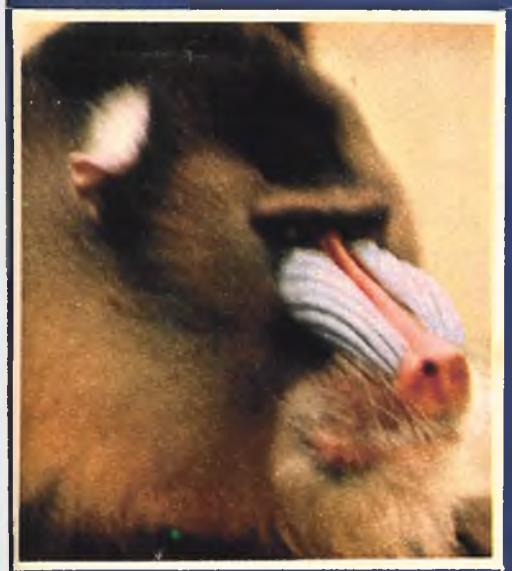


algo

REVISTA QUINCENAL DE DIVULGACIÓN
CIENTÍFICA, TÉCNICA Y CULTURAL

EL MANDRIL UN PRIMATE SORPRENDENTE



SECCIONES HABITUALES DE
FOTOGRAFIA Y ASTRONOMIA

En pleno siglo XX abordan y saquean los barcos mercantes

LAS ISLAS DE LOS ULTIMOS PIRATAS



EL PETROLEO SUBMARINO. La rentable extracción de este hidrocarburo de las costas tarragonenses y la próxima crisis mundial que se avecina.

PANCHO VILLA, CINCUENTA AÑOS DESPUES. A pesar de ser un hombre de hoy, en su azarosa vida se confunden la leyenda y la historia.

LOS TEMPESTUOSOS AMORES DE FRANZ LIZST. Muchas mujeres cayeron bajo su fascinación, pero sólo dos contaron verdaderamente en su existencia.

PARA LOS SERES INTELIGENTES DE OTROS MUNDOS, LA TIERRA SERIA UN PLANETAS DESHABITADO. ¿Sería conveniente responder a cualquier posible mensaje?

PETROLEO SUBMARINO

El hecho de la rentable extracción de este hidrocarburo de las costas tarragonenses y la próxima crisis mundial de petróleo que se avecina, son dos motivos por lo que este tema está dando mucho que hablar en nuestro país.

EL ORIGEN

No consideramos muy prudente comenzar hablando sobre temas tan actuales, sin considerar algunos aspectos básicos sobre la investigación del petróleo. Comencemos hablando acerca del origen del mismo.

Muchas controversias han suscitado las explicaciones que sobre el origen del petróleo se han dado, pero si sobre algún punto hay acuerdo, es sobre la edad de este hidrocarburo. Se calcula que la edad del mismo es de poco más de unos seiscientos millones de años, es decir, casi tanto como la edad de la vida organizada en nuestro planeta.

A través del tiempo, han sido tres las teorías que han intentado explicar el origen del petróleo. La primera decía que este hidrocarburo tuvo su origen de manera inorgánica. Según esta teoría (sostenida durante el siglo pasado, sobre todo por los químicos) los hidrocarburos se formaron por reacción del vapor de agua con compuestos de carbono y elementos metálicos a gran profundidad.

Algunos naturalistas de años posteriores, disconformes con esta postura «inorgánica» acerca del origen del entonces poco apreciado hidrocarburo, sostuvieron una teoría hasta cierto punto «rebuscada». Según ellos, los rayos «gamma» de las sustancias radiactivas de la corteza terrestre descompusieron el agua de filtración que se hallaba entre las fisuras de roca, con lo que se producía hidrógeno. Este se combinaria con el carbono —ya de origen orgánico o no que se encontraba en el sustrato— formándose así los hidrocarburos, es decir, los compuestos de carbono e hidrógeno.

La tercera teoría, la cual es la que predomina hoy en día entre los geólogos, dice —en pocas palabras— que el origen del petróleo hay que entenderlo como origen orgánico, aunque no se excluye que factores no orgánicos hayan podido contribuir en la formación de este hoy preciado elemento de la economía humana. Esta teoría propone —en resumen— que la descomposición de la materia orgánica acumulada en aguas más o menos tranquilas y saladas, sufrió la acción de bacterias dando como resultado el oro negro.

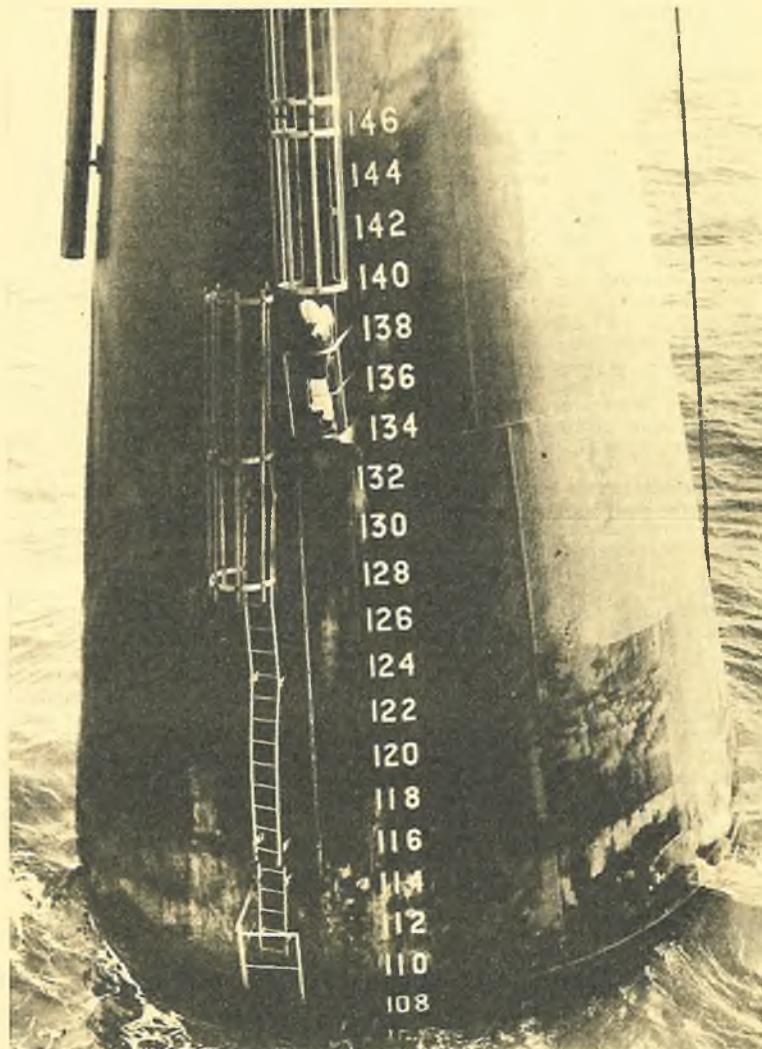
A esta teoría, como es lógico suponer, no le han faltado detractores. Según éstos, tendría que ser muy frecuente encontrar petróleo asociado a rocas de naturaleza arcillosa, ya que la génesis de tales rocas está íntima-

mente ligada con la anteriormente expuesta teoría orgánica de la formación del petróleo, y que —según ellos— eran numerosos los ejemplos que contradecían esta suposición. No fue hasta varios años después en que se demostró que tal afirmación no contradecía en absoluto la teoría orgánica sobre el origen del petróleo antes mencionada, ya que se tenían pruebas de que el petróleo poseía la capacidad de trasladarse desde las zonas donde se formó, hasta lugares próximos por presiones o movimientos de la corteza terrestre con lo cual era comprensible que en muchos lugares el petróleo se hallase asociado con rocas que poco o nada tenían que ver con los procesos de formación del oro negro.

LO QUE ES EL PETROLEO

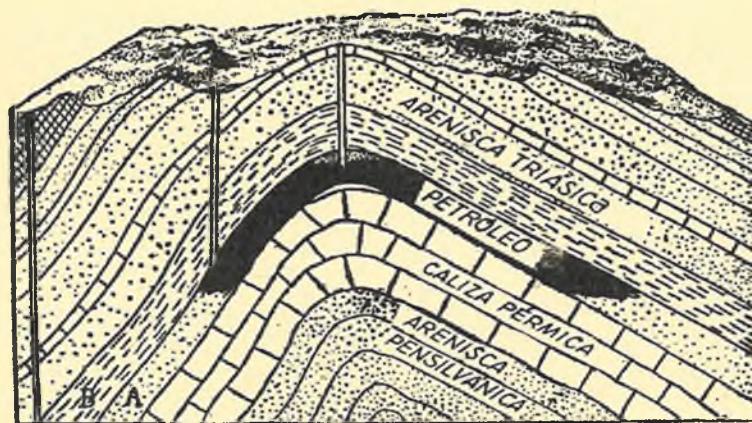
Todos sabemos que el petróleo es una sustancia líquida, negra; también sabemos que es un hidrocarburo y nada más, y la verdad es que esto es insuficiente para comprender ciertas cosas sobre este material. Una definición sencilla pero más completa sobre lo que es el petróleo puede ser la de que «el petróleo es una mezcla de los elementos carbono e hidrógeno —siendo, por lo tanto, un hidrocarburo—, y que lleva por añadidura ciertas cantidades de compuestos oxigenados, nitrogenados, sulfu-

Perforadora de prospección petrolífera, socavando en el mar. Los números señalan la profundidad alcanzada en yardas.



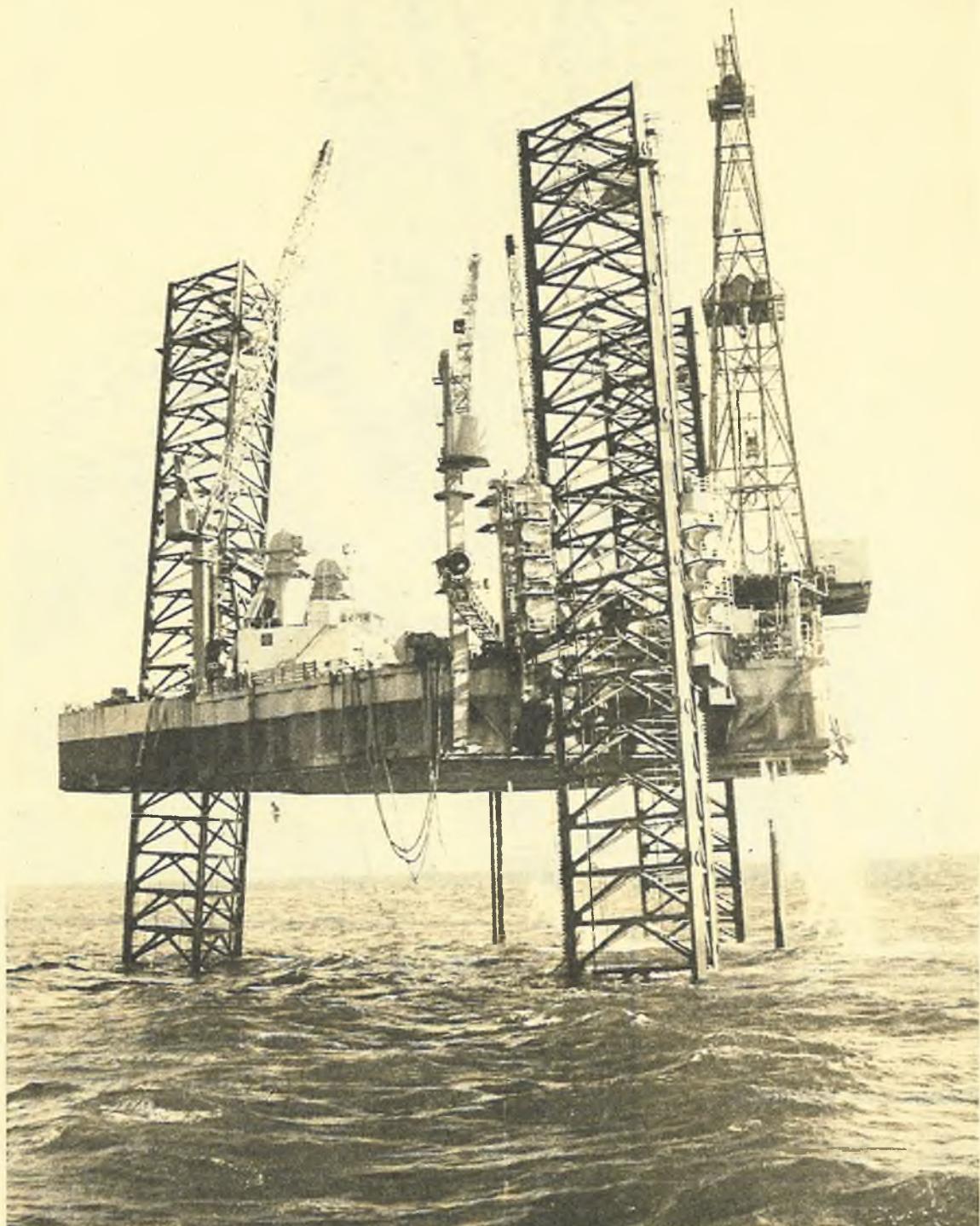
rados, así como también sales metálicas».

Para hacerse una mejor idea habría que hablar de porcentajes. El petróleo está constituido en un 85 por ciento de carbono y un 13 por ciento aproximado de hidrógeno. El 2 por ciento aproximado restante está forma-



Un anticlinal petrolífero de Wyoming con dos pozos productores y uno estéril. A: Reservorio de arena; B: Pizarra que forma una capa impermeable. Sobre las arenas saturadas de aceite mineral (en negro) aparece una parte de la misma roca llena de gas natural; debajo del petróleo están impregnadas de agua.

La «Chaparral», frente a las costas de Tarragona, está siendo la principal extractora de petróleo en España.



do —en cantidades muy variables— por nitrógeno y azufre, principalmente. Son estas proporciones las que determinan las «categorías» de petróleo desde un punto de vista comercial, por lo que según las mismas se les destina de diferentes maneras desde un punto de vista industrial.

DONDE ENCONTRAR PETROLEO

Es grande la diversidad de formaciones en que se puede hallar el petróleo, así como también la profundidad, ya que se ha extraído desde unos tres mil metros de profundidad a la vez que no es extraño encontrar-

lo manando en la superficie; pero la forma más frecuente de encontrar los yacimientos de oro negro es en las llamadas «anticlinales», formaciones de la corteza terrestre (ver ilustración). En general son zonas estructuralmente elevadas o áreas de rocas porosas que ocupan una posición alta con respecto a las zonas adyacentes, son las de más fácil «encuentro» del hidrocarburo, aunque no es imposible encontrarlo en otras regiones, ya que, como dijimos anteriormente, en la corteza terrestre son muchas las fuerzas que son capaces de trasladar el petróleo de un lado a otro.

En cuanto a las zonas en las que se encuentra más abundante hemos de mencionar áreas próximas al Caribe como el occidente de Venezuela, Colombia y el Estado de Tejas como las más

importantes. Argentina, Perú, Indonesia, Europa oriental, el oeste de Estados Unidos, son también zonas importantes, aunque la que se lleva el palmarés en cuanto a producción y reserva es indudablemente el Oriente Medio. Recientemente se han incorporado algunas zonas a las antes mencionadas, tales como la del mar del Norte y el Mediterráneo catalán, concretamente las costas tarraconenses, caso este por todos conocido.

Ahora bien, ¿en qué forma se encuentra el petróleo en el subsuelo? Es muy famosa la frase de «bolsa de petróleo» cuando se habla de los yacimientos de estos hidrocarburos. Esta palabra de bolsa, cuyo origen es una traducción inglesa, ha equivocado la idea de la forma en que se halla esta sustancia entre el gran público. El hecho del empleo de

la palabra «bolsa» ha llevado a pensar a muchos que el petróleo se encuentra en forma de bolsa más o menos redondeada, y no hay cosa más inexacta. En realidad, el petróleo se halla en rocas de tipo «poroso», como arena, para poner un ejemplo aunque no del todo exacto, si ilustrativo.

En cuanto a las capas de los yacimientos petrolíferos, encontramos en la parte superior gases como metano, etano y propano. En el centro se encierra el petróleo (a veces con gases disueltos en él) y, en la capa inferior, agua salada procedente, en la mayor parte de los casos, de los propios organismos de los que derivan los hidrocarburos. Junto a lo anteriormente expuesto, diremos que el hecho de que las propiedades ópticas del petróleo sean similares a la de los compuestos orgánicos y de que se encuentren pigmentos en los hidrocarburos —todos de origen vegetal o animal—, es un refuerzo a la teoría orgánica sobre el origen del petróleo. Si por añadidura decimos que el 90 por ciento de los depósitos petrolíferos están relacionados con rocas sedimentarias marinas, ya que en las profundidades ligeras del mar se ha formado el hidrocarburo, llegamos a la conclusión de que el origen del petróleo, además de ser orgánico, es marino.

COMO ENCONTRAR PETROLEO

A través del tiempo han evolucionado enormemente las técnicas de prospección (búsqueda) del petróleo. Trataremos de sintetizar aquí lo más importante.

Cuando un geólogo se encuentra ante una zona la cual, por diversos indicios (como lo pueden ser el de la existencia de un anticlinal bajo él; fuentes saladas o sulfurosas; emanaciones de gases inflamables, etcétera), se da comienzo a la fase llamada de prospección. Delicadas observaciones geológicas y topográficas son realizadas durante esta primera fase. Una vez que estas y otras observaciones menos importantes dejan entrever la existencia del preciado hidrocarburo, o bien, cuando dichas pruebas no dan resultados del todo concluyentes, se recurre a la llamada prospección geofísica durante la cual se utilizan diversos métodos (como la provocación artificial de seismos) que permiten conocer —un poco más a fondo— la estructura del terreno y posibles sedes de yacimientos petrolíferos. Así se pueden ya orientar —de manera más concreta— las perforaciones de sondeo.

Ya conocidas las ideas fundamentales sobre el petróleo —las cuales se pueden aplicar en lo que hemos dicho tanto al petróleo terrestre como al submarino— pasemos a relatar (de manera muy resumida) la his-

Una vista de la máquina perforadora «Chaparral». Las inversiones llevadas hasta la fecha en Amposta, superan los dos mil trescientos millones de pesetas.

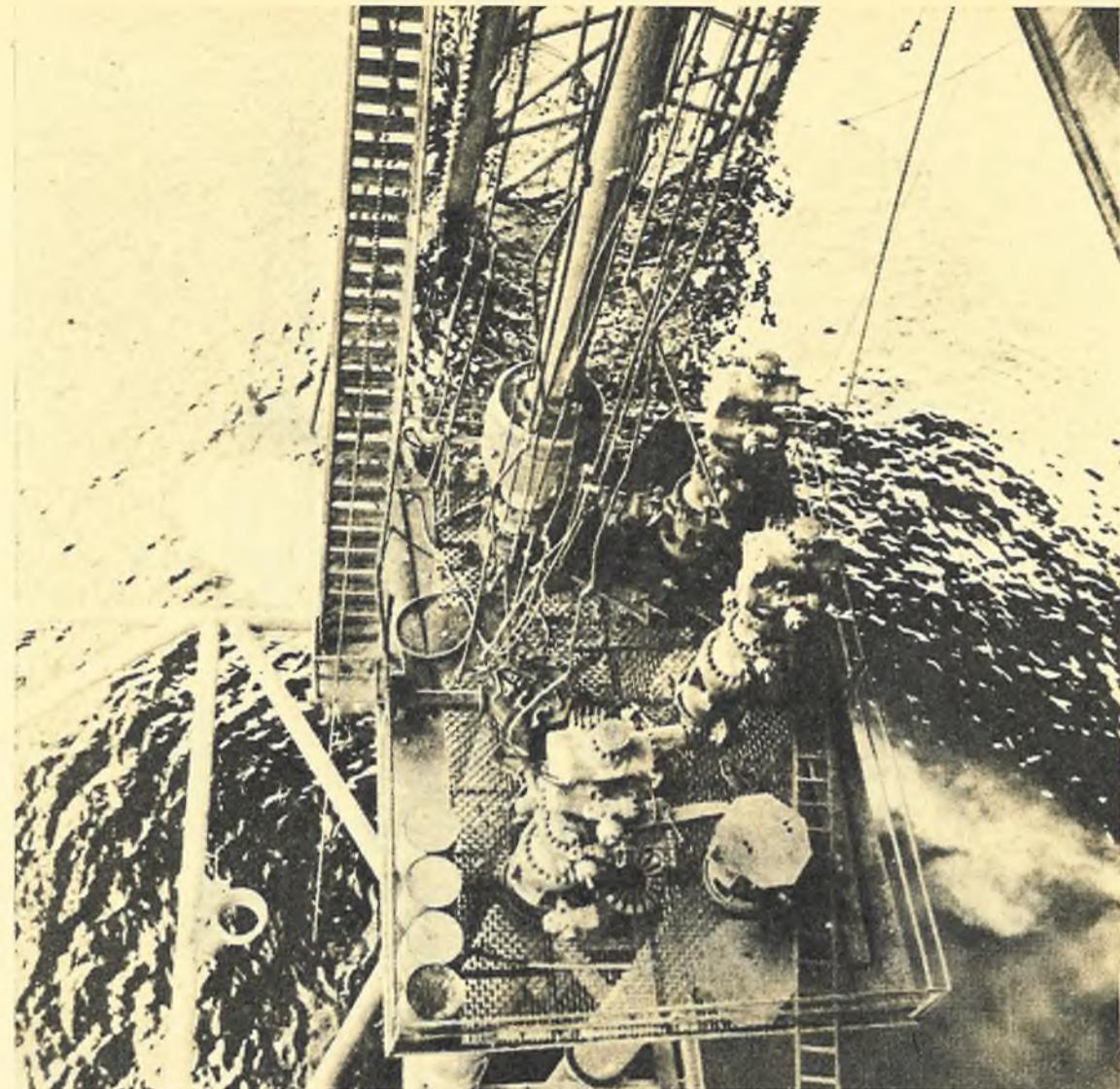
toria de la famosa perforación petrolífera de nuestro país: «Amposta Marino I».

LA HISTORIA DEL «AMPOSTA MARINO I»

Desde hace algunos años varias Compañías —nacionales y extranjeras— vienen haciendo prospecciones en la zona del delta del Ebro. En 1970 esas Compañías deciden unir sus esfuerzos, y el 24 de mayo de ese mismo año, el buque de prospección «Glomar IV» comienza las perforaciones. Un mes más tarde se anuncia la existencia del primer yacimiento petrolífero marino en España. En octubre —y después de otros sondeos— el buque se retira, y aparece en escena la plataforma autoelevante «Chaparral», la cual, entre finales de 1970 y abril de 1971, realiza un par de sondeos con resultados positivos.

Entonces, en ese mismo año de 1971, los trabajos se intensifican, perforándose varios pozos de producción de gas, petróleo, así como de inyección de agua, a la vez que se avanza en la construcción de las instalaciones. Se construyen dos plataformas —una de protección del pozo y otra de extracción—, ambas unidas por un puente. Llega el buque tanque «Bahía Gaditana», de 35.000 toneladas, y que se utilizará como almacén del oro negro. En diciembre de ese mismo año, la plataforma de protección se encuentra ya instalada sobre las aguas, en un lugar en el cual la profundidad oceánica es de unos 66 metros, y para la primavera de 1972 el resto de instalaciones complementarias están ya terminadas.

El 29 de marzo de ese año de 1972 aparece en el «Boletín Oficial del Estado» la orden por la que se adjudica la concesión de producción, y hace pocas semanas la producción —que en un principio se estima en 20.000 barriles diarios y que podría llegar a ser de 30.000 por día— es toda una realidad.



Pocos días después de haber comenzado la extracción, el autor de este artículo se trasladó hasta la propia plataforma, visita que paso a relatar a continuación.

HABIA QUE MADRUGAR

Era el 8 de marzo cuando realizaría la visita al «Amposta», acompañado por compañeros de Radio Nacional de España. Teníamos que salir muy temprano,

Tarragona: Inauguración oficial del «Amposta Marino»

El yacimiento petrolífero «Amposta Marino», situado en el mar Mediterráneo, frente a San Carlos de la Rápita, en el lecho del delta del Ebro, fue inaugurado oficialmente el pasado día 19 de mayo por el director general de la Energía, don José Luis Díaz Fernández.

El «Amposta Marino» ha producido hasta la fecha cien mil toneladas de petróleo crudo. La producción actual se cifra en veinte mil barriles diarios, o, dicho en toneladas, dos mil quinientas diarias. Se espera llegar a los treinta mil barriles diarios y a una producción anual de un millón y medio de toneladas.

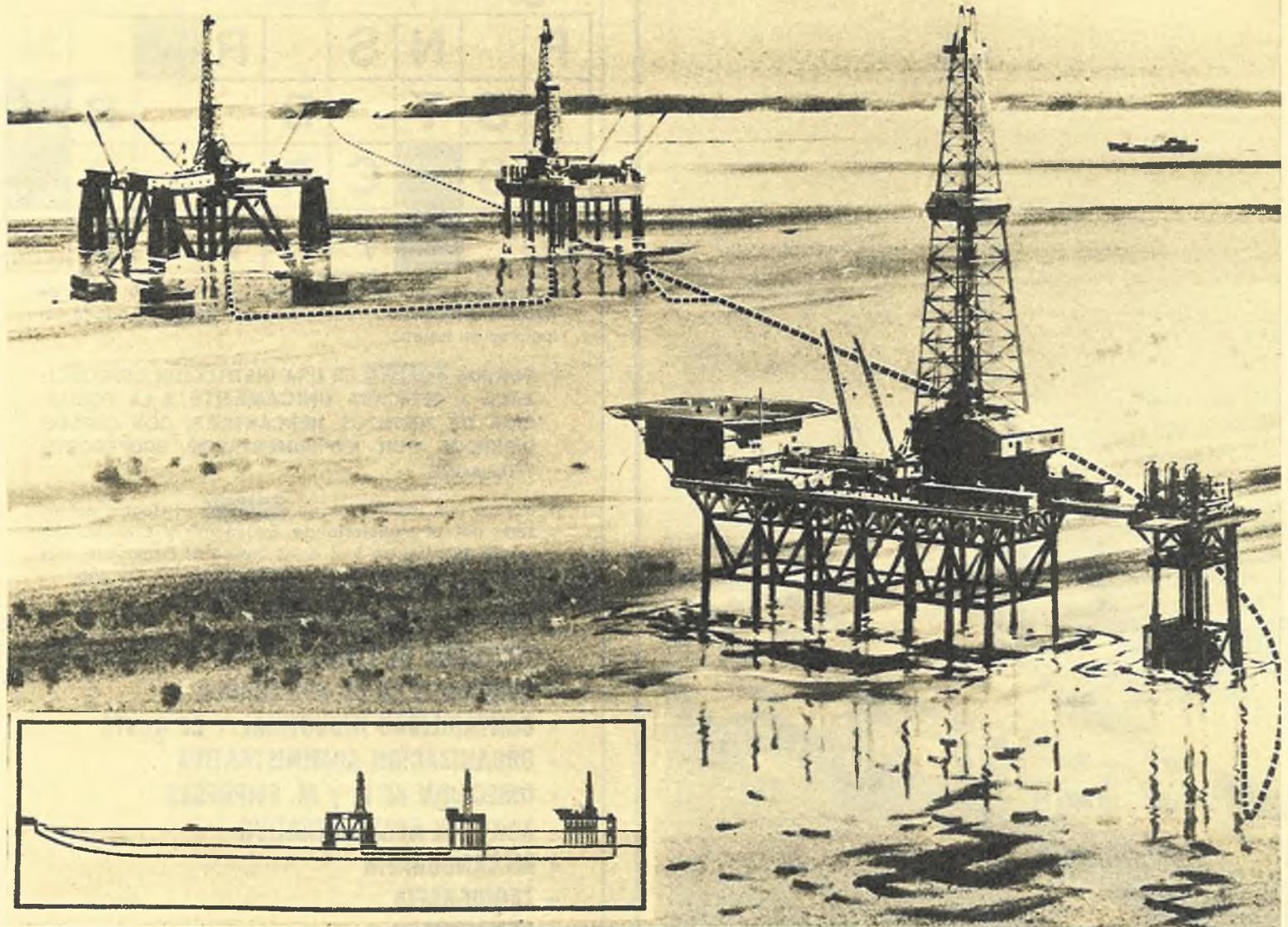
ya que quedé con mister Hart, jefe de producción del pozo, a las 8 de la mañana, en San Carlos de la Rápita. Una vez llegados allí se nos indicó dónde quedaba el helipuerto del que saldríamos más tarde rumbo a nuestro objetivo. Acom-

pañados por mister Hart, tomamos asiento en el helicóptero y tras trece minutos aproximados de vuelo, llegamos a la plataforma.

Bajamos del aparato y de inmediato nos condujeron a la parte inferior de la plataforma, a través de una larga escalera. En cuanto llegamos al final de ésta, nos apareció el primero de los muchos carteles de avisos y «peligro» que encontrariamos en nuestra visita. En éste en concreto se advertía sobre el peligro de gases que de allí podían encontrarse. Volvimos nuestra cabeza a la izquierda, y allí estaba: era el tubo de perforación. Alrededor de él trabajaban varios obreros. Sin embargo, no

El 24 de mayo de 1970, el buque de sondeo «Glomar IV» inicia la perforación en aguas de Tarragona. Un mes más tarde se produce la buena nueva, pues el «Glomar» descubre el primer yacimiento petrolífero-marino español.





tamos cómo faltaba algo. No escuchábamos sonido ni movimiento que nos indicase que se estuviera extrayendo el oro negro.

—¿Qué pasa, mister Hart? —preguntamos.

—Es que la producción se encuentra paralizada.

—Por qué?

—Había un pequeño riesgo de contaminación, y estamos haciendo los arreglos necesarios para subsanar este problema.

—Contaminación hasta qué punto? —preguntamos nosotros con un poco de malicia para conocer lo que ellos entendían por contaminación.

El señor Hart, comprendiendo la intención de nuestra pregunta, dijo:

—Sepan ustedes que aquí hemos realizado muchas instalaciones costosas con el único propósito de que no caiga ni una gota de petróleo al océano.

Y entonces nos comenzó a explicar las diversas instalaciones que prevenían el riesgo de polución. A través de su explicación nos dimos cuenta de que en realidad se habían tomado las medidas oportunas para evitar ese mal de nuestros días. Por lo visto había todo un sistema bajo nuestros pies —ya que las planchas sobre las que nos hallábamos eran simples rejas metálicas— que recogía las «salpicaduras» que de oro negro se

podrían producir, además de otros sistemas técnicos altamente complejos. Luego vimos a la izquierda de nosotros un largo puente que comunicaba la plataforma de donde nos encontrábamos a la segunda plataforma.

A lo largo del puente había varios tubos que conducían el petróleo desde la plataforma de perforación hasta la segunda plataforma. Una vez llegados a la segunda plataforma se nos mostró unos muy complejos sistemas entre los cuales el que nos llamó más la atención era el que estaba constituido por tres gigantescas hélices, las cuales servían para la ventilación de los gases que se extraían junto con el petróleo y de los cuales encontrábamos advertencias de peligro por todo sitio. Según nos explicaron, en realidad sólo era necesario uno de los ventiladores para cumplir el cometido propuesto, aunque están siempre en funcionamiento dos de ellos, y el tercero era el de reserva.

Tenían previsto este problema, pues, con un margen de seguridad de un 200 %. Pero en la parte superior de esa misma segunda plataforma, conocimos otros sistemas de seguridad que llamaron mucho nuestra curiosidad. Estos eran los faros de señalización y sirenas. Según nos dijeron, estos faros se encendían de acuerdo a la luminosidad que

llegaba hasta ellos, por lo que su funcionamiento era automático y dependían del único factor realmente importante: la falta de luz que podría poner en peligro la seguridad de la plataforma. Además se habían instalado varias sirenas de alarma que en caso de niebla advertían regularmente sobre el peligro de acercarse a las plataformas. Además, el conjunto estaba rodeado por boyas indicadoras de posición. Todo un sistema de seguridad para evitar accidentes.

Mientras seguían las explicaciones, yo por un momento miré distraídamente a las aguas, que bastante más abajo mostraban su superficie, y vi algo extraño que me llamó la atención: burbujas de agua afloraban a la superficie.

—¿Qué es eso? —pregunté.

—Son burbujas de peces, ya que los ruidos que aquí producimos les llaman la atención.

Quien me respondía a esta pregunta era mister Wilson, supervisor de producción de la plataforma. Era un hombre alto, rubio..., el típico americano. Como quería llevarme datos concretos sobre la plataforma y como apenas quedaban unos minutos para que nos recogiese el helicóptero que nos llevaría a San Carlos de la Rápita, me apresuré a hacerle unas preguntas:

Croquis de pozos petrolíferos marinos en la costa meridional americana. La «Chaparral», con una sola plataforma, tres torretas de sustentación y un pozo extractor, tiene similitud con este proyecto americano.

—A qué profundidad se está extrayendo el petróleo?

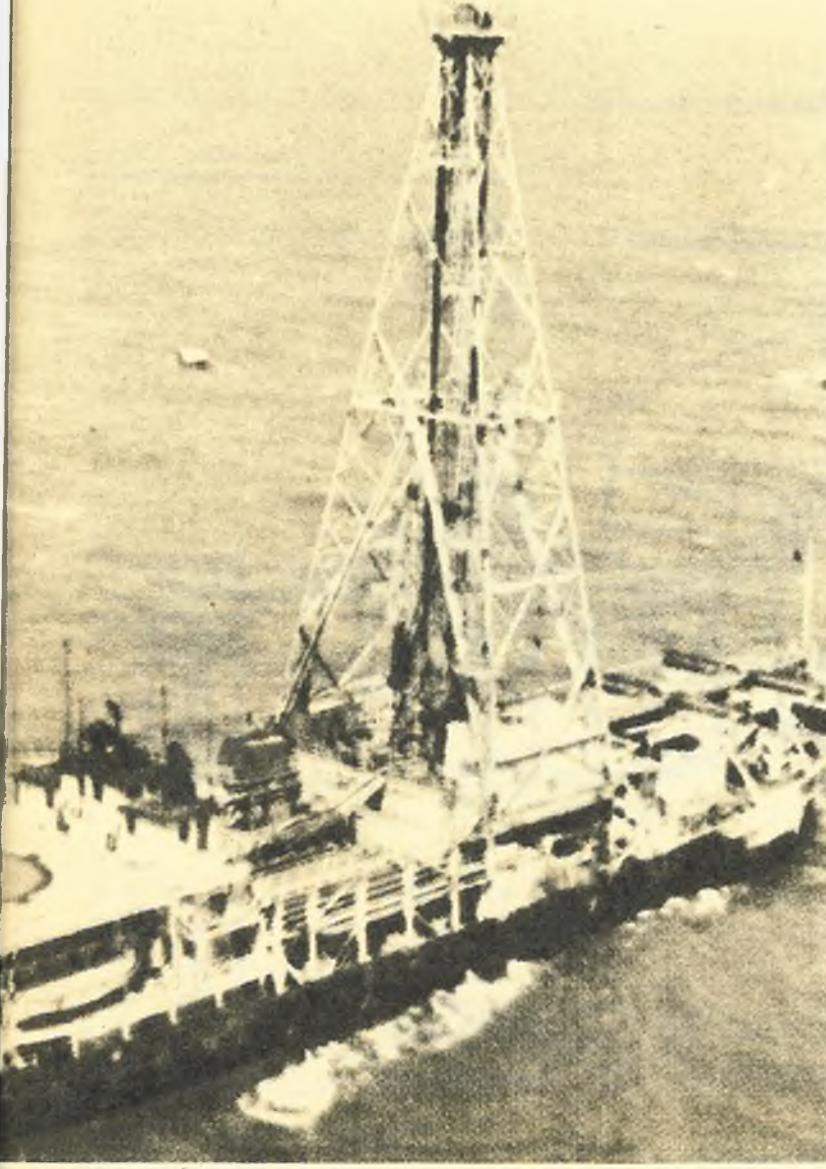
—La profundidad a la cual se encuentra la formación es de unos dos mil metros —responde mister Wilson.

—¿Cómo es la formación geológica que contiene el petróleo?

—Sabemos que está en unas especies de cavidades, aunque no conocemos con exactitud en qué cantidad se encuentra —contesta mister Wilson.

—Hasta qué punto es segura esta plataforma? —indago con interés.

—Hemos diseñado esta plataforma para resistir olas de hasta cien pies (33 metros) de altura y vientos de altas velocidades —continúa mister Wilson—. Precisamente la semana pasada tuvimos vientos de hasta 140 km/h, y como usted podrá observar estamos aquí sin haber tenido desperfecto alguno. Además, hemos previsto sistemas de seguridad para casos de incendio, choques de barcos, además de estar



El buque de sondeo «Glo-mar IV», que en 1970 efectuó el sondeo «Amposta-Marino C-1», descubriendo el primer yacimiento marino español de petróleo.

efecto de algún accidente natural... —me explica mister Wilson.

HASTA LA VISTA!

prohibido terminantemente que cualquier barco se acerque a más de dos millas de nosotros. De todas maneras hemos instalado sistemas de alarmas luminosas y sirenas, pero si aún sucediese lo peor (un choque de algún gran tanquero con nosotros), en los tubos de extracción debajo del mar hay válvulas de seguridad que se cerrarían inmediatamente en caso de que una tragedia como ésta ocurriera.

—Pongámonos algo extremistas, mister Wilson. ¿Y si hubiera algún movimiento en la corteza o superficie terrestre, como algún seísmo?

—Bueno, es que, aparte de estos tubos que usted puede ver aquí, nosotros hemos «hincado» grandes «pelotas» bajo la superficie, que nos sirven como punto de apoyo, por lo que yo le puedo asegurar a usted que es prácticamente imposible que estas plataformas caigan por

el helicóptero ya regresaba a buscarnos. Nos despedimos de mister Wilson, que tan amablemente nos había mostrado la plataforma junto con mister Hart, llevándonos unas muy buenas impresiones de la misma. El empeño puesto en que ni una sola gota de petróleo cayera al mar, las seguridades tomadas con relación a los peligrosos gases emanados de la perforación, así como las medidas de seguridad de todos los servicios internos de las instalaciones y respecto a los de navegación, nos dejaron muy satisfechos. Hoy por hoy, y después de esta visita, podemos afirmar que en el «Amposta Marino I» se trabaja muy en serio, no sólo en lo que respecta a la parte industrial del petróleo, sino también respecto a evitar ese gran mal de nuestro tiempo: la contaminación.

ALDEMARO ROMERO

¿En qué piensa Ud.?

P	N	S	R		N
S	T	D		R	
S	C	R		R	
S	F	T	R		

Poniendo las «vocales» que faltan y atención al resto de nuestro comunicado, reconocerá que **intepra** puede solucionar su futuro.

- **PORQUE intepra ES UNA INSTITUCION ESPECIALIZADA Y DEDICADA UNICAMENTE A LA FORMACION DE TECNICOS MERCANTILES, CON CURSOS DIRIGIDOS POR EXPERIMENTADOS PROFESORES TITULADOS**

• Porque con los cursos de **intepra** el Centro autorizado por el Ministerio de Educación y Ciencia, Ud. puede estudiar en 3, 6 ó 12 meses el curso que más le interese, empezando en cualquier fecha del año:

- **CONTABILIDAD GENERAL Y TENEDURA DE LIBROS**
- **CONTABILIDAD DE SOCIEDADES**
- **CONTABILIDAD INDUSTRIAL Y DE COSTO**
- **ORGANIZACION ADMINISTRATIVA**
- **DIRECCION DE P. y M. EMPRESAS**
- **AUXILIAR ADMINISTRATIVO**
- **MECANOGRAFIA**
- **TAQUIGRAFIA**
- **VENDEDORES**
- **CALCULO MERCANTIL**
- **SECRETARIADO**

• Porque cualquiera de estos cursos le capacitará, con un **DIPLOMA**, para lograr una merecida y bien retribuida situación.

Solicite amplia información a:

intepra



INSTITUTO TECNICO PRACTICO DE ENSEÑANZA POR CORRESPONDENCIA

INTEPRA - BARCELONA - Apartado 1.281

Sr. Director: Deseo recibir FOLLETO GRATIS del CURSO

G

de

Calle

Nombre

Población Prov.

CORTE O COPIE ESTE CUPON