

# ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DE TECNOLOGÍAS

---

## CAMPOS MARGINALES

# CAMPOS MARGINALES



**Objetivo:** Contribuir a las estrategias de explotación de campos marginales en PEP, apoyando con la ubicación de prácticas y tecnologías aplicadas en el mundo para elevar la rentabilidad de estos tipos de campos.

**Alcance:** Realizar una investigación de procesos, prácticas y tecnologías que se aplicaron en proyectos exitosos de explotación de campos marginales alrededor del mundo del Oil & Gas.

**Estrategia:** Se realizó una búsqueda en repositorios de información técnicas sobre el tema de explotación de campos marginales, se estudiaron cada uno de los casos y se seleccionaron los más representativos.

# CAMPOS MARGINALES



**Lo que se entiende por campo marginal:** En la industria de producción de petróleo y gas, existen campos que por razones prácticamente económicas se etiquetan como campos marginales. Las problemáticas que convergen en su nula o mínima rentabilidad son de orígenes diversos y es necesario hacer un enfoque y detallado análisis para cada una ellas.

La marginalidad está marcada por la relación de los costos de inversión y operación versus la producción. Estos pueden estar definidos por motivos como el tamaño de la reserva, las características del campo (tipo de crudo, tipo de geología, ubicación), mercado desfavorable, situación política, situación social, entre otros.

Algunos campos que pasaron por un proceso productivo exitoso (campos maduros) y que en la actualidad el costo operativo supera los ingresos, que requieren de la aplicación de un sistema de recuperación secundaria, o que por situaciones del mercado no son rentables, también se etiquetan como marginales.

# CLASIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Algunos de los repositorios de información que se utilizaron son SPE, plataformas digitales como JPT, Oil and Gas Facilities, Data Science and Digital Engineering, HSE Now, The Way Ahead, OnePetro, así como en la AIChE (Association International of Chemical Engineers), la ASME (Mechanical Engineers), API (American Petroleum Institute).

Se aplicó un procedimiento simple para poder seleccionar la información y posteriormente se clasificó de acuerdo a su contenido.

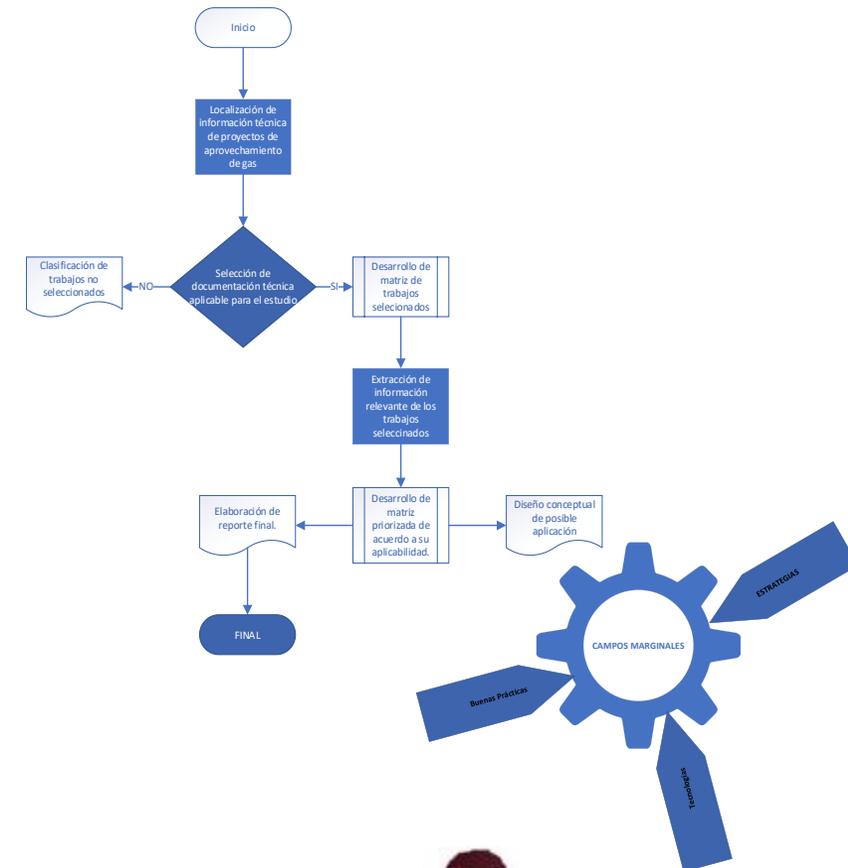
Se estableció la clasificación de documentos como:

**Conceptos de marginalidad:** Donde se ubicaron los documentos que ayudan a entender los conceptos que definen a los campos marginales.

**Estrategias:** Documentos con el contenido enfocado a la aplicación de estrategias para desarrollar campos marginales

**Buenas Prácticas:** Los documentos que contienen la aplicación de buenas prácticas para la explotación de campos marginales.

**Tecnologías.** Documentos técnicos donde se emplea alguna tecnología específica para la explotación de campos marginales





# CAMPOS MARGINALES

## DOCUMENTOS TECNICOS



Conceptos de marginalidad



Estrategias



Tecnologías



Buenas prácticas

Resultados →



# CONCEPTOS DE MARGINALIDAD

Baja rentabilidad o alto nivel de riesgo económico:

- Yacimientos con volúmenes pequeños
- Complejidad geológica
- Calidad del fluido (requiere tratamiento)
- Localización remota y poco accesible
- Entorno social y ambiental (inhóspito)
- Campos maduros con vida anterior productiva

## TRABAJOS RELACIONADOS

- Marginal Fields Development in Nigeria: A Review of Extant Strategies
- Management of Nigerian Marginal Oil Fields for Economic Sustainability in Niger Delta Region
- Success Factors for Marginal Oil Field Development in Niger-Delta Region
- Marginal Wells Inside Brownfields a High Profitability Business
- Cost-effective and safe oil production from existing and near-future oil fields



Costos financieros preferenciales

Compartición del riesgo con el financiero

Acuerdo con los gobiernos para reducir la carga fiscal.

Social.

Beneficio a las comunidades

Integración en la operación del proyecto

## TRABAJOS RELACIONADOS

- Eliminating Associated Gas Flares in The Nigerian Stranded Marginal Field Oil Fields: The Otakikpo Field Strategy
- Management of Nigerian Marginal Oil Fields for Economic Sustainability in Niger Delta Region
- Success Factors for Marginal Oil Field Development in Niger-Delta Region
- Conceptualizing the Otakikpo Onshore Terminal: The First Indigenous Onshore Terminal
- Low cost development strategy for oilfields in China under low oil prices
- The Re-Use of Offshore Wellhead Platform to Facilitate A Marginal Field Development – Vestigo Experience
- Optimal Design of a Hybrid Energy System for the Supply of Clean and Stable Energy to Offshore Installations
- Marginal Fields Development in Nigeria: A Review of Extant Strategies



Explotación de gas.

NGL compactas y modulares.

Separación por membranas

Integración de energías limpias

Estructuras MFPs instaladas con apoyo de la plataforma de perforación.

Requerimientos mínimos sobre cubierta.

Boyas para producción, estabilización y almacenamiento.

Reutilización de estructuras para producción (pilotes de succión)

## TRABAJOS RELACIONADOS

- Eliminating Associated Gas Flares in The Nigerian Stranded Marginal Field Oil Fields: The Otakikpo Field Strategy
- The Use of Unmanned Production Buoys to Develop Marginal or Submarginal Stranded Fields or End of Life Hydrocarbon Resources
- Jack-Up Rig Installed Structure for Marginal Field Development
- Optimal Design of a Hybrid Energy System for the Supply of Clean and Stable Energy to Offshore Installations
- The Re-Use of Offshore Wellhead Platform to Facilitate A Marginal Field Development – Vestigo Experience



- Restructura técnica
- Revisión de procesos
- Alineación de objetivos

Ejecución de proyectos.

- Reutilización de infraestructura
- Requerimientos mínimos de infraestructura
- Integración de energías limpias

## TRABAJOS RELACIONADOS

- Low cost development strategy for oilfields in China under low oil prices
- Eliminating Associated Gas Flares in The Nigerian Stranded Marginal Field Oil Fields: The Otakikpo Field Strategy
- Marginal Wells Inside Brownfields a High Profitability Business
- The Re-Use of Offshore Wellhead Platform to Facilitate A Marginal Field Development – Vestigo Experience
- Optimal Design of a Hybrid Energy System for the Supply of Clean and Stable Energy to Offshore Installations
- Minimum Facility Platform Bring Sub-Commercial Back to Life



# RESULTADOS



# AFRONTANDO CAMPOS MARGINALES

## Hallazgos relevantes



### Aprovechamiento de gas

Campos etiquetados como marginales por condiciones del mercado y que además quemaban gran parte del gas, cambian su estatus al monetizar el gas.



### Reestructuración Técnica

Algunas empresas aplicaron una estructura técnica específica para afrontar la explotación de campos Marginales.



### Estrategias Financieras

Clústeres para compartir infraestructura  
Integración del financiero en el proyecto  
Pólizas de Seguros



### Social/Político

Integrando a la comunidad como socio del proyecto  
Obras de beneficio a las comunidades  
Acuerdos con los gobiernos para bajar la carga fiscal



### Integración de energías

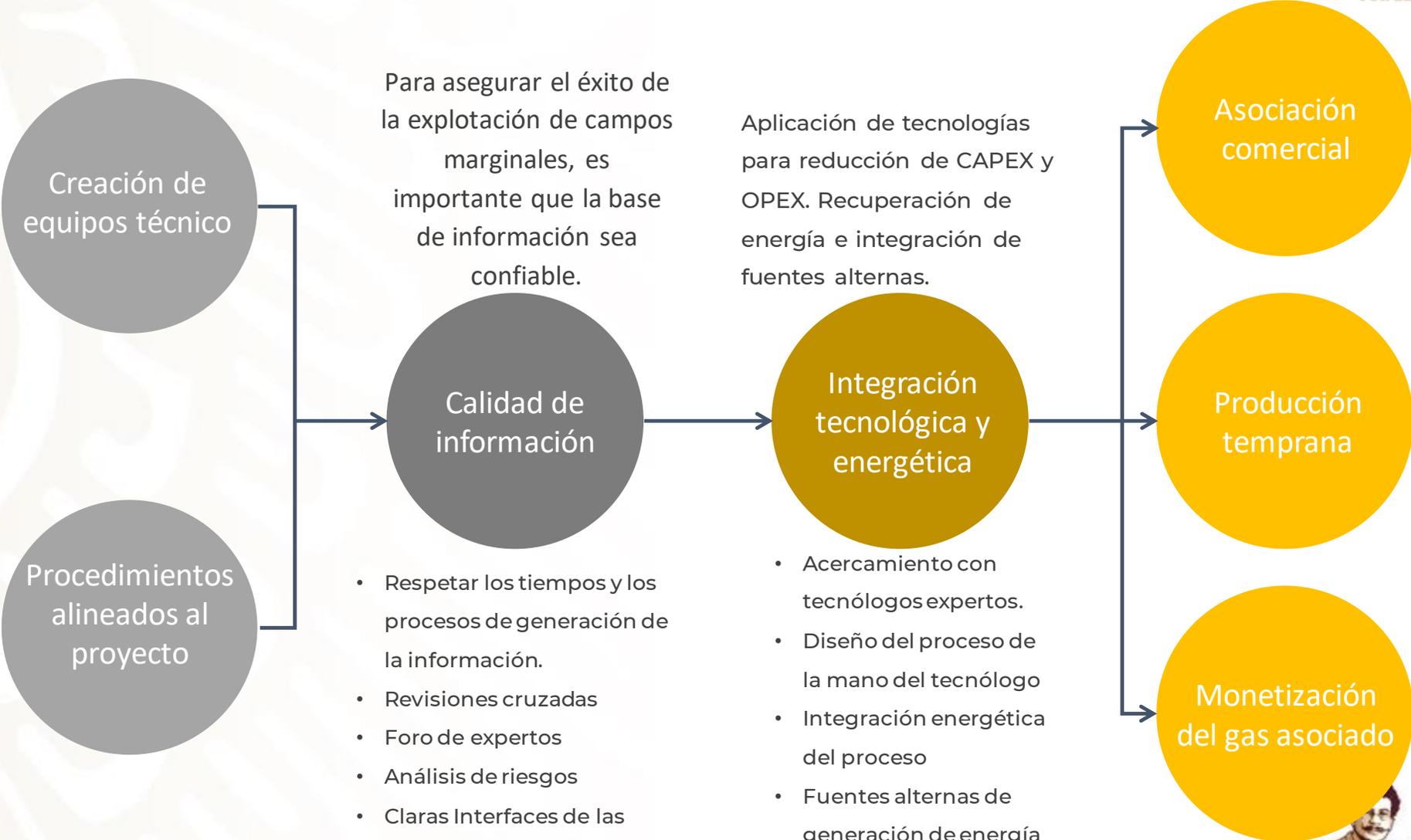
En campos de aguas profundas con yacimientos maduros se desarrollaron proyectos para integrar energías con cambios en los indicadores financieros.

# AFRONTANDO CAMPOS MARGINALES

## Puntos importantes a considerar

Una estructura técnica focalizada al desarrollo del proyecto considerando todas sus etapas, es un primer paso para afrontar la explotación de un campo marginal.

Documentación de cada una de la fase del proyecto, desde los procesos de exploración hasta el proceso de diseño, construcción y operación del campo.



Para asegurar el éxito de la explotación de campos marginales, es importante que la base de información sea confiable.

Aplicación de tecnologías para reducción de CAPEX y OPEX. Recuperación de energía e integración de fuentes alternas.

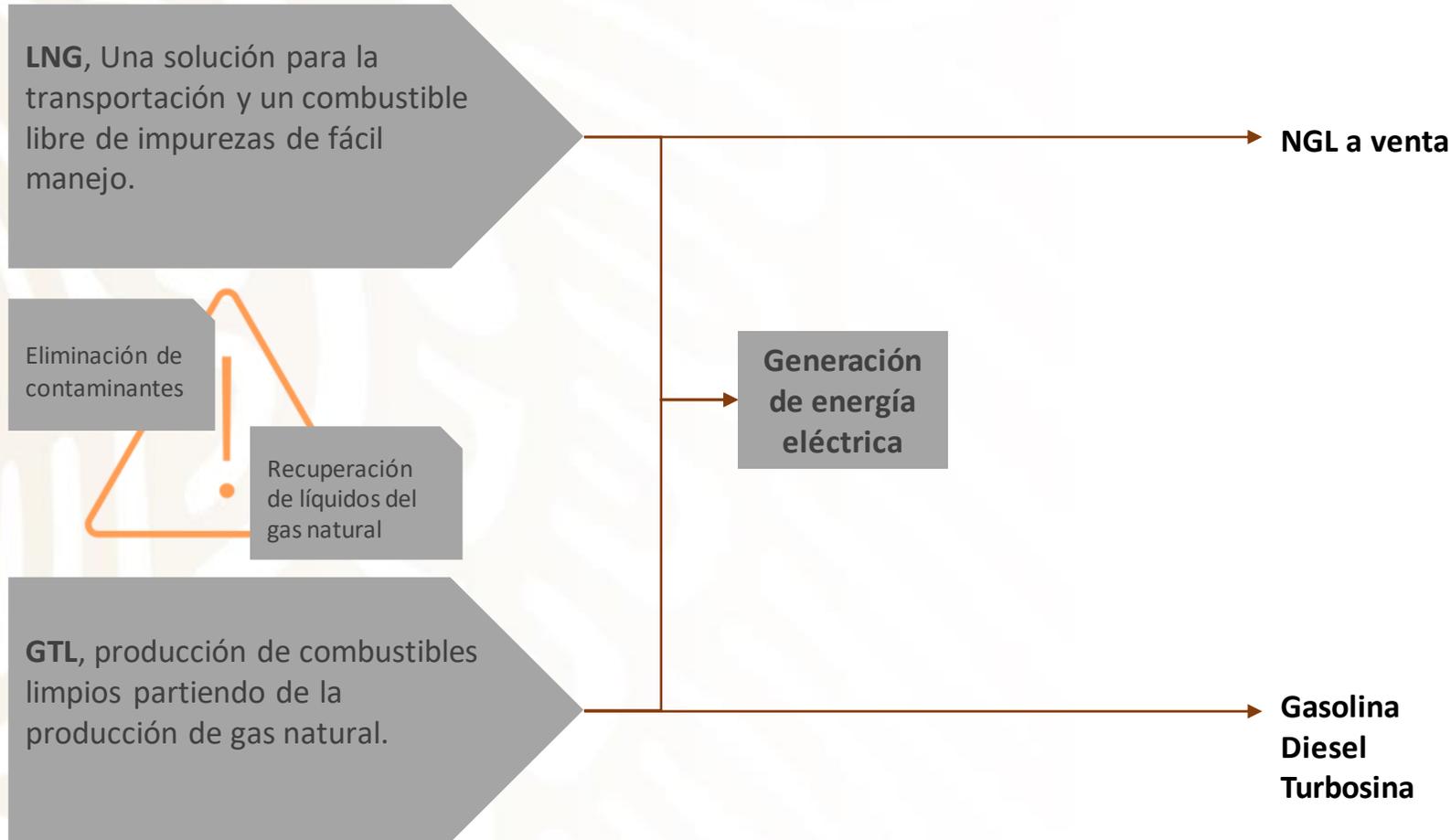
- Divide y vencerás.
- Infraestructura compartida
  - Riesgo compartido
  - Socio tecnológico

- Una opción que nos permite el “fondeo” del proyecto.
- Servicios de producción
  - Almacenamiento y estación de venta

- Existen empresas con equipo modulares compactos para producción de NGL y LGN.



# El futuro del gas o ¿el gas es el futuro? Aprovechamiento y optimización



## Soluciones disponibles

**Tecnologías compactas y modulares para la producción de LNG.**

Yokogawa  
Linde  
Crowley  
Shell

**Membranas para remoción de H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> y agua.**

Fujifilm  
Honeywell  
SLB

**Plantas de GTL**

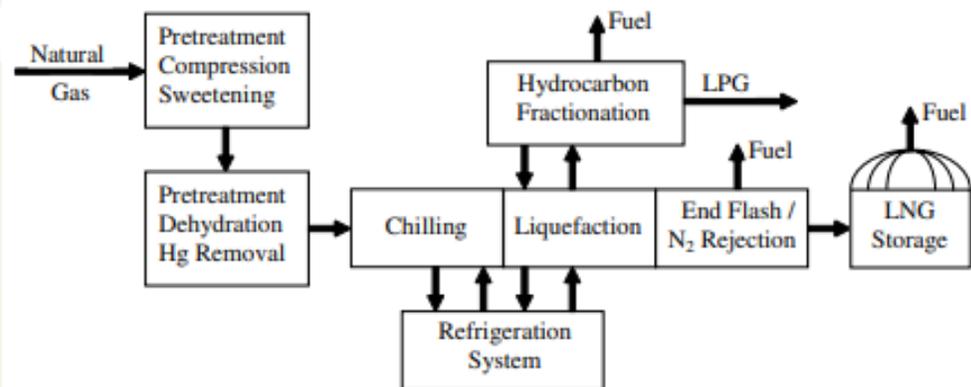
Shell  
[GTLAmericas](#)



# GAS NATURAL LICUADO

## Aprovechamiento y optimización

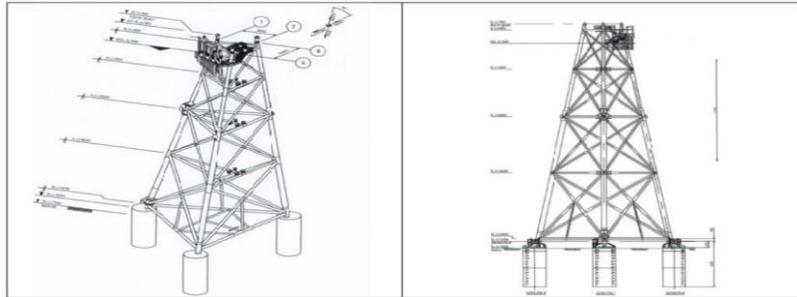
LNG, o GNL, es un proceso que tiene algunos años que se utiliza en países de Asia y Europa Oriental. En principio, aplicar este proceso resuelve un problema de trasportación. En la actualidad, existen buques y camiones que consumen directamente el LNG. La industria también cuenta con centros de regasificación para recepcionar directamente el LNG.



# REUTILIZAR PLATAFORMAS

## Pilotes de succión

La estrategia de utilizar pilote de succión para instalar plataformas de aguas someras fue aplicada para la explotación de campos marginales con la idea de reutilizar la plataforma.



Activity	Plan	Actual
Complete WHP installation		



La plataforma fue recuperada e instalada en un solo movimiento

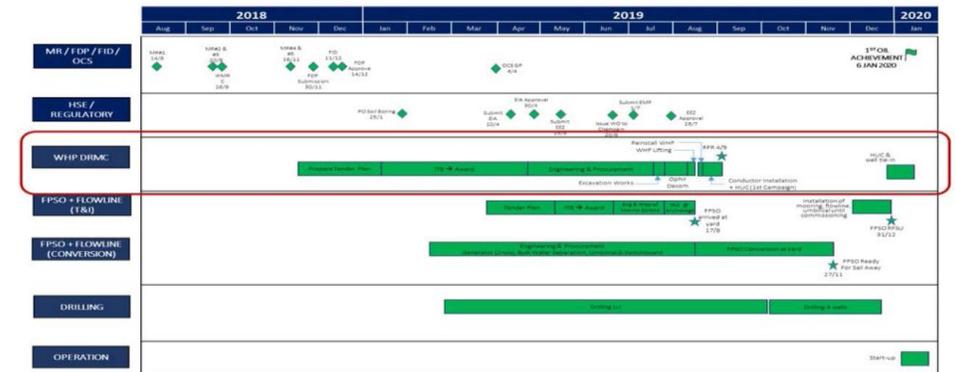


Figure 3—Overall Jitang Project Schedule

Tiempo y costos se reducen en al menos un 30%



# ESTRUCTURAS MFPs

## Minimum Facilities Platform

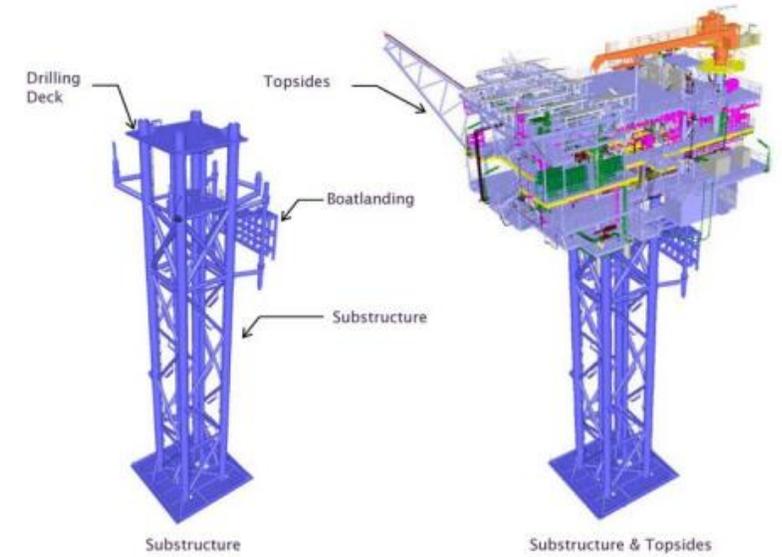
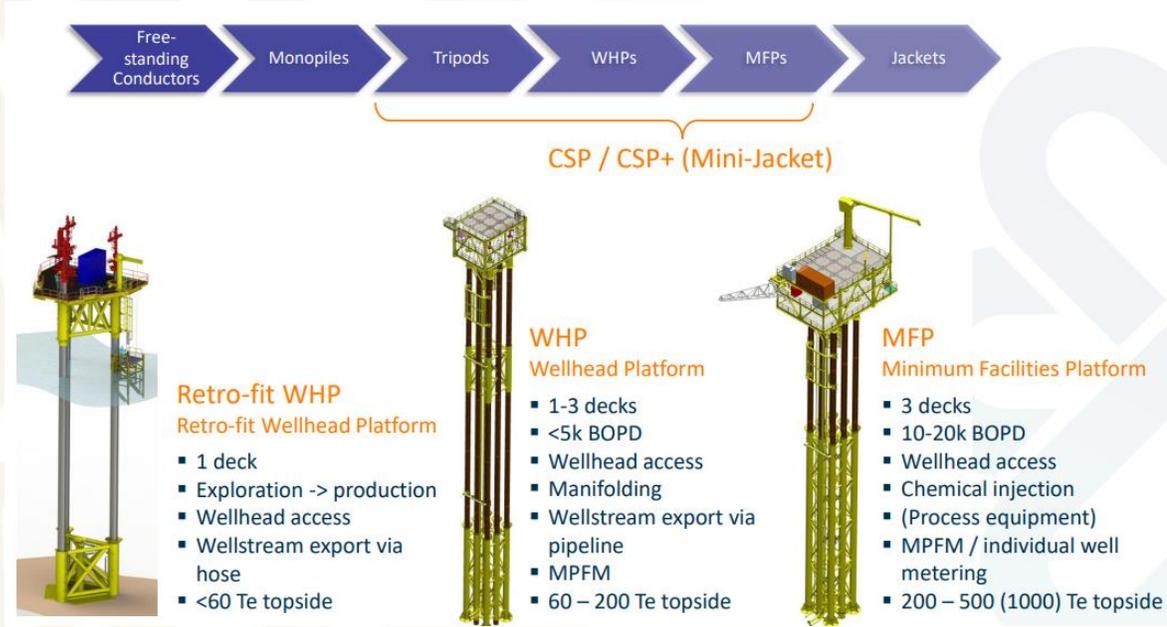


Fig 1—JUR Installed Wellhead Platform Design

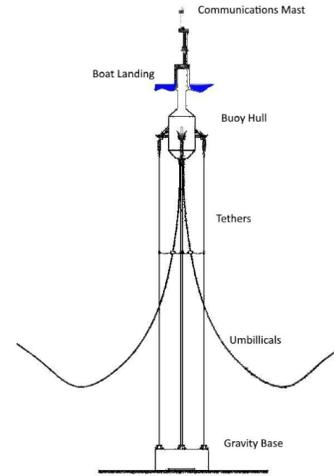
Estructuras ligeras con un mínimo de requerimiento en cubierta que se instala con el apoyo de plataforma de perforación y utilizar los conductores de los pozos como “pilotes” de fijación.



# BOYAS AUTOMATIZADAS MFPs

## Almacenamiento y producción

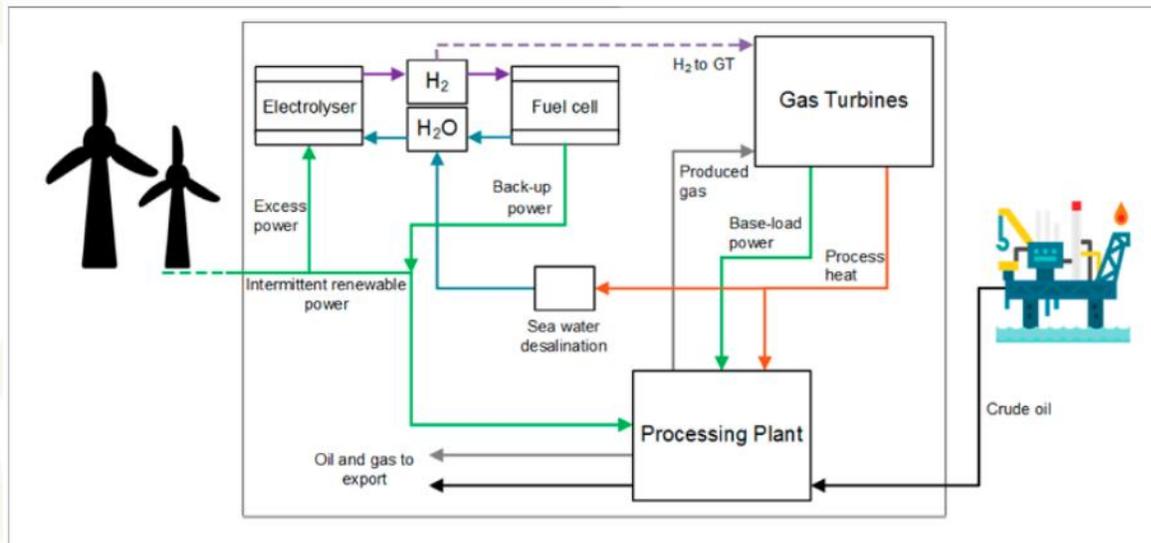
Las boyas las hemos aplicado convencionalmente para procesos de cargar y descarga de crudo en el mar. En este trabajo la propuesta es utilizar estos aditamentos marinos como un sistema de producción y almacenamiento. La producción puede estabilizarse para la entrega y/o almacenarse en caso de condiciones desfavorable para la carga de buques. Es capaz de manejar volúmenes importantes de gas.



# INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS

## Energías verdes para la producción de O&G

La combinación de una celda de combustible con energía eólica para alimentar a un proceso de producción en el mar del norte contribuirá a la reducción de la generación de CO<sub>2</sub> al ambiente y mejora los indicadores energéticos del proceso de producción. Otra clave es la aplicación de integración energética de todos los procesos energéticos involucrados en la producción de gas y aceite.



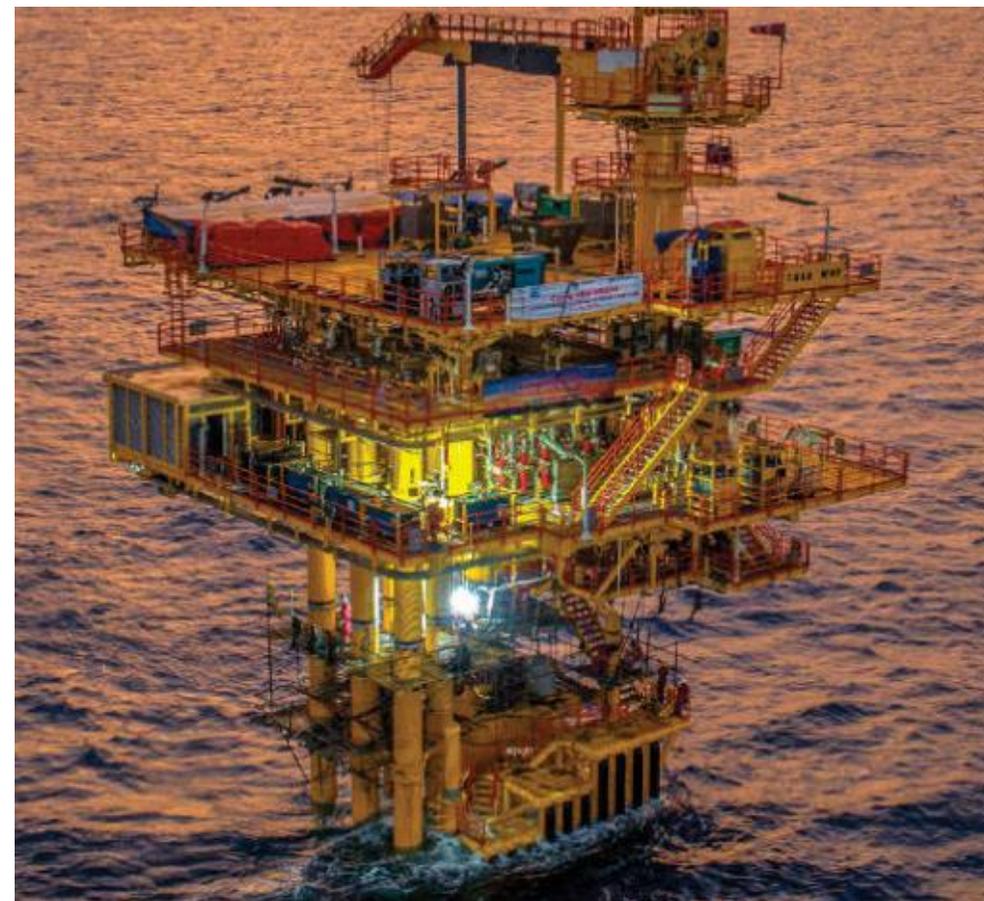
La energía excedente de la generación eólica produce a través de un electrolizador H<sub>2</sub> el cual es almacenado y posteriormente utilizado para alimentarse a la celda junto con aire para generar energía eléctrica, calor y agua.

## Conclusión

Con base en la información técnica de proyectos de desarrollo de campos marginales, las estrategias económicas son preponderantes para la explotación de estos. Algunas prácticas como la aplicación de equipos técnicos (personal técnico especialista) expofeso para determinar las estrategias de la explotación, la reutilización de infraestructura, así como la optimización de los procesos de producción para hacer rentable el campo reduciendo los niveles de inversión y los costos operativos, se han aplicado con éxito.

La aplicación de tecnologías para la explotación de campos marginales, de igual forma está enfocada en la mejora de los indicadores económicos del proyecto. Un ejemplo claro es la aplicación de tecnologías modulares y compactas para la explotación de gas, a fin de monetizar el gas que era enviado a la atmosfera e incrementar positivamente los indicadores económicos.

Algunas soluciones técnicas, como el uso de infraestructura con mínimos requerimientos, la cual resulta en un corto tiempo de fabricación, un menor costo de inversión y la posibilidad de reducir sustancialmente los costos de instalación, son opciones que pueden aplicarse para la explotación de campos marginales.



# GRACIAS

