




# Efectos, impactos y riesgos socioambientales del megaproyecto Vaca Muerta\*

**FEBRERO 2021**



---

\*Este documento es un extracto del trabajo de Eduardo Sosa "Efectos, impactos y riesgos socioambientales del megaproyecto Vaca Muerta", realizado en junio de 2020. Agradecemos la colaboración de Antonela Becker y Paula Rodríguez en la elaboración de esta compilación.



# CONTENIDO

---

INTRODUCCIÓN	03
IMPACTO AMBIENTAL DE VACA MUERTA	05
<u>Contaminación del aire</u>	05
<u>Afectación del suelo</u>	05
<u>Uso y contaminación del agua</u>	05
<u>Sismicidad</u>	09
<u>Residuos</u>	10
IMPACTO SOCIAL	12
<u>Impactos en la salud</u>	12
<u>Otros impactos sociales</u>	13
<u>Pueblos originarios</u>	13
EL ROL DEL ESTADO	14
PALABRAS FINALES	14
BIBLIOGRAFÍA	16
ANEXO I. RÉGIMEN JURÍDICO-AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE VACA MUERTA	17
<u>Neuquén</u>	17
<u>Mendoza</u>	17
<u>Río Negro</u>	18

## Documento FARN

---

## INTRODUCCIÓN

Vaca Muerta es una formación geológica ubicada sobre la cuenca neuquina que comprende parte de las provincias de Neuquén, Río Negro, Mendoza y La Pampa (Mapa 1), en el norte de la Patagonia de Argentina. En la zona existe un proyecto de extracción de hidrocarburos que abarca más formaciones geológicas, con una superficie total de 30 mil km<sup>2</sup> (Skalany, 2018).

**MAPA 1. UBICACIÓN DE LA FORMACIÓN DE VACA MUERTA**



**Fuente:** MECON, 2020.

La formación de Vaca Muerta es descrita como la segunda fuente de gas y la cuarta de petróleo no convencional a nivel mundial. Al ser una formación no convencional, la roca madre no tiene la porosidad suficiente para que fluyan los hidrocarburos, lo que la convierte en una fuente de compleja y costosa extracción bajo el método de fractura hidráulica (Shale en Argentina, 2020). También conocido como *fracking*, este método consiste en una combinación de perforaciones verticales y horizontales junto con la inyección de un fluido compuesto de agua, arena y aditivos químicos a muy alta presión que fractura la roca, permitiendo que los hidrocarburos fluyan por los poros y emerjan a la superficie. Por sus consecuencias ambientales, este tipo de extracción es debatido en el mundo e incluso está prohibido en algunos países.

En Argentina, el Estado Nacional y los Estados provinciales promocionan el megaproyecto de Vaca Muerta como la principal fuente de gas y petróleo no convencional del país, generando expectativas respecto de un futuro con abundantes inversiones, crecimiento productivo y un venidero desarrollo económico (ME, 2018).

En 2013, la Agencia de Información Energética de los Estados Unidos (EIA, por su sigla en inglés) publicó las evaluaciones de los recursos de *shale gas* en regiones fuera de Estados Unidos y señaló que Argentina poseería 802 TCF (trillones de pies cúbicos) de recursos técnicamente recuperables de gas natural (equivalentes a 21.654 millones de m<sup>3</sup>) y 27.000 millones de barriles de petróleo (equivalentes a 4293 millones de m<sup>3</sup>). Esto representaría 67 y 11 veces, respectivamente, las reservas probadas actuales de hidrocarburos convencionales de Argentina (estimadas en 323 mil millones de m<sup>3</sup> de gas natural y 394 millones de m<sup>3</sup> de petróleo a diciembre de 2011, según información de la Secretaría de Energía). Estos datos son los que posicionarían a Argentina como la segunda reserva de gas no convencional y la cuarta de petróleo no convencional en el mundo (Di Sbroiavacca, 2013).

La primera perforación en Vaca Muerta ocurrió en 2010 en el área de Loma La Lata, en la provincia de Neuquén, donde hasta el primer semestre de 2020 se perforaron más de 2000 pozos. Cada pozo cuenta con evaluaciones de impacto ambiental (EIA) realizadas por consultoras contratadas por las empresas de hidrocarburos. Las EIA están basadas en un informe de la Academia Nacional de Ingeniería de 2013 (Academia Nacional de Ingeniería, 2013) que evidencia debilidades en cuanto a los riesgos de la técnica y, por tanto, de las consecuencias, que han sido subestimadas. Si bien cada pozo contó con su EIA, se carece de una **evaluación de impacto ambiental acumulativa que refleje las posibles afectaciones al ecosistema y sus habitantes.**

El documento que se presenta en estas páginas busca analizar los efectos, impactos y **riesgos socioambientales que derivan del método de extracción a través de la fractura hidráulica que requiere el megaproyecto Vaca Muerta y que han sido sistemáticamente subestimados por las empresas y los gobiernos provinciales y Nacional.** Asimismo, busca remarcar las debilidades en la normativa ambiental asociada a la extracción de combustibles no convencionales y visibilizar las dificultades en su cumplimiento.

## LOS CONSUMOS DE UN POZO DE *FRACKING*

En un pozo con 25 etapas de fractura y un volumen inyectado de fluidos de fractura del orden de los 33-35 millones de litros se estima que al menos unos 6 millones de litros de *flowback* regresan a su boca. Este efluente debe ser retirado en camiones, depositado temporalmente en piletas acondicionadas y luego alejado del yacimiento para su tratamiento y disposición final. La realización de las 25 etapas de fractura podría llevar unos 35-40 días de trabajo, que deben sumarse a los 30-40 días que llevaría la perforación de un pozo horizontal de 5000 metros de longitud final, la inyección de unos 30-35 millones de litros de agua, 6000 toneladas de arena y unos 10.000 litros de aditivos (asumiendo un corte de 0,3% sobre el total del volumen de fluido de fractura).

A ello hay que sumarle unos 6 a 12 millones de litros de *flowback*, aproximadamente 250 m<sup>3</sup> de lodos (con un coctel de aditivos incorporado) y unos 800-900 m<sup>3</sup> de recortes de terreno extraídos por *cutting* que pertenecen a la etapa de perforación.

## IMPACTO AMBIENTAL DE VACA MUERTA

Según datos de la Secretaría de Ambiente de Neuquén, los incidentes ambientales en Vaca Muerta se incrementaron junto a la expansión de la actividad. Se registraron 863 eventos en 2015, 868 en 2016, 703 en 2017 y 934 en 2018. A continuación se presentan los principales riesgos e impactos de estos incidentes vinculados a la actividad hidrocarburífera no convencional, según la información de acceso público.

### Contaminación del aire

En lo que respecta al impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la explotación de hidrocarburos no convencionales de Vaca Muerta, según un reporte realizado por la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires para Greenpeace Argentina<sup>1</sup> que consideró diferentes escenarios, las emisiones nacionales se incrementarían entre 205 y 240 MtCO<sub>2</sub>e (Kessler *et al.*, 2019). **Eso representa entre el 57 y el 67% de las emisiones nacionales a 2030**, según la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por su sigla en inglés) de Cambio Climático firmada por Argentina en el marco del Acuerdo de París, que prevé un máximo de emisiones de 358,8 MtCO<sub>2</sub>e.

Por otro lado, la voladura de suelos junto con las sustancias liberadas a la atmósfera por las explotaciones hidrocarburíferas afectan también la calidad del aire, impactando en aquellas poblaciones que viven en las cercanías de pozos o instalaciones de tratamiento de crudo y refinadoras. En constante exposición a estas sustancias, sus habitantes tienen mayores probabilidades de desarrollar afecciones respiratorias y enfermedades vinculadas a la absorción de sustancias tóxicas.

### Afectación del suelo

La falta de vegetación en la zona y los suelos desnudos incrementan la escorrentía, lo que reduce la tasa de infiltración del agua, provocando voladuras, pérdida de fertilidad y estructura del terreno. Además, la porción de suelo que termine en cuerpos receptores de agua podría alterar su calidad y afectar procesos como la potabilización.

### Uso y contaminación del agua

La Segunda NDC de Cambio Climático indica, reconociendo las dificultades del acceso al agua en la zona, una “potencial crisis del agua” en Vaca Muerta (MAyDS, 2020:45). Además, según datos de la Secretaría de Energía y de los gobiernos provinciales, en el periodo 2010-2020 se **han consumido más de 23.000 millones de litros de agua dulce (ver detalle de los consumos por provincia en la Tabla 1) y aproximadamente 73,2 millones de litros de aditivos<sup>2</sup>** en Vaca Muerta. Se trata de millones de litros utilizados en la preparación de los fluidos de fractura e inyectados en el subsuelo de la región para fracturar la roca.

1. El informe detalla que las emisiones generadas por la quema de combustibles fósiles permanecen invariantes, ya que estas dependen exclusivamente de la demanda que, se asume, no se verá modificada por este aumento de la extracción.

2. Deducido a partir del porcentaje en volumen del 0,3% del total del agua utilizada en la preparación de fluido de fractura, asumiendo que esta constituye el 95% del total del volumen del fluido de fractura, siendo el resto el agente de sostén.

**TABLA 1. CONSUMO DE AGUA PARA FRACTURA HIDRÁULICA POR PROVINCIA ENTRE 2010 Y 2019 (M³)**

	NEUQUÉN	RÍO NEGRO	MENDOZA	TOTAL
2010	4704			<b>4704</b>
2011	24.124			<b>24.124</b>
2012	155.530			<b>155.530</b>
2013	688.898	18.211		<b>707.108,44</b>
2014	1.418.855	8491		<b>1.427.345,67</b>
2015	1.531.099	23.173		<b>1.554.271,89</b>
2016	2.403.351	41.987	1147	<b>2.446.485,30</b>
2017	4.569.968	86.919	4087	<b>4.660.974,01</b>
2018	4.091.748	87.409	21.107	<b>4.200.263,81</b>
2019	7.926.742	48.707	17.284	<b>7.992.732,66</b>

**Fuente:** Sosa, 2020.

Vale a aclarar que en la etapa de terminación y posterior a la fractura hidráulica se producen dos efluentes: el *flowback*, también llamado “agua de retorno”, que regresa a la boca del pozo (retorno del 20 al 40% del total inyectado) como un residuo líquido compuesto por agua y por sustancias tóxicas, y que resulta del proceso de la limpieza post fractura; y el agua de formación, que sale a la superficie mezclada con el *flowback*. Su proporción varía según el yacimiento y su geología depende de los procesos de extracción o estimulación.

Al respecto, existen tres grandes preocupaciones en términos ambientales vinculadas al *flowback*. La primera se refiere a su composición, ya que muchos de los aditivos que utiliza la industria son tóxicos para la vida acuática y la salud humana. La industria argumenta que solo constituyen entre el 0,2 y el 0,5% del volumen total inyectado y que la mayoría de ellos son de uso hogareño (a continuación se analiza con más detalle este tema).

La segunda preocupación se refiere al manejo de los efluentes en superficie, porque requiere de una logística que incluye su captación a la salida del pozo, la instalación de elementos de protección para evitar su fuga, su traslado, el tratamiento para inertizar o disminuir su peligrosidad y su disposición final, tal como establecen las normas vigentes.

La tercera cuestión es la permanencia en el subsuelo del residuo líquido o efluente luego de la fractura, que usualmente es un porcentaje mayoritario del fluido de fractura inyectado. Se desconocen sus consecuencias ambientales por la posible migración hacia la superficie, pudiendo alcanzar a los acuíferos o generar sismicidad inducida (analizada en el siguiente apartado).

Entre los operadores de fractura hidráulica existe un consenso sobre el *flowback* que indica que entre el 20 y el 40% del fluido de fractura regresa a la boca del pozo, por lo que, y de acuerdo con las cifras proporcionadas por la Secretaría de Energía de la Nación sobre los volúmenes de agua utilizados, **la producción total de *flowback* para Vaca Muerta en el periodo 2010-2019 está entre los 4,9 y 9,7 millones de m³** (SE, 2020), el equivalente de una fila de camiones cisterna ocupando una distancia de 3300 kilómetros.

Para el tratamiento del agua de formación y el *flowback*, la legislación provincial permite el reuso como agua para la elaboración de fluido de fractura o directamente la inyección a pozos de sumidero o a pozos de inyección para su recuperación secundaria, con tratamiento previo en todos los casos y con variaciones en cuanto a las opciones según la provincia.

## Aditivos

Desde la industria rechazan la peligrosidad de los compuestos utilizados al realizar la fractura. Se alega que la cantidad utilizada es muy poca, mientras que difunden solo algunas de las sustancias empleadas en la elaboración de los fluidos de fractura, ya que otras quedan amparadas en el secreto comercial. Los gobiernos provinciales y sus áreas técnicas apoyan esta argumentación.

Sin embargo, según la información disponible, las sustancias más utilizadas son entre 20 y 30, en volúmenes que pueden ocasionar daños de consideración en caso de un incidente que derive en un derrame o escape a la atmósfera.

Asimismo, se desconoce la reacción que pueden tener las sustancias inyectadas en el subsuelo al combinarse con las sustancias y elementos químicos presentes en las formaciones que se fracturan. Incluso hay denuncias de elementos radiactivos (Nobel, 2020) que el *flowback* arrastra a la superficie.

Puede ocurrir, también, que con los años y debido al diferencial de presión, parte de las sustancias migre a través de fallas a estratos superiores y alcance acuíferos, afectando la calidad del agua disponible para el consumo de la población. O bien estas podrían migrar por pozos abandonados o de explotación convencional que se realizaron en las décadas del 60 y 70, en muchos de los cuales ahora se trabaja con fracturas hidráulicas.

Por tanto, **realizar estudios hidroquímicos que den cuenta del estado de las aguas subterráneas es un imperativo**, ya que es tarde para pensar en elaborar una línea de base.

**TABLA 2. SUSTANCIAS UTILIZADAS EN VACA MUERTA Y PELIGROSIDAD**

Sustancia química	CAS #	Piel, ojos y órganos sensoriales	Sistema respiratorio	Hígado y sist. gastrointestinal	Cerebro y sistema nervioso	Sistema inmune	Riñones	Sist. cardiovascular y sanguíneo	Cáncer	Mutagénesis	Trastornos del desarrollo	Trastornos reproductivos	Disruptor endócrino	Otros	Daño ecológico
1,2,4-Trimetilbenceno	95-63-6														
Ácido acético	64-19-7														
Alcoholes, C10-16, ethoxylated with 6.5 EO	68002-97-1														
Cloruro de amonio	12125-02-9														

Sustancia química	CAS #	Piel, ojos y órganos sensoriales	Sistema respiratorio	Hígado y sist. gastrointestinal	Cerebro y sistema nervioso	Sistema inmune	Riñones	Sist. cardiovascular y sanguíneo	Cáncer	Mutagénesis	Trastornos del desarrollo	Trastornos reproductivos	Disruptor endócrino	Otros	Daño ecológico
Persulfato de amonio	7727-54-0														
Silica cristalina, cuarzo	14808-60-7														
Diesel 2	68476-34-6														
Etanol (alcohol acetilénico)	64-17-5														
Alcohol etoxilado	68439-50-9														
Etilen glicol	107-21-1														
Glutaraldehido	111-30-8														
Goma guar	9000-30-0														
Heavy aromatic petroleum naphtha (solvente aromático)	64742-94-5														
Enzima hemicelulasa	9012-54-8														
Metano	74-82-8														
Metanol	67-56-1														
Naftaleno	91-20-3														
Hidrodestilado liviano de petróleo	64742-47-8														
Poly (oxy-1,2-ethane-diyl),alpha-(4-nonyl-phenyl)-omega-hydroxy-	127087-87-0														
Poliacrilamida	9003-05-8														
Carbonato de potasio	584-08-7														
Hidróxido de potasio	1310-58-3														



Sustancia química	CAS #	Piel, ojos y órganos sensoriales	Sistema respiratorio	Hígado y sist. gastrointestinal	Cerebro y sistema nervioso	Sistema inmune	Riñones	Sist. cardiovascular y sanguíneo	Cáncer	Mutagénesis	Trastornos del desarrollo	Trastornos reproductivos	Disruptor endócrino	Otros	Daño ecológico
Carbonato de sodio	497-19-8														
Hidróxido de sodio	1310-73-2														
Persulfato de sodio	7775-27-1														
Sulfonato															
Cloruro de amonio tetrametil	75-57-0														
Tributil fosfato	126-73-8														

 Sospechoso de ocasionar un efecto adverso a la salud  
 Sospechoso de promover cáncer

Fuente: Sosa, 2020.

## Sismicidad

La sismicidad está asociada a la inyección de agua y aditivos. Esto se debe a que el incremento en la presión de poro de la roca o la introducción de los fluidos en fallas pueden producir movimientos sísmicos. Sin embargo, durante los primeros años de la explotación no convencional, el tema sísmico no fue parte de la agenda de la región.

Algunos estudios buscan conectar los sismos con la fractura hidráulica. Si bien estas investigaciones no son concluyentes, presentan evidencias irrefutables sobre el incremento de la sismicidad en coincidencia con la aparición de las operaciones de fracturación hidráulica e inyección de *flowback* en sitios donde nunca hubo sismicidad percibida por la población. Uno de ellos es el realizado por un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de San Juan con once sismógrafos, cuyas conclusiones no descartan la posibilidad de que los sismos sean inducidos por la fractura hidráulica.

En noviembre de 2015, la localidad de Sauzal Bonito registró un sismo de magnitud 4.2 en la escala Richter que fue percibido por la población. De allí en más, una serie de sismos registrados en la zona provocó preocupación social y generó la primera respuesta institucional, que consistió en la firma de un convenio con el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) en 2019 para la instalación de más de 20 sismógrafos destinados a detectar microsismos y localizarlos con mayor precisión que los aparatos antes utilizados. Sin embargo, a fines de 2020 solo se habían instalado dos, por lo cual las mediciones siguen siendo imprecisas.

FARN realizó varios pedidos ante la Subsecretaría de Energía, Minería e Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Recursos Naturales y la Subsecretaría de Medio Ambiente de la provincia de Neuquén, entre otros organismos competentes, solicitando información referida a los convenios suscriptos entre

los gobiernos Nacional y provincial, INPRES y CONICET. Se consultó sobre la instalación de sismógrafos, el monitoreo de las áreas afectadas por los sismos –tanto de los pozos como de los cuerpos de agua–, las medidas para prevenir y contener posibles daños derivados de estos, además de cualquier tipo de informe, estudio u otra documentación relevante en relación con la posibilidad de ocurrencia de actividad sísmica inducida por la producción hidrocarburífera.

### **Las respuestas reafirman la falta de información con la que se avanza en el proyecto de Vaca Muerta.**

La provincia de Neuquén compartió el registro de varios sismos superiores a 4 grados, entre otros de gran magnitud. También informó que **las declaraciones de impacto ambiental no tuvieron en cuenta la incidencia en la actividad sísmica, ni consideraron el incremento de este riesgo en virtud de la multiplicación de perforaciones y fracturas**, ya que no tienen conocimiento de estudios científicos que vinculen en forma directa la actividad sísmica con la hidrocarburífera. Asimismo, la Subsecretaría de Medio Ambiente de la provincia de Neuquén remitió dos actas de fiscalización realizadas en 2018 en las que quedaron asentados los deterioros de varias viviendas afectadas por sismos. Reconoció que, sin una red de estaciones sismológicas, no se pueden conocer los impactos que tiene en este sentido la actividad hidrocarburífera. Por último, omitió dar respuesta respecto al convenio entre la provincia y el INPRES, a la integridad de los pozos de las áreas afectadas por los sismos, a las inspecciones de las instalaciones y a las medidas de prevención de daños.

Esto pone de manifiesto la necesidad de encarar un estudio integral a nivel regional con el compromiso entre el gobierno neuquino y el INPRES para la instalación de sismógrafos, con el fin de identificar de manera precisa su origen.

## **Residuos**

La gestión de los residuos de la extracción de hidrocarburos ha sido uno de los temas más problemáticos en Vaca Muerta. Esto se observa en denuncias que están en la justicia federal, en los incendios de basurales petroleros y en un notable interrogante acerca del futuro de la gestión integrada de residuos peligrosos, habida cuenta de la problemática que enfrentan no solo las empresas tratadoras de residuos, sino las propias operadoras.

Son varios los residuos petroleros que merecen atención especial, ya sea por su volumen como por su peligrosidad. La perforación produce dos tipos de desechos que suelen generarse a un mismo tiempo: los recortes de perforación (o *cutting*, en inglés) y los lodos de perforación, que a su vez pueden subdividirse en lodos a base de agua y lodos a base de aceite; estos últimos requieren de tratamientos más complejos por su peligrosidad. Finalmente, durante la perforación y operación de los pozos se generan residuos diversos, pero por su volumen se destacan las mantas oleofílicas<sup>3</sup>.

**A lo largo de una década de actividades, los más de 2000 pozos perforados en Vaca Muerta utilizaron cerca de 400.000 m<sup>3</sup> de lodos de perforación y generaron cerca de 1.000.000 m<sup>3</sup> de recortes**, según estimaciones de Sosa (2020) en base a datos de la Secretaría de Energía.

**Si bien las autoridades neuquinas han reconocido la gravedad del problema de la gestión adecuada de los residuos de Vaca Muerta, el incremento en la producción de residuos no fue acompañado por el**

3. Resulta indispensable en toda operación donde exista riesgo de derrame de hidrocarburos, con el consecuente riesgo para las personas y contaminación, la utilización de métodos de seguridad para evitarlo. Frente a esta necesidad, nace la obligatoriedad de la implementación de mantas orgánicas oleofílicas como elemento de seguridad preventivo y de uso obligatorio según la Resolución SEAyDS N°506/14, modificada por la Resolución SEAyDS N°982/14 de la hoy Subsecretaría de Ambiente de Neuquén. Por lo tanto, conforme al artículo 1° de la citada resolución, “en las operaciones de exploración, explotación de la actividad hidrocarburífera y en toda actividad de construcción, perforación, terminación y servicios de apoyo a pozos convencionales y no convencionales, SE DEBEN colocar mantas orgánicas oleofílicas e hidrofóbicas de origen natural (que su uso no afecte el ecosistema natural), no inflamables, adsorbentes y/o absorbentes, las que deberán sobresalir 1,5 metros por lado en las instalaciones, por debajo de los dispositivos que contengan, transmitan o circulen por circuitos a presión, aceites, lubricantes o fluidos susceptibles de fuga de sus contenedores específicos (tanto en equipos, subestructuras y accesorios)”.

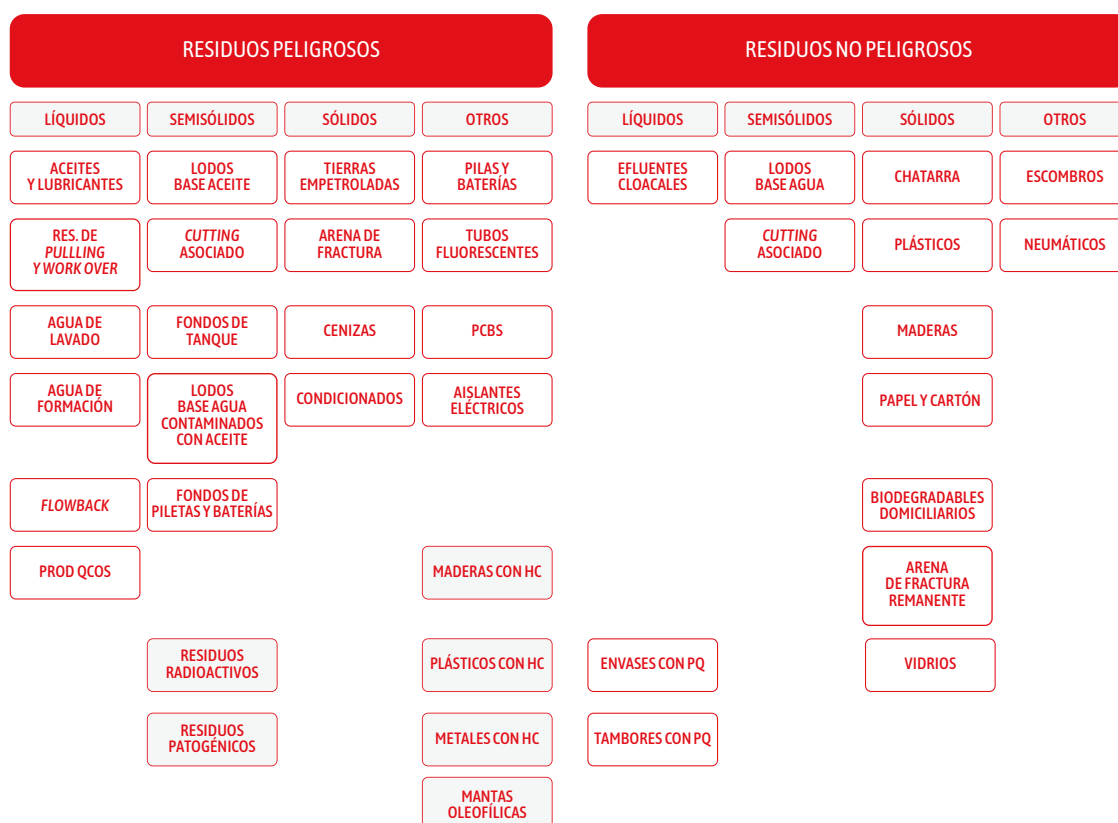
**aumento en la capacidad de su procesamiento. Por el contrario, las empresas de tratamiento comenzaron a acopiarlos, pero sin tratarlos, hasta que el sistema colapsó: estableciendo un balance de masa<sup>4</sup> resulta difícil que las plantas de tratamiento existentes hayan podido gestionar adecuadamente ese volumen de residuos.** Solo Comarsa en su planta del Parque Industrial de Neuquén tiene 300.000 toneladas de *cutting* acumuladas. Por su parte, las plantas de Indarsa y Treater en poco tiempo colmaron su capacidad en la zona industrial cercana a la capital neuquina y se ubicaron en la localidad de Añelo, en medio del boom de las perforaciones.

En efecto, en diciembre de 2020 la Asociación Argentina de Abogados Ambientalistas acusó a funcionarios neuquinos y a Comarsa por dejar a la intemperie 400.000 m<sup>3</sup> de residuos sin tratar, que afectarían al ambiente y la salud de la población. En respuesta, la Fiscalía de Delitos Ambientales y Leyes Especiales de Neuquén realizó dos allanamientos en las sedes comprometidas.

Es fundamental acceder a las presentaciones realizadas por las empresas ante la autoridad ambiental de manera pública, así como también a los registros de las compañías tratadoras de residuos, para conocer el destino de todos los residuos generados. En el caso de existir diferencias, deben buscarse las responsabilidades en los generadores tanto como en la autoridad regulatoria.

Asimismo, además de hacer pública la información, el Estado debería asegurar que las empresas que procesan residuos de la actividad hidrocarburífera y las que explotan hidrocarburos sean solidariamente responsables y se comprometan a darle disposición final segura a estos.

**FIGURA 1. RESIDUOS GENERADOS EN UPSTREAM EN VACA MUERTA**



Fuente: Sosa, 2020.

4. La medición basada en el balance de masas permite inferir los niveles de desechos al comparar los insumos o entradas con las salidas o ventas, tomando en cuenta también los cambios en los inventarios o niveles de existencias disponibles.

## IMPACTO SOCIAL

A la hora de evaluar los impactos socioambientales del megaproyecto de Vaca Muerta se interponen una serie de obstáculos que dificultan realizar una buena cuantificación. Son pocas las auditorías o estudios *ex post facto* que pueden contrastarse con los estudios de línea de base (*ex ante*) presentados por las empresas al momento de tomar la concesión de las áreas. Esto dificulta la comparación entre la situación del proyecto y el ambiente donde se desarrolló.

Entre la población afectada negativamente por Vaca Muerta se pueden mencionar:

- Más de 30 mil trabajadores directamente involucrados con las tareas de *upstream* y *midstream*, traslado de agua, arena y sustancias químicas a las locaciones, tareas de servicio y reparaciones, extracción de arena, etc.
- Poblaciones ubicadas en el área de influencia directa e indirecta de extracción y tratamiento de crudo y residuos sólidos, efluentes y emisiones: Añelo (2449 habitantes), Allen (27.433 habitantes), Estación Fernández Oro (8629 habitantes), Sauzal Bonito (275 habitantes) y otras<sup>5</sup>.
- Los habitantes de Plaza Huincul (13.572) y Cutral Co (36.162)<sup>6</sup>, quienes reciben en las plantas de refinamiento ubicadas en su localidad el crudo de Vaca Muerta, los residuos tóxicos provenientes de las operaciones de perforación y las mantas oleofílicas impregnadas de hidrocarburos.
- Las comunidades originarias, cuyos territorios han sido ocupados por las empresas a través de concesiones otorgadas por el Estado provincial sin un proceso de consulta previa, libre e informada (analizado en detalle en el apartado sobre los pueblos originarios).

### Impactos en la salud

Ante la ausencia de un estudio previo es difícil determinar el impacto del *fracking* en el deterioro de la salud de los afectados. Sin embargo, se han evidenciado enfermedades cancerígenas, mutagénicas y teratogénicas; afecciones a las vías respiratorias, a los órganos y a la piel, o aquellas ligadas al sistema nervioso, producto del contacto prolongado de las personas con los residuos de la explotación de hidrocarburos no convencionales, así como en aquellas que viven cerca de instalaciones de tratamiento de crudos, depuración y compresión de gases. También hay evidencia de afectación a la salud de quienes consumen agua proveniente de pozos que podrían tener conexión con fuentes de agua contaminadas con hidrocarburos, como en el Alto Valle de Río Negro, donde han sucedido incidentes con derrames en superficie que alcanzaron cuerpos receptores de agua. Las consecuencias de estas enfermedades van desde nacimiento con malformaciones hasta discapacidades de diversa índole.

Otro eje importante a considerar es la falta de información. En el caso de los hidrocarburos, la exposición a ciertos químicos provenientes de las etapas de terminación y explotación de un pozo a lo largo de varios años podría traer afecciones que, si bien están documentadas y la ciencia ha logrado establecer fuertes correlaciones entre ellas y las mencionadas fases de extracción, es muy difícil corroborar para casos específicos, ya que **no existen registros públicos de salud para que los investigadores puedan sistematizar datos o hacer análisis sobre alguna variable**. En el caso de que haya registros de enfermedades cancerígenas, estos no aportan datos muy relevantes porque no hay discriminación ni una mirada desde la ecotoxicología que sume información valiosa.

5. Según datos del Censo Nacional 2010.

6. Según datos del Censo Nacional 2010.

Urge, entonces, la realización de estudios ecotoxicológicos a gran escala para determinar la prevalencia y posible origen de las enfermedades que se presenten<sup>7</sup>.

## Otros impactos sociales

Uno de los más importantes se relaciona con el costo de vida de los pobladores, que aumentó desproporcionadamente a sus ingresos desde la explotación masiva de hidrocarburos no convencionales en la zona. Los precios de mercado se ajustan a los sueldos de los empleados petroleros que habitan en la zona, lo que empobrece los ingresos de la población histórica.

Por su parte, el aumento de la prostitución y del consumo de drogas y alcohol en las localidades petroleras es otro asunto alarmante. La instalación de casas de juego y locales de esparcimiento incrementan el riesgo de situaciones de violencia, trata de personas y otros hechos delictivos que traen problemas a residentes y visitantes. Además se modifican hábitos de vida y se generan riesgos sanitarios para los habitantes de las localidades involucradas. Esto ha sido tratado en varias oportunidades por la Mesa de Vaca Muerta<sup>8</sup> como un problema importante a gestionar.

Otro impacto notable es la fragmentación social a partir de la contraposición entre productores frutícolas y aquellos que extraen gas y petróleo a través del *fracking* y la conflictividad resultante de los incidentes por derrames que han provocado tanto contaminación de suelos y cursos de agua como cambio de uso del suelo, con pérdidas de tierras para cultivo que tuvieron que ser vendidas a la explotación gasífera.

## Pueblos originarios

La explotación de Vaca Muerta se emplaza en territorios de comunidades de las etnias mapuche y, en menor medida, tehuelche. Según el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI), en zonas de influencia directa e indirecta respecto de Vaca Muerta hay 34 comunidades que se perciben como pueblos indígenas reconocidos por este organismo<sup>9-10</sup>. Al respecto, el proceso de identificación y reconocimiento oficial de estas comunidades por parte del organismo citado ha tenido una lentitud notable. Esto ha dificultado su integración social y fundamentalmente el ejercicio de sus derechos, que tiene un correlato directo con los proyectos extractivos de la región.

Las comunidades buscan que las autoridades y las empresas reconozcan sus derechos ancestrales y la normativa internacional que obliga a las compañías a generar instancias de diálogo para lograr el consentimiento previo, libre e informado sobre aquellos proyectos que se pretende ejecutar en territorios indígenas<sup>11</sup>. Muy poco de esto ha ocurrido. En su lugar, las empresas establecen en algunos casos

7. Prácticamente no ha habido estudios epidemiológicos masivos en el mundo, salvo en Hiroshima (Japón) y en Hantford Site (Estados Unidos) por sus costos y complejidades. Sin embargo, puede tomarse una muestra representativa y realizar estudios específicos de absorción de sustancias en orina y sangre, y en aquellos casos en que diera positivo a hidrocarburos o aditivos específicos, el protocolo continuaría con exámenes más exhaustivos. Los datos obtenidos deberían dar información relevante en vistas a la recomposición del daño ambiental y el resarcimiento económico a los afectados.

8. En la mesa sólo se reúnen autoridades de las provincias involucradas en el yacimiento de Vaca Muerta, es decir, Río Negro, Neuquén, La Pampa y Mendoza; las máximas autoridades representando al Gobierno Nacional, pertenecientes a las carteras de Transporte, Producción, Energía y Hacienda; titulares de sindicatos como el de Petróleo y Gas Privado de Río Negro, Neuquén y La Pampa; representantes de operadoras como YPF, Pan American Energy (PAE), Total, Vista Oil, Tecpetrol, Chevron, entre otras; cámaras empresariales y asociaciones como la Unión Industrial Argentina (UIA); y entidades como el Mercado Electrónico del Gas S.A. (MEGSA) y el Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS), además de empresas vinculadas a la distribución y transporte de hidrocarburos. Hay que remarcar la ausencia en la participación de representantes de la sociedad civil, entre otros.

9. Los datos incorporados corresponden al registro de comunidades que posee el INAI. Sin embargo, existen otras comunidades que están en proceso de reconocimiento que no figuran ni en el INAI ni en este documento que podrían coexistir con la actividad hidrocarburífera en alguno de los yacimientos que forman parte del territorio denominado Vaca Muerta.

10. Incluye las cuatro provincias que conforman el territorio analizado por este documento.

11. Incluye las cuatro provincias que conforman el territorio analizado por este documento.

otros tipos de acuerdos compensatorios, pero que para las comunidades no son satisfactorios, ya que la tensión se produce debido a la contaminación o por el paso permanente de vehículos y maquinarias por los territorios comunitarios. En otros casos, las comunidades que no tienen capacidad de respuesta ante este tipo de situaciones permiten el acceso, aunque el conflicto queda latente a la espera de emerger por cualquier motivo.

Por otra parte, si bien la Mesa de Vaca Muerta tiene por objeto funcionar como una instancia de diálogo entre los actores involucrados, resulta ser una entidad de decisión que excluye a los que se oponen al proyecto.

## EL ROL DEL ESTADO

La baja histórica en el precio del crudo en abril de 2020 trajo consigo otros problemas de índole ambiental. Si el precio torna no rentable la explotación y los subsidios no alcanzan para retomar el ritmo de extracción, se multiplicarán los pasivos ambientales de las empresas que abandonen las áreas de concesión como un medio para recortar los costos. Pozos, locaciones, caminos de servicio, plantas de tratamiento y otras instalaciones pueden transformarse en pasivos ambientales. Por tanto, es necesario que la autoridad ambiental prevea y sea solidariamente responsable por los pasivos. Debería contemplar la posibilidad de que las empresas decidan abandonar sus proyectos y para ello crear cláusulas con seguros, efectivas, con el objetivo de que continúen con sus labores hasta el final de sus compromisos contractuales<sup>12</sup>.

Por otra parte, las rutas y caminos provinciales utilizados por las empresas tienen una vida útil mucho menor a la esperada, porque se diseñaron para un flujo de vehículos más bajo que el actual. Esto mismo ocurre con los puentes, las usinas generadoras de energía, los proyectos de iluminación, la infraestructura escolar y de salud, la potabilización de agua y los tendidos de cloacas y gas, que en sitios como Añelo colapsaron rápidamente con el auge de la extracción de no convencionales.

La renovación o ampliación de esta infraestructura es una inversión enorme que queda en manos del Estado Nacional y de los provinciales, y que no suele formar parte de la ecuación de costos y beneficios evaluada al momento de analizar la actividad hidrocarburífera.

## PALABRAS FINALES

Un aspecto central que surge del análisis realizado en este documento es que **se requiere más información ambiental y social para determinar la factibilidad integral del megaproyecto de Vaca Muerta**. En este emprendimiento de extracción de petróleo y gas no convencional abunda el desconocimiento y la desinformación sobre los posibles impactos sociales, económicos y ambientales, ejes que componen los pilares básicos del desarrollo sostenible.

**Una auditoría de toda la región permitiría conocer con certeza la existencia y magnitud de los pasivos ambientales y de los impactos ambientales y sociales.** Para cumplir con ese objetivo se debería analizar la calidad del agua, el suelo y el aire, evaluar el estado y conformación de la biodiversidad, y considerar la salud general de los ecosistemas intervenidos, así como el adecuado cierre de las instalaciones que dejarán de operar.

12. En cada estudio de impacto ambiental presentado se debe mencionar una etapa de cierre. El cierre de una perforación tiene un protocolo que debe cumplirse estrictamente para evitar la futura contaminación por elevación del hidrocarburo hacia la superficie y, en caso de que el pozo estuviera en malas condiciones, el hidrocarburo escapara por los laterales y alcanza acuíferos. Contra el compromiso de la empresa en relación a la hipotética etapa de cierre (que podría convertirse en realidad de continuar la situación actual) está el abandono técnico de las instalaciones que debe monitorearse.

Uno de los temas de mayor preocupación ambiental por las consecuencias a futuro es la deficiente gestión de los residuos peligrosos. Los pasivos ambientales derivados de la falta de tratamiento de los recortes de perforación, el *flowback* y los lodos podrían contaminar suelos y fuentes de agua subterránea y provocar impactos socioambientales sobre la salud, al igual que dificultades económicas a partir de la merma de la producción agrícola. También es necesario resolver de manera definitiva la gestión de las mantas oleofílicas y de las bolsas de arena para *fracking*, ya que amenazan con convertirse en problemas crónicos con serios impactos negativos para el ambiente.

Es imprescindible la realización de un balance de masa de los residuos especiales (recortes de perforación, lodos base aceite y *flowback*) para conocer dónde están los residuos, en qué empresa han sido tratados y dónde están dispuestos. Además, hay que relevar el territorio en la búsqueda de sitios contaminados para proceder a su remediación.

Otras cuestiones fundamentales para avanzar en el reconocimiento de los impactos de este yacimiento son:

- Rever la política de ubicación de las plantas de tratamiento de residuos y otras instalaciones donde se manejan hidrocarburos, ya que se encuentran en el área de influencia de poblaciones a las cuales se expone a un alto riesgo toxicológico.
- Cuantificar los pasivos ambientales de las empresas.
- Revisar la situación de “abandono técnico” de muchos pozos (convencionales y no convencionales) a fin de corroborar su verdadero estado y minimizar la posibilidad de incidentes ambientales que puedan contaminar los acuíferos.
- Controlar el procedimiento de EIA, ya que por la magnitud de las operaciones o la fragilidad de los ambientes en las cuales se opera, el procedimiento debería ser más minucioso y riguroso, permitiendo que otros actores participen en el aspecto técnico. Un punto importante para enriquecer la decisión gubernamental es que los dictámenes técnicos sean realizados por entes extra gubernamentales.
- Encarar un estudio ecotoxicológico en poblaciones expuestas a la actividad hidrocarburífera, particularmente las cercanas a instalaciones de tratamiento de crudos, depósitos de hidrocarburos y repositorios de residuos.
- Realizar un estudio integral de la sismicidad inducida en la región, comenzando con la instalación de sismógrafos en cantidad suficiente para identificar su origen con precisión.
- Crear un registro de aditivos utilizados en la fractura hidráulica, que también abarque las sustancias aplicadas a las perforaciones, con sus hojas de seguridad correspondientes.

**Es necesaria la realización de una evaluación ambiental estratégica para toda Vaca Muerta.** Este procedimiento de evaluación de las consecuencias ambientales y sociales permitirá generar un plan de mitigación y redireccionar recursos económicos a la recomposición del daño ambiental y al sostenimiento de actividades que en competencia con la explotación de hidrocarburos no convencionales fueron perdiendo espacio y participación en el producto bruto de las provincias.

## BIBLIOGRAFÍA

Academia Nacional de Ingeniería (2013). “Aspectos ambientales en la producción de hidrocarburos de yacimientos no convencionales. El caso particular de Vaca Muerta en la Provincia de Neuquén”. Instituto de Energía. Octubre 2013, Buenos Aires.

Academia Nacional de Ingeniería (2014). Requerimientos para el desarrollo del reservorio de Vaca Muerta (Neuquén/Argentina). Documento N° 5, 44 pág. Recuperado de: <http://www.acadning.org.ar/Institutos/IE%20ANI%20Documento%20N5%20-%20Insumos.pdf>

Di Sbroiavacca, N. (2013). “Shale oil y shale gas en Argentina. Estado de situación y prospectiva, Fundación Bariloche”. Departamento de Economía Energética. Documento de Trabajo. Recuperado de: <http://www.fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2015/11/Shale-oil-y-shale-gas.pdf>

INAI (2020). Listado de comunidades indígenas. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Secretaría de Derechos Humanos y Pluralismo Cultural. Instituto Nacional de Asuntos Indígenas. Recuperado de: <http://datos.jus.gov.ar/dataset/listado-de-comunidades-indigenas>

Kessler D., Orifici L., Blanco G. (2019). Situación actual y proyección de emisiones de gases de efecto invernadero en la Argentina. Centro de Tecnologías Ambientales y Energía. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Para Greenpeace Argentina. Recuperado de: [https://www.fio.unicen.edu.ar/images/pdf/2019/Informe\\_GREENPEACE\\_-\\_CTAE-FIO-UNICEN.pdf](https://www.fio.unicen.edu.ar/images/pdf/2019/Informe_GREENPEACE_-_CTAE-FIO-UNICEN.pdf)

MAYDS (2020). Segunda Contribución Nacional Determinada de la República Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Diciembre 2020. Pág. 87. Recuperado de: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/segunda\\_contribucion\\_nacional\\_final\\_ok.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/segunda_contribucion_nacional_final_ok.pdf)

ME (2018). “Pasado, presente y futuro de la energía en Argentina”, presentación del ministro Javier Iguacel. Secretaría de Planeamiento Estratégico. Ministerio de Energía. Agosto 2018, Neuquén. Recuperado de: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018-08-10\\_ppt\\_ji\\_neuquen\\_v4.5\\_f.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018-08-10_ppt_ji_neuquen_v4.5_f.pdf)

MECON (2020). Ubicación geográfica de Vaca Muerta. Mapa. Ministerio de Economía de la Nación. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/vaca-muerta/mapas>

Nobel, J. (2020). “America’s Radioactive Secret”. Rolling Stone Estados Unidos. Recuperado de: <https://www.rollingstone.com/politics/politics-features/oil-gas-fracking-radioactive-investigation-937389/>

SE (2020). Informe Trimestral de Coyuntura Energética (2016-2020). Secretaría de Energía de la Nación. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/energia/informacion-energetica/informe-trimestral-de-coyuntura-energetica>

Shale en Argentina (2020). Hidrocarburos no convencionales. Recuperado de: <http://www.shaleenargentina.com.ar/hidrocarburos-no-convencionales>

Skalany, M. (2018). Informe estimulación por fractura hidráulica en formaciones no convencionales. Gobierno de Mendoza. Recuperado de: <https://www.mendoza.gov.ar/dpa/wp-content/uploads/sites/34/2018/04/Informe-Estimulaci%C3%B3n-Hidraulica-Mendoza-Vaca-Muerta.pdf>



## ANEXO I. RÉGIMEN JURÍDICO-AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE VACA MUERTA

### Neuquén

La legislación ambiental aplicada a la extracción hidrocarburífera tiene su elemento central en la Ley Provincial 1875/90 o Ley General de Ambiente, modificada por las leyes 1914, 2267 y 2863, y reglamentada por el Decreto 2656/99. El decreto reglamentario estableció un conjunto de anexos relacionados a la actividad hidrocarburífera, entre los que se encuentran los listados de actividades sujetas a la presentación de un informe ambiental (IA) o de un EIA si la obra es de envergadura suficiente y puede presumirse un impacto significativo, las normas y procedimientos que regulan la protección ambiental durante las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos y normas para el manejo de los residuos especiales, entre otros materiales. El art. 24 establece la obligatoriedad de someter a la EIA la actividad hidrocarburífera y obtener una licencia ambiental antes de iniciar sus operaciones.

Los anexos de la Ley 1875 están reglamentados por el Decreto 1631/06 referido al abandono de pozos, el Decreto 1483/12 que versa sobre las normas y procedimientos para la exploración y explotación no convencional, en particular el tratamiento del *flowback* y el uso del agua, y el Decreto 2263/15 que incorpora el glosario de términos a la ley principal y las pautas de manejo de los residuos especiales o peligrosos.

Luego existen otras normas como la Ley 2600/08 y su Decreto Reglamentario 1905/11 sobre el certificado de aptitud ambiental para la industria hidrocarburífera, la Ley 1926 de creación de la policía en hidrocarburos y su reglamentación mediante el Decreto 2247/96, la Ley 2175 que regula las emisiones provenientes de la actividad hidrocarburífera, el Decreto 1631/06 sobre normas y procedimientos para el abandono de pozos y la Resolución 177/06 que crea el Registro de Abandono de Pozos, las disposiciones 166/06 (cartelería en obra), 192/07 (modificatoria disposición 166/06), 312/15 (efluentes cloacales en campamentos), 415/17 (comunicación de incidentes ambientales), 226/11 (disposición de suelos empetrolados), 29/12 (pozos inyectores y sumideros) y el Decreto 60/20 (solicitud a operadoras de planes de contingencia), entre otros.

### Mendoza

El régimen jurídico ambiental provincial para la industria hidrocarburífera inicia con la Ley Provincial 5961/92, que en su Anexo I establece que la exploración y explotación de hidrocarburos debe someterse al procedimiento de EIA y obtener una resolución aprobatoria. A fines de los años 90 la autoridad de aplicación flexibilizó la norma, permitiendo que los proyectos de exploración fueran evaluados bajo un procedimiento de exención permitido por uno de sus decretos reglamentarios, que habilitaba acortar los plazos de definición reduciendo la complejidad de los estudios ambientales y eliminando la instancia de participación pública. El Decreto 2109/94 establece los contenidos mínimos de los estudios ambientales, de los mecanismos de control y otros asuntos relacionados al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Complementariamente, el Decreto 437/93, también reglamentario de la Ley 5961/92, se refiere al procedimiento de EIA para la actividad hidrocarburífera, a la creación de una red de monitoreo y a un registro de informes de situación de las operadoras sobre los yacimientos en que realizan actividades de exploración y explotación.

En 2008 el gobierno emitió el Decreto 170/08 que ordenó la situación de las empresas respecto a los pasivos y su declaración, y flexibiliza algo más el procedimiento de EIA, agrupándolos por plan de obras.

Adicionalmente, desde 2014 estuvo vigente la Resolución 589 que les permitía a las empresas salvar el procedimiento de EIA cuando se tratase de pequeñas obras o reparaciones preventivas o de urgencia. Esta resolución fue duramente cuestionada porque bajo su amparo se aprobaron muchas instalaciones y actividades que tenían impacto ambiental significativo, así que en 2019 la autoridad de aplicación la derogó y puso en vigencia la Resolución 549, que restringe las opciones.

En 2017, con la habilitación de la técnica de fractura hidráulica y luego de la judicialización del acto aprobatorio, el gobierno provincial emitió el Decreto 248/18 por el cual reglamentó el procedimiento de EIA para la exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales, definiendo los alcances, los estudios específicos y los permisos previos a la actividad, los controles previos y posteriores a la fractura hidráulica y otros aspectos vinculados a la misma.

Así, el marco legal quedó establecido por la Ley 5961 y los decretos 437/93, 170/08 y 248/18. Complementariamente, la autoridad del agua (el Departamento General de Irrigación) dictó la Resolución 249/18 que reglamenta el uso del agua en las explotaciones no convencionales, fijando los parámetros de gestión del agua utilizada, los estudios previos y el procedimiento de presentación.

El procedimiento de EIA para un proyecto de exploración o explotación no convencional inicia con la presentación del estudio ambiental denominado "Aviso de Proyecto", el cual es analizado por el personal técnico de la autoridad ambiental (la Dirección de Protección Ambiental, dependiente de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial), que estudia el proyecto y enumera los componentes principales para orientar la siguiente fase, que es la solicitud de un dictamen técnico a una universidad o centro de investigación.

De manera previa el proponente deberá obtener el permiso de la autoridad del agua y cumplir con la Resolución 249/18. Cotejada la información, y si está ajustada a lo que la norma indica, se da por iniciado el procedimiento de aprobación mediante una resolución donde se establece el procedimiento administrativo. Requerido el dictamen técnico y cumplidos los requisitos ante la autoridad del agua, una vez presentado se remite el expediente electrónico al municipio, solicitando un informe sectorial. En caso de mayor complejidad del proyecto, la autoridad de aplicación podrá requerir el informe sectorial de otros organismos.

Una vez en posesión de toda la documentación, se debe convocar a una consulta o audiencia pública, según la complejidad del proyecto, y requerir el inicio del diálogo con las comunidades originarias en caso de que la explotación se encuentre en áreas pobladas por grupos reconocidos por el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas. Vale resaltar que en las habilitaciones realizadas hasta la fecha no se ha cumplido con ninguno de los requisitos legales mencionados.

Completados los pasos del procedimiento administrativo y con la documentación conforme lo establecen las normas, se procede a emitir la resolución aprobatoria.

## **Río Negro**

La Ley 2631 vertebró el marco normativo provincial de Río Negro, y si bien no hace mención alguna a los hidrocarburos ya que es netamente declarativa, establece el primer punto de equilibrio desde donde se ordena el resto de las actividades.

La Ley 3266/99 crea y reglamenta el procedimiento de EIA que tiene muchos puntos comunes con el procedimiento de EIA de Mendoza. Al igual que en las restantes provincias, el proponente debe presentar los permisos de uso de agua en forma previa a la autorización ambiental, conforme lo establece la Ley 2952/95 de Código de Aguas y su Decreto Reglamentario 1923/96.

Por su parte, el Decreto 656/04 reglamenta el procedimiento de EIA para la actividad hidrocarburífera, estableciendo prescripciones específicas para las actividades de exploración, explotación y manejo de residuos, entre otras, en orden de preservar el ambiente durante las operaciones.

El plexo normativo se complementa con las leyes 4112/06 sobre el correcto abandono de pozos, 4637/11 sobre la obligatoriedad de operar en condiciones de locación seca, 4682/11 sobre la creación de un plan de remediación del daño ambiental provocado por la actividad hidrocarburífera, la Resolución 886/15 del Departamento Provincial de Aguas referida al manejo de efluentes producidos por las actividades hidrocarburíferas y el Decreto 24/03 sobre creación y funcionamiento de la Policía de Hidrocarburos.