

PRESENTACIÓN DE PROPUESTA PARA EL

PROGRAMA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL IAPG

PREMIO REPSOL-YPF 2001

*Innovación tecnológica en las industrias del petróleo, petroquímica,
gas y electricidad*

TÍTULO DEL PROYECTO:

**PROCESO PARA LA EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO VISCOSO USANDO
AGUA DESMINERALIZADA COMO SOLVENTE SUPERCRÍTICO**

**CENTRO ATÓMICO BARILOCHE
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA**

**FUNDACION
YPF**

**IAPG
Instituto Argentino
del Petróleo y del gas**

1. TITULO DEL PROYECTO:

Proceso para la extracción terciaria de petróleo común o viscoso usando agua desmineralizada como solvente súper crítico, producida in-situ por desalinización de agua salobre.

1.1 Tema de la propuesta:

Se propone desarrollar un sistema combinado de producción de agua desmineralizada a partir de agua salobre por desalinización, para consumo como agua de proceso y/o para inyección como solvente supercrítico para la extracción de petróleo viscoso.

El calentamiento indirecto de la misma, se realiza quemando gas natural y la posterior recuperación directa o indirecta del calor contenido en los humos producidos, para ser utilizado como fuente de calor para la desalinización antes mencionada.

El calor residual recuperado puede ser usado para el tratamiento de agua salobre y/o producción de cloruro de sodio y/o carbonato de calcio.

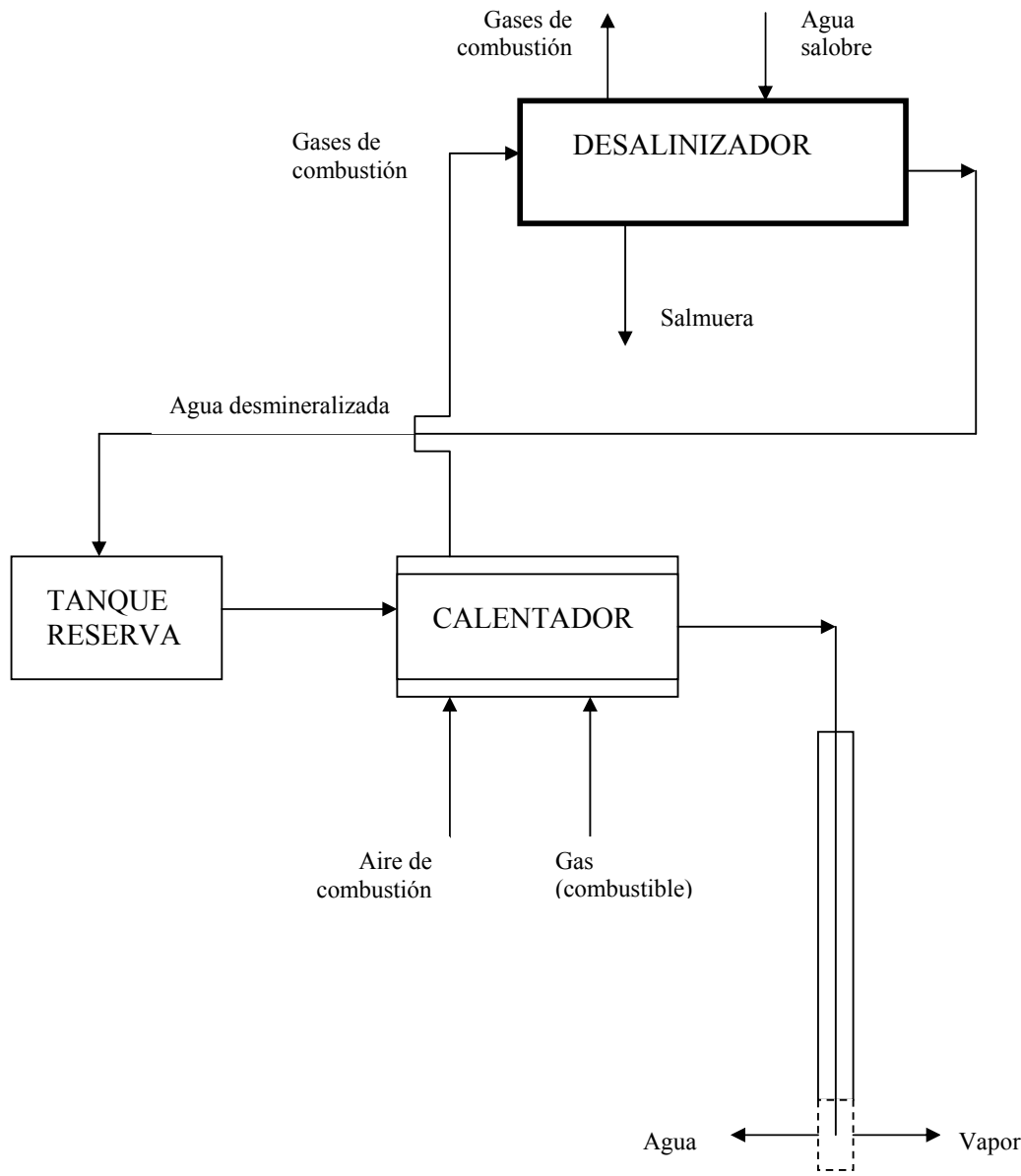
El sistema mencionado puede funcionar como un sistema cerrado o abierto permitiendo diferentes combinaciones como ser la producción de agua potable o de proceso o para descontaminar lagunas salobres o para producir cloruro de sodio cristalizado o carbonato de calcio precipitado.

También permite calentar agua en forma eficiente del punto de vista térmico, para la inyección de la misma a alta temperatura y presión para usos varios como ser para limpieza, desinfección etc.

Facilita la extracción por calentamiento y disolución (agua como solvente supercrítico, con o sin anhídrido carbónico) de petróleo viscoso del fondo de un pozo en forma económica, sin usar un equipo costoso como una caldera a alta presión, por la inyección de agua calentada a alta temperatura y presión en el fondo del pozo, tanto por el agua como por el vapor producido por evaporación súbita de la misma en el fondo del pozo.

En la hoja siguiente se representa el diagrama de proceso.

DIAGRAMA EXPLICATIVO



2. Problema técnico a resolver

El sistema propuesto, combinado o no, permite resolver en forma más económica los siguientes problemas:

- 2.1 Implementación de un método económico para la extracción de petróleo viscoso.
- 2.2 Producción y acondicionamiento económico de agua desmineralizada para ser usada como solvente supercrítico en la recuperación terciaria de petróleo .
- 2.3 Producción de agua desmineralizada o agua de proceso a un costo accesible en zonas desérticas.
- 2.4 Calentamiento de agua salobre y posibilidad de obtención de cloruro de sodio y carbonato de sodio como productos secundarios.

3. Significado económico del mismo

Son abundantes las áreas donde existen pozos con petróleo viscoso de difícil extracción por métodos convencionales a un costo razonable. El uso de vapor, por ejemplo, implica la necesidad de disponer de una caldera (alta inversión), la cual a su vez acarrea costos de operación (provisión de agua desmineralizada) y costo de mantenimiento elevado.

Son también abundantes los lugares con existencia de agua salobre no apta para consumo humano ni para proceso. Este método permite desalinizar y también descontaminar la misma de manera de facilitar su uso extensivo o su eventual descarga al medio ambiente sin perjuicio para este último.

Dada las características del método citado, se puede elegir el combustible más económico entre los disponibles, aunque el gas natural es el más indicado.

4. Metodología de trabajo

Etapas N°1 : Ingeniería

Definida las bases de Proyecto para la planta piloto se ejecutarán los siguientes documentos de proceso:

- 1- Ing conceptual
- 2- Ing básica
- 3- Ing de detalle
- 4- Proceso e Instrumentación
- 5- Documentos de proceso
- 6- Lay-out y cronograma

Etapas n°2: Construcción de la planta piloto

Etapas n°3 Validación experimental

Etapas n°4 Estudio económico

Etapas n°5 Conclusiones

5. Recursos disponibles

Los recursos disponibles en forma directa para el desarrollo del proyecto que se presenta son los siguientes:

a) Recursos Humanos:

Doce profesionales de primer nivel, con amplios antecedentes en proyectos de investigación y desarrollo para la industria nuclear, química, aeroespacial y de petróleo. Se adjuntan los antecedentes de aquellos que dirigirán y participarán activamente del proyecto.

Asimismo se cuenta con el apoyo de más de cien profesionales investigadores y docentes del Centro Atómico Bariloche, el Instituto Balseiro y el Complejo Tecnológico Pilcaniyeu.

b) Infraestructura:

- Laboratorio de Físico-Química de Materiales Fisionables – Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, ubicado en el Centro Atómico Bariloche y en la localidad de Pilcaniyeu, Provincia de Río Negro.
- Laboratorio de Ingeniería del Instituto Balseiro, ubicado en el Centro Atómico Bariloche.
- Talleres y servicios de Ingeniería Especializada y Termohidráulica del Centro Atómico Bariloche

c) Equipamiento Principal:

- Espectrofotómetro de absorción atómica
- Analizador de gases por espectrometría infrarrojo y celda de concentración de oxígeno.
- Sistema de caracterización de matrices porosas
- Sistema avanzado de purificación, filtrado y separación isotópica de gases
- Laboratorio de química analítica
- Microscopio electrónico de barrido y EDAX
- Microcalorimetría diferencial
- Sistemas de adquisición de datos y control de proceso, en particular con sensores diversos de presión y temperatura.
- Facilidades experimentales para deposición química y electroquímica de metales sobre superficies conductoras y no conductoras
- Calibrador certificado de sensores de temperatura hasta 600 grados C.
- Banco de bombas hasta 7 bar y 25 kg/seg de caudal
- Rayos X a temperatura ambiente y alta temperatura
- Fuente de corriente continua programable de 70 KW

6. Antecedentes del Grupo en el Tema

El proyecto que se presenta será desarrollado por profesionales pertenecientes a las Unidades de Físico-Química de Materiales Fisionables, Transferencia de Tecnología y Laboratorio de Ingeniería, todos ellos del Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro.

La Unidad de Físico-Química de Materiales Fisionables posee experiencia de laboratorio en la simulación de la producción de vapor en fondo de pozo, por combustión sumergida, contratado por Invap Ingeniería S.A. para un desarrollo encargado por Repsol YPF, para recuperación de petróleo viscoso. Asimismo ha realizado y terminado estudios sobre la recuperación de calor residual de un reactor nuclear para producir agua desalinizada a partir de agua de mar.

Por otro lado el grupo tiene amplia experiencia en el manejo y análisis de gases de proceso. Se ha desarrollado un sistema avanzado para el filtrado y purificación y eventual enriquecimiento isotópico de ciertos gases de interés. Se han desarrollado baños y técnicas propias para recubrimientos metálicos de alta performance sobre superficies metálicas y no metálicas. En estos últimos trabajos realizados se está alcanzando el nivel de planta piloto.

La Unidad de Transferencia de Tecnología lleva adelante actualmente el desarrollo de un método de calentamiento de petróleo viscoso por medio de microondas.

Los trabajos mas recientes del Laboratorio de Ingeniería incluyen el diseño y construcción de prototipos de la fuente fría de neutrones para el reactor que Invap SE construye para ANSTO (Australia). En el Laboratorio se realizan rutinariamente verificaciones hidráulicas y desarrollo de instrumentación. Esta en desarrollo un sistema de medición de fracción de petróleo en agua en línea para altas concentraciones de agua.

Se adjuntan en el Anexo los curriculum vitae de los profesionales intervinientes en forma directa.

7. Cronograma de actividades

Se prevé para este proyecto una duración de seis (6) meses, con una participación de 2000 horas hombre de los profesionales intervinientes.

El proyecto se divide en cinco etapas:

ETAPA	Sub-etapa	Comprende	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
			130 h					
1	1.1	Ingeniería Conceptual	300 h					
	1.2	Ing. Básica y Modelado		460 h				
	1.3	Ingeniería de detalle			100 h			
	1.4	Proceso e instrumentación			100 h			
	1.5	Document. de proceso			30 h			
	1.6	Lay-out / Cronograma				300 h		
2		Const. Planta Piloto					780 h	
3		Validación experimental					120 h	
4		Estudio económico						80 h
5		Conclusiones						

8. Empresas a las que se entiende podrá estar destinado el proyecto.

El proyecto podría resultar de sumo interés para aquellas empresas petroleras que cuentan con procesos de extracción secundaria o terciaria en zonas de aguas salobres y para aquellas que poseen yacimientos de petróleo viscoso.

También se estima de interés para las empresas orientadas al tratamiento de efluentes, en particular de lagunas salobres.

9. Dirección del proyecto

Director: Dr. José A. Barbero

Sub-directores: Dr. Fabián Bonetto
Ing. Ernesto Esparza