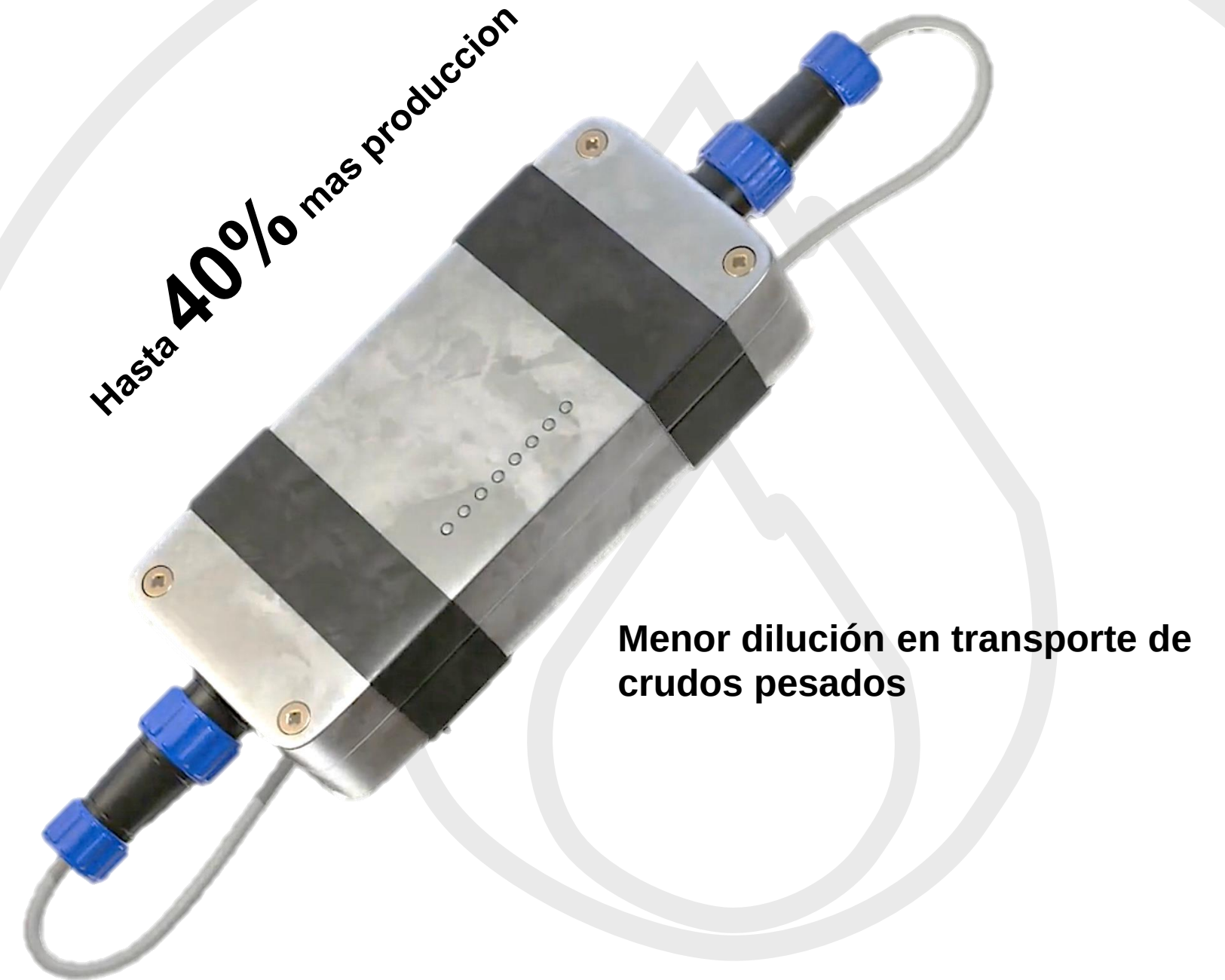
- **Incremente su producción hasta en un 40%** al reducir la viscosidad del crudo, facilitando su flujo desde el yacimiento hasta el punto de venta.

- ✓ **Reduzca Costos Operativos Significativos (OPEX)**

- **Disminuya o elimine el uso de costosos diluyentes** (ej. nafta) e inhibidores químicos.
- **Elimine los costos de paradas de producción** por limpiezas mecánicas o químicas, con una instalación no invasiva.

- ✓ **Maximice la Confiabilidad y Eficiencia de sus Activos**

- **Proteja la integridad de pozos y tuberías**, extendiendo su vida útil al prevenir daños por ARPD.
- **Operación automatizada y de muy bajo consumo energético** (< 5W), garantizando eficiencia sin supervisión constante.



**4X** veces más tiempo entre limpiezas



# Principio físico

## MECANISMO DE ACCION PULSE: FUERZAS DE LORENTZ

(Base física que induce efectos sobre toda especie con carga eléctrica al circular a través de un **Campo Electromagnético** aplicado)

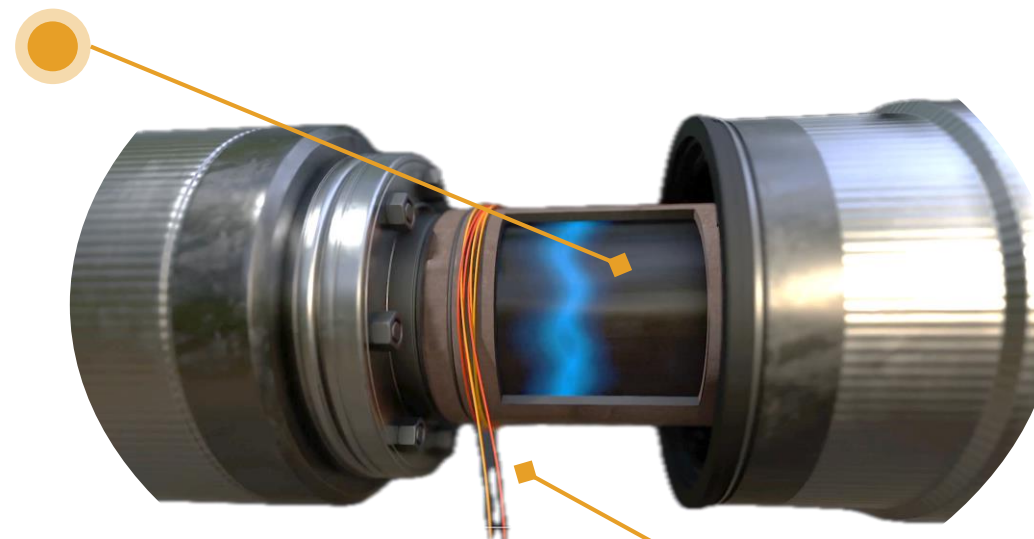
### Efecto de hidratación:

- El CEM es capaz de **modificar el proceso de cristalización** de sales diamagnéticas poco solubles de ácidos débiles, como carbonatos y fosfatos.
- El mecanismo implica alterar la orientación del espín del protón, perturbando así los efectos de hidratación al dificultar la transferencia del protón a una molécula de agua.

### Fenómenos Magnetohidrodinámicos:

- Existen únicamente cuando el fluido tratado está en flujo y el CEM está presente, como en condiciones de tratamiento dinámico.
- El pulso electromagnético estimula todas las especies cargadas en la solución o dispersión electrolítica que atraviesa el CEM, incluyendo la carga superficial, los iones de la doble capa eléctrica adyacente a superficies cargadas y los iones libres en la solución.

Onda Electro  
Magnetica  
(OEM)



Bobina

### TRANSMISIÓN DE LA ONDA DE CEM EN TUBERÍAS

El CEM que se transmite a través de una tubería, neutraliza las fuerzas adhesivas débiles que favorecen la adherencia de depósitos no deseados a la pared de la tubería.

El dispositivo ajusta automáticamente los parámetros del CEM (intensidad, forma de onda y frecuencia) para garantizar una exposición efectiva al sistema, siempre que la tubería/tubo/revestimiento esté constituido por una pieza continua, con un alcance de hasta 10-15 km en ambas direcciones desde el punto de instalación



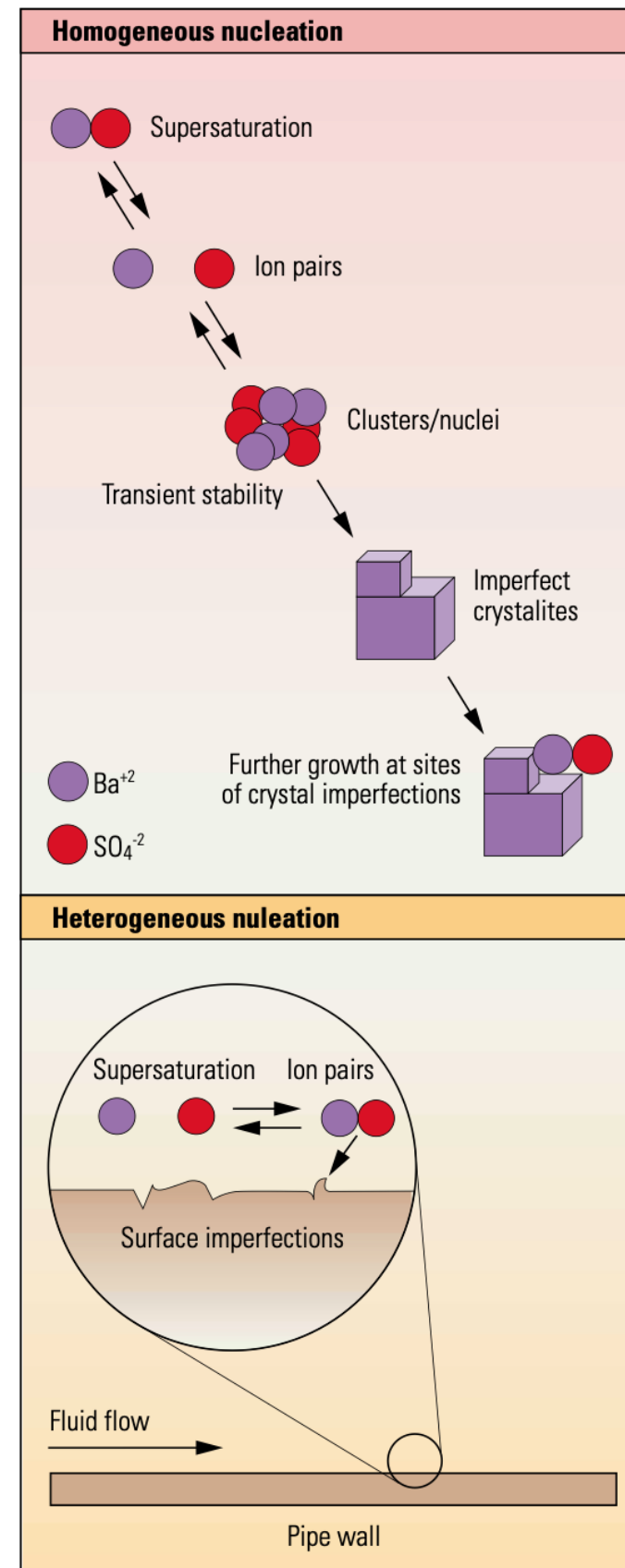
# Desafíos en el control de incrustaciones

La velocidad de acumulación de incrustaciones depende de:

- Contenido inicial de sal en el agua de formación.
- Tipos de iones presentes en el agua de formación.
- Modo de producción y método de extracción.
- Compatibilidad del agua de formación con los agentes químicos utilizados.

La acumulación de incrustaciones puede ocurrir debido a:

- Mezcla de aguas con composiciones incompatibles.
- Cambios en la temperatura y presión dentro del pozo o bomba.
- Evaporación del agua, etc.



<https://www.slb.com/-/media/files/oilfield-review/fighting>

## Métodos de Mitigación de Incrustaciones:

### 1. Métodos Tecnológicos

- Tratamiento y acondicionamiento de agua.
- Producción separada de fluidos incompatibles.

### 2. Métodos Químicos

- Inyección de inhibidores de incrustaciones.
- Ajuste del pH.
- Uso de agentes quelantes.

### 3. Métodos Físicos

- Aplicación de campos magnéticos.
- Uso de campos eléctricos o acústicos.

### 4. Recubrimientos Protectores

- Recubrimientos internos para líneas de flujo, tuberías y equipos de fondo de pozo.

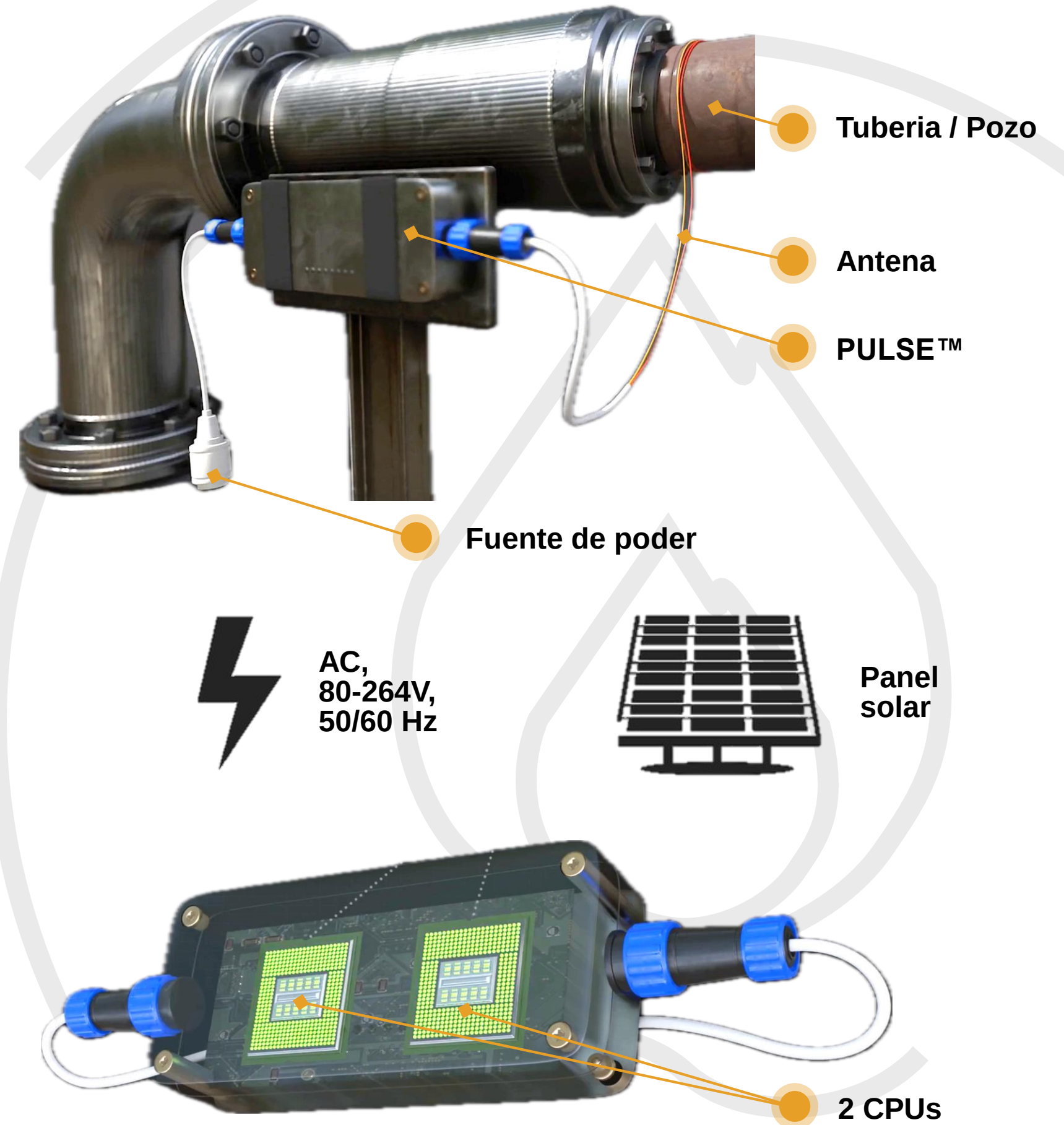




# El dispositivo **PULSE™**

## Como instalar:

- El dispositivo se instala en la línea de descarga de la tubería (no es necesario detener la producción).
- La antena radiante (cable de la bobina) se enrolla firmemente alrededor de la tubería cerca de la cabeza del pozo.
- Alimentado por:
  - CA, 80-264V, 50/60 Hz;
  - Panel Solar para ubicaciones remotas.
- Consumo de energía: hasta 5 W (típicamente 1–2 W).
- Dos CPUs y software patentado determinan la frecuencia de Campo Electromagnético (CEM) óptima basándose en los parámetros de la tubería (diámetro, material, etc.).



## Beneficio adicional: Reducción de Viscosidad

Además de prevenir incrustaciones, la frecuencia calibrada de **PULSE™** actúa sobre la estructura molecular de los hidrocarburos pesados, reduciendo la viscosidad del crudo. Un crudo menos viscoso fluye con mayor facilidad, lo que se traduce directamente en:

- ✓ **Mayor producción en pozos:** El crudo fluye más eficientemente hacia la superficie, **aumentando la tasa de producción** con la misma energía de levantamiento.
- ✓ **Mayor eficiencia en oleoductos:** Reduce la potencia requerida para el bombeo y/o disminuye la necesidad de **costosos diluyentes** para transportar crudos pesados."





# Maximizando su Rentabilidad

## Aplicación

- **Pozos Productores**
- **Transporte por Oleoductos**

## Problema Tradicional

Crudo pesado o parafínico tiene alta viscosidad, lo que restringe el flujo y limita la producción. Se requiere mayor energía (Bombas, Gas Lift) para extraerlo.

Para transportar crudos pesados, se deben mezclar con diluyentes costosos (naftas) o aplicar calor, incrementando los costos operativos de manera significativa.

## Solución **PULSE™** & Resultado

### **Reducción de Viscosidad → Aumento de Producción.**

El crudo fluye más fácilmente, aumentando la tasa de producción de petróleo (ej: +40% en Louisiana, +12% en Algeria) con la misma infraestructura y costo energético.

### **Reducción de Viscosidad → Ahorro en Dilución y Energía.**

Se requiere menos diluyente para alcanzar la viscosidad objetivo, o se reduce la energía de bombeo, generando ahorros directos y aumentando la capacidad efectiva del oleoducto.





# Historial

| Nombre de la Compañía       | Región            | Período     | Tipo de depósito              | Incremento, % | Comentario                                                                    |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 2013-2024                   |                   |             |                               |               |                                                                               |
| Operador Privado            | Mercado local     | 2013+2014   | Parafinas                     | 500%          | Mayor tiempo entre mantenimientos                                             |
| Kazakh Oil Aktobe           | Kazajistán        | 2017+2018   | Parafinas                     | 400%          | Mayor tiempo entre mantenimientos                                             |
| Mangyshlak Munai            | Kazajistán        | 2018        | Parafinas + Sales             | 500%          | Mayor tiempo entre mantenimientos                                             |
| Compañía Estatal Petrolera  | Mercado local     | 2018+2019   | Parafinas                     | 1000%         | Mayor tiempo entre mantenimientos                                             |
| Abilin                      | Texas, EE. UU.    | 2019        | Parafinas                     | 37%           | Incremento en la producción de petróleo                                       |
| Refinería Estatal           | Medio Este, Irán  | 2023        | Coque + Sales                 | 500%          | Mayor tiempo entre mantenimientos                                             |
| Compañía Estatal Petrolera  | Mercado local     | 2023        | Parafinas                     | 400%          | Mayor tiempo entre mantenimientos                                             |
| United World Energy Corp.   | Luisiana, EE. UU. | 2024        | Parafinas                     | 40%           | Incremento en la producción de petróleo                                       |
| Compañía Estatal Petrolera  | Mercado local     | 2023 – 2024 | Sales (Carbonato)             | 500%          | Mayor tiempo entre mantenimientos                                             |
| 2025                        |                   |             |                               |               |                                                                               |
| Compañía Estatal de Argelia | Argelia           | 2024 – 2025 | Sales (Carbonato) / Parafinas | 12%           | Aumento en la producción (periodo de monitoreo >1 mes)                        |
| Mckean                      | Texas, EE. UU.    | 2025        | Parafinas                     | 600%+         | Incremento en la producción                                                   |
| Compañía Estatal Petrolera  | Turquía, Estambul | 2025        | Parafinas                     | 400%          | Incremento en la producción (periodo de monitoreo >1 mes)                     |
| Planta de Polímeros         | Medio Oriente     | 2025        | Depósitos de polímero         | En curso      | Prevenir y retrasar depósitos de paraformaldehído en intercambiador de placas |
| Planta Petroquímica         | Medio Oriente     | 2025        | Depósitos de polímero         | En curso      | Prevenir y retrasar depósitos de polímero en unidad de LLDPE                  |
| BP                          | Vietnam           | 2025        | Parafinas                     | En curso      | –                                                                             |

## Aplicaciones:

- Serpentín de enfriamiento de aceite (planta de procesamiento de petróleo).
- Intercambiador de calor (refinería de petróleo).
- Tubería superficial.
- Tubería de pozo.
- Tasa de éxito superior al 90%
- Incremento promedio de 4x en la vida útil.
- Despliegue más profundo hasta la fecha: 4,500 m.





# CASOS DE EXITO





# Louisiana: United World Energy Corporation (parafinas)

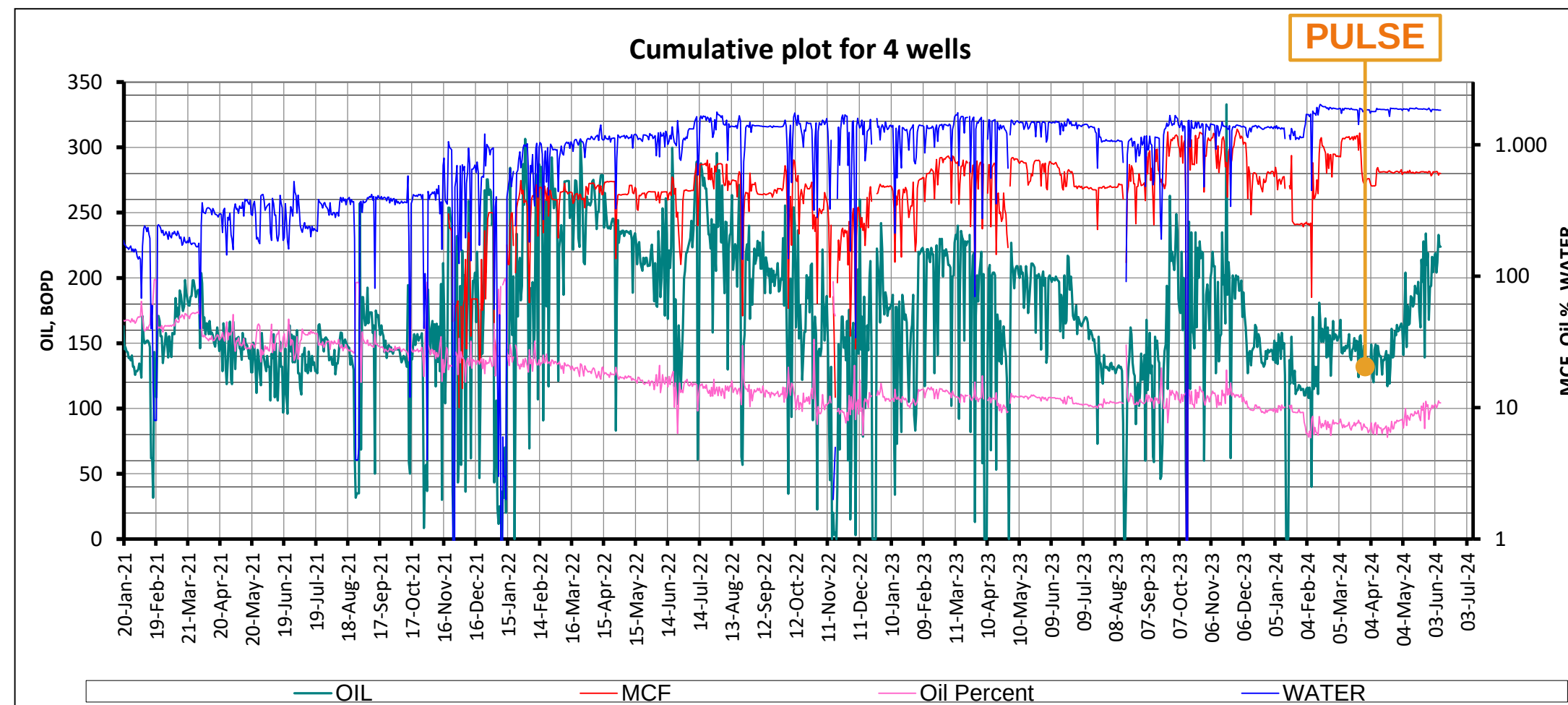
**Objetivo:** 4 Pozos Petroleros

**Tarea:** Aumentar el período entre limpiezas y aumentar la producción.

**Ejecución:** Un dispositivo impactó la producción en 4 pozos.

**Desafío:** La acumulación significativa de ARPD comprometía la producción de petróleo.

**Resultados:** La producción aumentó en un 40%.





# Algeria: parafinas

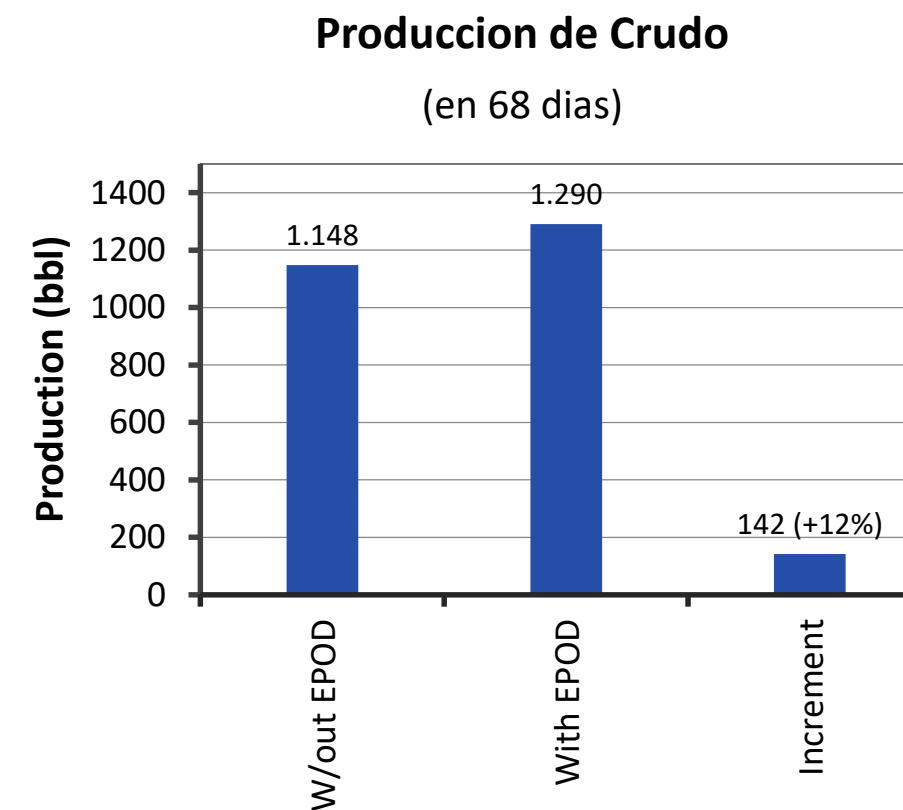
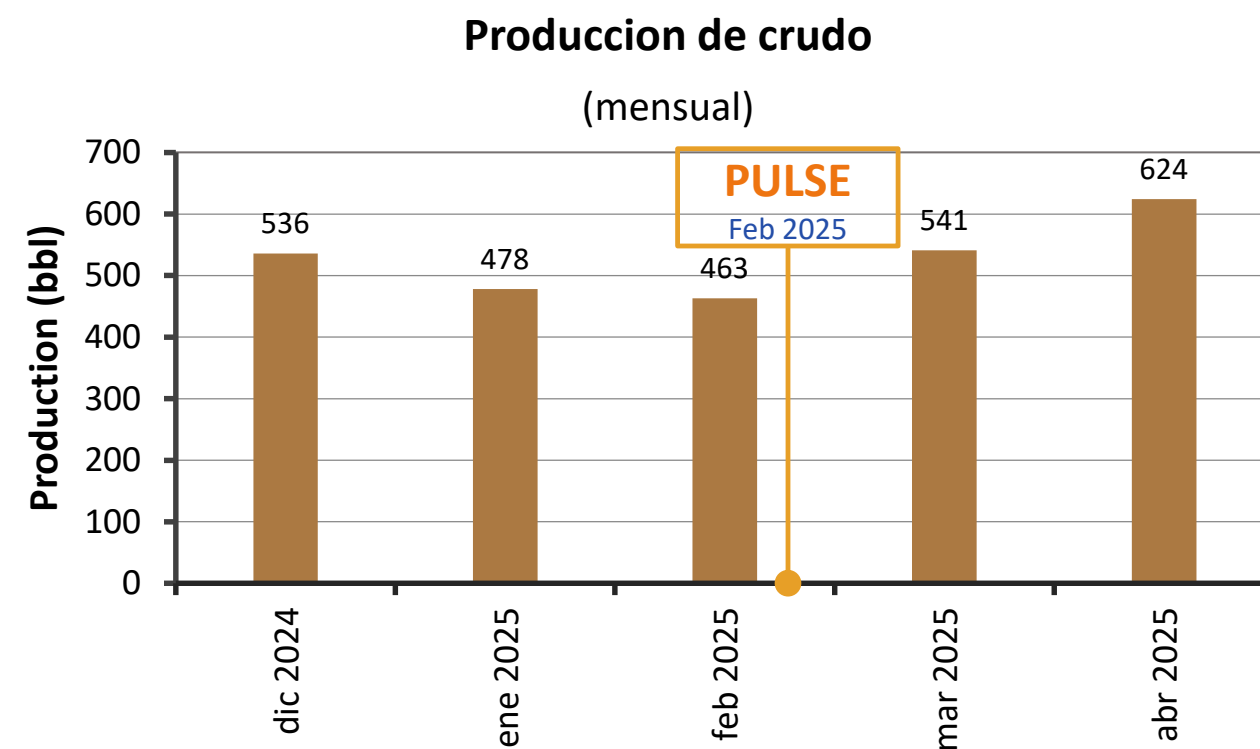
**Objetivo:** Pozo Petrolero

**Desafío:** El pozo estaba bloqueado por depósitos de parafina que comprometían la producción.

**Tarea:** Mantener una producción sostenible.

**Ejecución:** Se instaló un dispositivo en la cabeza del pozo.

**Resultados:** Mín. +12% de aumento en la producción.  
En monitoreo actual.





# Texas McKean Well: parafinas

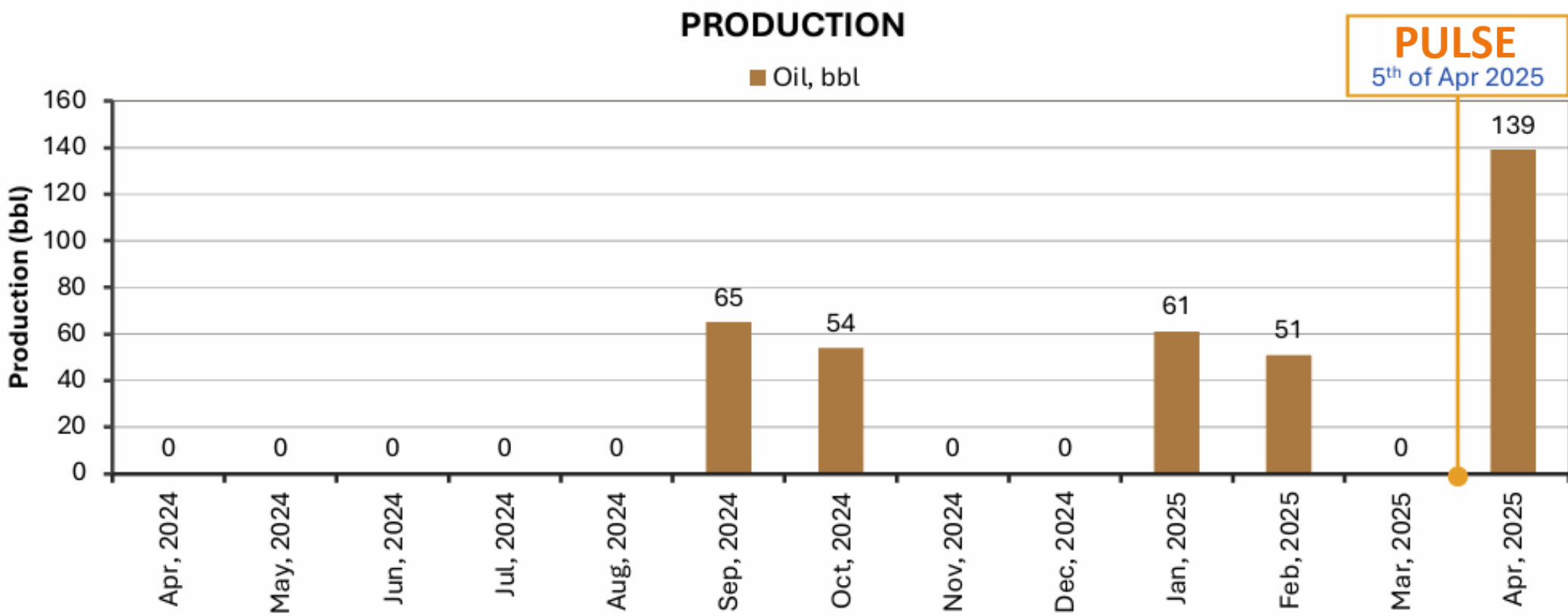
**Objetivo:** Pozo Petrolero (25°API)

**Desafío:** El pozo estaba bloqueado por depósitos de parafina que comprometían la producción.

**Tarea:** Mantener una producción sostenible.

**Ejecución:** Se instaló un dispositivo en la cabeza del pozo.

**Resultados:** Mín. +30% de aumento en la producción.  
En monitoreo actual.





# Texas McKean Well: parafinas



Subject: Confirmation of Patent Testing Trials in Texas, USA

To Whom it may concern,

This letter is issued by O'Neill Industries International, INC U.S.-based company specializing in engineering and methods for oil and gas recovery, to confirm the testing and trialing of U.S. Patent No. \*\*US11,908,619 B2\*\*, titled: **Method for Enhancing Oil Recovery and Scaling Prevention Using Combined Electromagnetic Field Exposure**

Our company has collaborated with the inventors through joint research and field-testing initiatives conducted at our partner site in Luling, TX. The patented technology involves a novel approach to enhancing oil recovery through electromagnetic stimulation of hydrocarbon reservoirs, offering:

- Increased production rates
- Reduced viscosity of heavy crude without chemical intervention
- Lower operational costs and environmental impact

The invention is currently being piloted in cooperation with energy operators and is under consideration for broader commercial deployment. As it currently stands, the initial piloted well is producing at a nearly 30% higher production rate. As more data is derived from the testing, a broader data analysis of the success of the patented device will be submitted.

It is our hope that as the testing continues, the incremental production remains high, and we will then look for other pilot wells before entering full commerciality. O'Neill Industries is looking forward to the future opportunities with this novel device.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "W. Alex", followed by a long, sweeping horizontal stroke.

W. Alexander O'Neill  
President of O'Neill Industries International, INC

## Carta del operador:

...“En la situación actual, el pozo piloto inicial está produciendo a un ritmo de producción casi un 30% superior”.





# Oklahoma: Pozo Alderman parafinas

**Objetivo:** Pozo Petrolero

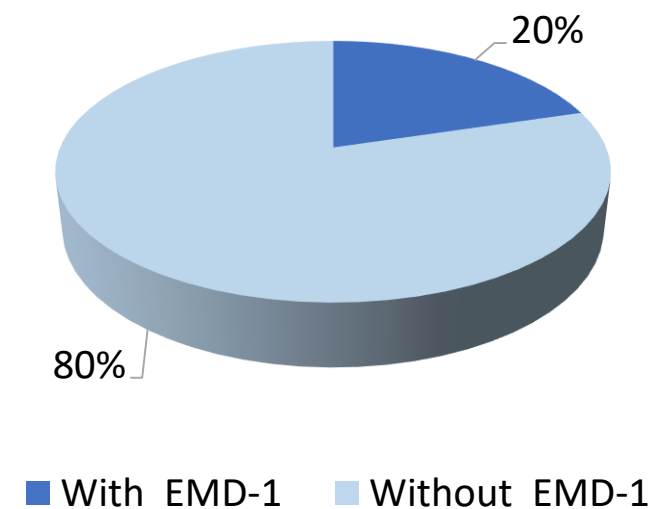
**Desafío:** El pozo se bloqueaba por depósitos de parafina cada mes.

**Tarea:** Aumentar el período entre limpiezas.

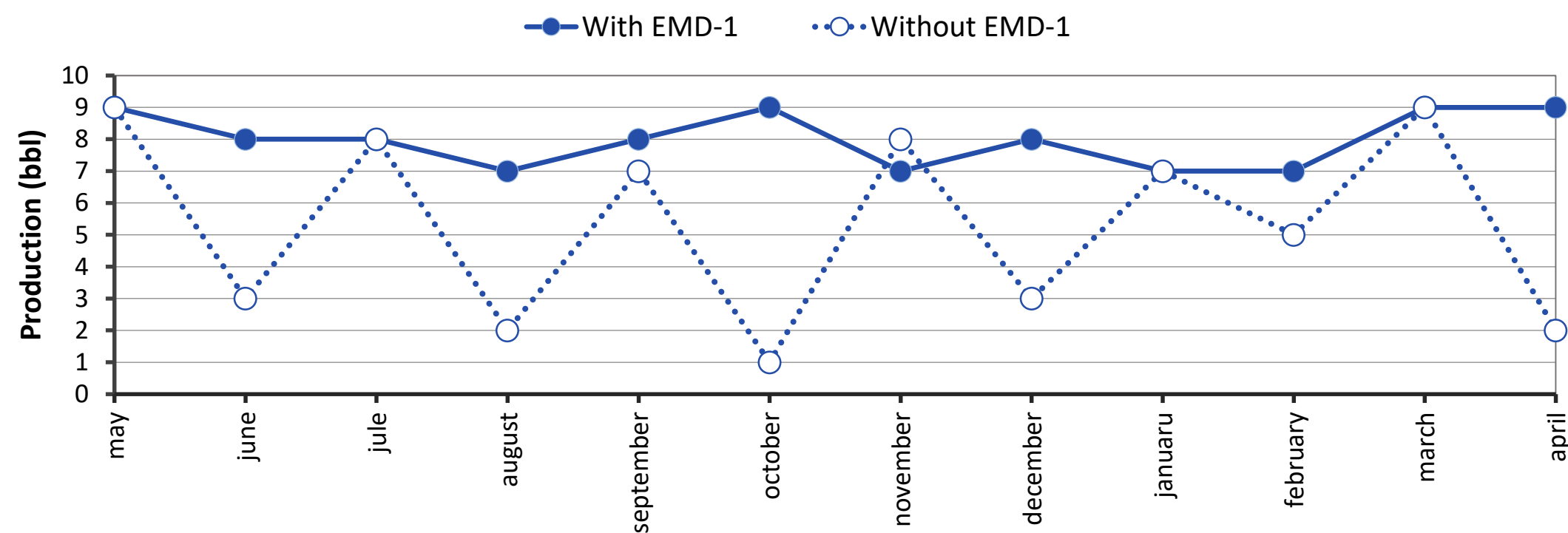
**Ejecución:** Se instaló un dispositivo en la cabeza del pozo durante 7 meses.

**Resultados:** Después de la instalación y durante los 7 meses de operación, el pozo ya no tuvo depósitos ni se bloqueó. La producción aumentó entre un 30-40%.

Costo anual



Producción





# Rusia: Compañía privada (calentador de aceite)

**Objetivo:** Calentador de aceite en línea.

**Desafío:** Los calentadores de aceite en línea se trataban con HCL una vez al año para eliminar depósitos de ARPD de la cavidad interna de los serpentines.

**Tarea:** Reducir el tratamiento con ácido.

**Ejecución:** Se instaló un dispositivo en el calentador de aceite en línea durante 4 meses.

**Resultados:**

- El tratamiento con HCL se redujo a una vez cada 2 años.
- Se redujo el peligro del uso de ácido.
- La vida útil del equipo se extendió significativamente.

**Antes:**

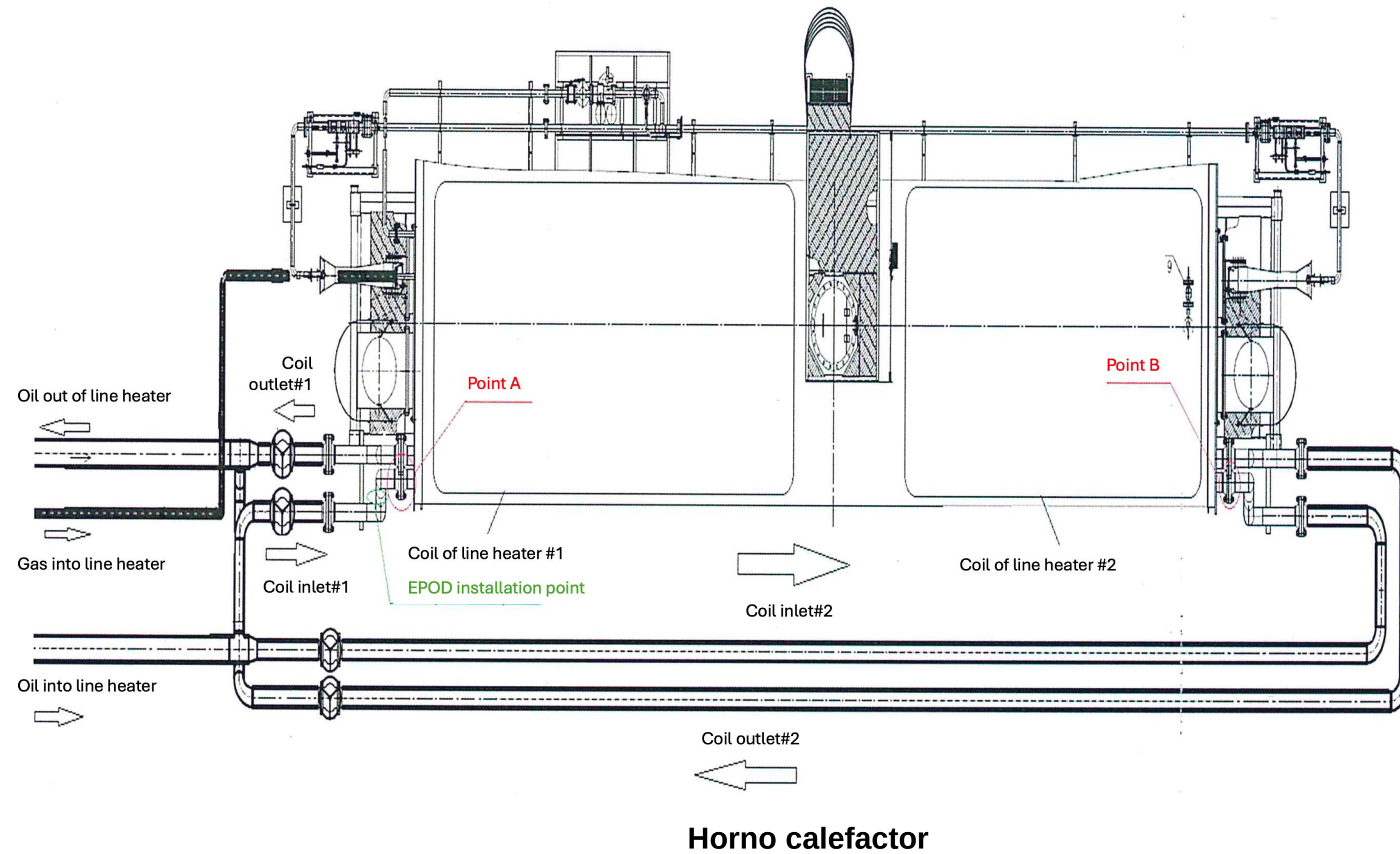


**Despues:**





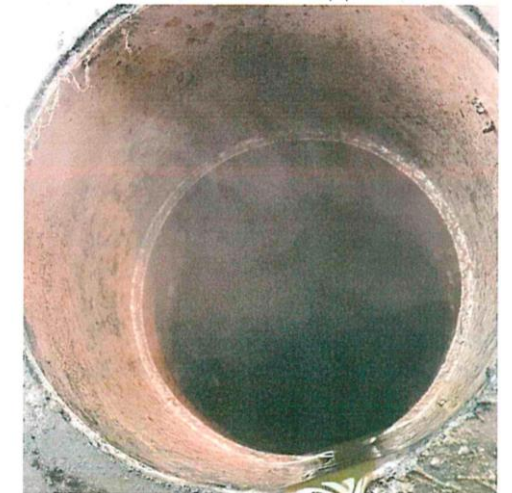
# Rusia: Compañía privada (calentador de aceite)



Antes



Después de 90 días





# Medio Oriente: refinería

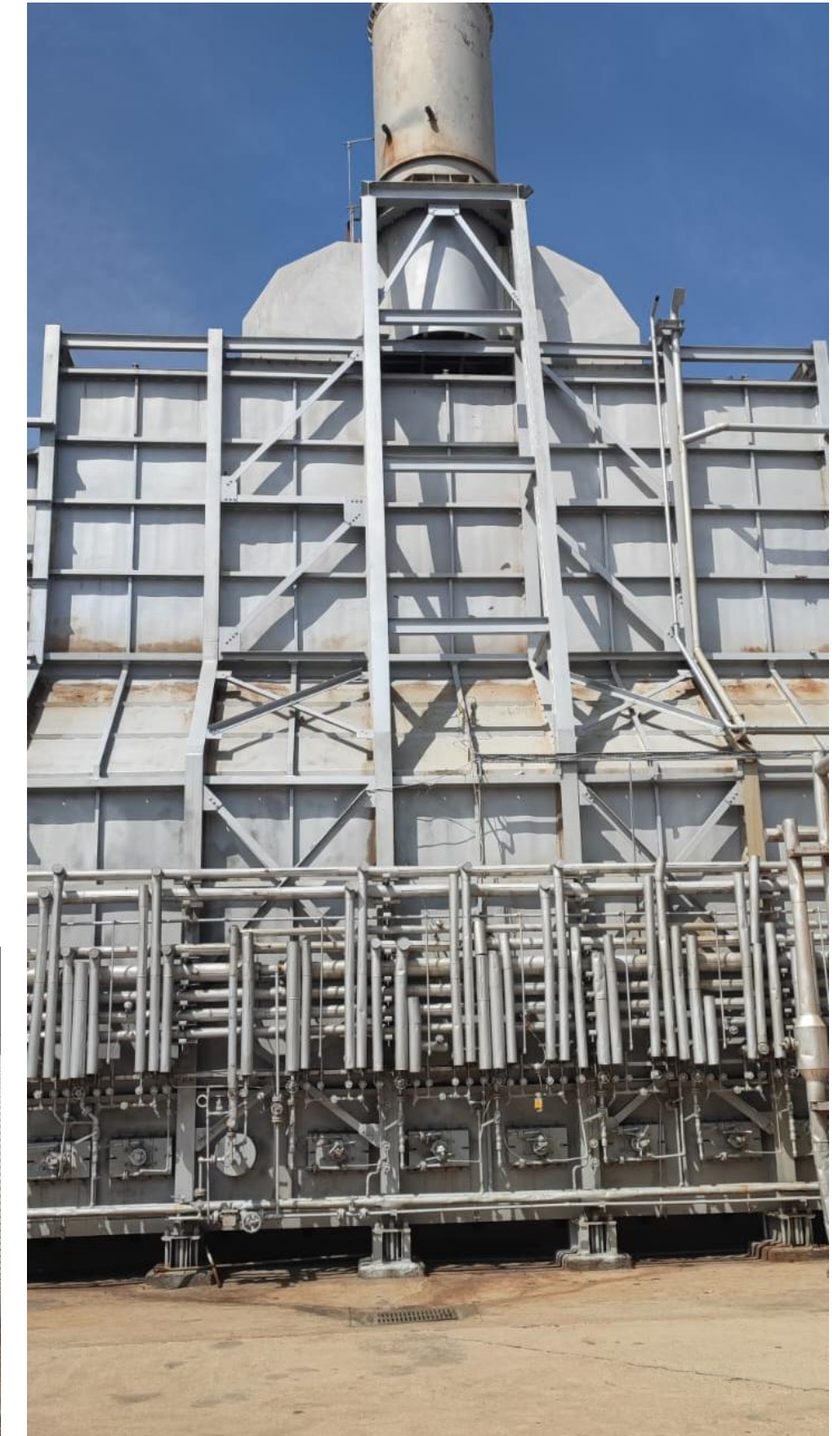
**Objetivo:** Tubería.

**Desafío:** Depósitos de coque en la tubería y tanque del intercambiador de calor (horno de calefacción). Limpiezas usando productos químicos cada mes.

**Tarea:** Reducir el uso de productos químicos para la remoción de depósitos y reducir los costos de mantenimiento.

**Ejecución:** Se instaló un dispositivo en la línea del calentador durante 22 meses.

**Resultados:** Desde marzo de 2023, el horno ha estado operando correctamente sin que se requieran operaciones de limpieza.





# Medio Oriente: refinería

Fecha: May 6, 2024

Compañía Refinadora de Petróleo

## Tecnología

Con referencia a su carta No. 2400100902 con fecha 30 de agosto de 2023 respecto al asunto anterior.

Aunque una opinión definitiva respecto al desempeño del dispositivo mencionado instalado en el horno de la unidad de reducción de viscosidad requiere la apertura del horno en las futuras reparaciones mayores de la unidad.

Sin embargo, de acuerdo con la evidencia operacional experimentada en marzo de 2024, el desempeño del dispositivo es bueno.

CEO de la Compañía Refinadora de  
Petróleo



FlowForce O&G Solutions / Casos de éxito: refinería/ Middle East





# Vietnam: 2 pozos productores: Sal + parafinas

**Objetivo:** 2 pozos offshore (+4,000 m de profundidad)

**Desafío:**

- Grado elevado de corte de agua en el fluido producido, hasta un 95%, con producción simultáneamente alta y una temperatura asociada de hasta 122 °C.
- Los depósitos formados presentan un alto grado de complejidad, representados por una mezcla de calcita, parafina y sales.

**Tarea:** Aumentar el período entre limpiezas.

**Ejecución:** Se instalaron dos dispositivos en octubre de 2025. Proyecto en curso.

**Resultados:** **Preliminarmente, incremento en la producción entre el 10 y el 15%**





**Preguntas Técnicas Frecuentes:**

**P: ¿Puede PULSE trabajar junto con inhibidores químicos?**

R: Sí, pero su uso puede enmascarar el impacto del dispositivo.

**P: ¿Requiere PULSE el apagado del sistema durante la instalación?**

R: No, la instalación es completamente no invasiva.

**P: ¿Con qué frecuencia necesita mantenimiento PULSE?**

R: Depende de las condiciones ambientales.

**P: ¿ PULSE puede ayudar a reducir el uso de diluyentes en mi oleoducto?**

R: Sí. Al reducir la viscosidad del crudo de manera efectiva, PULSE disminuye la dependencia de diluyentes costosos como las naftas. Esto se traduce en ahorros operativos directos y significativos.

**Limitaciones del PULSE**

Donde PULSE puede ser menos efectivo:

- Presencia de estructuras metálicas cercanas que disipen el campo electromagnético.
- Uso de inhibidores químicos fuertes que enmascaren el impacto de PULSE.
- Tuberías o secciones no metálicas.
- Mala calidad de la energía o suministro eléctrico inestable.
- Alta interferencia eléctrica en entornos de campo.

**Monitoreo del Desempeño e Indicadores Clave (KPIs)**

**KPIs:**

- Tiempo Entre Limpiezas (TBO).
- Tasa de Producción de Petróleo Antes/Después.
- Reducción en el Uso de Productos Químicos.
- Ahorros en Costos de Mantenimiento.
- Extensión de la Vida Útil del Equipo.

**Monitoreo Recomendado:**

- Informes mensuales.
- Inspecciones visuales.
- Comparación línea de base vs post-instalación.

**Comparación de modelos de dispositivo PULSE**

| Característica | Fuente de alimentación          | Antenas         | Consumo de energía | Voltaje del pulso     | Energía de la onda | Rango efectivo |
|----------------|---------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| EMDP-1         | 110/220V AC                     | 1 radiante      | 3-3.5 W            | 600-650 V             | 1.17-1.22 J/sec    | Hasta 7 km     |
| EMDP-MS        | 110/220V AC                     | 2 sincronizadas | 7-7.5 W            | 600-650 V per antenna | 2.4-2.6 J/sec      | Hasta 15 km    |
| EMDP-SP        | Panel solar + Baterías de litio | 1 radiante      | ~3.2 W             | 600-650 V             | 1.15-1.8 J/sec     | Hasta 7 km     |





# PULSE: especificaciones



## Temperature:

32 to 167 degF  
[0 to 75 degC]



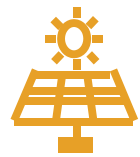
## Power consumption:

Up to 5W [normally 1W]



## Supply voltage:

220–110V 60 Hz [AC from grid]



## Solar panel:

Panel size – 400\*360 mm

Generating power – 18W

Working time from batteries (autonomy)  
– 48 hrs.



## Antenna current:

30–40A under pulse 0.3 m/sec.



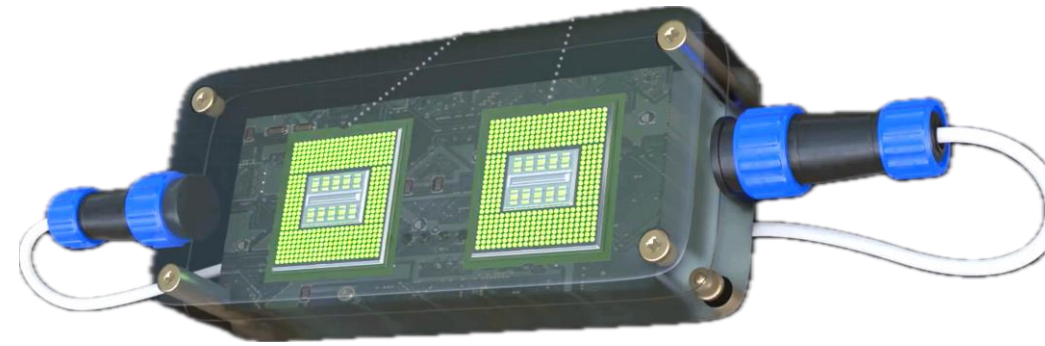
## Protection class:

IP66



## Explosion protection:

2Ex11T6



PULSE, AC



PULSE, solar panel





United States of America

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

To Promote the Progress of Science and Useful Arts

The Director of the United States Patent and Trademark Office has received an application for a patent for a new and useful invention. The title and description of the invention are enclosed. The requirements of law have been complied with, and it has been determined that a patent on the invention shall be granted under the law.

Therefore, this United States

Patent

grants to the person(s) having title to this patent the right to exclude others from making, using, offering for sale, or selling the invention throughout the United States of America or importing the invention into the United States of America, and if the invention is a process, of the right to exclude others from using, offering for sale or selling throughout the United States of America, products made by that process, for the term set forth in 35 U.S.C. 154(a)(2) or (c)(1), subject to the payment of maintenance fees as provided by 35 U.S.C. 41(b). See the Maintenance Fee Notice on the inside of the cover.

Katherine Kelly Vidal  
DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

US011908619B2

(12) **United States Patent**  
**Kovalev et al.**

(10) **Patent No.:** **US 11,908,619 B2**  
(45) **Date of Patent:** **Feb. 20, 2024**

(54) **ELECTROMAGNETIC METAL PIPES PROTECTION DEVICE**

(71) Applicant: **SediFlo LLC**, Houston, TX (US)

(72) Inventors: **Leonid Mikhaylovich Kovalev**, Astrakhan (RU); **Evgeniy Leonidovich Kovalev**, Astrakhan (RU); **Evgeny Sokryukin**, Odintsovo (RU); **Kirill Sokryukin**, Odintsovo (RU); **Egor Sokryukin**, Odintsov (RU)

(\*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 151 days.

(21) Appl. No.: **17/687,301**

(22) Filed: **Mar. 4, 2022**

(65) **Prior Publication Data**  
US 2023/0282403 A1 Sep. 7, 2023

(51) **Int. Cl.**  
**H01F 7/06** (2006.01)  
**H01F 7/20** (2006.01)  
**H01Q 7/00** (2006.01)

(52) **U.S. Cl.**  
CPC ..... **H01F 7/064** (2013.01); **H01F 7/20** (2013.01); **H01Q 7/00** (2013.01)

(58) **Field of Classification Search**  
CPC ..... H01F 7/064; H01F 7/20; H01Q 7/00  
USPC ..... 361/152  
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**  
U.S. PATENT DOCUMENTS  
11,242,267 B1 \* 2/2022 Clark ..... C02F 5/00  
2012/0217815 A1 \* 8/2012 Clark ..... H01F 38/14  
307/104

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

CA 2966784 C \* 3/2020 ..... E21B 34/06  
RU 2397420 C1 \* 8/2010 .....  
WO WO-9508510 A1 \* 3/1995 ..... B01J 19/12

OTHER PUBLICATIONS

Machine translation of Alekseev et al. Russian Patent Document RU 2397420 C1 Aug. 2010 (Year: 2010).\*

\* cited by examiner

Primary Examiner — Kevin J Comber  
(74) Attorney, Agent, or Firm — Aleksandr Smushkovich

(57) **ABSTRACT**

An electromagnetic protection device is proposed to prevent adhesion of paraffin and other impurities dissolved in a hydrocarbon liquid to the inner surface of a metal pipeline. The device includes a power supply (battery or industrial electric grid), microprocessor unit, radiating antenna, antenna amplifier including solenoid, MOSFET transistor, capacitors, current and voltage sensors. A virtual capacitor, participating in generating electromagnetic waves preventing the adhesion, is formed between surfaces of the pipeline and a conductive part of the radiating antenna. The microprocessor allows setting an optimal operating mode of the device. The device is preferably furnished with two mount units including extendable rotatable spacers and flexible bands, adjustably fixing the device and radiating antenna to the pipeline. Each spacer includes a bushing including three connected hollow cylinders, two of which have threadings on inner surfaces, and two rods with mating threadings, enclosed in the cylinders, providing for moving the rods therein.

**4 Claims, 12 Drawing Sheets**

7







¿Listo para implementar **PULSE**? Obtenga una  
evaluación técnica GRATUITA de sus operaciones:

**Ronald Ramírez**

Gerente de Desarrollo de Negocios

✉ [ronald@epod-global.com](mailto:ronald@epod-global.com)

☎ +57-311-808-9927

\*Cupos de consultoría limitados mensualmente\*

**Diciembre 2025**



# PULSE: PRINCIPIO FISICO EXTENDIDO

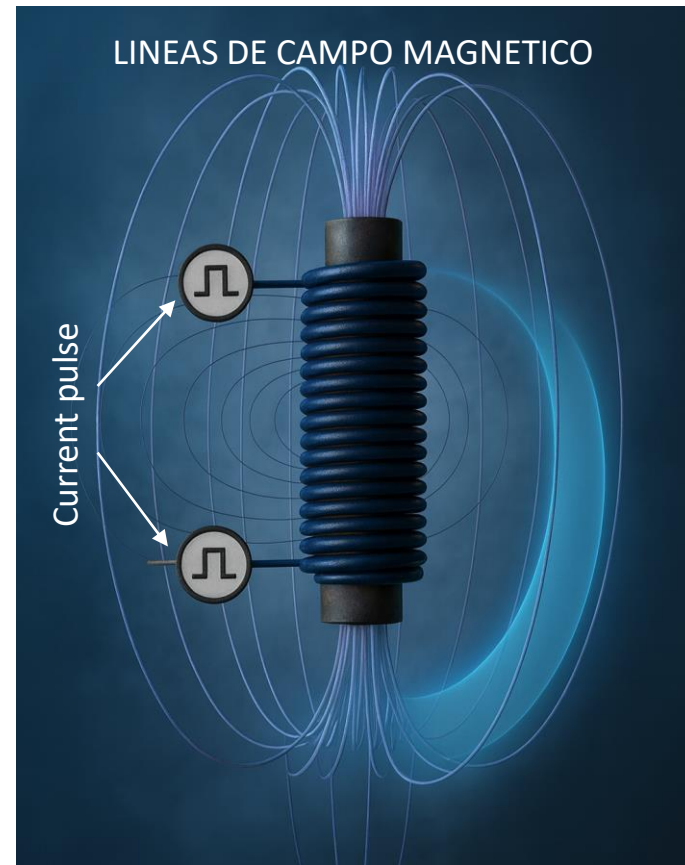


Figura 1

- Una propiedad fundamental de cualquier campo magnético es la continuidad de sus líneas de fuerza. Como se ilustra en la Figura 1, las líneas de campo magnético siempre forman bucles cerrados; no pueden interrumpirse ni romperse bajo ninguna circunstancia. Incluso cuando los polos magnéticos están separados por una distancia significativa, las líneas de campo permanecen continuas y cerradas.
- Este principio valida la ingeniería detrás de PULSE: tecnología de campo magnético pulsado para pozos de petróleo y gas, particularmente en el área que rodea la zona de perforación de la sarta de tubería. La tecnología PULSE en acción: Al aplicar un campo magnético pulsado a una formación productiva, interrumpimos la fricción que experimentan los hidrocarburos líquidos al moverse a través de las rocas porosas del yacimiento.
- La reducción de la fricción se debe a la naturaleza eléctrica de las fuerzas de adhesión entre los hidrocarburos y las superficies de la roca. La aplicación de un campo magnético pulsado interrumpe estas interacciones adhesivas, reduciéndolas o eliminándolas efectivamente. Como resultado, la movilidad de los hidrocarburos aumenta, mejorando la eficiencia de la producción.
- El área afectada por el campo magnético se muestra esquemáticamente en la Figura 2. El campo se genera en un canal anular dedicado, ubicado entre la tubería de producción o de revestimiento y el pozo, extendiéndose desde el fondo del pozo hasta la superficie.

