

## **LA OPINIÓN DEL CENTRO MARIO MOLINA RESPECTO A LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE GAS Y ACEITE DE LUTITAS EN MÉXICO**

2014

El desarrollo tecnológico consistente en la utilización conjunta del fracturamiento hidráulico y la perforación direccional, ha permitido extraer gas natural y petróleo de estructuras geológicas de muy baja permeabilidad (lutitas); con esto, se ha conseguido tener acceso a cuantiosos recursos de hidrocarburos en el subsuelo que antes no estaban disponibles. Gracias a ello en Estados Unidos, país donde se desarrolló y se ha aplicado esta tecnología, se ha incrementado notablemente la producción de gas natural y se ha reducido significativamente su precio. En México también se han detectado cuantiosas reservas de gas y aceite de lutitas y existe la intención de explotárselas.

El gas natural es el más limpio de los combustibles fósiles. Si se produce de forma tal que no se fugue ni se impacte negativamente a las personas y a los ecosistemas, puede ser un energético de transición que permita conducir al país hacia una economía de bajo carbono basada en fuentes de energía renovables y limpias.

El fracturamiento hidráulico se ha desarrollado en forma muy rápida en Estados Unidos y es una tecnología que, comparada con la actividad petrolera convencional, es muy aparatosa, utiliza mucha agua y conlleva numerosos e importantes riesgos ambientales. Por esta razón es una tecnología que ha encontrado oposición de las comunidades afectadas y de los grupos ecologistas en Estados Unidos y en todos los países en los que se han anunciado planes para utilizarla. En algunos lugares se han establecido moratorias e incluso prohibiciones para su utilización.

En virtud de los impactos reales y percibidos del fracturamiento hidráulico y de la oposición que han provocado, las empresas y las autoridades se han dedicado a desarrollar buenas prácticas, tecnologías, procedimientos, estándares, sistemas y normas para minimizar los riesgos y los impactos de la actividad. Los países que como México están contemplando la explotación de estos recursos, tienen la oportunidad de aprender de los aciertos y de los errores que se han cometido en el vertiginoso desarrollo que se ha dado en Estados Unidos. Estamos en la posición privilegiada de entender las lecciones aprendidas por otros y de adoptar las mejores prácticas para la producción de hidrocarburos no convencionales.

Con base a una evaluación detallada del estado del arte en cuanto a tecnología y regulación referente a la producción del gas y aceite de lutitas, el **Centro Mario Molina** ha llegado a la conclusión de que: a la luz de la experiencia internacional y en virtud de los avances tecnológicos recientes, hoy en día en México **es posible desarrollar el gas y el aceite de lutitas de forma segura y respetuosa con el medio ambiente**. Para ello es necesario utilizar las mejores prácticas y tecnologías disponibles y contar con una regulación adecuada y una supervisión rigurosa y eficaz. **La experiencia internacional indica que esta producción sustentable de gas y aceite de lutitas si se planea adecuadamente no conlleva costos adicionales significativos.**

Para contribuir a conseguir este objetivo el **Centro Mario Molina** plantea las siguientes recomendaciones:

**DAR CERTEZA A LA SOCIEDAD, A LAS EMPRESAS Y A OTROS AGENTES PRODUCTORES  
UBICADOS EN LAS ZONAS PROSPECTIVAS SOBRE LA DISPONIBILIDAD Y  
ADMINISTRACIÓN DEL AGUA**

1. La autoridad a cargo de la administración del agua debe elaborar y publicar un **plan regional de uso y disponibilidad de agua**, en las zonas prospectivas de explotación de hidrocarburos no convencionales. Este documento debería contener como elementos fundamentales:
  - Origen y uso del agua por actividad.
  - Disponibilidad del agua superficial y subterránea.
  - Localización y características físicas de acuíferos y pozos de extracción.
  - Capacidad de tratamiento de aguas residuales.
  - Volumen y destinos posibles de descargas de aguas residuales.
  - Capacidad de almacenaje geológico para disposición de agua residual (de existir).
  - Calidad de recursos hídricos provenientes del subsuelo y de aguas superficiales.
  - Proyección del uso y disponibilidad del agua a 10 años.
  - Estrategias para el uso el agua en la región.
  
2. La empresa productora de gas o aceite de lutitas debe elaborar y someter a evaluación de las autoridades, de manera paralela a la solicitud de permisos de operación, un **plan de manejo de agua** que debe contener como mínimo los siguientes elementos:
  - Identificación de las fuentes propuestas y el volumen requerido de agua durante la vida útil del desarrollo para extracción de hidrocarburos.
  - Características físicas y químicas de las fuentes de agua a utilizar.
  - Métodos a utilizar para el tratamiento y disposición de fluidos de retorno.
  - Tasas de utilización de recursos hídricos.
  - Métodos para la protección de acuíferos y aguas superficiales localizados en la zona de desarrollo.
  - Estrategias para la reutilización de agua producida.
  - Programa para la utilización de aguas salobres o residuales.
  - Estrategias para la minimización del uso de recursos hídricos.

En las zonas con alto estrés hídrico se debe procurar el mínimo uso de agua fresca.

3. El operador debe entregar los datos resultantes de un **monitoreo de la calidad del agua** proveniente de acuíferos y de aguas superficiales en la zona de desarrollo de sus actividades de producción. El monitoreo debe ser llevado a cabo por un **tercero independiente y certificado** y debe incluir la evaluación de los siguientes aspectos: acidez, hidrocarburos y sólidos disueltos, concentración de metales pesados, conductividad, presencia de materiales radiactivos de ocurrencia natural. Debe existir un monitoreo permanente, las mediciones deben realizarse antes de la perforación de pozos, durante la operación y después de su abandono.

## **GARANTIZAR LA CAPACIDAD DE DETECCIÓN DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y AIRE**

4. Antes de iniciar la actividad petrolera se debe establecer una **línea base ambiental** que contenga las características físicas y químicas de acuíferos y aguas superficiales en las áreas prospectivas de explotación de gas y aceite de lutitas. Por lo que se refiere al agua, la línea base debe incluir la medición de los siguientes parámetros: acidez, hidrocarburos y sólidos disueltos, concentración de metales pesados, conductividad y presencia de materiales radiactivos de ocurrencia natural.
5. Los reguladores deben conocer la **composición química de los fluidos de fracturamiento** que serán utilizados para la estimulación de pozos. La información proporcionada por los operadores al respecto debe contener: volumen total del fluido base y del apuntalante; nombre y fórmula de las sustancias químicas agregadas intencionalmente al fluido base; descripción de la función de las sustancias en el tratamiento de estimulación; concentración de cada una de las sustancias agregadas intencionalmente.
6. Se deberán utilizar **trazadores químicos** en los fluidos de fracturamiento para la posible asignación de responsabilidades en el caso de contaminación de los acuíferos.
7. Además de la creación de una línea base ambiental que involucre datos sobre uso, demanda y calidad del agua, emisiones a la atmósfera y calidad del aire, se debe llevar a cabo una **caracterización integral** de la región que incluya:
  - Infraestructura para transporte de productos, materias primas y residuos
  - Fallas geológicas e historial de sismos en la zona
  - Biodiversidad y áreas naturales protegidas
  - Actividades productivas en las zonas prospectivas
  - Áreas con vulnerabilidad a inundaciones
  - Salud pública en las comunidades existentes en la región

Todas las variables involucradas en la línea base y la caracterización del área de desarrollo deben ser monitoreadas de manera permanente durante el ciclo de vida completo de la actividad productiva.

## **MINIMIZAR EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA MEDIANTE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PERFORACIÓN Y ESTIMULACIÓN DE POZOS**

8. Para que no se contaminen los mantos freáticos, la autoridad y las empresas deben garantizar la **integridad mecánica** de los pozos de producción de gas y aceite de lutitas durante su vida útil. Esto se puede lograr mediante el requerimiento del cumplimiento de estándares rigurosos para la cementación y el revestimiento de pozos, así como la ejecución de pruebas de integridad **supervisadas por terceros**, de manera previa al proceso de estimulación que aseguren el aislamiento de la perforación.
9. El regulador del sector de hidrocarburos debe preestablecer una **distancia vertical mínima** entre las actividades de estimulación del pozo y la fuente más cercana de agua para consumo humano. Esta restricción servirá para minimizar el riesgo de contaminación por migración de hidrocarburos u otros contaminantes a acuíferos o

aguas superficiales a través de las fracturas creadas por las operaciones de estimulación.

**ASEGURAR LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES MEDIANTE ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES EN EL MONITOREO Y MANEJO INTEGRAL**

10. La autoridad a cargo de la administración de recursos hídricos en México deberá establecer condiciones particulares de descarga para aguas residuales tratadas provenientes de las actividades de extracción de gas y aceite de lutitas.
11. El operador debe someter a consideración de las autoridades un **plan de manejo de residuos**, en el cual se ponga especial atención a la manipulación, almacenamiento, transporte y disposición de fluidos de retorno. El plan de manejo debe incluir los volúmenes esperados de fluidos de retorno, la capacidad y características físicas de las unidades de almacenamiento temporal en sitio, medios de transporte para el envío a disposición final o tratamiento, tipo de tratamiento o disposición final, y la temporalidad de cada una de las etapas del plan de manejo.
12. El almacenamiento de fluidos de retorno y de agua producida en el sitio de perforación **debe realizarse en tanques cerrados** por encima del suelo hasta el momento de su transporte para el tratamiento correspondiente. Los tanques de almacenamiento deben ser herméticos, resistentes a la corrosión y tener una capacidad acorde a la cantidad de aguas residuales que se espera obtener.
13. En el caso de disposición de fluidos de retorno y aguas producidas mediante su inyección en formaciones geológicas impermeables, el operador debe identificar anticipadamente el pozo o pozos donde esta acción será llevada a cabo. Se debe dar certeza a la autoridad de la idoneidad de dichos pozos, mediante la entrega de la última evaluación de integridad mecánica.

**DISMINUIR LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y DE CONTAMINANTES MEDIANTE LA RESTRICCIÓN DE LA QUEMA DE HIDROCARBUROS, LA PROHIBICIÓN DEL VENTEO Y EL USO DE TECNOLOGÍAS PARA MINIMIZAR LAS EMISIONES FUGITIVAS**

14. Los operadores deben entregar a los reguladores del sector de petróleo y gas un **programa para la minimización de emisiones fugitivas de hidrocarburos**. El programa debe incluir estrategias enfocadas al uso de las mejores tecnologías y al mantenimiento preventivo de los equipos de proceso que tengan como consecuencia el aumento de la eficiencia operativa y la minimización de fugas de metano y otros compuestos orgánicos volátiles.
15. El **venteo** deliberado de hidrocarburos gaseosos a la atmósfera **debe prohibirse**. Las empresas tendrán que llevar a cabo prácticas de recuperación de vapores de hidrocarburos, al almacenar en tanques cerrados los fluidos recuperados del pozo y conducir los hidrocarburos gaseosos capturados a línea de venta, sistema de recolección o para generación en sitio de energía eléctrica.
16. **La quema de hidrocarburos gaseosos debe restringirse** a aquellos casos en que por razones de seguridad el gas en exceso del sistema de producción deba ser

quemado. Los quemadores utilizados deben contar con un equipo de ignición continua a lo largo de la vida útil del pozo y una alta eficiencia de combustión.

17. Se debe prestar especial atención a las emisiones de metano y otros compuestos orgánicos volátiles durante la etapa de terminación del pozo por la liberación de hidrocarburos disueltos en el fluido de retorno. Para solventar este aspecto, los operadores deben utilizar los equipos denominados **Terminaciones Verdes** o Terminaciones de Emisiones Reducidas.
18. El regulador del sector de hidrocarburos en materia ambiental deberá elaborar una línea base de las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes criterio en la región. También debe elaborar un reporte de la calidad del aire en las localidades más susceptibles a ser afectadas por el transporte atmosférico de compuestos y la formación de contaminantes secundarios.

#### **ANTICIPARSE A POSIBLES AFECTACIONES AMBIENTALES Y A LA INFRAESTRUCTURA DE LAS LOCALIDADES CERCANAS A LAS RUTAS DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

19. Los operadores deberán someter a evaluación de las autoridades un **plan logístico de suministro**, el cual contenga información sobre los movimientos esperados para el transporte de insumos, (tuberías, agua, arena, productos químicos, etc.) el transporte de residuos para su disposición o tratamiento, el transporte de productos, así como los volúmenes y número de unidades de carga utilizadas para el proceso de desarrollo de campo. Se debe minimizar el transporte de agua en camiones.
20. En la proximidad de poblaciones se deben utilizar equipos y tecnologías de **bajo ruido** y se deben concertar con los habitantes los horarios de trabajo.
21. Se debe instalar un **semáforo sísmico** que controle el proceso de fracking y de disposición de aguas contaminadas al subsuelo y que permita detener las actividades de inyección en cuanto se rebase un límite preestablecido de sismicidad.

#### **DISEÑAR Y EJECUTAR UNA ESTRATEGIA EFECTIVA PARA LA SUPERVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES EXTRACCIÓN DE GAS Y ACEITE DE LUTITAS, DE MANERA QUE LA CAPACIDAD DE VIGILANCIA DE LAS AUTORIDADES NO SE VEA SUPERADA**

22. El regulador debe garantizar el cumplimiento de la normatividad en su ámbito de competencia mediante el **diseño de un sistema de inspección riguroso y efectivo**. El sistema debe ser planteado de manera tal que garantice la suficiencia técnica de los inspectores y evaluadores, y la cantidad necesaria de personal para llevar a cabo la supervisión y vigilancia. Se debe considerar la participación de terceros independientes y certificados para la elaboración de muestreos y pruebas de laboratorio, así como para la realización de auditorías ambientales y de seguridad.
23. Debe crearse un grupo de trabajo para la **revisión continua** de los efectos del desarrollo de las actividades de extracción de gas y aceite de lutitas, el planteamiento de estrategias para la solución de problemas y la actualización del marco normativo. El grupo debe ser integrado por representantes de las comunidades afectadas, los gobiernos locales, reguladores a nivel estatal y federal, grupos ambientalistas, las empresas que operan en la región así como instituciones

académicas y de investigación. El panorama normativo y tecnológico referente a la producción de gas y aceite de lutitas está cambiando continua y rápidamente, es importante estar al día de esta evolución para garantizar que los sistemas, procedimientos y prácticas que se adopten en México incorporen el **estado del arte** en la materia.

**ESTABLECER UN MECANISMO DE COMUNICACIÓN CON LA SOCIEDAD PARA LA  
DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LOS AVANCES DE LAS ACTIVIDADES  
EXTRACCIÓN DE GAS Y ACEITE DE LUTITAS**

24. Las autoridades reguladoras y las empresas operadoras deben establecer un **mecanismo de comunicación con la sociedad** para la divulgación de información sobre los planes y programas y los avances de las actividades extracción de gas y aceite de lutitas. La información debe contar con datos como: planes de desarrollo, permisos otorgados, operadores, recursos hídricos utilizados, fecha de inicio de operaciones, sustancias químicas usadas en los procesos y ubicación de los desarrollos.
25. La participación de la sociedad y específicamente de las comunidades directamente afectadas se debe promover desde un principio. Se debe informar en forma clara, objetiva y completa sobre los beneficios y los riesgos que conlleva la producción de gas y aceite de lutitas. Obtener y mantener la **licencia social** para este tipo de actividades es un ingrediente crucial para conseguir el objetivo de lograr que el desarrollo de gas y el aceite de lutitas sea rentable, seguro y respetuoso del medio ambiente.