

10º Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos
Sesiones Generales: "Energía y Sociedad, aliados inseparables"

A UN SIGLO DEL DESCUBRIMIENTO DE PETRÓLEO EN NEUQUÉN (1918-2018) PERSPECTIVAS SOBRE LA MATRIZ ENERGÉTICA ARGENTINA

Osvaldo Carbone¹, Gustavo Vergani², Adolfo Giusiano¹, Matías Raviola³

1: Universidad Nacional del Comahue, ocarbone5@gmail.com, giusianoae@gmail.com

2: Pluspetrol S.A, gvergani@pluspetrol.net

3: mraviola@gmail.com

Palabras clave: pioneros, Fader, Hermitte, Huincul, exploración, Loma de la Lata, no convencionales, shale, recursos renovables, matriz energética y desafíos

ABSTRACT

At the dawn of the 20th Century the Argentine was in the economic rise after 90th financial crisis, strike ahead in the agricultural commodities exporting countries, under a strong dependence from English coal.

The first steps facing the oil demand started in the Cuyo Basin around 1887, upon the effort of the pioneer Carlos Fader, who developed the Cacheuta Oilfield (Mendoza Province), drilling dozens of wells and building oil pipes and a small refinery.

The decree from President Roca (1904) authorized the search of water, coal and minerals led by the General Mines and Hydrology Commission, which found oil in 1907, with the drilling of the well 2 (Chubut) in Comodoro Rivadavia. This fact triggered inside the National Congress, the debate about the state or private participation in the oil future policy.

Based in the studies performed by Anselmo Windhausen and Juan Keidel, in 1918 was discovered oil in the city of Plaza Huincul into Jurassic reservoirs. The oil story started with the discovery of new hydrocarbon accumulations in the areas of "Huincul Arc" first and then in the rest of the basin. During the 70 and 80 years (golden age) the exploratory race reached the Catriel, Rincon de los Sauces and Loma la Lata places, with outstanding reserves incorporated to the country.

The creation of YPF (State Company) in 1922 was of paramount importance as an official main actor in the hydrocarbon business.

With a centennial experience in exploration and development plays into conventional oilfield and the first steps being performed in non conventional resources (tight and shale) in the last years, the Argentinean energy balance still shows a strong dependence from hydrocarbons (>60%).

Although the fast advances in renewal resources (hydroelectric, geothermal, solar and wind power) the hydrocarbons dependence will last for the next decades. This setting will demand to the new geoscientist generation a new challenge for exploration new oilfields.

INTRODUCCIÓN

Entre finales del siglo XIX (1870) y principios del siglo XX (1913) la República Argentina expande su frontera agropecuaria de un (1) millón de hectáreas a veinticuatro (24) millones de

hectáreas cultivadas. Este proceso tiene como protagonistas a la mano de obra de los nuevos inmigrantes que ingresaron al país durante este período. Así llegó a estar entre los primeros exportadores de lino, maíz, trigo y carne para los mercados europeos con una traza ferroviaria de 33.000 km (Solberg 1982).

A principios de siglo XX el combustible utilizado en Argentina era la madera del noroeste y el carbón de Gales, mientras la provisión existiera no se alentó la búsqueda de reemplazo por la clase dirigente argentina.

Los primeros antecedentes de exploración y explotación de hidrocarburos en la República Argentina son realizados por empresas privadas en Salta y Jujuy, pero se debe a Carlos Fader la construcción de una empresa petrolera moderna, quien perforaría más de una veintena de pozos, construiría un oleoducto y una destilería en Cacheuta en el año 1887.

El Estado Argentino se haría cargo de los recursos naturales recién en el año 1904 con la creación de la División de Minas, Geología e Hidrología.

El decreto de Julio A. Roca autorizaba la búsqueda de agua, carbón y minerales en todo el territorio nacional, en tanto sería el Ing. Enrique Hermitte quien estaría desde el inicio al frente de esta repartición.

Dos décadas más tarde, con experiencia en la búsqueda de petróleo debido a sus trabajos junto a Fader y anteriormente en yacimientos de Francia, el Ing. Hermitte es comisionado para perforar el pozo N° 2 (Chubut) en Comodoro Rivadavia.

Entre otros objetivos era el principal la búsqueda de agua para la localidad, que tenía menos de un centenar de familias, un ferrocarril en construcción hasta la Colonia Sarmiento y un puerto sin escolleras. En la zona solo se encontraba agua de mala calidad en la estancia Manantiales Behr.

Con posterioridad al descubrimiento de petróleo en 1907, se establece un área de reserva fiscal, con el fin de controlar este recurso, hecho que tuvo por consecuencia, la elección de la vía estatal para la futura gestión.

La clase dirigente decidió adueñarse de esta riqueza “poco conocida” hasta ese entonces, debido fundamentalmente a que había nacido en territorios nacionales.

Otros factores se agregarían a la administración por el Estado, como el prestigio de sus descubrimientos y no menos importante al comienzo de la Primera Guerra Mundial como disparador externo.

La opción por la gestión estatal estaría defendida por intelectuales de la talla de Jorge Newbery, quien llegó a traducir el código romano sobre legislación en hidrocarburos para que sirviera como modelo para los tempranos debates en el parlamento argentino (Newbery & Thierry 2007).

La dirección de las operaciones recaería en el Ing. Enrique Hermitte, quien concretaría los descubrimientos nacionales de Comodoro Rivadavia y Plaza Huincul.

Estos méritos serían más que suficientes para considerarlo el padre del petróleo estatal (Gadano 2006).

El hallazgo en Neuquén a fines de 1918 y la creación de YPF en 1922, marcarían la impronta de la industria petrolera argentina de la mano de su primer director, el General Enrique Mosconi, quien dirigiría la primera empresa petrolera integrada estatal del mundo.

Su gestión tuvo una influencia notable en países de América Latina, llegando a construir en el año 1925 la destilería más importante de Sudamérica para su tiempo.

A comienzos del XXI, la evolución de los conceptos geológicos y la aplicación de nuevas tecnologías, permitió descubrir la mayoría de los grandes yacimientos hidrocarburíferos en la Cuenca Neuquina (Fig. 1a, b y c) y de esta manera posicionarla como una de las más importantes a nivel internacional en la exploración y desarrollo de reservorios no convencionales (shale y tight).

Para los tiempos del descubrimiento el suelo neuquino se encontraba cercano a los 30.000 habitantes alcanzando los 550.000 en el año 2010 (FAO 2015).

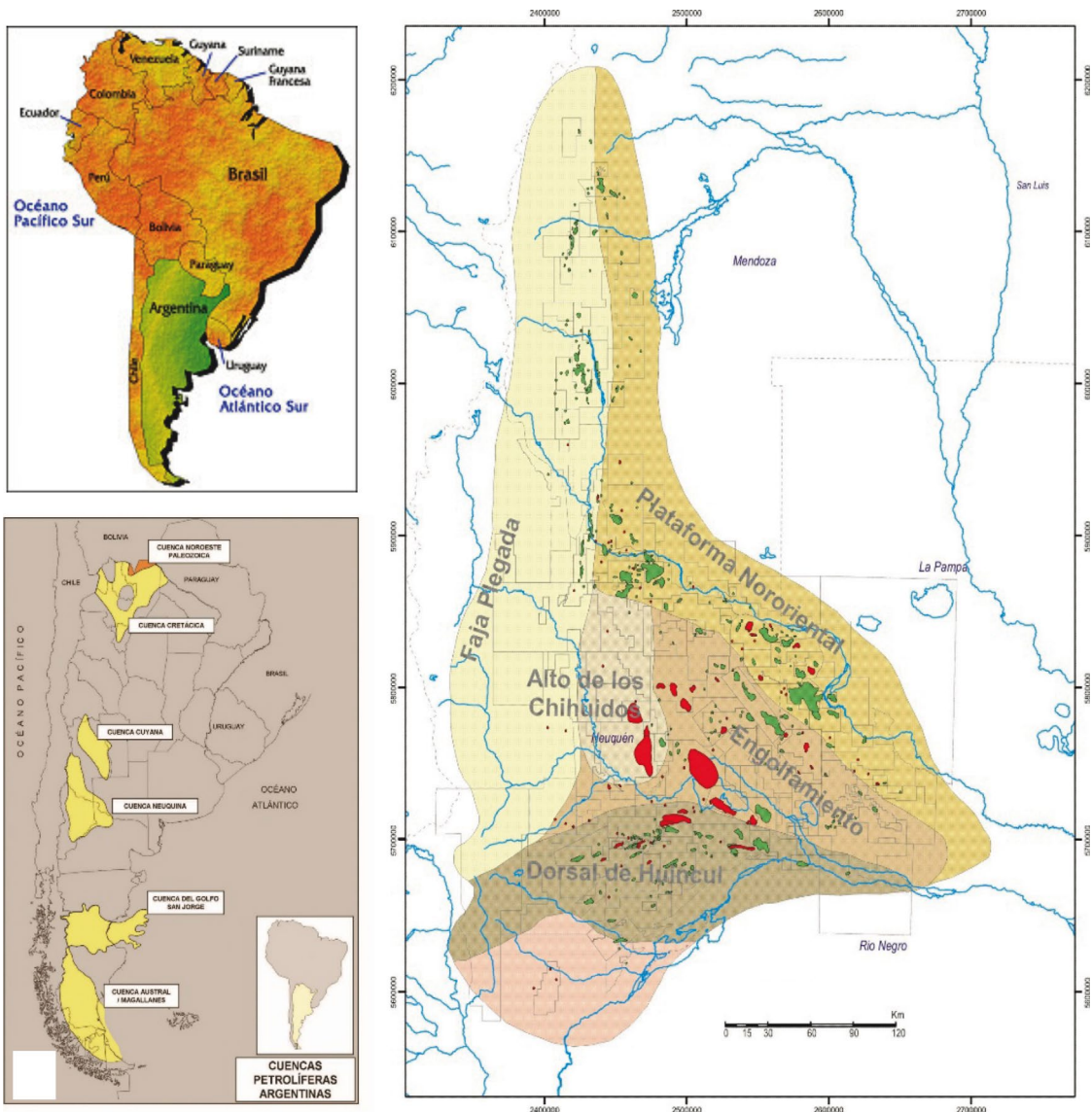


Figura 1a. Sudamérica. B: Rep. Argentina, Cuencas Sedimentarias. C: Cuenca Neuquina.

La comarca atravesó hasta el año 1930 la etapa de la alfalfa, pasando por el auge frutícola en los años 50 y 60 desarrollando a partir de los años 70 el ciclo agroindustrial.

Durante este tiempo se destaca la oleada migratoria a finales de los sesenta con la construcción de los complejos hidroeléctricos para pasar a un segundo pulso durante los años 80 con la ampliación de la frontera hidrocarburífera.

Lo que convierte a la zona del Comahue como uno de los destinos elegidos por la población migrante (Proyecto FAO, 2015).

ARGENTINA EN LOS INICIOS DE LA EXPLORACIÓN EN EL SIGLO XX

El descubrimiento de hidrocarburos en tierras fiscales habilitaba al presidente de la nación a reservar para el estado los nuevos hallazgos. Figueroa Alcorta en colisión con su propio partido (PAN-autonomista), el cual le negó la aprobación del presupuesto en 1908, debió reducir la reserva original de 200.000 a 5000 hectáreas.

Asumido como presidente Roque Sáenz Peña en 1910, se crea la Dirección General de Explotación de Petróleo de Comodoro Rivadavia, cuyos primeros clientes serían la Marina y los Ferrocarriles del Sud, aumentando la reserva fiscal a 160.000 ha en 1913.

Con un presupuesto escaso como consecuencia de la falta de apoyo a la gestión estatal, comienza la Administración de Comodoro Rivadavia a explotar la zona en el año 1911.

Esta institución fue presidida por el Ing. Luis Huergo hasta su muerte en 1913.

Durante su gestión se construyó entre otras obras, el primer muelle en Comodoro Rivadavia, el acueducto desde Manantiales Behr, junto al montaje de tanques para almacenaje en la Dársena Sud del puerto de Buenos Aires (Huergo 2013).

Al fallecer el presidente Sáenz Peña (1914) y asumir Victorino de la Plaza en su reemplazo, se intenta transferir la actividad petrolera al ámbito privado, situación que cambia dramáticamente con el estallido de la Primera Guerra Mundial.

Para esa época, la Argentina ocupaba el segundo lugar después de los Estados Unidos en el consumo de combustibles, esto motivó al desembarco de la WICO (Standard Oil) en 1911 y el primer envío de gasolina. Esta empresa al año siguiente construye el primer surtidor en Plaza Lorea en la Ciudad de Buenos Aires en la zona de Congreso. Posteriormente en 1922 sería multada por fraude en la importación.

Paralelamente la compañía Shell arriba durante el 1913 y construye los depósitos de almacenaje en Dock Sud (Prov. Buenos Aires).

Ambas petroleras incursionarían posteriormente en la exploración de áreas hidrocarburíferas (Gadano 2006).

Con el comienzo de la Primera Guerra Mundial el país entra en crisis al caer la importación de carbón inglés.

A partir de 1918 desde la Armada Argentina se alentó el consumo de petróleo argentino mientras la Dirección de Minas se preparaba para una nueva gesta exploratoria en el desierto neuquino.

PLAZA HUINCUL Y LOS GRANDES HITOS EXPLORATORIOS DE LA CUENCA NEUQUINA

Los primeros sondeos en la cuenca fueron realizados por el Coronel Romero en 1898 en los cateos de Picún Leufú (Cerro Lotena) basado en los afloramientos de petróleo en superficie.

Posteriormente estos terrenos fueron transferidos a The Neuquén Oil Syndicate, que continuaron las operaciones por unos años en la zona.

Durante 1904 y 1910 el Coronel Lannon perforó 3 pozos en las cercanías de Covunco (Turic & Ferrari 2000) que solo tuvieron algunas manifestaciones de gas pero no fueron comerciales.

Durante esa misma época los trabajos geológicos de Anselmo Windhausen (1914) permitieron la planificación de las futuras operaciones de prospección en el territorio neuquino.

Para la perforación del primer pozo en Plaza Huincul la Dirección de Minas proveyó la máquina Fauck (equipo Patria), a cargo del Ing. Enrique Canepa quien contó con Juan Soufal y Jorge Dompé como colaboradores cercanos.

La gobernación aprobó la participación de personal presidiario para el transporte de material



Figura 2. Pozos 3, 4, 2 y 1 en el Campamento 1 de Plaza Huincul.

a la zona.

Sobre la base de los trabajos de Anselmo Windhausen y Juan Keidel se programó la ubicación del pozo 1, en las inmediaciones de la residencia de Carmen Funes (la Pasto Verde) debido a la presencia de la única vertiente de agua (Solari 2016).

Los trabajos se iniciaron en el 1916 y culminaron con el descubrimiento de petróleo en Plaza Huincul el 29 de Octubre de 1918 a 1.100 m, al Norte del km 1.295 del ferrocarril a 603 m de profundidad.

La actividad prospectiva en la zona era intensa (Fig. 2) ya que varias empresas extranjeras como Astra, Standard Oil, Doderó, Anglo Persian, Kinkelin entre otras realizaban perforaciones en el área (Guevara 1927).

A partir de allí se iniciaría la carrera exploratoria en la cuenca; solo por citar algunos de los hitos más destacados serían las perforaciones cercanas a manaderos, que luego continuarían basados en la teoría anticlinal.

La prospección se aceleraría con la búsqueda de estructuras en el subsuelo de la mano del desarrollo de la registración sísmica.

A continuación serían los proyectos estratigráficos los que ampliarían la frontera exploratoria en el centro de cuenca. Seguirían próximamente los descubrimientos de la Faja Plegada basados en

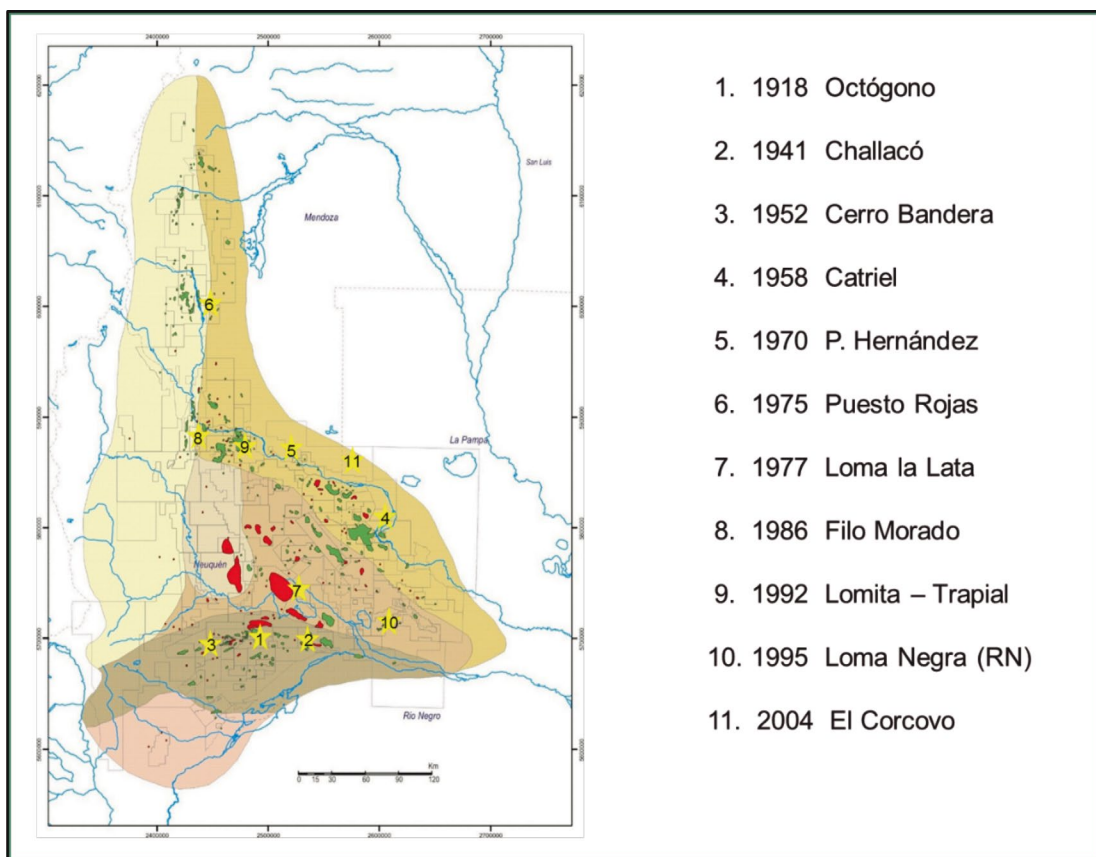


Figura 3. Principales descubrimientos

nuevos modelos exploratorios. Paralelamente se incorporarían las trampas estratigráficas someras de los gigantes de la plataforma el noroeste neuquino.

A finales del siglo XX, se desarrollaría la prospección de las estructuras profundas cercanas a la Dorsal del Huincul (Turic&Ferrari 2000; Mendiberri & Carbone 2002).

Ya en el nuevo siglo se incorporarían las reservas de petróleo pesado en el flanco norte de la cuenca (Figs. 3 y 4). Inmediatamente después, daría inicio otra nueva historia exploratoria, esta vez empezaría con el universo de los no convencionales.

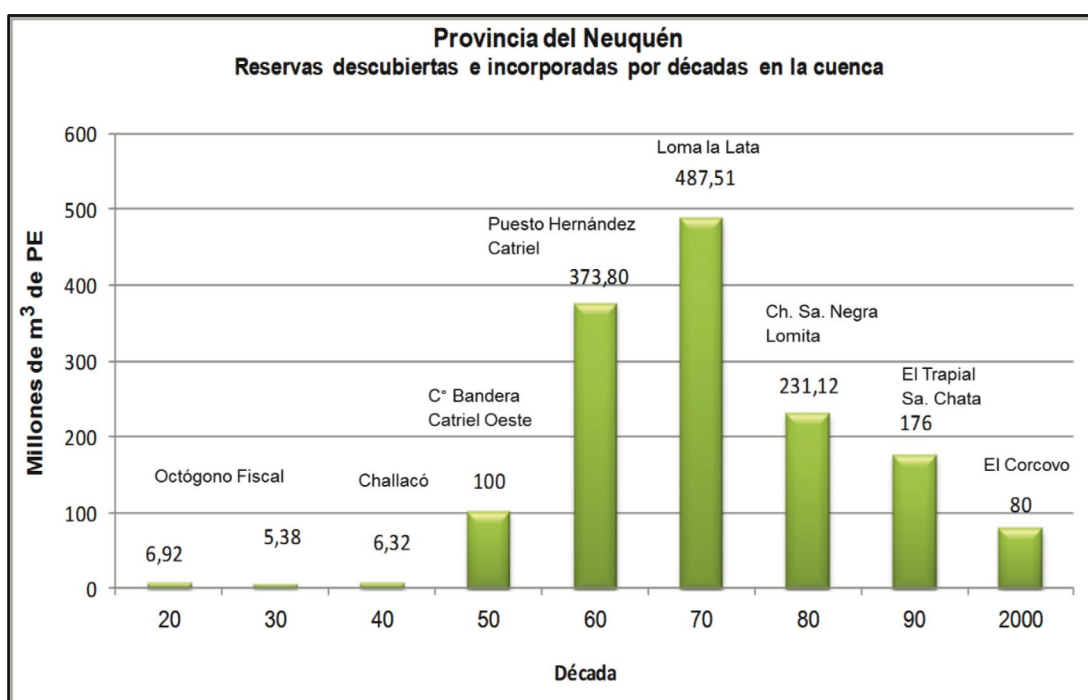


Figura 4. Reservas descubiertas por décadas en la Cuenca Neuquina (Mod. Giusiano *et al.* 2011)

DESAFÍO DEL SIGLO XXI, LOS RESERVORIOS NO CONVENCIONALES (SHALEOIL&GAS)

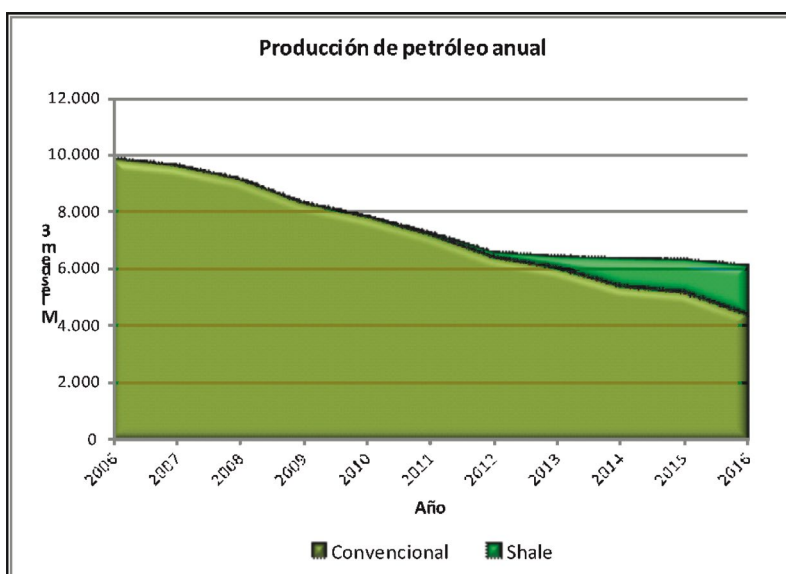
Las tres rocas madres más importantes de la Cuenca Neuquina (Fms. Los Molles, Vaca Muerta y Agrio) han sido objeto de estudios a lo largo de estos 100 años de actividad hidrocarburífera (Uliana & Legarreta 1993).

Si bien a través de la exploración y desarrollo de los reservorios convencionales se conocían estos niveles generadores, es recién en la década del '80 cuando aparecen los primeros antecedentes de producción de la Fm. Vaca Muerta en el área Bajada del Palo (BP.x-2, BP.a-7 y PSNo.x-2), citados en Gutiérrez Schmidt *et al.* (2014).

Treinta años después, en el año 2010, utilizando estimulación por fracturas hidráulicas en

distintas escalas tuvieron lugar los primeros descubrimientos de gas y petróleo en esta unidad en el área de Loma Campana.

La puesta en producción de este tipo de reservorio ha impactado de manera positiva en la provincia de Neuquén, atenuando la declinación de producción y reservas en los reservorios convencionales (Figs. 5 y 6). En el caso de las Fms. Los Molles y Agrio, se han perforado solo cuatro pozos (4) que han demostrado que los intervalos son potencialmente productivos, sugiriendo que en la medida que se avance en el conocimiento de la Fm. Vaca Muerta, serán los próximos objetivos a investigar.



Figs. 5a). Evolución de la producción de petróleo 2006-2016 (Mod. de Huenafil Molina y Alonso 2016).

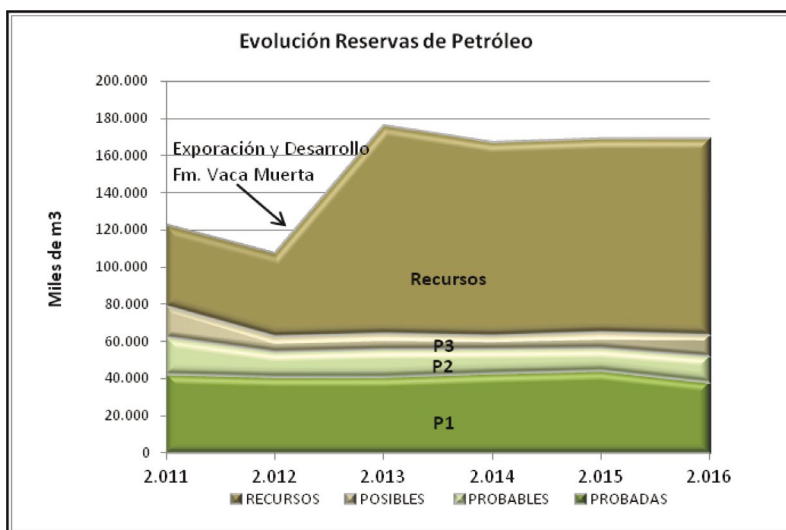


Figura 5b). Evolución de las reservas y recursos petróleo 2006-2016 (Mod. de Dirección Gral. de Estudios 2017).

GAS EN ARENISCAS COMPACTAS (TIGHT GAS SAND)

Desde la década de los años 90 se explotaron reservorios de baja permeabilidad (Fms. Lajas–Los Molles) en el área Centenario, sería recién en la década del 2000 donde se los comienza a considerar como reservorios no convencionales tipo tight.

Las unidades que contienen reservorios dentro de esta categoría son el Basamento, Gr.Precuyo, Fms. Los Molles, Lajas, Lotena y Tordillo dentro del ámbito de la Dorsal de Huincul y las Fms. Lajas, Punta Rosada y Mulichinco en el ámbito del Engolfamiento (Dirección Gral. de Estudios 2016).

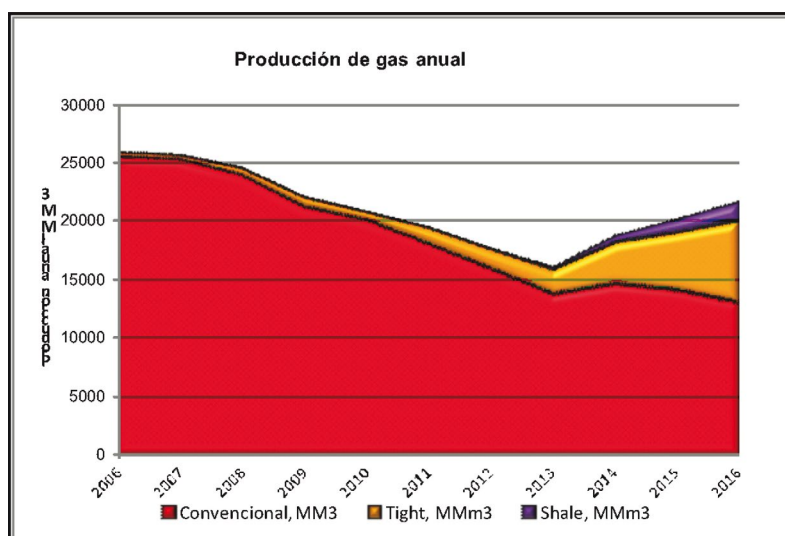


Figura 6a). Evolución de la producción de gas 2006-2016 (Mod. de Huenafil Molina & Alonso 2016).

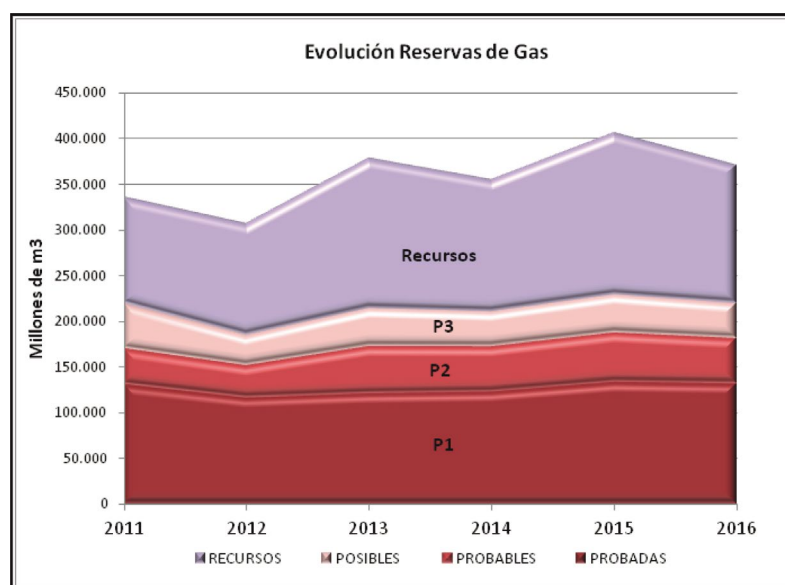


Figura 6b). Evolución de las reservas y recursos de gas 2006-2016 (Mod. de Dir. Gral. de Estudios 2017)

ESCENARIO

A partir de la modificación en la legislación (ley 27007/14 que reemplaza la ley 17319/67) y la creación un régimen especial de contrato (Concesión de Explotación de Hidrocarburos No Convencionales - CEHNC) para este tipo de reservorios (tight y shale), con plazos más extensos (35 años) junto con el nuevo panorama de precios interno para el gas (Resoluciones MEyM N° 46/17; 419-E/2017 y ANEXO) plantean un escenario de crecimiento en la producción de gas.

Hasta Diciembre de 2017 se han aprobado veinte (20) CEHNC concesiones por shaleoil& gas, sumando una superficie de 4875 km² (1.208.427 acres), de las cuales Loma Campana y El Orejano se encuentran en la etapa de desarrollo.

El resto de las concesiones están en la etapa de evaluación técnica-económica o conocidas como etapas “piloto”.

Respecto de las concesiones tipo tight, se han aprobado seis (6) concesiones que se encuentran en etapa de desarrollo.

En este contexto los hidrocarburos no convencionales contribuirán a detener la declinación de producción y reservas en una cuenca madura, aportando nuevos recursos a la matriz energética argentina.

HUBBERT, MATRIZ ENERGÉTICA Y NO CONVENCIONALES

Los tiempos posteriores a la Segunda Guerra Mundial en materia de energía mostraron dos características importantes, el intenso consumo y el consecuente rápido empobrecimiento de los recursos a partir de la fuerte demanda.

La idea de Hubbert se basaba en que una vez drenada la mitad de la acumulación nunca se recupera el máximo de producción.

La base conceptual era que ya se habían descubierto las principales estructuras de postguerra y ya casi no quedaban grandes yacimientos por descubrir.

Sumado a esto residía el hecho del desfasaje de tiempo existente entre lo que se tarda en descubrir un gigante y lo que transcurre en el desarrollo del mismo, esta combinación nunca reproduciría un nuevo máximo de producción.

En forma sucinta, el concepto enunciado por Hubbert en los 60, ha sobrevolado en las siguientes generaciones de geocientistas como la idea del agotamiento “inexorable” de los hidrocarburos.

Este enunciado dicho con 10 años de anticipación al máximo previsto por Hubbert (1967) para los EE.UU. y con el agravante de que aún no se había descubierto el yacimiento gigante Prudhoe Bay de Alaska.

Así establecido para EE.UU., la curva de Hubbert (Fig. 7) sirvió como modelo predicción de la producción futura mundial.

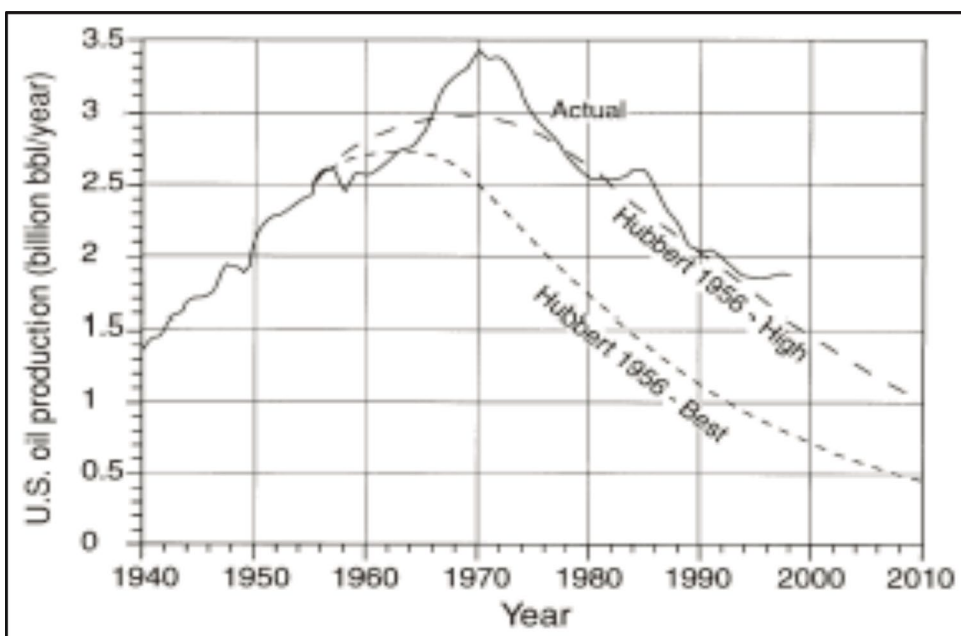


Figura 7. Estimación de la producción de hidrocarburos de USA (Demming 2001)

Diversos factores fueron creando la dependencia energética sobre los recursos no renovables, repartidos entre la energía nuclear, carbón e hidrocarburos, llevando la delantera estos últimos.

La disponibilidad y su bajo costo quizás fueron los factores más importantes que permitieron generar esta dependencia.

Los nuevos aportescientíficos hicieron aparecer en el horizonte nuevas alternativas de sustitución.

Si bien no es objeto de este trabajo analizarlo, solo a modo de resumen se puede decir que cuestiones tales como las ambientales, agotamiento de reservas entre otras, fueron las razones que dispararon de la mano de la tecnología, cada vez con más protagonismo a los recursos energéticos renovables.

Desde siempre la energía hidroeléctrica fue la abanderada en este campo.

Recientes avances han hecho de las fuentes eólicas y solares un complemento formidable, adicionando un potencial de proporciones en el horizonte energético.

Combinando el crecimiento de los recursos renovables y el agotamiento de los hidrocarburos Edwards (2001) nos plantea el siguiente escenario posible para el final del siglo XXI (Fig. 8).

Uno de sus rasgos más salientes es el máximo de Hubbert para los hidrocarburos líquidos en la base de la curva y un significativo protagonismo de la energía renovable para el año 2100 (área amarilla en el sector derecho de la Fig. 8).

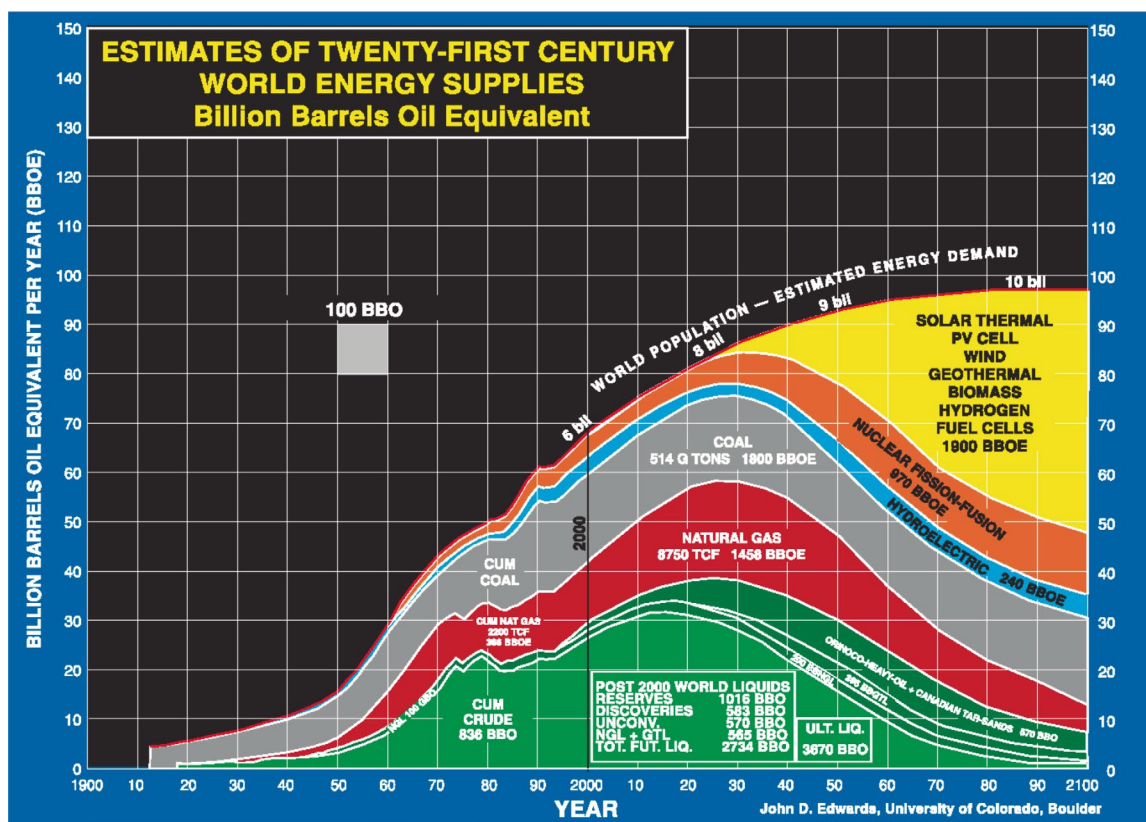


Figura 8. Estimación de los recursos requeridos para el final del siglo XXI (Edwards 2001)

Aunque el agotamiento de los recursos hidrocarbúricos es tema de debate, su posible fin de ciclo, superpuesto a un fuerte consumo, sigue generando preocupación en la búsqueda de energías alternativas.

Basta tomar como ejemplo la matriz energética de Argentina o de los EE.UU. para observar una fuerte dependencia sobre los recursos no renovables para el período 2009-2016 (Fig. 9a yb).

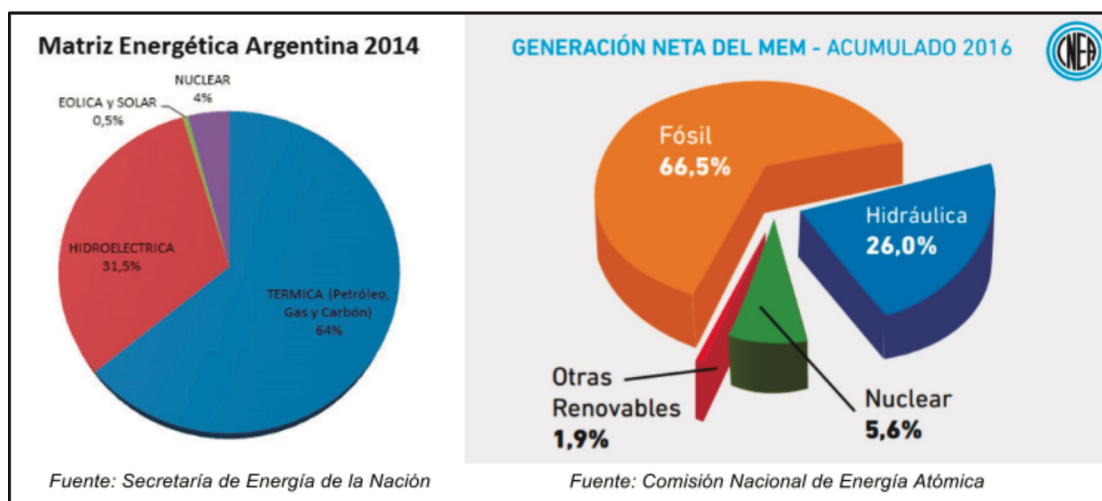


Figura 9a. Matriz energética de la Argentina (CNEA) 2016.

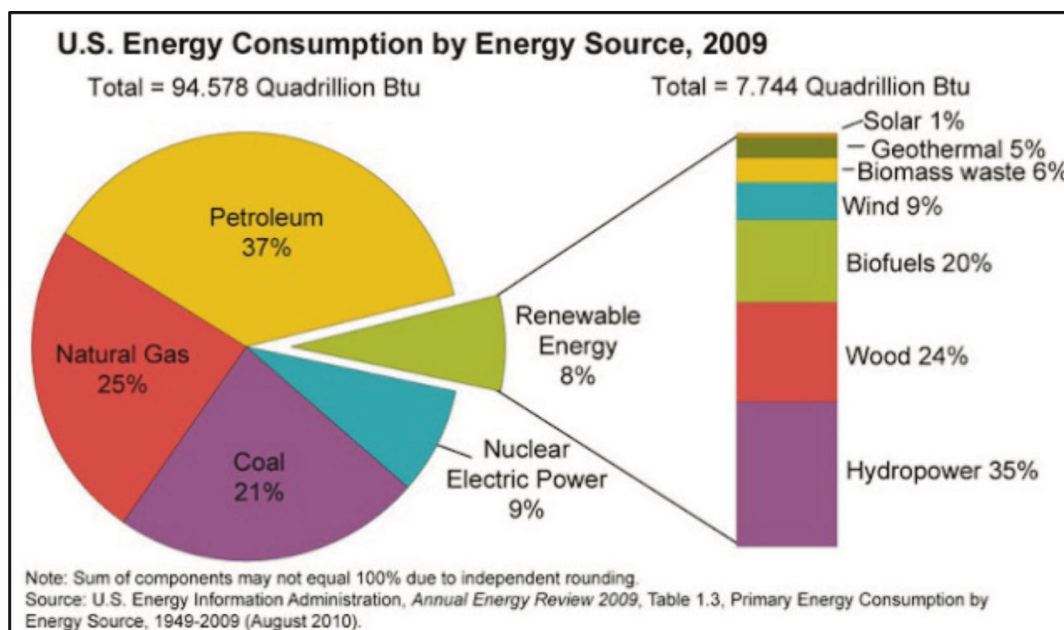


Figura 9b. Matriz energética de EE. UU. EIA Annual Energy Review 2009.

Los avances tecnológicos van permitiendo a las energías renovables tomar mayor protagonismo dentro de la demanda, lo que incrementa su potencial.

La consideración más importante es que ante una demanda sostenida de energía, la dependencia se agudiza sobre los recursos de base (almacenables), soportados principalmente por las energías no renovables.

Mientras que los recursos renovables tradicionales (hidroelectricidad, viento y solar) solo generan temporalmente, ya que hasta el momento poseen limitaciones para su acumulación.

Si bien se ha acelerado la tecnología sobre el almacenaje de los renovables, aun no pueden considerarse como energía de base, cuestión que está prevista para las próximas décadas de acuerdo a Edwards (2001).

Son conocidos los esfuerzos en el transporte vehicular y están previstos para los próximos años como prototipos de camiones de carga y barcos a propulsión eléctrica.

Por otro lado, dentro de las energías no renovables, la irrupción de los hidrocarburos no convencionales ha reformateado el mundo energético.

Defensores y detractores sobre el fin de los hidrocarburos han mantenido debates de interés poniendo en discusión su fecha de extinción (Ivanhoe 1993); Rifkin 2002; Seba 2014, entre otros).

Dentro de un contexto complejo, se pueden citar dos hechos notables y en gran medida relacionados que podrían extender la vida de los hidrocarburos, estos serían: la caída de la demanda entre el 2008 y 2014 en un contexto de precio bajo, cuya duración ya se extiende por un tiempo nunca registrado antes (Fig. 10) junto a la incorporación de los no convencionales en el mercado mundial (Fig. 11).

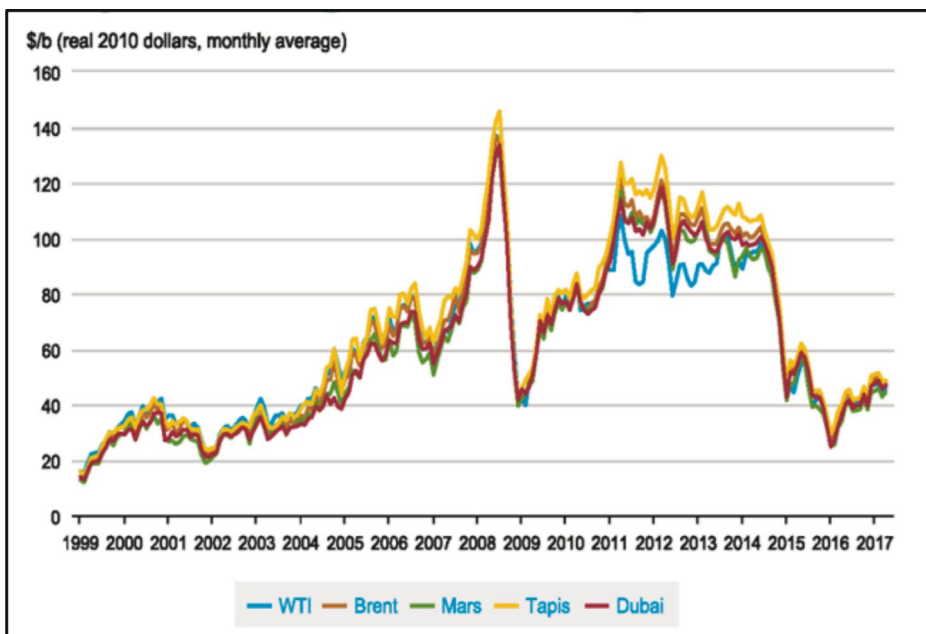


Figura 10. Precio del petróleo. (Difiglio 2014).

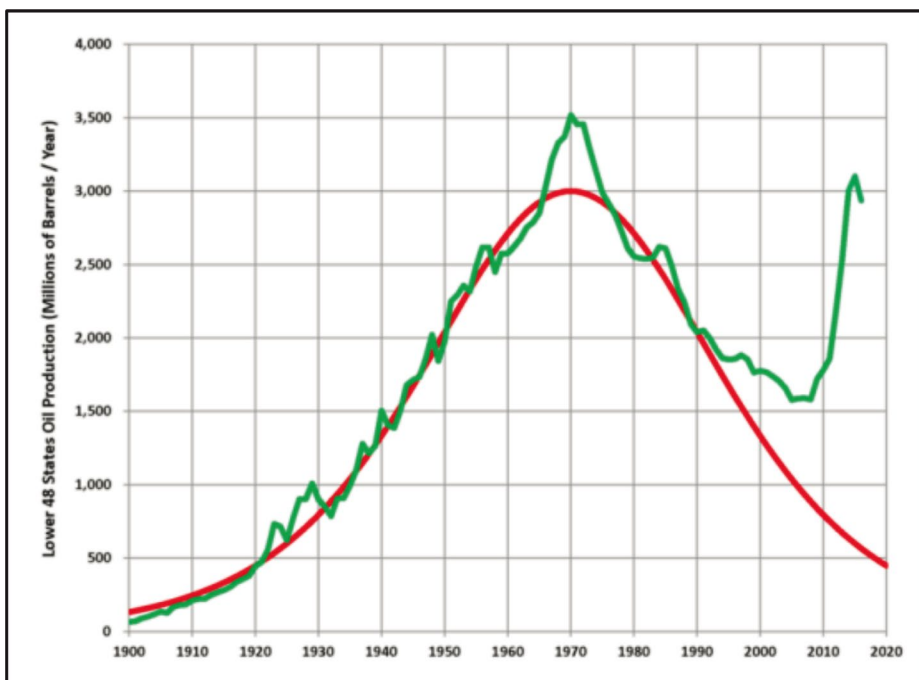


Figura 11. Curva de Hubbert y producción de hidrocarburos (EIA 2015)

Si bien la aparición de los hidrocarburos no convencionales puso en jaque el modelo de Hubbert, podemos suponer que ante un escenario complejo, solo han desplazado el máximo de producción esperado (2010-20) ya sea hacia cercanías del 2030 o fines del Siglo XXI (Fig. 12).

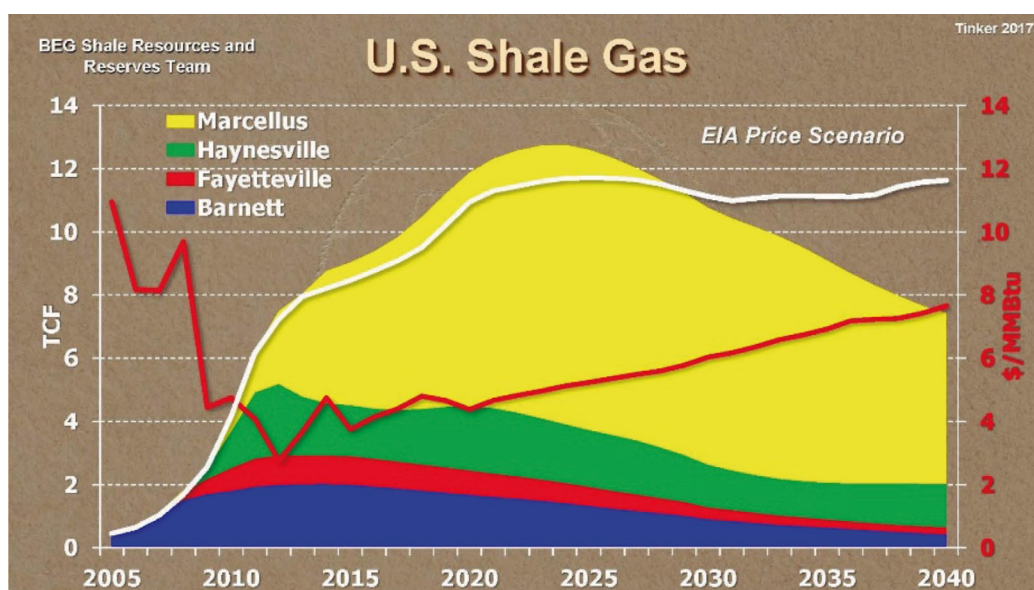


Figura 12. Proyecciones sobre la producción shale (Tinker 2017)

Dentro del ámbito local, la Cuenca Neuquina ha sido un testigo de privilegio en materia de desarrollo de hidrocarburos no convencionales, siendo el principal productor de esta fuente fuera de los Estados Unidos (Figs. 13 y 14), junto a los incipientes productores de Canadá y China por el momento.

Esto le confiere un protagonismo de excepción que dominará la exploración y el desarrollo petrolero de la comarca.

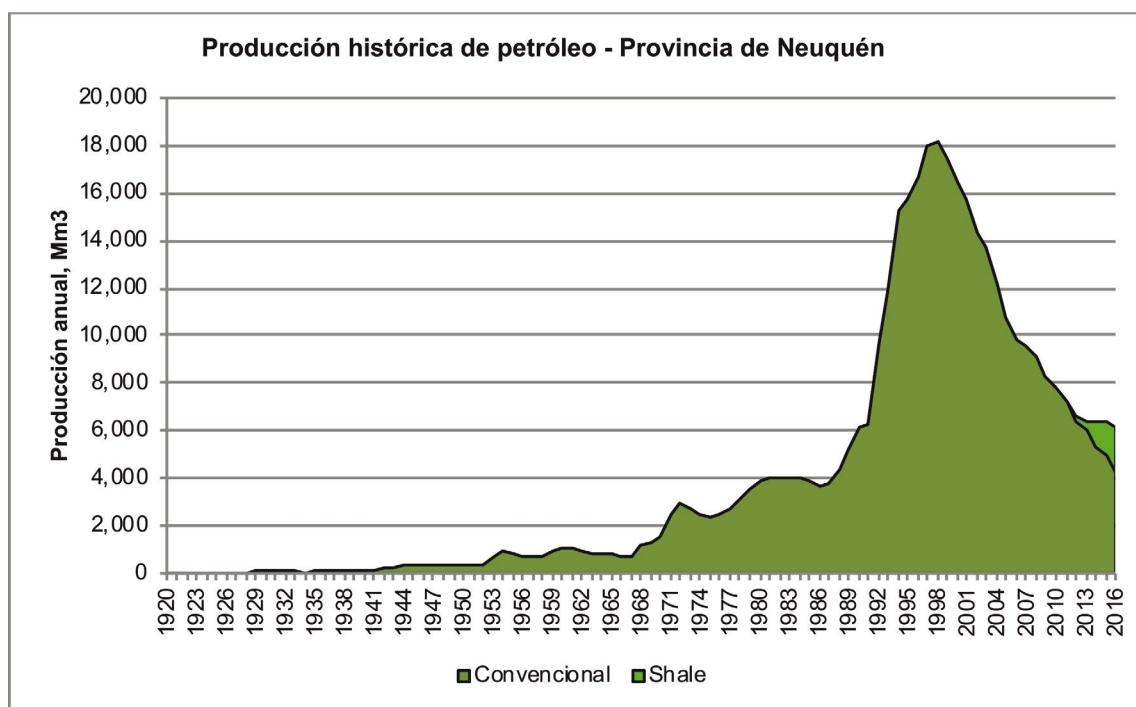


Figura 13. Producción histórica de petróleo de la Prov. de Neuquén 1920-2016 (Mod. Dir. Gral. Estudios 2016)

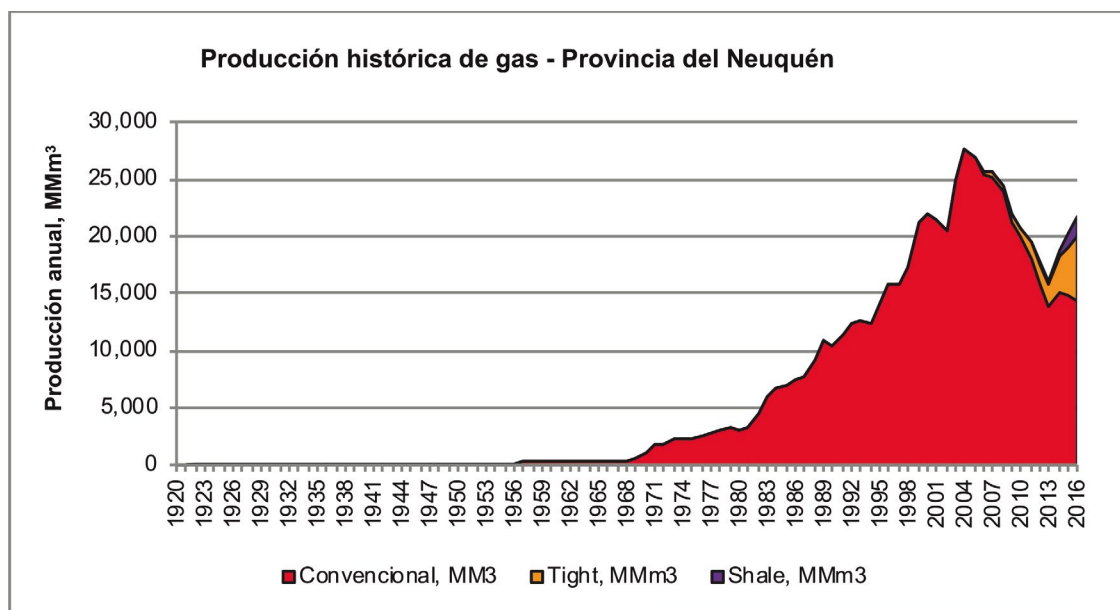


Figura 14. Producción histórica de gas de la Prov. de Neuquén 1920-2016. (Mod. Dir. Gral. Estudios 2016)

CONSIDERACIONES FINALES

Desde comienzo del siglo XX los hidrocarburos han sido y son la fuente de desarrollo económico y social.

Nacieron como combustibles para el transporte pero su influencia a lo largo del siglo XX y XXI, a otros sectores de la industria ha sido tan determinante.

Todo consumo energético que se piense en el mediano plazo, depende en gran medida de ellos.

Los recursos no renovables son un aporte importante pero aún no pueden considerarse como energía de base.

Por el momento resultan insuficientes para suplir la demanda creciente.

El desarrollo incipiente de reservorios no convencionales (shale y tight) en la Cuenca Neuquina, ha dado un nuevo impulso a la actividad, confirmando a los hidrocarburos como una de las principales fuentes energéticas para las próximas décadas.

Si bien gran parte de esta demanda todavía descansa sobre reservorios tradicionales, significa un nuevo desafío para las generaciones de geocientistas la exploración de los recursos no convencionales.

Los modelos sedimentarios y los nuevos recursos tecnológicos a su disposición seguirán siendo la principal herramienta de prospección.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Mario Schiuma y al Lic. Ricardo Manoni por los comentarios sobre los descubrimientos de hidrocarburos, a las Dras. Orietta Favaro y Susana Palacios por sus aportes sobre la historia de Neuquén.

A los licenciados Jorge Hechem, Estanislao Kozlowski y Carlos Arregui por las importantes contribuciones. A los árbitros cuyas sugerencias, enriquecieron este manuscrito.

REFERENCIAS CITADAS

- CNEA 2016 “Síntesis del Mercado Eléctrico Mayorista de la Rep. Argentina. Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Difiglio Carmine, 2014 “Oil, economic growth and strategic petroleum stocks”, U.S. Department of Energy, 1000 Independence Ave., SW, Washington, DC 20585, USA Energy Strategy Reviews Elsevier.
- Dirección Gral. de Estudios, 2016, “Mapa de distribución de reservorios tight. Provincia de Neuquén”, Inédito. <http://hidrocarburos.energianeuen.gov.ar>
- Dirección Gral. de Estudios, 2017, “Evolución de las reservas y recursos de petróleo y gas 2016”, Provincia de Neuquén. Inédito. <http://hidrocarburos.energianeuen.gov.ar>
- Demming D., 2001, “Oil: Are we running out?. Petroleum provinces of the twenty-first century”, AAPG Mem. 74.
- Edwards J. D., 2001, “Twenty-first-century energy: Decline of fossil fuel, increase of renewable non-polluting energy sources”, in M.W. Downey, J. C. Threet, and W. A. Morgan, eds., Petroleum provinces of the twenty-first century: AAPG Memoir 74, p. 21–34.
- EIA, 2009 “Annual Energy Review 2009 fuente Energy Information Administration
- EIA, 2015 <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=42670844> fuente EIA Energy Information Administration 26-08-2015
- Gadano N., 2006, “Historia del Petróleo en la Argentina 1907-1955. Desde los inicios hasta la caída de Perón”, Ensayo EDHASA.
- Guevara Labal Carlos, 1927, “Historia del Yacimiento Petrolífero fiscal de Plaza Huincul”, Boletín Informaciones Petroleras Diciembre 48.
- Giusiano A., Mendiberri H. & O. Carbone, 2011, “Introducción a los recursos hidrocarburíferos. En: Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén”, Relatorio XVIII Cong. Geól. Arg. (Ed. Leanza, Arregui, Carbone, Danieli y Vallés), p 639-644, Neuquén. ISBN 978-987-22403-3-2.
- Gutiérrez Schmidt N., Alonso J., Giusiano A., Lauri C. & T. Sales, 2014, “El Shale de la Fm. Vaca Muerta: Integración de datos y estimación de recursos. Provincia de Neuquén”, IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Simposio de Recursos No Convencionales, (Eds: Galeazzi, González, Santiago, García, Maschio, González, Ramírez Martínez), p.795-814, Mendoza. ISBN : 978-987-9139-72-1
- Hubbert M. K., 1967, “Degree of advancement of petroleum exploration in the United States”, AAPG. Bulletin, V. 51 p. 2207-2227.

- Huenafil Molina C. & R. M. Alonso, 2016, "Informe anual de producción de reservorios no convencionales", Provincia de Neuquén. Inédito. <http://hidrocarburos.energianequen.gov.ar>.
- Huergo H., 2013, "Luis A. Huergo y la cuestión puertorriqueña". Ed. Dunken Bs As.
- Mendiberri H. & O. Carbone, 2002, "Cuenca Neuquina", V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos Mar del Plata. Eds. M. Schiuma, G. Hinterwimmer & G. Vergani.
- Ivanhoe L. Y., 1993, "Oil and Gas fields. Where, how many and how?", Oil and Gas Journal. 15 Feb 1993.
- Newbery J. & J. C. Thierry, 2007, "El Petróleo", Ed. Colihue Buenos Aires. Primera edición en 1910.
- FAO UTF ARG 017, 2015 "Desarrollo Institucional para la Inversión" Documento de Trabajo N°1 "Características demográficas, económicas y sociales de la Provincia del Neuquén. Gobierno de la Provincia de Neuquen.
- Rifkin J., 2002, "La economía del Hidrógeno". Editorial Paidós B.A.
- Seba Tony, 2014, "Disrupción limpia de la energía y el transporte". Primera edición Beta USA.
- Solberg Carl E., 1982, "Petróleo y Nacionalismo en la Argentina", Hispanoamerica Ed.Arg. Ed. en inglés 1979.
- Solari M. N., 2016, "Murmillos de pasión: Carmen Funes-la Pasto Verde, una marca indeleble en nuestro suelo", 1ª edición Plaza Huincul.
- Tinker Scott W., 2017 "The Next 100 Years of Global Energy: Part I". AAPG Annual Convention and Exhibition.
- Turic M. A. & J. C. Ferrari, 2000, "La exploración de petróleo y gas en la Argentina: el aporte de YPF", Buenos Aires, Argentina.
- Uliana M. & L. Legarreta, 1993, "Hydrocarbons habitat in a Triassic-to-Cretaceous Sub-Andean setting: Neuquen Basin, Argentina" Journal of Petroleum Geology, vol 16 (4), October 1993, pp. 397-420
- Windhausen A., 1914, "Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Río Negro y Neuquén, con un estudio de la región petrolífera de la parte central del Neuquén (Cerro Lotena y Covunco)", Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería, 10(1): 1- 60. Buenos Aires.