

## INFORME TECNICO

**Selección de inhibidor de parafinas  
El Chañar - NQN  
Pan American Energy**

---

**FECHA** 04/08/2023  
**INFORME N°** BAI-NQN-23-014

<b>Atención</b>	Joanna Villanova
<b>Solicitado por</b>	Adriana Blanco
<b>Empresa</b>	Pan American Energy
<b>Yacimiento</b>	El Chañar
<b>Lugar</b>	ECH-120
<b>Muestra</b>	Crudo de pozo ECH-120
<b>Tipo de análisis</b>	Caracterización, WAT, Cold Finger, Testing Loop

### Resumen Ejecutivo

PAE convoca para protocolo de ensayo en el yacimiento El Chañar en la selección de inhibidor de parafinas tanto para inyección por capilar como inyección a través de la corriente de gas lift.

El yacimiento El Chañar es producción no convencional y el proveedor actual es ChampionX.

Como resultado de los ensayos realizados se sugiere tratamiento con IPB22, demostrando muy performance y estabilidad térmica.

### Desarrollo y Resultados

Se recibe muestra de crudo identificada como ECH-120, con la que se realizaron los siguientes ensayo:

- 1- Análisis varios
- 2- Determinación del WAT
- 3- Cold Finger
- 4- Testing Loop
- 5- Estabilidad térmica

## INFORME TECNICO

### Selección de inhibidor de parafinas El Chañar - NQN Pan American Energy

---

#### 1. Análisis varios

- Caracterización

Asfaltenos (*)	1.0	%
Parafinas	5.1	%
Sólidos inorgánicos	N/D	

(\*) Se utilizó heptano como solvente precipitante.  
N/D = No detecta

Densidad a 15 °C                      0.8294

Pour Point (ASTM D-5853)

Blanco	-3 °C
IPB22	< - 20 °C

#### 2. Determinación de WAT (IP 389)

Se determina el WAT (Wax Appearance temperature) según la norma IP 389, la misma se realizó en DSC (Differential Scanning Calorimetry) modelo DSC2 Star System Marca Mettler Toledo.

El ensayo consta de dos barridos térmicos:

El primero se realiza en un rango amplio de temperatura con un descenso rápido de la misma, dando una primera aproximación del WAT

En el segundo barrido se acota el rango de temperatura con un descenso lento, con esto se consigue mayor precisión en la determinación

## INFORME TECNICO

### Selección de inhibidor de parafinas El Chañar - NQN Pan American Energy

- Condiciones de Ensayo:

1er. Barrido: enfriamiento rápido de 10°C/min entre 50°C y -20°C.

2do. Barrido: enfriamiento lento de 1°C/min entre 35°C y 15°C.

El WAT obtenido es de 29.32 °C, el termograma se observa en el gráfico N°1

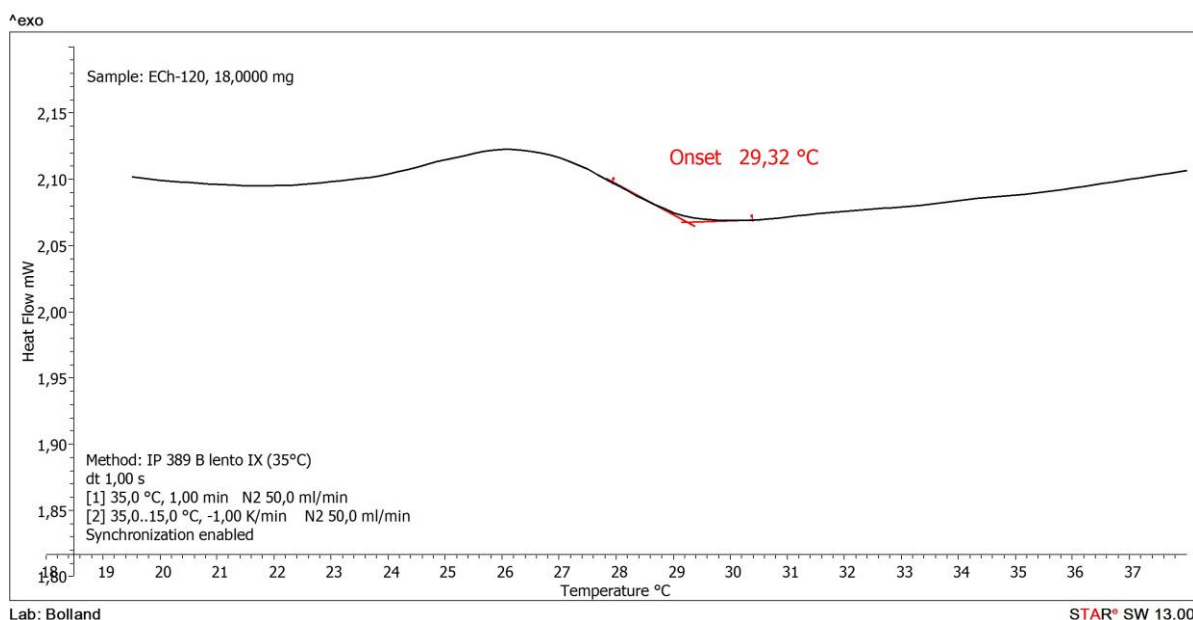


Gráfico 1: WAT crudo del pozo ECH-120

### 3. Ensayos en el Cold Finger:

En este ensayo se observa y cuantifica la parafina depositada sobre el dedo frio, que se encuentra en el seno de petróleo, el que es mantenido a una temperatura constante durante todo el ensayo.

## INFORME TECNICO

### Selección de inhibidor de parafinas El Chañar - NQN Pan American Energy

---

Se utiliza un baño termostático regulado (para la muestra de petróleo) y un equipo de frío, que hace circular la mezcla refrigerante, provisto de un controlador automático que permite establecer-controlar con precisión la temperatura del dedo que se encuentra sumergido en la muestra de petróleo a evaluar.

Las condiciones de enfriamiento en el dedo, intenta simular el mismo efecto en una línea de conducción de un sistema de producción, cuando la temperatura ambiente desciende.

Las muestras son controladas durante todo el ensayo, tiempo que puede oscilar entre 2 y 8 horas, dependiendo de las deposiciones que se formen sobre el dedo.

Finalizado el mismo, la parafina depositada en el dedo se recoge y se pesa, para establecer la eficiencia de inhibición de los distintos productos frente al blanco (muestra sin tratamiento)

Los resultados pueden observarse en la tabla 1 y gráfico 2. Además, a modo ilustrativo, se adjuntan las fotos con las parafinas depositadas sobre los dedos.

- Condiciones de ensayo

Agitación:	600 rpm
Volumen de petróleo:	500 ml (ECH-120)
Temperatura del petróleo:	40°C
Temperatura del dedo:	0°C
$\Delta T$ entre dedo y el petróleo:	40°C
Tiempo de ensayo:	1 hora
Dosis:	2000 ppm
Productos ensayados:	IPB22; IPB650A; IPB930; IPB953.

## INFORME TECNICO

**Selección de inhibidor de parafinas  
El Chañar - NQN  
Pan American Energy**

Producto	Deposición (gr)	Eficiencia (%)
Blanco	1,02	---
IPB22	0,41	59,8
IPB650A	0,51	50,0
IPB930	0,52	49,0
IPB953	0,54	47,1

Tabla N°1: Resultados de inhibidores en Cold Finger

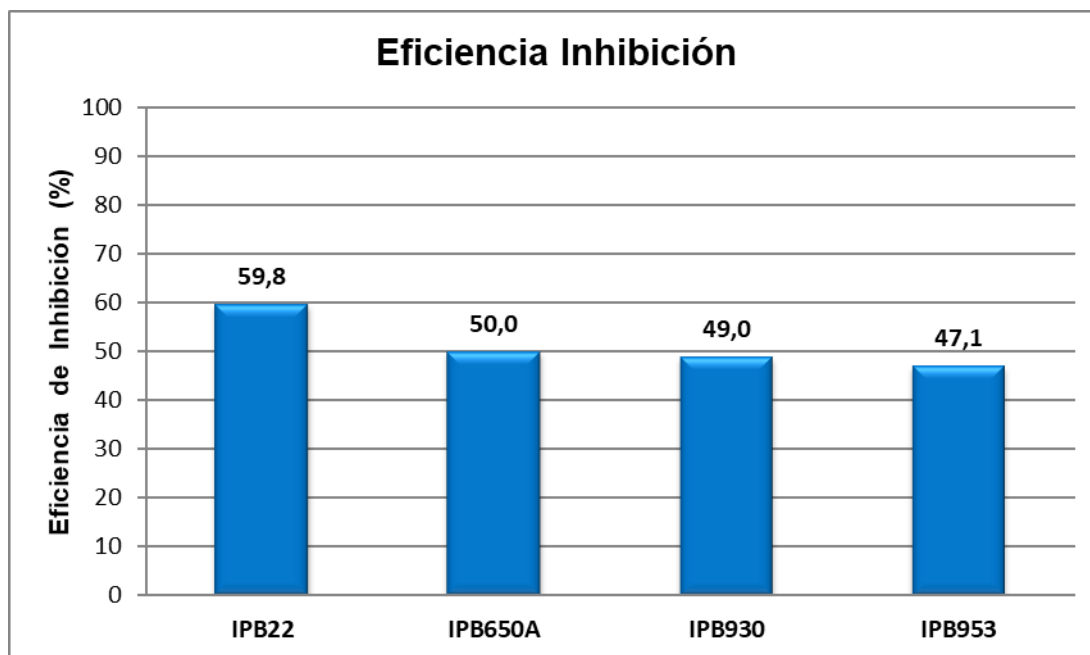


Gráfico 2: Resultados de inhibidores evaluados en Cold Finger según tabla 1.

En las siguientes fotografías se puede observar las deposiciones orgánicas sobre los dedos fríos.

## INFORME TECNICO

Selección de inhibidor de parafinas  
El Chañar - NQN  
Pan American Energy

---



Blanco



IPB22



IPB650A



IPB930



IPB953

Resultados: el producto IPB22 presenta muy buena eficiencia atenuando las deposiciones.

## INFORME TECNICO

### Selección de inhibidor de parafinas El Chañar - NQN Pan American Energy

#### 4. Ensayos en el Testing Loop:

El ensayo denominado “Testing Loop” consiste en hacer circular petróleo a través de un capilar sumergido en un baño frío-calor programable, que desciende la temperatura en forma paulatina, de acuerdo con un programa de descenso pre-determinado o puede mantenerse constante durante el tiempo especificado de ensayo.

Mediante un registrador, se toman los distintos datos de presión y temperatura, y se grafican curvas para ver la evolución de la presión generada por taponamiento del loop en función del descenso de la temperatura o el tiempo, si es que la temperatura se mantiene constante.

Las curvas de presión se obtuvieron dosificando 2000 ppmv de los diferentes productos sobre el crudo ECH-120 con una rampa de descenso de temperatura de 1 °C / 5 min. Ver resultados en el gráfico 3.

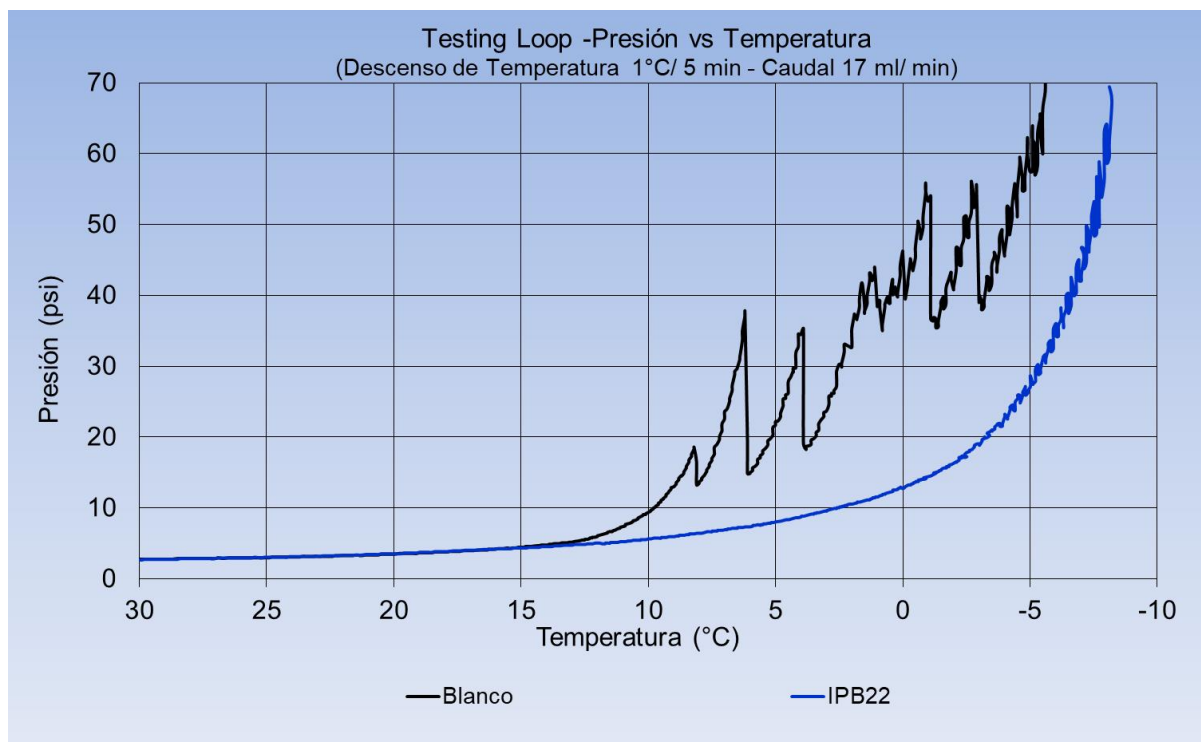


Gráfico 3. Evolución de la presión en función de la temperatura. Testing loop.

**INFORME TECNICO****Selección de inhibidor de parafinas  
El Chañar - NQN  
Pan American Energy****5. Estabilidad térmica del producto****✓ Condiciones:**

Celda CPT (con presión hidráulica).  
Temperatura: 110°C  
Presión 2000 psi  
Tiempo: 24 horas.  
Productos evaluados: IPB22  
Concentración: producto puro

A continuación, se observan las propiedades e imagen del IPB22 finalizado el ensayo de estabilidad térmica.

	IPB22 antes del CPT	IPB22 después del CPT
Densidad a 20°C (+/- 0,03)	0,865	0,882
Índice de refracción a 20°C (+/- 0,01)	1,496	1,499
pH solución hidroalcohólica (+/- 1)	4,1	4,3

Tabla N°2: propiedades del IPB22 antes y después del ensayo de estabilidad térmica (CPT)

**Conclusiones**

Como resultados de los ensayos realizados se observa que:

- 1) El petróleo analizado es de características parafínicas.
- 2) El WAT (Wax Appearance temperature) es de 29,32°C.



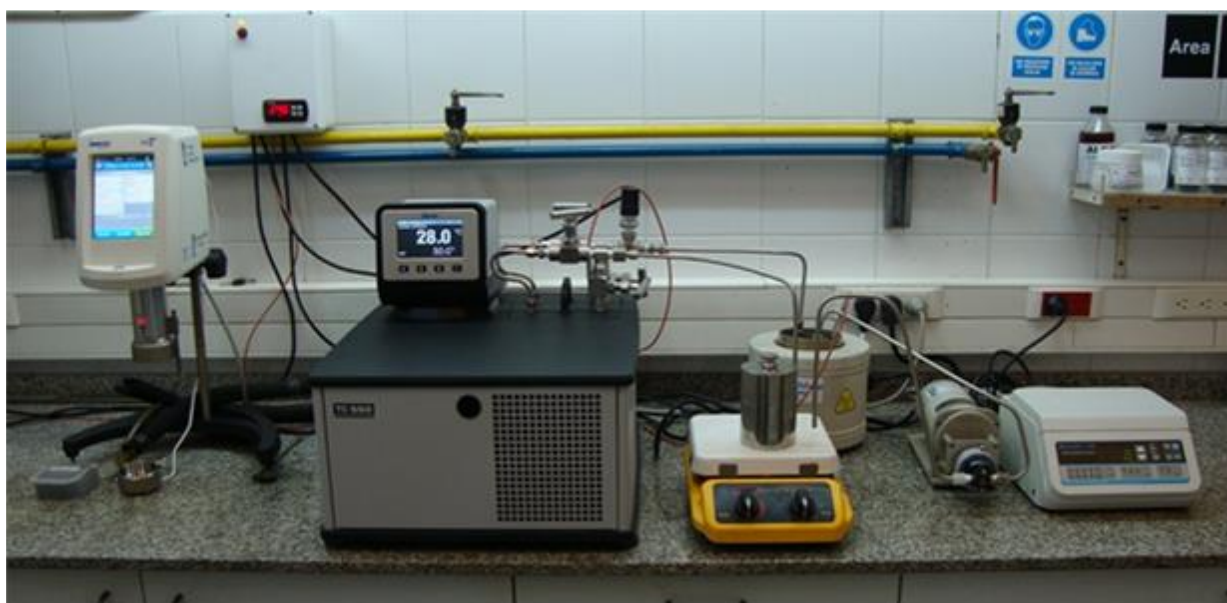
## INFORME TECNICO

### Selección de inhibidor de parafinas El Chañar - NQN Pan American Energy

- 3) Para el tratamiento de este tipo de petróleo se sugiere el inhibidor IPB22, que demuestra muy buena inhibición y reducción del punto de escurrimiento.
- 4) El IPB22 es estable térmicamente en las condiciones detalladas de 110°C y 2000 psi. Para otras condiciones de mayor temperatura, se deberá especificar la misma para realizar ensayos.
- 5) Las concentraciones de productos aquí evaluadas son meramente orientativas para los distintos ensayos de laboratorio.

#### Anexo 1:

Se muestran fotografías de equipos utilizados para los distintos ensayos:

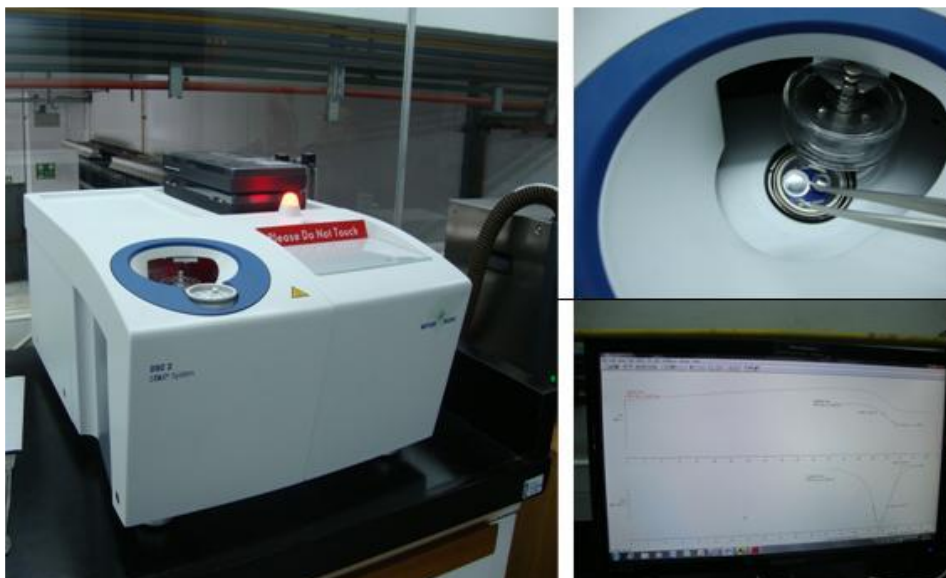


Testing Loop

## INFORME TECNICO

### Selección de inhibidor de parafinas El Chañar - NQN Pan American Energy

---



Equipo DSC (Differential Scanning Calorimetry).



Cold Finger Test