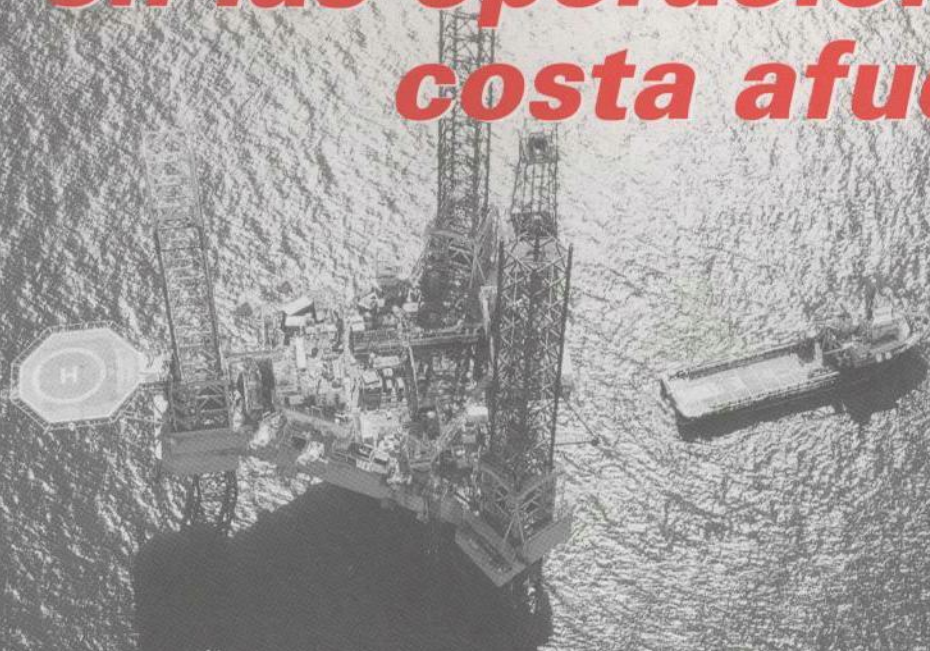


El desafío de la logística del transporte en las operaciones costa afuera



Sin duda, la logística del transporte en las operaciones offshore representa un verdadero y permanente desafío para permitir que todas las piezas de este delicado mecanismo funcionen en todo momento con la eficiencia que las circunstancias requieren.

En nuestro país las operaciones costa afuera tienen lugar en la Cuenca Austral Marina en dos áreas: una frente a Tierra del Fuego y la otra en la boca oriental del Estrecho de Magallanes.

La redacción de Petrotecnia solicitó a las empresas operadoras de estas áreas que nos expliquen la difícil tarea que significa la logística del transporte en este tipo de operaciones.

En la Cuenca Austral Marina

Por Alejandro Toth, Total Austral

Tres factores concurrentes conforman el desafío a la logística del transporte asociado a las operaciones petrolíferas en desarrollo costa afuera en el Mar Continental Argentino (la Cuenca Austral Marina):

- 1) las condiciones hidro-meteorológicas imperantes;
- 2) las distantes y limitadas infraestructuras portuarias; y
- 3) su ubicación aislada de mercados



con disponibilidad y oferta de medios marinos especializados.

1) Las condiciones hidro-meteorológicas imperantes.

Las adversas condiciones hidro-meteorológicas son ampliamente conocidas. Durante las operaciones se registran promedios de olas de 5 metros en períodos de 7 segundos con vientos de hasta 40 nudos (70km/h), y en las condiciones extremas se alcanzan frecuentemente olas de 8 metros en períodos de 5 segundos con vientos de hasta 85 nudos (160km/h). Son similares a las predominantes en otras zonas desfavorables como por ejemplo el Mar del Norte, pero con el agravante, en nuestro caso, de co-

(12) 10/10/9

rrientes marinas originadas por la amplitud de las mareas, de hasta 2m/seg, pero en direcciones cruzadas con la del viento dominante.

2) Las distantes y limitadas infraestructuras portuarias.

También es conocido que la base de operaciones navales para el apoyo de las actividades de exploración y desarrollo de las áreas operadas por Total Austral, como también de tanto en tanto por otras compañías petroleras en sus etapas de exploración, se debió establecer en la terminal Punta Quilla, en la ría del río Santa Cruz, de la provincia que lleva su nombre. La distancia promedio desde esta terminal a las áreas de operaciones es de 300 km, unas 20 horas de navegación. Confrontemos esta distancia con las 10 horas de navegación promedio que demanda el traslado desde Aberdeen, Escocia, hasta los campos Forties o Piper en el Mar del Norte. Paradójicamente, las plataformas de producción del yacimiento Hidra se encuentran a sólo 13km de la costa de la isla de Tierra del Fuego, y a 120km de la ciudad de Río Grande, el foco industrial de dicha provincia.

Adicionalmente, el acceso y salida de la terminal de Punta Quilla requiere su coordinación con el estado de las mareas locales. Consecuentemen-

te, una operación rutinaria de apoyo durante una campaña de perforación demanda la "sintonía fina" entre la hora de arribo a puerto del buque de apoyo y de las siguientes operaciones de carga y descarga y, aun así, todo queda sujeto a las condiciones climáticas que frecuentemente imposibilitan las operaciones diurnas.

Las limitaciones en su infraestructura, medios y servicios disponibles obliga a la movilización de recursos extrazonales con sus consecuentes costos asociados. Para mitigar los mismos, hasta en servicios tan esenciales como la provisión del combustible, se debió recurrir durante la campaña de perforación que culmina, por motivos de confiabilidad y comerciales, al abastecimiento desde la terminal Gregorio del Puerto Sara, en el estrecho de Magallanes (un monto de negocio de 3,5 millones de dólares por una cantidad de 22.000m³).

Obviamente el volumen de negocios portuarios que ofrece el incipiente desarrollo de la actividad petrolera costa afuera en la Argentina no avala aún, por sí solo, las inversiones necesarias en una infraestructura portuaria especializada; pero pareciera que durante las últimas décadas se ha desperdiciado la oportunidad en este puerto para el desarrollo de una infraestructura portuaria orientada a



atender simultáneamente varias industrias, la petrolera, y primordialmente por su ubicación la de la pesca de altura. El bienvenido primer dique seco patagónico para atender las necesidades de reparaciones navales fue instalado recientemente en la misma provincia de Santa Cruz, pero en Puerto Deseado, ubicada a unos 320km más al norte de las zonas de actividad petrolera.

3) Su ubicación aislada de mercados con disponibilidad y oferta de medios marinos especializados.

Al desarrollo, desde hace casi una década, del primer yacimiento de hidrocarburos en el Mar Argentino costa afuera (el yacimiento Hidra) continúan y continuarán otros, hasta los megaproyectos como el que ya se vislumbra del complejo Carina.

El desarrollo del yacimiento primario en Hidra se amplió con la perforación de pozos direccionados horizontalmente desde las mismas plataformas de producción costa afuera, y durante los dos últimos años con la implementación y desarrollo *in situ* de nuevas tecnologías de avanzada.

Por un lado se alcanzaron bolsones productivos costa afuera mediante pozos de largo alcance dirigidos desde la costa (récord mundial con un alcance de 11.185m). Paralelamente se desarrolló un reservorio "marginal" en términos mundiales, el yacimiento Argo, mediante la perforación direccional y la instalación satelital de cabezas de pozo submarinas ligadas a una distancia de 13km al *hub* de la plataforma de producción ya existente -otro "primero" en la actividad costa afuera argentina-.

Este segundo proyecto, a profundidades de más de 85 metros y en el entorno hidro-meteorológico descripto más arriba, demandó en última instancia la incorporación de medios navales extrazonales para las tareas de



construcción e instalación, con los consiguientes costos en cuanto a la movilización de dichos equipos y a la oportunidad de disponer de los mismos. Dicha situación de costos y riesgo de oportunidad se proyecta para el emprendimiento de nuevos desarrollos y aun para el mantenimiento de la explotación existente. Es la consecuencia de la ubicación de nuestras operaciones petroleras en un extremo del globo, y alejado de los mercados activos con unidades navales especializadas y de tecnologías en constante evolución en cuanto a la prestación de servicios para los desarrollos petroleros submarinos.

Respuestas y soluciones

Las respuestas y soluciones a estos desafíos tenderán a optimizar la relación de costos y beneficios en el contexto dado.

1) En cuanto al primer factor, sobre el cual no hay remedio humano, se deben aprovechar los nuevos diseños y tecnologías implementadas en otros mercados y buscando la oportunidad comercial para su transvasamiento con el mínimo de primas en su costo de transferencia. Las restricciones a las operaciones por problemas climáticos adversos resultan en costos adicionales significativos. La legislación y su reglamentación, tanto para los emprendimientos en el sector de los servicios petroleros como también para su ámbito laboral, deben apoyar y promover dicha transferencia de tecnología.

2) Independientemente de algunos esfuerzos privados demostrados, realmente poco es lo que se puede esperar en cuanto a las facilidades y servicios que ofrezca la terminal de Punta Quilla del puerto de Santa Cruz. Eventualmente será un puerto alternativo de apoyo a las actividades petroleras costa afuera, en la medida en que el

proyecto del puerto Caleta la Misión de Río Grande sea finalmente una realidad. O bien, serán ambos puertos alternativos a las facilidades disponibles en el entorno del puerto de Punta Arenas, Chile, en el contexto de una próxima asociación económica del Mercosur. La respuesta final será dada por las respectivas conducciones políticas provinciales. Los móviles de la actividad privada en



este sentido son conocidos y su proyección es predecible.

3) La puesta en producción del yacimiento Argo y la instalación de sus cabezas de pozo submarinas nos llevó a un cambio radical en la dimensión de las actividades y las posibilidades de desarrollos futuros. Las instalaciones y construcciones, y luego las tareas de inspección y mantenimiento a dichas profundidades de agua requieren el empleo de servicios de buceo llamados "de saturación" con helio. Pero la eficiencia de las actividades a esas profundidades se ve brutalmente limitada por la combinación de corrientes marinas y las condiciones meteorológicas imperantes en superficie.

La estabilidad del medio de soporte y apoyo a las tareas de buceo y su capacidad de mantener su posición ante condiciones hidro-



meteorológicas rápidamente cambiantes es vital, en el pleno significado literal de la palabra. Felizmente, ya existe la combinación de tecnologías aplicadas que permiten una operación eficiente y segura en estas condiciones: los sistemas de posicionamiento dinámico de barcos.

Estamos muy alejados de los mercados con disponibilidad casi inmediata de los artefactos navales especializados en las distintas tareas demandadas: transporte, remolque, asistencia al amarre de tanqueros, soporte a operaciones de buceo, a tareas de relevamiento submarino, al tendido de líneas, a la instalación o recambio de boyas de carga, al apoyo de seguridad con prepara-

ción para el combate de incendios o de polución, etcétera.

La nueva combinación de condiciones y necesidades en nuestra área de actividad nos obliga a revisar y replantear las características mínimas de la unidad naval que de tiempo en tiempo será la única disponible para atender a la continuidad y seguridad de nuestras operaciones costa afuera.

En Total Austral estamos abocados a encontrar el navío y, de no existir, promover a su adaptación o construcción para satisfacer esta amplia demanda de prestaciones con un balance óptimo entre sus costos y beneficios.



Área Magallanes

Por Francisco Díaz Anaiz,

Ingeniero de Proyectos Senior, Sipetrol-casa matriz



El **Área Magallanes** está ubicada en el Océano Atlántico frente a la boca oriental del Estrecho de Magallanes.

Corresponde a un sector próximo al límite con Chile, cuya explotación es realizada en forma conjunta por YPF S.A. y Sipetrol Argentina S.A., esta última en calidad de operador.

Su desarrollo se inició en 1991, año en el cual el Poder Ejecutivo aprobó el emprendimiento conjunto de YPF y Sipetrol, dando lugar a la Unión Transitoria de Empresas (U.T.E.) para la explotación de esta área, enfatizando explícitamente en una de sus partes *"... además de tales consideraciones, juega un rol preponderante, la decisión de ambos gobiernos de realizar emprendimientos conjuntos, conducentes a una efectiva integración física, económica y energética entre los dos países"*.

Situación actual

A la fecha, el Área Magallanes, cuenta con 4 plataformas instaladas y en producción de petróleo y gas, denominadas AM-1, AM-2, AM-3 y AM-5.

Adicionalmente, una quinta plataforma, con el nombre de AM-6, se encuentra en proceso de instalación, estimando su puesta en servicio para el primer trimestre del año 2000.

Los hidrocarburos producidos son recibidos en la Batería de Recepción Magallanes (BRM).

Todas estas plataformas son operadas por personal especializado, que a través de sistemas rotativos de 14 días de trabajo en turnos de 12 horas diarias, cubren los 365 días del año, permitiendo una operación continua del conjunto.

Dependiendo de las características particulares de cada plataforma y en especial del proceso que se efectúe en cada una de ellas (separación líquido-gas, compresión, bombeo, etc.), el número de operadores embarcados varía entre 2 y 6 personas por instalación.

El apoyo a esta operación, en materia de mantenimiento, trabajos de *wire line*, abastecimiento y otros ser-

vicios, es realizado por personal que es llevado temporalmente a las plataformas desde las bases de operación en tierra, mediante helicópteros y remolcadores de acuerdo a los requerimientos de cada caso.

Centros de abastecimiento

El abastecimiento de insumos para la operación, como también el referido a estructuras y materiales para la instalación y montaje de plataformas nuevas, es realizado principalmente desde Bahía Laredo.

El diesel y el agua potable, son llevados a las plataformas mediante remolcadores.

También se utiliza el puerto de Punta Quilla, ubicado a unos 280km. al norte del Área Magallanes, como lugar de embarque de herramientas especiales y materiales diversos según sea su procedencia.

Todo el transporte marítimo se realiza con dos remolcadores de alta mar del tipo AHTS serie 4000, los cuales por su tamaño, potencia y maniobrabilidad se adecuan perfectamente al clima y condiciones marítimas adversas tan frecuentes en el Atlántico Sur. La sigla "AH" corresponde a la denominación utilizada para indicar que estos remolcadores están capacitados para el fondeo y recuperación de anclas de terminales marítimos o artefactos navales, "T" corresponde a la clasificación de remolcador y "S" lo caracteriza como de abastecimiento. La serie se refiere a la potencia expresada en Hp.

Las características más relevantes de estos remolcadores son las siguientes: eslora 57 metros, manga 12 metros, puntal 4,3 metros, carga sobre cubierta 600ton en un área de 30 x 9,4 metros, capacidad de almacenamiento de agua potable 250ton, agua de perforación 450ton, combustible 210ton y aditivos a granel 4000 pies cúbicos en cuatro estanques. Todas estas características permi-

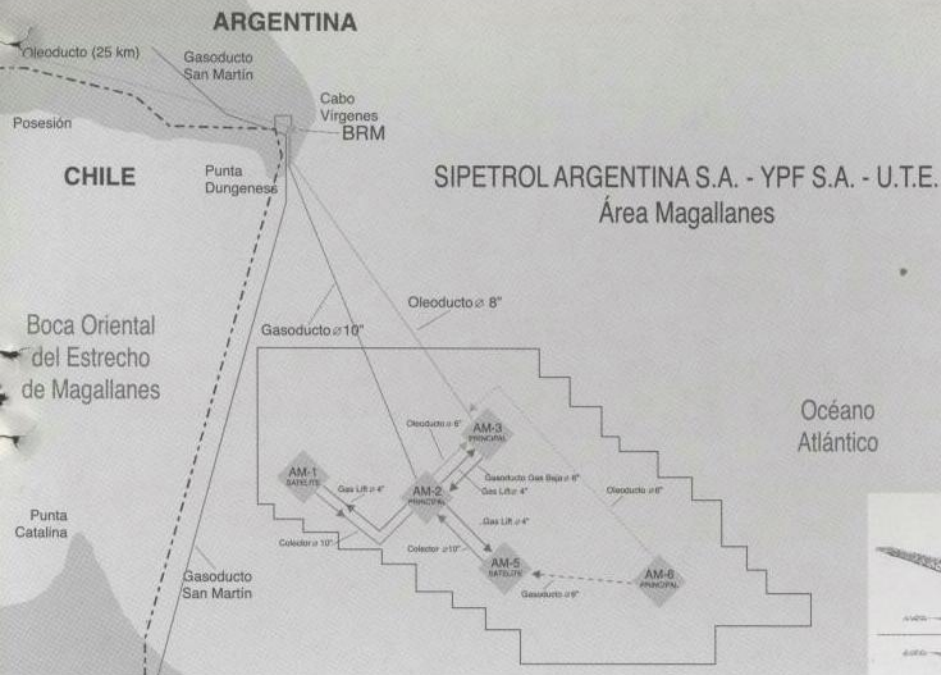
ten el transporte seguro de la carga sobre o bajo cubierta.

Para el transporte aéreo del personal se dispone de tres helicópteros biturbina con capacidad para transportar 5 pasajeros, marca Aeroespatale modelo AS355-F2. Estos helicópteros operan desde tres helipuertos de acuerdo con los requerimientos, siendo el helipuerto principal el ubicado en Posesión, campamento base de operaciones de ENAP, donde se cuenta con hangares y talleres para el mantenimiento de las aeronaves. Los otros helipuertos corresponden a Dungenes, ubicado muy próximo al faro del mismo nombre y el situado en la Batería de Recepción Magallanes (BRM), a corta distancia del faro Virgenes.

Instalaciones nuevas

Todas las estructuras que se encuentran operando en el Área Magallanes, al igual que la nueva plataforma AM-6, se han fabricado en el astillero de Bahía Laredo, desde donde son llevadas al área de instalación utilizando el artefacto naval Manantiales, diseñado especialmente para este tipo de transporte. Este artefacto de unos





70 metros de eslora por 23 metros de manga y cubierta plana, permite el transporte seguro de *jackets*, pilotes, cubiertas de producción, cañerías para instalación de ductos submarinos y otros elementos que componen una plataforma de producción costa afuera.

Para la instalación de la plataforma propiamente dicha, se utiliza otro artefacto naval denominado Yagana, que está equipado con una grúa con capacidad máxima de 500 toneladas cortas y equipamiento para el tendido de ductos submarinos. Tanto Manantiales como Yagana no poseen propulsión propia por lo que son apoyados por remolcadores AHTS serie 6000, los cuales se encargan de sus respectivos remolques y fondeo de sus anclas, como también de la importante labor de seguridad, que consiste en una guardia

pasiva o *stand by* para atender cualquier emergencia que pudiera presentarse frente a las siempre cambiantes condiciones climáticas imperantes en la zona como así también frente a emergencias o accidentes.

Seguridad en las operaciones

La seguridad de las operaciones y el cuidado del medio ambiente son factores de primera importancia en las operaciones de Sipetrol, situación que está respaldada en una serie de procedimientos que van desde limitaciones al transporte aéreo por condiciones climáticas, restricción para operaciones de carga y descarga en plataformas en determinadas condiciones marítimas, hasta el manejo cuidadoso de los dese-

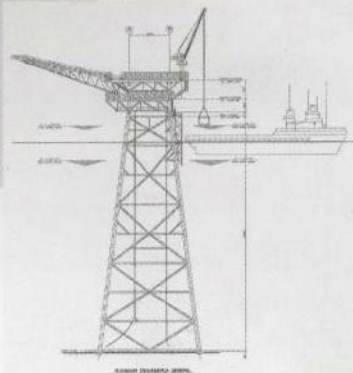
chos que se originan en estas verdaderas islas de acero.

Desafiando la naturaleza, en una región que desde el punto de vista climático constituye una de las más difíciles del mundo, las operaciones de logística deben ser realizadas con apego estricto a lo que es la política ambiental, de seguridad y salud ocupacional de Sipetrol, teniendo siempre presente su compromiso de:

- Cumplir con las obligaciones emergentes de la legislación y normativa aplicable en medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, capacitar a todo su personal y promover una activa participación en la prevención del riesgo y la preservación del medio ambiente.

• Evaluar periódicamente su desempeño y el de sus contratistas, auditando el cumplimiento de su política, objetivos y metas.

- Operar sus instalaciones utilizando racionalmente los recursos naturales y la energía.
- Prevenir y controlar los impactos ambientales y los factores de riesgo, cuidando nuestro medio ambiente como una parte importante de su gestión.







McDaniel
F & N ASOCIADOS

Una División de McDaniel & Associates Consultants Ltd.

Estimación de Reservas, Evaluaciones Económicas

Ingeniería de Reservorios, Simulación Numérica

Servicios de Consultoría y Desarrollo de Software

Calgary, Canadá
Tel: (403) 262-5506
Fax: (403) 233-2744
Website: www.mcdan.com

Buenos Aires, Argentina
Tel: (54-11) 4311-9140
Fax: (54-11) 4311-9140