



DOCUMENTO SOPORTE DE DECISIÓN

Nombre del Proyecto

AMPLIACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE FORMACIÓN Y REINYECCIÓN (PWRI)

Yacimiento: Puesto Hernández — Rincón de los Sauces, Cuenca Neuquina

Octubre de 2025

Revisión	Fecha	Descripción	Páginas	Nombre	Firma	Fecha
Rev. 00	01/10/2025	Emitido para Revisión y Aprobación	20	Grupo 2		01/10/2025
Emisor:	Emisor:	Emisor:	Revisado y Aprobado:	Revisado y Aprobado:	Revisado y Aprobado:	Revisado y Aprobado:



1. NOMBRE DEL NEGOCIO

Negocio Rincón

2. NOMBRE DEL ACTIVO

Puesto Hernández

3. NOMBRE DEL PROYECTO

AMPLIACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE FORMACIÓN Y REINYECCIÓN (PWRI)

4. TIPO DE PROYECTO

4.1. Fluido

- ☒ **Petróleo**
- ☐ Gas

4.2. Tipo

- ☐ Proyecto Recuperación Primaria.
- ☐ Proyecto Recuperación Secundaria.
- ☐ Proyecto Recuperación Terciaria.
- ☐ Proyecto No Convencional
- ☐ Proyecto Reparaciones.
- ☒ **Proyecto Infraestructura.**
- ☒ **Proyecto Medio Ambiente y Seguridad.**
- ☐ Proyecto Adecuación a Normativa.
- ☐ Otros.

5. RESPONSABLES DEL PROYECTO

5.1. Gerente Regional:

Mauricio Garay



5.2. Gerente de Negocio:

Ariel Lucero

5.3. Gerente de Activo:

A definir

5.4. Gerente de Desarrollo:

A definir

5.5. Responsable del Proyecto:

Grupo 2

5.6. Referentes técnicos por especialidad por proyecto

Facilities y Procesos, Reservorios, HSE, Integridad (a definir por el equipo)

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Introducción

El presente Documento Soporte de Decisión desarrolla la adecuación y ampliación de la capacidad de procesamiento del agua de formación separada en las baterías primarias, para su tratamiento mediante flotación por gas inducido (IGF), filtración en cáscara de nuez (NCS) e inyección a alta presión al reservorio, cumpliendo el estándar de calidad de agua de reinyección.

El proyecto habilita el manejo del creciente corte de agua del activo, sostiene el esquema de recuperación secundaria y minimiza el impacto ambiental mediante la reinyección total del agua tratada.

6.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se ubica en el yacimiento Puesto Hernández, área de Rincón de los Sauces, Cuenca Neuquina, provincia del Neuquén, integrado a las baterías de producción y al sistema de inyección existentes. La ubicación puede verificarse en el visor SIG de la Secretaría de Energía (ver Referencias).

6.3. Antecedentes

El incremento del corte de agua en Puesto Hernández demanda ampliar la capacidad de tratamiento y reinyección para sostener el manejo del agua producida y la recuperación secundaria. La calidad del agua de reinyección es determinante para preservar la injectividad y la integridad del reservorio.

6.4. Contexto y Objetivos

Objetivo principal: ampliar la planta para tratar hasta 10.000 m³/d de agua de formación al estándar de reinyección y elevarla a presión de inyección.

Objetivos específicos:

- Alcanzar en salida TOG < 5 ppm y TSS < 2 µm.
- Incrementar la capacidad de 5.000 a 10.000 m³/d por hitos.
- Reinyectar a 180 bar con bombas multietapa BB3.
- Asegurar la reinyección total y el control de calidad continuo.

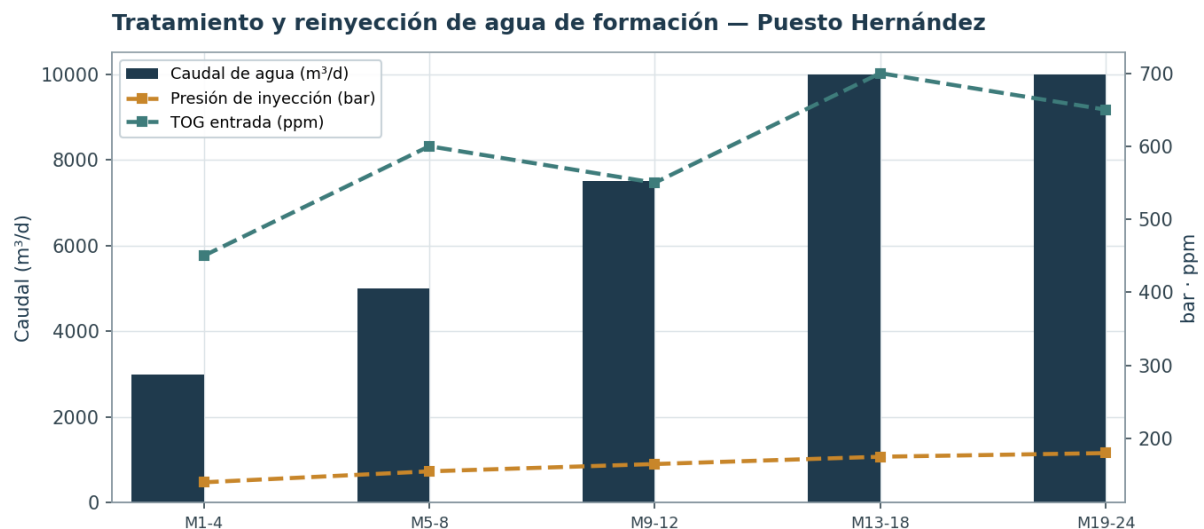


Figura 1. Caudal de tratamiento, presión de inyección y carga de hidrocarburos de entrada.

6.5. Aspectos Económicos / Financiamiento

La inversión se financia con fondos propios de la operadora, como habilitador de la recuperación secundaria y del manejo ambiental del agua producida.



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2026



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

6.6. CAPEX — Inversión inicial total: US\$ 14.200.000

Rubro	US\$
Tanque skimmer y obras civiles	2.100.000
Sistema de flotación IGF + filtros NCS	4.800.000
Bombas de inyección multietapa BB3 (3 u.)	3.900.000
Tuberías GRE y válvulas de control	1.900.000
Ingeniería, QA/QC y comisionado	1.500.000
TOTAL	14.200.000

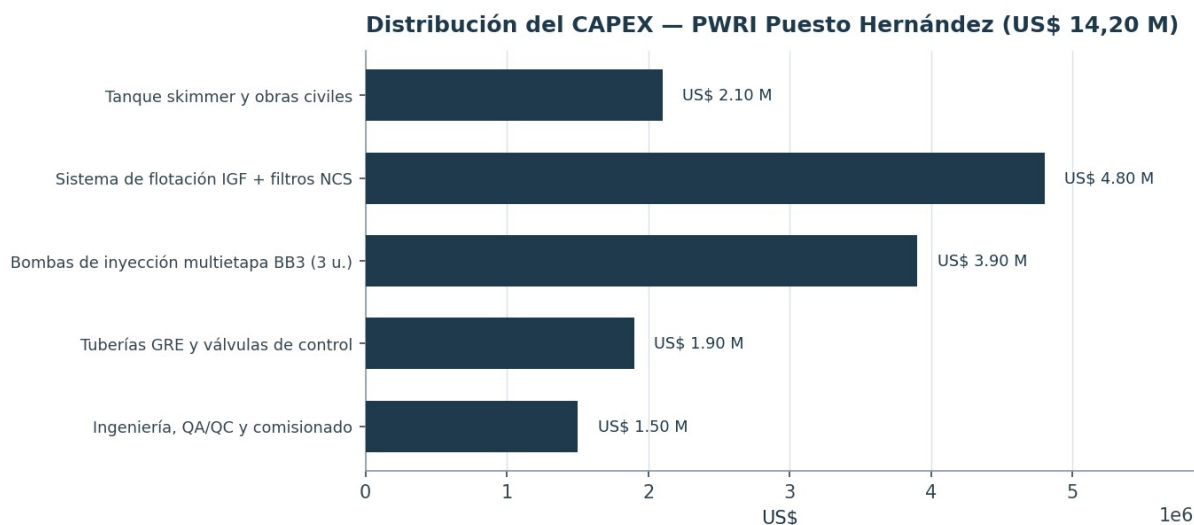


Figura 2. Distribución del CAPEX por rubro.

6.7. OPEX — Costo operativo unitario: US\$ 0,45 por m³ tratado e inyectado

Componente	US\$/m ³
Energía (bombeo de alta presión)	0,28
Químicos (demulsificantes, biocidas, secuestrantes de O ₂)	0,10
Mantenimiento y repuestos de filtros	0,07
TOTAL	0,45

6.8. Ciclo de Vida — Etapas

El proyecto se estructura en cuatro etapas, con un plazo total del orden de 16 meses:

Etapas	Actividad principal	Duración
--------	---------------------	----------



CÁTEDRA “ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”

PROYECTO INTEGRADOR - AÑO 2026



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

1	Ingeniería y estudios ambientales	3 meses
2	Procura de equipos de proceso	5 meses
3	Construcción y montaje	6 meses
4	Precomisionado y puesta en marcha	2 meses

6.9. Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)

- 1.0 Planta PWRI — Puesto Hernández
 - 1.1 Ingeniería y estudios ambientales
 - 1.2 Provisión de equipos (skim, IGF, NCS, bombas BB3)
 - 1.3 Montaje e interconexión (piping GRE, CCM 6,6 kV)
 - 1.4 Comisionado y pruebas de desempeño

6.10. Alcance / Alcance de la Provisión

La provisión comprende:

- Tanque API de desnatado (skim) de 2.000 m³.
- 2 unidades de flotación por gas inducido (IGF) de 5.000 m³/d.
- 4 filtros de cáscara de nuez en paralelo.
- Planta de inyección con 3 bombas multietapa centrífugas de alta presión.
- Instrumentación y laboratorio de control de calidad.

Excluye: la red de inyección y los pozos existentes. Entregables: planta operativa en especificación, manuales y memoria de cálculo.

6.11. Información Adicional

Estándar de agua de reinyección: la calidad del agua (TSS, hidrocarburos, oxígeno, hierro, bacterias) condiciona la inyectividad y previene el taponamiento de la formación y la corrosión de las instalaciones.

Flotación por gas inducido (IGF): proceso que remueve hidrocarburos y sólidos finos mediante microburbujas que arrastran las gotas de hidrocarburo hacia la superficie para su desnatado.

6.12. Observaciones y Restricciones

La variabilidad de la calidad del agua de entrada, la actividad bacteriana (SRB) y la corrosión son los principales condicionantes operativos. La disponibilidad de agua y la normativa de reinyección/vertido de la provincia del Neuquén enmarcan el diseño.



6.13. Relevancia Estratégica

El manejo eficiente del agua de formación es crítico para la sustentabilidad de los campos maduros: habilita la recuperación secundaria, reduce el impacto ambiental por reinyección total y protege la integridad del reservorio y de las instalaciones.

6.14. Descripción Constructiva

La planta se construye sobre plateas y diques de contención de hormigón armado, con los recipientes de proceso (skim, IGF) en acero al carbono con revestimiento interno epoxi novolaca. La interconexión de proceso se ejecuta en GRE (epoxi reforzado con fibra de vidrio) y acero dúplex, con un centro de control de motores (CCM) en 6,6 kV para las bombas de inyección.

Se incluyen las obras civiles de fundaciones, los sistemas de drenaje y contención, y la instrumentación en línea (turbidez, oxígeno, caudal, presión).

6.15. Equipamiento (Detalle)

Unidad IGF	5.000 m ³ /d por celda (2 en paralelo); 4 celdas en serie por vaso; eficiencia > 95% para gotas > 10 µm; presión de diseño 6,0 bar
Filtros de cáscara de nuez (NCS)	4 vasos en paralelo (3 en servicio + 1 en retrolavado); tasa 12–15 gpm/ft ² ; medio malla 12/20; eficiencia 98% para > 2 µm
Bombas de inyección	3 × centrífugas multietapa BB3 (API 610); 250 m ³ /h @ 180 bar; motor 1.200 HP en 6,6 kV
Materiales de cañería	Acero al carbono con revestimiento epoxi novolaca / GRE

6.16. Condiciones Ambientales / Tablas

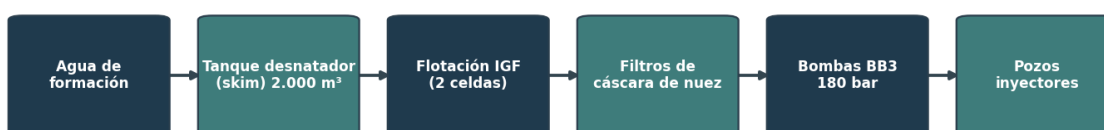
Ambiente semiárido de la Cuenca Neuquina (Rincón de los Sauces):

Parámetro	Valor
Característica climática	Semiárido / árido
Temperatura máx / mín	42 °C / -8 °C
Viento predominante	Oeste, intenso
Precipitación media anual	~ 180 mm
Gestión del agua	Reinyección total del agua tratada

6.17. Anexo — Descripción de Equipos y Memoria de Cálculo

6.18. A. Tren de tratamiento (croquis)

Tren de tratamiento y reinyección de agua de formación (PWRI)



Remoción de hidrocarburos y sólidos · reinyección a alta presión

Figura A1. Tren de tratamiento y reinyección de agua de formación.

6.19. B. Memoria de cálculo

B.1. Dimensionamiento de las bombas de inyección (Fase 2; 3 bombas operativas).

Magnitud	Expresión / criterio	Valor
Caudal por bomba, Q_b	$Q_{iny} / 3 = 10.000 / 3 / 24$	139 m³/h (0,0386 m³/s)
Presión de descarga, ΔP	Presión de inyección (Fase 2)	180 bar (18,0 MPa)
Potencia hidráulica, P_h	$P_h = Q_b \cdot \Delta P$	695 kW
Potencia al eje, P_{eje}	$P_{eje} = P_h / \eta$ ($\eta = 0,78$)	891 kW
Motor seleccionado	BB3 en 6,6 kV	1.200 HP (895 kW) ✓

B.2. Verificación de la flotación IGF (tiempo de retención).

Magnitud	Expresión / criterio	Valor
Caudal por celda	5.000 m³/d	208 m³/h
Volumen efectivo (referencia)	Vaso de flotación	≈ 35 m³
Tiempo de retención, τ	$\tau = V / Q$	≈ 10 min (adecuado para IGF)

B.3. Verificación de los filtros de cáscara de nuez (tasa de filtración).

Magnitud	Expresión / criterio	Valor
Caudal por filtro (3 en servicio)	10.000 / 3 / 24	139 m³/h (612 gpm)
Tasa de filtración objetivo	Criterio NCS	12–15 gpm/ft²
Área de filtración requerida	$A = Q / \text{tasa}$	≈ 45 ft² ($\varnothing \approx 2,3$ m)



6.20. C. Referencias

Secretaría de Energía de la Nación — Visor SIG y Mapas del sector de hidrocarburos.
SPE / IAPG — buenas prácticas de tratamiento de agua de producción y reinyección (produced water management).

Normas de referencia: API 610 (bombas centrífugas); API RP para calidad de agua de inyección; NACE (control de corrosión).