

Sr. Jefe del Servicio Territorial de Energía de Castellón
(Generalitat Valenciana, Consellería de Economía, Industria y Comercio)

C/ Navarra, 40 Entlo

CASTELLÓN

Asunto: FORMULACIÓN DE OPOSICIÓN A LA SOLICITUD DE PERMISO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROCARBUROS “ARISTÓTELES-NÚMERO 001”. Expediente MICONC/2012/9/12.

Términos municipales: Ares del Maestre, Benasal, Castellfort, Cinctorres, Culla, Forcall, La Mata de Morella, Morella, Olocau del Rey, Portell de Morella, Todoella, Villafranca del Cid y Vistabella del Maestrazgo.

Compañía promotora: Montero Energy Corporation, S.L.

Referencia: Anuncio de 28 de septiembre de 2012 publicado en el Boletín Oficial de la Generalitat Valenciana (D.O.G.V. nº 6872).

José Luis Simón Gómez, DNI 18 912 626 W,
natural de Teruel y domiciliado en Zaragoza, C/ Antares, 21, teléfono 976 75 26 27,
correo electrónico: jsimon@unizar.es

Doctor en Geología, Catedrático de Geodinámica Interna, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

En nombre propio y en el de:

Vicenta Altava Rubio, DNI 18 801 996 W
Profesora Titular de Escuela Universitaria, Universitat Jaume I, Castellón.

Irene Andrés Brell, DNI 22 678 629 P
Profesora de Educación Secundaria Obligatoria, Alfafar (Valencia).

Marta Ansón Sánchez, DNI 25 185 235 M
Licenciada en Geología, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Luis E. Arlegui Crespo, DNI 25 143 180 V
Doctor en Geología, Profesor Titular de Geodinámica Interna, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

José Antonio Arz Sola, DNI 78 742 290 L
Doctor en Geología, Profesor Titular de Paleontología, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Marcos Aurell Cardona, DNI 46 118 484 B
Doctor en Geología, Catedrático de Estratigrafía, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Beatriz Bádenas Lago, DNI 17 722 407 X
Doctora en Geología, Profesora Titular de Estratigrafía, Dpto. Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Iván Barreda Tarrazona, DNI 18 993 708 D
Profesor Contratado Doctor, Dpto. de Economía, Universitat Jaume I de Castellón.

Francho Beltrán Audera, DNI 17 712 618 L
Licenciado en Geología, hidrogeólogo y meteorólogo en excedencia, Zaragoza.

Carme Calduch Ríos, DNI 20 475 210 N
Lectora en la Universidad de Cambridge, Reino Unido

José Ignacio Canudo Sanagustín, DNI 17 868 207 J
Doctor en Geología, Profesor Titular de Paleontología, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Araceli Cereceda Berdiel, DNI 18 003 783 G
Enfermera, Técnico de educación para la salud, DGA, Zaragoza.

Pilar Clariana García, DNI 29 116 743 P
Licenciada en Geología, Instituto Geológico y Minero de España, Zaragoza

Julia Escorihuela Martínez, DNI 18 416 746 W
Gerente del Parque Geológico de Aliaga (Teruel).

Olga Estrada Clavería, DNI 17 699 538
Coordinadora Centro de Estudios Ambientales Ítaca, Andorra (Teruel)

Juan Carlos Fandos Roig, DNI 52 941 121 C
Profesor Contratado Doctor, Dpto. Administración de Empresas y Marketing, Universitat Jaume I de Castellón.

Cristina García Lasanta, DNI 72 790 313 M
Licenciada en Geología, Becaria de investigación predoctoral, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Andrés Gil Imaz, DNI 16 541 699 F
Doctor en Geología, Profesor Titular de Geodinámica Interna, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Javier Gracia Abadías, DNI 17 713 049 J
Licenciado en Geología, profesional en Geología aplicada, Zaragoza.

Víctor Manuel Guíu Aguilar, DNI 25 167 572 Y
Licenciado en Historia, técnico de desarrollo y poeta, Híjar (Teruel).

Ángel Hernández Sesé, DNI 18 438 168 B,
Licenciado en Historia, representante del Geoparque del Maestrazgo en la European
Geoparks Network

Ivo-Aragón Inigo Fernández, DNI 1 175 535 M
Portavoz de la Plataforma Aguilar Natural, Aguilar del Alfambra (Teruel).

Paloma Lafuente Tomás, DNI 25 473 579 K
Doctora en Geología, investigadora, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de
Zaragoza.

María Teresa Lamelas Gracia, DNI 25 471 301 C
Doctora en Geografía, Profesora de SIG y Teledetección del Centro Universitario de la
Defensa, Zaragoza.

María Belén Lerános Istúriz, DNI 15 849 49 W
Doctora en Geología, Asesora técnica en Geología del Gobierno de Aragón, Teruel.

Dolores Mallén Fortanet, DNI 18 914 389 V
Profesora de la Universitat Jaume I de Castellón.

Ángel Marco Barea, DNI 18 415 957 H
Administrativo, Teruel

Eustoquio Molina Martínez, DNI 24 079 402 N
Doctor en Geología, Catedrático de Paleontología, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la
Universidad de Zaragoza.

José Ángel Moncayola Ibort, DNI 17 193 072 C
Miembro de Ecologistas en Acción, Zaragoza.

Manel Moya Gómez, DNI 39 148 655 X
Profesor Titular de la Escuela Universitaria de Enfermería, Universitat de Girona

Javier Oquendo Calvo, DNI 18 411 294 R
Educador ambiental, Director de la Escuela de Actividades en la Naturaleza (EANA),
Castellote (Teruel)

Vicente Ordóñez Roig, DNI 18 990 510 P
Profesor Asociado, Dpto. Filosofía y Sociología, Universitat Jaume I de Castellón.

Juan Ortí Ferreres, DNI 73 389 373 F
Doctor en Didáctica de la Educación Física, Profesor de la Universitat Jaume I, Castellón.

M^a Cinta Osácar Soriano, DNI 17 865 054 B
Profesora Titular de Cristalografía y Mineralogía, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la
Universidad de Zaragoza.

Gonzalo Pardo Tirapu, DNI 17 975 905 W
Profesor emérito de Estratigrafía, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Alejandro J. Pérez Cueva, DNI 18 900 337 H
Doctor en Geografía, Catedrático de Geografía Física, Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia

Silvia Pérez Domingo, DNI 47 216 861 T
Licenciada en Ciencias Ambientales, investigadora predoctoral, Dpto. de Ecología, Universidad de Alcalá de Henares.

Clara Rey Sánchez, DNI 29 201 463 L
Becaria de Investigación, Dpto. Derecho Público, Universitat Jaume I de Castellón.

Isabel Ríos García, DNI 02 084 058 M
Profesora del Departament de Educació, Universitat Jaume I de Castellón.

José Carlos Rubio Dobón, DNI 18 437 649 K
Licenciado en Geología y Doctor en Historia, Profesor de Secundaria (Biología y Geología).

Alberto Salvia Martín, DNI 18 919 230 M
Jefe de RRHH, Calidad y Modernización del SPEIS de Castellón.

José Vicente Sánchez Aula, DNI 18414307
Licenciado en Geología, Profesor de Enseñanza Secundaria (Biología y Geología), Teruel.

Miguel Sánchez Fabre, DNI 18 415 452
Doctor en Geografía, Profesor Titular de Geografía Física, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza.

Pablo Santolaria Otin, DNI 18 053 058 J
Licenciado en Geología, Becario de investigación predoctoral, Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza.

Patricia Shelly Vidal, DNI 37 269 167
Técnico Auxiliar Sociocultural del Ayuntamiento de Zaragoza.

Violeta Simón Porcar, DNI 29 128 796 D
Licenciada en Biología, becaria de investigación predoctoral, Dpto. de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla.

Ruth Soto Marín, DNI 17 447 875 Y
Doctora en Geología, Científica Titular, Instituto Geológico y Minero, Zaragoza

Gonzalo Tena Gómez, DNI 18 406 114
Maestro, Profesora de Educación Secundaria Obligatoria, Alfafar (Valencia).

Ignacio Terés Buil, DNI 25 139 013 J
Director Técnico de Maestrex Experience, Alcorisa (Teruel)

Fermín Villarroya Gil, DNI 50 792 550 V
Doctor en Geología, Profesor Titular de Hidrogeología, Dpto. de Geodinámica de la Universidad Complutense de Madrid.

Begonya Vicedo Jover, DNI 74 085 075
Profesora Titular, Dpto. Ciències Agraries i del Medi Natural, Universitat Jaume I, Castellón.

Manuel J. Vivó Lleonart, DNI 18 912 950 G
Licenciado en Biología, Catedrático de Enseñanza Secundaria (Biología y Geología), Castellón.

Alberto Vivó Porcar, DNI 20 483 356 Q
Licenciado en Biotecnología, Investigador predoctoral en biogeoquímica, Universitat d'Alacant.

Rogelio D. Zorrilla Mezquita, DNI 18 906 522 Q
Licenciado en Geología, Profesor de Enseñanza Secundaria, L'Hospitalet (Barcelona).

EXPONEMOS:

PRIMERO: El pasado día 28 de septiembre de 2012 apareció publicado en el Boletín Oficial de la Generalitat Valenciana (DOGV nº 6872) el anuncio público de la solicitud de permiso de investigación de hidrocarburos denominado Aristóteles número 001 por parte de la empresa Montero Energy Corporation, S.L. El área geográfica a que se refiere dicha solicitud abarca municipios pertenecientes a las comarcas de Els Ports y Alt Maestrat.

SEGUNDO: Las personas que suscribimos este escrito somos **profesores universitarios, investigadores y profesionales** que trabajamos en el estudio, divulgación y enseñanza de los **valores naturales del medio físico**, o bien en los campos de la **educación** y de la **salud**. Muchos de nosotros conocemos bien las comarcas del norte de Castellón, donde hemos realizado algunas de nuestras investigaciones o actividades profesionales. Muchas de éstas tienen como objetivo la mejora del conocimiento y puesta en valor del patrimonio medioambiental, paisajístico y geológico; enmarcamos esas labores científicas y didácticas en una preocupación general por el buen uso y conservación del territorio y sus recursos naturales, y consideramos la protección y defensa de todo ese patrimonio como una necesidad y una responsabilidad de la sociedad y de las instituciones que la representan y administran. Por ello nos sentimos plenamente concernidos por cualquier proyecto que pueda afectar a la conservación del medio ambiente de estas comarcas.

Consideramos que cualquier actuación sobre el medio natural susceptible de producir impactos en el mismo debe ser cuidadosamente evaluada. Deben serlo, en

particular, las actividades que conllevan modificaciones severas del medio físico, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas, por cuanto determinan el desarrollo y adaptación de la flora y fauna, la calidad y equilibrio de los ecosistemas, y las posibilidades de uso sostenible por la población. También, por la obligación ética que la sociedad y la administración tienen en la conservación del medio natural y cultural, y cuyos valores no pueden ser sacrificados en aras de proyectos vinculados a modelos de desarrollo insostenibles.

Somos conscientes de la necesidad de conseguir nuevas fuentes de energía, y no estamos en contra del progreso y el desarrollo, pero entendido éste como un incremento del bienestar integral y general de las personas que habitan un territorio, lo cual irá indisolublemente unido a la protección y conservación del mismo. Las alegaciones siguientes dan cuenta de nuestros argumentos para oponernos a la extracción de hidrocarburos mediante la técnica de *fracking*. Nos parece el canto del cisne de una cierta visión (“*oil & gas*”) de nuestro sistema económico, que busca perpetuarse en el mercado energético frente a las fuentes de energía renovables emergentes (sobre todo la solar) por las que hay que apostar en un país de clima mediterráneo como el nuestro.

TERCERO: La región del Maestrat y Els Ports cuenta con un **patrimonio geológico, botánico, paisajístico, histórico, artístico y etnológico** muy valioso. Es un área donde los valores naturales de medio se han conservado de forma admirable [1], y donde los usos históricos del mismo por el ser humano han sido extremadamente respetuosos. Se trata de una tierra relativamente alejada de las principales vías de comunicación y de las grandes aglomeraciones urbanas, con una ocupación humana dispersa (masías, pequeñas poblaciones), que ha tenido en la agricultura, la ganadería y los aprovechamientos forestales las bases de su economía histórica.

Es cierto que esa ocupación ha dejado una honda impronta en el paisaje. Las laderas han cambiado de forma, al ser abancaladas hasta en las pendientes y alturas más inverosímiles. En gran medida, estas transformaciones son recientes. Es a finales del siglo XIX y principios del XX cuando se da la mayor densidad demográfica en la comarca y las tierras de cultivo alcanzan su máxima extensión. Sin embargo, esa acción humana ha conseguido mantener un armonioso equilibrio entre paisaje natural y paisaje humanizado. La *arquitectura de piedra seca* característica de estas comarcas (paredes de bancales, masías, casetas de pastor, fuentes...) ‘mimetiza’ los patrones orográficos y la textura del paisaje natural. Las paredes de los bancales, paralelas a las curvas de nivel, se solapan y amalgaman con los escarpes que producen las capas calcáreas horizontales.

Junto a esta genuina manifestación de un arte popular enraizado en la tierra, todo un rico patrimonio artístico y etnológico permite conservar viva la memoria de una historia particular: construida sobre un sustrato cultural y económico tejido ya por la ocupación musulmana; reiniciada con la repoblación cristiana tras la reconquista; dotada de personalidad por las órdenes militares a lo largo de siglos; atormentada por las contiendas carlistas, la Guerra Civil y las escaramuzas del maquis; herida por la despoblación rural que acompañó al desarrollismo de la segunda mitad del siglo XX, y recuperada en su dignidad con nuevos proyectos (turismo rural, agricultura y ganadería ecológicas y sostenibles, pequeñas industrias basadas en los recursos autóctonos...) que las generaciones jóvenes quieren llevar adelante volviendo de nuevo la vista a la tierra.

En definitiva, la tierra del Maestrat y Els Ports atesora activos que van mucho más allá de los recursos materiales del suelo o el subsuelo. De unas décadas a esta parte, el desarrollo del turismo rural, el ecoturismo, el geoturismo, el turismo cultural en sentido amplio, demuestra que es posible un *uso intelectual* del territorio [1] que puede contribuir a su desarrollo económico tanto o más que los aprovechamientos tradicionales, y que será siempre más sostenible y de más largo recorrido que cualquier proyecto basado en la depredación de los recursos materiales.

CUARTO: Según la información de que disponemos, Montero Energy Corporation S.L. es una compañía de muy reciente constitución, filial de la multinacional canadiense R2 Energy. Portavoces de la empresa no han ocultado que su propósito es la explotación del llamado *gas de pizarra* (*shale gas*) mediante la técnica de **fracturación hidráulica** o **fracking**. Así lo explicó el alto directivo Sr. C. Steinke en la reunión mantenida el pasado 31 de octubre con alcaldes y portavoces municipales de los ayuntamientos del norte de Castellón afectados por los proyectos ‘Aristóteles’, ‘Arquímedes’ y ‘Pitágoras’, auspiciada por la Diputación Provincial. El Sr. Steinke explicó en detalle la técnica del *fracking*, exhibiendo como activo empresarial fundamental su alianza con Halliburton, empresa estadounidense que posee la tecnología más avanzada para operar la fracturación hidráulica y las patentes sobre la composición de los fluidos de inyección, con amplia experiencia en todo el mundo. Al propio tiempo, trató de contrarrestar las objeciones que en muchos lugares del mundo se han planteado a la misma argumentando que se están aplicando cambios tecnológicos que tratan de minimizar los impactos.

En los años 70 y 80 del siglo XX se desarrollaron campañas de prospección de hidrocarburos en la región geológica del Maestrazgo, tanto en la parte castellanense como turolense. Todo parece indicar que los resultados no fueron buenos en relación con la potencialidad de los recursos convencionales (petróleo o gas), y por ello nunca hubo visos de explotación. Es lógico que si ahora, décadas después, surgen estas nuevas iniciativas, su interés esté en hidrocarburos no convencionales, y en particular en el *gas de pizarra*. En este caso, las rocas almacén no serían propiamente pizarras, sino margas compactas de origen marino. Probablemente el objetivo serían formaciones margosas del Jurásico, según la empresa ha manifestado a medios de comunicación de la Comunidad Valenciana.

QUINTO: La fracturación hidráulica o *fracking* es una técnica muy agresiva de explotación de hidrocarburos no convencionales (especialmente apta para gas de pizarra). Consiste en la creación de fracturas nuevas, o el ensanchamiento y propagación de fracturas naturales ya existentes en la roca, mediante la inyección de agua mezclada con arena y aditivos químicos a muy alta presión (hasta 70 Mpa \approx 700 atmósferas). Esta fracturación inducida genera una permeabilidad artificial que permite extraer de forma rentable gas atrapado en formaciones inicialmente impermeables.

El elevado **impacto medioambiental** del *fracking* ha sido puesto de manifiesto por recientes informes elaborados o encargados por instituciones europeas como el Parlamento Europeo [2] y la Comisión Europea [3], o prestigiosos centros de investigación como el Tyndall Centre para la investigación del Cambio Climático (consorcio de nueve universidades británicas) [4]. Incluso órganos de la administración norteamericana, como la US

Government Accountability Office han elaborado estudios de los que se derivan resultados críticos similares [5].

En estos informes se destacan los siguientes impactos negativos potenciales de dicha actividad extractiva:

(a) **Consumo de recursos:**

(a.1) Elevada ocupación de suelo, debido a la superficie necesaria para el emplazamiento de plataformas de explotación (entre 1 y 2 ha cada plataforma para una batería común de 6 pozos), así como para los numerosos caminos de acceso que habría que construir. El desarrollo de este tipo de explotación supone un cambio drástico de usos del territorio, y la imposibilidad de compatibilizarlos con el desarrollo de la ganadería y agricultura tradicionales, iniciativas de cultivos ecológicos, turismo rural...

(a.2) Consumo de agua en grandes cantidades (en torno a 15.000 m³ por cada operación de *fracking* en cada pozo). Estas cantidades de agua bien habrían de ser extraídas de los recursos subterráneos locales o habrían de ser transportadas en camiones-cisterna (con el consiguiente tráfico de vehículos pesados, que se añadiría al ocasionado por el transporte del resto de componentes y productos necesarios para las operaciones de perforación y *fracking*). Alguna de las alternativas planteadas para la minimización de este consumo, como es el uso de la salmuera residual de plantas de desalación de agua marina por ósmosis inversa [6] no parecen realistas y sólo contribuirían a agravar los problemas de contaminación de acuíferos que se señalan más adelante y a multiplicar la circulación de camiones cisterna por las carreteras de la zona (sumados a los que transportarían productos químicos y gas).

(b) Peligro de **contaminación:**

(b.1) Contaminación directa por los aditivos químicos nocivos del agua de inyección (algunos de ellos, al parecer, no declarados por formar parte de secreto de patente). En condiciones normales de operación, el agua de inyección no recuperada que queda en el subsuelo (20-80%) produciría la contaminación directa del agua subterránea, y de ahí la de manantiales, aguas superficiales, abastecimientos urbanos y agropecuarios... Adicionalmente, parte del agua recuperada puede ser asimismo fuente de contaminación por accidentes o averías en las conducciones, balsas de almacenamiento en superficie, camiones-cisterna... Existen graves problemas para su tratamiento, y la facilidad con que cualquier filtración o derrame pasaría a las cadenas tróficas las hace extremadamente peligrosas. Algunos compuestos volátiles nocivos para la salud humana pueden asimismo producir contaminación del aire.

(b.2) Contaminación por metales pesados, sustancias tóxicas (como arsénico), materiales radiactivos o aguas de salinidad extrema que existen en las capas profundas, y que el fluido inyectado a altísima presión puede movilizar hacia acuíferos cercanos a la superficie [7].

(b.3) Contaminación por el propio gas que se explota. El metano puede migrar por conductos incontrolados (red de fisuras inducidas por *fracking*, fracturas naturales, roturas o agrietamientos en las entubaciones, juntas deficientemente selladas entre la entubación y la pared rocosa...), tanto por el interior del subsuelo, contaminando los acuíferos, como hacia la superficie. Las experiencias obtenidas en Estados Unidos muestran que tales fugas son muy frecuentes, y han llegado a causar contaminación severa del agua de abastecimiento e incluso explosiones en edificios residenciales. Un

estudio recoge los resultados del análisis de 60 pozos de agua potable situados por encima de las formaciones Marcellus y Utica, en las que se explota gas de pizarra [7]. En 51 de ellos se halló una concentración significativa de metano, mucho mayor en los pozos situados en áreas activas de explotación de gas (concentración media de metano de 19,2 mg/litro, aumentando sistemáticamente con la cercanía al pozo más próximo) que en los situados fuera (media de 1,1 mg/litro). La composición isotópica es típica del metano 'termogénico' (acumulación profunda, de origen 'geológico') en todas las muestras de pozos en zonas de explotación activa de gas, mientras que es típica del metano somero ('biogénico') en la mayoría de las situadas fuera de zonas activas. Ello sugiere fuertemente que el metano procede de zonas profundas y que ascendió desde las formaciones Marcellus y Utica hasta los acuíferos someros a través tanto de las fisuras producidas por *fracking* como por fisuras naturales.

Muchos de estos accidentes son debidos a tratamientos incorrectos, mantenimiento deficiente y transgresiones de la normativa legal. A pesar de la relativa laxitud de la normativa norteamericana en cuanto a protección de las aguas frente a las operaciones de *fracking*, existen documentadas numerosas violaciones de la misma que conciernen al 1-2% de todos los permisos de perforación concedidos.

Como resultado de todas estas afecciones, es extremadamente probable que el territorio de las zonas explotadas, tanto la superficie como el subsuelo, quede inservible para usos posteriores.

SEXTO: La explotación de gas de pizarra mediante fracturación hidráulica se está llevando a cabo de forma intensiva desde hace unos 15 años en Estados Unidos sin las debidas salvaguardas legales. Existen numerosos casos confirmados de contaminación del suelo y del agua subterránea motivados por un mal manejo de las aguas recuperadas, circunstancia que aconsejó a la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) a promover un programa de investigación para valorar los riesgos que conlleva. A finales de este año 2012 se esperaba contar con resultados preliminares de tales investigaciones, y con resultados definitivos en 2014, basados sin duda en el amplio bagaje de conocimientos y experiencias de que se dispone en el país norteamericano.

Mientras nuestro conocimiento científico del alcance real de las afecciones del *fracking* no sea completo, la única acción responsable en Europa es una **aproximación preventiva** a su desarrollo. El principio de precaución debería prevalecer, al menos mientras no se disponga, en 2014, de las conclusiones definitivas del informe de la EPA. El encargado por el Parlamento Europeo [2] reconoce asimismo que no existe en Europa una normativa detallada, exhaustiva y accesible públicamente del marco regulatorio de esta actividad, y subraya la necesidad de que ésta se desarrolle. Se reclama, de modo particular, que sea revisada la Directiva Marco de Aguas para que los abastecimientos de agua potable queden adecuadamente protegidos, y propone que se prohíba del uso de químicos tóxicos o, al menos, que se revele obligatoriamente la composición exacta de los mismos.

SÉPTIMO: En el caso del **Maestrat y Els Ports**, los impactos de una eventual explotación de hidrocarburos mediante *fracking* serían extremadamente altos. Su topografía agreste haría dificultosos los accesos y las operaciones en los eventuales pozos de extracción, multiplicando el impacto de los movimientos de tierras y la ocupación de suelo. El deterioro del territorio y del paisaje serían, por todo ello, muy acusados. Si a ello

unimos la detracción de importantes recursos de agua, podemos con toda probabilidad augurar cambios en el territorio incompatibles con la pervivencia de los usos tradicionales (agricultura, ganadería, bosques) y con otros usos sostenibles de más reciente implantación (agricultura ecológica, turismo rural).

Y todo ello, además, con unas contraprestaciones económicas más que dudosas. La experiencia de Estados Unidos nos enseña que, por debajo del crecimiento exponencial de la producción que sugieren las estadísticas globales (más de 500.000 pozos de gas de pizarra abiertos desde la década de los 90; aumento desde el 2% al 25% del total de producción de gas del país), la evolución real de cada área de explotación concreta invita a la reflexión. En pocos años la producción alcanza el pico y decrece, tal como se advierte ya Barnett Shale, donde tras sólo 15 años después de iniciarse su explotación industrial y 6 años después de empezar un rápido crecimiento, los datos sugieren que ese pico se está alcanzando [8]. Así, las previsiones futuras de continuo crecimiento de la producción de *shale gas* requerirá la explotación de nuevas formaciones (Haynesville, Marcellus...), que a su vez serán abandonadas pasados unos pocos años.

En este contexto, cabe preguntarse cuántos años llegaría a perdurar el supuesto desarrollo económico en un área como el Maestrat y Els Ports, en la que el volumen de recursos es seguramente mucho menor que en cualquiera de las formaciones mencionadas en Estados Unidos. Se trataría, en definitiva, de una perversa herencia que hipotecaría por completo el futuro de estas comarcas tal como ahora es imaginado por la población que vive y trabaja en ellas, y sin abrir expectativas de desarrollo alternativo a largo plazo.

OCTAVO: Atención especial merece el impacto que la explotación de hidrocarburos mediante fracturación hidráulica tendría en los **acuíferos** de la zona, cuya vulnerabilidad es muy alta. Es usual que en los modelos geológicos simplificados con los que se explica en qué consiste la técnica de *fracking* (documentos escritos o audiovisuales elaborados por personas o entidades tanto defensoras como detractoras de la misma) se represente un acuífero somero (accesible a pozos de abastecimiento convencionales; unas decenas o pocos cientos de metros de profundidad). Éste se halla siempre muy separado de las formaciones geológicas en las que opera el *fracking* (usualmente entre 1500 y 3000 m), existiendo entre ambos una distancia vertical que los defensores consideran más que suficiente para garantizar la no contaminación del agua subterránea. Para ello basta con blindar e impermeabilizar totalmente el pozo vertical cuando atraviesa el acuífero. La compañía Montero Energy Corporation S.L., en la charla ofrecida en Castellón a los responsables municipales y en el dossier de la misma que difundió entre los asistentes, hizo hincapié en este extremo. En dicho dossier aparece un gráfico en el que se observa cómo esa distancia vertical, para toda una enorme muestra de pozos perforados en la formación Barnett Shale (Texas, Estados Unidos), se sitúa entre 2500 m y un mínimo de 1000 m.

Esto no es así en absoluto en el Maestrat y Els Ports. El acuífero regional del Maestrat ocupa un enorme volumen, que se extiende arealmente por toda la comarca del Maestrat, Baix Maestrat y Els Ports y conecta hidráulicamente hacia el este con el Mar Mediterráneo y las depresiones plio-cuaternarias costeras de Vinaroz-Peñíscola y Torreblanca-Oropesa. Con relación a la vertical y a las formaciones geológicas que ocupa, queda limitado en su base por los niveles impermeables del Triásico superior, y alcanza en la vertical hasta un nivel potencial (superficie piezométrica) a cotas comprendidas entre

500 m.s.n.m. (área de Villafranca del Cid) y 0 m.s.n.m. (área de conexión con las planas litorales y con el mar) [9]. El acuífero tiene, por tanto, **su almacén principal en las formaciones calcáreas del Jurásico (particularmente en las calizas y dolomías del Jurásico inferior), y se extiende hacia arriba ocupando otras formaciones del Jurásico medio-superior y Cretácico** y, ocasionalmente, formaciones detríticas del Terciario (dependiendo de la altura del nivel piezométrico en cada punto y de la profundidad a la que se hallan las distintas unidades estratigráficas). Las, comparativamente escasas, formaciones semipermeables que lo compartimentan no impiden que, en su conjunto, forme un volumen rocoso totalmente conectado desde el punto de vista hidráulico.

Las formaciones en las que potencialmente está interesada la compañía solicitante del permiso de investigación, según manifestaciones recogidas en medios de comunicación de la Comunidad Valenciana, se situarían en el Jurásico. Podría tratarse, por ejemplo, de formaciones del Jurásico superior en el entorno de la Formación Mas d'Ascla, cuyo estudio geoquímico demuestra que constituye la roca madre del petróleo que se explota en el campo de Amposta, situado en la plataforma continental [10]. También podrían ser de finales del Jurásico inferior (Fm. Turmiel y otras próximas; ver Figura 1) o, menos probablemente, del Triásico medio. En consecuencia, todo apunta a que **las formaciones potencialmente productoras de gas, en las que habría de aplicar la fracturación hidráulica, y aquellas otras que conforman el acuífero del Maestrazgo se solapan o intercalan estrechamente** en el conjunto de la región, pudiendo llegar a estar contiguas.

Las probabilidades de **conectividad hidráulica** entre la red de fisuras provocadas por *fracking* y las formaciones que albergan el agua subterránea son, por consiguiente, muy elevadas. Es muy difícil ejercer un control efectivo sobre el alcance de la fracturación hidráulica en la formación que se explota y en sus inmediaciones. En principio, el espesor de las formaciones que son objeto de explotación en Estados Unidos no suele sobrepasar los 100 m, pero **las fracturas inducidas pueden propagarse varios cientos de metros** por encima y por debajo de las mismas: usualmente entre 20 y 100 m, pero en algunos casos hasta 600 m [11]. Algunos investigadores consideran, además, que estos valores deben ser considerados como un mínimo, puesto que han sido obtenidos por auscultación microsísmica durante episodios de fracturación hidráulica individuales. Si se consideran los sucesivos episodios de *fracking* a que estará sometido muy probablemente cada pozo de explotación a lo largo de su vida útil, las distancias de propagación y las probabilidades de conexión entre las capas con gas y los acuíferos aumentan (A. Ingraffea, Universidad de Cornell, comunicación personal en [12]). En consecuencia, si se aplicase la fracturación hidráulica a la explotación de gas de pizarra en la región geológica del Maestrazgo, creemos imposible garantizar la no afección a los acuíferos, dado que las fracturas propagadas a distancias del orden del centenar de metros inevitablemente alcanzarían las formaciones contiguas permeables y las conectarían hidráulicamente con la formación sometida a *fracking*. En la Figura 1 se observa cómo las Fms. Turmiel, en el Jurásico inferior, y Sot de Chera-Loriguillas-Mas d'Ascla, en el Jurásico superior, todas ellas margosas y potenciales objetivos de hidrocarburos, están en contacto directo con las Fms. Cuevas Labradas-Cortes de Tajuña, Chelva e Higuieruelas, que constituyen acuíferos (las dos primeras albergan las reservas de agua más abundantes y de mayor calidad).

A todo ello hay que añadir la **conexión hidráulica natural** que ya existe en todo el Maestrazgo a través de la **red de fallas y diaclasas** que corta toda la serie jurásica y cretácica. Muchas de estas fracturas se originaron durante las propias etapas tectónicas del

Jurásico superior-Cretácico inferior, a consecuencia del mismo estiramiento de la corteza terrestre que produjo el hundimiento de la cuenca sedimentaria del Maestrazgo. Las mismas fracturas fueron luego reactivadas, mientras otras nuevas se formaban, durante las etapas de compresión de la Orogenia Alpina (Terciario antiguo), y nuevamente en las etapas extensionales recientes vinculadas al hundimiento del Golfo de Valencia (Terciario reciente-Cuaternario) [13, 14]. El resultado es una red de fracturación natural densa y compleja, con múltiples familias de direcciones variadas (predominio de las direcciones NNE-SSW, NE-SW y E-W, que compartimenta y desplaza las formaciones estratigráficas y contribuye decisivamente a la conexión hidráulica de todo el acuífero del Maestrazgo.

En definitiva, la explotación de hidrocarburos del Jurásico en el Maestrazgo mediante *fracking* provocaría que tanto el gas que pudiera evacuarse de las rocas que lo almacenan como los fluidos de inyección con todo su cortejo de aditivos químicos contaminantes se propagasen a los acuíferos y éstos acabasen seriamente contaminados. De ahí pasaría la contaminación a los pozos de abastecimiento, a los manantiales y a las aguas superficiales. En particular, es muy importante tener en cuenta la existencia de algunos pozos muy profundos que existen para el abastecimiento de poblaciones como Forcall, Morella, La Mata de Morella, Olocau, Sorita del Maestrat, Catí, Xert o Albocàsser. Todos ellos captan agua de este acuífero a más de 400 m en el subsuelo, y al menos en las dos primeras, a profundidades récord de unos 1100 m. Los más profundos y caudalosos la captan en las formaciones calcáreas y dolomíticas del Jurásico inferior, cerca de la base del acuífero. En caso de contaminación de éste, dichos abastecimientos, que proporcionan agua de excelente calidad, quedarían contaminados con mucha mayor probabilidad que otros. En último término, puesto que la descarga final del acuífero del Maestrazgo se produce en el mar (particularmente concentrada en tres zonas a lo largo de la fachada marina de la Sierra de Irt: Alcossebre, Torre Badum y Peñíscola [9]), acabaría afectando a zonas costeras, con graves afecciones asimismo a la pesca y al sector turístico.

Por todo lo expuesto, en razón de las graves afecciones que un eventual desarrollo de la explotación de hidrocarburos mediante fracturación hidráulica causaría en el territorio y medio ambiente de las comarcas afectadas, quienes suscriben **SOLICITAN**:

PRIMERO: Que no se otorguen los permisos de investigación de hidrocarburos solicitados por la empresa Montero Energy Corporation, S.L. para el proyecto denominado “**ARISTÓTELES NÚMERO 001**”.

SEGUNDO: Que se nos considere como parte interesada en el expediente y se nos comuniquen aquellas actuaciones que se lleven a cabo relacionadas con el mismo.

Zaragoza, a 17 de diciembre de 2012

Fdo. José Luis Simón Gómez

REFERENCIAS:

- [1] Pérez, A., Simón, J.L., Vivó, M.J. (1983) *Paisajes naturales de la región del Maestrazgo y Guadalupe*. Instituto de Estudios Turolenses, Teruel, 139 pp.
- [2] Lechtenböhmer, S., Atmann, M., Capito, S., Matra, Z., Windrorf, W., Zittel, W (2011). *Repercusiones de la extracción de gas y petróleo de esquisto en el medio ambiente y la salud humana*. Parlamento Europeo, Dpto. de Política Económica y Científica, Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria.
<http://www.europarl.europa.eu/activities/committees/studies.do?language=ES>
- [3] Broomfield, M. (2012). *Support to the identification of potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe*. Comisión Europea, D.G. Medio Ambiente.
<http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/fracking%20study.pdf>
- [4] Wood, R., Gilbert, P., Sharmina M., Anderson K. (2011). *Shale gas: a provisional assessment of climate change and environmental impacts* Tyndal Centre for Climate Change Research, consorcio de ocho universidades del Reino Unido.
http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/tyndall-coop_shale_gas_report_final.pdf
- [5] GAO (2012). *Oil and gas. Information on Shale Resources, Development, and Environmental and Public Health Risks*. US Government Accountability Office, Report to Congressional Requesters GAO-12-732, 70 pp.
<http://www.gao.gov/assets/650/647791.pdf>
- [6] World Energy Council (2012). *Survey of Energy Resources: Shale Gas – What’s New*.
<http://www.worldenergy.org/documents/shalegasupdatejan2012.pdf>
- [7] Osborn, S.G., Vengoshb, A., Warnerb, N.R., Jackson, R.B. (2011) Methane contamination of drinking water accompanying gas-well drilling and hydraulic fracturing. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 108, 8172-8176.
- [8] U.S. Energy Information Administration (EIA).
<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=2170>
- [9] Mejías, M., Ballesteros, B.J., Antón-Pacheco, C., Domínguez, J.A., García-Orellana, J., García-Solsona, E., Masqué, P. (2012). Methodological study of submarine groundwater discharge from a karstic aquifer in the Western Mediterranean Sea. *Journal of Hydrology*, 464–465, 27–40.
- [10] Salas, R. y Permanyer, A. (2003). Evidencias de generación de hidrocarburos en la formación de margas del Mas d’Ascla (Jurásico superior, Cadena Ibérica oriental) y su relación con el campo de Amposta de la Cuenca de Tarragona. *Boletín Geológico y Minero*, 114, 75-86.
- [11] Davies, R.J., Mathias, S., Moss, J., Hustoft, S., Newport, L. (2012). Hydraulic fractures: How far can they go? *Marine and Petroleum Geology* (in press).
http://www.dur.ac.uk/resources/dei/JMPG_1575.pdf
- [12] Mooney, C. (2012). Los inconvenientes de la fracturación hidráulica, *Investigación y ciencia* (versión en español de *Scientific American*), enero 2012, 82-87.
- [13] Simón Gómez, J.L. (1982) *Compresión y distensión alpinas en la Cadena Ibérica oriental*, Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza. Publ. Inst. Estudios Turolenses, Teruel, 269 pp (1984).

- [14] Antolín-Tomás B., Liesa C.L., Casas A.M. and Gil-Peña I. (2007): Geometry of fracturing linked to extension and basin formation in the Maestrazgo basin (Eastern Iberian Chain, Spain). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 20, 351-365.
- [15] Hobbs, B.E.; Means, W.D., Williams, P.F. (1976) *An Outline of Structural Geology*. John Wiley & Sons, 571 pp. Traducido en Ed. Omega, 1981, 518 pp.
- [16] Simón, J.L., Arlegui, L.E., Lafuente, P., Liesa, C.L. (2012). Active extensional faults in the central-eastern Iberian Chain, Spain. *Journal of Iberian Geology*, 38, 127-144.
- [17] Perea, H., 2006. *Falles actives i perillositat sísmica al marge nord-occidental del solc de Valencia*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, 317 pp.
- [18] Perea, H., Masana, E., Santanach, P. (2006). A pragmatic approach to seismic parameters in a region with low seismicity: the case of eastern Iberia. *Natural Hazards*, 39, 451–477.