

DESCONCIERTO MUTUO

Seguramente sufrimos un desconcierto simétrico Roberto y yo al leernos el uno al otro. Veamos si puedo aclarar mi anterior postura.

En el último documento de Roberto, dice lo siguiente:

Siempre que leo comentarios de Pedro me quedo desconcertado, porque veo grandes contradicciones en ellos. Así que no sé sobre qué comentar ¿unos argumentos o los contrarios? Como es habitual Pedro empieza con afirmaciones demoledoras y luego entra en terrenos menos claros y con contradicciones claras.

Dice que empieza haciendo sólo tres críticas a las renovables:

1. ***“No existe suficiente potencial para satisfacer una demanda energética alta y creciente***
2. ***Son muy caras y resulta un despilfarro invertir en ellas***
3. ***Desestabilizan la red por su versatilidad, por lo que no puede funcionar una red eléctrica con un alto porcentaje de electricidad renovable.” (el énfasis es mío)***

Pero repasando los anteriores textos publicados, lo que observo, es lo siguiente:

Roberto, en su texto titulado **Análisis de las principales críticas que se hacen a las energías renovables cuando se las proponen como la alternativa energética al modelo actual, basado en los combustibles**

Fósiles, que se encuentra en <http://www.crisisenergetica.org/ficheros/debate-PPP-Bermejo-Tema-2-Bermejo19marzo2009.pdf>

Dice textualmente:

Tal como quedamos, es necesario analizar los argumentos de los que afirman que las energías renovables nunca van a constituir la alternativa a las energías convencionales, antes de abordar los diversos aspectos del programa que acordamos. Las críticas principales se refieren a tres aspectos: limitación del recurso; costes elevados; y desestabilización de la red.

Declaran que: no existe suficiente potencial para satisfacer una demanda energética alta y creciente; son muy caras y resulta un despilfarro invertir en ellas; desestabilizan la red por su variabilidad, por lo que no puede funcionar una red eléctrica con un alto porcentaje de electricidad renovable; etc. Vamos a ver que tales argumentos carecen de base.

Y aquí lo único mío es la negrita que añado, para recalcar lo que ha dicho previamente Roberto Bermejo. Es decir, si no me he vuelto loco, **es Roberto quien empieza adjudicando una postura concreta a los que, como yo, creemos que las energías renovables no van a constituir la alternativa a las energías convencionales. No lo hago yo. Aquí hay un juicio apriorístico sobre la postura contraria.**

Y a eso, contesto con posterioridad lo siguiente, en <http://www.crisisenergetica.org/ficheros/debate-PPP-Bermejo-Tema-2-PPP27marzo2009.pdf> y sólo para aclarar posiciones:

Por otra parte, no es cierto que los que tenemos una visión crítica del uso de las energías llamadas renovables para el sustento del actual sistema de consumo o modelo de vida, sólo hagamos tres críticas al sistema; a saber:

- 1. No existe suficiente potencial para satisfacer una demanda energética alta y creciente*
- 2. Son muy caras y resulta un despilfarro invertir en ellas*
- 3. Desestabilizan la red por su variabilidad, por lo que no puede funcionar una red eléctrica con un alto porcentaje de electricidad renovable.*

Hay muchas más razones más profundas, mejor documentadas y más serias que estas.

En resumidas cuentas de este embrollo tan singular:

Los tres argumentos fueron creados por Roberto y no por mí. Me he limitado, pues, a tomar su postura apriorística y a extenderla a otros aspectos que me parecen más importantes. Por tanto, no veo donde está la contradicción que me achaca. Fueron sus argumentos iniciales sobre lo que piensa la parte contraria y yo me limité a decir, y creo que a exponer, **que no eran esos** (o algo parecido a esos). Roberto me acusa de que digo que eran esos. Embrollo total.

Y ahora paso a comentar entre líneas, para ver si así podemos alcanzar un acuerdo de mínimos. **Mis comentarios entre líneas a su texto serán en rojo**, para mayor facilidad.

Por si esto no fuera suficiente, dice a continuación lo siguiente: **“Hay muchas más razones más profundas, mejor documentadas y más serias que estas.”** (el énfasis es mío)

Me pregunto la razón por la que no se mencionan estas otras, siendo más documentadas y serias. Además ¿las tres razones anteriores no son serias? De todas formas, con las tres críticas y con las más documentadas y serias en la recámara podemos decir que el debate queda finalizado aquí y no tiene sentido empezar a analizar cada una de las fuentes renovables, como propone al final.

Las razones se van mencionando claramente a lo largo de todo el artículo. Por citar algunas

- No se puede identificar potencial energético con realidad generadora. El documento de Roberto presentaba el famoso conjunto de cubos del “potencial” máximo, sin especificar que no todo él se puede utilizar.**
- Que los análisis de potencial no tienen que ser sólo económicos, sino sobre todo y a ser posible, de balance energético, que son dos cosas muy diferentes, sobre todo, ahora que el dinero está convirtiéndose en humo.**
- La necesidad de incluir los costes económicos (y sobre todo energéticos de la creación de redes de refuerzo para sostener una red eléctrica basada fundamental o totalmente en energías de generación intermitente, cosa que raras veces se calcula y menso desde el punto de vista del coste energético.**
- La necesidad de analizar no sólo determinadas cantidades o volúmenes de renovables en cada país por separado, sino de atenerse al problema GLOBAL de la energía (de su presumible escasez fósil, ya preacordada por ambos) y tratarla en volumen y en el tiempo que nos queda para implementar la sustitución. Este aspecto es vital y los apologistas de las renovables suelen ignorarlo SIEMPRE.**

En cuanto a las tres razones que adjudicó Roberto a la parte contraria (no yo) de forma apriorística, no es que no crea que no son serias (de hecho trato de explicar alguna de ellas,

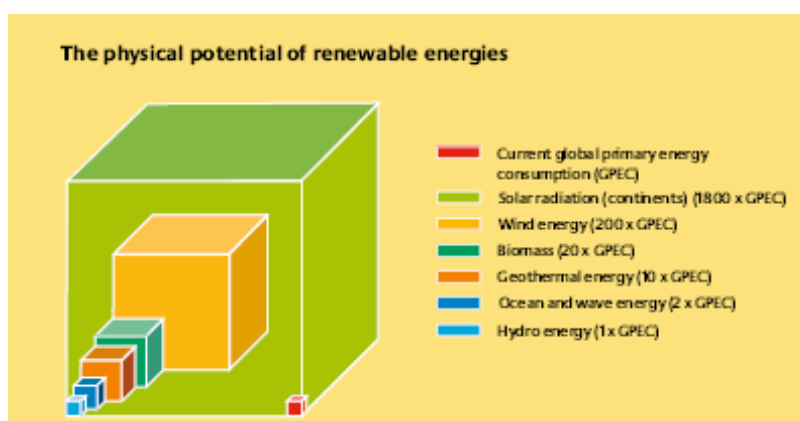
como la del alcance y consecuencias de ciertos grados de penetración de renovables en las redes eléctricas actuales. Creo, por tanto, que sí tiene sentido hablar de ello y profundizar en ello

Pero luego Pedro entra en un terreno mucho menos claro y claramente contradictorio. A continuación afirma: “no se puede decir que si hay potencial, existe posibilidad real de hacerlo accesible y alcanzable para la explotación” y continúa: “están todavía en el plano de lo potencial y les falta un largo trecho para poder demostrar su viabilidad técnica, financiera, material e incluso medioambiental.” Así que parece que podría haber potencial (entiendo que para satisfacer un consumo energético alto y si estoy equivocado ¿de que potencial se trata?), pero debe ser demostrado. Parece que se trata de intentar sustituir al ritmo adecuado a los combustibles fósiles, tal como se dice al final de la página 2: “Es muy importante evaluar si los previsible tiempos y formas de declive (de la energía fósil....) pueden ser compensados por el desarrollo de las energías renovables o no”.

Partiendo de que yo había dicho que no había potencial, en palabras de Roberto (y no más), no es extraño concluir luego que soy contradictorio. Y por supuesto, creo que lo que hay que analizar en profundidad es hasta que punto pueden ser posible y razonable, sobre todo desde el punto de vista energético, sustituir a las fósiles manteniendo el sistema de consumo actual mundial. Eso es lo que espero podamos debatir con más serenidad.

Pero mi asombro llega al límite cuando en al final de la página 3 afirma: “El reto, pues, no está en las teorías sobre el potencial energético de la energía del sol y sus variantes renovables, POTENCIAL QUE ES CONOCIDO DESDE HACE MUCHO TIEMPO (el énfasis es mío), sino en saber si pueden aportar la calidad (...), la versatilidad de formas para las funciones actuales (...) y si le levantamiento de los sistemas **no renovables** que las hacen posibles, puede hacerse en tiempo y en volumen y si estas energías podrán tomar relevo y dejar de ser parásitas de las energías fósiles como lo son hoy.”

Pues claro que el potencial máximo de las energías renovables es bien conocido y desde hace bastante tiempo. De hecho, es el propio Roberto (no yo) quien, en su documento antes mencionado coloca esta imagen:



Que muestra el potencial solar, eólico etc. de las distintas renovables, frente al consumo total de energía primaria (el pequeño cubito rojo en un extremo). Ahora soy yo el que no entiende nada. Pero si observa el gráfico que he aportado en otro artículo de la web, en http://www.crisisenergetica.org/ficheros/demanda_CO2_renovables_PPP.pdf titulado “La importancia de la diezmilésima parte, en el que en la página 6, incluyo el dato del potencial energético renovable máximo terrestre, que parte, fundamentalmente de la energía que proyecta el sol sobre el planeta tierra y de la que derivan prácticamente todas las demás renovables. Creo que este gráfico explica mucho mejor que el cubo de Roberto, la diferencia entre el “potencial energético” de las renovables y su posible, deseable o razonable utilización máxima. Es el siguiente:

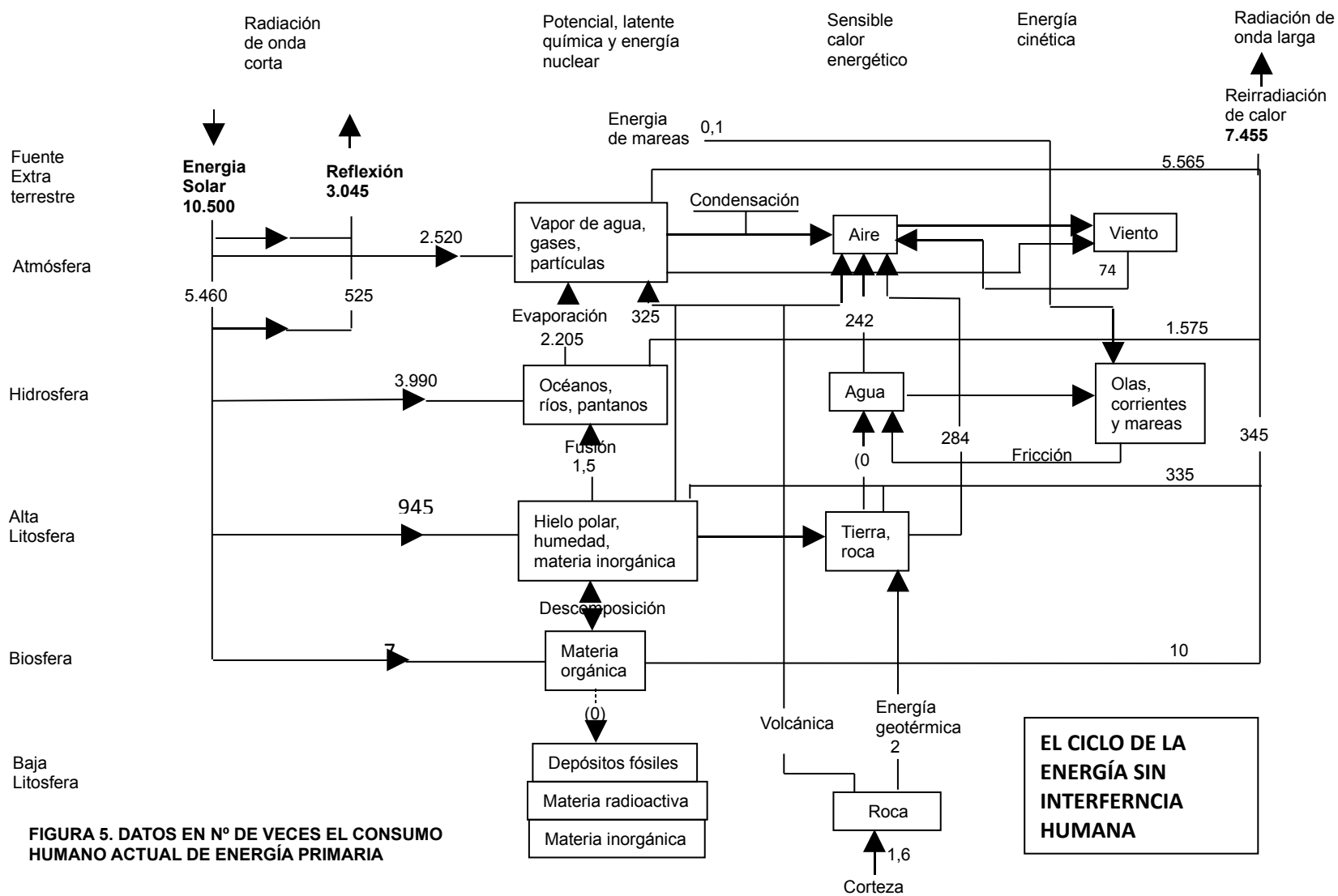


FIGURA 5. DATOS EN N° DE VECES EL CONSUMO HUMANO ACTUAL DE ENERGÍA PRIMARIA

Confío en que Roberto pueda aceptar varias cosas de este gráfico

1. Que el potencial es conocido desde que se sabe que en el espacio exterior a 150 millones de Km del sol hay una radiación de unos 1.365 W por metro cuadrado. Y dado que sabemos el círculo que presenta el planeta con su atmósfera a la radiación solar, sabemos MUY BIEN cual es el potencial máximo, que es de una potencia de 172.500 TW, que son unas 10.500 veces el consumo de energía primaria mundial de 2007.
2. Que hay una SUSTANCIAL diferencia entre presentar un cubo sobre el potencial energético total y las posibilidades humanas racionales de captar y transformar esa energía en provecho propio. A eso me refería.
3. Por ejemplo, parece bastante difícil, improbable e ilógico, aparte de posiblemente muy indeseable, intentar captar las 3.045 veces el consumo mundial de energía primaria que vuelve directamente al espacio exterior al contacto con la alta atmósfera. Parece también muy improbable, técnicamente inviable y además seguramente indeseable intentar captar y transformar las 3.990 veces más energía que toda la energía primaria que el hombre consume hoy, y que termina en océanos, ríos o pantanos. Incluso si pensamos en las cerca de mil veces (la milésima parte de toda la radiación solar sobre el planeta) más que la energía primaria que el sol vuelca sobre los continentes, habrá que convenir que ni es técnicamente viable, ni juicioso ni deseable intentar captar esa energía, pues es la que mantiene vivos los ecosistemas en un complejo equilibrio.

Es más, como ya mencioné en el artículo de la web titulado “la importancia de la diezmilésima parte” (<http://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20090428090834902>), no es probablemente ni siquiera juicioso, amén de técnica o energéticamente viable intentar captar la diezmilésima parte de todos los flujos energéticos que el sol proyecta y genera, directa o indirectamente sobre la tierra. Y aquí debo repetir el argumento: si existe una preocupación (muy comprensible) tan enorme por el efecto que puede causar a los ciclos naturales del planeta la incorporación antropogénica de una diezmilésima parte de la atmósfera terrestre, en forma de emisiones de CO₂ (eso es lo que es, aproximadamente haber pasado de 280 ppm a 380 ppm), por los efectos no lineales que una influencia de este tipo puede tener en el clima, no se entiende bien la precipitación para intentar captar, transformar y por supuesto desviar precisamente, una diezmilésima parte de todos los flujos energéticos terrestres en supuesto provecho de la Humanidad.

O sobra preocupación en el lado de las emisiones, o falta una gran dosis de preocupación en el otro y la misma aplicación del principio de precaución, precisamente por quien se arroga la bandera del ecologismo. Esto son también ecuaciones no lineales. Espero que ahora se entienda mejor mi postura. Porque una diezmilésima de toda la energía que proyecta el sol y genera prácticamente todas las energías renovables importantes (a excepción de la geotérmica y la de las mareas, que son gravitatorias), es la energía que hoy consumimos y que se pretende, más o menos, transformar a “renovable”. Aunque es la milésima parte de la energía que cae sobre todos los continentes del planeta y todavía bastante menos, si queremos dejar a los polos, a las selvas, bosques y praderas, a los terrenos de cultivo y a las cada vez mayores zonas urbanas sin la interferencia total de la energía que ahora les llega del sol para realizar su cometido.

Así que no hay problemas de potencial, sino de demostración de que las renovables pueden sustituir “en volumen y tiempo” a las no renovables en sus diversas aplicaciones. Aquí Pedro nos sitúa en otro plano: las renovables son la única alternativa existente y lo que se trata es de desarrollarlas en volumen y tiempo adecuado, para que no se produzca un déficit enorme de energía, porque la tarea “lleva tiempo del que quizás no se disponga” (página 4). Parece que Pedro se ha olvidado de las afirmaciones lapidarias del inicio: “resulta un despilfarro invertir en ellas”; “no puede funcionar una red eléctrica con alto porcentaje de electricidad renovable” y, por supuesto, de las “de las razones más profundas, mejor documentadas y más serias que estas”.

Aquí de nuevo, Roberto vuelve a colocar en mi boca expresiones que fue él mismo quien atribuyó inicialmente a los que creen que las llamadas renovables no podrán sustituir al volumen consumido de fósiles y nucleares. Ni las hice yo, ni las soporto, si no es con explicaciones y matizaciones. Lo único que sostengo de lo mencionado por Roberto en el párrafo anterior, es que es sí **VITAL** analizar el volumen de energía a sustituir y el tiempo que tenemos para ello. El resto sí que creo que son ejercicios fútiles. Y pensaba que en la primera parte del debate, habíamos llegado a un acuerdo de principio en que las fósiles (principalmente petróleo y gas, aunque poco después también el carbón y el uranio) iban a caer en su producción e incluso el ritmo aproximado al que se supone caerían.

Por poner un solo ejemplo, me referiré a la reciente presentación que vi hacer a Carlos de Castro, profesor de la Universidad de Valladolid sobre el "Peak Oil". En ella venía a decir que a partir del cenit del petróleo y organizando los volúmenes de caída de esa producción según los estudios geológicos (¡¡el propio economista jefe de la AIE, Fatih Birol, ya admite que sería de un 6,7% anual, que podría llegar al 9% anual!!), la siguiente década (¡una sola década más tarde!) exigiría para compensar ese volumen energético perdido al que la sociedad mundial estaba acostumbrada, la creación de unas 4.000 centrales nucleares del tamaño medio de las actuales. Eso es pensar en tiempo y en volumen. Ese es el verdadero reto. Póngase esto en sistemas no renovables capaces de captar energías renovables, como los eólicos, los solares fotovoltaicos o los termosolares y analícese el material, la energía de entrada para poner esto a punto en este tiempo

Sobre la base del texto anterior puede haber una base sólida para profundizar en la alternativa renovable. Sin embargo, quedan algunos temas por aclarar antes de entrar en el análisis de las diversas fuentes y tecnologías de captación.

Mi visión sobre las energías renovables la reflejo de forma sintética en los dos párrafos que transcribo de un borrador de libro que estoy escribiendo. Insisto que es un borrador:

"A primera vista parece que se trata sólo de realizar una revolución tecnológica: sustituir las tecnologías de uso energético de los combustibles fósiles y nucleares, cuyos recursos son menguantes, por las tecnologías de captación de la energía solar en sus múltiples manifestaciones. Incluso el mismo enfoque se está aplicando frecuentemente a la mejora de la eficiencia energética. Pero un análisis más profundo nos muestra una transformación energética más compleja, que va más allá del cambio de fuentes y de las tecnologías. El paulatino agotamiento de los combustibles fósiles supone la pérdida de un modelo energético que tiene múltiples cualidades. Son recursos de gran densidad energética (tienen mucha energía por unidad de peso), de fácil manejo (al menos el petróleo y en menor medida el carbón). Además, constituyen la materia prima de una cantidad enorme de productos que son omnipresentes en nuestra vida cotidiana. Estas características son especialmente relevantes en el caso del petróleo. Por el contrario, son agotables y muchos de los productos de la química de los combustibles fósiles generan fuertes impactos ambientales y no suelen ser reciclables. Así que su sustitución de combustibles y materias primas fósiles representa un gran reto.

En esto estoy totalmente de acuerdo. A primea vista, parece un simple problema sustitutorio. A poco que se analice, es algo mucho más complejo y difícil

Este carácter ambivalente también se manifiesta en las energías renovables. En el lado positivo están: sostenibilidad, adecuación a una economía descentralizada al ser difusa, generación de muchos más puestos de trabajo que las convencionales por unidad de inversión. Sin embargo, las tecnologías de captación de la energía solar y su aplicación no están exentas de problemas: insuficiente maduración tecnológica en muchos casos, lo cual supone costes mayores, según las reglas al uso de contabilizar costes; ingente inversión necesaria para sustituir a las energías no renovables; la escasez de algunos de los materiales imprescindibles para construir los

sistemas de captación en el estado actual de su desarrollo tecnológico; la construcción de los sistemas de captación y su instalación generan impactos ambientales de intensidad variable, pero no desdeñables; la instalación de la mayor parte de los sistemas de captación terrestres necesita de grandes extensiones de suelo y el suelo agrícola es un recurso muy escaso a escala mundial; y, aunque hay un potencial enorme de energía solar, este es limitado. Por ello, el modelo energético sostenible debe ser no sólo de muy alta eficiencia en la captación y en el uso de la energía sino también austero. Este modelo es incompatible con un consumo energético de crecimiento perpetuo.”

También estoy básicamente de acuerdo con estos enunciados genéricos. Sobre todo, que el modelo de las renovables tiene que ser, si va a ser verdaderamente sostenible, incompatible con los modelos de crecimiento perpetuo. Pero de lo que entendía que se trataba el debate, era precisamente intentar **cuantificar** estos retos en la medida de lo posible. Y no sólo analizar el coste económico, cuyas unidades de medida pierden valor y credibilidad a ojos vista, sino sobre todo, el coste energético de poner estos sistemas en marcha y principalmente, el coste energético de arranque, hasta que se devuelve (en teoría) la energía consumida para ponerlos en marcha, analizando el ciclo de vida REALMENTE útil. Aunque en estos momentos sea muy popular defender que las renovables ofrecen más puestos de trabajo por unidad de inversión (yo preferiría hablar de más puestos de trabajo por unidad de energía producida), el objetivo no es tanto eso (lo que más puestos de trabajo crea por unidad de energía producida es la actividad agraria preindustrial), el objetivo es ver si energéticamente esta propuesta es viable. Si no lo es energéticamente, difícilmente lo va a ser económicamente y los puestos de trabajo a crear, teóricos y previstos, serán una mera entelequia.

Añadiría que considero imposible que se produzcan un cambio de modelo energético en tiempo y en volumen adecuado. Tal como reflejé en el debate sobre los combustibles fósiles, no hay tiempo necesario para realizar la gigantesca transformación necesaria, antes de que la escasez de petróleo se haga manifiesta de nuevo y definitivamente. Además, el punto más vulnerable de la civilización actual es el transporte, porque en este campo la transformación es mucho más compleja que en el caso de la electricidad. Y no se trata sólo de combustibles alternativos sino también de infraestructuras y, sobre todo, de políticas de transporte. De ello hablaremos más adelante.

De nuevo un acuerdo **fundamental** entre ambas partes. No parece posible que ese cambio del modelo se produzca en tiempo y en volumen. Y el transporte es un tremendo talón de Aquiles del mundo actual. A partir de aquí, podemos analizar en detalle lo que se quiera. Espero que podamos desarrollar esta visión compartida.

Volviendo a los temas de debate más puntuales, uno de ellos es el llamado parasitismo de las renovables. He podido ver que tal término tiene dos variantes. Una es la dependencia de la energía fósil para construir los captadores de energía solar y transportar sus elementos. El otro se refiere a la dependencia de subvenciones para poder sobrevivir. El término “parasitismo” es despectivo y negativo. Pero es inevitable en este momento, dado el papel hegemónico de las energías fósiles. Sin embargo, a medida de que las renovables van ganando cuota de mercado este “parasitismo” disminuye. Por ejemplo, en 2008 las renovables (incluida la gran hidráulica) alcanzaron el 20% del consumo español, así que el 20% de los sistemas de captación se producen con energía renovable.

Lamento si la expresión “parásito” dedicada a unas energías que evidente e incontestablemente están “chupando” de otras energías pueda parecer despectivo y negativo. Creo que es muy ajustado a la realidad actual.

El parasitismo de las subvenciones me parece demagógico y, sobre todo, cuando se el compara con el parasitismo de las energías nuclear y fósiles. Estas reciben un volumen de subvenciones que es permanente: 300.000-350.000 millones de dólares al año. Sin embargo,

las renovables reciben unas subvenciones decrecientes (me refiero al sistema feed-in, que es el más habitual y claro) a medida que van bajando los costes de la electricidad renovable. En algunos casos llega a una reducción anual del 8%. Pero me parece demagógico tachar estas subvenciones de parasitismo.

Por el contrario, creo que no lo es. Y de nuevo me temo que entramos en conflicto los que evaluamos desde el punto de vista energético y los que como Roberto, lo hacen exclusivamente, desde el punto de vista económico. Gigantesco choque de trenes entre la ciencia y la economía clásica, de que esperaba Roberto pudiese salir.

Este es un aspecto muy importante sobre el que conviene profundizar.

Si el dinero es (o deber ser) la representación de los valores del mundo físico, primero ha tenido que ser la gallina de la producción de bienes y servicios (obviamente basada en un consumo energético muy determinado) y después el huevo de la creación del dinero, que se supone representa gradualmente a esos bienes o mercancías que se han ido creando en el mercado, por mor de la existencia y disponibilidad **previa** de esa energía determinada. Por tanto, lo que entiendo resulta demagógico, es la afirmación, muy frecuente, por otra parte, en los defensores a ultranza de los sistemas no renovables, capaces de captar energía de fuentes renovables, de que las fósiles están todavía más subvencionadas que las anteriores y arrojar cantidades de dinero (masa monetaria) sobre este asunto para probarlo.

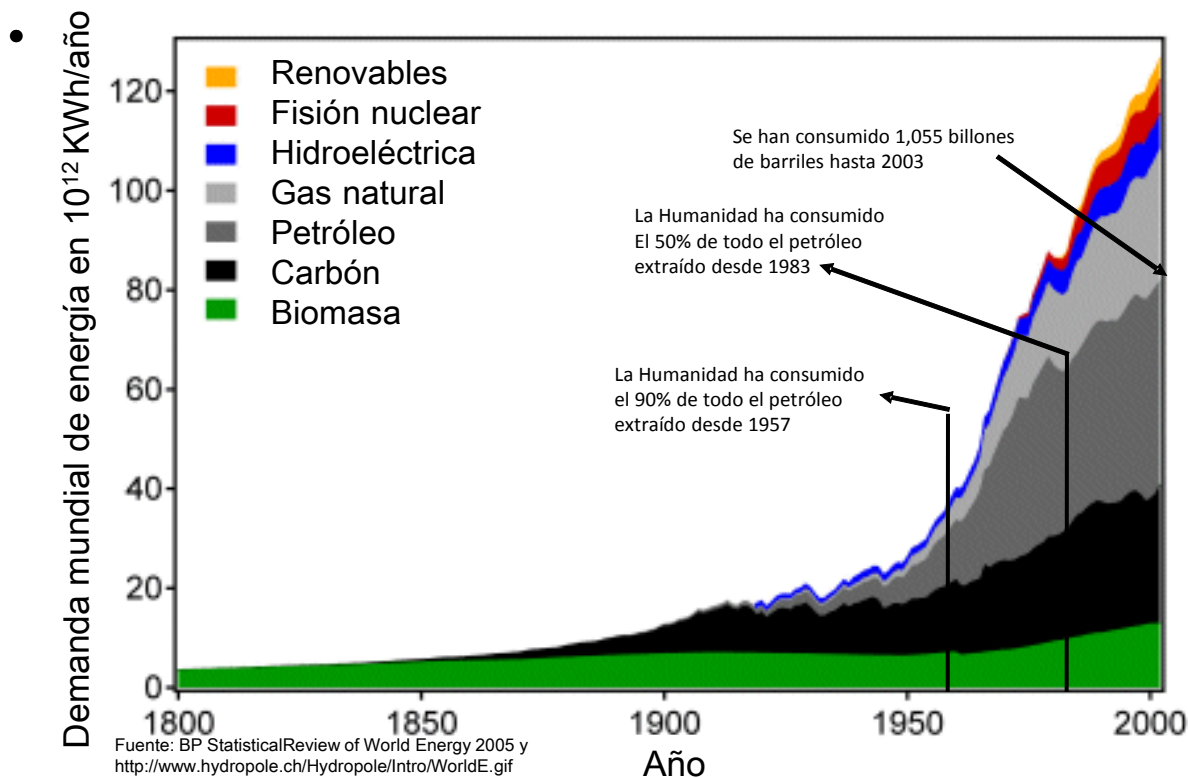
Para hacerlo más sencillo, la principal y más elemental energía para el hombre, visto desde un punto de vista antropogénico y como ser vivo sostenible en el medio, es su propia fuerza muscular, que sale de la ingesta de alimentos y del sol que le llega. El hombre en tanto sistema energético elemental o mono desnudo, parasita **energéticamente** a la naturaleza de su entorno y como especie, ha demostrado ser muy sostenible a lo largo del tiempo (más de dos millones de años sobre dos piernas y sin alterar apenas el entorno)

Cuando utiliza el fuego (primera energía exosomática) parasita energéticamente (no había moneda en aquel entonces) a la misma Naturaleza, pero a ritmo mayor, utilizando madera para quemar, calentarse y cocinar alimentos. Pero no se puede decir estrictamente que la energía vegetal o animal de la que se alimentaba, pudiera estar subvencionando a la nueva energía disponible de la leña y la madera. Eran sistemas energéticos bastante independientes (alimentos por un lado y leña o madera o bosta de animales por el otro)

Al domesticar los animales y arrancar la agricultura, da otro nuevo salto de apropiación energética y parasita energéticamente de alguna forma, plantas y animales domésticos, que antes eran silvestres o salvajes. Tampoco se puede afirmar que estas nuevas formas de energía adquirida, estuviesen parasitando, estrictamente hablando, a las que alimentaban al hombre o a la leña y a la madera.

Cuando el hombre entra en la litosfera por el carbón de forma masiva y con propósitos energéticos, hace apenas doscientos años, ciertamente parasita energéticamente al principio a alguna forma anterior de energía disponible (caballos para elevar cargas en minas o transportar vagonetes, leña para entibar galerías, etc.). Pero pronto sustituye la fuerza de trabajo animal con máquinas de vapor (que incluso bombean agua de las minas), produce vigas de acero que sustituyen en gran medida a las de madera, transporta esa energía y otras a grandes distancias (ferrocarril movido por carbón), hace la siderurgia reemplazando al carbón vegetal, en cuanto aprende a desulfurizar el carbón mineral. Y la energía del carbón, muy pronto, en términos históricos, no solo sobrepasa a la que el hombre extraía de la madera y la leña o la tracción animal, sino que aprovecha las máquinas movidas por carbón para acelerar la explotación de más madera y leña (aserraderos con máquinas de vapor, etc. etc.). En esta nueva sociedad emergente, la sociedad industrial en el siglo de las luces, el consumo de energía del carbón, pasa inmediatamente a reemplazar con éxito creciente (aunque con costes ambientales e

impactos humanos sobre el medio, ya muy considerables) a las anteriores formas de energía de las que el ser humano disponía. En el gráfico siguiente se observa que en menos de 100 años se produjo la tremenda mutación y aunque solo una pequeña parte de la población humana desarrollada a finales del XIX y principios del XX disponía de esa nueva energía fósil, el conjunto de la humanidad ya consumía más fósil que renovable. Y que el carbón no sólo no parasitaba más a la energía de la biomasa, sino que contribuía a un mayor y más intensivo saqueo de la misma.



Si eso sucedió con el carbón, el cambio con el petróleo fue aún más espectacular. En apenas medio siglo (1930 a 1970), pasó de ser una energía prácticamente desconocida a superar al consumo de carbón y de biomasa a nivel mundial. Ciertamente, los primeros pasos de este proceso exigieron a la industria del petróleo parasitar energéticamente (obsérvese que siempre hablo de energéticamente, que es lo verdaderamente importante, no de “económicamente”), ya que, por ejemplo, los primeros vagones cisterna de Rockefeller iban en trenes de carbón y se comenzó utilizando torres de exploración y perforación, primero de madera y luego de hierro hecho con carbón. Y ya hacia los años 80 del siglo pasado, el petróleo ya superaba al consumo conjunto de carbón y biomasa en la nueva sociedad industrial emergente.

En este sentido, esta fuente de energía mostró su suficiencia e independencia energética (estando todas obviamente algo interrelacionadas) y la mayoría de los transportes incluso de carbón o madera se hacían en transportes movidos por derivados del petróleo. El petróleo pasó así de parasitar muy brevemente a fuentes anteriores, a hacer que la explotación de esas fuentes pasase a depender grandemente del petróleo y sus derivados (parasitismo energético inverso)

Esto es, el petróleo como fuente de energía no “parasita energéticamente” a las demás fuentes, aunque esté contribuyendo grandemente a potenciar su agotamiento (gran parte de la producción vegetal en los cultivos, depende hoy del petróleo y sus derivados; los bosques se deforestan a velocidad vertiginosa con máquinas de serrar movidas por gasolina y con transportes que se mueven con gasóleo, etc.)

Sin embargo, las demás fuentes de energía (el gas, la hidroeléctrica y la nuclear) no se puede decir que hayan conseguido, efectivamente, evitar la enorme dependencia del petróleo, a pesar de sus importantes crecimientos, sobre todo, en el caso del gas. Son fuentes conocidas y descubiertas entre hace más de un siglo (la hidroeléctrica) y medio siglo (la nuclear), pero ambas siguen dependiendo grandemente de la fuerza del petróleo para el transporte de los bienes y mercancías que las componen y hacen funcionar y para el mantenimiento que las hace posibles (minerías del uranio, transporte y distribución del gas, mantenimiento, etc., etc.). No siquiera se puede decir, que después de tanto desarrollo hidroeléctrico, gasístico o nuclear, vayan a poder sustituir muchas de las funciones de nuestra moderna sociedad mundial que hoy satisface el petróleo.

Y lo mismo cabe decir, por tanto, de los sistemas no renovables capaces de captar energía de fuentes renovables, como son la eólica (conocida y utilizada desde hace siglos), la solar fotovoltaica (con más de medio siglo de existencia) y la termosolar o solar termoeléctrica (aproximadamente lo mismo).

Por tanto, espero que se pueda entender, que las energías fósiles, que son la madre del cordero del crecimiento económico y cuyo aumento del consumo corre muy paralelo a la producción de bienes y mercancías y a la prestación de servicios efectivamente medibles, difícilmente van a poder recibir subvenciones energéticas (que es lo verdaderamente importante, no las dinerarias) de ninguna otra fuente energética, porque ese dinero que menciona Roberto (nada menso que entre 300 y 35.000 millones de dólares al año) es un dinero sencillamente FÓSIL; ni originado por la biomasa, ni por el sol, ni por el viento, ni por la nuclear o hidroeléctrica (en medida significativa, estas dos últimas fuentes). Decir que las energías fósiles recibe subvenciones económicas de la sociedad fundamentalmente fósil, si que es hacerse trampas al solitario. La masa monetaria mundial circulante, responde (o debería responder, que no lo hace en absoluto, sobre todo últimamente) a los bienes y mercancías producidos con algún tipo de energía y esa, no es la energía renovable, ni la nuclear, ni la hidroeléctrica. Es masa monetaria creada para hacer equivaler bienes y mercancías generadas por la disponibilidad de energía fósil.

Aceptaría decir que la aviación mundial, por ejemplo, que es un sector eminentemente apoyado en la energía del petróleo, está fuertemente subvencionada (el keroseno no paga impuestos en los aeropuertos) por otras formas de energía que sí pagan impuestos (y mucho) como por ejemplo, el transporte terrestre y el sector automovilístico, que también usan petróleo. Y por supuesto, estoy de acuerdo en que la energía nuclear sí recibe cuantiosos aportes subsidiados, tanto económicos como energéticos, de la sociedad eminentemente fósil. O que los oleoductos tienen ayudas o precios preferenciales (definiendo muy bien que es preferencial en este contexto) del sector siderúrgico, que puede estar quemando carbón, para hacer el acero con el que se construyen. Aceptaría que unos sectores energéticos fósiles subvencionen a otros, pero no que se generalice en términos puramente monetaristas que toda la energía fósil recibe riqueza dineraria constante de la sociedad. ¿De qué sociedad, si no es la sociedad eminentemente fósil? ¿O es que ahora vamos a creer que el dinero sale de la nada y no tiene que corresponderse con bienes medibles y creados por alguna fuerza física?

Las renovables tienen que competir con energías muy subvencionadas y que, además, no reflejan los costes ambientales y de salud que ocasionan. Han estado marginadas históricamente, por lo que en muchos casos (especialmente en fotovoltaica, electricidad solar termal, energías marinas, geotérmica, etc.) no han alcanzado la madurez necesaria para lograr la paridad de costes. Parece que Pedro se plantea eliminar las subvenciones. Si este es el caso, se puede asegurar que no podremos sustituir a las fuentes tradicionales, ni en tiempo ni en volumen. Lo empezaremos a hacer cuando los combustibles fósiles estén por las nubes. El ejemplo de Japón es ilustrativo. A mediados de la década el gobierno japonés decidió eliminar las subvenciones a la industria fotovoltaica. En aquel entonces Japón producía casi el 50% de las placas a escala mundial y 5 compañías japonesas se situaban entre las 10 más importantes

y algunas ocupaban los primeros puestos. Hoy Japón produce el 20% y sólo dos empresas están en el ranking indicado, ocupando los puestos 5º (Sharp) y décimo (Sony). El gobierno japonés acaba de desarrollar la “Visión Fokuda” de apoyo fuerte a las renovables.

De nuevo, no puedo aceptar que las energías fósiles estén “energéticamente muy subvencionadas”. Esto forma parte de la extendida mitología y del cuaderno de bitácora de los defensores de la industria de los sistemas llamados renovables, que siempre apelan al muy efectista victimismo y a las actitudes conspirativas de la gran industria petrolera. Efectivamente ocasionan costes ambientales y de salud. Pero también, al mismo tiempo, proporcionan salud que no existía en sociedades pre-fósiles. Sin ser en absoluto un apologista (más bien todo lo contrario) del uso que se ha dado y se está dando a las energías fósiles, creo que estos beneficios de la moderna sociedad fósil, tienden a ignorarse en este interesado cálculo.

Y por otra parte, se suelen casi siempre ignorar o minimizar los cálculos de los costes ambientales de que una sociedad fósil (obviamente quemando combustibles fósiles) produzca y mantenga los sistemas renovables. Véase, si no, la falta absoluta de interés en investigar “top-down” (de arriba abajo) el efecto que tendría sobre los flujos de energía renovables planetarios el interceptar la diezmilésima parte de todos ellos, para nuestros usos y costumbres sociales

Lo de que las llamadas energías renovables han estado marginadas históricamente, suena también a tópico que no se sostiene, carente de rigor científico y es tristemente un argumento recurrente de los mismos apologistas de estos sistemas renovables.

Respecto de las subvenciones, ni soy partidario de ponerlas, ni de quitarlas, sino de analizarlas en este contexto y no dar por supuesto que son buenas o malas en sí y de forma apriorística. Me explicaré. Una madre siempre “subvenciona” a su hijo recién nacido, incluso y sobre todo energéticamente (p.e. lactancia y cuidados por cuenta ajena). Pero lo hace porque sabe que en la propia naturaleza del nacido se consigue, aunque muy tarde, que éste llegue a ser autosuficiente algún día. Lo mismo se puede decir de cualquier acción de solidaridad con el prójimo de una comunidad determinada. Se presta ayuda (energía) para sacar a alguien de ese grupo de un apuro, en espera de que se pueda valer por sí mismo. Incluso se puede aceptar mantener o ayudar a una persona minusválida de forma permanente, siempre que el ayudador pueda energéticamente permitírselo, por disponer de excedente, de forma natural. Este es el sentido de ofrecer ayuda o subvención. Pero si un adulto insiste en seguir mamando de la teta de la madre a los 50 años, es que hay algo que no funciona bien en materia de ayuda o “subsidio”. Y es en este sentido en el que creo que hay que manifestar ya de una vez, que ya está bien de subvenciones *sine die* a la industria de las llamadas renovables, después de más de medio siglo de no haber salido a flote por sí mismas. No sirve decir que ha sido papá petróleo (o gas o carbón) el que les ha viciado con la teta para que no se hagan adultos. Aquí hay algo que no funciona

La “madurez” tecnológica, que seguimos esperando de esas llamadas renovables, como el que espera la llegada del Mesías, ya no sirve más de excusa. Y no sólo es porque las llamadas renovables no funcionan, no. Porque las renovables SIEMPRE han funcionado y han mantenido al hombre y a todas las especies sobre las dos dimensiones del planeta que componen la biosfera (la tercera dimensión es la litosfera y sus tesoros fósiles). El problema no es pues de un vago “que funcionen o no” las llamadas renovables, sino que puedan hacerlo **con la intensidad energética y con el volumen** que el modelo social hoy exige. Es ahí donde está el quid de esta muy importante cuestión. En sí podrán llegar a los 9.500 millones de Tpe’s al año y seguir creciendo, para alimentar 6.600 u 8.000 millones de seres al ritmo que estos hoy exigen. Y si podrán hacerlo entregando al final algo de energía neta (y cuanta, en realidad), descontados sus propios gastos energéticos totales de producción, instalación, mantenimiento y reemplazo al final de la vida útil.

La creencia en que las llamadas renovables, podrán finalmente sustituir a las fósiles, pero que todavía necesitan seguir mamando durante no se cuantos años (o décadas más) de lactancia, no deja de ser un acto de fe voluntarista. No se ve por ningún lado que puedan hacerlo con más tiempo de lactancia. El ejemplo que pone Roberto de Japón (o que ahora mismo podemos ver desde hace ya varios meses en España con la energía solar fotovoltaica), queriendo demostrar que si la criatura sigue mamando otros años más, llegará a una vida adulta autónoma, no deja, sin embargo de mostrar la cruda realidad: este bebé, ya con más de 50 años de lactancia fósil (a eso se le llama parasitismo de larga duración), sin que se vea un horizonte serio de autosostenibilidad o autosuficiencia energética para mantener este nivel de sociedad, en cuanto suelta la teta fósil, en un solo año se desvanece.

En relación con la inestabilidad de una red eléctrica alimentada de renovables tengo algunos comentarios, en el supuesto que se acepte que es posible resolver los problemas, porque si se parte de la premisa de que es imposible, no hay debate. Estoy de acuerdo que mi posición es discutible, sobre todo porque el texto es excesivamente sintético, es decir, pobre. Una vez más era un borrador poco avanzado. Pero me afirmo en la posibilidad y bondad de una red alimentada exclusivamente por renovables, aunque no ignoro los problemas. Por desgracia, mi análisis sólo puede ser breve, por falta de tiempo. En primer lugar, me reafirmo en el dato de que las renovables abastecen el 80% del consumo eléctrico de Navarra. Vengo siguiendo este fenómeno desde hace muchos años y tengo datos para afirmarlo. Por ejemplo, el año pasado intervine en unas jornadas sobre energías renovables organizadas por la Universidad Pública de Navarra. También lo hizo el responsable de renovables del gobierno navarro, el cual dio el dato indicado. La prensa navarra informa regularmente de los índices alcanzados. La discrepancia con los datos de Pedro creo que vienen del hecho de que Navarra produce mucha más energía que la que consume, debido la existencia de plantas convencionales. Últimamente se ha construido una enorme de ciclo combinado en Castejón. Sobre ese total la aportación de las renovables puede ser la que Pedro indica. Pero el caso de Navarra se está extendiendo. Castilla la Mancha pretende la electricidad renovable al 100% en 2012, Andalucía pronto alcanzará este objetivo, como otras muchas sociedades.

Aunque insisto en que fue Roberto el que primero me adjudicó, sin haberlo dicho, que la estabilidad de la red con las llamadas renovables no puede funcionar, este hecho tiene que ser analizado también con más profundidad y detalle. Nunca he dudado que en Navarra las llamadas renovables abastezcan el 80% de su consumo eléctrico, como siempre ponen de ejemplo los apologistas de las renovables. De hecho, ha ejemplos aún mejores: Albacete dice producir el 121% de su consumo eléctrico mediante energías renovables y no se da tanto bombo como Navarra (<http://www.laverdad.es/albacete/20080306/albacete/albacete-logra-producir-energia-20080306.html>). Y hasta yo mismo, con una planta fotovoltaica en Cáceres de 1 MW, consumo unas diez mil veces menos que lo que genero en la zona. Pero esa no es la cuestión. Navarra, Albacete y mi propia casa de campo, al lado de una fotovoltaica, son una pequeña parte de un todo que es la red nacional. Esa es la que tendrá problemas de gestión, si sigue aumentando el porcentaje de energía intermitente e intempestiva. Como creo que ya había dicho, el mayor porcentaje nacional se da en Dinamarca (20% de penetración eólica) o en Suiza y Austria (cercanos al 50% de renovables con las hidroeléctricas, de muy fácil regulación). España sólo tiene un 12% de eólica y ahora llega al 1% de solar fotovoltaica, además de la hidroeléctrica (esta es la única renovable que ayuda y no perturba, dada su capacidad de regulación). El ejemplo de España, que es casi una isla eléctrica (muy poca interconexión con la red europea desde Francia y con Portugal y Marruecos, por el otro lado), sería muy bueno de analizar en detalle, para saber hasta que punto puede llegar, siendo una cuasi isla eléctrica. Dinamarca no puede hacer valer sus porcentajes, para presumir, como también hacen Navarra o Albacete, estando como está totalmente imbricada en una red de muy alto consumo y generación europea que minimiza el impacto de esa inserción.

En España hoy los problemas de discontinuidad que causan en la red se ven agravados por el casi monocultivo del viento. Con una combinación de energías renovables los problemas serán menores.

Sin duda, la mezcla no solo de las distintas energías llamadas renovables, sino de todo el pastel energético, ayuda a mejorar la estabilidad de la red. Esto no lo niega nadie. Pero de nuevo, hay que analizar el contexto global, no los anuncios locales. No creo, por otra parte, que haya un monocultivo eólico en España. Hay abundante generación hidroeléctrica y en solar fotovoltaica es el primer país que alcanza el listón del 1% del total del consumo. Pero eso son "peanuts", como dicen los ingleses.

Luís Atienza, presidente de Red Eléctrica Española, ha declarado recientemente (en www.ree.es) que los problemas son perfectamente superables: "la capacidad de integrar más renovables en el sistema va a depender de que avancemos en una serie de campos. Ahora trabajamos con el objetivo de llegar al 17-18% de eólica a mediados de la próxima década, con un 4-5% adicional de otras renovables". Pero la idea es que a más largo plazo, para finales de la próxima década, nos podamos acercar a un 40% de energía eléctrica procedente de renovables". Y para lograrlo, "necesitamos aumentar nuestra capacidad de interconexión y nuestra capacidad de bombeo y necesitamos también una red más robusta y mallada. Y habrá que desarrollar también la gestión de la demanda". No parece que los retos sean insalvables, aunque habría que tener más datos de lo que significan estas declaraciones, para valorarlas.

Estas son las cosas que conviene analizar bien y no caer en optimismos infundados. El presidente de REE, que posee una de las redes eléctricas con un sistema de gestión más avanzado del mundo (ver www.ree.es), en una red que ya inserta uno de los mayores porcentajes de penetración eléctrica de origen renovable (incluyendo la hidroeléctrica en el país de los pantanos o represas), lo que dice realmente es que espera llegar a un 17-18% de penetración eólica hacia 2015 y que hacia 2020 podamos llegar a disponer de un 40 % en energía eléctrica de origen renovables (hoy ya tenemos aproximadamente un 30%). La verdad, es que para ser un gestor tan avanzado, los objetivos son muy magros. Incluso confiesa el presidente de REE que habría que hacer, para ello una red más robusta y mallada, perspectiva de inversión no sólo económica, insisto, sino energética), que ningún apologista de las renovables suele tener en cuenta ni ha dimensionado o "internalizado" en sus costes energéticos (eso de que tanto achacan a las fósiles). Por no hablar de los costes de los sistemas de almacenamiento de esa energía, ya que la "gestión de la demanda" es un vago cajón de sastre, que puede incluir servicios de interrupción del suministro eléctrico que pueden ayudar a REE, pero no son precisamente el paradigma de una sociedad de disponibilidad garantizada del suministro.

Si a esto le añadimos que el reto energético principal, no sólo es la consecución de un sistema eléctrico renovable (que en el conjunto mundial utiliza el 30% de la energía primaria a la entrada, para obtener en forma eléctrica a la salida el 12% del consumo de energía primaria mundial), sino, sobre todo, el mantenimiento de un sistema energético primario completo que sea renovable y sostenible, ya sí surgen serias y graves dudas (por lo menos a mi y espero que podamos analizarlo más en detalle en próximas entregas) de que el reto empieza a ser bastante insalvable. Y que el mundo son centenares de redes nacionales o regionales, muchas veces aisladas, la mayoría de ellas con escasa o casi nula gestión y estados lamentables de prestación, por pura falta de recursos (materiales, que los económicos son un reflejo monetario de los primeros).

Debería entrar en juego el hidrógeno como, entre otras utilidades, almacenador de energía. Hay que tener en cuenta, que algunas de las tecnologías de electricidad solar-termal almacenan la energía en sales fundidas. Dos de las instaladas en España almacenan cada una energía para 7.5 horas de consumo. La eólica marina es altamente estable. La Universidad de

Albacete realiza informes para las compañías eléctricas altamente fiables sobre la energía a suministrar con 24 horas de antelación. Etc.

Todos estos ejemplos son muy minoritarios; golondrinas sueltas, que están muy lejos de hacer primavera. Espero que podamos ver el hidrogeno, del que afortunadamente Roberto parece aceptar que es apenas un portador energético (más bien en realidad es un sumidero energético) más que una fuente de energía. Respecto de los sistemas de generación con solares termoelectricas, habrá que esperar primero a ver cómo salen adelante y a qué costes energéticos. Lo que sabemos, de momento, es que en España, hoy líder mundial en estas tecnologías, hay unos 14.000 MW de solicitudes de instalación y unos 500 MW en supuesta construcción, pero apenas pocas decenas en conexión a red muy inestable y en pruebas. Y todo ello, porque la prima les garantiza 27 céntimos de euro por kWh generado, que es más de dos veces el precio de mercado, aunque procuraré evitar hablar de valores monetarios. Estos sistemas llevan décadas siendo probados en EE. UU. y siguen mamando de la teta fósil, sin perspectivas razonables de dejar de hacerlo en otras décadas más. Estos sistemas, necesitan el volumen de una plaza de toros (hasta la barrera) de sales especiales, que tienen que venir de Chile en algún caso, para mantener apenas 7 horas de autonomía respecto del sol. Ni siquiera autonomía para una noche de invierno, por no decir para varios días nublados. Y además, como otra ayuda o subvención enmascarada, se les permite facturar electricidad a precio de prima, aunque hasta un porcentaje importante de energía tenga que hacerse quemando gas para evitar que el lecho de sales se solidifique (entre un 15 y un 17% del total, si no recuerdo mal). Esto sí que es un parasitismo energético fósil y lamento usar la expresión.

Y finalmente, no sólo la Universidad de Albacete realiza pronósticos meteorológicos que prevén posibles generaciones eólicas o solares. Lo hacen también los agentes-representantes que hoy están obligados a contratar todos los productores de energía en régimen especial y sí, es verdad, son muy buenos, de los mejores del mundo, pero están lejos, muy lejos de poder predecir (y lo que es peor y más complicado aún, de poder gestionar) los cambios de producción de estas energías intermitentes, sobre todo, cuando se llegue a determinados umbrales de penetración en la red eléctrica. Pero también espero que podamos verlo en detalle en próximas intervenciones.

Uno de los problemas que en este campo me preocupa más es la tendencia de los gobiernos a centralizar la producción. El mar del Norte es un lugar ideal para la producción eólica. Su potencial es enorme, ya que puede abastecer a toda la UE y ésta financia la construcción de una red marina para distribuir esta electricidad por el norte de Europa, al menos.

A mi también me preocupa, pero no sólo con las renovables, sino con todo tipo de energía, que algunas compañías privadas tengan en sus manos la seguridad del abastecimiento energético de todos los ciudadanos. Entiendo que también preocupe a Roberto, porque los partidarios de las energías renovables siempre han manejado y supuesto (Rifkin et al) que la generalización de las renovables implicaría automáticamente la descentralización de la producción, música que sonaba deliciosamente en el oído del ecologismo de izquierdas. Está claro que al poder económico solo se le desplaza con voluntad política, no con tecnología, sea para renovables o para centrales nucleares o fósiles.

De nuevo, hablar de potencial en el Mar del norte suena a música celestial. Lo importante es ver la realidad de los costes energéticos de este empeño a la escala propuesta. Espero volver sobre ello. Que la eólica marina sea algo más estable que la terrestre, no significa, ni con mucho, que sea continua o permanente. De hecho, la eólica marina se empezó desarrollando en las plataformas marinas continentales de baja profundidad del Mar del Norte, porque Holanda y sobre todo Dinamarca y Alemania, empezaron a tener problemas para conseguir en sus muy poblados territorios, campos eólicos de clase 5 ó 6 y se lanzaron literalmente al mar, donde el coste energético (y económico) de cada MW instalado es sensiblemente superior al terrestre y todavía no se han visto a largo plazo los perniciosos efectos de la inevitable

corrosión marina sobre estructuras y equipos. Esto podría reducir considerablemente las supuestas Tasa de Retorno Energético, si la vida útil resulta finalmente peor de lo anunciado. El ejemplo, además de perturbar notablemente el tráfico marítimo en determinadas escalas, no es en absoluto extrapolable a muchas plataformas marinas.

El *Mediterranean Solar Plan* es un plan (inscrito en otro más general denominado *Union for the Mediterranean*, aprobado en julio de 2008) de desarrollo de las energías renovables, de forma que la región sur para produzca para su propio consumo y para exportar a Europa, objetivo particularmente defendido por Alemania y Francia. Pretende producir 3.000-4.000 Mw fotovoltaicos, 5.000-6.000 eólicos y 10.000-12.000 de electricidad solar-termal para 2020. Para exportar buena parte de esta energía, se construirán tres grandes líneas eléctricas: Marruecos-España, Túnez-Italia y Turquía-Europa Oriental.

Al parecer, Roberto Bermejo no ha leído el análisis que hice del famoso y tan traído Plan Solar Mediterráneo que empezó proponiendo Sarkozy. De nuevo el objetivo se plantea a 15 años. El alcance ya se puede ver en el análisis mencionado, titulado: "El plan solar mediterráneo de Sarkozy" Se encuentra en

<http://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20080729093152394&query=Sarkozy>

Lo que la prensa partidaria publico, es que los 20 GW de potencia solar termoeléctrica previstos, podrían suministrar al final de este largo periodo, apenas el 2,% de la electricidad que hoy consumen los países implicados, que alcanza los 1.658, 4 TWh anuales. Recomiendo la lectura de esta crítica, que rebaja en lago el entusiasmo de este lanzamiento inicial francés. Y ver si los datos que apor to (y que no aportan los apologistas de estos sistemas) están errados. El listado de materiales necesarios es también muy importante. Y el aspecto neo colonizador a que huele esta aventura, es todavía más preocupante que el que preocupa a Roberto por el grado de concentración de poder en el despliegue de renovables.

Un último apunte, el gráfico de los cubos de mi anterior comunicación es del Gobierno Federal de Alemania, no de EE UU.

Y ¿qué vamos a hacer en adelante? Necesito que se confirme que hay una sintonía básica en relación con las energías renovables. En su comunicado Pedro muestra dos posturas. Necesito una para poderla contrastar con la mía. Si se produce esta sintonía básica, prefiero profundizar en dos planos: el eléctrico y el de los combustibles. En el primero las energías básicas para el futuro son la eólica, la fotovoltaica y la solar-termal, por lo que propongo centrarme en ellas. Lo cual no es obstáculo que se mencione algunas de las otras, después del análisis de las anteriores. Después hay que hablar de combustibles: agrocombustibles (que yo pretendo despachar rápidamente, porque nunca podrán ser una alternativa, más bien son un problema) y el hidrógeno, que para mí es la única alternativa al transporte de masas, a pesar de tener muchos problemas (producción barata de hidrógeno renovable; que las pilas cumplan requisitos muy estrictos para ser alternativas en sectores claves; et.), empezando porque es un combustible secundario o un portador energético. Aquí cabe hablar de la última milonga del sistema: el coche eléctrico.

Si se termina aclarando el embrollo y el desconcierto mutuo sobre mis posturas (y las de Roberto) respecto de las renovables (críticas, en tanto que posible solución para sustituir a las fósiles en intensidad y en volumen, además de en tiempo para acompañar al declive, sin pronunciarlo aún más con demandas extras de energía a corto plazo para la implantación de las llamadas renovables, que no tiene por qué ser acuerdo completo, sino razonable debate en la discrepancia, no tengo inconveniente en empezar por la energía eléctrica y luego pasar a los combustibles. Estoy muy de acuerdo en que si ambos creemos que los agrocombustibles ya son un muerto que huele y no da más de sí, pasemos sobre ellos y nos centremos en los demás. Y que en los combustibles, nos centremos en el transporte, con el que estoy de acuerdo que

es un factor clave de nuestra moderna sociedad y las posibilidades del hidrógeno como vector energético.

Hasta la próxima, si Dios quiere.

Madrid, 6 de mayo de 2009.