

	WHAT IS FRACKING? / A KEY TECHNOLOGY IN VACA MUERTA		
	NEW-CML-INF-005	Page: 1 of 6	10/10/2025
All information contained in this document has been prepared by marcelolais®. Reproduction or copying, in whole or in part, is permitted. If you no longer wish to receive ma news, please send an email to unsubscribe@marcelalais.com.			

WHAT IS FRACKING?

The general public often imagines, as portrayed in films, that oil and gas are found in underground water tables, caverns, subterranean lakes, or practically at the surface, where they flow freely.

Unfortunately, that is not quite how it works.

Exploration and production of conventional hydrocarbons

Companies explore for and produce oil and gas trapped underground in the microscopic pores of permeable rocks. These pores are interconnected, allowing oil and gas to move through the rock, generally toward the surface.

When these pores are well connected, the rock is described as permeable because hydrocarbons can flow through it.

This describes a conventional hydrocarbon reservoir: a permeable reservoir rock containing hydrocarbons trapped beneath an impermeable sealing rock.

In the industry, hydrocarbons that do not fit this description are generally classified as unconventional.

When pore connectivity is poor or nonexistent, the rocks have low or virtually no permeability. Examples include Vaca Muerta (shale in the Neuquén Basin) and Lower Las Lajas (tight formations in the Upper Río Negro Valley), at an average depth of approximately 3,000 meters.

Exploration and production of unconventional hydrocarbons

In this context, unconventional hydrocarbons occur in two types of low-permeability formations: shale and tight rock.

Producing shale gas and shale oil means drilling into the source formations where hydrocarbons originated and remained, rather than migrating into permeable conventional reservoirs.

In these formations, oil and gas are distributed among millions of microscopic pores that, unlike those of conventional reservoirs, are poorly connected or not interconnected. Consequently, hydrocarbons cannot readily move through the rock toward the well. An artificial stimulation method is needed to open tiny fractures, allowing them to flow into the well and reach the surface.

This is where fracking comes in.

Fracking, a shortened form of hydraulic fracturing, is a hydraulic stimulation technique developed more than 80 years ago. It involves injecting water and sand (99.5%) and chemical additives (0.5%) at high pressure into unconventional rock formations to create fractures several meters long and only a few millimeters wide (approximately 2.0 mm). This improves effective reservoir permeability and allows oil and gas to flow toward the well for recovery at the surface.

The method is straightforward and effective: a fracturing fluid opens small cracks in the rock, while specially selected sand grains act as proppants to keep those cracks from closing.

Oil and gas can then flow through the spaces between sand grains and along the fractures, even in formations that would otherwise be virtually impermeable.

Importantly, the rock is not pulverized or fractured using explosives; pressure is applied through a liquid medium known as fracturing fluid.



The first fluid to flow back through these fractures is excess water from the operation, known as flowback water; oil and gas follow.

The well then enters production and remains in operation throughout its useful life, after which it is plugged and abandoned and the site is restored for other uses.

HOW IS A WELL DRILLED, AND AT WHAT STAGE DOES FRACKING TAKE PLACE?

Well construction begins with preparation of the well pad (A), an area of approximately 10,000 m² with the well located near its center.

These are known as dry locations or closed-loop well pads because fluids must be managed in sealed containment systems in accordance with environmental and industry regulations.



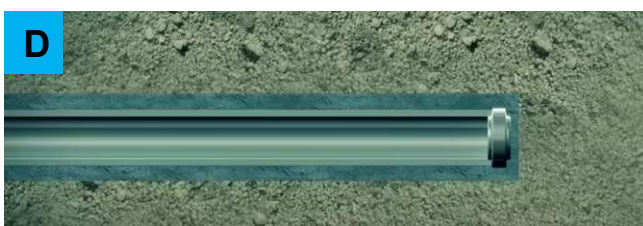
Once the pad is ready, a drilling rig (B) is installed. Drilling begins using a rotating bit that cuts through the rock until the target formation is reached.



Fresh groundwater may be encountered within the first 300 meters. Protective measures include installing special steel casing and cementing it under pressure (C), thereby isolating the wellbore from surrounding geological formations.



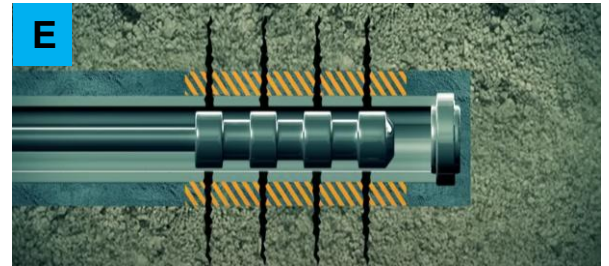
Drilling continues until the target rock formation is reached. The well may also extend horizontally for more than 1,500 meters.



The well is completed with casing and cement along its entire length (D), highlighting the importance of the steel casing and cement used.



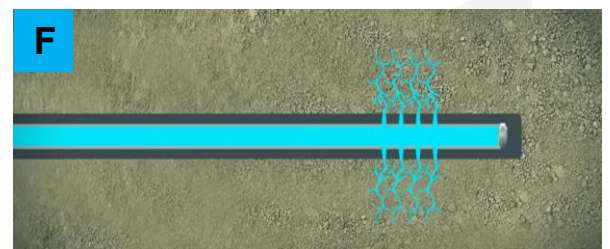
To connect the cased wellbore with hydrocarbons in the surrounding rock, perforations less than 1.0 cm in diameter are made through the steel casing and cement, above and below the wellbore (E).



At this stage, fracking comes into play again.

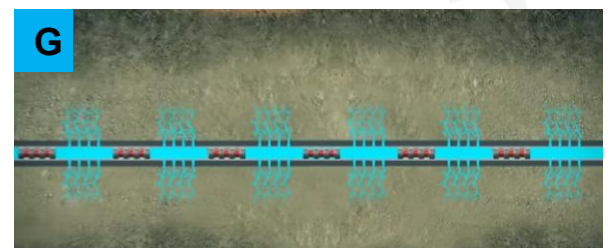
Leading hydraulic fracturing service providers operating in Vaca Muerta include SLB (formerly Schlumberger), Halliburton, Calfrac, and Tenaris.

Water, sand, and chemical additives are injected. According to the source document, these additives do not come into contact with the surrounding environment. Of the chemical additives, 50.0% are hydrochloric acid, 25.0% are gelling agents (such as guar gum), and the remainder consists of surfactants, gel breakers, biocides, and corrosion inhibitors (F).



The full chemical composition used in the fracking operation, before and after treatment, must be disclosed to the relevant regulatory or oversight authority.

The fluid is pumped from the surface at high pressure. Once the required pressure is reached, fractures begin to open in the rock, tending to extend horizontally approximately 230–250 meters on either side and vertically 40–80 meters above and below the wellbore (G).



Inert sand is used as a proppant to prevent the fractures from closing and to maintain pathways for oil and gas to flow.

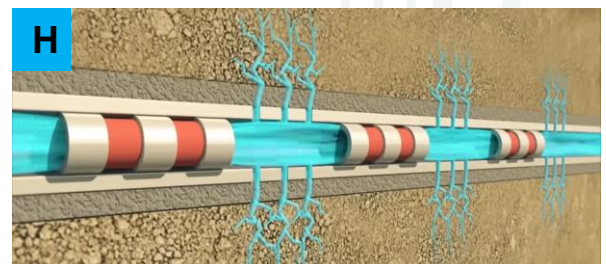
The entire operation is monitored on site to control fracture propagation and achieve the desired direction and length.

At the end of each stage, a plug is set and the fracking process is repeated. Depending on the well, the plug-and-fracture sequence is carried out between 5 and 25 times.

Once these operations are complete, all plugs are removed and fluid begins to flow toward the surface.

Approximately 20.0% of the injected fluid returns from the well as flowback water (H).

Because this water often contains high concentrations of salts, chlorides, and carbonates, it must be treated before being reused in fracking operations, thereby reducing the freshwater requirements of a well (H).



Once the flowback water subsides, hydrocarbons begin to reach the surface (I).



A series of facilities receives and directs the produced fluids through valves and separation pipelines, generally located underground (J).



An initial separation of liquids and gas is performed. The gas is sent to a gas-processing facility for treatment before entering the pipeline network.

The oil is directed to treatment facilities before being transported to the refinery.

At this stage, the drilling and fracturing crews have left the site, and the wellhead remains visible.

It is worth noting that drilling and well completion (including fracking) take days, whereas a well may produce for decades.

At the end of its productive life, the well is abandoned: surface valves are removed, the wellbore is filled with cement, and the well opening is secured with specialized plugs (K).



The original well pad is then ready for environmental remediation and potential reuse for other purposes, such as agriculture or livestock activities (L).



FRACKING / ITS IMPORTANCE IN VACA MUERTA

The following tables show hydraulic fracturing stages performed in unconventional shale wells from January through August 2025, compared with the same period in 2024.

COMPANY	2025		2024		2025 - JANUARY / AUGUST		
	FRACTURING STAGES		FRACTURING STAGES		COMPANY	RACTURING STAGE	FIELD
	JANUARY / AUGUST		JANUARY / AUGUST				
YPF	6.806	77%	4.551	53%	YPF	2.128	La Amarga Chica
Chevron	521	6%	347	4%	YPF	1.261	Bandurria Sur
PAE	254	3%	372	4%	YPF	1.043	Loma Colorada
Pampa	408	5%	256	3%	YPF	853	La Angostura Sur I
Pluspetrol	499	6%	644	7%	YPF	852	Loma Campana
Vista	322	4%	1.662	19%	Chevron	521	El Trapial este
Kilwer	0	0%	90	1%	Pluspetrol	447	La Calera
Shell	0	0%	429	5%	Pampa	408	Rincón de Arana
Total	0	0%	273	3%	YPF	293	La Angostura Sur II
	8.810		8.624		PAE	254	Aguada Pichana Oeste
					YPF	223	Bajo del Toro Norte
					Vista	215	Bajada del Palo Oeste
					Vista	107	Bajada del Palo Este
					YPF	87	Aguada de la Arena
					YPF	66	Río Neuquén
					Pluspetrol	52	Meseta Buena Esperanza
						8.810	

Source:

Government Secretariat of Energy. Undersecretariat of Hydrocarbons and Fuels. National Directorate of Exploration and Production.

FRACKING / THE IMPORTANCE OF SAND AND WATER

Silica sand is essential for keeping fractures open and allowing oil and gas to flow toward the surface.

Each fracturing stage requires approximately 250 metric tons of sand, depending on the well; a typical well may consume around 11,000 metric tons.

Nearly 4 million metric tons of sand were used in 2024, with expectations of exceeding 5 million metric tons in 2025.

According to official figures, Entre Ríos Province (particularly Ibicuy and Diamante) supplies more than 80.0% of national demand. Transporting sand approximately 1,300 kilometers to Neuquén Province and onward to the fields presents a major logistical challenge, with high costs and road congestion.

Water is another critical input. Average consumption is estimated at 1,500 m³ per fracturing stage, although actual volumes vary with the geological formation and well length.

According to official statistics and information reported by industry companies, water consumption for shale oil and gas alone exceeded 13 million m³ through August 2025.

Sources:

Government Secretariat of Energy. Undersecretariat of Hydrocarbons and Fuels. National Directorate of Exploration and Production.

Argentine Oil and Gas Institute (IAPG)

YPF S.A.

slb.com/ halliburton.com / calfrac.com / tenaris.com/es

flaticon.es / eolomedia.com.ar / elmiercolesdigital.com.ar / nofrackingmexico.org



Reconquista 616 Piso 1º
C1003ABN - CABA

info@marceloalais.com
marceloalais.com





¿QUÉ ES EL FRACKING? / ACTOR CLAVE EN VACA MUERTA

NEW-CML-INF-005

Pág.: 1 de 6

10/10/2025

Toda la información contenida en la presente documentación ha sido elaborada por [marcelolais®](#).
Se permite su reproducción o copia, total o parcial.
Si no deseas recibir los **ma news** envíanos un email a unsubscribe@marcelalais.com

¿QUÉ ES EL FRACKING?

El público en general aprecia como en las películas de cine, que el petróleo y el gas se encuentran en napas, cavernas, lagos subterráneos o prácticamente sobre la superficie y fluyen libremente.

Lamentablemente, no es tan así

Búsqueda y extracción de hidrocarburos convencionales

Las empresas buscan y extraen el petróleo y gas que están alojados bajo tierra en los poros microscópicos de rocas "permeables" que están interconectados entre sí y permiten que el gas y el petróleo puedan "moverse" entre ellos, normalmente en dirección a la superficie.

Si esa interconexión es buena, se dice que la roca es "permeable", dado que los hidrocarburos pueden "moverse" por el interior de la roca.

Este concepto define un "yacimiento de hidrocarburos convencionales"; es decir una roca reservorio permeable, cuyos hidrocarburos almacenados se encuentran atrapados por una roca impermeable.

En la industria todo lo que no se define de esa manera es considerado un "hidrocarburo no convencional".

Cuando la interconexión es mala o directamente nula, se expresa que se trata de rocas de baja o nula permeabilidad, por ejemplo, Vaca Muerta (shale de la Cuenca Neuquina) o Las Lajas Inferior (tight del Alto Valle de Río Negro), que se encuentran en promedio a 3.000 metros de profundidad.

Búsqueda y extracción de hidrocarburos no convencional

El concepto de "no convencional", se refiere a dos tipos de hidrocarburos en formaciones compactas: "shale" (esquisto en inglés) impermeables y las "tight" (compacto en inglés) de baja permeabilidad.

Si queremos extraer el "shale gas" y "shale oil" una vez perforado los pozos, es ir a buscar los hidrocarburos en las formaciones en las que se generaron y que quedaron sin "salir" (migrar) a formaciones permeables o yacimientos convencionales.

En estas formaciones el gas y el petróleo se encuentran distribuidos en millones de poros microscópicos que, a diferencia de los reservorios convencionales, no están interconectados entre sí y por lo tanto, no pueden "moverse" (desplazarse) por el interior de la formación para su extracción, siendo necesario generar de forma artificial una metodología para reabrir diminutas fisuras en la roca, permitiendo de esta manera que puedan fluir hacia el pozo y por ende a la superficie.

Allí es donde aparece la palabra "**fracking**"

El "fracking" (palabra inglesa derivada del término hydraulic fracturing - fracturamiento hidráulico) es una técnica de "estimulación hidráulica" o "fractura hidráulica" desarrollada hace más de 80 años, que consiste en inyectar agua y arena (99,5%) y aditivos químicos (0,5%) a alta presión en formaciones rocosas no convencionales para crear microfisuras en la roca de varios metros de longitud y apenas unos milímetros de espesor (2,0 mm), mejorando la permeabilidad del yacimiento logrando que el gas y el petróleo puedan fluir hacia el pozo para ser recuperados en la superficie.

La metodología es simple y efectiva, dado que mediante la inyección de un "fluido de fractura" se abren fisuras microscópicas en la roca, que se apuntalan con granitos de arenas especiales para que no vuelvan a cerrarse.



Por los espacios entre los granos de arena, y a lo largo de las fisuras, pueden fluir el gas o el petróleo, incluso de formaciones completamente impermeables. Es importante resaltar que la roca no se pulveriza ni se fractura con explosivos, sólo se utiliza presión, a través de un medio líquido, que es el "fluido de fractura".

Por esas fisuras comienzan a fluir, primero, el agua excedente de la operación, llamada "agua de retorno" o "flowback" y más tarde, el gas y el petróleo.

Allí es cuando el pozo entra en producción hasta el final de su vida útil, posterior cierre, abandono de pozo y recupero del medio ambiente para otras actividades.

¿CÓMO ES EL PROCESO DE PERFORAR UN POZO Y CUÁNDO APARECE EL FRACKING?

El proceso de perforar un pozo se inicia con el armado de la locación (A), es decir unos 10.000 m² donde en el medio estará el pozo a perforar.

Se las denominan de locaciones "secas", ya que todos los fluidos deben manejarse en compartimientos estancos conforme a las regulaciones ambientales y de la industria.

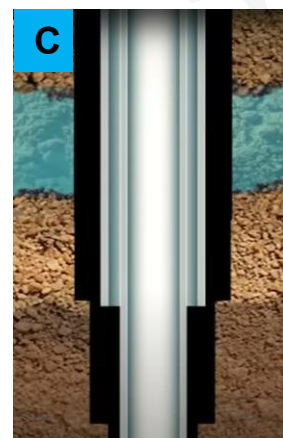


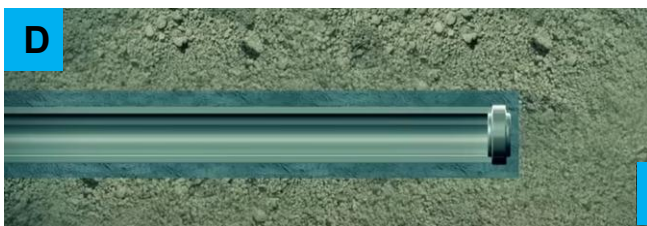
Finalizada la locación, se instala la torre de perforación, (en inglés rigs) (B) y comienza la perforación del pozo a través de un trepamano que al girar tritura la roca y perfora el pozo hasta llegar al lugar donde debemos extraer los fluidos.



En general en los primeros 300 metros de la perforación puede encontrarse agua dulce y se aplican sistemas de seguridad que consisten en encamisar al pozo con tuberías especiales y cementarlo (C) a presión desde el interior hacia afuera, quedando el mismo aislado de las formaciones geológicas.

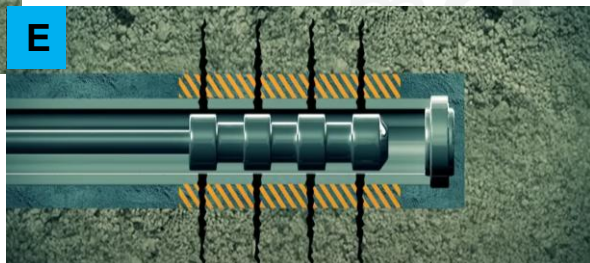
La perforación continua hasta llegar a la formación rocosa, incluso puede perforarse horizontalmente superando los 1.500 metros de extensión.





El pozo queda terminado cuando se lo entubó y cementó a lo largo de todo el recorrido (D), de allí la importancia de la cantidad de tuberías y cemento.

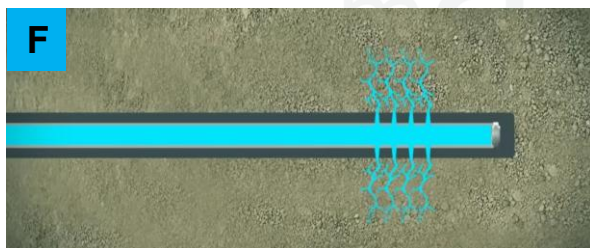
Para conectar el pozo (el entubado) con los hidrocarburos de las rocas se realizan “punzados” para arriba y debajo de menos de 1,0 cm de diámetro a través del acero y el cemento del mismo (E).



En este punto, vuelve aparecer la palabra “fracking”.

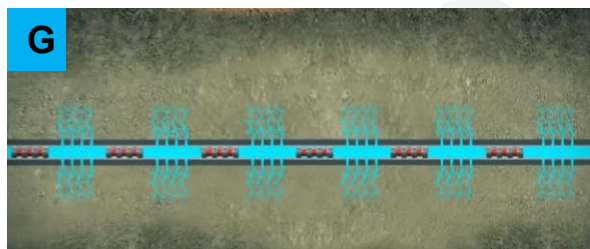
Las empresas que brindan en Vaca Muerta el servicio de fractura se destacan: SLB (Ex Schlumberger), Halliburton, Calfrac y Tenaris.

Se inyecta agua, arena y aditivos químicos (éstos últimos no entran en contacto con el medio ambiente), siendo los químicos 50,0% ácido clorhídrico, 25,0% gelificante (por ejemplo, goma guar) y los restantes son surfactantes, ruptores de gel, bactericidas y anticorrosivos (F).



Toda la composición química del “fracking” antes y después de su operación debe ser declarada a la autoridad de aplicación o contralor.

De esta forma el fluido es bombeado de la superficie a gran presión y una vez que se alcanza la presión adecuada, comienzan a abrirse las fisuras en la roca tendiendo a crecer más en forma horizontal (unos 230 mts / 250 mts) hacia ambos lados y entre 40 mts y 80 mts hacia arriba y abajo del ducto (G)



Con el fin que las fisuras vuelvan a cerrarse se utilizan arenas inertes como agentes de sostén de las mismas que permiten el paso del petróleo y gas.

Toda la operación se controla in situ, permitiendo el crecimiento de las fisuras, dándoles la dirección y longitud deseadas.

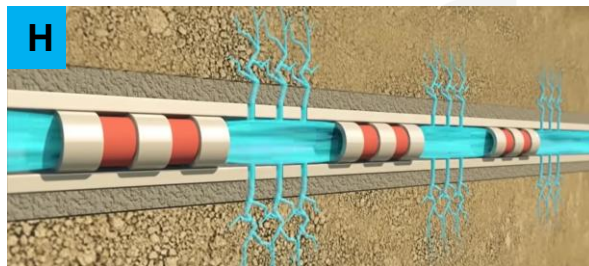
Al finalizar se coloca un tapón y el proceso se repite varias veces con el “fracking” correspondiente, tapón / fracking se realizan entre 5 a 25 veces, dependiendo de cada pozo.

Finalizadas estas operaciones se quitan todos los tapones del pozo y el fluido empieza a ir a la superficie.



Aproximadamente el 20,0% del fluido inyectado regresa del pozo y se la denomina "agua de retorno" o "flowback".

Como suele contener altos niveles de sales, cloruros y carbonatos es obligatoria tratarla para poder ser reutilizada en el proceso de "fracking", reduciendo de esta manera la cantidad de agua a requerir para la operatoria de un pozo (H).



Cuando deja de fluir el agua de retorno, comienzan a emerger los hidrocarburos (I).



Una serie de instalaciones permiten manejar el fluido, recibirlo y derivarlo a través de válvulas y cañerías de separación (en general subterráneas) (J).

Se realiza una separación primaria de líquidos y gas. El gas es enviado a una planta descompresora y tratado para luego ser enviado a la línea de gasoducto.

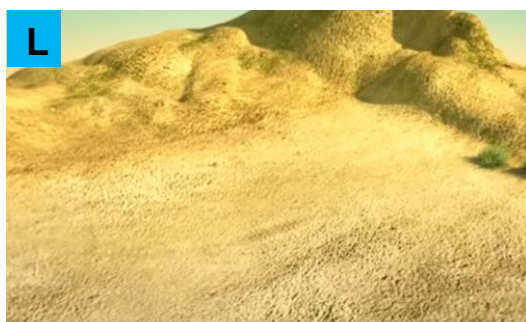
El petróleo se deriva a baterías de tratamiento para ser enviado a la destilería.

En esta etapa, el equipo de perforación y fractura se han ido, quedando visualmente el cabezal del pozo.



Es importante destacar que los trabajos de perforación y finalización (fracking) de un pozo, demandan días contra las décadas de producción del pozo.

Cuando el pozo finaliza su vida útil, se realizan los trabajos de abandono del mismo, retirando las válvulas superficiales y se rellena el pozo con cemento, antes de asegurar su boca con tapones especiales (K).



De esta forma la primitiva locación, queda lista para su remediación ambiental a fin que se disponga para otros fines, por ejemplo, agropecuarios (L).



EL FRACKING / LA IMPORTANCIA EN VACA MUERTA

El siguiente cuadro permite visualizar “las fracturas” realizadas en pozos no convencionales “shale” a agosto del año 2025 y su comparativa a la misma fecha del año 2024.

2025			2024		2025 - ENERO / AGOSTO		
COMPañÍA	FRACTURAS		FRACTURAS		COMPañÍA	FRACTURAS	YACIMIENTO
	ENERO / AGOSTO		ENERO / AGOSTO				
YPF	6.806	77%	4.551	53%	YPF	2.128	La Amarga Chica
Chevron	521	6%	347	4%	YPF	1.261	Bandurria Sur
PAE	254	3%	372	4%	YPF	1.043	Loma Colorada
Pampa	408	5%	256	3%	YPF	853	La Angostura Sur I
Pluspetrol	499	6%	644	7%	YPF	852	Loma Campana
Vista	322	4%	1.662	19%	Chevron	521	El Trapial este
Kilwer	0	0%	90	1%	Pluspetrol	447	La Calera
Shell	0	0%	429	5%	Pampa	408	Rincón de Arana
Total	0	0%	273	3%	YPF	293	La Angostura Sur II
	8.810		8.624		PAE	254	Aguada Pichana Oeste
					YPF	223	Bajo del Toro Norte
					Vista	215	Bajada del Palo Oeste
					Vista	107	Bajada del Palo Este
					YPF	87	Aguada de la Arena
					YPF	66	Río Neuquén
					Pluspetrol	52	Meseta Buena Esperanza
						8.810	

Fuente:

Secretaría de Gobierno de Energía. Subsecretaría de Hidrocarburos y Combustibles. Dirección Nacional de Exploración y Producción.

EL FRACKING / LA IMPORTANCIA DE LA ARENA Y EL AGUA

La arena silíceas es fundamental para mantener abiertas las fracturas y facilitar el flujo de petróleo y gas hacia la superficie.

En cada etapa de fractura y dependiendo de cada pozo, se requieren aproximadamente 250 toneladas de arena, donde un pozo tipo puede llegar a consumir unas 11.000 toneladas.

En el año 2024, se utilizaron cerca de 4 millones de toneladas de arena, con expectativas de superar los 5 millones en el año 2025.

Conforme a cifras oficiales, la provincia de Entre Ríos (localidades de Ibicuy y Diamante) abastece más del 80,0% de la demanda nacional siendo el flete de 1.300 kilómetros hasta la provincia de Neuquén y luego a los yacimientos, un reto logístico, con altos costos y congestiones viales.

El agua es otro factor crítico en el proceso, estimando un promedio de 1.500 m³ de agua por etapa de “fracking”, siendo esos datos de consumo de agua, variables ya que dependen de la formación geológica y la longitud de los pozos.

Conforme a las estadísticas oficiales y lo informado por las empresas del sector, sólo en “shale oil & gas” a agosto de 2025 se han superado los 13 M de m3 de consumo de agua.

Fuente:

Secretaría de Gobierno de Energía. Subsecretaría de Hidrocarburos y Combustibles. Dirección Nacional de Exploración y Producción.

Instituto Argentino de Petróleo y Gas

YPF S.A.

slb.com/ halliburton.com/ calfrac.com/ tenaris.com/es

flaticon.es/ eolomedia.com.ar / elmiercolesdigital.com.ar / nofrackingmexico.org/



Reconquista 616 Piso 1º
C1003ABN - CABA

info@marceloalais.com
marceloalais.com

