



Estudio bibliográfico sobre el pozo Petroleo en Zumaia

1. Petroleo en Gipuzkoa – <i>El Correo</i> (1939)	2
2. Sondeos de petroleo en Zumaia – <i>La Vanguardia</i> (1939)	3
3. Geology of the Zumaia well and its vicinity – <i>Fath</i> (1940)	5
4. Jose Maria Marchesi Sociats (1886-1961) – <i>Navarro</i> (2021)	15
5.Resultados prácticos obtenidos prospecciones petrolíferas españolas - <i>Marchesi</i> (1942)	19
6.Una historia de la exploración y producción de hidrocarburos en España – <i>Puche / Navarro</i> (2019)	28
7.Exploración de hidrocarburos en la Cuenca Vasco-Cantábrica <i>Garcia Portero</i> (2019)	58

EL CORREO ESPAÑOL

Diario de Falange
Española Tradicionalista
y de las J. O. N-S.

EL PUEBLO VASCO

BILBAO - 1939
Agosto, 29, martes

POR QUE CREEMOS QUE NO HABRÁ GUERRA

Por
RAMON DE
OLASCOAGA

(Especial para EL CORREO ESPAÑOL-EL PUEBLO VASCO)

EL GOBIERNO RUSO DESTITUIRA A SUS AGENTES JUDIOS DEL EXTRANJERO

RIGA, 28.—Comunican de Moscú, que según informaciones facilitadas por el Gobierno, éste destituirá próximamente a todos sus funcionarios judíos en el Comisariado del Exterior para sustituirlos por elementos ruso-ukranianos.—(Stéfani)

Libros y Revistas "RUTAS DE LA VICTORIA"

Por Felipe Bertrán Güell

(Editorial Farré y Asensio. - Barcelona)



Bertrán Güell se acreditó como experto narrador de nuestra Cruzada con su libro "Preparación y desarrollo del Alzamiento Nacional". Aquel período, tan interesante, de nuestra Historia fue visto de un modo muy personal: lo avalaban datos inéditos y exigía un complemento, que es este volumen que nos llega a nuestra mesa. "Rutas de la Victoria" es, efectivamente, una visión movida, cinematográfica, rica en anécdotas, que hace geografía del heroísmo en su recorrido por toda la península. El capítulo consagrado al "Santuario de Santa María de la Cabeza" evoca con todo realismo aquel episodio formidable del templo hispano. También "Sevilla", "Oviedo" y el "Alcázar de Toledo" acusan una pluma que sabe narrar con galanura, tal vez porque sabe sentir profundamente.

Destaca en la obra la profusión de datos logrados en las fuentes más directas, que tienen un interés creciente y dan al lector idea del grandioso drama que se oculta en pocas palabras fonéticamente vulgares. Con el acierto, tan raro, de que Bertrán Güell sabe hallar en el detalle de apéndice nimio, en el gesto insignificante, destellos que, al calor de su pluma, adquieren intensidad no sospechada. A veces, en uno de estos rasgos queda caracterizada una situación que en pluma menos hábil exigiría mucha prosa. Con razón se ha dicho que "saber describir" es, casi siempre, la ciencia de "saber ver". Bertrán Güell sabe elegir en todo momento el lugar adecuado a cada perspectiva.

El estilo carece de pretensiones innovadoras, con laudable acierto. A mucho se prestaban los mil

Valioso donativo de Carmencita Franco

BURGOS, 28.—Carmencita Franco ha estado en la Jefatura de Industria para hacer entrega de un magnífico donativo, consistente en cinco cajas, que contienen gran cantidad de oro en monedas y alhajas, con un peso total de cincuenta kilos. Entre los objetos entregados figuran valiosas piedras preciosas, que han venido a engrosar la considerable cantidad de donativos recibidos con destino a la suscripción nacional. Se hallaron presentes en la entrega el subsecretario de la Presidencia, señor Galarza; el jefe de la Sección Nacional, coronel Ortega; el teniente coronel delegado de E. E., señor Virallo; el ingeniero jefe del Servicio y otras personalidades. (Foto)

La Cruz del Mérito Naval al coronel don Jesús Alfaro

Por el Excmo. señor ministro de Marina ha sido concedida al coronel don Jesús Alfaro Fournier, la Cruz del Mérito Naval por sus relevantes servicios al frente de la Dirección General en el aspecto marítimo militar y de coordinación y enlace con el Estado Mayor de la Armada y muy especialmente por su directa gestión en el asunto de recuperación y traslado de buques, cuyas unidades incorporadas a nuestra Patria pasan de 300.

Dicho señor Alfaro ya estaba en posesión de otra Cruz del mismo mérito por sus relevantes dotes en otros destinos importantes. También hace días le ha sido concedida la condecoración italiana, con reglamento de insignia, de Caballero Oficial de la Orden de la Corona de Italia por trabajos efectuados bajo su dirección a barcos de esta y otros servicios especiales, cuando el citado señor Alfaro era coronel jefe de los Servicios de Movilización de la Industria Naval de la zona Sur y jefe de Ingenieros del arsenal de La Cárroca durante el año 1937, en que Cádiz tomó parte tan activa como base en la operación de nuestra gloriosa escuadra.

El concierto del domingo

Plato fuerte el que nos sirvió el maestro Aramburri. Y sabroso. La "Novena Sinfonía" de Beethoven no es cosa que guste ser manoseada ni "ejecutada" de cualquier manera. Profanar la maravilla beethoveniana es un pecado sin remisión en el código del Arte y son pocos los directores de orquesta que no se confían excesivamente al amparo de indudables éxitos obtenidos cabalgando sobre partituras menos escazosas. Hay en el segundo tiempo y al final del último pasaje realmente difíciles para un director menos iniciado que nuestro Aramburri, el hombre que el domingo nos hizo ver una capacidad tanto más meritoria cuanto menos ostentosa y fácil se presenta. Ayer Beethoven lo fué en plenitud. A pesar de una deficiencia "cuantitativa" y de alguna otra, no imputable a la dirección, que serán corregidas a fuerza de ensayos, de actuaciones y de colaboración con la masa coral. Tenemos que usar este lenguaje claro aun considerando cuanto ha pasado estos últimos años, porque así se destacan más meritorios los indudables aciertos que tiene nuestra Orquesta y que el domingo quedaron plenamente confirmados. La "Novena Sinfonía" es obra no ya de orquesta, sino de excelente orquesta. Saco del Valle, Arbós, Villa la afrontaron siempre como verdaderas piedras de toque de la madurez de sus huéspedes. Aramburri lo hizo el domingo y, la verdad, puede mostrarse satisfecho del resultado, que, si en sentido absoluto no habrá colmado su aspiración de gran "beethoveniano", en relación con las circunstancias, logró algo que excede de lo discreto para rayar en lo notable. Colaboraron en la empresa más fuerte que ha librado nuestra Orquesta los solistas señores Calvo y Hernández, los señores Olaz y Lloret y el coro mixto de la masa coral, que pusieron a prueba su entusiasmo ante una obra erizada de dificultades.

Un fragmento—magnífico—de "Parsifal" y una obertura de Gluck, expresada con donaire, fueron el complemento de este notable concierto, que, lo anotamos con satisfacción, llevó al Buenos Aires mucho público, como corresponde a la tradición musical de Bilbao y a la calidad de estos conjuntos que está modelando la batuta del maestro Aramburri.

EL GENERAL Ponte y Manso de Zúñiga, a Marruecos

MADRID, 28.—Ha marchado a Ceuta para hacerse cargo de las tropas de Marruecos el general Ponte y Manso de Zúñiga, que recientemente fue nombrado para tan elevado cargo. (Foto)

Fiestas conmemorativas en ANZUOLA



El rey moro Abderramán III de Córdoba, prisionero de una compañía de anzuolanos.—(Foto Ojanguen.)



Artilleros, con sus piezas, que tomaron parte en el alarde conmemorativo de la batalla librada en Valdejunquera el año 860. (Foto Ojanguen.)

DISPOSICIONES OFICIALES

El carnet de militante de Falange servirá para circular por todo el territorio nacional

Se ha concedido la Gran Cruz del Mérito Militar con distintivo blanco al conde Guido Viola di Compalto

BURGOS, 28.—El "Boletín Oficial del Estado" publica, entre otras, las siguientes disposiciones:
De la Jefatura del Estado.—Ley de 26 de agosto de 1939, prescribiendo la competencia en el Ramo de Divulgación y creando el Instituto Español de Moneda Extranjera.
Otra de 26 de agosto de 1939, derogando el régimen de previa autorización administrativa, establecido por la Ley de 24 de noviembre de 1938, para determinados actos, de las Sociedades Anónimas.
De la Presidencia del Gobierno.—Decreto de 26 de agosto de 1939, disponiendo que los funcionarios del Estado destituidos por el Gobierno rojo tendrán derecho al percibo de sus sueldos.
Orden de 26 de agosto de 1939, disponiendo que el representante del extinguido Ministerio de Defensa Nacional en el Patronato que haya de regir la concesión de los tres premios nacionales "Virgen del Carmen", sea, al desaparecer aquel Departamento, quien designe al ministro de Marina.
Del Ministerio de la Gobernación.—Orden de 26 de agosto de 1939, declarando la validez del carnet reglamentario de militante de Falange Española Tradicionalista y de las JONS, para circular por territorio nacional.
Ministerio de Hacienda.—Ordenes de 24 de agosto de 1939, sobre prórroga de moratoria en las provincias de Barcelona, Teruel y Córdoba.
Del Ministerio de Agricultura.—Orden de 26 de agosto de 1939, señalando los precios de las habas, algarrobas y yerros para la presente campaña.
Ministerio del Ejército.—Orden de 22 de agosto de 1939, restableciendo la normalidad en la petición de destino, a la Inspección de Fuerzas Armadas, Guardia Civil y Agrupación de Mochilas, por los jefes y oficiales del Ejército.
Otro de 26 de agosto de 1939, concediendo la Gran Cruz del Mérito Militar, con distintivo blanco, al conde Guido Viola di Compalto, embajador de Italia.
Del Ministerio de Hacienda.—Decreto de 25 de agosto de 1939, prorrogando en la forma limitada la competencia del Tribunal de canje extraordinario de billetes.
Otro de 25 de agosto de 1939, derogando las restricciones impuestas al movimiento de títulos depositados en establecimientos de crédito que existió el 24 de julio de 1936.
Del Ministerio de Educación Nacional.—Orden de 22 de agosto de 1939, creando el Consejo Nacional de Música.

¿Petróleo en Guipúzcoa?

Casi nos arrepentimos de haber escrito los interrogantes, porque todo permite creer que, efectivamente, esta vez va de veras. Y decimos esta vez porque no están muy lejanos aquellos días en que muchos soñaron que los bosques de Elorrio eran otros tantos conglomerados de palos verticales evocadores de la cuenca petrolífera rumana o mejicana. Ahora se va derecho y se va fuerte. Con una fortaleza de varios millones de pesetas españolas, que han constituido una Sociedad para la explotación de la denuncia presentada por don José María Escríba y localizada en el kilómetro 36 de la carretera de Bilbao a San Sebastián.
Por los datos recogidos hasta la fecha, parece ser que el petróleo se halla a una profundidad no mayor de 500 metros—la corriente en estas explotaciones es de 1.000—; se han visto fósiles característicos de las cuencas petrolíferas y afloraciones de petróleo en forma de un líquido aceitoso y oscuro que flota en las charcas del paraje objeto de la denuncia.
El mes próximo comenzarán los trabajos, que, por los recientes sondeos, se presentan francamente esperanzadores. La noticia ha llenado de júbilo al pueblo costero y nosotros celebraremos cordialmente que se alumbrase con

Contra todos los pesimismo que sugiere la agudizada tensión internacional y que no negamos tengan un fundamento objetivo, nos reafirmamos en nuestro convencimiento de que no habrá guerra europea generalizada. Entendáse que al decir esto no hacemos profecías—ilusiones—, sino que expresamos sencillamente nuestra opinión, basada en la observación de las realidades circundantes al problema discutido, y en una interpretación no sólo acomodada al propio deseo subjetivo, sino ajustada a las normas de la razón y del buen sentido, que se oscurecen y deforman por las viles pasiones de las llamadas democracias.

En refuerzo de nuestra opinión sobreviene un nuevo acontecimiento: el pacto comercial y político ruso-germano.

Los fariseos de todos los ropajes democráticos se escandalizan de ese pacto, que califican de "gran inmoralidad". Se desentienden, con su cinismo habitual, de los estímulos y halagos, tan bajunos, que ellos mismos prodigan a los Soviets para atraerlos a la órbita de las demoplutocracias, a pesar de su irreducible y evidente incompatibilidad de fines e intereses.

Así se portan siempre y así se exponen a tantas burles y desengaños. Su refinada hipocresía no consigue traslucir la ceguería dominante en el ambiente democrático, que ha sido tan visible y tan hábilmente aprovechada por las gentes de Moscú. Y ahora, cuando se han llevado el chasco motorizado, los consabidos fariseos sustituyen sus zalemas, cantilenas y ditirambos a la Unión Soviética por las más fuertes invectivas y los más chillones dicterios e improprios con que desahogan su despecho y su ira.

También hacen argumento de la oposición que supone existe entre el reciente pacto germanosoviético y el pacto antikomintern entre Alemania y otras potencias, a las cuales—dicen—aquella ahora las abandona.

No hay tal abandono, ni derogación del pacto antibolchevique, ni oposición entre éste y el comercial y de "no agresión" entre el Reich y los Soviets.

Refiriéndonos a las relaciones comerciales de Alemania e Italia con Rusia, escribíamos, en un artículo publicado el 14 de junio último en "El Diario Vasco", de San Sebastián, lo siguiente: "Se atribuye al pacto antikomintern un alcance puramente defensivo contra el bolchevismo, que pretende invadir y dominar los países signatarios de ese mismo pacto, de suerte que éste no va ni contiene intenciones agresivas contra el bolchevismo interior de Rusia mientras no salga de sus fronteras, por lo cual Rusia, no sintiéndose amenazada, no ve inconvenientes en mantener aquellas relaciones comerciales que le son provechosas".

Concuerda con esta interpretación la que acaban de dar varios periódicos extranjeros, entre ellos alguno de Tokio, que dice: "El pacto antikomintern va dirigido contra la agitación y la propaganda comunista y no contra la U. R. S. S., por lo cual es posible la coexistencia entre él y el reciente pacto ruso-germano".

Lo cierto es que todas las opiniones convienen en que el nuevo pacto asesta un golpe mortal a la política de "cercos", tercamente perseguida por las democracias occidentales.

Y de ello nos congratulamos, porque viene a ser una aportación mas a la causa de la paz.

En lugar de quedar cercada Alemania, es Polonia la que resulta aislada. Todas sus vecinas o le son hostiles o, por lo menos, se declaran—incluso Rumania—neutrales. Y por otro lado, la asistencia armada que la prometen Inglaterra y Francia no puede tener eficiencia real. Véase el mapa y señálese en él la línea Siegfried y las fortificaciones italianas de los Alpes y saltarán a la vista las deducciones conclusivas. Sólo por el aire y por el mar podrían llevarla alguna hipotética y arriesgada ayuda; pero esos medios no bastan para efectuar conquistas territoriales que requieran la actuación, como dicen los italianos, de gruesos batallones de infantería. Y de éstos no andan sobrados ingleses y franceses en relación con las necesidades de defensa de sus propias fronteras y de sus numerosos y vastos frentes coloniales; y aunque los tuvieran en cantidad sobrante no les sería factible el trasladarlos al teatro de operaciones en la Europa central, de la que Alemania se ha constituido en árbitro incontestable.

Como único recurso agresivo cuenta Inglaterra y Francia con el bloqueo marítimo, en el que ponen todas sus esperanzas, fundándose en viejas experiencias, según las cuales ningún país continental puede resistir el asedio por mar en una guerra larga. Pero esta es historia. El mes próximo comenzarán los trabajos, que, por los recientes sondeos, se presentan francamente esperanzadores. La noticia ha llenado de júbilo al pueblo costero y nosotros celebraremos cordialmente que se alumbrase con

toria antigua que no tiene aplicación actual contra el Reich alemán. Precisamente esa es la trascendencia inmensa del pacto ruso-germano comercial y político.
Por él se asegura Alemania la provisión de las preciosas e indispensables materias primas, que en Rusia existen en abundancia, y con ellas y con las disponibilidades de los graneros danubianos, se halla suficientemente abastecida y puede arrostrar firme y tranquila la amenaza del bloqueo. Y respecto a la condición que para la eficacia de éste se requiere—la guerra larga—, es dudoso que se cumpla en una futura—contienda, dada la terrible fuerza destructora de las novísimas armas de combate, principalmente de las de la aviación y las de la química.

Esquematizando es el advertimiento que el lugarteniente del Fuhrer, Hess, ha dirigido a todos, en general, diciendo: "El Tercer Reich gozará terriblemente para abreviar la guerra y salvar a la Humanidad; y a los polacos, en particular, con estas palabras, cuyo sentido no es, quizá, el lato o figurado, sino el estrictamente literal: "Jugáis con fuego y las llamas os devorarán".

¡Pobre Polonia si persiste en su ceguera!

No concebimos una monstruosidad tal de los dirigentes responsables de Francia e Inglaterra que precipiten a su aliada en el abismo, alentándola, azuzándola contra Alemania, en vez de inducirla a aceptar la propuesta conciliadora y tan razonable que Hitler le ofreció. Ni animamos con el interés que esas potencias occidentales puedan tener en que desaparezca Polonia como nación. Ni comprendemos semejante actitud por el solo gusto de embullar y de hacer daño. Verdad es que en esto se han acreditado las democracias. Bien podemos decirlos los españoles nacionales.

Su afán de deformar y tergiversar es constante; no cejan en ello en ninguna ocasión. En estos mismos momentos dan una prueba más; he aquí la muestra: "El hecho optimista—dice la "British Official Press"—en una nota recién publicada—es que los nazis parece que han cambiado de actitud, hasta el punto de exponer que sus reclamaciones contra Polonia pueden someterse a discusión y ser base de compromiso, punto que hasta ahora han venido rechazando rotundamente y que no han querido aceptar bajo ningún concepto".

No hay en todo ese párrafo ni una sola palabra de verdad. En contraposición a él, citemos estas frases de Hess: "Polonia rechazó la oferta del Fuhrer, por la que se garantizaba la paz entre Polonia y Alemania, y de este ofrecimiento se ha olvidado Chamberlain en sus discursos. Polonia no quiso ni siquiera discutirlo...".

Y las democracias que prometen su protección a Polonia ponderan la actitud de su eventual protección y acusan a Hitler de lo que sólo a ella es imputable: Así lo tergiversan todo.

Pero también es verdad que en la misma fácil desfachatez para la mistificación y el engaño, las democracias suelen volver atrás cuando en los momentos resolutivos prevén que el cumplimiento de sus compromisos adquiridos puede conducirlos a una catástrofe segura. Y que este es el caso, en que Inglaterra y Francia se ven respecto a sus compromisos con Polonia, no cabe la menor duda. Las posiciones y fuerzas de las potencias del Eje Roma-Berlin prevalecen, indubitablemente, frente a las de Londres. París en su respectiva actuación temeraria. Esperamos, por tanto, que frustrado el "bluf" democrático, se avendrán las potencias que le lanzaron a lo ineluctable, que es el reconocimiento y la admisión de las justas reivindicaciones de Alemania—devolución de lo que se le arrebató por Versalles—y las razonables aspiraciones de Italia.

No excluimos la eventualidad de que en Polonia se rompan las hostilidades; pero ello daría lugar a escenas tan terribles y alucinantes, que inducirían a apreturar las negociaciones de paz.

Y observese cómo todas las miradas convergen hacia Italia, que se mantiene tranquila y serena, adoptando solamente medidas elementales de precaución. Se hacen hipótesis sobre un gallo tapado que pueda tener Mussolini y que éste lo descubriera en el momento culminante de la crisis.

Por nuestra parte, creemos que basta lo dicho, aunque no comencemos a los lectores por la insuficiencia de nuestros medios de expresión, para fundamentar nuestra opinión, mantenida desde los comienzos del actual conflicto, de que éste tendrá la solución pacífica adecuada.

Los ministros croatas, aclamados

BELGRADO, 28.—Han llegado al vicepresidente del Consejo, Matchek, y los demás ministros croatas para posesionarse de sus cargos, siendo recibidos con aclamaciones. (D. N. B.)

A

A UN es tiempo, a tir hoy. La no y el Fuhrer parece el lenguaje general de seriedad ha gan... Los "pacifistas" la guerra han debida una dignidad con...

Las radios francesas comediamento hoy momentos hay que labra excesiva. Pero un periódico, cuyo en exceso.

Sobre las conclusiones de la hora. No que todos se dicen que aún quedan en la contienda del 19...

Ni una sola de de tal naturaleza que Así lo afirmó hace al acudir al recurso de todos los medios. Me egoísmo que prebre el caer el juicio, nar el mundo a tod... sión de los más pr... sión económica o d... tensión tan excesiva... miento moral de la...

Nadie ha preten... establecido, sino, se el honor o las neces... man. No se conviert... pretextos de conflig...

El porvenir de... venir de las nacion... destempladas de hac... más elevadas. No es... nadie se dejó llevar... la única manera de... no truenen las pala...

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

PROVINCIAS

Homenaje de los marinos a unas señoritas enfermeras. - Se cree que existen vacimientos petrolíferos en Zumaya. - El ministro de Marina en El Ferrol del Caudillo.

Nuevos hallazgos prehistóricos en Murcia

Alicante

Fallecimiento de un legionario italiano

Alicante, 29.—El último legionario italiano que se encontraba en España, quedó obligado a ello, por hallarse en trance grave de salud. Ahora acaba de fallecer en el Hospital José Antonio, de Alicante. Los médicos han hecho los mayores esfuerzos para salvarle la vida, pero todo ha resultado inútil.

El legionario fallecido se llama Carlo Polo, y al expirar, luego de haber recibido con edificante fervor los auxilios espirituales, estaba rodeado de las virtuosas y abnegadas hermanas de la Caridad y las enfermeras de Falange que tiene a su cargo el benéfico centro, así como el señor cónsul de Italia, que con paternal afecto, ha organizado el acto del entierro.

ASTURIAS

Aprobación de mejoras para el puerto de Gijón

Gijón, 29.—Esta tarde se ha reunido la Junta de Obras del Puerto, con asistencia del comandante de Marina. Se aprobaron distintas obras y mejoras, todas ellas muy importantes.

El plan de nuevas obras se ejecutará en el término de diez años.

Funerales en sufragio de cuarenta y tres guardias civiles asesinados por la horda

Gijón, 29.—Esta mañana, a las once, en la iglesia de San Pedro se han celebrado solemnes funerales por el alma de los cuarenta y tres guardias civiles asesinados por los rojos. Estos guardias civiles se sumaron al Movimiento en el Cuartel de Coto, que ca-

yó poco después en poder de los marxistas, tras heroica resistencia. Trasladados después al Penal de Santoña, permanecieron allí hasta la caída de Santander, siendo llevados de nuevo a Gijón y asesinados en la playa de La Franca.

A los funerales asistieron las autoridades, jerarquías y numerosos fieles.

Por la tarde, las autoridades y familiares de las víctimas se trasladaron al cementerio de Ceares, donde recibieron sepultura los guardias civiles mártires.

CADIZ

Homenaje de la Marina de guerra a unas señoritas enfermeras

San Fernando, 29.—Se ha efectuado en el despacho del vicealmirante don Francisco Basterreche, jefe del Departamento marítimo y consejero nacional, el acto de hacer entrega, por dicha autoridad, a las señoritas enfermeras que prestaron sus servicios en el Hospital de la Marina de San Carlos, durante la guerra, de una magnífica pulsera de plata, para cada una de ellas, como recuerdo de gratitud de la Marina de guerra. En dichas pulseras están grabados los escudos de España y de la Falange, y en el interior van los nombres de las señoritas a que va dedicada.

En el acto, que fué sencillo, el vicealmirante don Francisco Basterreche pronunció unas palabras de gratitud hacia la labor de las muchachas, enalteciendo la obra realizada, pues muchas de ellas ofrecieron su sangre a los heridos durante la campaña.

Al acto asistieron el segundo jefe de la Base, contralmirante don Ramón Núñez, el jefe del Estado Mayor y jefes y oficiales.

El vicealmirante señor Basterreche, que ha sido nombrado jefe de los Servicios de Marina del Ministerio correspondiente, cesará en el mando del De-

partamento marítimo de Cádiz el día 5 del próximo mes, en que emprenderá su viaje a Madrid.

Devolución de un hidro que fué internado por las autoridades de Gibraltar

Algeciras, 29.—En una barcaza de la Junta de Obras del Puerto fué traído hoy el hidroavión que internaron en Gibraltar las autoridades inglesas en los primeros días del glorioso Alzamiento nacional.

El aparato ha sido depositado en el varadero de Isla Verde.

GRANADA

Invento para suprimir el vicio de fumar

Granada, 29.—Un periódico publica una curiosa información, en la que da cuenta de que el secretario del Ayuntamiento de Jimena ha solicitado patente de invención para un tratamiento que traerá como resultado el que los fumadores abandonen la costumbre de fumar.

Para ello bastará ir extrayendo de una determinada cantidad de cigarrillos una parte de su tóxico, en cada uno de ellos, de manera gradual, hasta hacerlo desaparecer totalmente en el último. El tratamiento durará así unos diez o quince días, y tras él, el fumador más empedernido deja su costumbre de fumar. Parece incluso que el mismo informe técnico confirma la eficacia del sencillo procedimiento.

GERONA

La Jefatura provincial de Falange Española Tradicionalista y de las J.O.N.S.

Gerona, 29.—Cumplimentando órdenes de la superioridad, se ha hecho

cargo de la Jefatura Provincial de Falange Española Tradicionalista y de las J. O. N. S. el jefe provincial de Propaganda, don José Franquet Alemany.

Esta tarde el señor Franquet ha tomado posesión de su cargo en presencia de todos los delegados provinciales de Servicio de Falange Española Tradicionalista y de las J. O. N. S.

—El delegado del Trabajo ha resuelto, en uso de las facultades que le están concedidas, que el salario base para la fijación de indemnizaciones por accidente de trabajo ocurrido a los obreros de carga y descarga, estiba y desestiba de buques, sea el de 9 pesetas diarias, aplicables en el segundo semestre del año en curso.

—Están desplegando gran actividad en esta provincia las Empresas que fueron colectivizadas, controladas o simplemente intervenidas durante el período rojo, a fin de recobrar su personalidad y con ella todos sus derechos y obligaciones, al amparo del decreto de 15 de junio último.

—La Delegación Provincial de Abastos y Transportes ha fijado los precios de tasa de pastas para sopa, embutidos y carne en conserva.—MONER.

HA SIDO DENUNCIADA LA EXISTENCIA DE YACIMIENTOS PETROLÍFEROS EN LAS PROXIMIDADES DE ZUMAYA

San Sebastián, 29.—Días pasados circuló el rumor de haber sido descubiertos yacimientos de petróleo en las proximidades del pueblo guipuzcoano de Zumaya. La noticia está a punto de ser confirmada.

La noticia fué acogida sin gran sorpresa, porque es fama que en tiempos antiguos hubo petróleo en Guipúzcoa. En la zona lindante de Elorrio, se halló algún petróleo hace cosa de un lustro y se practicaron abundantes sondeos, aunque con utillaje rudimentario.

En cuanto al petróleo de Zumaya parece que se trata de algo más serio, puesto que se han hecho estudios a conciencia y se ha constituido ya una importante Sociedad para su explotación.

Las instalaciones para la explotación empezarán a montarse el mes próximo. Los indicios de petróleo apa-

recen claramente en unas charcas bordeadas de yerbajos muertos.

La noticia oficial, recogida por los periodistas en Zumaya, es un comunicado de la Jefatura de Minas, informando que en el kilómetro 36 de la carretera de San Sebastián a Bilbao ha sido denunciada una mina de petróleo.

La Sociedad que se ha constituido cuenta con un capital de un millón de pesetas. Ya se han practicado sondeos, que se califican de esperanzadores. Ha llegado mucho material para la explotación y se esperaba un barco conduciendo abundante maquinaria.

Uno de los elementos más destacados de la Sociedad ha declarado que tiene grandes esperanzas de encontrar petróleo en Zumaya. Los estudios geológicos y geofísicos no dejan duda de que existe petróleo. Han sido encontrados, por ejemplo, fósiles de grandes ostras semejantes a los que se encuentran en las cuencas petrolíferas de Rumania. En las mismas aguas de las charcas de Zumaya se observan círculos de un líquido aceitoso y oscuro, que son afloraciones de petróleo. Green, además, que el petróleo se encuentra a menos de 500 metros de profundidad. La corriente es de más de mil metros y los sondeos van a dar comienzo inmediatamente.

La propia personalidad ha declarado que la cifra de un millón, citada como capital social de la empresa, no es tal, sino que se eleva a muchos millones. El dinero es, todo él, completamente español.

LA CORUÑA

Llegada del ministro de Marina

El Ferrol del Caudillo, 29.—De riguroso incógnito ha llegado el ministro de Marina, ilustre ferrolano, almirante señor Moreno Fernández.

MURCIA

Nuevos hallazgos de objetos prehistóricos

Murcia, 29.—La Junta de Defensa del Patrimonio Artístico Nacional ha visitado la cueva de Los Murciélagos, en el término de Jumilla, realizando una detenida inspección. Pudieron observarse muchas cúpulas simétricas, talladas en las rocas, y una hornacina con pinturas primitivas. Encontraron también trozos de barro y cerámica de distintas épocas.



7-0-1
CgP/A

GEOLOGICAL REPORT No. 4

GEOLOGY OF THE ZUMAYA WELL AND
ITS VICINITY.

Madrid, July 31st 1940.

Geological Report No. 4.GEOLOGY OF THE ZUMAYA WELL AND
ITS VICINITY

by A. E. Fath.

The well "Soriano I" is located in the flat of the Rio Urola, about 2 km. from its mouth in the Bay of Biscay and at the south side of the town of Zumaya. (See accompanying map). This locality is 21 km. (35 km. by road) west of San Sebastian. The elevation of the well probably is not more than 3 m. above high tide. The drilling is contracted to the Belgian firm of Foracky, which is using a "Seilchlag" percussion rig. Drilling was begun in November 1939.

The evidence and conclusions presented in this report are based on an inspection of the well and its vicinity, on June 27 and 28, 1940.

GEOLOGY OF THE WELL

The log of the well as given to me by prof. Marchesi, consultant for the drilling, is as follows:

0 - 12.0 m.	River sand
- ? "	Fine sand
- 12.6 "	Hard Rock
- 26.8 "	Sand (traces of oil and H ₂ S)
-140.0 "	Marls showing dips of 30° to 40°

-149.5 m. Green marl (traces of gas and oil smell)

-425.9 " TD Marl and calcite

30° dip at 245.0 m.

90° " " 250.0 "

30° " " 255.0 "

30-40° " 360.0 "

At 380.0 m., a crystalline calcite layer
with pyrite. Gas, non-burning.

At 424.2 m. calcite and marl; gas, burning.

No detailed log has been kept of the formations penetrated (at least none was supplied to the writer), but continuous coring was started at a depth of 200 m. The cores are excellent, and all those seen by the writer show that the formation consists of very uniformly interbedded gray micaceous marls, argillaceous limestones, and argillaceous calcareous sandstones, together with their intergradations. The age of this series probably is Upper Cretaceous. The thicknesses of the different layers in the cores range up to 15 cm., with the marls appearing to predominate somewhat. The cores show an almost regular dip of the beds, ranging from 25° to 40°. At several depths they are cut by calcite veins.

I saw all of the last cores, and at the depth where the gas was encountered there was only a vuggy calcite vein. This probably indicates a crevice as the source of the gas. The lease superintendent reported that the gas at first had a distinct petroleum odor, and that during the first two days, when

ignited, it burned with a yellowish flame. This flame was said to have been about 1 meter long with the gas coming through an orifice smaller than a lead pencil. After the second day it lost its odor and burned with a blue flame, and later still it failed to burn altogether. A little gas still was coming out of the hole on June 27, 1940, but it had no detectable odor and did not burn.

There was some water in the hole. The superintendent said that it came in at a rate of 100 liters per hour. It was only slightly salty, less than sea water. At the time of our visit the hole had been bailed dry about four hours prior to our arrival. The height to which the water would rise had not been ascertained, probably for fear of drowning out the gas completely.

At some time after the gas had ceased to burn, an attempt was made to set the casing with 7 sacks of cement. The pipe pulled loose, however, and at the time of our visit it was hanging in the hole at a depth of 415 meters.

The location of the well was reported to have been based on a "geophysical" survey carried out by Prof. J. Marchesi using a method and an instrument devised by him. No attempt was made by the writer to ascertain the nature of the method, and all he knows in regard to it is the statement of the professor that he located an "anticline" here. Just what the professor's conception is of an "anticline", was not made clear. His "anticline" is shown by some closing contours on a large scale map of the immediate vicinity. A print of this has been promised. The

significance of dips and strikes to the anticipated oil occurrence appeared to play no part in his conception of controlling conditions and from his comments made at the outcrops which we visited it appeared that his knowledge of geology is rather limited.

EXPOSED GEOLOGY

The formation exposed in the vicinity is readily recognized as the same as that of the well cores, notwithstanding that a good part of the color has been changed to various shades of yellow and brown. The strike generally trends west-north-westerly with a departure seldom more than 30° from N. 65° W. The dips in the vicinity of the well, about 30° N.E., are about the lowest observed except very locally in drag (?) folds. They generally exceed 45° , and in places reach 120° (overturned). Because these dips appear to prevail over a belt some 4 to 5 km. wide, an exposed section of around 2,000 m. may be indicated, with the younger beds located to the north and the older ones to the south. Although many outcrops are very similar to those penetrated by the well, others show differences. In places the marls predominate, at others the sandstones. The bedding planes generally show shallow water markings such as ripples, flow marks, and fucoids. To the above, one comment may be added, and that is that the outcropping series is a Flysch facies.

More massive and purer limestones were seen at but two places, and these were related to an easterly trending reddish zone which is located along the north bank of the Rio Utrera about 1/2 km. to the northeast of the well. To the north of Zumaya and

along the nearer coastal belt as far east at least as Zarauz the marls and limy sandstones are much thicker bedded. Although the lithological character is similar, this thicker bedded section may represent a formational differentiation, as will be suggested below. Outside of the above mentioned red zone and thick-bedded coastal belt, there probably are few if any readily recognized lithologic subdivisions or key beds which could be mapped over a larger area.

At only one place, about 1 kilometer south of the well, were fossils observed. These consisted of *Palaeodictyon*, and of a large bi-valve, probably *Inoceramus Cuvieri*, such as are illustrated and described by Florentine Azpeitia Moros (Datos para el estudio paleontológico del Flysch de la costa Cantábrica y de algunos otros puntos de España-, Boletín del Ins., Geol., y Min. de España, tomo LIII, 1933). A Cretaceous age probably is thus indicated.

The reddish limestone mentioned above has been assigned to the Danian by Joaquín Mendizabal (Deslinde del Eoceno de la Provincia de Guipuzcoa, Boletín del Instituto Geológico de España, tomo XLIV - Tomo IV Tercera Serie (1923), Madrid, 1923), who reports that these beds mark the top of the Cretaceous. From this we probably must conclude that the thicker bedded section along the coast is of Eocene age. It is reported also to carry nummulites.

The Flysch type of formation, whether Cretaceous or/and Eocene, occupies a coastal zone to beyond Deva on the west and beyond Zarauz on the east. A few kilometers south of the well this

Flysch series was observed to be highly contorted and to be overlain by a "broken" massive limestone whose outcrops extend over a considerable distance in an east-west direction. This condition of the beds and the areal relationship of the two formations are suggestive of an overthrust from the south. Although not recognized as such, the relationship depicted in cross-sections 6 & 7 of plate II, in Adán de Yarza's "Descripción Física y Geológica de la Provincia de Guipuzcoa", Madrid, 1884, supports this view point of overthrusting. Unfortunately there is no good map available for this region, and to collect and compile the evidence which would unquestionably prove this overthrust situation would have required much more work than could have been justified at the time. It is probable that the massive limestone is of Lower Cretaceous age.

With a probable overthrust only a few kilometers to the south, and with N.E. dips of 30° to 120° in the nearer vicinity of the well, the question arises whether the Zumaya region itself may not be part of another and lower overthrust. Only some 500 m. to the northeast of the well and in the previously mentioned reddish limestones on the north side of the river, there is an overturned drag fold with much slickensiding. This is strong evidence for at least a slice (Schuppe). The lateral extent of this slice was not determined, but it demonstrates that strong tectonic pressures were operative in the vicinity of the well. It is possible that the seeming great thickness of the Flysch formations may be due in part to repetition of beds through thrust faulting. Furthermore with one such minor thrust in the region, it is possible that others

may be present, which were not observed. Although no evidence was seen to suggest that the outcropping formations in the vicinity of the well are part of a large overthrust mass, nevertheless the presence of sliding is in favor of, rather than opposed to such a possibility.

No evidence was seen in this region, especially in the vicinity of the well, of anticlinal folding, not even of asymmetrical folds such as occur in the Galician Carpathians.

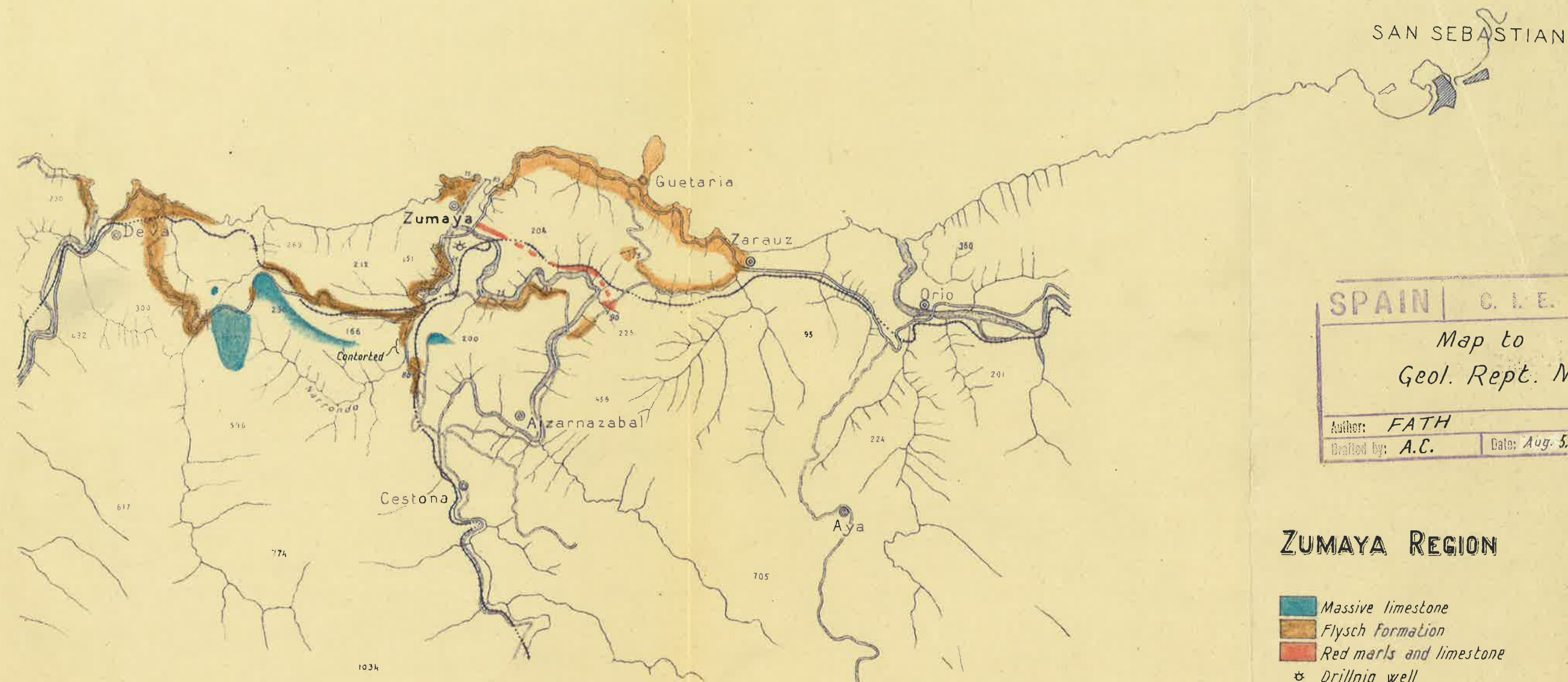
CONCLUSIONS

From this lack of an anticline or other recognizable structural trap, and also from the general structural complexity of the region it probably may be safely concluded that the available geological evidence is opposed to the presence of an oil field at or in the broader vicinity of the well.

This geological evidence, however, has its limitations. In the event that the outcropping formations in this locality are a part of an overthrust mass, for which no evidence was observed, then the observed surface geology has little or no bearing on what may be present in a possible underlying overridden mass. To attempt to interpret the character and structure of such an overridden mass probably is impossible in the light of present day knowledge, and hence any venture to search for oil in such a situation is far and beyond any reasonable speculation.

In view of the above adverse conclusions as to the oil prospects of the Zumaya locality, it is recommended that for the near future no further interest should be given to this region, and instead that other parts of Spain be investigated before returning

to the overthrust north flank of the Pyrenees.



SPAIN | C. I. E. P. S. A.

Map to
Geol. Rept. No. 4

Author: FATH	Date: July 31/40
Drafted by: A.C.	Date: Aug. 5/40

ZUMAYA REGION

- Massive limestone
- Flysch Formation
- Red marls and limestone
- Drillnig well

Scale 1:100,000

José María Marchesi Sociats (1886-1961)

Ingeniero agrónomo e ingeniero geógrafo, fue presidente del Instituto de Ingeniería de España (1932-33) y profesor en la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid, en cuyos laboratorios desarrolló procedimientos radioactivos para localizar yacimientos petrolíferos (Anduaga, 2009). Fue autor de varios libros y artículos sobre agricultura, suelos, abonos, maquinaria agrícola y radioactividad aplicada al descubrimiento de yacimientos petrolíferos (Marchesi, 1942, 1943). Elaboró un críptico método basado en *“que sólo los hidrocarburos y los minerales radioactivos son capaces de provocar en el sencillo detector radioestésico el fenómeno de repulsión observado, y de ahí que debía existir algo radiado o emitido por dichos cuerpos, que los diferenciaba de los demás”* (Marchesi, 1942). En sus publicaciones sobre la radioactividad, sus aplicaciones radio-geológicas y los resultados de sus prospecciones de petróleo, menciona el uso de un detector radioestésico, pero en ningún momento describe claramente en que consiste (Marchesi, 1942, 1943).

Según Marchesi (1942), la eficacia de su método fue comprobada por él mismo en 1935, en la cuenca petrolífera de Pechelbronn (Alsacia, Francia), donde no solamente la prospección radioestésica identificaba claramente la presencia de petróleo, sino que mediciones en *“estaciones electrónicas”* le permitían localizar fallas, *“tan abundantes en las regiones petrolíferas”*.

En enero de 1935 Marchesi realizó una prospección radioestésica para la sociedad “Contrataciones e Industrias S.A.”, titular y arrendataria de varias concesiones de petróleo en Chinchilla de Monte Aragón (Albacete) y sus alrededores. Esta sociedad estaba presidida por José Maestre Zapata (1892-1936), miembro de una rica familia de empresarios, terratenientes y políticos de Cartagena (Murcia), propietaria y explotadora de concesiones mineras en la Sierra Minera de Cartagena-La Unión. Numerosas concesiones de petróleo fueron denunciadas en Chinchilla y sus alrededores a raíz de la aparición fortuita en el interior de un pozo, en junio de 1934, de un agua grasienta, negruzca con *“gases de petróleo”* y un aceite mineral inflamable (Figura 1). El pozo estaba situado al final de una pequeña galería horizontal excavada en unas areniscas arcillosas multicolores¹ en la parte baja de la falda del cerro donde se ubica el pueblo de Chinchilla (Marchesi, 1942; Vidal, 1948). Esta aparición de hidrocarburos se relacionó con filtraciones producidas a raíz de un fuerte movimiento sísmico que había tenido lugar en Chinchilla en octubre de 1933 y que originó derrumbamientos y numerosas grietas y fisuras en el terreno, aunque el dueño del pozo explicó que venía notando un fuerte olor a petróleo desde hacía ya un par de años (Defensor de Albacete, 29-junio-1934). El hecho de que este pozo se encontrara situado a unos 90 metros de un surtidor de gasolina, hizo sospechar al principio que pudiera tratarse de una filtración de su depósito en vez de una surgencia natural de petróleo (Dupuy de Lôme, 1941; Crónica de Albacete, mayo-1973). Sin embargo, los técnicos expertos que se desplazaron a la zona, entre ellos algunos ingenieros y geólogos del Instituto Geológico y Minero de España, corroboraron que se trataba de una surgencia natural de petróleo.

Tras la campaña de campo con su dispositivo radiestésico, Marchesi reconoció *“la existencia de los hidrocarburos en toda la llanura situada entre Albacete y el gran anticlinal de Chinchilla”*. En abril de 1935 se inicia la perforación de un sondeo en la llanura, dentro de la concesión denominada *“Jomaza”*². Su emplazamiento estaba basado únicamente en las prospecciones radiestésicas. Marchesi había situado el sondeo en la llanura (Figura 1), en las proximidades del kilómetro 252 de la carretera que unía Albacete y Chinchilla, a más de 7 kilómetros de distancia del pozo de Chinchilla donde había surgido el *“aceite mineral”*, lo que produjo una gran sorpresa en los habitantes del pueblo y los técnicos del Instituto Geológico y Minero, que habían recomendado la perforación de un sondeo a unos 60 metros del pozo donde se había producido la emanación

¹ Hoy en día se conoce como Formación Utrillas

² El nombre de la concesión “Jomaza” es un acrónimo del nombre y apellidos de José Maestre Zapata.

petrolífera (El Diario de Albacete, 30-diciembre-1934). Según Marchesi (1942) estos “*técnicos mineros no eran muy prácticos en estos tipos de yacimientos*”.

La perforación se prolongó hasta enero de 1937, cuando fue suspendida a 771 metros de profundidad en un paquete de anhidritas (Marchesi, 1942) sin haber obtenido indicio alguno de petróleo (Dupuy de Lôme, 1941), en medio de una cruenta Guerra Civil, en cuyos comienzos había sido asesinado José Maestre Zapata, presidente de la sociedad titular de la concesión.

Una vez terminada la Guerra Civil y basándose de nuevo en sus técnicas de prospección, Marchesi ubicó un sondeo en Zumaya (Guipúzcoa), esta vez financiado por un empresario español apellidado Soriano (Fath, 1940; Dupuy de Lôme, 1941). El sondeo fue implantado en noviembre de 1939 en la llanura del Río Urola, en una zona hoy en día totalmente urbanizada, a poco más de un kilómetro de los famosos afloramientos del flysch de Zumaya, dentro de lo que hoy es el Geoparque de La Costa Vasca (Figuras 2 y 3). Según Marchesi (1942), en junio de 1940 a los 425 metros de profundidad el pozo perforó un intervalo de margas de unos 60 metros de espesor con varios “*estratos de calcita*” conteniendo gases combustibles (87,3 % metano) “*que ardían perfectamente*”, lo que venía a comprobar “*la certeza absoluta de nuestros métodos operatorios*” (Figura 3). Posteriormente, al alcanzar los 600 metros de profundidad se produjo una grave avería por aplastamiento de la tubería, lo que obligó a abandonar y comenzar otro nuevo pozo a 300 metros del original (Marchesi, 1942). Este segundo sondeo, del que Marchesi apenas suministra detalles, alcanzó una profundidad total de 723 metros, atravesando unas margas muy compactas, alternando con “*esquistos impregnados de petróleo*” de los cuales un 56% era asfalto (Marchesi, 1942). Según Marchesi: “*Dificultades financieras motivadas por la segunda guerra mundial suspendieron este interesante trabajo*” (El Correo Español, 25-diciembre-1958)

El geólogo norteamericano Arthur Earl Fath (1887-1976), gerente de exploración de Socony Vacuum Oil Co., compañía por aquel entonces asociada con Ciepsa (filial de Cepsa) en la exploración de petróleo en España (Puche y Navarro, 2019), elaboró un informe interno tras su visita al primer sondeo de Zumaya en junio de 1940, seguramente atraído por los indicios de gas que estaban teniendo lugar en el pozo (Fath, 1940). Según los datos que recibe Fath directamente de Marchesi, a los 424,2 metros de profundidad el sondeo había atravesado unas margas de probable edad Cretácico superior, alternado con delgados niveles de calizas arcillosas, a partir de los cuales fluyen pequeñas cantidades de gas con olor a petróleo (Fath, 1940). Un gas que ardía las primeras horas con una llama amarilla, pasando a azul en unas horas, para inmediatamente apagarse. Marchesi (1942) publicó un par de fotos (Figura 3) donde puede observarse la cabeza del pozo del cual surge una pequeña llama de apenas un metro de longitud, fluyendo desde un pequeño tubo de un diámetro más pequeño que el de un bolígrafo (Fath, 1940).

Según Fath (1940) la localización del sondeo Zumaya estaba basada en una prospección geofísica llevada a cabo por el profesor Marchesi, usando un método e instrumento diseñado por el mismo Marchesi, del cual Fath no hizo ningún intento por averiguar ni su naturaleza, ni el método utilizado por Marchesi. Únicamente menciona, que según el profesor, había identificado un anticlinal para la ubicación del pozo. Irónicamente, Fath escribe en su informe que “*No me quedó claro cuál es la concepción del profesor sobre lo que es un anticlinal*”, ya que en su inspección geológica de los alrededores no encontró evidencia alguna de que existiera tal anticlinal, e incluso llega a poner en duda los conocimientos que pudiera tener el profesor Marchesi sobre geología³. Finalmente, Fath descarta en su informe el interés exploratorio de esta zona dada su complejidad estructural y recomienda a la asociación Ciepsa-Socony centrarse en la exploración de otras regiones del país.

³ “No attempt was made by the writer to ascertain the nature of the method, and all he knows in regard to it is the statement of the professor that he located an anticline here. Just what the professor's conception is of an anticline was not made clear” (Fath, 1940).

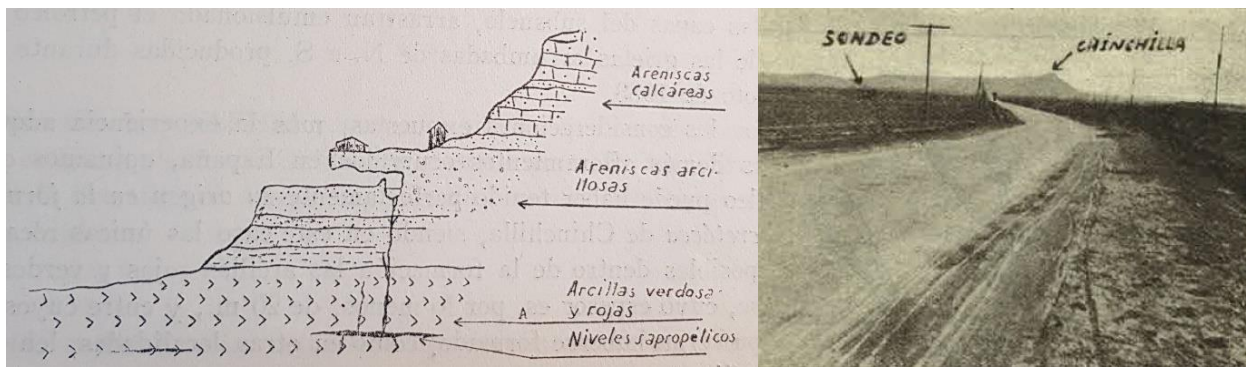


Figura 1. **Izquierda:** Corte geológico esquemático de la falda del cerro de Chinchilla (Albacete) mostrando la galería horizontal en cuyo final se encontraba el pozo subterráneo donde surgieron emanaciones de hidrocarburos a raíz de un movimiento sísmico en 1933. Se muestra la posible conexión a través de una fractura vertical con niveles más profundos (“sapropélicos”) como origen de los hidrocarburos (Vidal, 1948). De abajo a arriba, los tres niveles de la serie estratigráfica corresponden a lo que hoy en día conocemos como las arcillas verdosas y rojas de la Facies Weald (Neocomiense), areniscas arcillosas de la Formación Utrillas (Albiense) pasando a techo a facies calcáreas (Cenomaniense-Turonense). **Derecha:** Localización del sondeo de investigación petrolífera, perforado junto al kilómetro 252 de la antigua carretera de Chinchilla a Albacete (Marchesi, 1942). Al fondo se observa el cerro donde está situado el pueblo de Chinchilla.

Figure 1. **Left:** Schematic geological cross section through the Chinchilla hill (Albacete) showing the horizontal gallery at which end was the underground borehole where hydrocarbon flowed as a result of a seismic movement in 1933. It shows the possible connection through a vertical fracture with deeper levels (“sapropelic”) as the hydrocarbon source (Vidal, 1948). From bottom to top the three stratigraphic levels correspond to what we know today as green and red beds of Weald Facies (Neocomian), argillaceous sandstones of the Utrillas Formation (Albian) passing upwards into calcareous beds (Cenomanian-Turonian). **Right:** Oil exploration wellsite, drilled next to kilometer 252 of the old road from Chinchilla to Albacete (Marchesi, 1942). Note in the background the hill where is located the Chinchilla village.



Figura 2. Mapa de localización del sondeo de exploración Zumaya (Guipúzcoa), situado en la confluencia de los ríos Urola y Naronde. (Fath, 1940),

Figure 2. Location map of the Zumaya (Guipúzcoa) exploration well, situated where rivers Urola and Naronde merge (Fath, 1940).

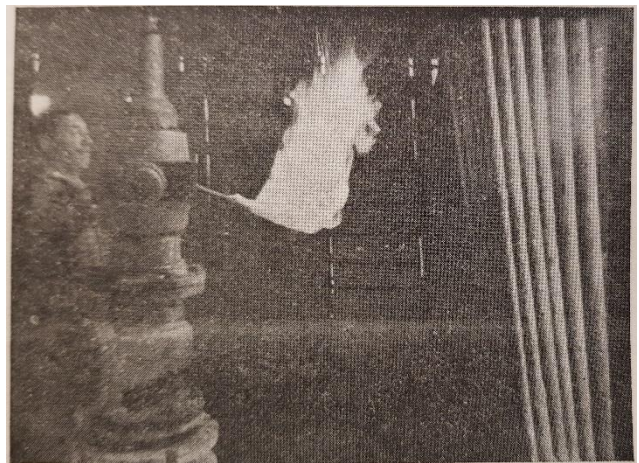


Figura 3. **Izquierda:** Torre de perforación propiedad de la “Sociedad Española de Sondeos Foraki” en el sondeo de Zumaya (Guipúzcoa), junto al Río Urola (ca. 1939-40). Al fondo se observa la iglesia de San Pedro (Zumaya). **Derecha:** Cabeza del pozo Zumaya (1940) quemando gas producido durante la perforación (Marchesi, 1942).

Figure 3. **Left:** Drilling rig owned by the “Sociedad Española de Sondeos Foraki” at the Zumaya wellsite (Guipuzcoa), next to the Urola River (ca. 1939-40). Note in the background the church of San Pedro (Zumaya). **Right:** Zumaya wellhead (1940) flaring produced gas while drilling (Marchesi, 1942).

**RESULTADOS PRÁCTICOS OBTENIDOS
EN ALGUNAS PROSPECCIONES PETROLÍFERAS
ESPAÑOLAS**



José-María Marchesi Sociats

PROFESOR DE LA ESCUELA DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

GRÁFICAS AGMA

CASTELLÓ, 9

MADRID

Ejemplar gratuito

**RESULTADOS PRÁCTICOS OBTENIDOS
EN ALGUNAS PROSPECCIONES PETROLÍFERAS
ESPAÑOLAS**



José-María Marchesi Sociats

PROFESOR DE LA ESCUELA DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

GRÁFICAS AGMA
CASTELLÓ, 9
MADRID

«...He llegado después de una accidentada historia de cinco años a encontrarme privado del apoyo que necesitaba para proseguir mi idea, precisamente en los momentos en que la Nación iba a recoger el fruto de mis esfuerzos...»

(Manifiesto de Isaac Peral en 1891)

En un folleto del autor (1) se trata extensamente del fundamento científico y de su aplicación, razón por la que en este opúsculo sólo expondremos los resultados obtenidos en los trabajos realizados hasta la fecha.

Iniciamos éstos en el verano de 1933, después de la investigación realizada durante el curso en nuestro laboratorio de la Escuela de Ingenieros (hoy, desgraciadamente destruido) sobre las características radioactivas de los suelos, comenzando por ejecutar algunos trabajos de iniciación radioestésica en prospecciones de algunas fincas de los alrededores de Madrid. Todos nuestros conocimientos y experiencias se reducían entonces a seguir los métodos recomendados en alguna de las confusas obras publicadas sobre estos asuntos, siguiendo, más como entretenimiento que por convicción, el análisis de los fenómenos que *sin ningún género de duda* se recogían en los detectores radioestésicos, especialmente en las varitas de avellano o material apropiado.

Visitando una finca de la provincia de Guadalajara, el 11 de noviembre de 1933, fué el día que descubrimos el fenómeno de la desintegración de los hidrocarburos, que en aquel momento no nos pudimos explicar. Al trazar un perfil radioestésico para la investigación de aguas subterráneas, llegamos a una hondonada pantanosa, en la que

(1) «Un nuevo concepto de la radioactividad.» Madrid, 1943.

con gran asombro observamos, que en vez de girar el detector hacia el cenit, lo hacía hacia el nadir del punto de observación; es decir, que era atraído, en vez de ser repelido, por la corteza terrestre. Este hecho insólito llamó tanto nuestra atención, que, repitiendo la operación varias veces, obtuvimos en todas ellas idéntico resultado, surgiendo entonces la idea investigativa de qué cuerpo era capaz de provocar este fenómeno, primera cuestión que nos planteamos sobre el mismo terreno.

Debemos advertir que desde el año 1912, fecha en que residiendo en Soria, nuestras aficiones geológicas ya nos habían llevado a visitar los posibles yacimientos petrolíferos de Fuentetoba, y aun a escribir algún artículo de divulgación sobre nuestra constante idea *de que no es posible que España carezca del más modesto yacimiento petrolífero*, elemento que, como ya presentíamos en dicho artículo, habría de constituir el apoyo más firme de la economía mundial, la idea del petróleo nativo constituía para nosotros una preocupación constante.

Por eso nada tiene de extraño que, al sospechar en nuestra observación de ese día la presencia de un elemento extraño y recordando que algo se había mencionado ya, referente a la existencia de petróleo en el valle del Lozoya y aun la de una muestra de asfalto y la tradición de una fuente de nafta, datos ambos citados por Calderón en su magistral trabajo *Los minerales de España*, acudiese providencialmente a nuestra imaginación de que acaso ese elemento fuese el petróleo nativo. Y en aquel mismo momento, al interrogar a los prácticos del terreno que nos acompañaban, preguntándoles si en aquel lugar aparecían manchas de grasa sobre las aguas en verano (1), nos señalaron, con gran satisfacción nuestra, un pozo situado a una veintena de metros del lugar de observación, en donde el agua era impotable para el ganado y en el que aún se observaban

(1) En invierno, como es sabido, no suelen aparecer estas manifestaciones externas de afloramiento.

indicios asfálticos de hidrocarburos. Fué ésta la primera revelación del descubrimiento. De regreso a nuestro laboratorio, y utilizando las magníficas colecciones con que contaba el museo de Geología de nuestra Escuela, dimos comienzo a los trabajos de investigación, que a poco, nos abrieron el amplísimo horizonte que se vislumbra como consecuencia de los mismos y que han cristalizado en la exposición científica de nuestro descubrimiento, expuesta en el folleto mencionado. De ellos deducimos que sólo los hidrocarburos y los minerales radioactivos son capaces de provocar en el sencillo detector radioestésico el fenómeno de repulsión observado, y de ahí que debía existir «algo» radiado o emitido por dichos cuerpos, que los diferenciaba de los demás. En estos trabajos invertimos todo el curso del año 1934.

Enterado incidentalmente de aquéllos en los primeros días de enero de 1935, se dirigió a nosotros el ilustre y malogrado don José Maestre y Zapata, que, íntimamente relacionado con nuestro buen amigo el Prof. Dr. Joaquín Segarra Lloréns, nos requirieron para realizar una prospección radioestésica en una demarcación de petróleos que la Sociedad Contrataciones e Industrias, de la que ambos eran Presidente y Vicepresidente, había acabado de adquirir en Chinchilla (Albacete). El día 11 de enero del citado año de 1935 realizamos la primera prospección en gran escala, encontrando en ella acusadamente confirmadas todas las consecuencias derivadas de nuestros trabajos de laboratorio.

Reconocimos la existencia de los hidrocarburos en toda la llanura situada entre Albacete y el gran anticlinal de Chinchilla, precisamente no donde se había situado la concesión, sino todo ello en terreno franco y sin el menor afloramiento. Debemos reseñar lo ocurrido con esta concesión, pues nos será útil para más adelante.

En junio de 1934 ocurrió un movimiento sísmico bastante intenso, que en el pueblo de Chinchilla hizo aparecer en un pozo una notable cantidad de petróleo ligero y gases

de petróleo perfectamente caracterizados. Personas del pueblo, aconsejadas por técnicos mineros no muy prácticos en estos tipos de yacimientos, se precipitaron a solicitar una concesión «sobre el mismo afloramiento». Grande fué su desilusión cuando, después de haber adquirido don José Maestre los derechos sobre la misma, y como consecuencia de nuestra intervención, contemplaron la iniciación del sondeo en la llanura de Albacete (kilómetro 252), a gran distancia de donde ellos presumían el yacimiento (1).

Desde el primer momento observamos geológicamente y comprobamos indubitavelmente que la manifestación del pueblo de Chinchilla no podía ser más que la grieta o fisura que hizo posible la salida al exterior del petróleo, debido al intenso movimiento sísmico. Además, la facies de la llanura citada nos hacía sentir los domos salíferos, como se comprobó efectivamente, según luego veremos, en el sondeo. Decidida la perforación, se situó el emplazamiento en el kilómetro 252 de la carretera entre Albacete y Chinchilla, encomendándose el trabajo a la conocida firma Sánchez Madrid, de Alhama de Murcia, que poseía gran práctica de sondeos en esta región por haber realizado numerosísimos de ellos para pozos artesianos. Se iniciaron los trabajos el día 10 de abril de 1935, utilizando una sonda de rotación capaz de alcanzar 1.600 metros, situándose donde se indica en la figura 1.^a

Hasta este momento no habíamos dispuesto, ni ideado aún, aparato de investigación alguno que nos permitiese comprobar las posibilidades radioestésicas, única prospección sobre la que nos apoyamos para fijar el emplazamiento de la sonda; tal era la seguridad que nos animaba después de las experiencias de laboratorio, a los iniciadores del trabajo. Pero solicitamos de éstos realizar una prospección de comprobación que nos permitiese iniciar ya en sentido

(1) Durante la ocupación de Albacete por las tropas de Mangada se perforó una sonda de 243 metros en el afloramiento del pueblo de Chinchilla, confirmandose nuestra previsión.

más amplio nuestras investigaciones, y, como era lógico pensarlo, esta prospección debía realizarse sobre una cuenca petrolífera conocida.

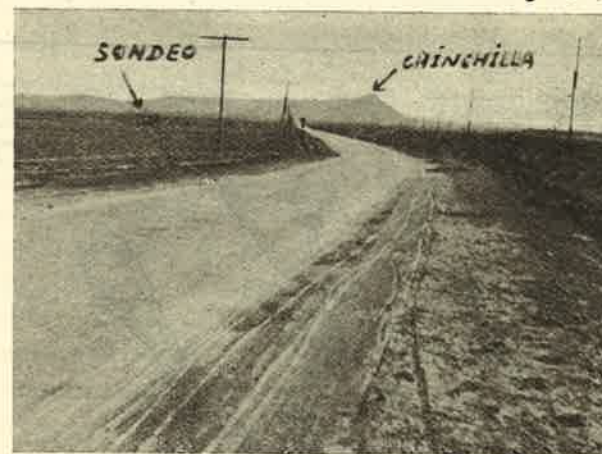


Fig. 1

Elegimos para ello la de *Pechelbron*, en Alsacia, no muy importante por su cuantía de producción, pero en cambio muy antigua y, por consiguiente, muy conocida geológicamente por el gran número de sondeos y trabajos de explotación en galería (únicos en su género) que existen en la misma. El 19 de febrero de 1935, merced a la amabilidad del entonces Director, Mr. Mena, y de la Sociedad de Ingenieros Civiles, de Francia, pudimos realizar una prospección completa, con el notable resultado que se señala en la fig. 2.^a Las líneas gruesas delimitan las zonas o «lentes» de petróleo existentes y conocidas por sondeos. Las líneas de trazos indican las de fallas, tan abundantes en las regiones petrolíferas, designándose con el signo + los puntos de observación en que la prospección radioestésica acusaba la existencia del petróleo, y el signo — en donde no aparecía. El simple examen de la figura, cuyo original de

la sociedad de Pechelbron poseemos, nos releva de la discusión, pues la coincidencia es casi absoluta en toda la zona.

El éxito de este resultado nos afirmó más en nuestras presunciones del sondeo de Albacete y nos impulsó ya a

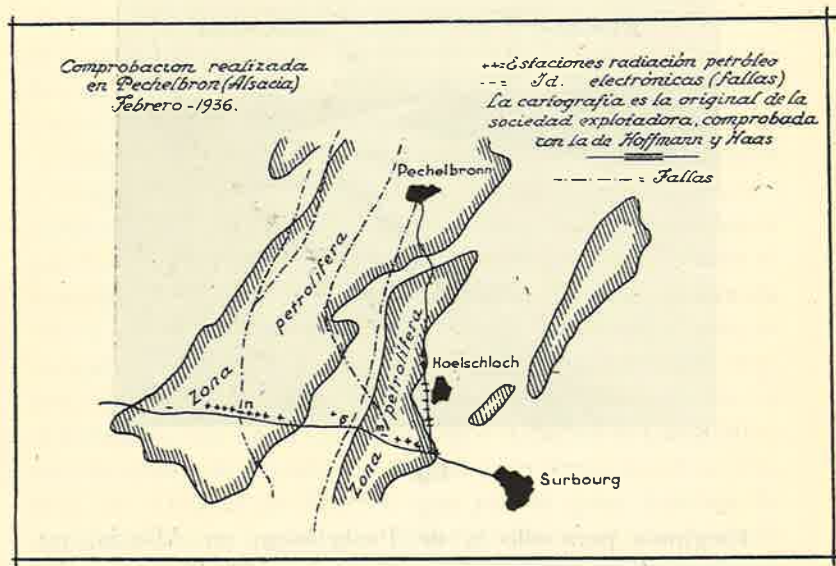


Fig. 2

abordar con toda energía, ayudados ampliamente por nuestros dos colaboradores, la realización con material científico de las comprobaciones radioestéticas.

Durante todo el resto del año 1935 continuaron los trabajos de perforación, durante los cuales se atravesaron el plioceno y mioceno, reconociéndose en este último los pisos pontiense y sarmatiense, ambos muy caracterizados, antes de entrar en el oligoceno marino, encontrándose en el nivel 474, fósiles típicos de *Spirialis* y *Planorbis*, característico el último, del sarmatiense y muy frecuente en las margas de la cuenca petrolífera de Grozny (Cáucaso). Los clásicos «red-beds» de arcillas y margas rojas, facies típica de

los climas desérticos, aparecieron a las profundidades de 417 y 560 metros.

Durante la ejecución del sondeo utilizamos cuantos métodos modernos de comprobación se conocían en aquella fecha. Realizamos continuamente sondeos de resistividad y porosidad, investigamos los foraminíferos de las diversas capas cortadas, se analizaban continuamente las aguas para las determinaciones de yodo y bromo, que se acusaron como positivas en la cota de profundidad 602, procediendo, por último, al aislamiento de bacterias específicas en la cota 473, obteniendo (empleando el caldo de cultivo de Omelianski, recomendado aquel mismo año) dos especies nuevas, cuyas preparaciones se perdieron también, desgraciadamente, con la destrucción de la Escuela. Citamos esta relación para demostrar que, tanto en este sondeo como en los de Zumaya, se han adoptado todas las precauciones de comprobación técnicas más modernas, y no se han ejecutado a tontas y a locas, como se insinúa en alguna publicación.

A los 708 metros de profundidad se cortó el banco de anhidrita, primer éxito de comprobación de la prospección realizada, apareciendo la zona salobre y los diapiros que habíamos previsto superficialmente. En aquellos días dió comienzo el Glorioso Movimiento Nacional y, aunque continuaron los trabajos de perforación de una manera anormal, pudo llegarse hasta el 15 de enero de 1937, fecha en que fueron suspendidos definitivamente. En agosto había sido asesinado en Cartagena don José Maestre Zapata, y poco después los otros dos colaboradores se vieron obligados a refugiarse hasta ser trasladados a la España Nacional.

Crítica positiva de este sondeo cuya génesis sucinta hemos expuesto, es la de haber cortado la zona salobre de anhidrita, característica de numerosos yacimientos petrolíferos, el destilar ésta petróleo, característica que recomienda a todas luces, continuar la profundización del sondeo que en total alcanzó 771 metros de los que 63 metros lo constituía el banco de anhidrita final. Desde este punto, ni

se ha profundizado un metro más, ni nada se ha resuelto oficial ni particularmente, por razones que no son del caso exponer.

En el mes de diciembre de 1938 pudimos trasladarnos a Alemania con objeto de adquirir y perfeccionar el material de observación que habíamos perdido durante la guerra y que al mismo tiempo nos permitió visitar los grandes trabajos de explotación y prospección petrolífera que se realizaban en la cuenca de Hannover.

Elegimos para aplicarlos un tipo de yacimiento enteramente diferente del de Albacete, por tratarse de una formación de falla, en vez de domos salinos o diapiros como aquél. Su emplazamiento fué en Zumaya (Guipúzcoa) (fig. 3.^a), a 36 kilómetros de San Sebastián, y se comenzaron los trabajos de

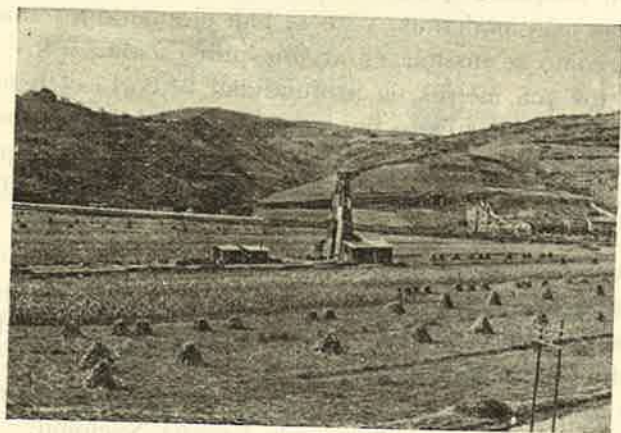


Fig. 3

perforación de la primera sonda el 15 de noviembre de 1939, encomendándose su ejecución a la Sociedad Española de Sondeos Foraki, de Bilbao. El terreno a perforar era el cretácico en sus pisos inferiores, muy próximo a los tramos del infracretáceo, siendo notables las formaciones de «flysch»

como la representada en la figura 4.^a, de las proximidades de Bilbao, y que abundan tanto en la costa cantábrica.

El levantamiento muy vertical de Zumaya, no hubiera aconsejado nunca realizar un sondeo de prospección, si no hubiera sido por la certeza absoluta de nuestros métodos

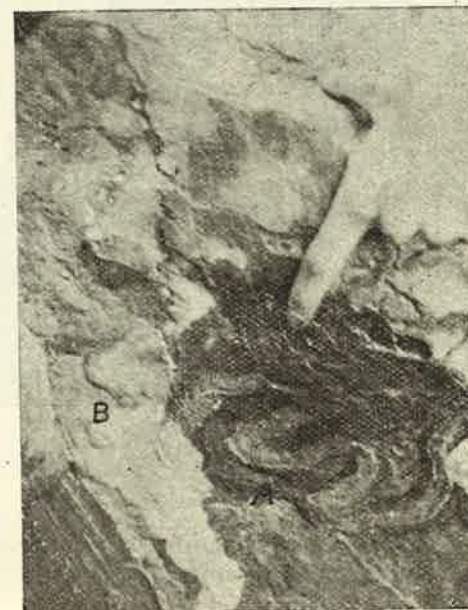


Fig. 4

operatorios que deseábamos comprobar precisamente en este caso, y el de presentarse otros numerosos análogos en conocidos yacimientos petrolíferos extranjeros (Polonia, Puente-Hills, etc.).

En el mes de junio de 1940 y a la profundidad de 425 metros se cortó la primera zona de gases no combustibles, pero que ardían ya perfectamente, como puede verse en las fotografías adjuntas, en los horizontes 433-438-460-483, que se cortaron a continuación. Aparecieron estos gases en los es-

tratos de *calcita* que se intercalaban en las margas, comprobando esto lo expuesto en nuestra teoría acerca de la formación del petróleo en nuestro estudio, ya mencionado.

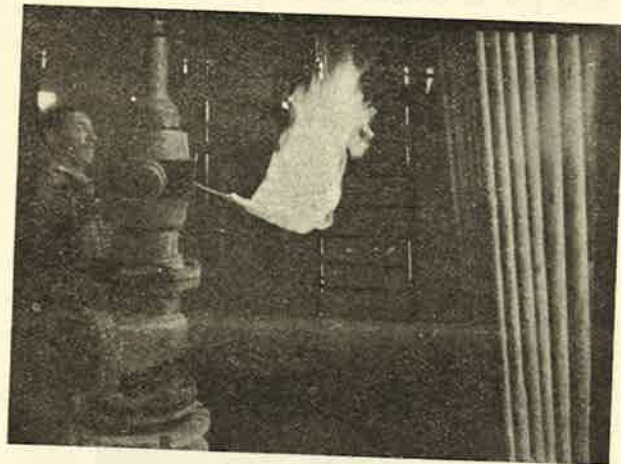


Fig. 5

Analizados estos gases acusaron la composición siguiente:

Metano	87,3 %
Otros hidrocarburos...	0,6 %
<i>Benceno</i>	0,6 %
Anhídrido carbónico. ...	0,0 %
Oxígeno	1,6 %
Nitrógeno	9,9 %

Comparando este análisis con los gases procedentes del importante sondeo petrolífero de *Neugamme* (Alemania), se observa en favor de Zumaya su proporción de *benceno* que los permite clasificar como gases «húmedos» característicos

de los yacimientos petrolíferos. Efectivamente, el análisis de los gases de *Neugamme* es:

Metano... ..	91,6 %
Otros hidrocarburos...	0,8 %
<i>Benceno</i>	0,0 %
Oxígeno... ..	0,7 %
Nitrógeno	4,4 %

Al alcanzar los 600 metros de profundidad se produjo una grave avería, por aplastamiento de la tubería (fig. 7) que aconsejó abandonar este sondeo y comenzar otro nue-



Fig. 6

vo a una distancia de 300 metros del primero, que en octubre del pasado año, alcanzó la profundidad de 723 metros, realizado todo él en margas muy compactas, impregnadas en estratos alternados con esquistos impregnados de petróleo, cuyo análisis dió el siguiente resultado:

Asfalto	56 %	60,6 %
Petróleo lampante...	3,7 %	7,0 %
(De 180° a 205°)		
Bencina	13,2 %	15,6 %
Parafina... ..	0,0 %	0,0 %

Estos análisis, realizados por el autor, prueban terminantemente que las margas perforadas por la segunda sonda de Zumaya, se encontraban impregnadas de petróleo en forma similar a los mismos estratos de Pechelbron (Alsacia), en lechos estratificados entre los esquistos margosos y que lógicamente debía haberse continuado la profun-

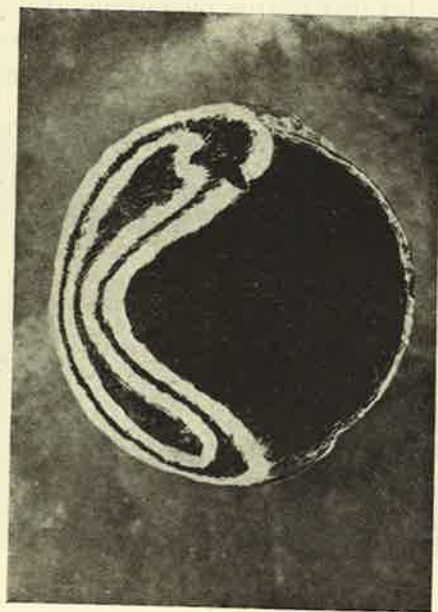


Fig. 7

dización del sondeo por el Estado o con el auxilio de éste, pues el esfuerzo financiero particular tiene un límite, agravado en estos momentos por las circunstancias porque atravesamos.

Esto ha sido sencillamente el historial de la aplicación de nuestros procedimientos radioactivos a la localización de yacimientos petrolíferos en España. Comparados los resultados obtenidos y la escasa profundidad alcanzada en todos

ellos con sus similares de otros países, creemos salir altamente beneficiados en este estudio comparativo. Doloroso es, sin embargo, que este esfuerzo de dotar a España de petróleo propio haya tenido que limitarse a un trabajo de investigación puramente consignado en la ciencia pura y no en la aplicada, base fundamental de toda economía.

Madrid, octubre 1942.

UNA HISTORIA DE LA EXPLORACION Y PRODUCCION DE HIDROCARBUROS EN ESPAÑA

A history of hydrocarbon exploration and production in Spain

O. Puche Riart⁽¹⁾ y J. Navarro Comet⁽²⁾

(1) INHIGEO, SEDPGYM
 octavio.puche@upm.es

(2) CEPSA, S.A.
 jorge.navarro@cepsa.com

RESUMEN

La explotación comercial de hidrocarburos en España se remonta a mediados del siglo XIX. Principalmente consistió en rudimentarias explotaciones mineras de asfaltos, arenas asfálticas y pizarras bituminosas. En el año 1900 se perfora el primer pozo de exploración, que fue seguido de una actividad irregular de investigación hasta finales de la Guerra Civil Española. Los trabajos de perforación (1900-1939) se llevaron a cabo por parte de compañías privadas con escasos medios y sin éxito comercial alguno. Se trata de un período poco conocido, del que apenas existen registros y habitualmente ignorado en publicaciones sobre la exploración en España. A partir de 1940 se intensifica la exploración sistemática por parte de compañías estatales y privadas, período del cual si existen abundantes registros y publicaciones. Como resultado de esta intensa actividad exploratoria se produce el primer descubrimiento comercial en 1960, probándose gas en Castillo (Álava), culminando en 1964 con el descubrimiento de petróleo en Ayoluengo (Burgos). A finales de los años 1960, comienza la investigación en aguas del Mediterráneo, que daría lugar a importantes descubrimientos de petróleo, tales como Amposta (1970) y Casablanca (1975). En la década de los años 1980, tienen lugar varios descubrimientos de gas en la Cuenca del Guadalquivir, así como los de Jaca-Serrablo (Huesca) y Gaviota-Albatros (Mar Cantábrico), estos dos últimos hoy convertidos en almacenamientos subterráneos de gas natural. Desde finales del siglo XX, la actividad de exploración ha venido decreciendo, y aun así se ha visto recompensada por el descubrimiento en 2010 de gas y condensado en Viura (La Rioja).

PALABRAS CLAVE: historia, explotación, exploración, producción, hidrocarburos, España.

ABSTRACT

The onset of hydrocarbon commercial exploitation in Spain dates back to the middle 19th century, mainly consisting of rudimentary mining of asphalts, tar sands and bituminous shales. Petroleum exploration drilling properly started in 1900, followed by an irregular investigation and drilling activity with little means until the end of the Spanish Civil War. These drilling works (1900-1939) were carried by private companies with little means and with no commercial success. This period is badly known, poorly documented and usually ignored in publication about hydrocarbon exploration in Spain. Appropriate systematic hydrocarbon exploration in Spain began in 1940 led by state-owned and private companies, period which is well registered and documented. This exploration effort led to the first commercial success in 1960, testing gas in Castillo (Alava), later complemented with the oil discovery at Ayoluengo (Burgos) in 1964. The exploration in the Mediterranean offshore started by the end of the 1960s, leading to significant discoveries, such as Amposta (1970) and Casablanca (1975). During the 1980s, gas discoveries were made in the Guadalquivir Basin, Jaca-Serrablo (Huesca) and Gaviota-Albatros (Cantabrian Sea), these last two converted today into underground natural gas storage. Since the end of the 20th century, exploration activity in Spain has been decreasing, and even so it was rewarded in 2010 by the discovery of gas and condensate in Viura (La Rioja).

KEY WORDS: history, exploitation, hydrocarbon, exploration, production, Spain.

Recibido: 12 de junio, 2018 • Aceptado: 9 de enero, 2019

INTRODUCCION

Este artículo pretende narrar una historia de lo que han sido las actividades de exploración y producción de hidrocarburos en España, desde las primeras explotaciones mineras de productos petrolíferos en la segunda mitad del siglo XIX, hasta el último descubrimiento comercial en el siglo XXI. Esta historia no pretende ser un exhaustivo recorrido por los últimos 150 años de estas actividades, sino dar unas pinceladas históricas, especialmente de los primeros años, incluyendo las primeras explotaciones mineras y los trabajos pioneros de perforación llevados a cabo hasta el fin de la Guerra Civil Española (1939), un período de la explotación e investigación de hidrocarburos en España poco conocido, muchas veces ignorado en las publicaciones sobre este tema y del que apenas existen registros, y cuando los hay, son dispersos, confusos y a veces hasta contradictorios, lo cual dificulta su riguroso estudio. Para su recopilación se ha hecho una revisión minuciosa de las publicaciones mineras, revistas y periódicos españoles de finales del siglo XIX y principios del XX.

La historia posterior, desde el fin de la Guerra Civil hasta la actualidad, está bastante mejor documentada, existiendo un buen registro e inventario de los trabajos y perforaciones de pozos llevados a cabo desde el año 1940 (IGME, 1987; Archivo Técnico de Hidrocarburos, 2019), así como de las compañías involucradas, reflejándose también en abundantes publicaciones, como por ejemplo Ballester, 1989; Tortella et al, 2003; Merten, 2006 y Anduaga, 2009. Sin embargo y aunque este artículo presente novedades sobre los trabajos pioneros, aún queda por escribir una historia completa de la exploración y producción de hidrocarburos en España.

PRIMERAS EXPLOTACIONES MINERAS

En España se han conocido históricamente la presencia de indicios de hidrocarburos en superficie, tanto sólidos, como líquidos y gaseosos. Dichos indicios han orientado, desde finales del siglo XIX, la localización de sitios favorables para la investigación de yacimientos de hidrocarburos en el subsuelo. La primera recopilación de

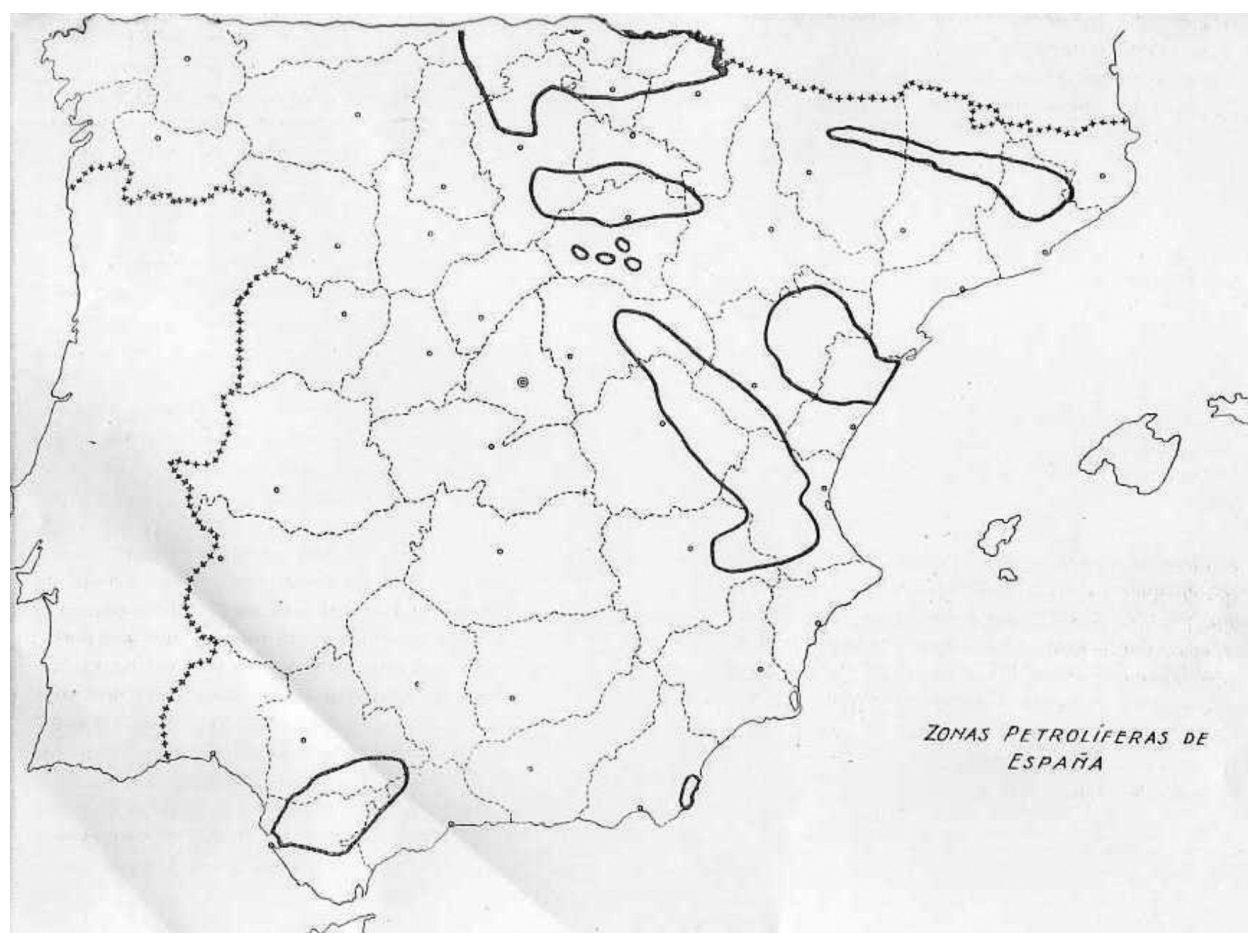


Figura 1. Mapa mostrando las zonas del territorio peninsular español donde se han registrado indicios de petróleo y/o gas en superficie (Dupuy de Lôme, 1937).

Figure 1. Map showing the areas of the Spanish peninsular territory where surface oil and/or gas seeps have been recorded (Dupuy de Lôme, 1937).

todos estos indicios superficiales en el territorio nacional fue llevada a cabo y publicada por Dupuy de Lôme¹ en 1937 (Figura 1), quien identificó emanaciones petrolíferas en las provincias de Cádiz y Sevilla, areniscas impregnadas con asfalto en Fuentetoba (Soria) y en el Puerto del Escudo (Cantabria), calizas con niveles de asfalto en Maeztu (Álava) o las margas bituminosas de Riutort (Barcelona), entre otras.

La primera cita que tenemos en España sobre un producto petrolífero data del siglo XI. En Sigüenza (Guadalajara) y según el geógrafo almeriense al-Udri²: “*Cuando se rompe una piedra sale de sus fragmentos una pez negra (zaft aswad) o nafta, parecida al alquitrán. Y*

quien quiere, recoge cuanto desea. En ella los insectos no hacen nada” (Vallvé, 1990, 1996). Parece que se refería a unas areniscas asfálticas de edad triásica que afloran en las inmediaciones de la ciudad de Sigüenza. No volvemos a tener noticias, que sepamos, de esta manifestación de asfaltos hasta finales del siglo XIX. Así, en 1873, se registra una mina de petróleo en estas areniscas, llamada ‘La Fotogénica’, en una zona situada al sur del molino la Raposera, con 18 pertenencias³, a nombre de Marcelino Franco (*Boletín Oficial de la Provincia de Guadalajara*, 9-V-1873). Posteriormente a esta concesión se unirían otras colindantes, denominadas: ‘Por Si Acaso’, ‘San Adame’, ‘San Rafael’, ‘El Porvenir’, ‘Las Marianas’ y ‘Elisita’, todas ellas con escaso éxito económico. Esta fiebre minera se fundamenta en que las expectativas puestas habían sido muy grandes, como diría Bartolomé y Gil (1882): “*Tendremos una nueva Pensilvania ahora que la americana se ha empobrecido*”(Figura 2). De

¹ Enrique Dupuy de Lôme Vidiella (1885-1965), ingeniero de minas y director del IGME durante la Guerra Civil (1936-1939), tras la cual fue sancionado por el Tribunal Nacional de Responsabilidades Políticas de la dictadura y retirado del servicio desde 1940 hasta 1946. Posteriormente fue jefe de investigación de CIEPSA, filial de exploración de CEPSA.

² al-Udri (1003-1085), autor de un compendio geográfico-histórico sobre la Marca Superior, que era la división administrativa y militar al nordeste de al-Ándalus.

³ Pertenencia es el terreno que dispone de una autorización oficial precisa para la exploración y explotación de los minerales o rocas contenidos en su suelo o subsuelo.

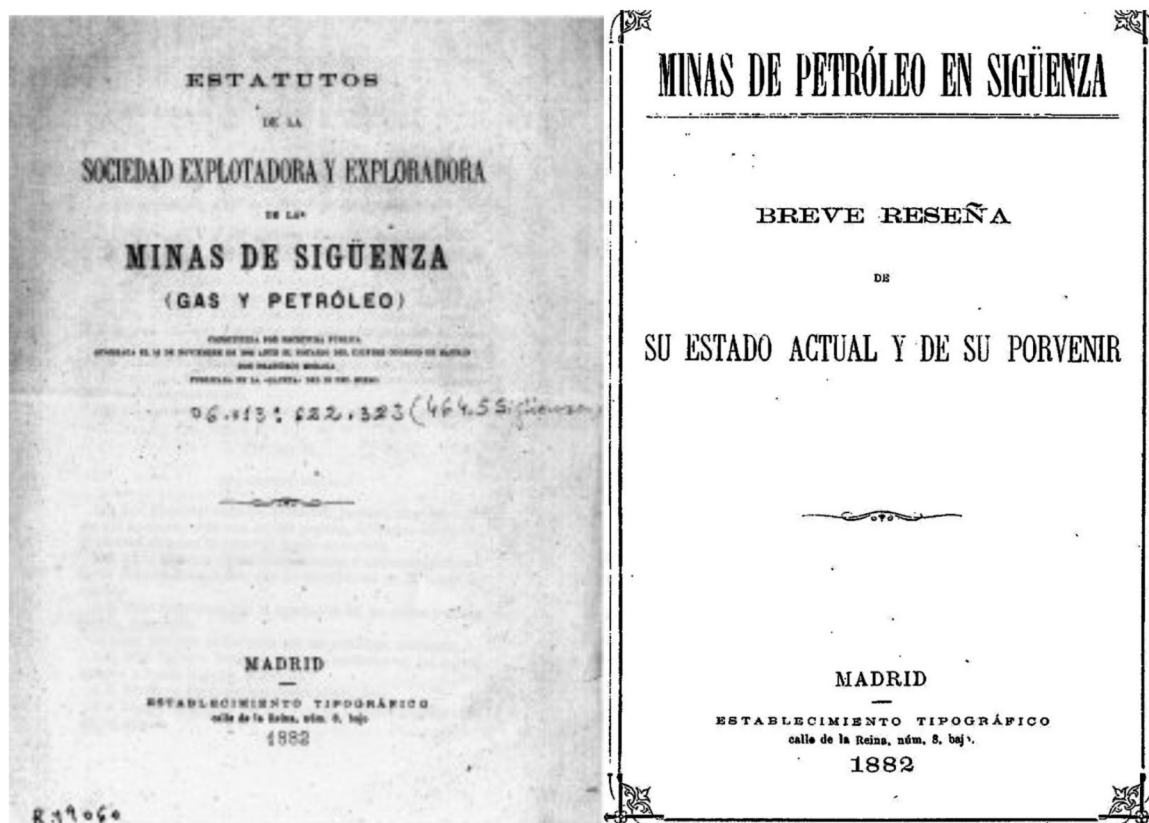


Figura 2. Izquierda: *Estatutos de la Sociedad Explotadora y Exploradora de las Minas de Sigüenza (Gas y Petróleo)* (1882) (Biblioteca del IGME, Sign. C 546-2). Derecha: Folleto de las *Minas de Petróleo de Sigüenza. Breve Reseña de su Estado Actual y de su Porvenir* de Elías Bartolomé y Gil (1882) (Biblioteca Nacional, Sign. VC/2621/95).

Figure 2. Left: *Articles of the Exploitation and Exploration Society of the Sigüenza Mines (Gas and Oil)* (1882) (IGME Library, Sign. C 546-2). Right: *Flyer of the Sigüenza Oil Mines. Brief Review of Current Status and Future* by Elías Bartolomé y Gil (1882) (Spanish National Library, Sign. VC/2621/95).

forma entusiasta, esperaban encontrar petróleo por debajo de estos indicios superficiales y se dedicaron a solicitar concesiones mineras más bien con fines especulativos. Sin embargo las expectativas iniciales no se correspondieron en absoluto con la realidad. La tarea era difícil, ya que no solo habría que evaluar y explotar el recurso o montar las pertinentes fábricas, sino que además deberían crear un mercado que en ese momento no existía. En *Revista Minera* de 1885 (Cfr. pág. 96) se da noticia de estas minas de petróleo de Sigüenza, donde a partir de 100 kg de roca impregnada de asfalto se obtenían por destilación unos 4-5 kg de aceites.

Según la *Estadística Minera de España* de 1864, existían yacimientos de asfalto en diversas localidades en la provincia de Álava, tal es el caso de Atauri, Lagrán, Maestu, Peñacerrada o San Román de Campezo. Esta zona ha sido la más importante de España en cuanto a la explotación de hidrocarburos sólidos. En la *Estadística Minera de España* de 1867, se señala que: “el descubrimiento del asfalto dio origen a las fábricas de Peñacerrada, Montoria y Maestu, pero únicamente se trabaja en San Ildefonso de Maestu”⁴. Esta última se situaba junto a la concesión minera del mismo nombre, que data de 1856. En la zona de Maeztu⁵ (Álava), el asfalto aparece rellenando fracturas en calizas y areniscas del Cretácico Superior, que afloran circundando un diapiro de sal de edad triásica, con una ley media de 10 % de brea, llegando a veces al 20 %. En la *Estadística Minera de España* de 1868 (Cfr. Pág. 74), se señala “las dos minas de asfalto “San Ildefonso” y “Alicia” de Maestu son tan abundantes en mineral que la producción depende de la voluntad de sus dueños”. Según la *Estadística Minera de España*, de 1870 (Cfr. Pág. 83), los productos obtenidos: panes de asfalto, roca comprimida y betún se exportaban a París (Francia). Esto se debía al poco uso, que por aquellas fechas se hacía de este material en nuestro país.

El 23 de mayo de 1892, se constituye la *Compañía de Asfaltos de Maestu*, con sede social en San Sebastián (Figura 3), bajo la dirección de Ramón Usabiaga y Lejarza⁶. Esta empresa, que adquirió las minas y fábricas locales, ha estado funcionando desde 1892 hasta los años 80 del pasado siglo. Los síntomas de agotamiento de la mina de San Ildefonso, trajeron la apertura de nuevas labores, caso de Constancia (h.1895) y Carmen en Maeztu, junto a Lucía (1892) y Teresa (1906) en Atauri. La aparición de nuevas aplicaciones del asfalto y la apertura de mercados más lejanos trajo la instalación de nuevas industrias asfálticas en la zona, caso de la *Compañía Española de Asfaltos Naturales Maestu-Leorza*, constituida en Bilbao el 6 de septiembre de 1899 y domiciliada en Vitoria en 1907

(Figura 4), que explotaba la mina San Joaquín, en Arraia (Álava). Esta empresa, luego abriría otras minas⁷, como Santa Eufemia, en Lamoria (1904), y Diana, en Peñacerrada (1910), y cuya fábrica estaba en Leorza (Álava), donde se producía polvo y panes de asfalto, y de la cual aun quedan restos en un relativo buen estado. Estas dos compañías montarían, de forma conjunta, una factoría en Madrid, en 1906 (Cfr. *Estadísticas Mineras de España* de 1900 y 1906). La *Compañía de Asfaltos de Maestu* instaló fábrica en Vitoria, hacia 1910, para tratar mineral asfáltico procedente de las minas de Bernedo (Álava) y Lapoblación (Navarra), con escasas producciones (Cfr. *Estadística Minera de España* de 1912 y años siguientes). Pero, lo más importante fue su nueva fábrica, de Maeztu, puesta en marcha en junio de 1912, cerrando la de Corres (Cfr. *Estadística Minera de España* de 1912), que estaba más cerca de sus nuevas minas, así como a la carretera y a la futura línea de ferrocarril⁸. Hasta la fecha, la empresa elaboraba fundamentalmente panes de asfalto y asfalto en polvo, pero la idea era que con la nueva factoría ya no solo se fabricaran productos destinados a pavimentos de asfalto fundido, si no que se elaborasen piezas de pavimentos comprimidos (losetas o briquetas). El 13 de septiembre de 1916, aparece la *Compañía de Asfaltos de San Román de Campezo*, que explotó la mina Dos Amigos, en San Román (Álava), transportando el mineral por cable aéreo, desde estas labores hasta Antoñana (Álava). A esta empresa seguirían otras compañías, creadas en distintos momentos y con periodo de vida desigual.

Parece ser que los asfaltos de Maeztu ya se explotaron en el siglo XVIII (García-Portero, 2004) y con probabilidad antes, pero en la segunda mitad del siglo XIX es donde ya tenemos datos de producción. Así, gracias a los informes aportados por la *Estadística Minera*, observamos un laboreo intermitente⁹. Según la *Estadística Minera de España*, de 1885 (Cfr. Pág. 70), pese al aumento de aplicaciones del asfalto, no es posible la competencia con los productos extranjeros por causa de los procedimientos de beneficio. Dicha metodología se describe en la *Estadística Minera de España* de 1886 (Cfr. Pág. 77): “El mineral una vez triturado y molido perfectamente, es llevado por una rueda de cangilones a la caldera de fusión en donde permanece unas seis horas; la materia fundida pasa luego por un colado a los moldes, es donde adquieren la forma de panes de almáciga asfáltica de 25 kg de peso cada uno”. En 1892, la fábrica constaba de una máquina de vapor de 24 CV, un molino de capacidad 5 t/10 h, así como 4 calderas calentadas por hogares inferiores que consumían leña (300 kg/10 horas) y otros equipamientos. En las calderas el mineral se mezclaba

⁴ La fábrica e instalaciones primitivas estaban en Corres (Álava), en el municipio de Arraia-Maeztu. Estas se cerraron en 1913, trasladándose a unas nuevas instalaciones en Atauri (Álava).

⁵ Maeztu o Maestu, está en el término municipal de Arraia-Maeztu.

⁶ Ramón Usabiaga y Lejarza (1841-1921), farmacéutico, nombrado diputado provincial por Guipúzcoa en 1884, promotor de La Unión Farmacéutica Guipuzcoana y uno de los principales artífices de la fundación del periódico “La Voz de Guipúzcoa”.

⁷ Arrendaron a la *Compañía de Asfaltos Naturales de Maestu-Leorza* la mina San Ildefonso (hacia 1908)

⁸ La llegada del ferrocarril Vasco-Navarro en 1927 supuso una mejora de la productividad y disminución de los costes de transporte.

⁹ Se interrumpe la producción por diversas causas, caso de las guerras carlistas, falta de mercados, bajo rendimiento industrial o empobrecimiento de la mina de San Ildefonso, lo que llevó a la apertura de otras explotaciones.

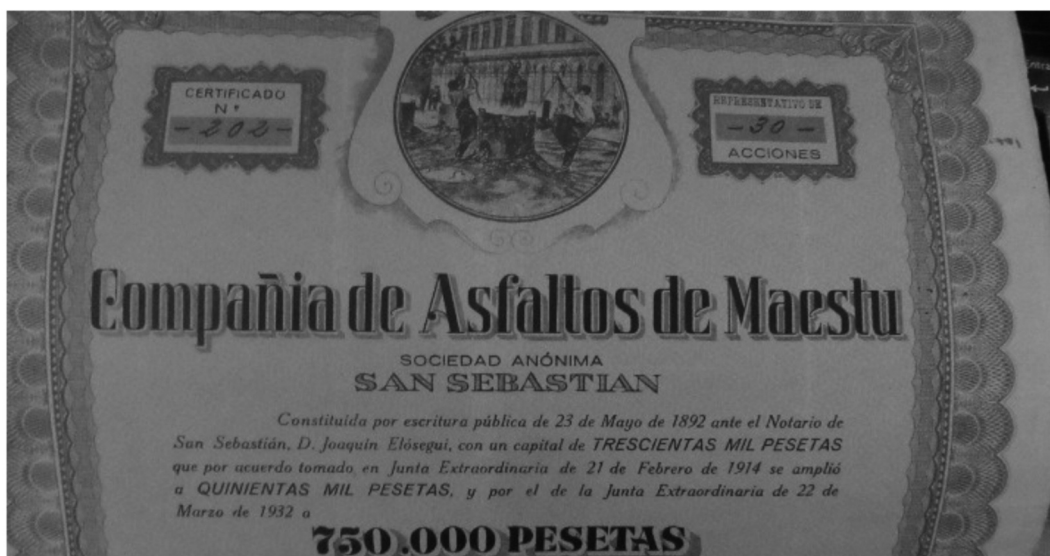


Figura 3. Acción de la Compañía de Asfaltos de Maestu, constituida en San Sebastián el 23 de mayo de 1892.
Figure 3. Maestu Asphalt Company share, established in San Sebastián on May 23rd 1892.

con algo de brea¹⁰. Según Galcerán (2011) en el periodo 1892 a 1908, se extrajeron 42.500 t de roca asfáltica. Comprobamos en la *Estadística Minera de España* que este último año fue el de mayor producción, con unas 10.933 t, cayendo en 1909 a 3.728 t. En el periodo 1909 a 1914 la producción ascendió a un total de 27.061 t, lo que supone una media anual de 4.510 t.

¹⁰ En la *Estadística Minera de España* de 1863 (Cfr. Pág. 41) se dice que en la fábrica de asfalto de Maestu se beneficiaban las rocas bituminosas de ese término por medio de aceite empiromático de Dax (Francia). Según Amoretti (1808): *En Bastene, y en Copene, a cinco leguas de Dax separan el betún de la piedra caliza, a la que se une, en unos ingeniosos hornos de reverbero.*

Las empresas que llegan a la zona a principios del siglo XIX, surgen cuando se empiezan a asfaltar las calles de las grandes ciudades¹¹, pero según señala Manjarrés (1885), esto no fue tarea fácil; *“Si fuéramos registrando una por una las principales capitales de España, en todas ella encontraríamos restos de ensayos de pavimentos asfaltados hechos por sociedades formadas con el objeto de explotar este ramo; y si es verdad que para suelos de graneros, almacenes y departamentos interiores han*

¹¹ Los primeros trabajos de asfaltado en grandes ciudades europeas tienen lugar en París en el año 1835. En Madrid se llevaron a cabo los primeros trabajos de asfaltado en el año 1847 (Márquez, 2016).



Figura 4. Acción de la Compañía Española de Asfaltos Naturales de Maestu-Leorza, constituida en Bilbao el 6 de septiembre de 1899 y domiciliada en Vitoria desde 1907.
Figure 4. Spanish Natural Asphalt Company of Maestu-Leorza share, established in Bilbao on September 6th 1899 and based in Vitoria since 1907.



Figura 5. Hornillos utilizados en el asfaltado de las calles de Madrid (Revista Nuevo Mundo, 1902).
Figure 5. Stoves used during the asphalting of Madrid streets (Revista Nuevo Mundo, 1902).

dado los asfaltos buenos resultados, no puede en cambio negarse que cuantas veces se han ensayado en las calles ha sido con mal éxito". Esto se debía a la circulación de carros, con sus ruedas de llantas metálicas, cargados con grandes pesos, lo que suponía la formación de surcos. Pese a lo dicho, la *Compañía de Asfaltos de Maestu* pro-

pone en 1894 al Ayuntamiento de Barcelona el asfaltado: "en dos vías de mucho tránsito, una de ellas en el interior de la ciudad y la otra en el Eixample, al precio de 6 pesetas el metro cuadrado, debiendo el Ayuntamiento construir la base de hormigón", poniendo de ejemplo los buenos resultados habidos con estos asfaltos durante los 20 últimos años en Vitoria y los 10 años anteriores en San Sebastián. Estos ensayos se hicieron en julio de 1900 (Esparza, 2014). La *Compañía Española de Asfaltos Naturales de Maestu-Leorza* participa asimismo en obras de asfaltado (Figura 5) en localidades tales como Gijón, Burgos, Vitoria, Bilbao, Santander y Madrid (Cfr. *Estadística Minera de España*, de 1906).

La presencia de rocas impregnadas con asfalto en esta zona favoreció el desarrollo de iniciativas locales, tales como el carpintero de Vitoria, Bernabé Guevara y Gómez, quien solicita el 6 de julio de 1901 (Baquedano, 2007), una concesión minera para asfalto, petróleo, parafinas y esquistos bituminosos, en el municipio de Salvatierra (Álava).

Pero el mayor impulso de estas empresas vino con la puesta en marcha, en septiembre de 1927, del tramo Vitoria-Estella del ferrocarril Vasco-Navarro, que pasaba por la entrada de la mina de la *Compañía de Asfaltos de Maestu* en Atauri, lo cual supondría una considerable bajada de costes en el transporte del material. Aún se conservan restos de la que fuera estación de Atauri (Figura 6). Eso sí, en la actualidad está a punto de derrumbarse por la ausencia total de mantenimiento.

Actualmente los restos de las instalaciones mineras e industriales de la zona están en ruinas, con las paredes llenas de grafitis y la mina principal, de la *Compañía de Asfaltos de Maestu*, está hecha un basurero.

En el término municipal de Torrelapaja (Zaragoza), cerca del límite provincial con Soria, afloran unas areniscas de la Formación Utrillas (Cretácico Inferior), intercaladas entre capas de lignito e impregnadas con asfalto¹², que fueron explotadas a pequeña escala desde 1851 hasta 1870 en dos minas subterráneas, denominadas 'Tonta y Precipitada', cuyo expediente de registro y demarcación fue objeto de litigio (Lasala, 1854). Según *Estadística Minera de España de 1866*: 'La mina de asfalto Precipitada, en término de Torrelapaja, continua en explotación de la arenisca impregnada, siendo la capa beneficiable de 83 centímetros, invertido 82 jornales en sus trabajos y extraído nueve quintales métricos de materia asfáltica que han quedado almacenados en la fábrica que para la elaboración de breas posee en Torrelapaja la Sociedad que la explota¹³. No se han preparado breas en 1866 porque la única salida a la Corte, está paralizada por falta de obras'. A día de hoy, apenas quedan en el terreno, junto a la antigua carretera nacional de Calatayud a Soria, algunas pequeñas zanjas y es-



Figura 6. Estación de ferrocarril de Atauri (Álava). Actualmente forma parte de la vía verde del ferrocarril Vasco-Navarro (Fotografía del Archivo del Museo Vasco del Ferrocarril).
Figure 6. Atauri (Alava) railway station. Currently forms part of the greenway route through the old Cantabrian-Navarre railway (Photo from the Archive of the Basque Railway Museum).

¹² Según Lasala (1854): '...comprimidos por el terreno superior los vegetales que dieron origen a las capas de carbón, destilaría o afluiría este betún a la capa o capas inferiores de terreno, la cual por su porosidad y poca adherencia, se impregnó de él quedando tal y como ahora se presenta...'

¹³ Se trataba de la Sociedad Minera Aragonesa de Torrelapaja.

combreras producto de estas explotaciones marginales, no habiéndose encontrado registro alguno sobre la mencionada fábrica de brea.

La minería histórica más importante de hidrocarburos sólidos en España, tras las explotaciones de la provincia de Álava, tal vez sea la de Fuentetoba (Soria), donde se conocía desde hacía tiempo la presencia de asfalto impregnando algunos lentejones de areniscas de la Formación Utrillas, que aparecen alternando con capas de lignito y arcillas carbonosas, como en Torrelapaja (Zaragoza), Basconcillos del Tozo y Huidobro (Burgos). La explotación de los asfaltos de Fuentetoba (Figura 7) se inicia hacia 1850 (Palacios, 1890) y funciona intermitentemente hasta 1921. En 1851 se construyen un par de fábricas de ‘brea asfáltica’, llamadas ‘Volcán’¹⁴ en Fuentetoba y la ‘Asfaltadora’ en el vecino término municipal de Cidones, aunque esta última funcionó durante escaso tiempo (Huguenet, 1852; Palacios, 1890; Dupuy de Lôme, 1937). Según datos de la *Estadística Minera de*

España, a partir de unas areniscas con contenidos del 8 al 12 % de asfalto, se produjeron cerca de 500 t de brea, unas 250 t en la segunda mitad del siglo XIX y menos de 200 t a principios del siglo XX (Puche-Riart, 2015). La mina más importante fue la denominada ‘Maceda’, de la que hoy apenas queda un pequeño socavón en el terreno. La mina tenía un pozo de entrada de 70 m de profundidad y 2 m de diámetro, así como galerías excavadas en las capas mineralizadas, cuya potencia llegaba a exceder los 2 m, encontrándose en algunos sitios las areniscas con tanta abundancia de betún, que destilaba espontáneamente del techo y hastiales de las galerías. Existían otras capas de menor espesor que no fueron explotadas.

Las areniscas asfálticas, tras su trituración mediante una máquina o manualmente con mazos de hierro, se introducían en una caldera con agua en ebullición, donde se conseguía separar el asfalto de la arena, quedándose esta en el fondo de la caldera (Figura 7). Entonces, los operarios realizaban el espumado, es decir, la recogida del asfalto de la superficie con cazos de hierro ligeramente agujereados, vertiéndolo en un depósito anexo a la caldera. La antigua factoría estaba en el solar que hasta hace poco ocupaba el antiguo Mesón la Toba, en la calle La Fábrica, 2 de Fuentetoba. El asfalto tuvo sus usos habituales, tal es el caso del asfaltado de las calles de Madrid.

En 1918 se reanudó la producción en Fuentetoba por la sociedad *Petrol*, formada por un grupo de capitalistas españoles, que pretendía establecer una industria de ex-

¹⁴ La principal empresa fue *Asfaltos del Volcán*, formada en 1849, que consiguió la exclusiva para aplicar asfalto sobre las calles de Madrid, donde llevo a cabo pequeñas pruebas y obras de asfaltado con pobres resultados (Márquez, 2016). Posteriormente pasó a llamarse *Sociedad del verdadero asfalto español*, la cual reclamaba ‘la gloria de haber sido la primera en haber introducido en la península esta industria, que causa una verdadera revolución en la arquitectura civil y militar’ (Huguenet, 1852).

Empresa del Volcan. Verdadero asfalto español.

La sociedad del verdadero asfalto español, practicada por las muchas obras cuya ejecución tiene comprometida a dar mayor ensanche a la fábrica y talleres que tenía establecidos en la calle del Divino Pastor, los ha trasladado a la calle Ancha de San Bernardo, núm. 84. Hace un año que ejecutó una acera de asfalto atravesando el paseo de los coches de Prado caliente de la subida principal del Retiro. El público puede examinar dicha obra por el estado en que se encuentra, se convencerá de la resistencia del asfalto natural y de su ventajosa aplicación para calles, campos, etc.

Los tejados de la casa núm. 147 de la calle de Atocha, la techumbre curva del berradero del cuartel de palacio, dos azoteas con mil varas de extensión en el pasaje de la calle de la Montera, y otras muchas galerías y techos contruidos en esta corte, demuestran las ventajas del asfalto natural sobre los tejos, pizarras y plomo.

En las aceras de las calles de Cañizares, Juan de Herrera, Calderón de la Barca y del palacio de San Juan, contruidas asimismo de asfalto natural, podrá observar el público de esta corte que por la suavidad del piso por carecer de uniones y por economía, son preferibles a las de losa.

Dichas obras, y otras muchas que no pueden citarse en un simple anuncio, han sido ejecutadas con la brea asfáltica de la fábrica de Fuentetoba. Esta sociedad no ejecuta obras de alquitran o brea de uña, llamadas asfalto artificial, pasta, piedra, etc., por carecer de la gran solidez del asfalto natural.

Las personas ó corporaciones que quieran contratar la brea asfáltica ó ejecutar obras de alguna consideración en las provincias, dirijir sus comunicaciones, francas de porte, al secretario de la empresa de asfaltos del Volcán, calle Ancha de san Bernardo, núm. 84, Madrid.

En la empresa fábrica se permite la entrada de aquellas personas que quieran examinar los asfaltados en todas sus aplicaciones como pavimentos de calles y aceras, revestido de paredes para preservar de humedades las habitaciones, tejados, etc.

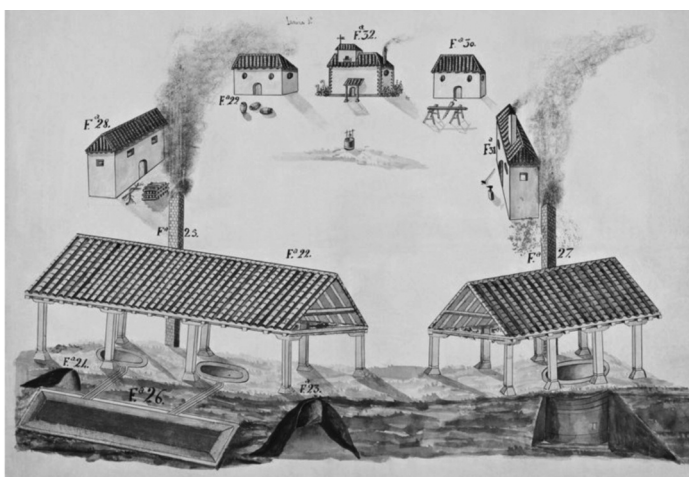


Figura 7. Izquierda: Anuncio de la empresa *Asfaltos del Volcán* (La España, 30-XII-1852), que se calificaba a sí misma como ‘la sociedad del verdadero asfalto español’. Derecha: Ilustración del expediente de 1851 del privilegio (o patente) n°534, propiedad de la empresa *Asfaltos del Volcán* para introducir en España, con exclusividad y durante cinco años, un método para fabricar la brea asfáltica a partir de su yacimiento de arenas asfálticas en Fuentetoba (Soria). Se instaló una factoría que contaba con tres grandes calderas enterradas en el suelo para separar el asfalto de la arena. La instalación industrial contaba con diversos elementos: pozo de agua, almacenes de leña, tonelería, carpintería, fragua y una casa de administración. Museo Virtual-Oficina Española de Patentes y Marcas.

Figure 7. Left: Newspaper advertising of the company *Asfaltos del Volcán* (La España, 30-XII-1852), which described itself as ‘the society of true Spanish asphalt’. Right: Illustration of the 1851 dossier for patent n°534, owned by the company *Asfaltos del Volcán* to introduce in Spain, exclusively and for five years, a method to manufacture the asphalt pitch from Fuentetoba (Soria) tar sands. A factory was installed with three large buried boilers to separate asphalt from the sandstones. The industrial facilities had several elements: a water well, wood storage, cooperage, carpentry, forge and an administration house. Virtual Museum-Spanish Patent and Trademark Office.

plotación minera y destilería para obtener hidrocarburos líquidos, tales como *'bencina y distintas clases de aceites para engrases'*. Se llegaron a construir edificios de oficinas, talleres e incluso una barriada residencial para los obreros. Con los líquidos destilados a partir de este material asfáltico, se menciona que se llegaron a probar en el alumbrado público de las ciudades de Soria y Almazán (Soria). También se empleó como combustible en locomotoras, pero este generaba malos olores y pronto fue desechado. Asimismo, el Rey Alfonso XIII, cuando inauguró el Museo Numantino de Soria, en septiembre de 1919, recibió para su coche gasolina destilada por la sociedad *Petrol* a partir de este material asfáltico. El Rey aceptó gustosamente y ordenó que se vaciara el depósito del coche real y se rellenara con la gasolina soriana. Tras su llegada a Madrid, después de un viaje *'realizado con toda felicidad, a pesar de la fuerte y constante lluvia y durante el cual se consumieron 55 litros de gasolina'*, el Rey envió un telegrama a los directores de la sociedad *Petrol*, felicitando y reiterando su agradecimiento por *'el producto que honra la industria nacional'* (*El Avisador Numantino*, 20-IX-1919).

Entre 1928 y 1929 el *Instituto Geológico y Minero de España (IGME)* perforó un sondeo de investigación en Fuentetoba, al pie de Pico Frentes, que después de encontrar grandes dificultades en su perforación, cortó 13 niveles de areniscas asfálticas, hasta llegar a los 398 m de profundidad (Dupuy de Lôme *et al.*, 1934; Dupuy de Lôme, 1937; *ABC*, 7-II-1935). En 1945, el *IGME* perforó otro sondeo cerca del vecino pueblo de Villaciervitos (Soria), que únicamente alcanzó los 152 m de profundidad.

Por último, sin pretender hacer una descripción exhaustiva de todos los lugares de España con indicios pe-

trolíferos, mencionaremos la mina de Riutort (Barcelona), donde a partir de 1898 se explotaron los afloramientos de unas margas bituminosas de edad eocena, que constituyen una de las manifestaciones más importantes de petróleo de la península Ibérica. Entre 1905 y 1917, los franceses Jules Leon Claviex y Philippe Petit (Serra, 2017), de la *Compañía Minera de Riutort* (Figura 8) extrajeron, mediante minería subterránea, 3.500 t de asfalto y unos 70 l de petróleo/t de roca a partir de las margas bituminosas. Esto se hacía mediante tratamiento con calor y destilación, para lo que se construyó en el cercano pueblo de Bagà una fábrica de destilación de petróleo denominada "La Petrolífera", que estuvo en funcionamiento durante un par de años. Hoy en día se conserva una de las tres chimeneas de uno de los hornos (Puche y Navarro, 2019). Actualmente, en algunas galerías de la mina de Riutort, aún se puede observar como gotea el petróleo de las paredes y techos (Figura 8). Existen otros indicios de petróleo similares asociados a estas margas bituminosas en Cataluña, como son los de Boixols, Abella de la Conca y Sallent de Montanissell en Lérida y los de Vallfogona de Ripollés, Castellfullit de la Roca, San Lorenzo de la Muga, Sant Joan de les Abadesses y Oix, todos ellos en Gerona. Aunque algunos de ellos fueron explotados¹⁵, los únicos que se encuentran musealizados son los de la mina de Riutort, que es lo que nos ha llevado a prestarle más atención.

¹⁵ En Sant Joan de les Abadesses obtuvo varias concesiones mineras, en donde se puso en marcha una pequeña explotación, que resultó finalmente inviable a pesar de llegar a obtener un rendimiento de 90 l de petróleo/t de roca (Serra, 2017).

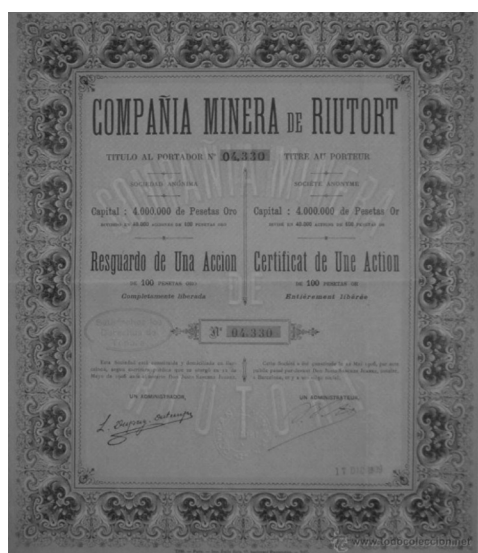


Figura 8. Izquierda: Acción de la *Compañía Minera de Riutort*, constituida en Barcelona el 1 de mayo de 1906. Derecha: Fotografía del interior de la mina de petróleo de Riutort (Barcelona) donde se observa petróleo rezumando del techo de una de las galerías. Figure 8. Left: Riutort Mining Company share, established in Barcelona on May 1st 1906. Right: Photo from the inside of the Riutort (Barcelona) oil mine, where oil is noticed seeping from a mine roof.

INVESTIGACION Y EXPLORACION PETROLIFERA

La investigación y exploración de hidrocarburos en el subsuelo en España se puede dividir en cuatro períodos:

1900-1918. Se caracteriza por la perforación de los primeros pozos, que se sitúan sin apenas estudios geológicos, cercanos a indicios naturales de hidrocarburos en superficie o, en algún caso, junto a manifestaciones que aparecieron de manera fortuita durante la ejecución de una obra civil. Estos trabajos los llevan a cabo inversores y sociedades privadas con capital de poca envergadura.

1918-1939. El *Instituto Geológico de España (IGE)*¹⁶ comienza a interesarse y participar en la investigación petrolera. Para ello, envió a algunos jóvenes ingenieros de minas al extranjero con el objetivo de que se familiarizasen con las técnicas de exploración y producción. A su vez, a comienzos de la década de 1920 surgió en España una auténtica fiebre por encontrar petróleo, creándose numerosas sociedades privadas dedicadas a la investigación y búsqueda de hidrocarburos. Esta actividad privada rápidamente se ralentizó cuando el Estado Español demarcó reservas de hidrocarburos, que abarcaban prácticamente todo el territorio nacional. Finalmente la actividad privada se reduce a un mínimo, cuando en 1927 son expropiadas todas las compañías del sector y se crea el monopolio de petróleo.

1940-1964. Tras la Guerra Civil, comienza una investigación más ordenada y sistemática, apoyados con maquinaria de perforación más moderna y posteriormente

con técnicas geofísicas, que van a permitir mejorar tanto el conocimiento del subsuelo, como alcanzar mayores profundidades en la investigación. En 1958 se promulga la primera Ley de Hidrocarburos, que provocó un interés general y fomentó la participación de compañías internacionales en la exploración. Este periodo culmina con el descubrimiento comercial de gas en Castillo (Álava) por CIEPSA y sus socios alemanes en 1960 y de petróleo en Ayoluengo (Burgos), descubierto en 1964 por CAMPSA y sus socios norteamericanos.

1964-actualidad. El descubrimiento de Ayoluengo en 1964 da lugar a una intensa actividad de perforación de sondeos terrestres hasta finales de la década (Figura 9), cuando comienza una intensa actividad de perforación en el mar, lo que dio lugar a los importantes descubrimientos de petróleo en aguas del Mediterráneo, alcanzándose el pico de perforación en la década de los años 1980. Desde entonces, la exploración tanto en tierra como en mar, se ha ido reduciendo paulatinamente hasta la actualidad, siendo prácticamente nula en la actualidad.

Primer periodo (1900-1918)

En algunos trabajos (Gavala, 1916a; Alvarado y Cantos, 1941; Merten, 2006) se menciona que la perforación del primer pozo de investigación de petróleo en España tuvo lugar en Conil (Cádiz), donde a finales del siglo XIX, se identificó la presencia de petróleo en el agua que manaba de las galerías y pozos abiertos para la explotación de azufre¹⁷. Sin embargo, no se ha encontrado registro

¹⁶ Por Real Decreto de 28 de junio de 1910 se reorganiza la *Comisión del Mapa Geológico de España*, que pasa a llamarse *Instituto Geológico de España (IGE)*. Por Real Decreto de 8 de enero de 1927, el IGE pasó a llamarse *Instituto Geológico y Minero de España (IGME)*, más acorde con la misión técnica-industrial que tenía encomendada y destacando en la prospección de hidrocarburos.

¹⁷ La explotación de azufre de Conil tenía un escaso valor industrial, pero sus magníficas cristalizaciones son muy conocidas en el mundo científico y figuran en las colecciones mineralógicas y museos más importantes de Europa (Gavala 1916a).

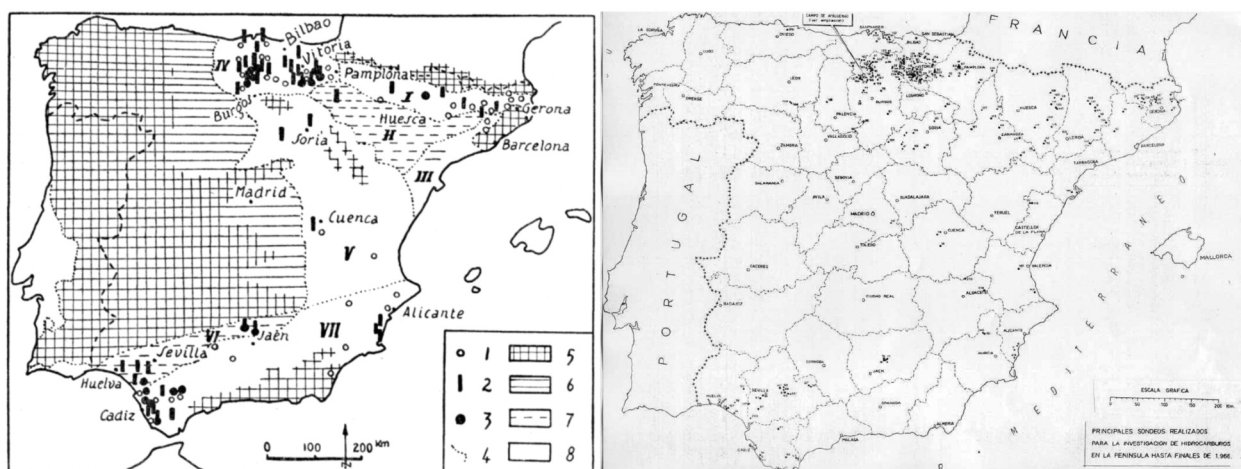


Figura 9. Mapas mostrando los sondeos de exploración de petróleo perforados en la España peninsular. **Izquierda:** Pozos perforados hasta 1959 (Brunet, 1959). **Leyenda:** 1) Indicios de petróleo o gas; 2) Sondeos realizados; 3) Trazas de hidrocarburos en los sondeos. **Derecha:** Pozos perforados hasta 1968 (Ríos, 1968).

Figure 9. Maps showing the oil exploration wells drilled in peninsular Spain. **Left:** Wells drilled until 1959 (Brunet, 1959). **Legend:** 1) Oil and gas shows; 2) Drilled wells; 3) Hydrocarbon traces in wells. **Right:** Wells drilled until 1968 (Ríos, 1968).

alguno que lo pudiera confirmar. Por el contrario, sí que existe abundante documentación sobre el que puede considerarse el primer pozo de exploración petrolera, perforado en Huidobro (Burgos) en el año 1900 (Gavala, 1916b; Comité Nacional de Sondeos, 1929; Dupuy de Lôme, 1937, 1941).

A su vez, es en la hoya de Huidobro, situada en el núcleo erosionado de un anticlinal, donde se otorgó en 1866 la primera concesión minera para explotar petróleo en España. Se trataba de una concesión de tres pertenencias con el nombre de *El Progreso*. El petróleo rezumaba ocasionalmente de una manera natural en la superficie, a partir de unas antiguas galerías excavadas en unas areniscas de edad Cretácica, hoy conocidas como Formación Utrillas y que se explotaban para la obtención de cobre. Según la *Estadística Minera de España* (1868): “Las aguas que filtran por el terreno y corren siguiendo las capas de arenisca que le constituyen, arrastran una cierta cantidad de este aceite mineral”. Durante mucho tiempo los habitantes de la zona se servían de estos aceites para el alumbrado de sus casas (Abeleira, 1878; Cfr. *Estadística Minera de España*, 1910). En 1872, intentaron destilar las areniscas impregnadas con hidrocarburos, que eran explotadas en un gran socavón excavado en la falda norte de Peña Redonda (Figura 10), donde establecieron una fábrica para la depuración y aprovechamiento de los aceites y betunes, que fue abandonada por no contar con

los recursos necesarios (Abeleira, 1878; Dupuy de Lôme, 1937). Según aparece en el *Diario de Burgos* (7-VII-1921) la explotación consistía: “en sacar las arenas impregnadas, las cuales cocían en calderas y después de exprimir las destilaban a unos estanques dispuestos al efecto. A pesar de tan difícil operación sacaban petróleo en cantidad considerable y esto hace comprender que la riqueza minera de Huidobro es inmensa”. Según la *Estadística Minera de España*, de 1877: “En la comarca petrolífera de Huidobro, en la provincia de Burgos, se han invertido lastimosamente no escasos capitales en procedimientos que á resultado ninguno favorable podían conducir, pues ni aun siquiera se han dirigido á conocer si era ó no explotable el petróleo que, aunque en escasa cantidad, surge espontáneamente”. En definitiva, pedían sin nombrarlo, realizar sondeos de investigación para descubrir y en su caso explotar esta riqueza. Según Abeleira (1878), para “una exploración a profundidad” de los manantiales de aceite de petróleo e infiltraciones de betún mineral en Huidobro: “Ningún medio ofrece el arte para el objeto, mejor ni más económico que el de los sondeos o taladros del terreno con la sonda o barrena de montaña, con la cual puede atravesarse en punto conveniente las capas del terreno petrolífero, del mismo modo que se ejecuta en América”.

Según la *Estadística Minera de España* de 1889-1890: “Para el reconocimiento y explotación de las minas de

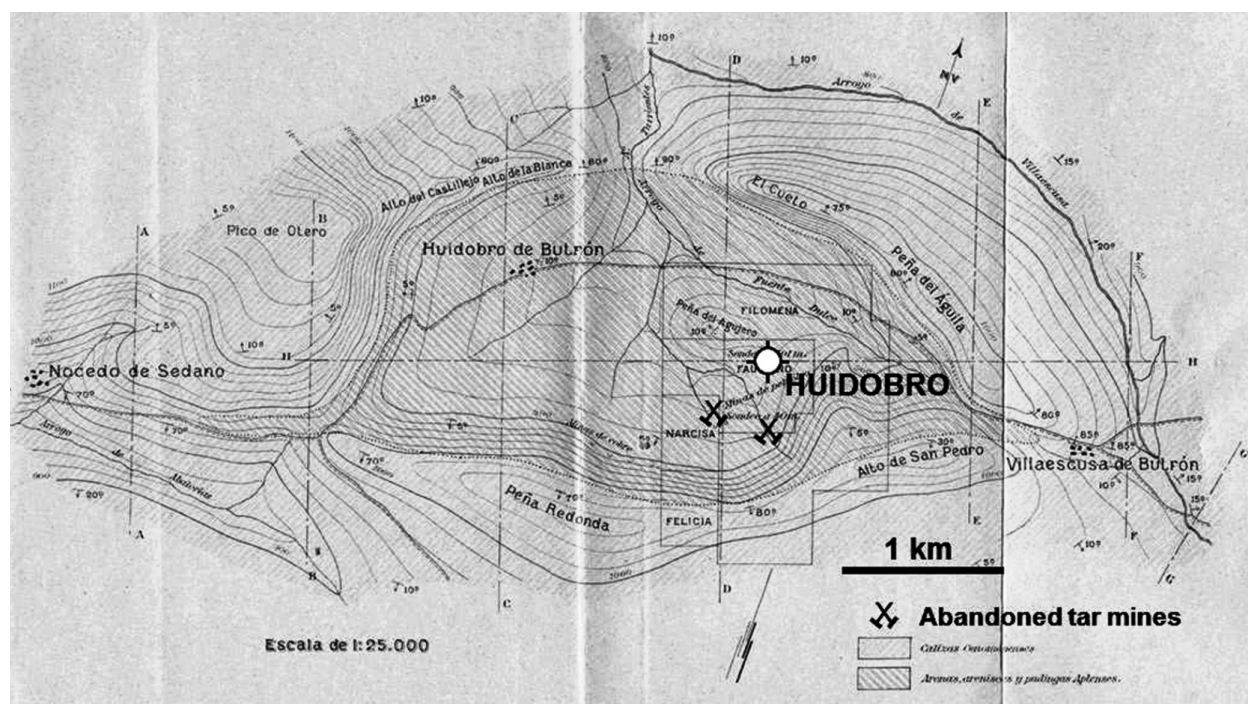


Figura 10. Mapa geológico y topográfico del anticlinal de Huidobro (Burgos) donde se muestra la ubicación de las minas de petróleo abandonadas y el sondeo de Huidobro perforado en el año 1900. El sondeo llegó a una profundidad de 522,75 m y es considerado el primer pozo de exploración de petróleo perforado en España (Gavala, 1916b; Navarro y Puche, 2018).

Figure 10. Geological and topographic map of the Huidobro anticline (Burgos) showing the location of the abandoned oil mines and the Huidobro well drilled in 1900. The well reached a total depth of 522.75 m and is claimed as the first hydrocarbon exploration well drilled in Spain (Gavala 1916b; Navarro y Puche, 2018).

petróleo de Huidobro, Ayuntamiento de Villaescusa del Butrón, se constituyó en Inglaterra¹⁸ una Sociedad¹⁹ anónima con un capital de 20.000 libras esterlinas, y esta Sociedad empezó a hacer un sondeo en principios de mayo en la mina “Narcisa”, núm. 473, ocupando desde aquella época a julio en ese trabajo 8 hombres bajo la dirección de Mr. Rich. W. Starkey”. Sin embargo los trabajos en este sondeo quedaron pronto interrumpidos (Cfr. Pág. 346).

Según la *Estadística Minera de España* (1901): “Se constituye una sociedad para hacer labores de investigación en las minas de petróleo situadas en el término municipal de Villaescusa del Butrón, para cuyo fin se hizo cargo de las minas Felicidad, Narcisa y Prevenida, situadas en el término de Huidobro, para emprender sondeos dentro de las mismas, desde los principios de 1902”.

Según la *Estadística Minera de España* (1902): “La sociedad formada para la investigación de las minas de petróleo, situadas en el término de Huidobro, fue la única que ha correspondido a lo que de ella se esperaba, dando principio a los trabajos de sondeo para reconocer el terreno petrolífero donde se encuentran dichas minas. Estos trabajos se ejecutaron por la Sociedad Española de Sondeos y Alumbramiento de Aguas; y de la forma en que se llevan, del estado en que se encuentran y de los resultados que ofrecen, no es posible dar dato alguno por no haberlos obtenido la jefatura del Distrito minero, a pesar de haber pedido informes a los concesionarios”.

En la *Estadística Minera de España* (1910) se resume la investigación realizada en la zona: “Se denunciaron varias minas de petróleo, y en dos de ellas se practicaron sondeos, habiendo alcanzado uno de ellos la profundidad de 530 metros; pero a esta profundidad quedaron la sonda y algunas varillas de la misma sin poderse extraer, suspendiendo los trabajos (Cfr. Pág. 127-128).

Según esta información, que resulta algo confusa, parece ser que a finales del siglo XIX se perforó un sondeo de apenas 40 m, que fue abandonado (Gavala, 1916b; Dupuy de Lôme, 1937) y es finalmente, en el año 1900 cuando se perfora un segundo sondeo más profundo (Figura 10), que llegó a los 522,75 m²⁰ y que mostró algunos indicios de petróleo, pero sin resultado comercialmente positivo (Gavala, 1916b; Comité Nacional de Sondeos, 1929; Ayala, 2007; Navarro y Puche, 2018).

En los años siguientes hubo diversos hallazgos de indicios de hidrocarburos, tal es el caso de Villamartín (Cádiz) en 1906 (Mallada, 1909; Gavala, 1916a; Gómez, 2009). Esto dio pie a que se hiciesen algunos sondeos,

así, según la *Estadística Minera de España* de 1907: “El descubrimiento de la existencia del petróleo en las cercanías del pueblo de Villamartín, donde se encontró en pequeña cantidad, al hacer una excavación para cimentar la máquina de un molino harinero, ha dado lugar a que se hayan solicitado numerosos registros en los alrededores y a que se emprenda un sondeo que, a los 85 metros de profundidad, puso de manifiesto una capa petrolífera, sin que investigaciones posteriores hayan proporcionado más datos sobre el particular”.

Según la *Estadística Minera de España*, de 1908 (Figura 11): “Las investigaciones en busca de petróleo no han adelantado gran cosa. Varios geólogos extranjeros han visitado y estudiado rápidamente la región, y aunque no se tienen noticias oficiales de sus informes (...). El pozo abierto primeramente en las cercanías de Villamartín, fue abandonado a los 12 metros por los peligros que ofrecía la atmósfera subterránea, saturada de hidrocarburos. Atravesó unas margas yesosas y un banco de caliza cavernosa, en cuyas oquedades aparecía la ozokerita, especie mineralógica, característica de estos criaderos. Otro taladro abierto a poca distancia del descrito anteriormente, con sonda a brazo, parece que sólo llegó a unos 80 metros, sin ofrecer datos nuevos. Entretanto se han demarcado algunas concesiones y se habían solicitado otras de gran extensión, pretendiendo acaparar terrenos, con la esperanza de negociarlos rápidamente a entidades que los pagasen a altos precios y proporcionasen el capital para investigarlos (...) todo lo cual parece, al fin, resultar que algunas entidades extranjeras han formalizado contratos para emprender investigaciones que decidan sobre la verdadera importancia de estos yacimientos, sobre los cuales sería hoy muy aventurado dar una opinión definitiva”.

Según la *Estadística Minera de España*, de 1909: “Prosiguen los sondeos con relativa actividad, pero ni el establecido en las cercanías de Jerez de la Frontera, por la “Société Ibérique”, de Bruxelles, que emplea un magnífico aparato y alcanza una profundidad de más de 450 metros, ni los 3 que con más modestas máquinas funcionan en las inmediaciones de Villamartín, por cuenta de una Sociedad inglesa, han obtenido hasta hoy resultados que permitan abrigar grandes esperanzas, continuando en pie el problema y en las mismas condiciones que al comenzar el año”.

En 1909 se detectó la presencia de gas natural en una fuente de agua salada en Pambanco (Sevilla), en las marismas del Río Guadalquivir (Gavala, 1916a). Poco después Mallada²¹ y García-Loygorri²² estudiaron la zona y en

¹⁸ Según recoge el *Diario de Burgos* (13-XII-1897), unos ingleses estuvieron recogiendo muestras de petróleo y cobre en Huidobro.

¹⁹ Aunque no está del todo claro, parece ser que esta sociedad era la *Sociedad de Sondeos de Huidobro*. La perforación del sondeo fue llevada a cabo por un equipo del contratista francés *Société Hulster et Frères*, empresa de perforación con sede en París (Francia).

²⁰ *Estadística Minera de España*, de 1910, señala que se alcanzaron 530 m. Sin embargo, según el Comité Nacional de Sondeos (1929) indica 522,75 m.

²¹ Lucas Mallada y Pueyo (1841-1921), ingeniero de minas, geólogo, humanista y escritor al que se le considera fundador de la paleontología española. Fue autor del libro ‘*Los males de la patria*’, ensayo publicado en 1890, donde analizaba y denunciaba la situación de la España de la época y sus males, entre otros la falta de recursos y su mala gestión, atraso generalizado, inmoralidad pública, desbarajuste administrativo y partidos políticos manifiestamente mejorables.

²² Adriano García-Loygorri y Murrieta (1886-1936), ingeniero de minas quién acababa de visitar los yacimientos de petróleo de Alsacia, Rumania y otros (Anónimo, 1910).

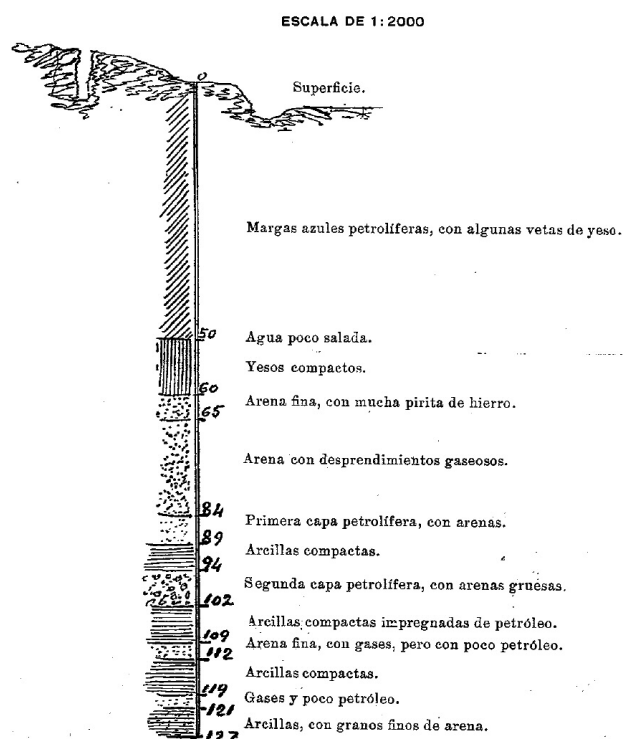


Figura 11. Izquierda. Columna litológica atravesada por un sondeo situado unos 2 km al noroeste de Villamartín (Cádiz). Fue perforado por la sociedad *Petrolífera de Villamartín* (*Estadística Minera de España*, 1908). Derecha. Acción de la sociedad *Petrolífera de Villamartín*, sociedad minera constituida en marzo de 1907 y domiciliada en Murcia.

Figure 11. Left: Lithological column of a well drilled some 2 km northwest from Villamartín (Cádiz). It was drilled by the society *Petrolífera de Villamartín* (*Estadística Minera de España*, 1908). Right: *Petrolífera de Villamartín* share, a mining society established in March 1907, based in Murcia.

la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid se hicieron los primeros análisis de estos gases. En 1910 se creó la compañía *Petrolífera de Pambanco* (Figura 12) (Cfr. *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 1910: 345) y se invitó al profesor Vivian B. Lewis, para estudiar el terreno y analizar su potencial petrolífero. Este concluyó que era muy probable la existencia de grandes depósitos de petróleo en el subsuelo, lo cual requería perforar un sondeo para su confirmación (Anónimo, 1910), que finalmente se llevó a cabo, alcanzando una profundidad de 300 m (Anduaga, 2009).

La posible presencia de yacimientos petrolíferos en el suroeste español, fue estudiada por una pléyade de ingenieros y geólogos nacionales, tales como Mallada, García-Loygorri y Macpherson²³, así como extranjeros, tal es el caso del ya citado Lewis, Gillman²⁴, Marshall, Petit y Leblanc (Gavala, 1916a; Gómez, 2009). Muchos de estos pensaban que los indicios de superficie eran una clara evidencia de la presencia de acumulaciones de petróleo en el subsuelo. Gavala (1916a) señala que las rocas madres de estos hidrocarburos podían ser las arcillas triási-

cas, ricas en materia orgánica, pero la escasez de potenciales rocas almacén, dificultaba que pudieran existir yacimientos importantes de petróleo en la zona.

En aquella época también se mostró un gran interés por el potencial de la cuenca Vasco-Cantábrica. Así tenemos los sondeos pioneros de investigación, como el de Polanco (Cantabria), perforado en 1914 por la compañía *Solvay et Cie.*²⁵, que llegó a una profundidad de 550 m. En Salvatierra (Álava) se perforó otro sondeo (Figura 13), que duro 3 años (1915-1918), alcanzó los 256 m de profundidad y fue financiado por Ignacio Murúa²⁶.

Segundo periodo (1918-1939)

Con el desarrollo del motor de combustión interna hubo un incremento sustancial del número de vehículos en todo el Mundo, así se pasó de unos pocos miles a prin-

²³ José Macpherson y Hemas (1839-1902), geólogo español autodidacta sin título universitario. Autor de numerosas publicaciones sobre geología y maestro de maestros en la enseñanza de las ciencias de la tierra. Colaboró en la introducción en España de las técnicas de análisis de laboratorio y de microscopio petrográfico más avanzadas de la época.

²⁴ Gustave Gillman Bover (1854-1922), ingeniero de minas británico y fotógrafo. Trabajo en diferentes estudios mineros en la provincia de Cádiz (Gómez, 2009).

²⁵ *Solvay et Cie.*, empresa química belga, que explotaba en Torrelavega (Cantabria) unas minas de sal para producir carbonato sódico, sal, cloro y derivados. Fue la primera gran industria de Cantabria. Durante unas labores mineras se encontraron indicios de petróleo y perforaron el sondeo de reconocimiento denominado Polanco, donde obtuvieron 'algunos barriles que tenían nafta, bencina de petróleo, aceite de idem, etc' (Álvarez, 1923) y que pudo haber sido perforado en el flanco de un diapiro de sales triásicas (Dupuy de Lôme, 1937).

²⁶ Ignacio Murúa y Balzola (1863-1953), Conde del Valle, Marques de Balzola e ilustrado de Vergara (Guipúzcoa).

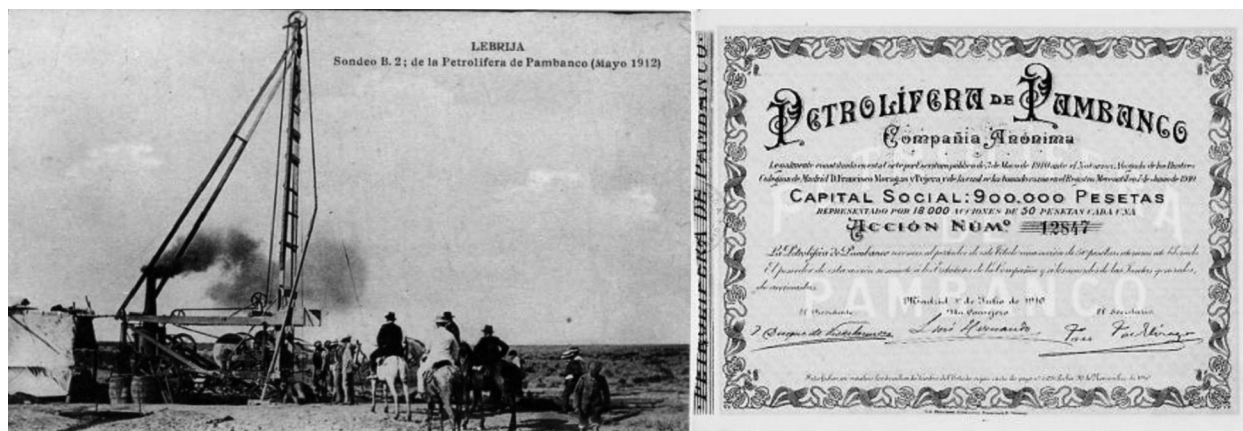


Figura 12. **Izquierda:** Máquina de perforación accionada a vapor perforando un sondeo por percusión en Lebrija (Sevilla) durante el año 1912 para la compañía *Petrolífera de Pambanco*. **Derecha:** Acción de la compañía *Petrolífera de Pambanco*, constituida en mayo de 1910 con un capital social de 900.000 pesetas.

Figure 12. **Left:** Steam-powered percussion rig in Lebrija (Sevilla) drilling a well for the company *Petrolífera de Pambanco* during year 1912. **Right:** *Petrolífera de Pambanco* share, established in May 1910 with a share capital of 900.000 pesetas.

cipios del siglo XX, a unos 23 millones en 1920. Asimismo, durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918) los soldados a caballo dieron paso a la caballería motorizada. Para aumentar la velocidad y la movilidad en las acciones bélicas, también entraron en juego, a gran escala, los aviones, así como en las nuevas flotas de guerra y mercantes, cuyos barcos con motores de vapor alimentados por carbón son sustituidos progresivamente por motores de combustión, convirtiéndose el petróleo en un producto mineral estratégico, cuya provisión debería estar asegurada. Ante esta urgente demanda de petróleo, se disparan las actividades de exploración a escala mundial, que llevan al descubrimiento de importantes yacimientos durante los primeros años de siglo XX, en EEUU, Irán, Rusia, Argentina, Canadá, México, Ecuador, Venezuela, Irak y Rumania, entre otros países.

Esta demanda mundial, dio lugar a que empezaran a surgir cada vez más voces en España pidiendo al Estado que iniciase y fomentase la búsqueda de petróleo en nuestro territorio (Sánchez, 1917). Tras la Primera Guerra Mundial, surgió en España una auténtica fiebre por encontrar petróleo, creándose en el período 1920-1923, numerosas sociedades (Figuras 14 y 15, Tabla I) dedicadas a la investigación y búsqueda de hidrocarburos (Alvarez, 1923; Cfr. *Estadística Minera de España*, 1921: 159; Gortázar, 1986), curiosamente, la mayoría con su sede social en el País Vasco, principalmente en San Sebastián, que no sólo era un conocido centro de veraneo en aquellos años, sino que podía muy bien ostentar el título de «capital de los buscadores de petróleo» (Gortázar, 1986).

Esta fiebre petrolera trajo consigo la solicitud de numerosos y extensos registros mineros, principalmente en las provincias de Álava, Guipúzcoa, Vizcaya, Navarra, Burgos y Cantabria. Inicialmente, los trabajos de prospección petrolera se localizaron en zonas donde previamente se habían identificado indicios de hidrocarburos en la superficie, tales como emanaciones de gases combustibles, rocas con impregnaciones de asfalto e incluso donde existían yacimientos de azufre, sin apenas preocuparse del estudio preliminar de la geología del terreno.

El perfil de estas sociedades de prospección de petróleo era muy similar (Gortázar, 1986): 1) contaban con un reducido número de socios, que según ellos, tenían

acceso a información privilegiada sobre zonas susceptibles de albergar hidrocarburos, 2) disponían de un pequeño volumen de capital, lo cual limitaba las inversiones en investigación y 3) se mantenían activas un breve período de tiempo. Normalmente duraban el tiempo justo en el que se comprobaba el fracaso de la prospección. Entonces se liquidaba la empresa que habían constituido con la intención de realizar el «negocio del siglo».

Sin embargo, poco a poco, se fue mejorando en los conocimientos relativos a la existencia del petróleo en la naturaleza y comenzaron a llevarse a cabo estudios e investigaciones geológicas más rigurosas. Este movimiento de creación de sociedades de investigación y búsqueda de petróleo se ralentizó en 1924, cuando el Estado



Figura 13. Torre perforando el sondeo de investigación petrolífera en Salvatierra (Vizcaya) durante los años 1915-1918 (*Ibérica*, 18-XI-1917, p.322).

Figure 13. Rig drilling an oil exploration well in Salvatierra (Alava) during years 1915-1918 (*Ibérica*, 18-XI-1917, p.322).



Figura 14. Acciones de algunas compañías petroleras creadas en España tras la Primera Guerra Mundial. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: *Compañía Franco-Española de Petróleos*; *Sociedad Explotadora de Petróleos "Begoña"*; *Compañía Hispano Británica de Petróleos*; *Sociedad Petrolera Ibero-Americana*; *Sociedad Petrolífera Andaluza* y *Exploradora de Petróleos, S.A. (EPSA)*.
Figure 14. Shares of oil companies established in Spain after the First World War. From left to right and from top to bottom: *Compañía Franco-Española de Petróleos*; *Sociedad Explotadora de Petróleos "Begoña"*; *Compañía Hispano Británica de Petróleos*; *Sociedad Petrolera Ibero-Americana*; *Sociedad Petrolífera Andaluza* y *Exploradora de Petróleos, S.A. (EPSA)*.

Español demarca reservas de hidrocarburos que abarcan todo el territorio nacional, siguiendo los estudios e indicaciones del entonces *Instituto Geológico de España (IGE)*.

Las posibilidades petroleras de España ya habían sido analizadas por Mallada (1909). Desde sus orígenes, el *Ins-*

tituto Geológico de España (IGE) mostró interés por el petróleo y enviaron a dos jóvenes ingenieros de minas, Gavala²⁷ y García-Loygorri, a reconocer yacimientos petroleros en Europa, tal es el caso de Rumanía (Martín, 2014). En 1911, el *IGE* volvió a enviar al extranjero para estudiar estos temas a Gavala, esta vez con Novo²⁸ y

Compañía/Sociedad	Sede	Año creación
<i>Sociedad para la explotación de terrenos petrolíferos en España</i> ²⁹	Bilbao	1918
<i>Sociedad Minera Argainmel</i> ³⁰	Elorrio (Vizcaya)	1919
<i>Compañía Franco-Española de Petróleos</i> ³¹	San Sebastián	1921
<i>Sociedad Explotadora de Petróleos "Begoña"</i> ³²	Bilbao	1920
<i>Sociedad Petrolera Ibero-Americana</i> ³³	San Sebastián	1921
<i>Sociedad Petrolífera Andaluza</i> ³⁴	San Sebastián	1922
<i>Compañía Hispano Británica de Petróleos</i>	San Sebastián	1922
<i>Sociedad Petrolífera del Ebro</i> ³⁵	Vitoria	1923
<i>Petrolera del Jaizquibel, S.A.</i>	Irún (Guipúzcoa)	1923
<i>Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos, S.A. (CAMPESA)</i>	Madrid	1927
<i>Compañía Española de Petróleos, S.A. (CEPSA)</i>	Madrid	1929
<i>Copropiedad Petróleos de Ronda</i> ³⁶	Ronda (Málaga)	1930
<i>Exploradora de Petróleos, S.A. (EPSA)</i>	Barcelona	1931
<i>Investigadora Española de Petróleos, M.L.A.</i> ³⁷	Madrid	1931

Tabla I. Relación de compañías petroleras creadas en España tras la Primera Guerra Mundial dedicadas a la exploración y producción de hidrocarburos (Cfr. *Estadística Minera de España, Revista Minera*).

Table I. List of oil companies created in Spain after the First World War involved in hydrocarbon exploration and production (Cfr. *Estadística Minera de España, Revista Minera*).

Dupuy de Lôme. Este último es quien tiempo después haría el primer catálogo de indicios de superficie en España, con un análisis exhaustivo de los hidrocarburos presentes e identificación de las formaciones petroleras (Dupuy de Lôme, 1937, 1941). De nuevo, en 1920, Novo y Dupuy de Lôme fueron enviados a América con el objetivo de conocer el funcionamiento de la industria petrolera y visitar las regiones de Virginia, Oklahoma, Pennsylvania, California y México (Dupuy de Lôme y Novo, 1925). Una vez de vuelta, iniciaron un reconocimiento geológico de las distintas regiones de España, comparando los terrenos de América con formaciones geológicas españolas, estableciendo una distribución regional entre áreas con indicios de superficie, que merecían una mayor investigación, y áreas sin ningún interés (Novo, 1925; Dupuy de Lôme, 1937).

Hacia los años 20 del siglo XX, se producen a nivel mundial un gran número de innovaciones y desarrollos tecnológicos en la exploración petrolífera. Comienzan a utilizarse los métodos de prospección geofísica (eléctricos, gravimetría y sísmica), los cuales permitieron mejo-

rar el conocimiento del subsuelo, y ayudaron a poner en evidencia la existencia de trampas estructurales no visibles en superficie, principalmente anticlinales y domos salinos. A partir de 1915 se comienzan a emplear los métodos gravimétricos, concretamente la balanza de torsión de Roland von Eötvös³⁸. Se identifica por este método, un domo salino en Hänigsen (Alemania), estructura que fue confirmada por la perforación de sondeos (García Siñeriz, 1931; Howarth, 2007). A principios del siglo XX, ya se había propuesto el empleo de la refracción sísmica para localizar domos salinos (DeGolyer, 1935). En 1919, Ludger Mintrop³⁹ solicitaría una patente del método de refracción en Alemania para determinar la naturaleza y profundidad de las formaciones del subsuelo. Los métodos sísmicos empezaron a aplicarse en prospección petrolera en los años 20. En 1923, *Gulf Oil* invitó a Mintrop para que aplicase sus técnicas sísmicas en la costa de Texas, lo que se tradujo en la identificación del domo salino de Orchard (Mau y Edmundson, 2015). Esta técnica se propagó rápidamente por Norteamérica, llegando a Canadá en 1926 (Herrera y Cooper, 2010). Los métodos

²⁷ Juan Gavala y Laborde (1885-1977), ingeniero de minas, fue director del *IGME* (1954-1955), director general de minas y de la empresa *ADARO*. Escribió numerosas publicaciones sobre diferentes regiones petrolíferas de España (Gavala, 1916a, 1916b, 1921).

²⁸ Pedro de Novo y Fernández Chicarro (1884-1953), ingeniero de minas y geólogo. Una de sus contribuciones a la geología española fue la traducción de la monumental obra 'La faz de la Tierra' del geólogo alemán Eduard Suess.

²⁹ El objeto de esta sociedad estaba claramente especificado en el largo título de la misma. Entre sus accionistas se encontraba el rey Alfonso XIII y algunos aristócratas. Para llevar a cabo las labores de investigación contaron con el ingeniero inglés Albert Mayfield, quien ofreció sus servicios por 25.000 pesetas. Llegaron a perforar un pozo en la provincia de Málaga, del que no se dispone dato alguno, únicamente que lo abandonaron en enero de 1919 con resultados desalentadores, tras lo cual se liquidó la sociedad (Gortázar, 1986).

³⁰ Propietaria de la mina Miren en Elgueta (Guipúzcoa), donde apareció petróleo a comienzos del siglo XIX. La compañía se formó a partir de las minas aportadas por José María Goicoechea (*Estadística Minera de España*, 1920: 242). Se perforaron varios pozos por rotación mediante dos torres de 12 a 16 m. de altura.

³¹ Pretendían, con una empresa sueca, realizar un sondeo de 700 m en el condado de Treviño (Burgos), en la zona acotada por el Estado (*Estadística Minera de España*, 1919: 76). El ingeniero de minas Ignacio Patac (1875-1967) había señalado este lugar como favorable y el *Instituto Geológico de España* seleccionó este territorio para perforar un sondeo. Esto dio pie a que en la zona se solicitasen 18 Ha en permisos mineros (Cfr. Pág. 152-153). El sondeo se inició en la mina Leva, en el pueblo de Villabés, Merindad de Valdeporres (Burgos). Se trata de un sondeo utilizando el sistema llamado 'a la cuerda', llevado a cabo con maquinaria de fabricación y patente nacional (Cfr. *Estadística Minera de España*, 1922: 144-145).

³² Su actividad se localizaba en Méjico (Tortella *et al*, 2003), donde la sociedad había adquirido en la cuenca de Tampico varias concesiones y un campo que producía unos 3.500 barriles al día. La empresa no respondió a las expectativas iniciales y fue liquidada en el año 1923 (Gortázar, 1986).

³³ Compañía con participación de la norteamericana *Interocean Oil Company* (Alvarez, 1923; Serrano, 1931), que quebró tras el fracaso del sondeo Gastiáin (Navarra), perforado en 1923 siguiendo las recomendaciones del geólogo norteamericano A. Faison Dixon (Gortázar, 1986; Baquedano, 2007).

³⁴ Hizo prospecciones en la provincia de Cádiz.

³⁵ Filial de la compañía inglesa *Olifields of England, Ltd.*, subvencionada por el gobierno de Gran Bretaña (Serrano, 1931).

³⁶ Comunidad de propietarios de minas de petróleo y pizarras bituminosas situadas en el término municipal de Ronda (Málaga).

³⁷ Sociedad ('filial del Trust Joyero') constituida en el año 1931 con el objeto de 'La exploración y explotación de los campos petrolíferos en las zonas de Nijar-Garrucha y Vera (Almería)'. Lanzaron un paquete de acciones por valor de cuatro millones de pesetas y llegaron a perforar en 1931 un sondeo en El Alquíán, un barrio situado 10 km al este del centro de la ciudad de Almería. El sondeo tuvo resultado negativo, razón por la que esta sociedad desapareció al poco tiempo. A finales de 1932 exponían en las vitrinas del portal de sus oficinas en la Puerta del Sol (Madrid) los testigos y datos de este sondeo (*ABC*, 18-XII-1932), así como 'muestras del petróleo nativo que surge en los pozos de las casas particulares de Garrucha (Almería)', donde en agosto de 1930 y tras una sacudida sísmica, habían aparecido abundantes trazas de petróleo en algunos pozos de agua potable. Este fenómeno causó una gran sensación y amplio eco en la prensa, dando lugar a una avalancha de solicitudes de registros mineros de petróleo en los términos municipales de Garrucha y Vera.

³⁸ Roland von Eötvös (1848-1919), profesor de física experimental en la Universidad de Budapest (Hungría), fue el primero en utilizar la balanza de torsión - precursora de los modernos gravímetros - para identificar estructuras geológicas en el subsuelo.

³⁹ Ludger Mintrop (1880-1956), inspector de minas y geofísico alemán. Usó un sismógrafo portátil durante la Primera Guerra Mundial, diseñado por el mismo para identificar la posición de la artillería enemiga. Después de la Guerra, Mintrop comenzó a aplicar el método de refracción sísmica en exploración y en 1921 fundó *Seismos*, su propia compañía de geofísica.

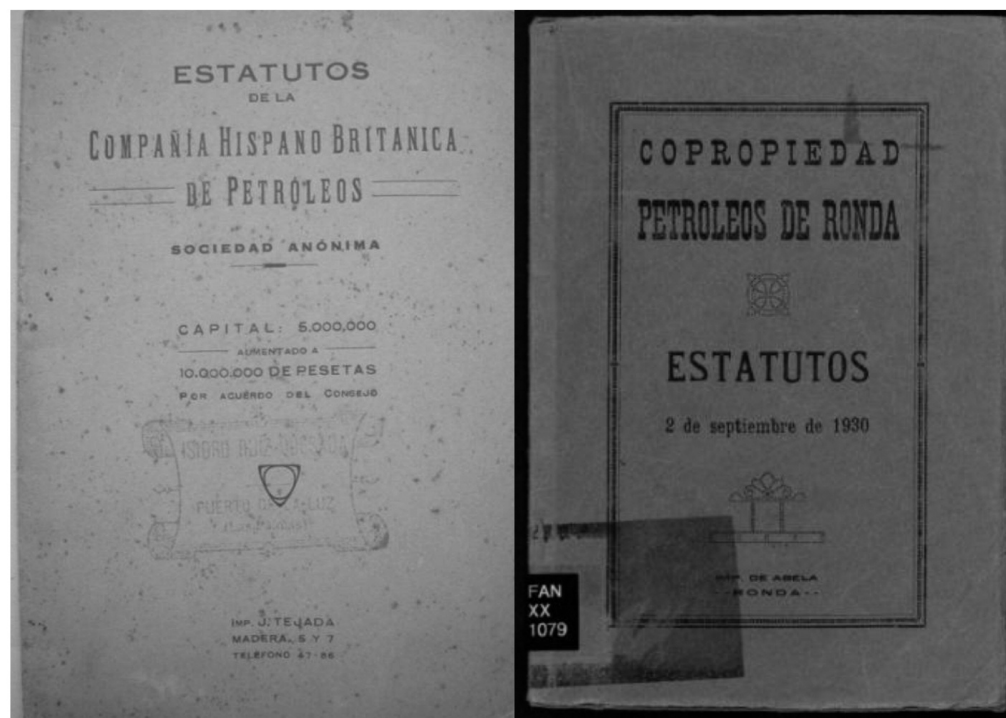


Figura 15. Izquierda: Estatutos de la *Compañía Hispano Británica de Petróleos* (1922). Derecha: Estatutos de la *Copropiedad Petróleos de Ronda* (1930).

Figure 15. Left: Articles of *Compañía Hispano Británica de Petróleos* (1922). Right: Articles of *Copropiedad Petróleos de Ronda* (1930).

de refracción fueron usados en los descubrimientos de campos petrolíferos a finales de los años 1920 en Oklahoma y en la costa del Golfo de México (Carrillo, 2010), técnica que pronto se ampliaría con el método de reflexión en la década de 1930 (Anduaga, 2009). Los hermanos Conrad⁴⁰ y Marcel Schlumberger⁴¹ fundaron en 1926 la *Société de Prospection Électrique*, y empezaron a estudiar las propiedades petrofísicas de las rocas, como la porosidad y la saturación de líquidos en sus poros mediante mediciones eléctricas. En 1927, llevaron a cabo en Pechelbronn (Francia) las primeras medidas a nivel mundial de resistividad eléctrica en el interior de un pozo. A partir de 1920, la perforación de sondeos por percusión con la ayuda de un cable y accionado por máquinas de vapor, es progresivamente reemplazada por la perforación a rotación. La aparición del tricono en 1910 y el empleo de estos equipos ayudaron notablemente en la perforación petrolera. Prácticamente en 1930, los equipos de rotación sustituyeron a los de percusión, excepto en la perforación de pozos someros.

Durante la década de los años 20 del siglo XX se comienzan a crear compañías estatales en varios países europeos, preocupados por garantizar el suministro de productos petroleros por razones estratégicas. En 1924 nacería la *Compagnie Française des Pétroles (CFP)*, que aunque agrupaba intereses particulares, el gobierno francés controlaba una tercera parte (Fontaine, 1967). En 1926, Mussolini crearía la *Azienda Generale Italiana Petroli (AGIP)*, compañía petrolera monopolio del estado italiano, cuya misión era desarrollar toda la actividad re-

lativa a la industria y al comercio de productos petroleros (Tortella *et al*, 2003).

En España, la *Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos Sociedad Anónima (CAMPESA)* fue la primera empresa petrolera estatal (Figura 16). Fue constituida el 24 de octubre de 1927, durante la dictadura de Miguel Primo de Rivera⁴² al amparo de la *Ley del Monopolio de Petróleos* del Real Decreto de 28 de junio de 1927. Hasta entonces, todas las grandes empresas petroleras extranjeras y algunas españolas, habían actuado libremente en los mercados españoles, importando y distribuyendo los diversos derivados del petróleo que por entonces se consumían en España. CAMPESA asumiría el monopolio de la importación, transformación, almacenaje, distribución y venta de los combustibles líquidos y sus derivados en el territorio de la Península y Baleares, así como intensificar y estimular "los trabajos de sondeo encaminados al alumbramiento de petróleos naturales en el subsuelo de España", aunque inicialmente descuidó la exploración y producción. La acción del Estado supuso la incautación de todos los bienes, instalaciones y contratos de compraventa de una serie de sociedades privadas, que venían hasta entonces operando en el mercado nacional, introduciendo una mezcla de derivados del petróleo, que prácticamente se limitaban a separar en sus instalaciones. Entre estas sociedades se encontraban *Desmarais*

⁴⁰ Conrad Schlumberger (1878-1936)

⁴¹ Marcel Schlumberger (1884-1953)

⁴² Miguel Primo de Rivera (1870-1930), siendo capitán general de Cataluña tomó el poder en septiembre de 1923, mediante un golpe militar, que contaba con el visto bueno del rey Alfonso XIII y que hizo caer al gobierno vigente en España. Su dictadura se prolongó hasta el 28 de enero de 1930. A continuación se exilió en París y falleció seis semanas más tarde.

Frères⁴³, Deutsch y Compañía⁴⁴, Fourcade y Provot⁴⁵, Sabadell y Henry⁴⁶, Sociedad Petrolífera Española⁴⁷ y Petróleos Porto Pi⁴⁸ (Figura 17) (Tortella, 2008).

La expropiación de las empresas extranjeras generó un gran malestar en sus países de origen, entre ellas la compañía americana *Standard Oil* y la anglo-holandesa *Royal Dutch Shell*, que controlaban desde 1925 prácticamente la totalidad del mercado español y cerca del 80% del mercado mundial del petróleo. Tal situación llevó a una campaña diplomática contra el gobierno español y a que se negase la venta de crudo a España, durante unos cuantos años (Fontaine, 1967). Nuestro país tuvo que optar por comprar el petróleo soviético. El proceso de acoso que los diferentes países impulsados por EEUU y Reino Unido ejercieron sobre el gobierno español influyó en el derrocamiento de la dictadura de Primo de Rivera (Arnau, 2008).

⁴³ Desmarais Frères, compañía francesa fundada en 1861 por los hermanos Charles (1824-1878) y Henri Desmarais (1825-1887), originalmente involucrada en refino y suministro de petróleo. Es considerada como una de las compañías pioneras del sector en Francia. Su filial española fue creada en Madrid en 1891. Desmarais Frères fue absorbida en 1965 por la *Compagnie Française des Pétroles (CFP)*, que años después pasó a ser renombrada como *TOTAL*.

⁴⁴ Deutsch y Compañía, fue fundada en 1877 por Alexandre Deutsch de la Meurthe (1815-1884), perteneciente a una familia francesa conocida por su contribución al desarrollo de la industria petrolera en Francia. Su filial española fue creada en 1896 con sede en Madrid, siendo una de las empresas pioneras en importar y refinar petróleo en España. Establecida inicialmente en Madrid, la *Deutsch y Compañía* llegó a tener cuatro refinerías en España: Santander (La Cantábrica), Sevilla (La Lucilina), Alicante (La Británica) y Badalona (La Catalana). En el año 1925, *Deutsch y Compañía* se transforma en sociedad anónima con el nombre *Sociedad Marca "El León", S.A.*

⁴⁵ Fourcade y Provot (antiguamente denominada *Fourcade y Gurtubay*), con sede social en Alicante desde el año 1900, disponía de refinerías en Bilbao, Málaga y Alicante. En 1915 se transformó en *Industrias Babel y Nervión*.

⁴⁶ Sabadell y Henry, sociedad constituida en Barcelona en 1912. Instaló una refinería en Cornellá de Llobregat (Barcelona). De todas las refinerías existentes en esa época, era quizás la única en España que podría ser considerada como tal. Inicio los trabajos de explotación y el beneficio de las pizarras bituminosas de Rubielos de Mora (Teruel).

⁴⁷ Sociedad Petrolífera Española, filial de *Royal Dutch Shell*. Se instaló en 1921 en el Puerto de la Luz (Las Palmas de Gran Canaria), teniendo como objetivo principal el suministro de combustible a los barcos que habían ido adaptando su maquinaria a los nuevos combustibles.

⁴⁸ *Petróleos Porto Pi*, compañía creada por el financiero mallorquín Juan March (1880-1962). Disponía de una instalación para el refino, almacenamiento y reexpedición de petróleos y gasolina en la bahía de Palma de Mallorca. Se constituyó como sociedad anónima con sede en Barcelona en agosto de 1923, con la finalidad esencial de entrar en competencia en el mercado español con las multinacionales que en él operaban, sobre la base de la introducción del petróleo ruso en España, del cual tenía los derechos de venta en exclusividad a través de la compañía *Sovneft* (Anduaga, 2009). Posteriormente paso a ser propiedad de la naviera *Transmediterránea* de la que Juan March era accionista mayoritario, y de la banca *Bauer, Marshall et Cie* de París.

En 1926 se celebró en Madrid el XIV Congreso Geológico Internacional, siendo el primero de éstos eventos donde se incluiría una sección de geofísica. En esta se presentaron 27 comunicaciones, 7 de ellas españolas. En el tema petrolero español, son de destacar los trabajos del ingeniero de minas Kindelán de la Torre⁴⁹: “*Es de gran interés y útil el estudio e investigaciones por procedimientos geofísicos de los terrenos miocenos y azufríferos (sic) del SE de España, por si en ellos existiesen depósitos de hidrocarburos susceptibles de aprovechamiento industrial*”. Rodrigo Gil⁵⁰, al servicio del IGE pronunció el discurso titulado “*El camino a seguir para el descubrimiento de los yacimientos de combustibles líquidos y sólidos en España*”. Gil señalaría la necesaria aplicación de la geofísica, en las zonas previamente seleccionadas por la geología, para realizar la búsqueda de hidrocarburos. En el Congreso se acordó que en cada país se crease un Comité Oficial de Investigaciones Geofísicas, así nacería en 1927 la *Comisión de Geofísica*, presidida por García-Siñeriz⁵¹. También se decidió que hubiese una institución internacional de enlace que fue asignada al IGE.

En España, los primeros estudios geofísicos encaminados a la búsqueda de petróleo los lidera el IGME, entre 1927 y 1929 (Anduaga, 2009). Para ello, mediante concurso público, el IGME adjudicó en 1927 al *Instituto Privado de Geofísica Geos, S.A.* los trabajos de gravimetría y sísmica en el anticlinal de Leva (Burgos) a realizar en dos meses por un total de 68.000 pesetas⁵². Por otro lado, la empresa *La Geofísica S.A.* llevo a cabo los trabajos geofísicos en el Burgo de Osma y Berlanga (Soria)⁵³. En

⁴⁹ Vicente Kindelán de la Torre (1866-1938), ingeniero de minas y director interino del IGE.

⁵⁰ Rodrigo Gil Ruiz, ingeniero geógrafo que dirigía el servicio magnético del IGE. Autor de varios artículos sobre la aplicación de métodos geofísicos en la investigación de aguas subterráneas, sales, petróleo, carbón y minerales. Fue fundador en 1926 del *Instituto Privado de Geofísica Geos, S.A.*

⁵¹ José García-Siñeriz y Pardo Moscoso (1886-1974), ingeniero de minas que desarrolló una intensa labor profesional en geofísica, tanto en el ámbito de la investigación básica como aplicada (García-Siñeriz, 1931). Autor del primer libro en español sobre geofísica aplicada y pionero a nivel mundial, titulado ‘*Los métodos geofísicos de prospección*’ y publicado en 1928. Entre otros cargos, fue director del IGME (1947-1954) y del *Instituto Nacional de Geofísica* (1941-1957), presidente del Comité Internacional de Geofísica y miembro de diferentes academias de ciencias, nacionales e internacionales.

⁵² Por Real Orden de 23 de septiembre de 1927, publicada en la Gaceta de Madrid, el IGME adjudica tras un concurso público varios trabajos de geofísica usando el método gravimétrico, sísmico y eléctrico, al *Instituto Privado de Geofísica, S.A.*, a Eberhard Frey-Baüer y a la *Société de Prospection Électrique Procédés Schlumberger*.

⁵³ Por Real Orden de 20 de noviembre de 1928, publicada en la Gaceta de Madrid, el IGME saca a concurso público un estudio geofísico a realizar en las supuestas zonas petrolíferas reservadas por el Estado, en Berlanga de Duero y Burgo de Osma, ambas en la provincia de Soria. En la Real Orden de 22 de enero de 1929, se adjudica la ejecución de estos estudios gravimétrico y sísmico a la empresa *La Geofísica S.A.*, representada por Eberhard Frey. Estos estudios geofísicos se citan en la *Estadística Minera de España* de 1930 (p. 610).

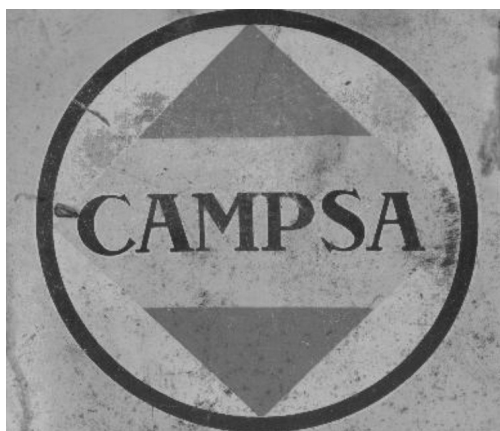


Figura 16. Izquierda: Logotipo de CAMPSA (*Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos Sociedad Anónima*). Derecha: Camión de transporte de gasolina de CAMPSA.

Figure 16. Left: Logo of CAMPSA (*Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos Sociedad Anónima*). Right: CAMPSA gasoline tanker-truck.

Notas y Comunicaciones del IGME de 1929 (2: 104) se mencionan “en la actualidad se estudian estas zonas por el método sísmico y gravimétrico por el ingeniero García Siñeriz”, así como en Basconcillos del Tozo (Burgos), trabajo también realizado por García-Siñeriz, donde tras detectar numerosos indicios en superficie: “han aconsejado su estudio por el método sísmico, único aplicable en su caso para determinar el eje del anticlinal”. Estos trabajos ayudaron a identificar la continuidad en el subsuelo de anticlinales identificados en la superficie y comprobar cómo estos estaban afectados por fallas, lo cual podrían haber facilitado el escape hacia la superficie de los hidrocarburos, en caso de que hubiera existido una acumulación en el subsuelo.

Tras la creación de CAMPSA y para contrarrestar las posibles represalias por parte de las empresas extranjeras que habían sido expropiadas y que pudieran dificultar el abastecimiento de petróleo en España, se fundó el 26 de septiembre de 1929 (Figura 18) por un grupo de bancos españoles⁵⁴ e inversores privados⁵⁵ y con el beneplácito del Gobierno, la *Compañía Española de Petróleos Sociedad Anónima* (CEPSA). Esta se constituye como alternativa privada a la empresa estatal CAMPSA, como compañía integrada y con capacidad para adquirir yacimientos de petróleo en el extranjero que le permitieran el autoabastecimiento de crudo, acción que CAMPSA por su carácter estatal no podía llevar a cabo. CEPSA nació

tras adquirir unas semanas antes la *Falcon Oil Corporation*⁵⁶, que poseía derechos de producción de petróleo bruto y permisos de exploración en la zona del lago Maracaibo y en diferentes estados de Venezuela, y que a su vez disponía del 5% de toda la producción de petróleo que *Lago Petroleum Corporation*⁵⁷ obtenía en la zona del lago Maracaibo⁵⁸. En 1930, CEPSA inicia rápidamente en Santa Cruz de Tenerife (Canarias) la construcción de la que sería la primera refinería moderna en España. Se eligió la isla de Tenerife para su emplazamiento ya que el archipiélago canario había quedado fuera del ámbito de aplicación del monopolio de petróleos creado en 1927. A su vez, Canarias era el centro de las rutas internacionales del comercio petrolero y principal área de tránsito de la flota mundial (Pérez-Hernández, 2010). Esta refinería tendría como objetivo tratar el crudo importado de los activos recién adquiridos en Venezuela, para lo cual dispondría de una capacidad inicial de refino de 5.000 barriles diarios de crudo⁵⁹.

La introducción en España de nuevas técnicas de perforación en 1922 permitió superar los 1000 m de profundidad en la investigación petrolera. La primera en lograr esa profundidad fue la *Sociedad Petrolera Ibero-Americana* en el sondeo de Gastiáin (Navarra). Esta compañía también recibió la concesión de perforación del sondeo del Estado en Robredo-Ahedo (Burgos). El Estado, entre

⁵⁴ Francesc Recasens i Mercadé (1893-1965), representante del Banco de Cataluña, fue el único otorgante de la escritura de constitución, a su vez fue administrador-delegado y el alma de la creación de CEPSA.

⁵⁵ Demetrio Carceller Segura (1894-1968), ingeniero industrial, banquero y empresario, participó en la fundación de CEPSA y fue su director meses después de constituirse la compañía. Era uno de los pocos técnicos en petróleo de aquel entonces en España. Fue director de la refinería de *Sabadell* y *Henry* en Cornellá de Llobregat (Barcelona), tras su incautación por parte de CAMPSA en 1927, llegando a ser director adjunto de CAMPSA. Destacado falangista y jefe provincial del Movimiento en Barcelona, tras la Guerra Civil fue nombrado ministro de Industria y Comercio (1940-1945). Durante su mandato ministerial impulsó, con tecnología alemana, varios proyectos de producción de gasolina sintética a partir de pizarras bituminosas y lignitos de baja calidad.

⁵⁶ *Falcon Oil Corporation*, sociedad norteamericana que se había constituido hacía apenas dos años.

⁵⁷ *Lago Petroleum Corporation* se creó en 1923 y fue la primera empresa norteamericana en exportar crudo venezolano. En la isla de Aruba (Antillas Holandesas), muy próxima al Lago Maracaibo, instaló una gran refinería para el procesamiento del petróleo venezolano. Sus destilados se empezaron a comercializar en 1929 (Pérez-Hernández, 2010).

⁵⁸ En la compra de la *Falcon Oil Corporation* intervinieron entre otros Fernando Merry del Val, Demetrio Carceller y Enrique Dupuy de Lôme, quienes en su visita a Venezuela en el año 1929 se entrevistaron con el presidente de la República de Venezuela, el general Juan Vicente Gómez (1857-1935), quien los recibió en su zoológico particular en la hacienda ‘Las Delicias’ en Maracay.

⁵⁹ La compañía norteamericana *Bethlehem Steel Corporation* fue la encargada de proyectar, construir, montar y poner en marcha la refinería en apenas ocho meses, comenzando a ser operativa en noviembre de 1930.



Figura 17. **Izquierda:** Acción de 500 pesetas de *Petróleos Porto Pí*, sociedad constituida en Barcelona en agosto de 1923, con un capital social de 10 millones de pesetas, cuyo accionista mayoritario era el banquero español Juan March. **Derecha:** Acción de 500 pesetas de la *Sociedad Española de Combustibles Líquidos y sus Derivados, S.A.*, constituida en Madrid en mayo de 1927, con un capital social de 120 millones de pesetas.

Figure 17. **Left:** 500 pesetas share of *Petróleos Porto Pí*, society established in Barcelona in August 1923, with a share capital of 10 million pesetas, which major shareholder was the Spanish banker Juan March. **Right:** 500 pesetas share of *Sociedad Española de Combustibles Líquidos y sus Derivados, S.A.*, established in Madrid in May 1927, with a share capital of 120 million pesetas.

1924 y 1928, financió la perforación de varios pozos de petróleo, a través de la Comisión Oficial de Sondeos (Anduaga, 2009).

Desde el año 1900 hasta el fin de la Guerra Civil en 1939 se perforaron unos 20.000 m lineales, cantidad no excesivamente grande y siempre con resultado comercial negativo (Tabla II, Figuras 19 y 20). En la búsqueda petrolera se observa, a partir de 1924, una rotunda intervención del Estado, que pretendía encontrar hidrocarburos en territorio nacional para frenar la salida de divisas. En la Tabla II se ha incluido una relación de localidades donde se perforaron sondeos entre los años 1900 y 1940, indicando además la empresa que los ejecuta, la profundidad final alcanzada (PF), marcando con una cruz si se registró algún indicio de hidrocarburos durante su perforación.

Aparte de los sondeos de investigación de petróleo,

hay que mencionar dos explotaciones de materiales bituminosos, las margas y lutitas de edad miocena en Rubielos de Mora (Teruel) y las pizarras de edad Carbonífera en Puertollano (Ciudad Real), donde se instalaría la fábrica de Calatrava hacia 1920.

Por otro lado, surgió en España un gran interés por la obtención de petróleo a partir de carbones bituminosos. El ingeniero de la Peña⁶⁰ llegó a desplazarse a Mannheim (Alemania) a finales de los años 30, para conocer de primera mano los procesos utilizados por la potente industria petroquímica alemana para fabricar combustibles sintéticos, sin que finalmente esto se plasmara en un proyecto concreto en España.

⁶⁰ Luis de la Peña y Braña (1868-1945), ingeniero de minas y político, fue director del IGME (1926-1936).



Figura 18. **Izquierda:** Acción de 50 pesetas de la *Compañía Española de Petróleos Sociedad Anónima (CEPSA)*, domiciliada en Madrid y constituida el 26 de septiembre de 1929 con un capital social de 75 millones de pesetas. Estas acciones fueron conocidas en el argot de la bolsa de la época como “petrolillos”. **Derecha:** Primer logotipo (año 1929) de CEPSA, donde aparece una torre de perforación, expresando claramente la voluntad de la compañía en explorar y producir petróleo.

Figure 18. **Left:** 50 pesetas share of *Compañía Española de Petróleos Sociedad Anónima (CEPSA)*, based in Madrid and established on September 26th 1929 with a share capital of 75 million pesetas. These shares were popularly known in the local stock market as “petrolillos”. **Right:** First CEPSA logo (1929), with a drilling rig that clearly expressed company's willingness to explore and produce oil.

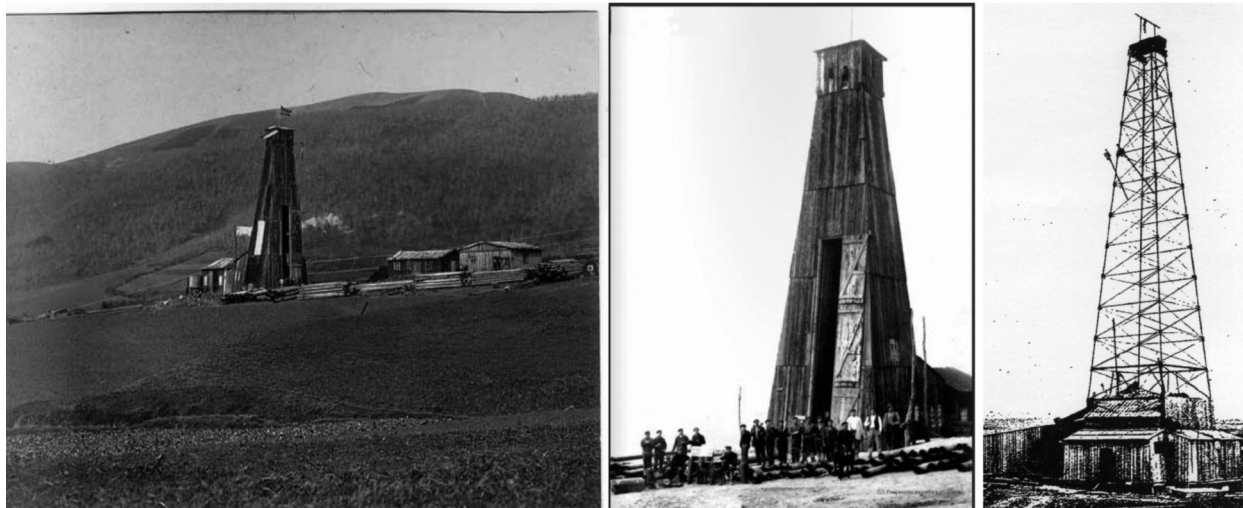


Figura 19. **Izquierda y Centro:** Fotografías del sondeo perforado en Elorrio (Vizcaya) por la *Compañía Franco-Española de Petróleos* entre 1920 y 1923. **Derecha:** Sondeo de Ajo (Cantabria), perforado con una torre de 31 m de altura por la *Sociedad Petrolera Ibero-Americana* en 1926-1927 (*Estadística Minera de España*, 1926).

Figure 19. Left and Center: Photos of a well drilled in Elorrio (Vizcaya) by *Compañía Franco-Española de Petróleos* between 1920 and 1923. *Right:* Ajo well (Cantabria), drilled with a 31-m height mast by the *Sociedad Petrolera Ibero-Americana* during 1926-1927 (*Estadística Minera de España*, 1926).

Durante la Guerra Civil (1936-1939), las empresas norteamericanas y británicas, *TEXACO* y *SHELL*, vendieron petróleo a crédito al bando franquista, que llegó a recibir 3.500.000 t de petróleo, más del doble de lo que recibió el bando republicano (Ortigosa, 2016). Pese a esas ayudas, se buscaba no depender del exterior. Así, en 1937, en plena Guerra Civil española y en la zona nacional, se creó una Sección de Prospección, dependiente del Departamento de Industria, que realizaron labores de investigación en el norte de España, como es el caso de sondeos del Puerto del Escudo (Cantabria) o Pamplona (Puche *et al.*, 2011). Mientras, los republicanos buscaron petróleo en Cataluña, caso de los sondeos de Isona y los estudios geológicos realizados en Tremp (Lérida), pero

también en Chinchilla (Albacete), donde llegaron a perforar un pozo.

Inmediatamente a la terminación de la Guerra Civil, en noviembre de 1939, da comienzo la perforación de un sondeo en Zumaya (Guipúzcoa), mediante un taladro de percusión de la firma *Sociedad Española de Sondeos Forraki*, con sede en Bilbao (Figura 20). Durante la perforación registró pequeños indicios de gas, sin embargo, al alcanzar la profundidad de 600 m se produjo una grave avería, que aconsejó abandonar este sondeo y comenzar otro nuevo a una distancia de 300 m, que en octubre de 1941 alcanzó la profundidad final de 723 m, en el cual se encontraron unos dudosos “esquistos impregnados de petróleo” (Marchesi, 1942).

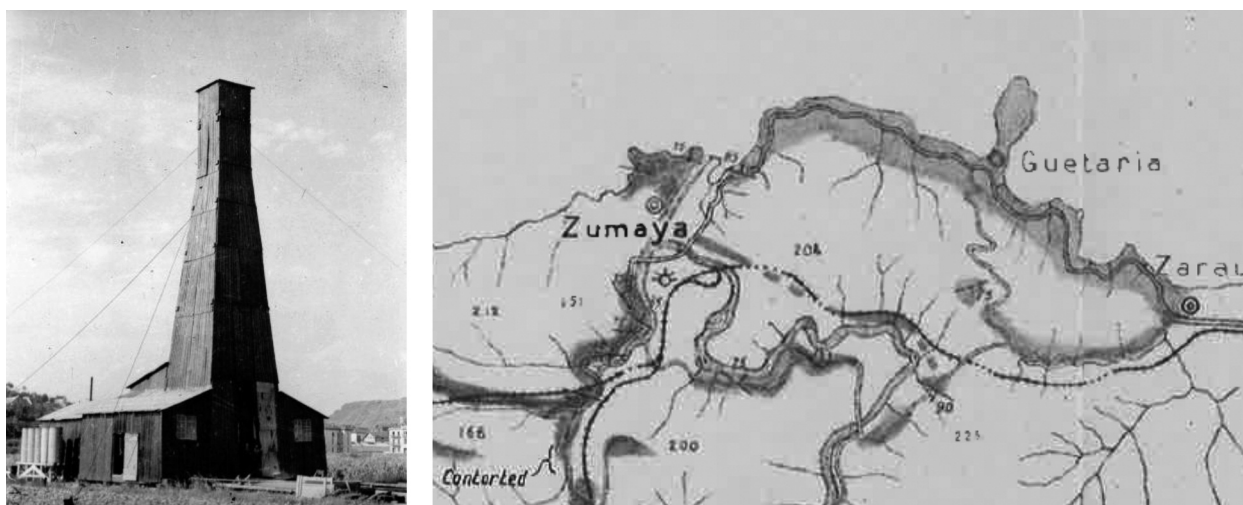


Figura 20. **Izquierda:** Fotografía del sondeo de Zumaya (Guipúzcoa) terminado de perforar en 1940. **Derecha:** Mapa de localización del sondeo Zumaya (Fath, 1940), situado en la confluencia de los ríos Urola y Narrondo.

Figure 20. Left: Photo of the Zumaya well (Guipúzcoa) finished Drilling in 1940. *Right:* Zumaya (Guipúzcoa) well location map (Fath, 1940), located where rivers Urola and Narrondo merge.

#	Localidad del sondeo	Año	Sociedad / Compañía	PF (m)	
1	Huidobro (Burgos)	1900	Sociedad Española de Sondeos de Alumbramiento de Aguas	523	+
2	Quintana Redonda (Soria) ⁶²	1907		450	
3	Villamartín-1 (Cádiz)	1907	Petrolífera de Villamartín	80	+
4	Villamartín-2 (Cádiz)	1918	Petrolífera de Villamartín	377	
5	Lebrija (Sevilla)	1909-10	Petrolífera de Pambanco	300	+
6	Rubí (Cádiz)	1911	La Iberia	600	
7	Polanco (Cantabria)	1914	Solvay y Compañía	550	+
8	Salvatierra (Vizcaya)	1915-18	Ignacio Murúa y Balzola	256	
9	Caldones (Asturias)	1914	IGE	563	+
10	Uzquiano (Condado Treviño, Burgos)	1920-22	Sociedad Española de Petróleos	641	
11	Elorrio (Vizcaya)	1920-23	Compañía Franco-Española de Petróleos ⁶³	750	+
12	Tona, Vich (Barcelona) ⁶⁴	1922-29		700	
13	Aras (Navarra)	1922-23	Sociedad Petrolífera del Ebro	610	
14	Gastiáin (Navarra)	1923	Sociedad Petrolera Ibero-Americana	1610	+
15	Jaizquibel (Fuenterrabía, Guipúzcoa) ⁶⁵	1923	Petrolera del Jaizquibel S.A.	615	
16	Leva-Cubillo del Rojo (Burgos)	1924-27	Sociedad Española de Petróleos	612	+
17	Robredo-Ahedo (Burgos)	1924-28	Sociedad Petrolera Ibero-Americana	618	+
18	Robredo-Ahedo (Burgos)	1924-28	Sociedad Petrolera Ibero-Americana	1061	
19	Ajo (Cantabria)	1926-27	Sociedad Petrolera Ibero-Americana	1200	
20	Fuentetoba (Soria)	1928-29	IGME	398	+
21	Liendo (Cantabria)	1928	IGME	120	
22	Arcos de la Frontera (Cádiz)	1929	Petrolífera Nacional	500	
23	Ronda (Málaga)	1932-34	Petróleos de Ronda	451	
24	El Alquíán (Almería)	1931-32	Investigadora Española de Petróleos, M.L.A.	386	
25	Chinchilla-1 (Albacete) ⁶⁶	1935-37	Sociedad Contrataciones e Industrias	771	
26	Chinchilla-2 (Albacete) ⁶⁷	1938	Ejército Republicano	243	
27	Zumaya (Guipúzcoa) ⁶⁸	1939-40	Sociedad Contrataciones e Industrias	723	

Tabla 2. Relación de sondeos perforados en España entre 1900 y 1940 de los cuales se dispone información⁶¹ (*Estadística Minera de España, Revista Minera*, Mallada (1910), Gavala (1916a, 1916b), ABC (1-IX-1926), Comité Nacional de Sondeos (1929), Dupuy de Lôme (1937), Alvarado y Cantos (1941); García Portero (2004), López Pena (2005), *La Vanguardia* (26-IX-2006), Baquedano (2007), Navarro y Puche (2018)). PF: Profundidad Final en metros. El símbolo + indica que el sondeo tuvo indicios de hidrocarburos.

Table 2. List of wells drilled in Spain between 1900 y 1940 of which information is available (*Estadística Minera de España, Revista Minera*, Mallada (1910), Gavala (1916a, 1916b), ABC (1-IX-1926), Comité Nacional de Sondeos (1929), Dupuy de Lôme (1937), Alvarado y Cantos (1941); García Portero (2004), López Pena (2005), *La Vanguardia* (26-IX-2006), Baquedano (2007), Navarro y Puche (2018)). PF: Total depth in meters. Symbol + indicates that the well recorded hydrocarbon shows.

⁶¹ Al no existir un registro oficial y exhaustivo de los sondeos de investigación de hidrocarburos perforados durante estos años, esta información es dispersa, confusa y a veces contradictoria, lo cual dificulta un riguroso inventario.

⁶² *Estadística Minera de España* (1907), menciona la ejecución de un sondeo de investigación petrolera, accionado por una máquina de vapor, de 450 m de profundidad final, en Quintana Redonda (Soria).

⁶³ Con apoyo de la *Société Anonyme d'Exploitations Minières Pechelbronn* (SAEM), compañía que disponía de explotaciones de petróleo en Pechelbronn (Alsacia, Francia)

⁶⁴ Sondeo perforado a raíz de la aparición de “desprendimientos de gases, los cuales se inflamaron y ardieron por espacio de tres días” en un pozo de agua perforado en 1910 en el entorno del balneario de aguas sulfurosas de Tona (Barcelona). Desconocemos la compañía que perforó el sondeo.

⁶⁵ Sondeo situado por el zahorí francés abate Estines (Alvarez, 1923) a la orilla misma del mar (*Estadística Minera de España*, 1923), dentro del término municipal de Fuenterrabía, hoy Hondarribia (Guipúzcoa). Fue perforado por una sonda de percusión suministrada por la *Société Nouvelle des Sondages Bonne Espérance* (Ariza, 1924).

⁶⁶ Tras un movimiento sísmico en junio de 1934, apareció una cantidad notable de petróleo ligero y gases en un pozo de agua en el pueblo de Chinchilla (Albacete). Este fenómeno motivó la solicitud de varias concesiones mineras y la posterior perforación de un sondeo. Este se inició en abril de 1935, continuándose de una manera intermitente, incluso durante los primeros años de la Guerra Civil, dándose por terminado en enero de 1937, en un nivel de anhídridas a la profundidad de 771 m (Marchesi, 1942).

⁶⁷ Durante la ocupación de Albacete por las tropas republicanas se perforó un segundo sondeo en Chinchilla (Albacete) en 1938, que alcanzó los 243 m de profundidad (Dupuy de Lôme, 1941; Marchesi, 1942)

⁶⁸ Sondeo situado por José María Marchesi Sociats, profesor de la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid y presidente del Instituto de Ingeniería de España (1932-33). El lugar de perforación fue elegido basándose en un críptico método e instrumentación radioestésica diseñado por el mismo (Fath, 1940). Según Marchesi (1942), este método se basa en “que sólo los hidrocarburos y los minerales radioactivos son capaces de provocar en el sencillo detector radioestésico el fenómeno de repulsión observado, y de ahí que debía existir algo radiado o emitido por dichos cuerpos, que los diferenciaba de los demás”.

Tercer período (1940-1964)

En 1940, inmediatamente tras la Guerra Civil, existía en España una gran necesidad de hidrocarburos por causa del aislamiento internacional. Pese a las carencias de capitales se intensificó el número de sondeos de exploración, y se comienza llevar un registro oficial de los sondeos perforados (IGME, 1987). Entre los años 1940 a 1950, se desarrolla una gran actividad de perforación por parte de CAMPSA, que inicia en 1941, con una torre Foraki, una campaña de sondeos someros (< 900 m), todos ellos situados en el anticlinal de Zamanzas (Burgos) y su entorno. Tras adquirir una torre de perforación más potente, CAMPSA se lanza en 1949 a perforar sondeos más profundos en esta misma área. CAMPSA llegó a alcanzar 2.177 m de profundidad en el sondeo Villanueva de Rampalay-1, que aunque produjo pequeñas cantidades de gas y petróleo, tuvo un rápido declino de la presión y fue finalmente taponado y abandonado (Figura 21).

En 1940 se crea una compañía española de exploración petrolera, se trata de la *Compañía de Investigación y Exploraciones Petrolíferas (CIEPSA)*, filial de CEPSA, primera gran empresa petrolera privada de España. CIEPSA se crea con capital conjunto de CEPSA y de la empresa norteamericana *Socony Vacuum Oil*⁶⁹. Desde su fundación, los técnicos de CIEPSA se dedicaron al estudio geológico de las cuencas sedimentarias de nuestro país y a cartografiar con detalle anticlinales de superficie, que parecían interesantes para la prospección de hidrocarburos. Cuando, en el año 1947, terminaron las dificultades impuestas por la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), CIEPSA pudo finalmente importar un equipo de perforación procedente de Norteamérica, capaz de llegar a los 2.500 m de profundidad (Dupuy de Lôme, 1961). CIEPSA⁷⁰ perfora su primer pozo de exploración en 1947, en el anticlinal de Oliana (Lérida), llegando a alcanzar 2.323 m en el sondeo de Oliana-1, superando en más de 600 m la profundidad máxima alcanzada en un sondeo en España. Sin embargo, la capacidad del equipo de perforación no permitió alcanzar las calizas del Cretácico Superior, que era el objetivo exploratorio por lo que el pozo hubo de ser taponado y abandonado.

En 1942 se había creado la *Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras (ENADIMSA)*, dependiente del poderoso *Instituto Nacional de Industria (INI)*⁷¹. Tanto CAMPSA y ADARO con ingenieros nacionales y CIEPSA con

ingenieros españoles, geólogos norteamericanos y alemanes principalmente, van a realizar una prospección sistemática de amplias zonas del territorio nacional.

El 14 de mayo de 1946 se funda en Madrid la *Sociedad Investigadora Petrolífera, S.A. (SIPSA)*⁷², de la mano de varios empresarios, con el objeto de dedicarse a realizar sondeos, investigaciones y explotaciones petrolíferas (Figura 22). Asimismo, en 1947, se fundó *Petróleos Españoles, S.A. (PESA)* por Palet i Barba⁷³, que llegó a perforar el sondeo La Bisbal-1 (Gerona)⁷⁴. En 1954, se crea la *Compañía Ibérica de Prospecciones, S.A. (CIPSA)*, con la participación del Grupo Fierro y el Estado⁷⁵. En marzo de 1957 se constituye en Vitoria (Álava) la *Compañía Petrolífera Ibérica, S.A.*⁷⁶ (COPISA) con la participación de los grupos financieros franceses, alemanes y españoles junto al estado español a través del INI (Figura 22).

Por el Decreto de 12 de diciembre de 1952, las investigaciones de hidrocarburos se declaran de interés nacional y se encomiendan al *Instituto Nacional de Industria (INI)*, que puede asociarse a otras entidades. Asimismo, se establece reserva a favor del Estado de todo el territorio nacional, excepto aquellas zonas con permisos o concesiones preexistentes.

En 1950, el norteamericano George Cranmer visitando la provincia de Navarra quiso encontrar similitudes geológicas con el estado de Texas (EEUU) y decidió invertir para buscar petróleo en la cuenca del Ebro, era la época del fin del bloqueo internacional a la dictadura de Franco. Para tal fin, en 1953 se constituyó *VALDEBRO*⁷⁷, consorcio formado por el *Instituto Nacional de Industria* y varias empresas norteamericanas, *General American Oil Co. of Texas (GAO)*, con la empresa de sondeos *Delta Drilling Co. in Tyler* y la compañía de adquisición sísmica *GSI*. Tras el registro de una campaña de líneas sísmicas se confirmó la presencia de una gran anticlinal, que fue perforado por el sondeo Marcilla-1 en el año 1953, alcan-

⁶⁹ *Socony Vacuum Oil*, compañía resultante de la fusión en el año 1931 de la *Standard Oil Company of New York (Socony)* y la *Vacuum Oil Company*, convirtiéndose en la tercera compañía petrolera en el Mundo. En 1955 paso a llamarse *Socony Mobil Oil Company* y en 1963 fue renombrada como *Mobil*, la cual forma parte desde 1999 de *ExxonMobil*. *Vacuum Oil Company* había creado en 1917 dos sucursales en España, desde las cuales comercializaba sus productos petrolíferos.

⁷⁰ CIEPSA pasó a denominarse *CEPSA E.P., S.A.* el 13 de enero de 2004, que a su vez fue integrada en *CEPSA, S.A.U.* el 1 de Octubre de 2019.

⁷¹ El *Instituto Nacional de Industria (INI)* se crea por Ley en 1941.

⁷² Sus investigaciones se centraron fundamentalmente en la región catalana. En 1947 solicitó su primer permiso de investigación en la zona de Ripoll y Vallfogona (Gerona).

⁷³ Domenec Palet i Barba (1872-1953), licenciado en derecho, con estudios de geología, conferenciante y diputado por *Esquerra Republicana de Catalunya (ERC)*. Diseñó un aparato con el cual - según él - podía identificar la presencia de agua y petróleo mediante unas misteriosas ondas 'rabdicas'. Especialmente, hizo uso de su dispositivo tras la Guerra Civil, con el objetivo de proporcionar el petróleo necesario para el abastecimiento nacional al servicio de la 'autarquía'. Fundó su propia compañía de petróleos, *Petróleos Españoles S.A. (PESA)* en 1947, con la cual llegó a perforar un pozo de exploración en La Bisbal (Gerona) en el año 1952, cuya localización estaba basada en su dispositivo. El pozo resultó un fracaso y no encontró gota alguna de petróleo. Palet i Barba falleció al año siguiente.

⁷⁴ SIPSA absorbió a PESA.

⁷⁵ CIPSA fue creada para realizar prospecciones en el Sáhara español.

⁷⁶ COPISA realizaría sus investigaciones en las provincias de Álava y Burgos. Sus trabajos de perforación finalizan en el año 1961, después de haber realizado quince pozos profundos.

⁷⁷ Juan Gavalá fue nombrado presidente de la compañía.



Figura 21. Torres perforando para CAMPSA en el núcleo del anticlinal de Zamanzas (Burgos). **Izquierda:** Torre Foraki perforando el sondeo Zamanzas-2 (S.3 según nomenclatura interna de CAMPSA). La foto fue tomada por personal de CIEPSA en noviembre de 1946 durante un fin de semana, aprovechando que el personal de CAMPSA estaba ausente. **Derecha:** Sonda Oil Well 64-B, adquirida por CAMPSA en el año 1947, perforando el sondeo Villanueva de Rampalay-1 (S.7) entre 1951 y 1953. Este fue el pozo más profundo perforado por CAMPSA en esta zona, el cual alcanzó los 2.177 m de profundidad.

Figure 21. Rigs drilling for CAMPSA in the core of the Zamanzas anticline (Burgos). Left: Foraki rig drilling the Zamanzas-2 well (named S.3 following the CAMPSA internal nomenclature). This photo was taken by CIEPSA staff in November 1946 during a weekend, taking advantage of CAMPSA staff was absent. Right: Drilling rig Oil Well 64-B, acquired by CAMPSA in year 1947, drilling Villanueva de Rampalay-1 well (S.7) during 1951 to 1953. This was the deepest well drilled by CAMPSA in this zone, reaching a total depth of 2.177 m.

zando la profundidad de 3.415 m, con resultado negativo (Figura 23).

En 1956 tenemos un salto cualitativo, de 3-5 sondeos/año se pasa en 1961 a 11-13 sondeos/año, número que se va a incrementar en años posteriores con la nueva Ley de Hidrocarburos de 1958.

La investigación petrolífera en España cambia radicalmente con la aprobación el 26 de diciembre de 1958 de la Ley sobre Régimen Jurídico de la Investigación y Explotación de Hidrocarburos (López de la Torre, 1964), que modifica y mejora positivamente las condiciones en

que venía desarrollándose esta actividad, siendo la primera vez que el petróleo se regula en un ámbito independiente a la minería. Esta ley sería un complemento de la Ley de Minas de 19 de julio de 1944. El Reglamento de aplicación de la Ley se aprobó por Decreto de 12 de junio de 1959. Esta normativa refuerza la presencia del Estado, pensando en el abastecimiento nacional, pese a que en 1950 ya había finalizado el bloqueo internacional de la ONU a la dictadura de Franco y se habían firmado los acuerdos de bases militares con EEUU en 1953. Las principales novedades estarían en la apertura al capital



Figura 22. **Izquierda:** Acción de la Sociedad Investigadora Petrolífera, S.A. (SIPSA), constituida en Madrid el 14 de mayo de 1946. **Derecha:** Acción de la Compañía Petrolífera Ibérica, S.A. (COPISA), constituida en Vitoria (Álava) en 1957.

Figure 22. Left: Share of the Sociedad Investigadora Petrolífera, S.A. (SIPSA), established in Madrid on May 14th 1946. Right: Share of Compañía Petrolífera Ibérica, S.A. (COPISA), established in Vitoria (Álava) in 1957.

extranjero en las actividades de prospección y producción. Esta nueva ley, despertó enseguida el interés por compañías internacionales, tales como *CHEVRON*, *TEXACO*, *Phillips*, *Gulf Oil* y *ESSO*, que a su vez habían demostrado interés en la investigación petrolera de los entonces territorios españoles en África (Sahara Occidental y Guinea). Estas empresas se asociaron con entidades españolas, tanto estatales como privadas y comenzaron a invertir en nuestro país, existiendo la obligación para los titulares de los permisos de investigación de realizar un mínimo de actividades.

En 1960, *CIEPSA* tras terminar su relación con la *Socony Vacuum Oil*, se asocia con la alemana *C. Deilmann Bergbau GmbH*⁷⁸ y con *SPANGOC*⁷⁹, llegando a descubrir gas natural en Castillo, un pueblo cercano a la ciudad de Vitoria (Álava). El gas se encontraba almacenado en unas

calizas fracturadas de baja porosidad y permeabilidad. Este fue el primer descubrimiento comercial de hidrocarburos en España, que arranco su producción en 1963, conectado por un gaseoducto de unos 4 km de longitud con la fábrica de bicicletas *BH* y con *Esmaltes San Ignacio* (Álava). La producción acumulada hasta su cierre en 1981 fue de 33 millones de m³ de gas.

En 1959, unos 8 km al norte de Santa Cruz de Campezo (Álava), *CIEPSA* alcanzaría los 5.024 m de profundidad en el sondeo Alda-1, un record en España en esa época. Fue perforado con una máquina importada de EEUU, cuyo valor superaba los 31 millones de pesetas de la época.

Entre 1940 y 1964 se perforaron más de 170 sondeos, con un total de unos 280.000 m lineales, de los cuales *CIEPSA* perforó unos 79.000 m. (Figura 24), *CAMPSA*⁸⁰

⁷⁸ Compañía fundada por Carl Deilmann (1866-1936) en Dortmund (Alemania), dedicada a la minería, perforación, exploración y producción de hidrocarburos.

⁷⁹ *Spanish Gulf Oil Co. (SPANGOC)*, filial de *GULF OIL* en España

⁸⁰ *CAMPSA*, en el período 1941-1963, perforó un total de 33 pozos, sola o asociada con *American Overseas Petroleum Spain Ltd. (AMOSPAIN)*



Figura 23. **Izquierda:** Perforación de un sondeo somero durante la campaña de adquisición sísmica 2D en Marcilla (Navarra). **Derecha:** Sondeo de exploración Marcilla-1 en 1953, operado por *VALDEBRO* (www.marcillainfo.es/marcillacity.htm)

Figure 23. **Left:** Shallow well drilling for a 2D seismic acquisition survey in Marcilla (Navarra). **Right:** Marcilla-1 exploration well in 1953, operated by *VALDEBRO* (www.marcillainfo.es/marcillacity.htm)

unos 33.000 m., ENPASA⁸¹ unos 26.000 m., ENPENSA⁸² unos 20.000 m y ADARO unos 19.000 m. A estos habría que añadir los metros perforados por SIPSA, LECSA, PESA, COPISA, ESSO Iberia y Phillips Oil Co. (López de la Torre, 1964). Sin embargo, el record absoluto de perforación lo obtuvo VALDEBRO, que desde su constitución en 1953 hasta 1964 llegó a perforar⁸³ unos 86.000 m.

Cuarto periodo (1964-actualidad)

El 5 de mayo de 1964 se inició en el término municipal de Valdeajos (Burgos) la perforación del pozo de exploración Ayoluengo-1, operado por la asociación del monopolio estatal CAMPSA y la compañía norteamericana AMOSPAIN⁸⁴. El objetivo del pozo era investigar una es-

tructura anticlinal que había sido identificada tras interpretar las líneas sísmicas adquiridas en el páramo de la Lora durante los años 1962-63. Un mes después del inicio de la perforación, el 6 de junio de 1964, se realizó una prueba de producción en un paquete de areniscas de 5 m de espesor de edad Cretácico Inferior, situado a 1.350 m de profundidad. Del pozo fluyeron unos 80 barriles de petróleo al día, alcanzando una columna de unos 30 m de altura durante unos pocos minutos, llegando a manchar de crudo la superficie cercana al pozo. Una vez realizada esta prueba, se continuó con la perforación, atravesándose las calizas del Jurásico Inferior, en las cuales se realizó otra prueba de producción, que arrojó una pequeña cantidad de crudo de 41° API⁸⁵, que no se consideró comercial. La perforación concluyó el 18 de julio de 1964 a los 2.397 m, dentro de la sección triásica, donde no se registraron indicios de hidrocarburos (Navarro, 2018).

El pozo Ayoluengo-1 dio lugar al primer descubrimiento comercial de petróleo realizado en España y de momento es hasta la fecha el único en tierra. Era el sondeo número 149 desde que en el año 1941 se comenzó a llevar un registro oficial de todos los pozos de exploración de hidrocarburos perforados en España.

La noticia del descubrimiento atrajo la visita de los habitantes de los pueblos cercanos y tuvo una gran repercusión en los medios de la época, tanto en la prensa escrita como en el NO-DO, un noticiario y documental que el régimen franquista obligaba a proyectar en todas las salas de cine antes de la película. Prácticamente toda la prensa nacional se hizo eco del descubrimiento, donde

⁸¹ ENPASA (Empresa Nacional de Petróleos de Aragón, S.A.) fue creada en 1960 - al igual que ENPENSA - con el INI disponiendo de un 51% del capital social, quedando los porcentajes restantes en manos de sociedades francesas: SNPA (25%), REGAP (9%), RAP (8%) y Petrorep (7%). En 1976 paso a llamarse ENIEPSA (Empresa Nacional de Investigación y Explotación de Petróleo, S.A.), siendo 100% propiedad del INI.

⁸² ENPENSA (Empresa Nacional de Petróleos de Navarra, S.A) fue creada en 1960 con el INI disponiendo de un 51% del capital social, quedando los porcentajes restantes en manos de sociedades francesas: SNPA (8%), REGAP (7%), RAP (25%) y Petrorep (9 %). En 1976 paso a ser totalmente una compañía francesa.

⁸³ Desde su constitución en 1953 hasta su cierre en 1970, VALDEBRO perforó un total de 42 pozos, superando los 100.000 m lineales.

⁸⁴ AMOSPAIN (American Overseas Petroleum Spain Ltd.) era filial de TEXACO y de la Standard Oil Co. of California. En España, AMOSPAIN agrupaba a TEXSPAIN (TEXACO Spain Inc.) y CALSPAIN (California Oil Company of Spain). Esta última, años después pasaría a llamarse CHEVRON.

⁸⁵ Gravedad API, o grados API, de sus siglas en inglés *American Petroleum Institute*, es una medida de densidad que, en comparación con el agua a temperaturas iguales, precisa cuán pesado o liviano es el petróleo.



Figura 24. Izquierda: Sondeo de exploración Urbasa-1, perforado por CIEPSA en 1960 (<https://agurainberri.com/petroleo-en-agu-rain>). Derecha: Perforación de un pozo somero durante una adquisición sísmica en la Cuenca Vasco-Cantábrica.

Figure 24. Left: Urbasa-1 exploration well, drilled by CIEPSA in 1960. Right: Shallow well drilling for a 2D seismic acquisition survey in the Basque-Cantabrian Basin.

se llegaron a publicar titulares como “*Este páramo puede convertirse en el Oklahoma español*” (El Alcázar, 8-VI-1964).

A raíz del descubrimiento de petróleo en el pozo Ayoluengo-1, se inició inmediatamente una campaña de perforación de pozos de desarrollo hasta una profundidad de unos 1500 m, que culminó en 1967 con la realización del pozo Ayoluengo-32. En enero de 1967 fue otorgada a la asociación *CAMPESA*, *TEXACO* y *CALSPAIN* por un período de 50 años la concesión de explotación denominada Lora, derivada del permiso de investigación Ubierna. La producción comercial de petróleo comenzó el 9 de febrero de 1967, alcanzándose el máximo de producción en 1969, cuando llegaron a producirse 5.200 barriles de petróleo al día. El campo producía suficiente cantidad de gas como para alimentar los motores de las bombas de extracción, los populares ‘caballitos’, así como para generar energía eléctrica para su autoconsumo, el excedente de gas se quemaba. Desde el año 1976 hasta 1985 se perforaron otros 20 pozos más. En el año 1990 se perforó el pozo Ayoluengo-53, último pozo de un total de 52 perforados en el campo hasta la fecha.

Desde su descubrimiento, la titularidad del campo de Ayoluengo ha pasado por varios propietarios. La perforación del pozo de exploración y los primeros pozos de desarrollo, junto con la construcción de las instalaciones de superficie y el inicio de la producción del campo fue operado por *AMOSPAIN*. En el año 1981, todos los porcentajes de participación de *CAMPESA* en permisos de investigación y concesiones de explotación en España fueron cedidos por Decreto ley a *ENIEPSA*⁸⁶, la cual pasó a tener una participación en el campo de Ayoluengo. En el año 1985, el campo que había sido operado desde sus comienzos por *AMOSPAIN*, pasó a ser operado directamente por *CHEVRON* (antigua *CALSPAIN*).

En el año 1987, *TEXACO* vendió su participación. En 1990, prácticamente coincidiendo con la venta de *CHEVRON* de todos sus activos de exploración y producción en España, el campo pasa a ser operado por *REPSOL*⁸⁷, compañía que fue formada en 1987, tras la fusión entre *HISPANOIL*⁸⁸ y *ENIEPSA* en 1985, que había heredado los activos originales de *CAMPESA*, el antiguo monopolio estatal. En el año 2002, *REPSOL* vendió su participación en la concesión de explotación Lora a la compañía inglesa *Northern Petroleum Exploration Ltd*, que en el año 2006 lo vendió a otra compañía inglesa llamada *Ascent Resources Plc*, que a su vez lo vendió en noviembre de 2007 a la compañía también inglesa *Leni Gas & Oil Plc*, quien fue la operadora del campo, bajo el nombre local de *Compañía Petrolífera de Sedano (CPS, S.L.U.)* hasta su cierre en enero de 2017, cuando expira-

ron los 50 años de vigencia de la concesión de explotación de hidrocarburos Lora, tras haber producido un total de 17 millones de barriles de petróleo. En enero de 2017, la administración del Gobierno de España desestimó la solicitud de una prórroga extraordinaria de la concesión. Entonces, la compañía *CPS* quedó a la espera que el gobierno español convocara un concurso con la finalidad de adjudicar una nueva concesión de explotación en el área. En junio de 2017, la compañía *Leni Gas & Oil Plc* pasa a ser rebautizada como *Columbus Energy Resources Plc*, que se convierte en la propietaria de la operadora *CPS*. Finalmente, en noviembre de 2018, *CPS* recibe la notificación oficial del Gobierno para que comience las operaciones de abandono y desmantelamiento definitivo del campo y todas sus instalaciones.

El petróleo de Ayoluengo no era adecuado para su refinado, debido al alto contenido en arsénico y vanadio, por lo que desde sus inicios se empleaba directamente como combustible para alcanzar altas temperaturas en fábricas de vidrio, como *VICASA* (Burgos) y otras industrias del País Vasco.

Después del campo de Ayoluengo se descubrieron en la misma región, y también por la asociación *AMOSPAIN*, los yacimientos no comerciales de Tozo y Hontomín en el año 1965 y Huidobro en 1966, todos ellos cercanos a Ayoluengo y en la misma provincia de Burgos. En Tozo y Huidobro se produjeron pequeñas cantidades de petróleo a partir de capas de arenas similares a las que producen en Ayoluengo, que no justificaban su puesta en producción. El yacimiento Hontomín, localizado en una estructura anticlinal de pequeño tamaño, tuvo una pequeña producción de petróleo de 32° API a partir de las calizas de la base del Jurásico. En la actualidad, la estructura de Hontomín es utilizada como almacenamiento experimental de CO₂, promovido por la *Fundación Ciudad de la Energía (Ciuden)*.

En el año 1965 se solicitaron los primeros permisos en la plataforma continental del Mar Mediterráneo y en el año 1970 se produce el primer descubrimiento de petróleo en Amposta por parte del grupo *SHELL-CAMPESA-INITOPAREX*, que en el segundo pozo de exploración perforado en el Mediterráneo español (Amposta Marino C-1), confirmó la presencia de una importante discontinuidad estratigráfica en la base de la sección Cenozoica, antes de penetrar unos carbonatos de edad Mesozoica, altamente fracturados y karstificados, capaces de fluir más de 10.000 barriles de petróleo al día por pozo. Este descubrimiento causó un fuerte incremento de la exploración marina, que se extendió a prácticamente toda la plataforma continental del Golfo de Valencia. Amposta tuvo una producción acumulada de 55,6 millones de barriles desde 1973 hasta el año 1988, cuando fue abandonado.

En 1973, la decisión de la Organización de Países Árabes Exportadores de Petróleo (OPEP) de reducir la producción de crudo y establecer un embargo hacia Occidente, provocó un aumento de los precios de los productos petrolíferos, que afectó gravemente a España. La Administración española con el objetivo de incentivar la exploración en territorio nacional, promulgó en junio de 1974 una nueva Ley sobre Régimen Jurídico de la Inves-

⁸⁶ Recordamos que en el año 1976, *ENPASA* pasa a denominarse *ENIEPSA*, con el *INI* (100%) como único accionista.

⁸⁷ *REPSOL* era en los años 1970 la marca de una gama de lubricantes de la empresa *REPESA (Refinerías de Petróleos de Escombreras, S.A.)*, que finalmente paso a dar nombre a la compañía fruto de la fusión de *HISPANOIL* y *ENIEPSA*.

⁸⁸ *HISPANOIL, Hispánica de Petróleos, S.A.*, compañía creada por el *INI* en el año 1965, con el objeto de iniciar actividades de exploración en el extranjero (Libia, Kuwait).

tigación y Explotación de Hidrocarburos que derogó la Ley de 1958. Esta nueva Ley trajo una serie de medidas liberalizadoras y fiscales, eliminando las reservas del Estado, provocó la intervención en la exploración, terrestre y marina, de numerosas compañías extranjeras, tanto de las ya establecidas en España, como otras nuevas, llegando a cubrir con permisos una gran parte de las cuencas sedimentarias del territorio nacional, dando lugar a significativos descubrimientos de gas y petróleo en las siguientes dos décadas.

Durante la década de los años 1970 se produjeron varios descubrimientos comerciales en el Mar Mediterráneo, en aguas del Golfo de Valencia, donde hasta la fecha se han producido un total de 257,7 millones de barriles de petróleo. Aparte del ya mencionado yacimiento de Amposta (Figura 25), descubierto en el año 1970, se descubrieron los campos de Dorada (UNION TEXAS, 1975), Casablanca (CHEVRON, 1975) y Tarraco (SHELL, 1976), todo ellos produciendo de unos carbonatos similares a los

de Amposta. Posteriormente, entre los años 1995 y 2009, REPSOL descubre los campos satélites de Casablanca: Rodaballo (1995), Boquerón (1997), Chipirón (1999), Barracuda (2000), Montanazo y Lubina (2009). Siendo el campo Casablanca el que mayores reservas ha aportado (148,3 millones de barriles de petróleo) desde su puesta en producción en pruebas durante 1977 mediante una plataforma semi-sumergible, tras la cual, en 1982 se instaló una plataforma fija que aún continúa en producción junto a otras pequeñas acumulaciones satélites (Navarro, 2019).

En 1978 ENIEPSA descubrió gas en Jaca-Serrablo (Huesca), asociado a unas turbiditas calcáreas de edad Eoceno. El gas fue explotado desde 1984 hasta 1989, cuando el yacimiento fue reconvertido en almacenamiento estratégico de gas, tras haber producido 931 millones de m³ de gas (Merten, 2006).

En la plataforma continental del Mar Cantábrico (Figura 25), ENIEPSA descubrió en 1980 gas y condensado en Gaviota, una compleja estructura anticlinal con car-

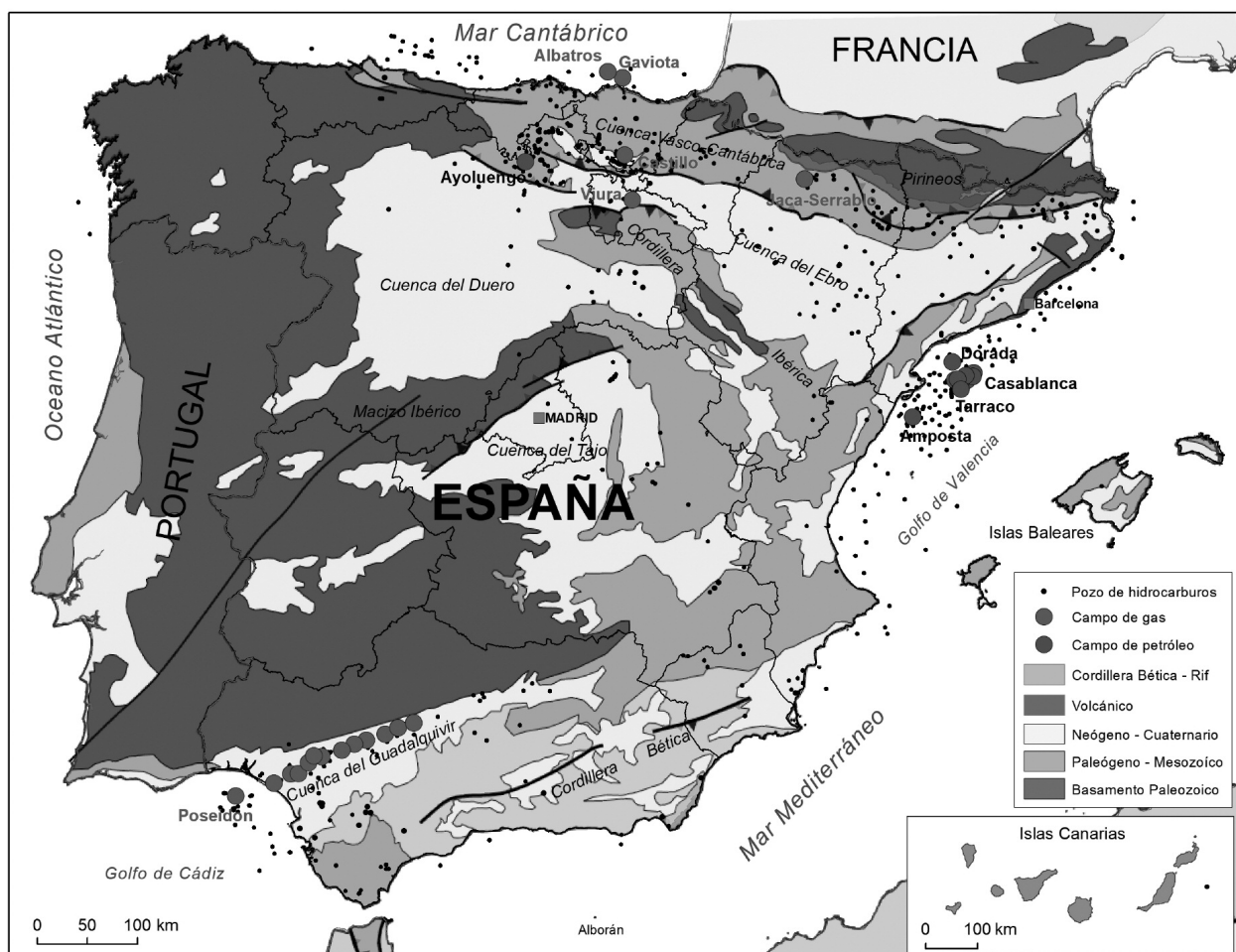


Figura 25. Mapa geológico simplificado de la Península Ibérica, Islas Canarias y Baleares mostrando los más de 800 pozos de exploración y producción de hidrocarburos perforados en España desde el año 1900 hasta 2019, así como la localización de los campos de gas y petróleo que han sido o son producidos comercialmente.

Figure 25. Simplified geological map of the Iberian Peninsula, Canary and Balearic Islands showing the more than 800 exploration and production wells drilled in Spain from 1900 to 2019, also shown the location of oil and gas fields that have been or are commercially produced.

bonatos fracturados de edad Cretácico Superior, que fueron producidos comercialmente desde 1986 hasta 1994, con una producción acumulada de 7.286 millones de m³ de gas (Merten, 2006), para finalmente ser reconvertido en almacenamiento estratégico de gas. En 1981 ENIEPSA descubre Albatros, una estructura satélite de Gaviota, que produjo 729 millones de m³ de gas entre 1995 y 1997 (Merten, 2006).

En la Cuenca del Guadalquivir se descubrieron durante las décadas de los años 1980 y 1990 varios yacimientos de gas biogénico en pequeños lentejones de arenas turbidíticas del Mioceno, que han sido explotados desde 1990 (Figura 25). Estos yacimientos están localizados dentro de las concesiones de explotación Marismas, El Ruedo, Las Barreras y El Romeral, con una producción total acumulada de unos 1.350 millones de m³ de gas, y donde hoy en día se mantiene una pequeña producción en El Romeral.

El yacimiento de gas Poseidón situado en el Golfo de Cádiz fue descubierto en 1978 por CAMPSA y puesto en producción en 1997 por REPSOL, produciendo unos 10.000 m³ de gas al día en la actualidad, con una producción acumulada de 2.323 millones de m³ de gas.

El descubrimiento más reciente de gas ha tenido lugar en el año 2010 en Viura (La Rioja), descubierto por la compañía española *Oil & Gas Skills (OGS)*, y actualmente operado por *Unión Fenosa Gas, S.A.*, que produce un promedio de unos 250.000 m³ de gas al día y ha acumulado hasta la fecha una producción total de unos 330 millones de m³ de gas.

CONCLUSIONES

A partir de esta historia de la exploración y producción de hidrocarburos en España se puede concluir lo siguiente:

Desde finales del siglo XIX y hasta la primera mitad del siglo XX, se produjeron pequeñas cantidades de petróleo y asfaltos, mediante labores mineras y destilación de materiales bituminosos, principalmente las pizarras de edad Carbonífera en Puertollano (Ciudad Real), junto a las impregnaciones asfálticas en materiales de edad Cretácica, tales como las areniscas de Huidobro (Burgos), Fuentetoba (Soria) y el Valle de Zamanzas (Burgos) o las calizas de Maeztu (Álava), las margas y calizas del Eoceno en Riutort (Barcelona), así como las lutitas del Cenozoico en Rubielos de Mora (Teruel) y en Ribesalbes (Castellón).

El primer pozo de exploración de petróleo perforado en España, que haya sido bien documentado, se llevó a cabo en Huidobro (Burgos) en el año 1900. Durante los primeros años del siglo XX se fundaron varias compañías que con capital privado se dedicaron a perforar sondeos de investigación petrolera, con unos medios y tecnología limitados y con escasos conocimientos geológicos, aunque bien es verdad que hubo algunas excepciones.

La exploración sistemática y más rigurosa del territorio nacional comenzó en el año 1940, después de la Guerra Civil Española, por parte de compañías como CAMPSA, CEPSA, ADARO (INI) y VALDEBRO. Esta exploración estuvo inicialmente basada en cartografía geológica de superficie al no haber equipos de adquisición sísmica

disponibles en España. Los primeros equipos de adquisición sísmica fueron introducidos en España a principios de los años 1950. La importación de equipos de perforación más potentes facilitaron el primer descubrimiento comercial de hidrocarburos (gas) en Castillo (Álava) en el año 1960.

En la España peninsular apenas se ha descubierto petróleo en cantidades comerciales, salvo en Ayoluengo (Burgos), donde, desde su descubrimiento en 1964 y puesta en producción en 1967, se han extraído 17 millones de barriles de crudo hasta su cierre definitivo en enero de 2017, cuando aún continuando activa su producción comercial, expiró la vigencia de la concesión de explotación que había sido otorgada por 50 años.

En cuanto al gas, se ha producido comercialmente los yacimientos de Castillo (Álava), Jaca-Serrablo (Huesca), Gaviota y Albatros (Mar Cantábrico), las múltiples y pequeñas acumulaciones de la Cuenca del Guadalquivir (El Romeral, Marismas, etc.), Poseidón (Golfo de Cádiz) y el reciente descubrimiento de Viura (La Rioja) en 2010. En este momento, la única producción de gas nacional proviene de El Romeral, Poseidón y Viura. Los yacimientos de Gaviota y Jaca-Serrablo fueron reconvertidos en almacenamientos estratégicos de gas.

Tras la aprobación de una nueva Ley de Hidrocarburos en 1974 tuvieron lugar una serie de hallazgos de petróleo en el Mar Mediterráneo, en las aguas del Golfo de Valencia, donde se han producido un total de 257,7 millones de barriles desde que tuvo lugar descubrimiento de Amposta en el año 1970. El campo Casablanca, descubierto en 1975 es el que mayores reservas de petróleo ha aportado (148,3 millones de barriles) y aún continua en producción, junto a otras pequeñas acumulaciones satélites (Rodaballo, Boquerón, Chipirón, Montanazo y Lubina).

La producción total de petróleo en España hasta la fecha ha sido 278 millones de barriles, principalmente a partir de los campos del Mediterráneo. El total de gas producido se estima en unos 13.300 millones de m³, principalmente del campo Gaviota en el Mar Cantábrico.

Desde 1900 hasta 2019, han sido perforados en España más de 800 pozos de exploración y producción de hidrocarburos, con unos resultados que pueden considerarse satisfactorios, pese a la modestia del esfuerzo exploratorio realizado, bastante inferior al de otros países de nuestro entorno geográfico. Desde finales del siglo XX, la actividad de exploración ha venido decreciendo drásticamente, y pese a ello, se ha visto recompensada por el descubrimiento en 2010 de gas y condensado en Viura (La Rioja), lo cual arroja cierto optimismo sobre la posibilidad de realizar nuevos hallazgos de hidrocarburos en territorio español, tanto en tierra como en mar.

BIBLIOGRAFÍA

- Abeira, M. 1878. Minas de petróleo de la provincia de Burgos. *Revista Minera, Científica, Industrial y Mercantil*. XXIX, Tomo IV, 257-260.
- Alvarado, A. y Cantos, J. 1941. Notas referentes a investigaciones petrolíferas en España y algunos otros países. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 8, 163-169.

- Alvarez Mendiluce, E. 1923. Las investigaciones de petróleo. Empresas que actúan en España. Ingeniería y Construcción, 281-282.
- Amoretti, C. 1808. Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti. Presso Giuseppe Marelli. Milán (Cfr. XX, 57)
- Anduaga Egaña, A. 2009. Geofísica, economía y sociedad en la España contemporánea. CSIC. Madrid, 384 pp.
- Anónimo. 1910. La petrolífera de Pambanco. Revista Ilustrada de Banca, Ferrocarriles, Industria y Seguros (25-IX-1910), 473.
- Archivo Técnico de Hidrocarburos 2019. Información sobre sondeos petrolíferos. Ministerio para la Transición Ecológica. <https://sede.minetur.gob.es/es-ES/datosabiertos/catalogo/licencias-ath>
- Ariza, R. 1924. Las concesiones de petróleo en España. Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería, 74, 677-678.
- Ayala-Carcedo, F. J. 2007. Minería Industrial (El petróleo y el uranio). En La Minería en Castilla León. Ed. Siemcalsa. Junta de Castilla y León. Valladolid, 82-83.
- Arnau, J. 2008. La creación de CAMPSA. Más importante que la recuperación del peñón de Gibraltar. De verdad. Año XXVIII, pág. 8.
- Ballester, A. 1989. Buscando petróleo. Espasa Calpe, Madrid, 330 pp.
- Baquadano, K. 2007. La búsqueda de petróleo en Álava. Eusko Ikaskuntza, Donostia, 111 pp.
- Bartolomé y Gil, E. 1882. Minas de petróleo en Sigüenza. Breve reseña de su estado actual y de su porvenir. Establecimiento Tipográfico. Calle la Reina, 8. Madrid.
- Brunet, R. 1959. Les recherches de pétrole en Espagne. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 30 (3), 319-321.
- Carrillo Verástegui, L.F. 2010. Procedimientos físicos en la prospección de hidrocarburos. Tesis Lic. Física. Universidad Nacional de San Marcos, Lima (Perú).
- Comité Nacional de Sondeos. 1929. Catalogación provisional de los sondeos efectuados en España. Publicaciones del Comité Nacional de Sondeos, 1-2, 56-58.
- DeGolyer, E. 1935. Notes on the Early History of Applied Geophysics in the Petroleum Industry. Society Petroleum Geophysics Journal, 6:1-10.
- Dupuy de Lôme, E. 1937. Las investigaciones de petróleo en España. Boletín del Instituto Geológico y Minero de España, 54, 4-73
- Dupuy de Lôme, E. 1941. Oil indications and oil wells in Spain. Geological Report No. 26. CIEPSA, Madrid (inédito).
- Dupuy de Lôme, E. 1961. Problemas en la investigación de hidrocarburos en el norte de España. En: Curso sobre investigación, explotación, transporte y refino de hidrocarburos, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Tomo I, Geología, 113-126.
- Dupuy de Lôme, E. y Novo, P. 1925. Datos para investigación de petróleo en España. Boletín Oficial de Minas y Metalurgia, 92, 23-47.
- Dupuy de Lôme, E., Mendizábal, J. y Perez, M.C. 1934. Regiones petrolíferas de Soria. Informe interno IGME.
- España Lozano, D. 2014. El diseño del suelo: el papel del pavimento en la creación de la imagen de la ciudad. Tesis Doctoral Universidad de Barcelona.
- Fath, A.E. 1940. Geology of the Zumaya well and its vicinity. Geological Report No. 4. CIEPSA, Madrid (inédito).
- Fontaine, P. 1967. L'aventure du pétrole français. Les Sept Couleurs. París.
- Galcerán, R. 2011. Minas de la "Compañía de Asfaltos de Maeztu" en la localidad de Atauri, Arraia-Maeztu, Álava. Veta-Mineral. <http://veta-mineral.blogspot.com.es/2010/04/minas-de-la-compania-de-asfaltos-de.html>
- García-Portero, J. 2004. La exploración para hidrocarburos en el País Vasco. Ente Vasco de la Energía. Bilbao. Dyna, 79 (5), 54-60.
- García-Siñeriz, J. 1931. La prospección geofísica. Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería, 52, 85-89, 97-99, 121-125 y 141-148.
- Gavala, J. 1916a. Regiones petrolíferas de Andalucía. Boletín del Instituto Geológico de España, 37, 27-213.
- Gavala, J. 1916b. Yacimientos de petróleo en Huidobro (Burgos). Boletín del Instituto Geológico de España, 37, 265-278.
- Gavala, J. 1921. Nota acerca de los yacimientos de lignitos y pizarras bituminosas de Rubielos de Mora (Teruel). Boletín del Instituto Geológico de España, 42, 263-302.
- Gortázar, G. 1986. Alfonso XIII hombre de negocios. Persistencia del Antiguo Régimen, Modernización Económica y Crisis Política 1902-1931. Alianza Editorial, 333 pp.
- Gómez Vidal, J.J. 2009. La otra Pennsylvania. Las minas de petróleo de Villamartin entre 1906 y 1914. Ed. Ayuntamiento Villamartin, Cádiz, 142 pp.
- Herrera, Y. y Cooper, N. 2010. Manual para la adquisición y procesamiento de sismica terrestre y su aplicación en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Howarth, R.J. 2007. Gravity surveying in early geophysics II. From mountains to salt dome. Earth Sciences History, 26 (2), 229-261.
- Huguenet, I. 1852. Asfaltos. Consideraciones generales sobre el origen y la formación de los asfaltos y de su empleo como elemento natural aplicado a las obras de utilidad pública y privada Trad. de Feliciano Novella Secall. Ed. Mateo y Torrubia. Madrid.
- IGME. 1987. Contribución de la exploración petrolífera al conocimiento de la geología de España. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 465 pp.
- Lasala, J.G. 1854. Noticia del criadero de asfalto de Torrelapaja (Aragón). Revista Minera. Tomo V, 206-210.
- López Pena, C. 2005. Memorias de un tiempo pasado de Andrés Peña Varona (1907-1939). Ed. Telecentro Pedrosa de Valdeporres. Burgos.
- López de la Torre, S. 1964. Balance de la campaña petrolífera peninsular. ABC, 16 de junio de 1964.
- Manjarrés, R. 1885. Los pavimentos de asfalto. Industria e Inventiones, 78, 511-513; 82, 30-32.
- Mallada, L. 1909. Nota sobre los yacimientos de petróleo y de azufre de la provincia de Cádiz. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España, 10, 53-65.
- Mallada, L. 1910. Yacimientos de petróleo y azufre de la provincia de Cádiz. Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería, 61, 25-28 y 41-42.
- Marchesi Sociats, J.M. 1942. Resultados prácticos obtenidos en algunas prospecciones petrolíferas españolas. Graficas AGMA, Madrid.
- Márquez, R. 2016. El asfalto de Madrid y otros pavimentos. Historias Matritenses. <http://historias-matritenses.blogspot.com/2016/01/el-asfalto-de-madrid-y-otros-pavimentos.html>.
- Martín Fernández, J. 2014. Juan Gavala y Laborde (1885-1977): Estudios geológicos del área bética. Llull, 37 (80), 219-237.
- Mau, M. and Edmunson, H. 2015. Groundbreakers. The story of oilfield technology and the people who made it happen. FastPrint Publishing of Peterborough, England.
- Merten, R. 2006. Petroleum exploration and production in Spain, Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 157, 717-732.
- Navarro Comet, J. y Puche-Riart, O. 2018. A century of hydrocarbon exploration and production in Spain (1860-1960). History of the European Oil and Gas Industry. Geological Society, London, Special Publications, 465, 345-360.
- Navarro Comet, J. 2018. Ayoluengo's history - Spain's only onshore oil field. History of the European Oil and Gas Industry. Geological Society, London, Special Publications, 465, 333-343.

- Navarro Comet, J. 2019. Casablanca: Spain's Biggest Oil Field. AAPG Explorer, March 2019, Historical Highlights, 20-23.
- Novo, P. 1925. La investigación de petróleo en la península Ibérica. Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería, 76, 402-411.
- Ortigosa Martín, J.L. 2016. La cuestión vasca II: Desde Alfonso XIII hasta el Lehendakari Ibarreche. Visión Libros. Madrid.
- Palacios, P. 1890. Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria. Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España. Madrid.
- Pérez-Hernández, C., 2010. La internacionalización de Cepsa en la España del Monopolio. Revista de Historia Industrial, 42, 89-119.
- Puche-Riart, O. 2015. Algunos datos para la historia de la minería en la provincia de Soria. Revista de Soria. 90, 3-26.
- Puche-Riart O., Mazadiego, L.F. and Ortiz, J.E. 2011. Petroleum in the Spanish Iberian Peninsula. In: History of Research in Mineral Resources. Cuadernos del Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, 13, 227-238.
- Puche-Riart, O. y Navarro Comet, J. 2019. Patrimonio industrial petrolero. De Re Metallica (en este número).
- Ríos, J.M. 1968. Relación de los principales sondeos para investigación de petróleos llevados a cabo en España desde 1939. Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, 50, 47-94.
- Sánchez de Toca, J. 1917. El petróleo como artículo de primera necesidad para nuestra economía nacional. Imprenta Isidoro Perales, Madrid, 189 pp.
- Serra Rotés, R. 2017. La mina de petróleo de Riutort. De una experiencia frustrada a un patrimonio minero visitable (Guardiola de Berguedà, Barcelona). En: Minería y metalurgia históricas en el suroeste europeo. Nuestra raíces mineras. SEDPGYM,
- Serrano, C. 1931. El problema del petróleo en España. Ingeniería y Construcción, 97, 18-22.
- Tortella, T. 2008. La inversión extranjera a través del Archivo del Banco de España (1916-1966). En la inversión extranjera en España (Tascón Fernández, J.; Ed.). Ed. Minerva. Madrid.
- Tortella, G., Ballester, A. y Díaz Fernández, J.L., 2003, Del Monopolio al libre Mercado. La historia de la industria Petrolera Española. LID Editorial empresarial. Madrid.
- Vallvé Bermejo, J. 1990. Cómpluto en la Edad Media. Boletín de la Real Academia de la Historia, 187, 1, 1-28
- Vallvé Bermejo, J. 1996. La minería en al-Andalus. Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular. Fundación Hullera Vasco-Leonesa, Madrid, 56-64.

EXPLORACIÓN PARA HIDROCARBUROS EN LA CUENCA VASCO-CANTÁBRICA (CVC)

Hydrocarbons exploration in the Basque-Cantabrian basin (BCB)

J. García Portero

Sociedad de Hidrocarburos de Euskadi (SHESA)
 Alameda de Urquijo, 36, 1ª planta, 48011 Bilbao. España.
 jgarcia@eve.eus

RESUMEN

La Cuenca Vasco- Cantábrica (CVC), después de más de cien años de exploración casi continuada, sigue siendo una de las zonas con mayor interés exploratorio para hidrocarburos, entre todas las cuencas sedimentarias existentes en España, tanto terrestres como marinas. Históricamente, fue en la CVC donde comenzó la producción de hidrocarburos en España y donde tuvieron lugar los primeros descubrimientos de hidrocarburos albergados en formaciones geológicas estructuradas en trampas profundas. Se trata de la cuenca sedimentaria donde se ha mantenido a lo largo del siglo XX una exploración casi ininterrumpida. Aunque los resultados de esta intensa exploración han sido producciones de hidrocarburos modestas, se han identificado un prometedor y variado número de potenciales objetivos exploratorios, todavía insuficientemente explorados, albergados en diferentes Sistemas con Hidrocarburos, superpuestos en la columna estratigráfica mesozoica. Estos aspectos dotan al conjunto de la cuenca geológica de un potencial aún no desarrollado, especialmente en lo referente a los hidrocarburos no convencionales.

PALABRAS CLAVE: Cuenca Vasco-Cantábrica, exploración, producción, Sistema con Hidrocarburos.

ABSTRACT

After more than one hundred years of near-continuous hydrocarbon exploration, the Basque-Cantabrian basin (BCB) is still one of the most promising geological basins for hydrocarbon exploration in Spain, both onshore and offshore. It was in the BCB where Spanish hydrocarbon production started, and where the first deep-seated hydrocarbon discoveries were made in Spain. Hydrocarbon exploration continued virtually uninterrupted in the BCB throughout the twentieth century. In terms of results, hydrocarbon production has been modest, though a promising and varied number of potential exploratory targets have been identified which are as yet insufficiently explored and hosted in different Mesozoic stacking Petroleum Systems. All these features combine to confer on the geological basin an untapped potential, especially with regard to non-conventional hydrocarbons.

KEY WORDS: Basque-Cantabrian basin, Petroleum Systems, hydrocarbons, exploration, production.

Recibido: 12 de junio, 2018 • Aceptado: 9 de enero, 2019

INTRODUCCIÓN. TERMINOLOGÍA EMPLEADA

La expresión Sistema con Hidrocarburos se utiliza aquí como término equivalente en castellano al anglosajón *Petroleum System*. Se ha optado por esta opción al considerarse que Sistema con Hidrocarburos es la que en nuestro idioma mejor expresa el concepto de *Petroleum System*, en el sentido que se emplea en la exploración/producción de hidrocarburos; es decir, en el sentido de

Magoon y Dow (1994): un sistema natural en el que ha habido generación de hidrocarburos.

Podría emplearse la expresión Sistema Petrolífero, pero no sería adecuada cuando el hidrocarburo generado fuera exclusivamente (o muy mayoritariamente) gas. Otros términos habitualmente empleados (Sistema Gásista y/o Sistema Gasífero), simplemente con consultar el significado de esos términos en el Diccionario de la Real Academia Española, no resultan admisibles.

La segunda mejor opción sería utilizar el propio an-

glicismo *Petroleum System*, término que es incorrecto en español, pero ampliamente usado.

LA CUENCA VASCO-CANTÁBRICA. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS EN LAS QUE RADICA SU POTENCIALIDAD PARA HIDROCARBUROS

La Cuenca Vasco Cantábrica (CVC) corresponde al extremo occidental del orógeno pirenaico. Este sector del orógeno está caracterizado por la existencia de potentes series sedimentarias del Cretácico inferior desarrolladas de forma sinsedimentaria con el desarrollo del rift responsable de la apertura del Golfo de Vizcaya

Esta cuenca ocupa unos 21.158 km² en su sector emergido, más otros 5.141 km² en su extensión en mar, tal y como se muestra en la Figura 1.

En el presente artículo se adoptará la división en sectores de la CVC propuesta por Barnolas y Pujalte en 2004 (ver Fig. 1).

Una adecuada y compendiada descripción de las características y de la evolución tecto-sedimentaria de la CVC puede encontrarse en Robles (2014).

Las siguientes peculiaridades de la CVC han favorecido la generación y preservación de hidrocarburos:

- El registro geológico del ciclo Alpino es muy potente; por ello, algunas de las rocas madre, presentan espesores considerables.
- Son abundantes las formaciones depositadas en condiciones anóxicas, presentes sobre sectores más o menos extensos de la cuenca, que han preservado materia orgánica, ya sea de naturaleza continental, marina somera o marina profunda.
- La gran mayoría de las potenciales rocas madre han alcanzado la maduración térmica suficiente para haber generado hidrocarburos.
- Se desarrollaron estructuras tempranas (tanto tectónicas como halocinéticas), que involucran diversas potenciales rocas almacén capaces de entrapar los hidrocarburos que se hubieran generado en etapas muy tempranas de la historia geológica.

Hasta donde el conocimiento actual alcanza, en la CVC se han generado, y se encuentran superpuestos en la columna estratigráfica de su registro geológico, los siguientes Sistemas con Hidrocarburos (Figura 2):

- Sistema con Hidrocarburos del Paleozoico,

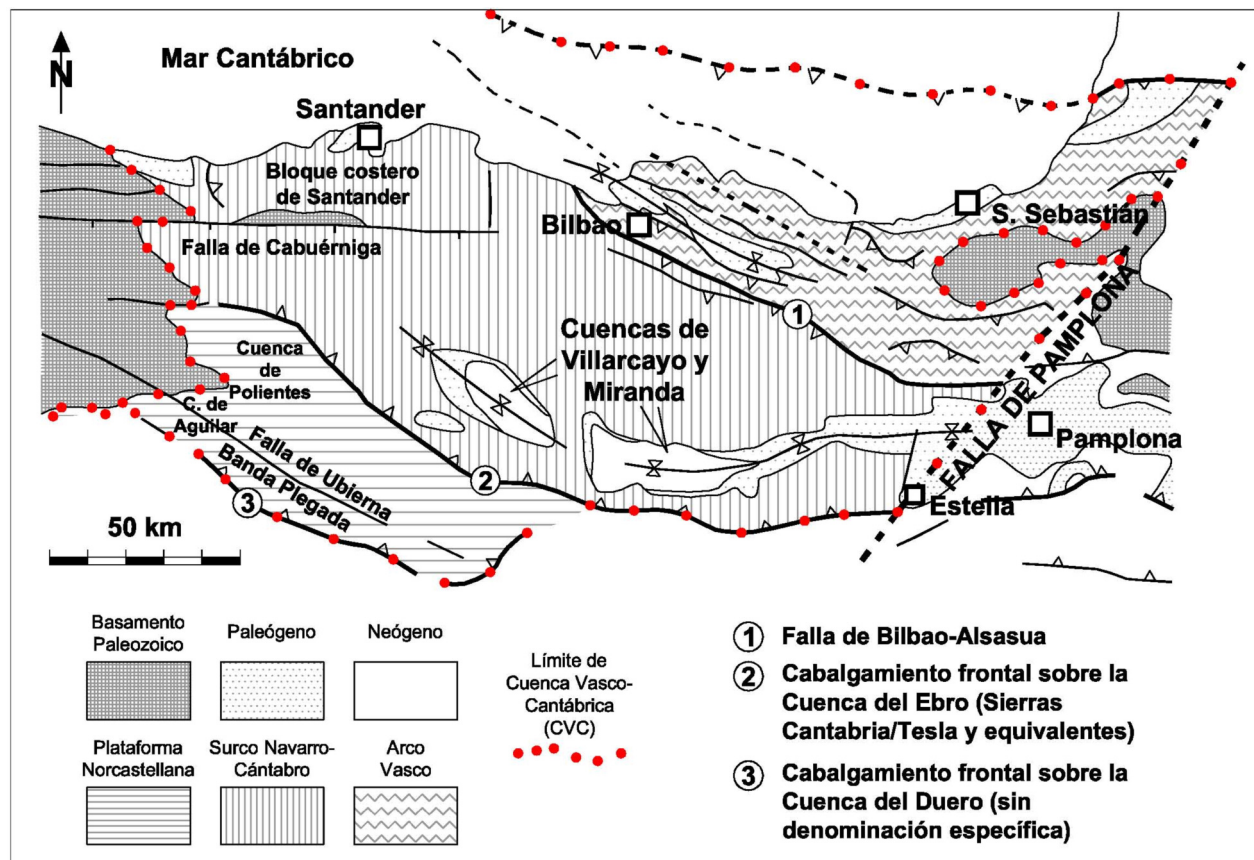


Figura 1. Esquema geológico de la Cuenca Vasco- Cantábrica (CVC): límites y sectores que la componen.

Figure 1. Geological sketch map of the Basque-Cantabrian basin (BCB): boundaries and sectors that make up the basin.

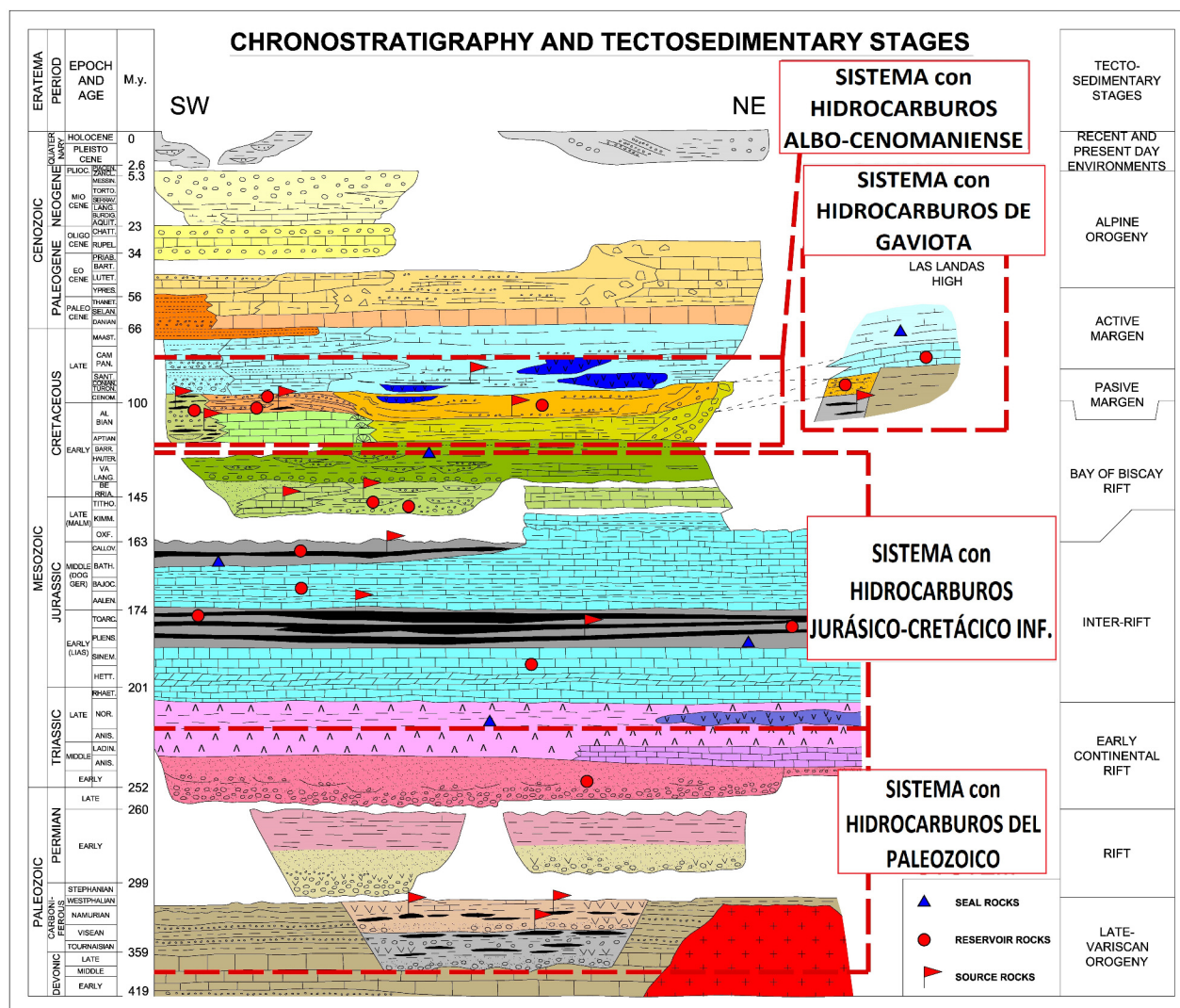


Figura 2. Tabla cronoestratigráfica, etapas evolutivas y Sistemas con Hidrocarburos identificados en la Cuenca Vasco- Cantábrica (CVC).

Figure 2. Chronostratigraphic chart, tectosedimentary stages and Petroleum Systems identified in the Basque-Cantabrian basin (BCB).

- Sistema con Hidrocarburos del Jurásico- Cretácico inferior,
- Sistema con Hidrocarburos Albo-Cenomaniense, también denominado Sistema con Hidrocarburos del Cretácico inferior- Cretácico superior,
- Sistema con Hidrocarburos de Gaviota (Cretácico superior).

EL COMIENZO DE LA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA VASCO-CANTÁBRICA

La explotación de hidrocarburos en la CVC comenzó hace ya más de ciento cincuenta años, consistiendo en el minado superficial de asfaltos y/o derrames de petróleo. Estos aprovechamientos se localizan en indicios superficiales de Sistemas con Hidrocarburos que pueden corresponder a diversas tipologías:

- hidrocarburos contenidos en la propia roca madre (no migrados). Como ejemplos bien conocidos pueden citarse los de Garai (que llegaron a ser minados) y los

de los alrededores de Elorrio (Vizcaya), en materiales marinos de edad Cretácico superior, petróleo contenido en una roca almacén (petróleo migrado). Los hay encajados en materiales del Cretácico inferior areniscosos, como los de Zamanzas y Villanueva de Rampalay (Burgos); en Calizas Urgonianas, zona de Gernika-Nabarniz (Vizcaya); en formaciones del Albiense- Cenomaniense (Complejo supra-Urgoniano), como los de Huidobro, Basconcillos del Tozo (Burgos), y Olazagutía (Navarra) o en materiales del Cretácico superior, como los de Atauri-Maestu (o Maeztu), Antoñana, Santa Cruz de Campezo, Peñacerrada, río Inglares (Álava), etc.

Los asfaltos de Maestu (Álava) son el mejor ejemplo de indicios de hidrocarburos migrados aflorantes en la CVC. De hecho, los primeros productos petrolíferos de cuya explotación industrial hay referencias fehacientes en España corresponden a estos asfaltos.

Este yacimiento ya se explotaba en el año 1867 (Puche y Navarro, 2019), que citan fuentes de la estadística Minera de España. Ha estado en producción hasta el

año 2007. Se trata de un entrapamiento de petróleo en calcarenitas y areniscas de edad Campaniense medio-superior, Cretácico superior (Sánchez-Carretero, 1989). El hidrocarburo rellena el espacio de los poros de la matriz y en gran número de fracturas que presenta la roca. Este yacimiento presenta un sello lateral contra la pared del diapiro de Maestu y el superior contra litologías impermeables de edad Maastrichtiense y Paleoceno. La erosión posterior ha hecho aflorar la roca almacén y la alteración supergénica (oxidación y alteración bacteriana) ha convertido el petróleo en un asfalto denso. El contenido en asfalto en el yacimiento varía entre 0% y 20%, superando raramente este valor. El uso más habitual del recurso explotado fue la fabricación de losetas antideslizantes, tanto para interiores como para exteriores, para lo que se trituraba la roca caliza asfáltica (las areniscas prácticamente no se utilizaron).

En cualquier caso, el comienzo de la exploración sistemática para hidrocarburos en el subsuelo de la CVC se inició a finales del siglo XIX y/o comienzos del siglo XX, cuando el petróleo comenzaba a ser un recurso muy preciado, por lo que comenzó a explorarse en todo el mundo, también en la CVC.

La CVC presenta varias de las características que, en los albores de la exploración para hidrocarburos, dotaban de potencialidad exploratoria a las cuencas geológicas: la presencia de petróleo en superficie (generación evidente) y la existencia de estructuras diapíricas y/o de anticlinales en superficie (potenciales trampas para el hidrocarburo generado). En 1901 se descubrió el campo gigante de petróleo Spindletop (Texas, EEUU). Sin duda que, el tipo de trampa contra pared diapírica, predominante en ese campo, puso 'en el radar exploratorio' cuencas geológicas como la CVC en la que se conocían muchos indicios en superficie (algunos contra pared diapírica) y en la que también se conocían muchas estructuras diapíricas y otras anticlinales.

HISTORIA DE LA EXPLORACIÓN PARA HIDROCARBUROS EN EL SUBSUELO DE LA CVC

La exploración para hidrocarburos en el subsuelo de la CVC se ha dividido en cuatro etapas, siguiendo el mismo criterio utilizado por Martínez del Olmo y Motis (2012), adaptándolo a las especificidades que presenta esta cuenca geológica.

Etapla pionera y de desbroce. Primeros pozos

El primer pozo perforado en España para exploración de petróleo se localizó en la CVC. Este se emplazó en el núcleo de una nítida estructura domo-anticlinal con un reflejo obvio en superficie: el Anticlinal de Huidobro.

El núcleo de este anticlinal está ocupado por materiales siliciclásticos de edad Cretácico inferior (Complejo Purbeck-Weald). Sobre ellos se sitúan los materiales del Complejo Supraurgoniano (Fm Utrillas), que afloran en la parte baja de los flancos de la estructura. Esta formación hospeda en los poros de la roca y en venillas, mine-

alizaciones de cobre (OME, 1998) y, en algunos puntos (paraje Las Petroleras), Figura 3, presenta rezumaderos de petróleo e impregnaciones de asfaltos. Fue en esta zona en donde se localizó la primera concesión registrada en España para producir petróleo (nominada "El Progreso", año 1866). En principio, se trató de destilar el hidrocarburo minando las areniscas impregnadas y sometiendo la roca a cocción en calderas. Posteriormente, se constituyó una sociedad exploradora que, en el año 1900, perforó el pozo Huidobro, emplazado en el núcleo del anticlinal (Figura 3). El pozo alcanzó los 523 m de profundidad y encontró indicios de petróleo en materiales detríticos del Complejo Purbeck-Weald, prácticamente la única formación geológica que atravesó.

Con la información disponible, se considera que este pozo Huidobro es el primero profundo perforado en España para exploración de hidrocarburos. El hecho queda realizado con una placa conmemorativa situada en el emplazamiento del pozo y con un panel explicativo situado a la entrada de la Hoya de Huidobro, ver Figura 3.

Con posterioridad, entre los años 1910 y 1914, se perforó un pozo para investigación de petróleo en Salvatierra (Álava), concretamente en el paraje del Cristo. Posiblemente su objetivo era la Fm Valmaseda (facies transicionales y/o marinas muy someras), que contiene numerosos niveles con materiales bituminosos (materia orgánica térmicamente evolucionada), alguno de los cuales aflora en las cercanías de Salvatierra. Esta unidad es un equivalente lateral de la Fm Utrillas, de carácter continental. El pozo alcanzó los 450 m de profundidad sin resultar productivo. Aunque este intento pionero resultó negativo, la Fm Valmaseda sigue constituyendo un objetivo de primera magnitud para gas.

En 1914, se perforó el pozo Polanco, por la compañía Solvay, en el término municipal homónimo de Cantabria. Alcanzó los 550 m de profundidad y encontró indicios de petróleo, posiblemente almacenado en alguna formación geológica cretácica sellada contra los materiales impermeables del diapiro.

En la década de los años veinte del siglo pasado, se perforaron otros pozos, entre ellos: el Uzquiano-1 (Condado de Treviño, Burgos), en el año 1922, con 641 m de profundidad; el Ozana (en sus proximidades) con 200 m; el Jaizquíbel-1, emplazado sobre materiales terciarios en la zona del monte Jaizquíbel (alrededores de Hondarribia, Guipuzcoa), que alcanzó los 612 metros. Ninguno de estos tres pozos tenía posibilidad de encontrar elemento alguno de los Sistemas con Hidrocarburos actualmente conocidos. Más suerte se tuvo con la perforación del pozo Elorrio-1, con 720 m de profundidad, perforado entre los años 1920 y 1923 en los alrededores de Elorrio (Vizcaya, paraje Aldape). Este sondeo, emboquillado en la formación geológica conocida como Flysch Negro, encontró hidrocarburos que manaron por el pozo. El Flysch Negro, facies marinas profundas (turbiditas), es equivalente en tiempo de la Fm Utrillas (continental) y de la Fm Valmaseda (ambiente transicional y marino somero). El Flysch Negro presenta también niveles lutíticos negros ricos en materia orgánica que, al encontrarse térmicamente evolucionada, muestran frecuentemente concentraciones bituminosas. Alguno de estos estratos de lutitas



Figura 3. Anticlinal de Huidobro (mapa y corte geológico), rezumes de petróleo en las areniscas de la Fm Utrillas (megasecuencia Albo-Cenomaniense) y cartel indicando el emplazamiento del pozo Huidobro (perforado en el año 1900), el primero profundo perforado en España para investigación de petróleo.

Figure 3. Huidobro Anticline (map and geological cross section). Oil seeps in the sandstones of the Utrillas Fm and chart indicating the location of the Huidobro well (drilled in 1900), the first 'deep' oil exploration well drilled in Spain.

bituminosas afloran en las cercanías donde se perforó el pozo.

En el año 1923, en Navarra (en el paraje Gastiáin, del término municipal de Lana) se perforó el pozo Gastiáin, que alcanzó los 1.610 m de profundidad. Fue el primero en España en superar los 1.000 m de profundidad (Puche y Navarro, 2019). Se emplazó en el núcleo de una estructura anticlinal de escala regional (Anticlinal de Gastiáin). En su núcleo afloran materiales de edad Cenomaniense superior y Turonienses y encontró indicios de gas en los materiales siliciclásticos Albo-Cenomanienses infrayacentes.

Para el año 1923, los primeros exploradores de la CVC ya habían fijado sus objetivos en las tres formaciones que integran el Sistema con Hidrocarburos Albo-Cenomaniense: la Fm Utrillas, la Fm Valmaseda y el Flysch Negro. La Fm Utrillas produce actualmente gas en el Campo Viura (Cuenca del Ebro, fuera de la CVC, pero en este Sistema con Hidrocarburos). La Fm Valmaseda produjo gas en el Campo Castillo y Armentia (ver más adelante) y, junto con el Flysch Negro, centra gran parte de los esfuerzos exploratorios que hoy en día se realizan en la CVC.

El último pozo perforado en esta etapa, el primero en la CVC después de la guerra civil, fue el Zumaya-1, emplazado sobre afloramientos del Terciario en las proximidades de la costa guipuzcoana. Según Marchesi (1942), en Puche y Navarro (2019), la perforación comenzó en el año 1939 y finalizó en 1941. Se perforaron dos pozos cercanos, el primero de 600 m de profundidad y el segundo, de 723 m; aparentemente sin resultados reseñables.

De este modo, para finales de 1941, en la CVC se habían perforado, al menos, catorce (14) pozos para investigación de petróleo que totalizaban (aproximadamente)

9.099 metros lineales de perforación, más de la mitad de todos los perforados en España. Hasta aquellas fechas, en el Surco Navarro-Cántabro (SNC) se perforaron 6.041 m (9 pozos); en el Arco Vasco (AV), 2.535 m (4 pozos) y en la Plataforma Norcastellana (PNC), 523 m (1 pozo), ver Figura 4. No se había realizado todavía ningún descubrimiento de carácter comercial.

Etapas inicial de la exploración sistemática

A partir del año 1941 comienza una nueva etapa de exploración, con el inicio del registro administrativo sistemático de la información generada en los trabajos de exploración. Finaliza en 1958, coincidiendo con la promulgación de la primera Ley de Hidrocarburos española (Ley de Hidrocarburos, 'Régimen jurídico de investigación y explotación de los hidrocarburos: ley de 26 de diciembre de 1958, publicada en el BOE nº 311 de fecha 29 de diciembre de 1958), que separó la actividad de exploración y producción de hidrocarburos de la actividad minera y permitió el acceso de empresas extranjeras a la exploración y producción de hidrocarburos en España. Esta norma proporcionó un marco regulatorio más adecuado para atraer compañías extranjeras, con mayor experiencia exploratoria, mejor tecnología y mayor capacidad de inversión.

Durante este periodo, se pusieron los cimientos de lo que luego sería la exploración sistemática para hidrocarburos en la CVC. Se aprendía de experiencias externas, se comenzó a disponer de información sísmica (sísmica de reflexión, que representa la principal herramienta para la exploración y cartografía del subsuelo). Sin embargo, la información sísmica adquirida era de muy reducida resolución, especialmente en zonas con

POZO	PROFUNDIDAD	AÑO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		OPERADOR	DOMINIO EN LA CVC
			ED50			
			LONGITUD	LATITUD		
Huidobro	523	1900	-3° 40' 25,32"	42° 46' 06,81"	SOCIEDAD ESPAÑOLA DE SONDEOS DE ALUMBRAMIENTO DE AGUAS	PNC
Salvatierra	450	1910-14	-	-	IGNACIO MURUA Y BALZOLA	SNC
Polanco	550	1914	-	-	SOLVAY	SNC
Uzquiano-1	641	1922	-2° 41' 10"	42° 44' 27,00"	SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS	SNC
Ozana	200	¿1922?	-	-		SNC
Elorrio-1	600	1923	-2° 23' 00"	43° 7' 0,00"	COMPAÑÍA FRANCO-ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS	AV
Jaizquibel-1	612	1923	-1° 48' 00"	43° 23' 0,00"	PETROLERA DEL JAIZQUIBEL S.A.	AV
Gastiáin	1650	1923	-	-	SOCIEDAD PETROLERA IBERO-AMERICANA	SNC
Leva- Cubillos del Rojo	612	1924-27	-	-	SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS	SNC
Robredo-Ahedo	618	1924-28	-	-	SOCIEDAD PETROLERA IBERO-AMERICANA	SNC
Ajo	1200	1926-27	-	-	SOCIEDAD PETROLERA IBERO-AMERICANA	SNC
Liendo	120	1928	-	-	IGME	SNC
Zumaya	600	1939-40	-2° 15' 12,86"	43° 17' 39,30"	SOCIEDAD CONTRATACIONES E INDUSTRIA	AV
Zumaya	723	1939-40	-2° 15' 12,86"	43° 17' 39,30"	SOCIEDAD CONTRATACIONES E INDUSTRIA	AV
TOTAL METROS	9099					
PNC Plataforma Norcastellana: 523m				SNC Surco Navarro-Cántabro: 6.041m		
AV Arco Vasco: 2.535m						

Figura 4. Pozos para investigación de petróleo perforados en la Cuenca Vasco- Cantábrica hasta el año 1941.
 Figure 4. Oil exploration wells drilled in the Basque-Cantabrian basin (BCB) up to 1941.

deformación tectónica reseñable, como lo son prácticamente todos los sectores de la CVC.

Durante esta etapa se perforaron los flancos del diapiro de Orduña (Delica-1, sondeos Elvira y Aloria-1), los del diapiro de Villasana de Mena (pozo Encarnación-1) y del de Leva, no aflorante y ubicado en el núcleo de una estructura anticlinal (pozos Leva-1 y Leva-2). En la mayor parte de estos pozos no se encontró ningún indicio de hidrocarburos; con la excepción del sondeo Leva-1, que al cortar la formación Utrillas en la zona de cúpula de la intrusión diapírica, encontró indicios de petróleo, así como facies de lutitas negras generadoras.

Desde el principio de la exploración de la CVC, el Surco Navarro-Cántabro atrajo la atención para la ubicación de los pozos en culminaciones anticlinales. En varios de estos sondeos se descubrieron acumulaciones más o menos interesantes de hidrocarburos. Así, el pozo Peña Ortún-1 (1949-50), en el anticlinal de Zamanzas (Burgos), encontró que las calizas y dolomías de la Megasecuencia del Jurásico Marino (MJM) albergaban indicios de petróleo y de gas.

El pozo Retuerta-1, Burgos (año 1958-59), descubrió buenos indicios de petróleo (y de gas) en las areniscas del Purbeck y del Weald (Malm-Cretácico inferior). También encontró que las margas del Calloviense (Dogger, Jurásico medio) y del Lías (Pliensbachense-Toarciense, Jurásico inferior) eran muy ricas en materia orgánica (con indicios de petróleo en las fracturas), lo que hizo suponer que podrían ser la roca madre de los hidrocarburos. Es lo que, con el posterior descubrimiento del Campo de Petróleo Ayoluengo (ver más adelante) se ha denominado Sistema Petrolífero del Jurásico - Cretácico inferior. El contenido orgánico de las mencionadas margas jurásicas era tan evidente que, especialmente en relación con las margas del Calloviense, Martínez Abad (1966), en un informe de revisión del sondeo Retuerta 1, escribe: 'zona de generación de hidrocarburos. Podría ser productiva en condiciones muy favorables de fracturación'. Cincuenta años después, las margas Callovienses y las del Pliensbachense-Toarciense se han identificado como uno de los principales objetivos para la exploración de hidrocarburos no convencionales en la CVC.



En el sector oriental de la CVC, dentro del dominio del Surco Navarro-Cántabro, también se perforaron pozos sobre estructuras anticlinales. En concreto fueron el Zúñiga-1 (año 1954-55) y el Alda-1 (1956-59), situados ambos sobre el anticlinal de Gastiáin. Los dos encontraron gas en el complejo siliciclástico Albo-Cenomaniense, definiendo un objetivo exploratorio que todavía hoy sigue investigándose. El segundo de esos pozos fue re-perforado posteriormente (en la década de los setenta) hasta llegar a las facies Keuper del Triásico superior y también encontró indicios de gas en la serie jurásica.

Esta intensa exploración permitió identificar los diferentes elementos (roca madre, almacén y sello) del Sistema con Hidrocarburos del Jurásico-Cretácico inferior y del Sistema con Hidrocarburos Albo-Cenomaniense.

Como resumen, en esta etapa quedó probada la generación y entrapamiento de hidrocarburos (que, en muchos casos, resultaba ser petróleo) en amplias zonas de la CVC, y los resultados de algunos pozos ya preludieron lo que iban a ser los primeros descubrimientos.

En este periodo se perforaron veintiocho (28) pozos para investigación de hidrocarburos en la CVC, todos ellos en el Surco Navarro-Cántabro, que totalizaron 44.142'31 metros lineales de perforación.

Etapas de asentamiento de la exploración sistemática (sólo en tierra)

Este periodo abarca desde 1959 hasta 1973. El fin de esta etapa se ha hecho coincidir con la fecha de perforación del primer pozo en mar en la CVC (sondeo Golfo de Vizcaya-1, en el año 1973, incluido en este episodio).

Además, en el año 1974, entró en vigor otra Ley de Hidrocarburos (Ley 21/1974 de 27 de junio y Reglamento de 30 de julio de 1976), mucho más favorecedora de la actividad de exploración y producción. Esto permitió la entrada en escena de un significativo número de empresas internacionales, lo que contribuyó a mejorar el conocimiento científico y técnico sobre la exploración y producción y a diversificar la exploración. En esta etapa se obtuvieron un gran número de líneas sísmicas, lo que mejoró sustancialmente la calidad y cantidad de los datos exploratorios, permitiendo que los pozos se emplazasen basándose en la cartografía del subsuelo obtenida mediante la interpretación de la información sísmica.

Fue en este periodo cuando se produjeron los primeros descubrimientos comerciales de hidrocarburos en la CVC, que fueron también los primeros habidos en España: el Campo de Gas Castillo (1961), el Campo de Petróleo Ayoluengo (1964) y la acumulación de Hontomín (1965).

El entrapamiento contra diapiro dejó de ser considerado como un objetivo de interés exploratorio en la CVC, al resultar negativos todos los pozos perforados para investigar este tipo de acumulaciones: un pozo en el diapiro de Orduña, otro en el de Gernika, un pozo en Estella y otro en Aitauri, dos en Poza de la Sal y seis en Salinas de Rosio.

Este cambio de estrategia tuvo como recompensa el descubrimiento del Campo de Gas Castillo en el Surco Navarro-Cántabro.

CAMPO DE GAS CASTILLO

Este campo fue descubierto con el pozo Castillo-1 (realizado por los operadores Ciepsa-Deilmann Bergbau-Spanish Gulf Oil Co), perforado entre los años 1959 y 1961 a escasos kilómetros al sur de la ciudad de Vitoria-Gasteiz, ver Figura 8. Fue el primer descubrimiento comercial de hidrocarburos de los que se han producido en la historia exploratoria en España. El campo produjo gas seco desde el año 1962 hasta el año 1981. La exploración que se realizó en dicho yacimiento (especialmente en lo referente a los pozos perforados) puede consultarse en Baquedano (2007).

Como producción del mismo campo, debe añadirse la que suministró el sondeo Armentia-1 (año 1997), perforado por las compañías Shesa, Locs, Ciepsa y Medusa. Este pozo nunca entró en fase de producción propiamente dicha, pero se realizó una prueba de producción de larga duración que se prolongó cerca de tres años, inyectándose el gas producido a la red nacional de distribución.

La producción acumulada del Campo Castillo (los dos pozos Castillo y el Armentia-1) se eleva hasta los 52'8 MMNm³ (millones de metros cúbicos normales), www.shesa.eus.

La roca almacén de este campo es la Fm Valmaseda (Sistema con Hidrocarburos Albo-Cenomaniense). Todos los pozos que se perforaban eran 'positivos': tenían indicios de gas seco. Algunos producían flujos iniciales que podían llegar a ser muy importantes, pero que disminuían rápidamente para estabilizarse en cifras mucho más modestas. Se infirió que este comportamiento del yacimiento era debido a que se trata de un reservorio fracturado con valores de porosidad y permeabilidad primarios muy bajos que, localmente, pueden incrementarse por la fracturación del macizo rocoso que desarrolla porosidad y permeabilidad secundarias.

De este modo, la megasecuencia Albo-Cenomaniense se configuró como un objetivo exploratorio prioritario en toda la CVC puesto que los pozos que investigaron los equivalentes laterales de la formación Valmaseda hacia el este, también encontraron respuestas similares en las formaciones siliciclásticas Albo-Cenomanienses. La prolífica roca generadora que alimenta este Sistema con Hidrocarburos se encuentra en la misma megasecuencia, se trata de lutitas negras, con materia orgánica de naturaleza continental, generadora de gas.

En la Plataforma Norcastellana la exploración de estructuras anticlinales también tuvo éxito. La recompensa de estos esfuerzos de exploración fue el descubrimiento del Campo de Petróleo Ayoluengo y de las acumulaciones de petróleo no comercial de Hontomín, Tozo y Huidobro.

CAMPO DE PETRÓLEO DE AYOLUENGO

El campo de Ayoluengo fue descubierto en 1964 mediante el pozo Ayoluengo-1 (Campsa-Amospain). Comenzó su producción en el año 1966 y finalizó en enero de 2017 (por caducidad de la concesión). Un año después se denegó la prórroga de la concesión de explotación. Su situación se muestra en la Figura 8.



POZO	PROFUNDIDAD	AÑO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		OPERADOR	DOMINIO EN LA CVC
			ED50			
			LONGITUD	LATITUD		
Tudanca-1	445	1941	-3° 42' 24,40"	42° 51' 40,30"	CAMPESA	SNC
Zamanzas-1	602	1942	-3° 43' 52,40"	42° 50' 44,40"	CAMPESA	SNC
Zamanzas-2	820	1944	-3° 43' 32,40"	42° 50' 44,40"	CAMPESA	SNC
Zamanzas-3	860	1945	-3° 44' 0,40"	42° 50' 54,40"	CAMPESA	SNC
Peña Ortún-1	1264	1949-1950	-3° 45' 40,40"	42° 52' 12,30"	CAMPESA	SNC
Dobro-1	1221,3	1951	-3° 38' 30,40"	42° 49' 42,30"	CAMPESA	SNC
Villanueva de Rampalay-1	2177	1952-1953	-3° 43' 18,40"	42° 50' 29,30"	CAMPESA	SNC
Delica-1	558	1953-1954	-2° 59' 7,40"	42° 57' 46,20"	CAMPESA	SNC
Zuñiga-1	3157	1954-1956	-2° 17' 48,40"	42° 43' 16,20"	CIEPSA	SNC
Apodaca-1	2533,06	1955-1956	-2° 43' 33,40"	42° 55' 7,20"	CIEPSA	SNC
Elvira-1	141	1956	-2° 58' 59,40"	42° 57' 43,20"	COPISA	SNC
Elvira-2A	172	1956	-2° 59' 8,40"	42° 58' 7,20"	COPISA	SNC
Elvira-3	271,5	1956	-2° 59' 5,40"	42° 58' 6,00"	COPISA	SNC
Elvira-4A	340	1956	-2° 59' 11,40"	42° 58' 14,00"	COPISA	SNC
Matienzo-1	1950	1956	-3° 35' 0,40"	43° 18' 36,00"	VALDEBRO	SNC
Laño-1	3501	1956-1957	-2° 35' 48,40"	42° 39' 41,30"	CIEPSA	SNC
Leva-1	1512	1956-1957	-3° 43' 5,40"	42° 56' 55,30"	CAMPESA	SNC
Alda-1	5024,25	1956-1959	-2° 19' 32,40"	42° 44' 58,20"	CIEPSA	SNC
Elvira-2B	309,2	1957	-2° 58' 56,00"	42° 58' 2,00"	COPISA	SNC
Elvira-4B	506	1957	-2° 59' 20,40"	42° 58' 15,00"	COPISA	SNC
Encarnación-1	439	1957	-3° 20' 52,40"	43° 4' 19,00"	COPISA	SNC
Treviño-1	2595	1957	-2° 43' 50,40"	42° 43' 50,40"	CIEPSA	SNC
Leva-2	2219	1957-1958	-3° 40' 28,00"	42° 57' 8,00"	CAMPESA	SNC
Treviño-2	1965	1957-1958	-2° 41' 18,40"	42° 43' 2,00"	CIEPSA	SNC
Laño-2	2195	1958	-2° 41' 13,40"	42° 39' 48,00"	CIEPSA	SNC
Aloria-1	841	1958-1959	-2° 58' 48,40"	42° 59' 39,20"	COPISA	SNC
Retuerta-1	3390	1958-1959	-3° 38' 19,40"	43° 0' 47,00"	VALDEBRO	SNC
Treviño-3	3134	1958-1959	-2° 42' 1,40"	42° 43' 25,00"	CIEPSA	SNC
TOTAL METROS	44142,31					
PNC Plataforma Norcastellana: 0m				SNC Surco Navarro-Cántabro: 44.142,3m		
AV Arco Vasco: 0m						

Figura 5. Pozos para investigación de hidrocarburos perforados en la Cuenca Vasco- Cantábrica entre los años 1943 y 1958.
 Figure 5. Hydrocarbon exploration wells drilled in the Basque-Cantabrian Basin (BCB) from 1941 to 1958.

Este ha sido el primer y único campo de petróleo descubierto y puesto en producción en España en tierra.

Se han perforado cincuenta y dos (52) pozos para delimitar y extraer el hidrocarburo del campo. La producción acumulada de petróleo es modesta: aproximadamente 2'30Mt (millones de toneladas) o la cifra equivalente de unos 17'08 millones de barriles, www.shesa.eus. El petróleo se empleó como combustible en factorías cercanas. El reservorio también contiene gas natural que inicialmente se quemaba en antorcha y que, desde el año 1986, se empleaba en la generación de energía eléctrica.

Una buena descripción de las características del campo, su historia y el petróleo producido, puede encontrarse en Álvarez de Buergo (2005) y en Abeger *et al.* (2005).

ACUMULACIÓN DE PETRÓLEO DE HONTOMÍN

El pozo Hontomin-1 (año 1965) descubrió una acumulación de volumen muy reducido de petróleo y gas en la Megasecuencia del Jurásico Marino (MJMJ), Sistema con Hidrocarburos del Jurásico- Cretácico inferior, en una estructura anticlinal/dómica de la que solamente se obtu-

vieron producciones residuales, no comerciales, de petróleo. Su situación se muestra en la Figura 8.

Actualmente, la estructura anticlinal de Hontomín se utiliza como laboratorio experimental para la inyección y almacenamiento de CO₂. (Ciuden, Fundación Ciudad de la Energía (www.ciuden.es)).

En esta fase se trató de reproducir los hallazgos realizados en la Plataforma Norcastellana (tipo Ayoluengo), tanto en el Surco Navarro-Cántabro como en el Arco Vasco. Con este objetivo se perforaron diversos pozos con objeto de encontrar sistemas análogos, pero los resultados fueron pobres o muy pobres.

En esta etapa se perforaron 117 pozos en la CVC, que totalizaron 237.413'56 metros de perforación. En el Surco Navarro-Cántabro (SNC) fueron 60 pozos, con 138.001'96 metros; en la Plataforma Norcastellana, 54 pozos, que sumaron 90.083'6 metros y en el Arco Vasco (AV), 3 pozos, 9.328 metros. Solo se realizó un sondeo en el mar (Golfo de Vizcaya-1, en 1973, con 3.184 m).

En la Figura 6 se listan los pozos perforados en esta etapa.

Etapas de exploración sistemática en tierra y en mar

Este periodo se inicia en 1973, tras la perforación del primer pozo *offshore* en la CVC, y abarca hasta la actualidad.

Las perforaciones petrolíferas en mar en España comenzaron en el Mediterráneo en el año 1968 y rápidamente dieron su fruto, descubriéndose el primer Campo de Petróleo en 1970, en Amposta, frente a las costas de Tarragona. La CVC participó de esta nueva tendencia exploratoria, lo que propició un descubrimiento crucial en la historia de la exploración de la cuenca: el Campo de Gas Gaviota y su campo satélite Albatros.

Sin embargo, esta etapa también representa un periodo de claro decaimiento del esfuerzo exploratorio. Las grandes compañías españolas se internacionalizaron y entendieron que las cuencas geológicas del país no ofrecían la suficiente potencialidad como para invertir en ellas una parte reseñable de sus recursos. La asunción fue quizás algo prematura al ser España un país escasamente explorado, pero las decisiones administrativas tampoco ayudaron a la estabilidad y continuidad del sector exploratorio. Por otra parte, España nunca logró ser un objetivo exploratorio atractivo y/o prioritario para las grandes empresas extranjeras.

Lo que mejor caracteriza esta etapa es la perforación de pozos en mar y el descubrimiento del Campo de Gas Gaviota y su satélite el Campo de Gas Albatros. Se trata de un Sistema con Hidrocarburos específico del margen septentrional de la CVC (el Alto de Las Landas): el Sistema con Hidrocarburos de Gaviota.

CAMPO DE GAS GAVIOTA Y CAMPO DE GAS ALBATROS

El Campo de Gas (y Condensado) Gaviota-Albatros es el único en mar puesto en producción en la CVC, ver Figura 8.

Con solamente nueve pozos perforados, se descubrieron tres campos en este sector de la cuenca: el propio Gaviota (descubierto en 1980, pozo Vizcaya C-1), el Albatros (en el año 1981, con el sondeo Vizcaya B-2) y el Albatros Oeste (en el año 1989, con el pozo Albatros W-1).

El Campo de Gas Gaviota estuvo en producción desde 1986 hasta 1994, suministrando 7.242 MMNm³ de gas y 536.982'4 toneladas de condensado.

El Campo de Gas Albatros, satélite del anterior, produjo, en el periodo 1995 a 1997, un volumen acumulado de 729 MMNm³ de gas y 8.052'3 toneladas de condensado, ver www.shesa.eus.

A partir del año 1994, el Campo de Gas Gaviota comenzó a utilizarse como almacenamiento subterráneo de gas, contando actualmente con capacidad para 980MMNm³ de gas útil (www.enagas.es), el segundo con mayor capacidad en España.

En este periodo, en tierra continuó investigándose el Sistema con Hidrocarburos del Jurásico-Cretácico inferior (tipo Ayoluengo):

- en la Plataforma Norcastellana se descubrió una acumulación no comercial de gas, pozo Cadialso-1 (año 1983-84), con indicios espectaculares de gas en las calizas arcillosas y margas del Dogger (roca madre, objetivo no convencional),
- en el Surco Navarro-Cántabro se perforó el pozo Arratia-1 (año 1981), que no consiguió alcanzar el horizonte estratigráfico deseado, por lo que este tipo de objetivo ha quedado abierto.

En la Plataforma Norcastellana (pozo El Coto-1, año 2000-01) y en el Surco Navarro-Cántabro (pozo Navajo-1, año 1982-83) se comprobó la existencia de un Sistema con Hidrocarburos no descubierto hasta el momento (Sistema con Hidrocarburos del Paleozoico). Esos pozos perforaron todo el registro Mesozoico existente en esas verticales y penetraron en el basamento Paleozoico. Encontraron indicios de gas en el Triásico inferior (facies Buntsandstein) y en el propio basamento Paleozoico, por lo que quedó demostrada la generación de hidrocarburos a partir de rocas paleozoicas y la acumulación en formaciones del propio basamento y de los materiales siliciclásticos del Triásico inferior.

Durante esta etapa, en el Surco Navarro-Cántabro prosiguió la exploración de la formación Valmaseda (Campo de Gas Castillo). Se perforaron tres pozos: Marinda-1 (año 1974), San Antonio-1 (año 1982-84) y Armentia-1 (año 1997). Este último solamente consiguió penetrar los 447 metros más superficiales de la formación Valmaseda, que son predominantemente limolíticos y lutíticos (sin niveles porosos ni permeables). Aun así, en una prueba de producción de larga duración, sin ningún tipo de estimulación/fracturación, suministró algo más de 0'5 BCF de gas (1 BCF, billón anglosajón de pies cúbicos = 28'316846 MMNm³, millones de metros cúbicos normales). De este modo quedó claro que el objetivo de la formación Valmaseda debía ser investigado como un reservorio fracturado con valores bajos de porosidad y permeabilidad matriciales. Su exploración prosigue actualmente bajo esas premisas.

A partir del comienzo del siglo XXI, siguiendo la estela

POZO	PROFUNDIDAD	AÑO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		OPERADOR	DOMINIO EN LA CVC
			ED50			
			LONGITUD	LATITUD		
Elvira-5	648	1959	-2° 59' 26,50"	42° 58' 18,00"	COPISA	SNC
Guernica-1	1640	1959	-2° 40' 15,40"	43° 19' 46,20"	AMOSPAIN CAMPSA	AV
Lahoz-1	701	1959	-3° 14' 13,40"	42° 53' 2,30"	COPISA	SNC
Sopeñano-1	510	1959	-3° 19' 59,40"	43° 4' 47,20"	COPISA	SNC
Sopeñano-2	405	1959	-3° 20' 17,40"	43° 4' 42,20"	COPISA	SNC
Sopeñano-3	1913	1959	-3° 20' 20,40"	43° 4' 41,20"	COPISA	SNC
Tabliega-1	482	1959	-3° 26' 58,40"	43° 0' 28,00"	COPISA	SNC
Urbasa-1	3835	1959-1960	-1° 58' 27,40"	42° 48' 37,00"	CIEPSA	SNC
Castillo-1	4349	1959-1961	-2° 40' 14,40"	42° 48' 6,00"	CIEPSA	SNC
Sopeñano-4	1850	1960	-3° 20' 34,40"	43° 20' 40,20"	COPISA	SNC
Zufía-1	1057	1960	-2° 6' 20,45"	42° 39' 52,23"	CIEPSA	SNC
Corres-1	4458	1960-1961	-2° 27' 45,40"	42° 41' 0,00"	CIEPSA	SNC
Villalta-1	1775	1960-1961	-3° 36' 15,40"	42° 42' 45,80"	AMOSPAIN	PNC
Castillo-2	3498	1961	-2° 40' 23,40"	42° 47' 6,00"	CIEPSA	SNC
Gastiain-1	3445	1961	-2° 16' 25,40"	42° 43' 55,20"	CIEPSA	SNC
Zuazo-1	3345,3	1961	-2° 58' 58,70"	42° 54' 26,80"	AMOSPAIN	SNC
Antezana-1	4108,95	1961-1962	-2° 52' 44,40"	42° 47' 0,30"	CIEPSA	SNC
Aramayona-1	3504,5	1961-1962	-2° 34' 58,40"	43° 1' 41,20"	ENPENSA	SNC
Treviño 1004-E	646,06	1962	-2° 43' 22,40"	42° 43' 53,30"	CIEPSA	SNC
Treviño 1005-E	580	1962	-2° 44' 22,40"	42° 45' 8,30"	CIEPSA	SNC
Treviño 1006-E	717	1962	-2° 45' 1,40"	42° 44' 30,30"	CIEPSA	SNC
Zamanzas A-1	1241	1962-1963	-3° 45' 49,40"	42° 52' 7,30"	AMOSPAIN	SNC
Arija-1	1002	1963	-3° 55' 23,40"	42° 59' 23,30"	CAMPSA	SNC
Basconcillos-1	1009	1963	-4° 1' 41,40"	42° 42' 51,30"	CAMPSA	PNC
Cabañas-1	904,5	1963	-3° 51' 29,00"	42° 59' 12,00"	CAMPSA	SNC
Crespo-1	1000	1963	-3° 46' 9,40"	42° 53' 44,30"	CAMPSA	SNC
La Población-1	374	1963	-3° 56' 6,40"	43° 2' 30,30"	CAMPSA-AMOSPAIN	SNC
Vitoria W-1	2529,5	1963	-2° 46' 25,40"	42° 49' 48,30"	CIEPSA	SNC
Vitoria W-2	2543	1963	-2° 46' 22,40"	42° 50' 47,20"	CIEPSA	SNC
Monillo-1	1679	1963-1964	-3° 17' 4,40"	43° 20' 45,20"	COPISA	SNC
Añastro-1	2293,3	1964	-2° 46' 13,30"	42° 44' 43,30"	CIEPSA	SNC
Ayoluengo-1	2397	1964	-3° 53' 37,94"	42° 45' 21,07"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-2	1439	1964	-3° 53' 56,09"	42° 45' 7,38"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-3	1503	1964	-3° 53' 2,71"	42° 45' 21,66"	AMOSPAIN	PNC
Castillo-3	2485,5	1964	-2° 40' 43,40"	42° 49' 8,20"	CIEPSA	SNC
Castro Urdiales-1		1964	-3° 17' 0,40"	43° 22' 29,20"	COPAREX	SNC
Castro Urdiales-1BIS	1678	1964	-3° 17' 0,40"	43° 22' 29,20"	COPAREX	SNC
Ubidea-1	1812	1964	-2° 41' 24,40"	43° 1' 46,20"	ENPENSA	SNC
Aitzgorri-1	4954,4	1964-1965	-2° 19' 14,40"	42° 55' 25,20"	ENPENSA	SNC
Ayoluengo-4	1435	1964-1965	-3° 53' 20,54"	42° 44' 30,52"	AMOSPAIN	PNC
Vivanco-1	3187,5	1964-1965	-3° 22' 16,40"	43° 5' 40,20"	COPISA	SNC

Figura 6. Pozos para investigación de hidrocarburos perforados en la Cuenca Vasco- Cantábrica entre los años 1959 y 1973.
 Figure 6. Hydrocarbon exploration wells drilled in the Basque-Cantabrian basin (BCB) from 1959 to 1973.

POZO	PROFUNDIDAD	AÑO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		OPERADOR	DOMINIO EN LA CVC
			ED50			
			LONGITUD	LATITUD		
Ayoluengo-5	1414	1965	-3° 52' 44,12"	42° 44' 56,67"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-6	1587	1965	-3° 53' 37,89"	42° 44' 2,84"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-7	1808	1965	-3° 54' 15,21"	42° 43' 50,57"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-8	1682	1965	-3° 51' 53,47"	42° 45' 21,19"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-9	1856	1965	-3° 52' 37,97"	42° 44' 13,69"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-10	1734	1965	-3° 51' 19,04"	42° 46' 0,90"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-11	1471	1965	-3° 52' 27,57"	42° 45' 34,04"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-12	1628	1965	-3° 53' 48,99"	42° 44' 48,40"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-13	1438	1965	-3° 52' 22,14"	42° 45' 5,39"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-14	1335	1965	-3° 53' 6,77"	42° 44' 51,72"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-15	1709	1965	-3° 53' 28,23"	42° 45' 53,60"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-16	1668	1965	-3° 53' 28,17"	42° 45' 5,96"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-17	1420	1965	-3° 53' 49,21"	42° 44' 15,41"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-18	1457	1965	-3° 52' 25,19"	42° 45' 21,63"	AMOSPAIN	PNC
Hontomin-1	1858	1965	-3° 38' 5,50"	42° 35' 41,30"	AMOSPAIN	PNC
Sal-1	2000	1965	-3° 35' 10,60"	42° 40' 0,30"	AMOSPAIN	PNC
Tozo-1	1851	1965	-3° 57' 10,40"	42° 41' 52,30"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-19	1568	1965-1966	-3° 52' 42,50"	42° 45' 37,34"	AMOSPAIN	PNC
Lahoz-2	4508	1965-1966	-3° 14' 36,40"	42° 53' 45,30"	COPISA	SNC
Sal-2	1349	1965-1966	-3° 33' 40,44"	42° 40' 0,29"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-20	1546	1966	-3° 52' 0,70"	42° 45' 35,40"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-21	1558	1966	-3° 54' 6,72"	42° 44' 30,64"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-22	1389	1966	-3° 52' 43,27"	42° 45' 13,08"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-23	1335	1966	-3° 53' 4,82"	42° 44' 32,67"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-24	1675	1966	-3° 52' 21,02"	42° 45' 51,79"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-25	1475	1966	-3° 51' 58,99"	42° 45' 5,45"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-26	1410	1966	-3° 52' 44,96"	42° 44' 30,80"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-27	1497	1966	-3° 54' 10,93"	42° 45' 0,01"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-28	1350	1966	-3° 53' 25,60"	42° 44' 15,45"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-29	1485	1966	-3° 53' 4,85"	42° 45' 39,51"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-30	1437	1966	-3° 51' 37,54"	42° 45' 38,72"	AMOSPAIN	PNC
Burgos-1	1935	1966	-3° 57' 48,40"	42° 42' 9,30"	CIPSA	PNC
Castillo-4	3290	1966	-2° 38' 41,40"	42° 46' 52,30"	CIEPSA	SNC
Escalada-1	2036	1966	-3° 47' 46,40"	42° 46' 38,30"	AMOSPAIN	PNC
Huidobro-1	906	1966	-3° 41' 16,40"	42° 46' 6,30"	AMOSPAIN	PNC
Lagrán-1	2105	1966	-2° 34' 16,40"	42° 38' 44,30"	CIEPSA	SNC
Oreña-1	503	1966	-4° 8' 4,41"	43° 24' 12,15"	COPISA	SNC
Pino-1	1694	1966	-3° 49' 31,40"	42° 37' 42,30"	AMOSPAIN	PNC
Polientes-1	2297	1966	-3° 49' 25,60"	42° 47' 56,30"	AMOSPAIN	PNC
Ribero-1	4328	1966	-3° 28' 59,40"	43° 1' 59,30"	COPISA	SNC
Ribero-2	1525	1966	-3° 29' 1,40"	43° 1' 51,30"	COPISA	SNC

Figura 6. Continuación.
Figure 6. Continuation.

POZO	PROFUNDIDAD	AÑO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		OPERADOR	DOMINIO EN LA CVC
			ED50			
			LONGITUD	LATITUD		
Tozo-4	1432	1966	-3° 57' 11,40"	42° 41' 58,30"	AMOSPAIN	PNC
Urria-1	1748	1966	-3° 45' 10,40"	42° 50' 4,30"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-31	1520	1966-1967	-3° 53' 4,85"	42° 45' 37,21"	AMOSPAIN	PNC
Huidobro-2	1469	1966-1967	-3° 40' 52,40"	42° 46' 2,30"	AMOSPAIN	PNC
Atauri-1	1923	1967	-2° 25' 44,40"	42° 43' 12,20"	CIEPSA	SNC
Ayoluengo-32	2312	1967	-3° 55' 2,61"	42° 45' 5,83"	AMOSPAIN	PNC
Liermo-1	2460	1967	-3° 37' 48,40"	43° 26' 12,20"	VALDEBRO	SNC
Osma-1	2626	1967	-3° 4' 0,40"	42° 53' 34,30"	AMOSPAIN	SNC
Sobrón-1	590,3	1967	-3° 6' 47,40"	42° 45' 48,30"	CIEPSA	SNC
Sobrón-1BIS	1516,1	1967	-3° 6' 54,60"	42° 45' 39,00"	CIEPSA	SNC
Tozo-5	1756	1967	-3° 57' 25,60"	42° 41' 43,50"	AMOSPAIN	PNC
Cegama-1	4504	1967-1968	-2° 18' 6,40"	42° 59' 58,20"	ENPENSA	AV
Urbasa-2	5842,7	1967-1968	-2° 15' 56,40"	42° 48' 30,20"	CIEPSA	SNC
Urbel-1	2325	1967-1968	-3° 54' 30,30"	42° 39' 44,20"	AMOSPAIN	PNC
Arco Iris-1	2188	1968	-3° 42' 50,40"	43° 0' 56,30"	VALDEBRO	SNC
Arija Sur-1	1717	1968	-3° 57' 37,40"	42° 58' 36,30"	AMOSPAIN	PNC
Hontomin-2	1500	1968	-3° 38' 36,40"	42° 35' 8,30"	AMOSPAIN	PNC
La Engaña-1	307	1968	-3° 44' 24,90"	43° 4' 56,00"	VALDEBRO	SNC
Abar-1	2155	1968-1969	-4° 0' 19,40"	42° 41' 54,30"	AMOSPAIN	PNC
Polientes-2	974	1968-1969	-3° 49' 21,40"	42° 48' 13,30"	AMOSPAIN	PNC
Rojas-1	1365	1968-1969	-3° 27' 3,40"	42° 33' 16,30"	CIEPSA	PNC
La Engaña-1BIS	2553	1969	-3° 44' 25,20"	43° 4' 55,90"	VALDEBRO	SNC
Rozas-1	2171	1969	-3° 43' 24,40"	43° 1' 20,30"	VALDEBRO	SNC
Urbasa-3	2832,85	1969-1970	-2° 15' 17,40"	42° 48' 48,20"	CIEPSA	SNC
Entrambosríos-1	1426	1970	-3° 42' 34,40"	43° 2' 42,30"	VALDEBRO	SNC
Treviño-4	4215	1970-1971	-2° 43' 27,40"	42° 44' 32,30"	CIEPSA	SNC
Alda-1 (profundización)	5322,4	1971	-2° 19' 32,40"	42° 44' 58,20"	CIEPSA	SNC
Rozas-2	2160	1971	-3° 43' 54,40"	43° 1' 48,30"	AUXINI	SNC
Valdearnedo-1	2329,6	1971	-3° 33' 16,40"	42° 33' 11,30"	CIEPSA	PNC
Ancillo-1	1530,6	1972	-3° 30' 18,40"	43° 15' 4,20"	AUXINI	SNC
Castillo-5	5990,9	1972	-2° 43' 45,40"	42° 48' 14,30"	CIEPSA	SNC
Ajo-1	4970	1972-1973	-3° 34' 37,40"	43° 27' 14,20"	AUXINI	SNC
Ayoluengo NE-1	2065	1973	-3° 46' 52,00"	42° 47' 34,30"	AMOSPAIN	PNC
Bóveda-1	264	1973	-3° 12' 28,40"	42° 54' 18,30"	COPISA	SNC
Golfo de Vizcaya-1	3184	1973	-1° 55' 30,42"	43° 31' 55,15"	ESSO	AV
Espinosa CB-1	3117,6	1973-1974	-3° 33' 24,40"	43° 3' 3,30"	AUXINI	SNC
TOTAL METROS	237413,56					
PNC Plataforma Norcastellana: 90.083'6m				SNC Surco Navarro-Cántabro: 138.001'96m		
AV Arco Vasco: 9.328m						

Figura 6. Continuación.
Figure 6. Continuation.

del éxito de la explotación de los yacimientos de hidrocarburos no convencionales en Estados Unidos, la CVC fue analizada bajo el prisma no convencional. Los resultados fueron sorprendentes. ACIEP-GESSAL (2013), evaluaron que los recursos prospectivos de gas no convencional en la CVC ascienden a 1.086 BCM (1BCM= mil millones de metros cúbicos). Se trata de una cifra muy importante, que incluye todo el recurso almacenado en rocas almacén de baja y/o muy baja porosidad y permeabilidad.

En cuanto a petróleo no convencional, EIA (2013), considerando únicamente la Megasecuencia del Jurásico Marino (MJM), cifró en 100 millones de barriles los recursos técnicamente extraíbles en la CVC.

ACIEP-GESSAL (2013) también evaluó los recursos prospectivos convencionales. Los de petróleo (incluyendo los dominios de tierra y de mar), se cifraron en 44 millones de barriles equivalentes de petróleo, mientras que los recursos prospectivos de gas convencional en la CVC (tierra y mar) se estimaron en 23 BCM.

En esta etapa, se ha promulgado una nueva Ley de Hidrocarburos y tres leyes que la modifican parcialmente:

- Ley 34/1998, de 7 de octubre del Sector de los Hidro-

carburos, publicada en el Boletín Oficial del Estado nº 241 de 8 de octubre de 1998), que sustituye a la anterior,

- Ley 12/2007, de 2 de julio, que modifica la Ley 34/1998, de 7 de octubre,
- Ley 17/2013, de 29 de octubre, en su disposición final segunda autoriza el empleo de la fracturación hidráulica,
- Ley 8/2015, que también modifica la Ley 34/1998, de 7 de octubre, que grava la extracción de hidrocarburos; así mismo, establece que el 1% del valor de la producción deberá ser abonado a los propietarios de los terrenos en cuyo subsuelo se encuentre el yacimiento.

En esta última etapa exploratoria se perforaron en la CVC setenta (70) pozos, que totalizaron 168.008'80 metros de perforación. Veinte (20) de los pozos fueron en mar, sumando 58.540 metros y cincuenta (50) en tierra, totalizando 109.468'80 metros. En la Plataforma Norcastellana (PNC) se perforaron 34 pozos, 62.737'9 metros; en el Surco Navarro-Cántabro (SNC) fueron 16 pozos, 44.545'40 metros y en el Arco Vasco (AV), 20 pozos, 60.725'50 metros. Ver Figura 7.

POZO	PROFUNDIDAD	AÑO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		OPERADOR	DOMINIO EN LA CVC
			ED50			
			LONGITUD	LATITUD		
Espinosa CB-2	2066,3	1974	-3° 34' 3,40"	43° 1' 28,30"	AUXINI	SNC
Marinda-1	5354	1974-1976	-2° 56' 6,00"	42° 52' 25,30"	ENPASA	SNC
Bóveda-1BIS	4664,1	1975-1976	-3° 12' 34,00"	42° 54' 14,00"	AUXINI	SNC
Ayoluengo-33	1459	1976	-3° 52' 57,37"	42° 44' 44,58"	AMOSPAIN	PNC
Hontomin SW-1	1166	1977	-3° 42' 33,00"	42° 32' 45,00"	ENIEPSA	PNC
Hontomin SW-2	1072	1977	-3° 42' 17,00"	42° 32' 29,00"	ENIEPSA	PNC
Rojas NE-1	3923	1977-1978	-3° 25' 13,26"	42° 34' 3,28"	ENIEPSA	PNC
Ayoluengo-34	1453	1978	-3° 52' 9,66"	42° 45' 23,86"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-35	1422	1978	-3° 53' 11,36"	42° 44' 41,56"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-36	1418	1978	-3° 53' 34,96"	42° 44' 25,06"	AMOSPAIN	PNC
Manzanedo-1	1798	1979-1980	-3° 37' 42,79"	42° 54' 20,37"	ENIEPSA	SNC
Manzanedo-1B		1979-1980	-3° 37' 42,79"	42° 54' 20,37"	ENIEPSA	SNC
Ayoluengo-39	1500	1980	-3° 53' 12,05"	42° 45' 13,81"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-40	1378,6	1980	-3° 52' 52,22"	42° 45' 0,75"	AMOSPAIN	PNC
Mar Cantábrico J-1	3000	1980	-3° 59' 2,29"	43° 29' 6,15"	SHELL	SNC
Valle de Allín-1	1395	1980	-2° 5' 23,50"	42° 41' 56,00"	CAMPSA	SNC
Vizcaya B-1	3502,5	1980	-2° 42' 32,33"	43° 30' 58,49"	ENIEPSA	AV

Figura 7. Pozos para investigación de hidrocarburos perforados en la Cuenca Vasco- Cantábrica entre los años 1973 y 2019.
Figure 7. Hydrocarbon exploration wells drilled in the Basque-Cantabrian basin (BCB) from 1973 to 2019.

POZO	PROFUNDIDAD	AÑO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		OPERADOR	DOMINIO EN LA CVC
			ED50			
			LONGITUD	LATITUD		
Vizcaya C-1	2950	1980-1981	-2° 39' 41,21"	43° 30' 20,41"	ENIEPSA	AV
Arratia-1	2550	1981	-2° 46' 52,00"	43° 8' 17,00"	CAMPSA	SNC
Ayoluengo-37	1400	1981	-3° 52' 15,45"	42° 45' 29,84"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-38	1408	1981	-3° 52' 32,61"	42° 45' 6,14"	AMOSPAIN	PNC
Vizcaya B-2	2849,4	1981	-2° 51' 19,83"	43° 33' 40,87"	ENIEPSA	AV
Ayoluengo-41	1460	1982	-3° 53' 40,66"	42° 45' 13,71"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-42	1376	1982	-3° 53' 33,91"	42° 44' 36,01"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-43	1525	1982	-3° 52' 49,96"	42° 45' 29,36"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-44	1450	1982	-3° 52' 0,66"	42° 45' 28,56"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-45	1365	1982	-3° 53' 11,51"	42° 44' 24,31"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-46	1385	1982	-3° 52' 25,46"	42° 45' 14,86"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-47	1625	1982	-3° 52' 36,70"	42° 45' 44,20"	AMOSPAIN	PNC
Gaviota B-3	2621	1982	-2° 41' 19,22"	43° 30' 16,66"	ENIEPSA	AV
Vizcaya A-1	2034	1982	-3° 3' 55,61"	43° 31' 49,62"	OXY	AV
Vizcaya C-2	2999	1982	-2° 33' 1,43"	43° 25' 25,86"	ENIEPSA	AV
Gaviota B-4	3039,7	1982-1983	-2° 43' 59,56"	43° 31' 15,09"	ENIEPSA	AV
Navajo-1	5208	1982-1983	-3° 43' 25,83"	42° 56' 59,93"	ENIEPSA	SNC
San Antonio-1	5292,3	1982-1984	-2° 57' 25,00"	42° 50' 17,00"	ENIEPSA	SNC
Trasahedo-1	1683	1983	-3° 56' 18,74"	42° 41' 14,50"	ENIEPSA	PNC
Cadialso-1	3980	1983-1984	-3° 52' 5,92"	42° 50' 13,28"	ENIEPSA	PNC
Ayoluengo-48	439	1984	-3° 53' 44,92"	42° 44' 20,61"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-49	1312	1984	-3° 53' 29,05"	42° 44' 48,61"	AMOSPAIN	PNC
Trespaderne-1	4734	1984-1985	-3° 21' 26,01"	42° 49' 34,58"	ENIEPSA	PNC
Ayoluengo-48-A	1375	1985	-3° 53' 45,60"	42° 44' 19,00"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-50	1440,6	1985	-3° 53' 13,60"	42° 44' 58,00"	AMOSPAIN	PNC
Ayoluengo-51	1470	1985	-3° 53' 50,60"	42° 44' 27,00"	AMOSPAIN	PNC
Santander C-1	1521	1985	-3° 21' 28,80"	43° 33' 31,20"	OCCIDENTAL	SNC
Gaviota-5	2719	1985-1986	-2° 41' 23,40"	43° 30' 12,16"	ENIEPSA	AV
Gaviota-6	3558	1986	-2° 41' 23,40"	43° 31' 11,49"	HISPANOIL	AV
Gaviota-7	2932	1986	-2° 41' 23,40"	43° 31' 11,49"	HISPANOIL	AV
Montorio-1	2007	1986	-3° 41' 8,89"	42° 33' 55,98"	CHEVRON	PNC
Cantonegro-1	2303	1987	-4° 7' 27,95"	42° 44' 47,35"	REPSOL	PNC
Vizcaya B-3	3102,4	1987	-2° 41' 7,02"	43° 27' 45,58"	REPSOL	AV
Tejón Profundo-1	3874,5	1988	-3° 40' 5,47"	42° 45' 24,62"	CHEVRON	PNC
Vizcaya C-3	3844	1989	-2° 35' 22,04"	43° 35' 13,13"	REPSOL	AV
Gaviota-8	3641	1989	-2° 42' 18.94"	43° 30' 36,53"	REPSOL	AV
Ayoluengo-53	1525	1990	-3° 52' 16,40"	42° 45' 13,50"	REPSOL	PNC
Hontomin-3	1385	1991	-3° 38' 21,50"	42° 34' 37,30"	EASTERN ESPAÑA	PNC
Vizcaya B-4	2375	1991	-2° 52' 15,74"	43° 33' 56,82"	REPSOL	AV
Aulesti-1	3416,5	1993	-2° 32' 35,80"	43° 18' 21,02"	REPSOL	AV

Figura 7. Continuación.
Figure 7. Continuation.

POZO	PROFUNDIDAD	AÑO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		OPERADOR	DOMINIO EN LA CVC
			ED50			
			LONGITUD	LATITUD		
Albatros Oeste-1	3494	1994	-2° 54' 4,40"	43° 34' 22,60"	REPSOL	AV
Gaviota-9	3000	1994	-2° 41' 25,00"	43° 30' 36,00"	REPSOL	AV
Izarra-1	3051	1994	-2° 5' 49,00"	42° 45' 5,00"	TEREDO	SNC
Castrobarco-1	816	1996	-3° 28' 45,81"	43° 0' 41,95"	CNWL OIL(ESPAÑA),SL	SNC
Gaviota-10	2900	1996	-2° 40' 40,80"	43° 30' 36,30"	REPSOL	AV
Armentia-1	3673,7	1997	-2° 46' 26,49"	42° 49' 2,92"	SHESA	SNC
Cormorán-1	3290	1997	-2° 52' 12,90"	43° 26' 8,10"	RIPSA (REPSOL)	AV
Izarra-1A	2365	1997	-2° 5' 49,00"	42° 45' 5,00"	LOCS	SNC
Lora-1	1135	1997	-3° 38' 34,64"	42° 43' 32,99"	LOCS	PNC
Gaviota-11X	2458	1998-1999	-2° 40' 10,00"	43° 30' 39,00"	REPSOL	AV
El Coto-1	4672,4	2000-2001	-3° 57' 43,41"	42° 52' 7,99"	YCI ESPAÑA	PNC
Hontomin-4	1616,8	2007	-3° 39' 8,73"	42° 34' 49,21"	CPS	PNC
Estella-1	1791	2009	-2° 5' 16,42"	42° 40' 44,91"	SHESA	SNC
TOTAL METROS	168008,80					
PNC Plataforma Norcastellana: 62737,9m				SNC Surco Navarro-Cántabro: 44.545,4m		
AV Arco Vasco: 60.725,5m						

Figura 7. Continuación.
Figure 7. Continuation.

LÍNEAS SÍSMICAS ADQUIRIDAS

Desde los años cincuenta del siglo XX, la exploración del subsuelo realizada en la Cuenca Vasco-Cantábrica ha estado soportada fundamentalmente por la información sísmica (sísmica de reflexión) que paulatinamente se ha ido adquiriendo a medida que se realizaba la exploración. La situación de las líneas sísmicas adquiridas, y los descubrimientos habidos, se muestra en la Figura 8.

La información contenida en esos miles de kilómetros de secciones sísmicas ha sido valiosísima para orientar la exploración de hidrocarburos. Pero su importancia trasciende el pasado, puesto que representa la mejor información (junto con la que suministran los pozos perforados y las conclusiones de otros ensayos indirectos), disponible sobre el subsuelo de la CVC. Esta información sobre el subsuelo de las cuencas geológicas está deviniendo de vital importancia en los trabajos presentes de modelizaciones en tres dimensiones del subsuelo, así como en cualquier proyecto de investigación y/o utilización del subsuelo presente y/o futuro.

En realidad, toda la información generada en la exploración que para hidrocarburos se ha realizado en la cuenca (secciones sísmicas y sondeos, principalmente) constituye un precioso legado que debe utilizarse, entre otros fines, para progresar en el conocimiento geológico de la Cuenca Vasco- Cantábrica.

Lo anterior es igualmente aplicable al resto de las cuencas geológicas españolas en las que se disponga de información del subsuelo generada en los trabajos de exploración. Lo es, especialmente, en sus sectores de mar, donde las cartografías de superficie (y, en consecuencia,

los datos que suministran para la interpretación geológica del subsuelo) son menos resolutivas que las disponibles en las zonas de tierra.

CONCLUSIONES

La exploración y producción de hidrocarburos desarrollada en la CVC durante los últimos ciento veinte años ha supuesto un gran legado patrimonial representado por los siguientes elementos:

- Producciones de petróleo y de gas modestas, pero siempre bienvenidas en un país tan dependiente del suministro externo,
- Doscientos veintinueve (229) pozos perforados (458.663 metros) que dejan un preciso registro de la columna estratigráfica atravesada por cada uno de ellos, información que puede (y debe) traducirse en conocimiento.
- Miles de kilómetros de secciones sísmicas con las que puede inferirse y mapearse la disposición estructural del relleno Mesozoico y Cenozoico de la CVC, información que es directamente traducible a conocimiento,
- Descubrimiento del reservorio Gaviota, ahora habilitado como almacenamiento subterráneo de gas,
- Hallazgo del reservorio Hontomin, ahora habilitado como almacenamiento geológico de CO₂,
- Afloramientos con alto interés geológico (Huidobro, Maestu, etc.) en los que puede observarse y muestrearse hidrocarburos migrados y/o en la propia roca madre.

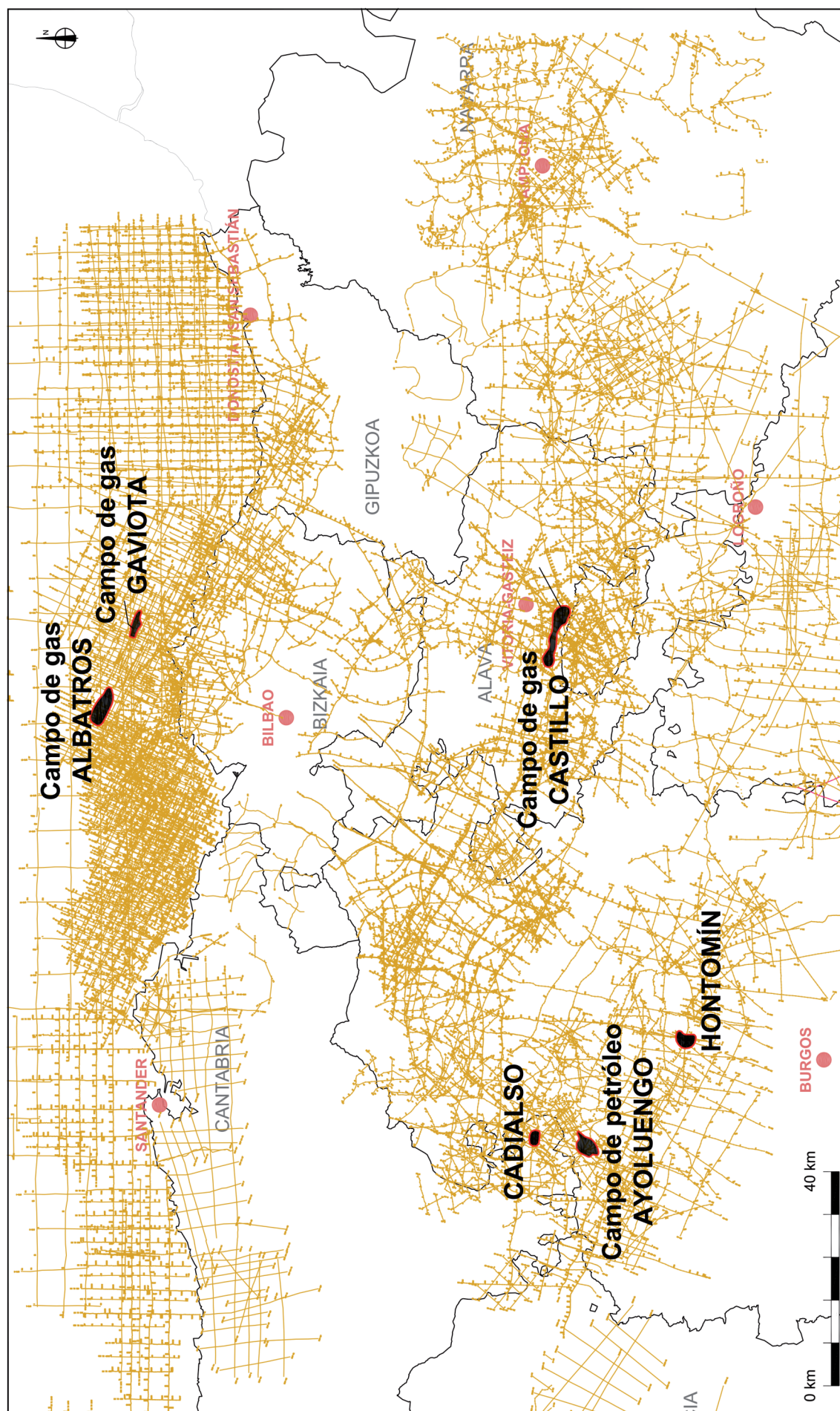


Figura 8. Situación de las líneas sísmicas adquiridas en la Cuenca Vasco- Cantábrica hasta la fecha.
Figure 8. Location of the seismic lines acquire in the Basque- Cantabrian basin (BCB) for hydrocarbon exploration to date.

BIBLIOGRAFÍA

- Abeger, G., Serrano, A., Quesada, S. 2005. *Petroleum Geology of the Onshore Cantabrian Basin*. En: Asociación de Geólogos y Geofísicos Españoles del Petróleo. AGGEP XXV Aniversario, 155-162.
- Álvarez de Buergo, E. 2005. *Investigación de hidrocarburos en España. ¿Una asignatura pendiente? (1ª parte: Los descubrimientos)*. En: Asociación de Geólogos y Geofísicos Españoles del Petróleo. AGGEP XXV Aniversario, 309-329.
- Barnolas, A. y Pujalte, V. 2004. La Cordillera Pirenaica. Definición, límites y división. En: J.A. Vera (Ed.), *Geología de España*. SGE-IGME, Madrid, 233-241.
- Baquedano, K. 2007. La búsqueda de petróleo en Álava. Eusko Ikaskuntza, Donostia, 111 pp.
- ACIEP-GESSAL. 2013. Evaluación preliminar de los recursos prospectivos de hidrocarburos convencionales y no convencionales en España. Madrid, 16 pp. Disponible, 22/07/19, http://www.aciep.com/sites/default/files/multimedia/informe_de_sintesis_version_resumida.pdf.
- Martínez Abad, J.L. 1966. Comisión de Investigación Petrolífera "Valdebro". Revisión del sondeo Retuerta Nº 1, 12 pp. En Archivo Técnico de Hidrocarburos (ATH), Gobierno de España.
- Marchesi Sociats, J.M., 1942. Resultados prácticos obtenidos en algunas prospecciones petrolíferas españolas. Gráficas AGMA, Madrid.
- Martínez del Olmo, W. y Motis, K. 2011. *Lo aprendido de la pasada exploración y un vistazo a su futuro*. En: Geo-Temas, Volumen 13, VIII Congreso Geológico de España: 582-583.
- Magoon, L.B. y Dow, W.G. 1994. *The Petroleum System- From Source to trap*. AAPG Memoir 60, Tulsa, Oklahoma, 655 pp.
- OME. Outokumpu Minera Española S.A. 1998. *Reconocimiento y evaluación del potencial minero (metales base) en diapiros del País Vasco y regiones limítrofes*. En Fondo Documental del Ente Vasco de la Energía (EVE), 240-249.
- Puche Riart, O. y Navarro Comet, J. 2019. Historia de la exploración y producción de hidrocarburos en España. *De Re Metallica*, 3-32.
- Robles, S. 2014. Evolución geológica de la Cuenca Vasco-Cantábrica. En: Bodego et al. (Ed.), *Geología de la Cuenca Vasco-Cantábrica*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao, 9-104.
- Sánchez-Carretero, R. 1989. Estudio geológico-minero de la concesión de la compañía Asfaltos de Maestu S.A. (Atauri, Álava). Fase II: sondeos, análisis químicos y cuantificación de reservas, 71 pp. En: Fondo Documental del Ente Vasco de la Energía (EVE).
- www.ciuden.es. Ciudad de la Energía, España, 29/07/19, <http://www.ciuden.es/index.php/es/tecnologias/instalaciones/pdt-hontomin>
- www.shesa.eus. Euskadiko Hidrokarburoak. Hidrocarburos de Euskadi. España, 29/07/19, <http://www.shesa.eus/hidrocarburos-en-euskadi>
- www.enagas.es. ENAGAS, España, 29/07/19, https://www.enagas.es/enagas/es/Transporte_de_gas/Almacenamientos_Subterranos/InformacionDiariaProvisionalASGaviota

