

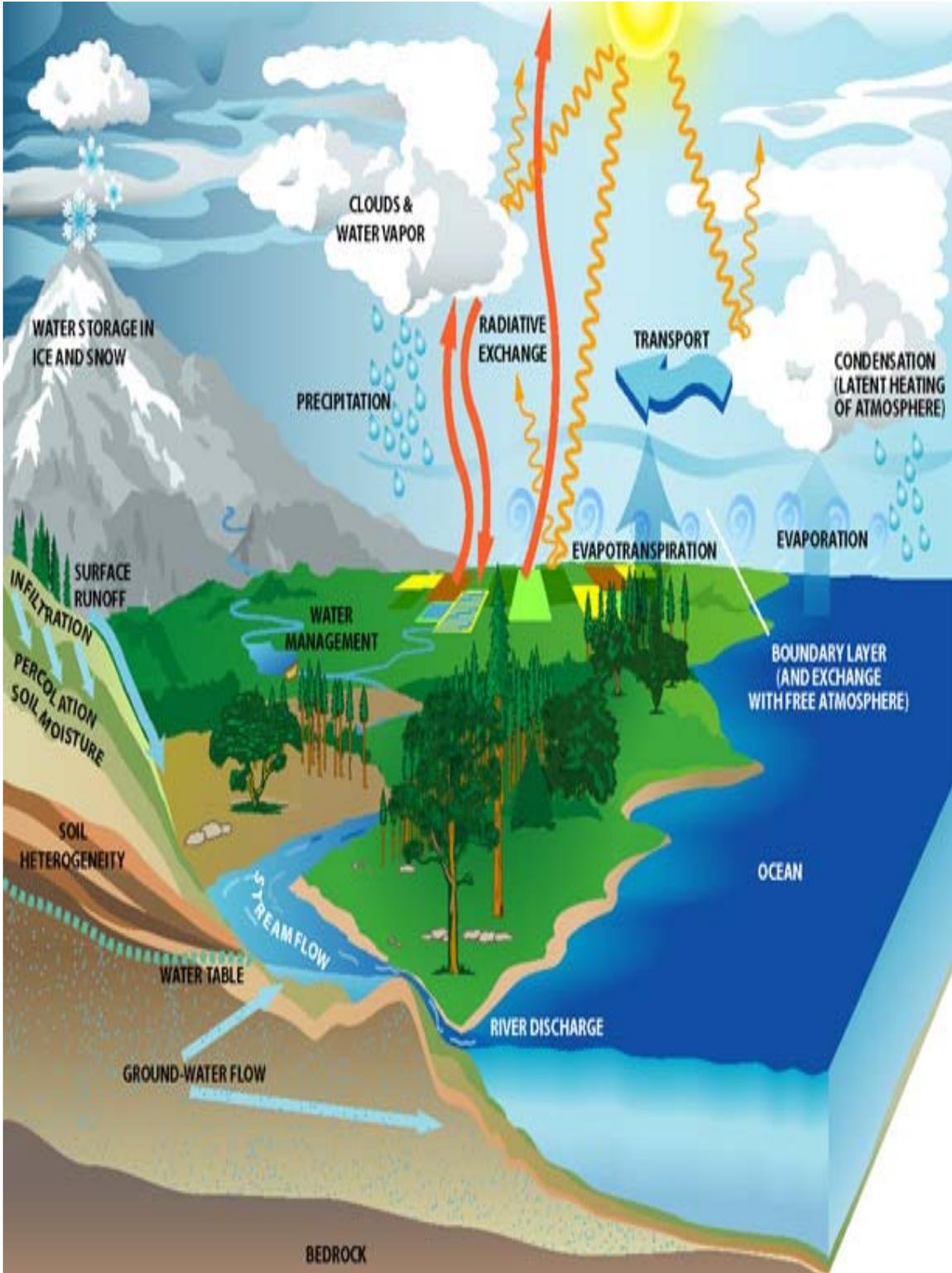
Análisis Sobre El Mercado Energético Mundial

Del 20 al 27 de marzo de 2009

Por Hernán F. Pacheco

Índice:

<u>Análisis I:</u> ¿Será el agua, no el dióxido de carbono, el <i>make-or-break</i> para las nuevas formas de generación de energía?	4
✓ <i>Del perfect storm al water bankruptcy, la semántica de la escasez de agua</i>	6
<u>Análisis II:</u> La dependencia del agua en la producción de electricidad	8
✓ <i>1. Energía en el agua</i>	13
✓ <i>2. El agua en los diferentes tipos de energía</i>	13
<u>Análisis III:</u> Oil sands, solución al problema energético pero el inicio al problema del agua	18
✓ <i>Impactos de la extracción in situ en el agua</i>	21
<u>Análisis IV:</u> El desarrollo de fuentes no convencionales de petróleo requiere significativas cantidades de agua	22
✓ <i>La “fracturación hidráulica” en el proceso de extracción de gas shale</i>	25
Commodities	26



Análisis I: ¿Será el agua, no el dióxido de carbono, el *make-or-break* para las nuevas formas de generación de energía?

- El trinomio agua – energía – seguridad energética, es la forma en que se deben analizar sus problemas.



El agua es crucial para la economía. Prácticamente cada industria de la agricultura, la energía y la fabricación industrial de bebidas, ropas, y turismo confían en ella para hacer crecer y en última instancia sostener sus negocios. No importa su política o categoría social, pocos pueden discrepar que el futuro de nuestra economía inextricablemente está unido también a la energía. Pero ¿cuánto al futuro del agua? Sin agua, es casi imposible generar energía. No puede concebirse una instalación energética en donde no existen los recursos hidráulicos. El ciclo de

"combustible" de energía entero requiere agua, de la extracción a la generación y distribución de energía. El uso final de la energía y la disposición de los residuos también usa o contamina los recursos de agua. La ligazón entre el agua y la energía está todavía en su primera infancia. El agua y la energía están fuertemente unidas, pero estos eslabones son mal entendidos y raras veces usados en políticas.

Con el aumento de la población, el incremento de las necesidades alimentarias, la industrialización y la urbanización, el mundo está al borde de una crisis sin precedentes del agua. Si bien la crisis puede en parte atribuirse a la desigual distribución geográfica del agua, la situación se ha exacerbado por la ausencia de apropiadas políticas nacionales e internacionales que garantice la sostenibilidad del uso del agua. Este será probablemente el recurso estratégico más importante para el final de la próxima década.

El agua y la energía son dos ingredientes críticos de la civilización moderna. Sin agua limpia, la vida no puede ser sostenida. Sin la energía, no podemos controlar las computadoras, la energía de las casas o la manufactura de productos. Como la población mundial crece en número e influencia, la demanda de ambos recursos aumenta a una velocidad sin precedentes, con implicaciones de gran alcance tanto para la escasez de agua como para el aumento de los niveles de polución global. A principios de este mes, Jeff Bingaman, presidente del Senate Energy and Natural Resources Committee, habló sobre la "conexión" del agua y la energía se hace un tema fundamental para decisión de otorgamiento de permisos para centrales eléctricas en el país.

El informe reciente del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) declara que el calentamiento global conducirá "a cambios de todos los componentes del sistema de agua dulce" y concluye que "*el agua y su disponibilidad y calidad serán las presiones principales, y los temas para sociedades y medio ambiente bajo el cambio climático*". El agua surge también como un

punto importante para los analistas en la comunidad de inversiones. *"Definitivamente hemos notado más empresas que tienen temas vinculados con el agua"*, dijo Swaminathan Venkataraman, analista de la agencia de calificación crediticia, Standard & Poor's. *"Si esto sigue dará otra ventaja importante a las energías renovables"*.

En los años recientes, las implicaciones del negocio del cambio climático ganaron un considerable reconocimiento entre las empresas y los inversores. Sin embargo, la mayor parte de esta atención está enfocada en la política de energía y en las emisiones de gases de efecto invernadero, descuidando las implicaciones de los modelos de precipitación que resultan en la escasez de agua y el riesgo de su calidad. A pesar de existir un acuerdo general entre los expertos del clima de que el agua dulce es uno de los recursos más vulnerables al cambio climático a largo plazo, hay poca conciencia y discusión sobre las consecuencias potenciales para los negocios y sus *shareowners*. Los miles de millones de dólares gastados para ampliar el desarrollo de las oil sands en Canadá y el incremento de la producción de etanol basada en el maíz en Estados Unidos aumentó las provisiones de combustible, pero generando impactos significativos al agua y a las emisiones de gases de efecto invernadero que en última instancia podrían limitar estas empresas en el futuro.

El agua como la energía, no están distribuidos uniformemente en la tierra.¹ El agua como la energía, el mundo ha luchado por su control. Los recursos hídricos del planeta no se encuentran uniformemente distribuidos en el espacio y el agua dejó de concebirse como un bien de *"propiedad común"*, ya que en forma paulatina se fue transformando en una mercancía o bien privado, cuyo costo marginal de producción tiende a aumentar.

En su último informe, el World Business Council for Sustainable Development² trató este tema. *"Las políticas del agua y energética tiene que estar entrelazadas. Son necesarias la good governance y la capacidad institucional, y los negocios están dispuestos a acompañar a los policy-makers, legisladores, investigadores y otros"*, dijo.

El aumento de la población y el desarrollo económico conducen a aumentos significativos de la demanda agrícola e industrial del agua. La agricultura representa más de dos terceras partes del uso global del agua, incluyendo tanto como el 90% en países en vías de desarrollo.³ El cambio climático aumentará la escasez del agua y su demanda para irrigación en muchas partes de las regiones tropicales. Los precios más altos de la energía harán subir el costo de obtener el agua por bombeo. La agricultura tendrá que aumentar el almacenamiento y la productividad del agua, y *"producir más por cada gota"*. Es urgente que los países adopten mejores prácticas agrícolas a fin de incrementar la fertilidad del suelo y reducir su degradación.

El consumo de agua dulce en todo el mundo es de más del doble desde la segunda Guerra Mundial y espera elevarse otro 25% en 2030. La mayor parte del crecimiento es el resultado del aumento esperado de la población mundial de 6.6 mil millones de dólares actualmente a aproximadamente 8 mil millones para 2030 y más de 9 mil millones para 2050.

La escasez local de agua en las principales regiones geográficas claves como el oeste de Estados Unidos, China o India pueden tener también repercusiones de gran alcance en las empresas o en las operaciones de los proveedores dentro de dichas regiones. La industria electrónica se enfrenta a una exposición potencial de la expansión de su presencia en los países de Asia/Pacífico donde el suministro de agua ya está bajo estrés. La disponibilidad y la asequibilidad de agua potable también puede afectar el interés o la

¹ Examiner.com, *"Water, Energy and Climate Change"*, (19/3)

² A comienzos de la década de los noventa las compañías pertenecientes al World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) establecen el paradigma de la ecoeficiencia y comienzan a percibir los beneficios privados derivados de la reducción de los costes medioambientales.

³ The Economist, *"A water warning"*, (noviembre 2008)

capacidad de los clientes de comprar o utilizar ciertos productos y servicios con uso intensivo de agua.

A escala mundial, la International Energy Agency (IEA) predice que la demanda de energía mundial se elevará en alrededor de 5.000 mt equivalente de petróleo, o 45% para 2030. El carbón representará un tercio del incremento total. La demanda en China deja atrás a otros países, considerada en 2.000 Mt de petróleo equivalente, cerca del 60% del carbón. Aparte las implicaciones de CO₂, el uso de agua será difícil en un país con enorme pasivo del recurso.

El rápido crecimiento de energía en los países no-OCDE, sobre todo a través de Asia tendrá un impacto significativo sobre los recursos del agua, bajo el escenario *business-as-usual*, sobre todo como resultado del aumento de las plantas de hidroelectricidad y carbón.

Agua consumida para producir 1 MWh de electricidad

Turbinas eólicas.....	0 m ³ /MWh
Energía Solar	0 m ³ /MWh
Gas natural.	0.2 m ³ /MWh
Carbon	0.7-3.0 m ³ /MWh
Nuclear	0.9-3.3 m ³ /MWh
Petróleo.....	0.1-6.5 m ³ /MWh
Hidroelectricidad (de evaporación).....	17.0 m ³ /MWh
Biocombustibles de primera generación.....	32.3-360.0 m ³ /MWh

Del *perfect storm* al *water bankruptcy*, la semántica de la escasez de agua



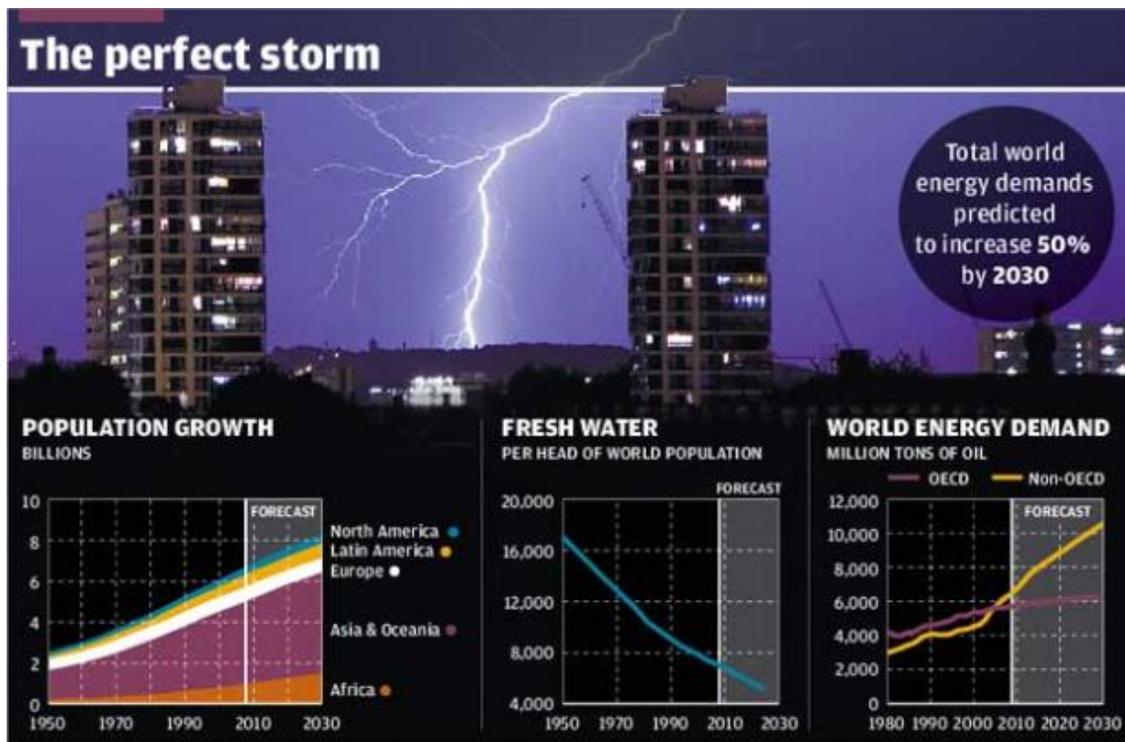
El aumento de la población mundial creará una "*perfect storm*" de escasez de alimentos, de agua y de energía para 2030, según el científico del gobierno británico. Para 2030, esperan que la población mundial llegue a 8.3 mil millones, causando un aumento del 50% de la demanda global de alimentos y de energía y aumentando en un 30% la demanda de agua fresca para beber, un recurso que es ya de suministro corto para aproximadamente un tercio de la población mundial. El cambio climático complicará cosas aún más lejos, y de modos imprevisibles, dijo el catedrático y *latter-day Nostradamus* John Beddington en una conferencia. "*No presenciaremos un colapso completo del planeta pero las cosas se pondrán realmente graves si no atacamos hoy esos problemas*".

Unos días antes dos nuevos informes llegan a

similares conclusiones: la humanidad se enfrenta a una "water bankruptcy" como consecuencia de una crisis aún mayor que el meltdown financiero ahora que desestabiliza la economía mundial⁴. Agregando que ya comienza a surtir efecto. Un informe del Foro Económico Mundial⁵, que desarrolla las reuniones anuales en Davos de la élite internacional de negocios y finanzas, dijo que la carencia de agua, pronto "rasgará en varias partes del sistema económico global" y "comienza a emerger como un tema geopolítico de primer orden".

Si el agua es el nuevo petróleo, ¿es el azul el nuevo verde? Traducción: si el agua es ahora el tipo de commodity precioso en el que se convirtió el petróleo en el siglo XX, ¿debería la distribución de agua potable equipararse al tipo de fuerza política poderosa del movimiento ambiental en una época de cambio climático?⁶ "A medida que se acelera el cambio climático y vemos un ciclo hidrológico cambiante, disminuyendo el acceso a los recursos, hay impactos humanos directos que están relacionados con el agua", dijo Jonathan Greenblatt, profesor de la Universidad California-Los Angeles. Si los niveles del mar suben como prevén los científicos, las regiones costeras podrían ver incrementada la salinización de los acuíferos – reservas subterráneas naturales-, lo que afectará al acceso a agua potable en esas zonas, dijo Greenblatt.

"La gente parece ciega al hecho que las causas del derrumbamiento económico son exactamente las mismas que aquellas que están detrás de la crisis ambiental de hoy. La obsesión neoliberal sobre la desregulación hizo un daño indecible a los mercados de capitales. Pero la gente debería entender que el mismo fervor desregulatorio ha causado un daño indecible al ambiente natural, en todo el mundo, durante los últimos 20 años", escribió Jonathon Porritt, presidente del UK Sustainable Development Commission, en las columnas del diario británico The Guardian.



⁴ The Independent, "Water scarcity 'now bigger threat than financial crisis'", (15/3)

⁵ <http://www.weforum.org/pdf/water/WaterInitiativeFutureWaterNeeds.pdf>

⁶ Reuters US, "As climate changes, is water the new oil?", (22/3)

Análisis II: La dependencia del agua en la producción de electricidad

Sin agua resulta imposible producir electricidad por medios convencionales. Indirectamente, el agua se utiliza prácticamente en todos los procesos tecnológicos para generar electricidad, salvo en la generación con paneles fotovoltaico o eólica. Las instalaciones para generar electricidad de cualquier dimensión requieren de agua, como insumo secundario, para enfriamiento en distintas fases de la producción, y un gran número de plantas térmicas utilizan, además, el vapor, como insumo primario, a altas temperaturas para accionar sus turbinas. Las centrales de energía representan el 39% de las retiradas de agua dulce en Estados Unidos. Aunque la mayor parte del agua usada por el sector de energía tarde o temprano es devuelta a las vías fluviales o a la tierra, el 2 o 3% es perdido por evaporación, ascendiendo de 1.6 mil millones a 1.7 mil millones de galones al año que de otra manera podría mejorar la industria de pesca o recargar los acuíferos, según un estudio del Departamento de Energía.

El estudio concluyó que el megawatt hora de electricidad producida por una turbina eólica puede ahorrar de 200 a 600 galones de agua comparado con la cantidad requerida por una central eléctrica a gas moderna para hacer esa misma cantidad⁷.

En general, el gasto de agua es sumamente significativo y resulta un factor crítico de la generación en las plantas nucleares, afrontando un escrutinio particular. Las centrales de combustibles fósiles y las centrales nucleares requieren aproximadamente 140 litros y 200 litros de agua por kilowatt/hora de electricidad producida, respectivamente. La escasez de agua y la incertidumbre sobre la fiabilidad de suministro debido al cambio del clima pueden tener impactos significativos sobre las operaciones⁸. En el verano de 2007, las condiciones de sequía prolongada forzaron a la Tennessee Valley Authority a cerrar parcialmente la central nuclear Brown Ferry en Alabama debido a la alta temperatura del agua que enfría en el río Tennessee. Además, las descargas de calor de las centrales eléctricas tienen un efecto dañino sobre la calidad del agua y los ecosistemas locales, que sólo se exacerban con la caída de los niveles del agua.

En 2003, Electricité de France tuvo que cerrar un cuarto de sus 58 reactores nucleares debido a la escasez de agua causada por una ola de calor record. Los cierres hicieron aumentar los precios en 1.300% y provocaron cerca 300 millones de euros en pérdidas para la utility francesa. Los reactores nucleares en sudeste de EE.UU. afrontaron una amenaza similar en 2007 cuando un reactor nuclear estuvo parcialmente cerrado y varios otros estuvieron amenazados por la escasez inducida por la sequía de agua. "*El agua es el talón de Aquiles de la industria nuclear*", dijo Jim Warren, director de North Carolina Waste Awareness and Reduction Network. ⁹Los cierres de las plantas nucleares en el sudeste de Estados Unidos tendrían impactos adversos sobre el negocio debido al más alto costo de la energía de reemplazo. "*Actualmente, los costos de la energía nuclear son de 5 a 7 dólares por*

⁷ http://www.20percentwind.org/report/Chapter1_Executive_Summary_and_Overview.pdf

⁸ "Energy Demands on Water Resources: Report to Congress on the Interdependence of Energy and Water," U.S. Department of Energy, December 2006.

⁹ RealNeo, Blog, "*Water is the Nuclear Industry's Achilles' Heel*", (23/1/2008)

megawatt/hora producido", dijo Daniele Seitz, analista de energía con Dahlman Rose & Co. "Esto costaría 10 veces si comprara energía de reemplazo, sobre todo durante el verano".

Al mismo tiempo, Virginia Power, una unidad de Dominion Resources, afronta un desafío legal sobre su derecho de un millón de galones de agua por minuto por reactor de un lago artificial que es usado para su central nuclear North Anna y en el cual descarga agua caliente. La utility construyó el lago en 1978 exclusivamente para los objetivos de refrigeración de la planta. Cuando las centrales nucleares quitan el agua de un lago o del río para la producción de vapor y la refrigeración, los peces y otra vida acuática pueden ser afectadas. Agentes contaminadores del agua, como los metales pesados y las sales, aumentan en el agua usada en los sistemas de las centrales nucleares. Estos agentes contaminantes del agua, así como una más alta temperatura del agua descargada de la central eléctrica pueden afectar negativamente la calidad del agua y la vida acuática¹⁰.

Un informe del U.S. Nuclear Information and Resource Service detalla la destrucción de los delicados ecosistemas marítimos y gran número de animales, incluidos especies en vías de extinción, por las centrales nucleares. Otro problema documentado es el "cold stunning" -la aclimatación de los peces al agua caliente, pero mueren cuando el reactor está en off-line y el agua caliente es más expulsada. En New Jersey, los pescadores locales estimaron que 4.000 peces murieron de frío cuando cerraron el reactor.

Las plantas de hidroelectricidad son un riesgo en aumento debido a las disminuciones o cambios de los flujos de agua causados por el cambio climático. Bajo el escenario de referencia de la IEA, la hidroelectricidad reforzará su papel como fuente de energía renovables dominante a nivel mundial para 2030, proporcionando aproximadamente 1.100 TW horas de electricidad; más del doble de la cantidad de su energía rival, la eólica onshore. Aproximadamente 170 GW de hidroelectricidad están actualmente en construcción, el 76% de esto ocurre en Asia (55% en China, 9% en India y 13% en otras partes de Asia). Un cálculo aproximado sugiere que el agua para esta nueva capacidad de hidroelectricidad en Asia consumirá por evaporación alrededor de 8.800 kilómetros cúbicos de agua por MW/hora.

La generación hidroeléctrica es probablemente la más directamente afectada por el cambio en el clima porque es sensible a la cantidad, el engranaje de distribución y el modelo geográfico de la precipitación y la temperatura. En partes de Estados Unidos como Alaska y las Montañas Rocosas, se redujo el almacenaje de agua natural en la capa de nieve y los glaciares. El cambio climático también puede aumentar las tasas de evaporación de los depósitos en las partes áridas de EE.UU., como Lake Mead y Lake Powell en la parte inferior del Río Colorado.

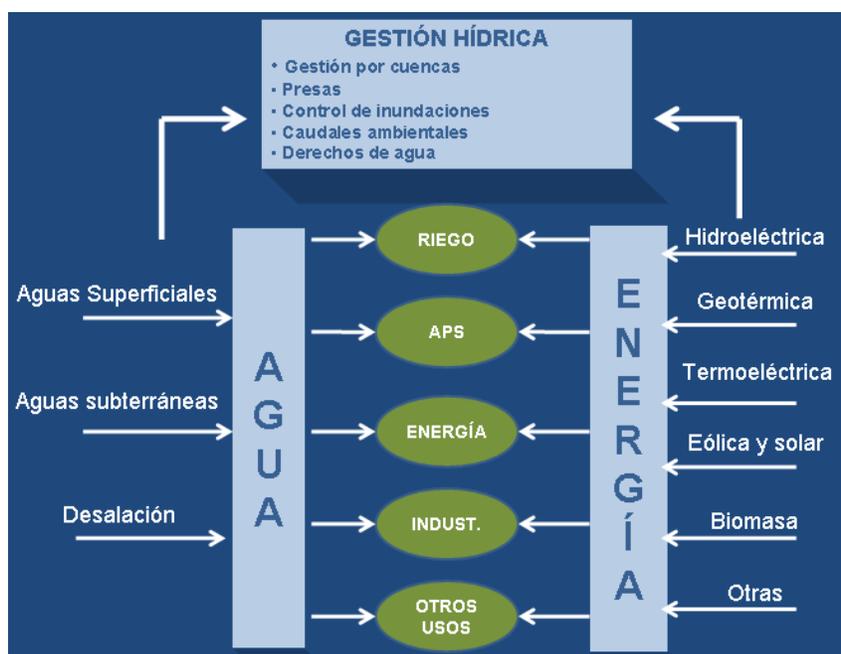
En 2001, por ejemplo, la producción de energía de San Pablo, Brasil, fue sumamente restringida tanto por la sequía como por la política de tarifas del gobierno que favoreció el desarrollo de sistemas hidroeléctricos sobre las centrales térmicas. Para prevenir apagones, el gobierno impuso cuotas para reducir el consumo de electricidad en 10-35%, basado en el valor agregado de las industrias particulares y el número de empleos afectados. Las compañías eléctricas privadas fueron golpeadas con fuerza por las cuotas de reducción, incluyendo la compañía hidroeléctrica AES Tiete, que había cerrado 300 millones de dólares de bond offering por 15 años un año antes. Mientras la empresa redujo gastos para pagar dividendos, los efectos del racionamiento eran tan severos que el programa de pago de obligaciones tuvo que ser aplazada y en última instancia renegociada.

Muchas otras industrias basadas en el sudeste de Brasil que representan casi el 60% del PBI fueron perjudicadas por las reducciones de capacidad operacional, retrasos de producción o aumentos de costos de producción. Los efectos del racionamiento de energía

¹⁰ Science Alert, "Nuclear power and water scarcity", (29/11/2007)

inducido por la sequía en la economía brasileña, con una reducción estimada de 2% del PBI, o una pérdida de alrededor de 20 mil millones de dólares.

De igual manera, el agua resulta un insumo estratégico en el diseño y la configuración de los centros procesadores de petróleo crudo. En efecto, todas las refinerías y centros petroquímicos del mundo consumen grandes cantidades de agua, tanto para enfriamiento, como de insumo en múltiples procesos. La escasez de agua o un cambio en el suministro de agua debido al cambio climático pueden interrumpir el suministro de combustibles o aumentar el costo del combustible para la generación eléctrica. Para estos grandes proyectos industriales de producción de combustibles, el suministro estable de agua constituye un elemento crucial que determina la decisión sobre su ubicación. Sin fuentes cercanas y accesibles de agua relativamente limpia, no puede operar una refinería o una planta petroquímica.



El mes pasado, Tri-State Generation and Transmission Association, un utility que proporciona energía a áreas sobre todo rurales, condujo un estudio para ver si puede encontrar las necesidades de energía con eficacia de energía y no con una central eléctrica a carbón nueva, como la que fue propuesta en el sudeste de Colorado¹¹. Una de las razones de este movimiento es el accionar de Environment Colorado, una advocacy organization, sobre la cantidad del agua que la nueva central requeriría. Cambios como estos ocurren con creciente frecuencia, en particular en el árido Oeste, ante la preocupación sobre el rol del agua en las decisiones de energía locales.

En algunos casos, las compañías de energía se retiran de proyectos para construir centrales eléctricas tradicionales que requieren corrientes estables de agua para funcionar. En otros, los proyectos de energía renovable como las granjas eólicas o solares ganan ímpetu porque sus necesidades de agua son mínimas. Tri-State sigue adelante con proyectos para construir 500.000 paneles solares en el noreste de Nuevo México en

¹¹ The Wall Street Journal, "Water Worries Shape Local Energy Decisions", (26/3)

sociedad con First Solar Inc. "No hay ninguna exigencia de agua con la energía solar", dijo Mac McLennan, vicepresidente senior de Tri-State, con sede en Westminster, Colorado.

Los defensores de energía alternativa descubren que las cuestiones del agua pueden mostrarse como un importante "selling point" para la industria como la reducción de las emisiones de dióxido de carbono.

Table II-1. Connections Between the Energy Sector and Water Availability and Quality

Energy Element	Connection to Water Quantity	Connection to Water Quality
Energy Extraction and Production		
Oil and Gas Exploration	Water for drilling, completion, and fracturing	Impact on shallow groundwater quality
Oil and Gas Production	Large volume of produced, impaired water*	Produced water can impact surface and groundwater
Coal and Uranium Mining	Mining operations can generate large quantities of water	Tailings and drainage can impact surface water and ground-water
Electric Power Generation		
Thermo-electric (fossil, biomass, nuclear)	Surface water and groundwater for cooling** and scrubbing	Thermal and air emissions impact surface waters and ecology
Hydro-electric	Reservoirs lose large quantities to evaporation	Can impact water temperatures, quality, ecology
Solar PV and Wind	None during operation; minimal water use for panel and blade washing	

*Impaired water may be saline or contain contaminants

Energy Element	Connection to Water Quantity	Connection to Water Quality
Refining and Processing		
Traditional Oil and Gas Refining	Water needed to refine oil and gas	End use can impact water quality
Biofuels and Ethanol	Water for growing and refining	Refinery wastewater treatment
Synfuels and Hydrogen	Water for synthesis or steam reforming	Wastewater treatment
Energy Transportation and Storage		
Energy Pipelines	Water for hydrostatic testing	Wastewater requires treatment
Coal Slurry Pipelines	Water for slurry transport; water not returned	Final water is poor quality; requires treatment
Barge Transport of Energy	River flows and stages impact fuel delivery	Spills or accidents can impact water quality
Oil and Gas Storage Caverns	Slurry mining of caverns requires large quantities of water	Slurry disposal impacts water quality and ecology

**Includes solar and geothermal steam-electric plants

Esta colisión entre la energía y el agua -combinada con la urgente necesidad de reducir el footprint de carbono global- seguramente se intensificará en los próximos años. El equilibrio de estas necesidades y potenciales factores de riesgo será un gran desafío para todos los actores:

*La industria de energía eléctrica usa, en general, enormes cantidades de agua, pero existen amplias disparidades en el uso de agua para diferentes tipos de producción de energía. Por ejemplo, las fuentes de energía renovable como la eólica y la solar usan bajas cantidades de agua comparada con el carbón, la nuclear, la hidroelectricidad y los biocombustibles.

*La producción de la primera generación de biocombustibles tiene especialmente un importante footprint de agua. Todo el ciclo de producción -desde el crecimiento de la irrigación al bombeo del biocombustible en el auto- puede consumir 20 veces más agua por cada milla recorrida en comparación con la gasolina. Las plantaciones de biocombustibles de primera generación puede también comprometer la calidad del agua a través de la lixiviación de los nutrientes y plaguicidas.

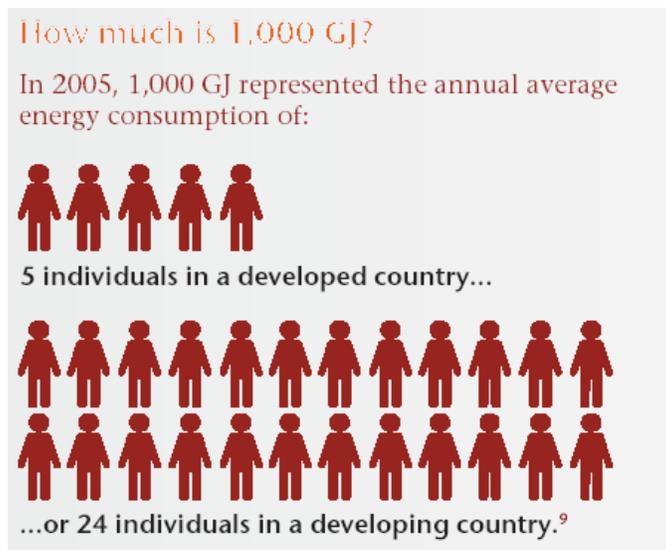
*El reemplazo en gran escala de la flota de vehículos gasoline-guzzling U.S. con vehículos eléctricos *plug-in*, es una importante solución para reducir las emisiones de gases de efecto

invernadero de tubos de escape, tendría significativas implicaciones para la producción de energía y, por tanto, el uso del agua. Según estudios realizados en la Universidad de Texas en Austin, la generación de electricidad para autos eléctricos híbridos plug-in o todos eléctricos requiere hasta tres veces que la gasolina por milla que la producción de gasolina, dada el actual mix de energía del país¹².

*La desalinización, considerada como una opción para satisfacer la creciente demanda de agua, es muy intensiva en energía. En California, se requiere más energía para producir agua de la desalinización que de alguna otra opción de demanda de management. El costo futuro de la desalinización del agua será más sensible a los cambios de los precios de la energía que tendrá otras fuentes de agua, presentando riesgo de fiabilidad. Las plantas de desalinización en San Diego y Londres no pueden ser construidas porque las instalaciones consumirían demasiada energía y las fuentes de energía son demasiado cortas¹³.

En términos de demandas de energía por para proporcionar suministro de agua, la desalinización es un *key trend*. En todo el mundo, el 52% de la capacidad de desalación está en Medio Oriente, en gran parte en Arabia Saudita, donde 30 plantas de desalación encuentran el 70% de las necesidades de agua potable del Reino. Norteamérica tiene el 16%, Asia el 12%, Europa 13%, África el 4%, Centroamérica el 3% y Australia 0.3%. A través de todas estas regiones, la provisión es para un crecimiento extendido de las plantas de desalinización. El Global Water Intelligence, publicación de la industria del Reino Unido, estima que el mercado desalinización global crecerá 12% cada año hasta 2015 y luego se acelerará. Las predicciones son para el 20% o más crecimiento en China, India, Australia y Estados Unidos. La inversión total en nuevas plantas podría llegar a 56 mil millones de dólares.

*Las tuberías de agua que transportan agua de las regiones ricas en agua a las que tienen escasez es otra solución para la escasez de agua, aunque también requiere cantidades considerables de energía. El Acueducto de California, que transporta nieve derretida desde la sierra a las ciudades costeras, es el mayor consumidor de electricidad del estado.



¹² <http://www.sciam.com/article.cfm?id=the-future-of-fuel>

¹³ <http://www.weforum.org/pdf/water/WaterInitiativeFutureWaterNeeds.pdf>

1. Energía en el agua

*El bombeo de agua dulce de los acuíferos de aguas subterráneas puede tener un alto *footprint* de energía

*Las estimaciones de requerimientos de energía para bombear una gama de agua dulce de 540 kWh por millón de galones de una profundidad de 35 metros (el equivalente a 0.51 GJ por 1.000 m³ de agua bombeada), a 2.000 kWh por millón de galones de 120 metros (el equivalente con aproximadamente 2 GJ por 1.000 m³ de agua de bombeo).

*Estas necesidades de energía aumentarán en las áreas donde los niveles de aguas subterráneas disminuyan.

2. El agua en los diferentes tipos de energía

a) Energía renovable

Hidroelectricidad

*La hidroelectricidad produjo el 89% de la electricidad renovable mundial en 2006, y 16,6% del total de la electricidad generada en el mundo. Las dos terceras partes de su potencial económico mundial permanecen inexplorados- este recurso está concentrado en los países en desarrollo.

*El 25% de las presas del mundo son usadas para hidroelectricidad y sólo el 10% tiene a la hidroelectricidad como su empleo principal. La mayor parte son usadas para el control de inundaciones o irrigación, o para múltiples propósitos.

*El uso de hidroelectricidad y la liberación del agua instantáneamente o con un retraso no consumen agua. Sus pérdidas principales se derivan de la evaporación cuando las temperaturas del aire son altas.

*La producción de energía de la hidroelectricidad depende de un sustentable empleo de *upstream* de agua así como de un modelo hidrológico, y es por lo tanto susceptible a impactos en el cambio climático.

*Los depósitos de almacenamiento de hidroelectricidad tanto de agua como de energía se hacen cada vez más importantes para el management del cambio climático.

Solar, eólica y ocean energy

*El consumo de agua de la central eléctrica solar térmica es de cerca 1m³ de agua por 103 kWh (eléctrico) o 277 m³ de agua por 1.000 GJ.

*La energía eólica y las células fotovoltaicas, que producen la electricidad directamente de la luz del sol, como se sabe, tiene un uso insignificante de agua.

*La energía de las olas es todavía una fuente en gran parte sin explotar de energía renovable, que, como la hidroelectricidad, usa el agua, pero no la consume.

b) Petróleo crudo

*Como el petróleo fácil se acabó, el bombeo de petróleo de los depósitos ahora es asociados con más producción de agua por cantidad de petróleo producido que en el pasado (debido al envejecimiento de los depósitos y el aumento de las operaciones de recuperación de petróleo). El volumen de agua producida en todo el mundo por la industria petrolera y gasífera aumenta una tasa de aproximadamente 10% al año. El agua para ríos de petróleo está en el rango de <1 hasta más de 40 dependiendo de la madurez del campo con menores ratios generalmente observados en Medio Oriente.

*Entre 2 y 8 m³ de agua por 1.000 GJ históricamente requirió la extracción de petróleo, incluyendo el agua para la perforación, inundaciones y tratamiento. Sin embargo, cuando la inyección de vapor térmico o la recuperación mejorada del petróleo son incluidas en el proceso, este número puede aumentar, por regla general, a 1.058 m³ por 1.000 GJ.

c) Refinación de petróleo y procesamiento de gas

*El uso de agua consumida para procesar y enfriar en las facilities de refinación tradicionales en países industrializados en rangos de 25 a 65 m³ por 1.000 GJ. Nótese que ese número es sólo ilustrativo.

*Para aproximadamente 800 millones de galones de productos petroleros refinados diariamente en Estados Unidos, 1 a 2 mil millones de galones de agua son consumidos por día.

d) Biomasa para conversión en biocombustibles

*Un rango ilustrativo de footprint medio de agua para la producción de biomasa es de 24 m³/GJ (24.000 m³ por 1.000 GJ) en los Países Bajos a 143 m³/GJ.

*Grandes diferencias en los requerimientos de agua de cosecha existen entre países debido a los diferentes climas. Diferente también es la cantidad de agua usada que no refleja las fuentes de agua y si la cosecha es alimentada por lluvia o irrigada.

*El agua no sólo es requerida en la producción de biomasa, sino también para su conversión a biocarburante.

En las regiones ya bajo estrés hídrico, la producción de biocombustibles puede reducir aún más la disponibilidad de agua dulce para otras opciones de desarrollo y puede limitar el "derecho al agua" tanto para el sustento de los ecosistemas y para cumplir con las necesidades básicas de los pueblos¹⁴.

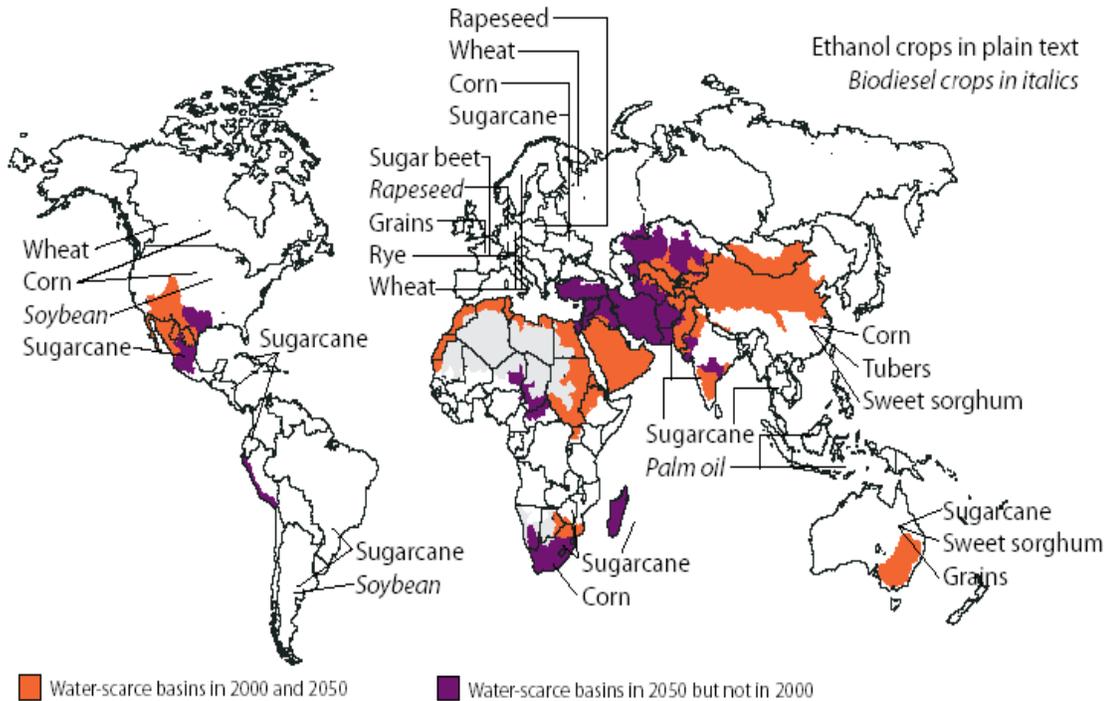
La producción de biocombustibles requiere *inputs* de agua en dos etapas: en el cultivo del *feedstock* y para el proceso de producción en las plantas de biocombustibles. Si nos centramos sólo en el uso del agua en las usinas de biocombustible, éstos pueden parecer tener un impacto mínimo sobre el agua especialmente cuando se compara con el petróleo convencional y las centrales de producción de energía térmica. Sin embargo, la situación cambia una vez que también se utiliza agua por galón de etanol producido (en la producción del feedstock y en la planta de procesamiento) y el impacto de la producción de feedstock y la transformación en la calidad del agua.

El impacto del agua que puede específicamente atribuirse a las materias primas varían significativamente si se trata de a) la conversión de la vegetación; b) simplemente el aumento de las actuales prácticas de producción/desplazamiento de cultivos, o c) uso de la vegetación nativa existente como feedstocks.

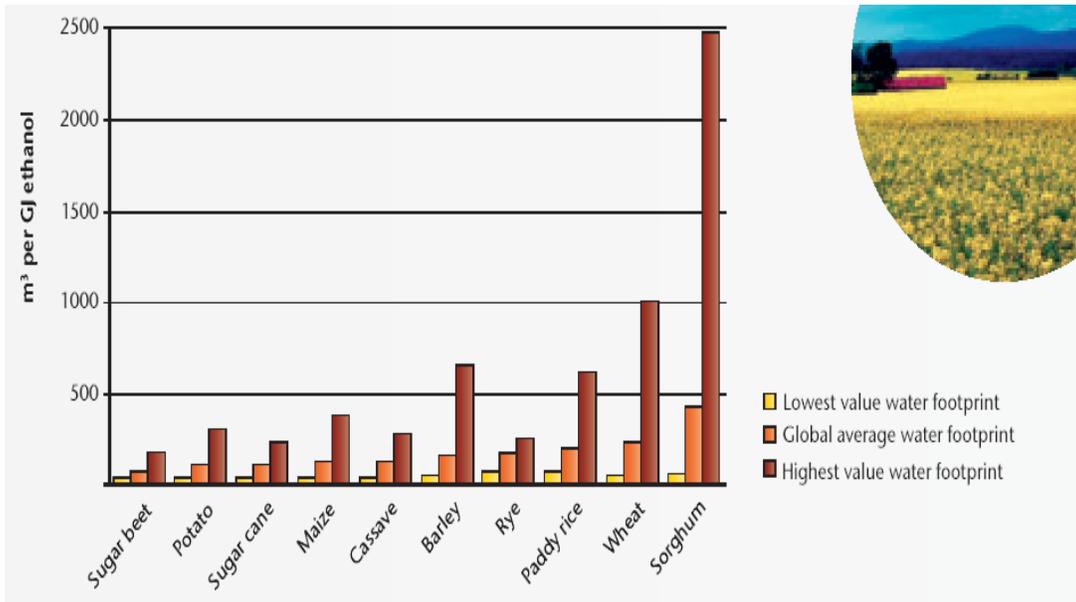
El aumento de la soja y el maíz para crear biocombustibles es especialmente intensivo en agua. Por ejemplo, para producir sólo 1 galón de combustible diesel, hasta 9.000 galones de agua se requiere. Hasta 4.000 litros se necesitan para producir suficiente maíz para la misma cantidad de etanol¹⁵. El problema del agua se puede resolver. Se requiere mucho más cuidado de los suministros de agua por los gobiernos locales y nacionales. Políticas de fijación de precios razonables ayudaría fomentando el uso del agua y el desarrollo de cultivos de alto rendimiento y sistemas de riego inteligente.

¹⁴ <http://www.tradeobservatory.org/library.cfm?refid=100547>

¹⁵ The Boston Globe, "Biofuels and a dwindling water supply", (8/10/2008)

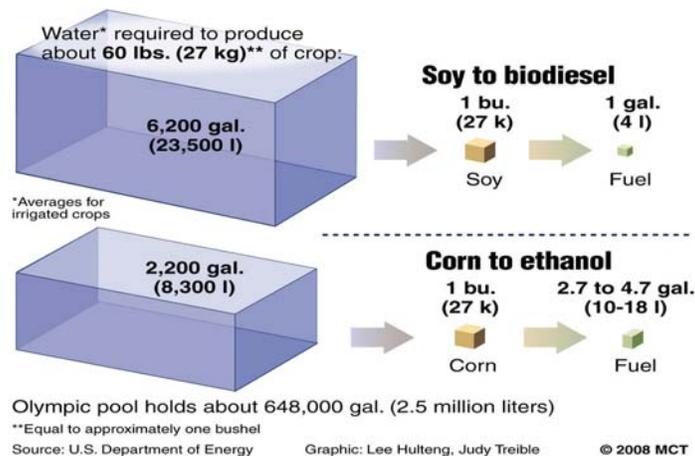


Source: International Water Management Institute analysis done for the Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture using the Watersim model.



Water essential to make energy

Water is needed for mining coal, drilling oil, refining gasoline and generating and distributing electricity. The amount of water needed to produce a gallon of fuel from corn and soybeans:



e) Carbón

*Más electricidad es generada con carbón que cualquier otro combustible -el 39% de la generación mundial en 2002.

*La exploración de las minas de carbón a cielo abierto requiere 2 m³ de agua por 1.000 GJ de energía en el carbón, mientras las operaciones de minería subterránea requiere 3-20 m³ de agua por 1.000 GJ.

f) Nuclear

Generación de electricidad

Hay dos tipos de sistemas de refrigeración para centrales nucleares:

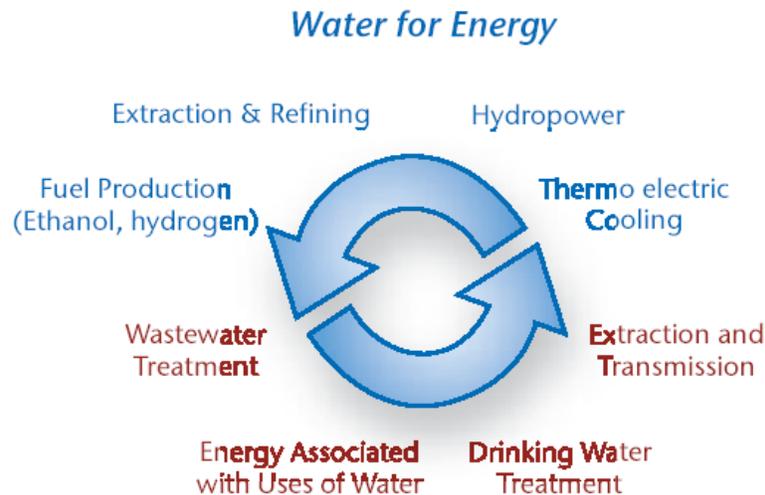
*Open-loop water cooling: cada central nuclear tiene una concesión de consumo de agua. Por ejemplo, una central nuclear tipo de 1.000 MW utiliza entre 15 y 20 hm³/año. De esa cantidad se devuelve al medio alrededor del 95%. En todos los casos la devolución del agua al mar, río o embalse, se vigila de acuerdo con la normativa vigente y después de pasar a través de un sistema de enfriamiento, para que no haya un cambio térmico brusco en el ecosistema.

*Closed-loop water cooling: donde fluye el agua en un circuito cerrado y parte de ésta es evaporado por una torre de refrigeración a la atmósfera. La cantidad media de agua consumida (por la evaporación) es de aproximadamente 2 m³/MWh (555 m³ por 1.000 GJ) y el agua requerida y luego devuelta es aprox. 6 m³/MWh (el equivalente con 1.666 m³ por 1.000 GJ).

Minería y molienda de Uranio

*La minería de uranio requiere de agua para controlar el polvo, beneficiación del mineral y la re-vegetación de las superficies de la mina.

*La cantidad de agua requerida para extraer y moler gamas de 2 a 8 m³ por 1.000 GJ en el mineral, dependiendo del tipo de las mina (ejemplo, subterránea o cielo abierto), la geología, y la región.



Energy for Water

Mientras hay algunas sugerencias sobre como mejor acercarse a estos temas, hay pocas soluciones reales probadas. Las ideas incluyen lo siguiente:

*El consumo de agua de las centrales eléctricas puede reducirse con el cambio de agua de enfriamiento a aire refrigeración u otras nuevas tecnologías de ciclo combinado de gasificación integrada.

*La energía limpia y el agua limpia deberían ir de la mano, la ciudad de Perth construyó recientemente la primera planta de desalinización a gran escala mundial que usa energía renovable. Será importante explorar nuevos tipos de energía renovable (solar, eólica y de olas) para abastecer de combustible para nuevas demanda de energía de desalinización.

*La combinación de los esfuerzos de eficacia de agua y energía puede ahorrar agua y energía sustancial en más bajo costo y más rápido que el nuevo suministro -deberían dar eficacia de agua una prioridad más alta para los planificadores de energía.

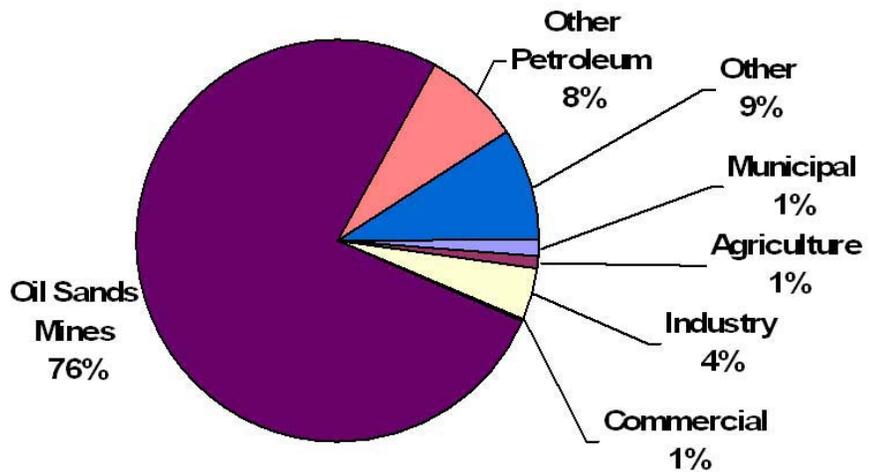
Análisis III: Oil sands, solución al problema energético pero el inicio al problema del agua

En 2008, la producción de oil sands -intensivas en agua- se amplió rápidamente en el norte de Alberta, con más de un millón de barriles de petróleo siendo producida por día. La producción de las arenas bituminosas tiene impactos significativos en el agua. La minería y el procesamiento de las oil sands requieren enormes cantidades de agua, la mayor parte de la cual termina como agua residual en charcas que se estiran de millas a millas. Tan tóxicas son estas charcas que los pájaros literalmente caen muertos después del aterrizaje sobre el agua. Desde junio de 2008, 720 millones de metros cúbicos estuvieron contenidos en charcas. Los proyectos de oil sands siguen siendo aprobados aún cuando la estrategia de recuperación sea improbable y plantee un riesgo significativo a la salud a largo plazo del ecosistema. Así como su consumo de aguas subterráneas, la industria de las oilsands fue culpada por fallar en el reciclado de agua en una escala masiva.

Cualquier cambio a la calidad del agua puede afectar considerablemente en la salud de los residentes de la región. Numerosos estudios encontraron altos niveles de arsénico y otros metales en el Delta del río Athabasca. La exposición de arsénico está asociada con el conducto biliar, al hígado, extensión urania, y cáncer de piel, etc.

La minería de las oil sands afectan los recursos de agua por:

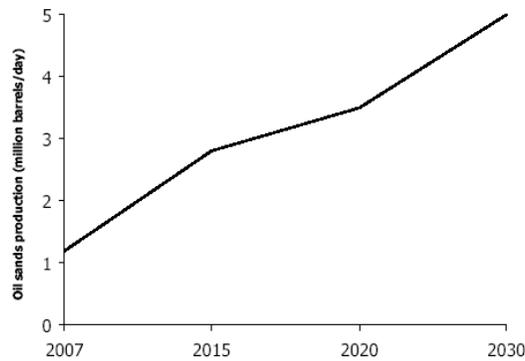
- *remoción de bosques, agotando pantanos y cavando hoyos en minas;
- * agotando las capas acuíferas básicas, que podrían reducir la descarga de aguas subterráneas y bajar los niveles de agua en los pantanos cercanos y otros cuerpos superficiales de agua;
- *retirada del agua dulce del Río Athabasca;
- *conversión de agua dulce en aguas residuales del proceso de extracción de oil sands;
- *contaminando potencialmente el agua debido a los escapes de las operaciones de oil sands;
- *agentes contaminadores que se escapan de las charcas en el ambiente circundante y aguas subterráneas;
- *liberación de emisiones como el óxido de nitrógeno y dióxido de azufre que puede viajar por otras regiones a través del suelo y el agua.



Agua del Río Athabasca adjudica por sector

La confianza en el crecimiento de los proyectos del Río Athabasca, en el norte de Alberta, está amenazada por el agua. Cada barril de petróleo extraído requiere de dos a cuatro barriles de agua para el procesamiento, Sólo en las últimas tres décadas, los flujos de corriente declinaron un 30% desde la líneas divisorias del Río Athabasca.

Dos terceras partes de todas las asignaciones de agua del río Athabasca son para operaciones de oil sands. Los proyectos actuales tienen licencias para desviar más de 550 millones de metros cúbicos de agua dulce de la cuenca Athabasca cada año -suficiente para encontrar las necesidades de una ciudad de tres millones de personas durante un año. Más del 80% de esa asignación es del río Athabasca. El agua usada de la cuenca de Athabasca para la industria de las oil sand espera duplicarse para 2010. El volumen real desviado en 2007 fue de 129 millones de metros cúbicos, aún con varios proyectos no iniciados o en tempranas etapa de operación.



La producción del oil sands canadiense espera triplicarse para 2030



Los aumentos de temperaturas causan una disminución del suministro de agua y, a la inversa, un aumento de la demanda. Los flujos de verano en el río Athabasca disminuyeron 29% entre 1970 y 2005.

Un estudio realizado por el Dr. David Schindler, un experto sobre agua en Canadá, sugiere que la carencia de agua disponible puede limitar la expansión de las oil sands en el futuro. Schindler proyecta que el futuro crecimiento de las oil sands, combinado con el cambio climático, podría reducir los flujos en invierno en un 50% o más a mediados de siglo¹⁶. Los depósitos de las oil sands están en un área base de 140.000 kilómetros cuadrados en el Noreste de Alberta.

¹⁶ <http://www.ualberta.ca/~ersc/water.pdf>

En las últimas semanas, el comité de Medioambiente del House of Commons canadiense camina a una guerra de relaciones públicas furiosa sobre las oilsands de Alberta con un estudio sobre el impacto de la industria en los recursos del agua¹⁷. Entre lo que se discute está el papel del gobierno federal como árbitro en las potenciales discusiones entre los gobiernos provinciales y territoriales sobre la futura escasez de agua y los perjuicios. Las cuencas de agua atraviesan aproximadamente 20% de la superficie de Canadá, que se derrama a través de tres provincias y dos territorios: Alberta, British Columbia, Saskatchewan, Northwest Territories y Yukon.

El estudio es "*absolutamente crítico*" dijo el experto de energía Peggy Holroyd, autor de una informe reciente para el Pembina Institute que urge la suspensión de los arrendamientos para nuevas oilsands hasta que hayan reglas más fuertes en el lugar para proteger el agua en el Norte de Alberta y en Northwest Territories¹⁸. En los Northwest Territories también pidieron un alto a la expansión de las arenas bituminosas, acusando al gobierno federal de "*colossal mismanagement*" y fracaso en la protección del agua, peces y especies migratorias.

Antes del año 2030, puede haber no menos de 40 upgraders, 33 minas y 83 proyectos in situ. Con esto esperan que la producción de oil sands ascienda de 1.7 millones de barriles al día de producción en 2007 a 5 millones de barriles al día en 2030.

Impactos de la extracción in situ en el agua

La extracción in situ ocurre cuando el vapor o los solventes son inyectados en los pozos profundos, haciendo el betumen menos viscoso de modo de poder ser llevado a la superficie para el tratamiento. La mayor parte de las operaciones in situ en la Cuenca de Río Athabasca usa aguas subterráneas. Algunas operaciones reciclan hasta el 90% del agua. Cuando es usada el agua reciclada o salina, debe ser desalinizada antes que sea usado para producir vapor. Los desechos de la desalinización y otros procesos de tratamiento pueden ser inyectados en pozos de disposición en formaciones profundas o en tierra llena.

Mientras la minería es un proceso mucho más intensivo que requiere que más agua produzca un barril de petróleo, el desarrollo in situ está siendo realizado en una escala mucho más grande. La mayoría de las reservas establecidas de oil sands (81%) debe ser extraída por técnicas in situ. Mientras la extracción in situ no requiere el claro del bosque al mismo grado que la minería a cielo abierto, la red de *well pads*, caminos y tuberías pueden causar la fragmentación del hábitat de la fauna y dañar los ecosistemas acuáticos, y la disposición de aguas residuales y vertidas accidentalmente puede contaminar la tierra y el agua.

¹⁷ Calgary Herald, "*Ottawa wades into oilsands debate*", (28/2)

¹⁸ <http://pubs.pembina.org/reports/watersthatbindus-report.pdf>

Análisis IV: El desarrollo de fuentes no convencionales de petróleo requiere significativas cantidades de agua



Las compañías petroleras adquirieron el control de miles de millones de galones de agua de los ríos occidentales, en preparación para los futuros esfuerzos por extraer petróleo de los depósitos shale bajo las Rocky Mountains, según un nuevo reporte del grupo medioambiental que se opone a este tipo de proyectos^{19,20}. El grupo, Western Resources Advocates (en adelante WRA),²¹ utiliza registros públicos que concluyen que las compañías de energía en forma colectiva tienen derecho a desviar más de 6,5 mil millones de galones de agua al día durante los

picos de los flujos de ríos. Las empresas también tienen derechos para almacenar, en docenas de reservorios, 1.7 millones de acres de pies de agua, suficiente para abastecer el área metropolitana de Denver por seis años.

Antes de cualquier movimiento en gran escala en la producción de petróleo shale, la industria de energía hizo estudios sobre el tema del agua, incluyendo el impacto de sus operaciones sobre los ganaderos, los agricultores y las comunidades que dependen de la misma escasez de fuentes de energía, dijo Richard Ranger, un asesor del American Petroleum Institute.

La amarga lucha por el agua es una característica recurrente de la vida en el árido oeste, desde Colorado a California, y las empresas de energía están sólo en el final de una larga lista de usuarios compitiendo por el recurso.

El desarrollo de los recursos de petróleo shale del Occidente requerirá significativas cantidades de agua para las minas y las operaciones de la planta, la regeneración, el apoyo a la infraestructura, y el crecimiento económico asociado²². El proceso inicial de necesidades de agua estaba estimado entre 2.1 a 5 barriles de agua por barril de petróleo, por primera vez desarrollado en 1970, ha disminuido. Las estimaciones actuales sobre los requerimientos de agua serían de 1 a 3 barriles de agua por barril de petróleo²³.

La extracción del petróleo del esquisto es todavía un proceso experimental, frente a los principales aspectos tecnológicos, ambientales y obstáculos regulatorios, y es considerablemente más caro que la perforación convencional. Pero si el precio del petróleo rebota, el potencial beneficio es grande: el gobierno federal estima 800 mil millones de

¹⁹ The Wall Street Journal, "Oil, Water Are Volatile Mix in West", (19/3)

²⁰ En la formación geológica conocida como Green River presuntamente yace la mayor reserva no convencional de petróleo del planeta ("no convencional" incluye la pizarra bituminosa, las arenas de alquitrán de Canadá o el crudo ultrapesado de Venezuela). En casi 44,000 kilómetros cuadrados en los estados norteamericanos de Colorado, Utah y Wyoming, el lecho subterráneo tiene al menos 800,000 millones de barriles de petróleo recuperable.

²¹ <http://www.westernresourceadvocates.org/land/wotreport/wotreport.pdf>

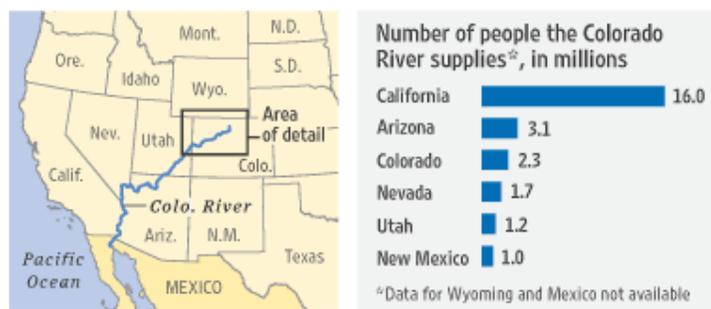
²² http://www.fossil.energy.gov/programs/reserves/npr/Oil_Shale_Water_Requirements.pdf

²³ <http://www.oilshalefacts.org/background/fact-sheets/water-impacts.pdf>

barriles de petróleo, el triple de las reservas conocidas de Arabia Saudita, se encuentran bajo Rocky Mountain West.

La pizarra bituminosa (oil shale), una roca sedimentaria rica en querógeno, atrajo la atención de las grandes compañías. El querógeno en estado puro parece una simple roca negra. En muchas partes de la formación de Green River, sin embargo, aparece en delgadas franjas negras o grisáceas entre capas de arena o piedra caliza de colores más claros. El querógeno es un precursor del petróleo. Si se le dieran algunos millones de años más, esas capas se convertirían en crudo. Como nadie quiere esperar tanto, se multiplicaron los intentos para usar la pizarra bituminosa. Ya los indios ute –habitantes de la zona– la llamaban piedra de fuego y la quemaban para calentarse. Los intentos de comercializarla comenzaron a principios del siglo XX y se aceleraron durante la crisis energética de los 70, cuando el gobierno de James Carter inyectó dinero en combustibles sintéticos.

La pizarra bituminosa tiene otro atractivo: no es vulnerable a las agudas tasas de agotamiento que afectan a los grandes yacimientos²⁴. La producción de crudo de Alaska es de 775,000 barriles diarios, contra dos millones en 1988. En contraste, la pizarra bituminosa podría mantener altos niveles de producción por cientos de años.



Por ahora, las empresas de energía no están usando la mayor parte del agua que reclamaron. “La viabilidad del desarrollo de algunas reclamaciones es cuestionable debido a su ubicaciones en zonas sensibles, el costo, la disponibilidad física de agua suficiente, o por otras razones. En resumen, incluso si la producción de esquisto bituminoso sigue adelante, muchos de estos derechos condicionales nunca serán desarrollados”, señala el reporte de WRA.

²⁴ <http://www.nwf.org/globalwarming/pdfs/OilShale.pdf>

ExxonMobil es propietaria de la mayoría de los derechos: 49 *conditional claims* y la propiedad en 48 canales de irrigación. La mayor parte de sus derechos se localizan en la cuenca del Río White. Shell tiene 31 derechos condicionales en las dos cuencas y adquirió la propiedad de 5 canales de irrigación. Está ahora en proceso de garantizar los derechos sobre el Río Yampa. Chevron tiene 28 derechos condicionales y es propietaria en 24 canales de irrigación, todos ubicados en la Cuenca del Río Colorado. Su subsidiaria Unocal es propietaria de los derechos absolutos en otros 48 pozos y manantiales, así como la propiedad en 13 canales en esta cuenca. Oxy USA tiene derechos condicionales para 22 propuestas de estructuras en el cuenca de Río Colorado. Tosco tiene 17 derechos condicionales y propietarios en 14 canales en la Cuenca de Río White. El Colorado River Water Conservation District tiene locaciones para almacenar agua en las dos cuencas que podrían servir para el desarrollo de petróleo esquisto.

"*Estamos recogiendo propiedades a medida que están disponibles o se contemplan estratégicas*" dijo Tracy Boyd, vocero de Royal Dutch Shell. La angloholandesa no espera necesitar grandes cantidades de agua durante por lo menos 15 años, dijo, y para entonces tal vez sea haya desarrollado formas de extracción de petróleo menos intensivas en agua, quizás usando energía eólica. Exxon Mobil Corp., también dice que las nuevas tecnologías podrían reducir las fuertes necesidades de agua. "*Seguimos siendo un cuidadoso administrador de este valioso recurso y un vecino considerado en años de sequía*", dijo el vocero Patrick McGinn. La cuenca del Río Colorado suministra agua para 30 millones de personas desde California a Wyoming, e irriga 15% de los cultivos del país. En todo el Occidente, las legiones de abogados y grupos de lobbys luchan para extraer -o preservar- cada gota preciosa.

Bajo la ley de Colorado, el río de agua está disponible, gratuitamente, a cualquier entidad que puede demostrar que el agua será sometida a un uso "*benéfico*". La extracción de petróleo se inscribe en esta categoría, al igual, que, por ejemplo, el aumento de la alfalfa, proveyendo a los hogares de agua potable y haciendo nieve en las estaciones de esquí.

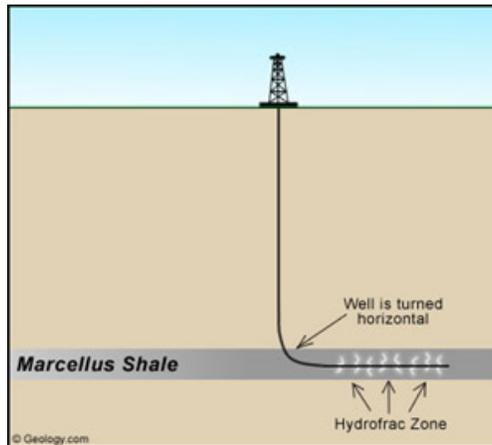
Table 1. Estimated Water Demand for Oil Shale Production and Associated Population Growth.

Water Requirement (Bbl Water Used/ Bbl Oil Produced)	Oil Shale Production Rate (Thou Bbls/d)	Oil Shale Industry Water Demand (Mil Gals/d)	Projected Population Growth (People)	Additional Water to Support Population (mil gals/d)	Total New Water Demand (Mil Gals/ d)	Total New Water Demand (Mil acre-ft/yr)
1-3	500	21 to 63	96,000	13	34 to 76	0.04 to 0.09
1-3	1,000	42 to 126	177,000	24	86 to 150	0.10 to 0.17
1-3	2,500	105 to 315	433,000	58	163 to 373	0.18 to 0.42

La “*fracturación hidráulica*” en el proceso de extracción de gas shale

Durante la década pasada, la reducción en la producción de gas natural de Estados Unidos fue compensada incentivando fuentes aún menos convencionales, tales como el

metano de capas de carbón, compresión de piedras areniscas y gas de pizarras. Entre 1998 y 2007, esta producción poco convencional aumentó a partir del 28 al 47% de producción total. La confianza cada vez mayor particularmente en el gas de las pizarras está despertando inquietudes por el consumo de agua y la contaminación. La extracción del gas de esta fuente implica fracturación hidráulica, un proceso que inyecta agua, arena y productos químicos en la capa de pizarra a presiones extremadamente alta²⁵.



El proceso puede utilizar millones de litros de agua por pozo de extracción y se sabe que los productos químicos escapan a los acuíferos circundantes. El Commissioner of the Department of Environmental Protection for New York City escribió recientemente al New York State Department of Environmental Conservation expresando las preocupaciones sobre que la perforación por gas natural en la formación de Marcellus Shale contaminaría la línea divisoria de aguas de New York City, afectando el agua potable²⁶. Es probable que la oposición a la producción poco convencional de gas natural se incremente a medida que las compañías de gas intentan ampliar sus operaciones en áreas cada vez más delicadas.

Commodities

Energy			
	PRICE	CHANGE	%CHANGE
BRENT CRUDE FUTR (USD/bbl.)	52.460	-1.000	-1.87
GAS OIL FUT (ICE) (USD/MT)	468.500	-2.500	-0.53

²⁵<http://www.narucmeetings.org/Presentations/AW%20Dr%20LeChevallier%20Water%20Energy%20Infrastucture%20and%20the%20Environmentv2.pdf>

²⁶ <http://www.dec.ny.gov/energy/46288.html>

GASOLINE RBOB FUT (USd/gal.)	149.790	-3.320	-2.17
HEATING OIL FUTR (USd/gal.)	145.410	-2.720	-1.84
NATURAL GAS FUTR (USD/MMBtu)	3.893	-0.054	-1.37
WTI CRUDE FUTURE (USD/bbl.)	53.010	-1.330	-2.45

Agriculture

	PRICE	CHANGE	%CHANGE
CANOLA FUTR (WCE) (CAD/MT)	442.400	-0.400	-0.09
COCOA FUTURE - LI (GBP/MT)	1909.000	7.000	0.37
COCOA FUTURE (USD/MT)	2561.000	-31.000	-1.20
COFFEE 'C' FUTURE (USd/lb.)	115.150	-2.200	-1.87
CORN FUTURE (USd/bu.)	389.500	-1.250	-0.32
COTTON NO.2 FUTR (USd/lb.)	43.850	-0.110	-0.25
FCOJ-A FUTURE (USd/lb.)	77.000	-0.300	-0.39
LUMBER FUTURE (\$/1,000 board ft.)	174.200	-2.200	-1.25
OAT FUTURE (USd/bu.)	196.500	-0.500	-0.25
ROUGH RICE (CBOT) (USD/cwt)	12.625	0.010	0.08
SOYBEAN FUTURE (USd/bu.)	936.750	-7.250	-0.77
SOYBEAN MEAL FUTR (USD/T.)	290.000	-0.800	-0.28
SOYBEAN OIL FUTR (USd/lb.)	33.430	-0.170	-0.51
SUGAR #11 (WORLD) (USd/lb.)	12.640	-0.110	-0.86
WHEAT FUTURE(CBT) (USd/bu.)	510.750	-3.750	-0.73
WHEAT FUTURE(KCB) (USd/bu.)	555.000	-5.000	-0.89
WOOL FUTURE (SFE) (Kilogram)	763.000	4.000	0.53

Industrial Metals

	PRICE	CHANGE	%CHANGE
ALUMINUM FUTURE	65.750	1.250	1.94

(USd/lb.)			
COPPER FUTURE (USd/lb.)	182.000	-3.500	-1.89
Precious Metals			
	PRICE	CHANGE	%CHANGE
GOLD 100 OZ FUTR (USD/t oz.)	928.300	-13.900	-1.48
SILVER FUTURE (USD/t oz.)	13.295	-0.325	-2.39
Livestock			
	PRICE	CHANGE	%CHANGE
CATTLE FEEDER FUT (USd/lb.)	95.200	0.250	0.26
LEAN HOGS FUTURE (USd/lb.)	71.775	0.000	0.00
LIVE CATTLE FUTR (USd/lb.)	82.225	0.375	0.46

EnerDossier ofrece servicios de consultoría y asesoramiento sobre sectores estratégicos de la economía global a empresas privadas, organismos públicos y ONGs. Quienes leen semanalmente los informes de EnerDossier conocen los enfoques high-quality sobre temas del sector energético.

Si desea mayor información escribir a hernan.pacheco@enerdossier.com