



CONAMA10
CONGRESO NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Energía vs Humanidad, Un mundo escrito con "E"

Autor: Rafael Eugenio Romero García

Institución: UGT

e-mail: elportil@gmail.com

RESUMEN

La humanidad está íntimamente ligada a la energía desde su nacimiento, de hecho la vida es posible a la energía bioquímica liberada en nuestras células, de hecho puede ser eso. Al principio, la Humanidad sólo podía consumir y emplear la energía que el mismo producía (1 hombre de potencia), con los años aprendió a utilizar herramientas (palancas, ruedas, rampas...) que multiplicaron la capacidad de uso de esa energía. A la vez, antes o después según las culturas (en las precolombinas no se conocía la rueda), se descubrieron otros usos y aprovechamientos, así nace el trabajo en equipo y el empleo de la fuerza ajena (gran avance), bien humana (prisioneros de guerra, esclavos o súbditos) o bien animal. La llegada del fuego supuso poder emplear una gran fuente de energía externa que revolucionó la Humanidad. Permitted alejar fieras, preparar alimentos, emplear nuevos materiales (metales, cerámica...). Con los años empezamos a emplear otras fuerzas externas: el viento y las corrientes de agua. Y así seguimos, prácticamente sin variación, hasta el Renacimiento, donde una gran crisis energética, hubo antes otras, impuso avances tecnológicos para un mejor aprovechamiento de las energías conocidas, a saber: humana/animal, biomasa, eólica e hidráulica/mareal, con pequeños usos solares. Ya no hubo otro gran salto, cada vez menos espaciados en el tiempo y coincidiendo con explosiones demográficas (u ocasionándolas ¿?), hasta la Revolución Industrial, donde el dominio y uso del vapor de agua permitió emplearlo como vector energético y aprovechar los combustibles fósiles a gran escala. El descubrimiento de otros vectores energéticos, la electricidad y los derivados del petróleo, que acercaron la energía a cada vivienda/vehículo, llevó a otro gran salto tecnológico. El uso de estos vectores origina un enorme consumo de energía per cápita que tiene su respuesta en la generación de electricidad 'como sea', por ejemplo. Hoy tenemos conviviendo los sistemas tradicionales con las energías llamadas verdes, las cuales tomarán el relevo cuando las otras se agoten, no antes, porque entonces no habrá otras. El hombre, además de ser terriblemente eficaz, como ha sido estos milenios, aprenderá también a ser eficiente. Por eso digo que nuestro Mundo se escribe con E: Energía, Ecología, Economía, Eficacia, Eficiencia... Esperanza.

Palabras Clave: Energía, Eficacia, Eficiencia, Ecología, Economía, Esperanza, Humanidad.

INTRODUCCIÓN.-

La Humanidad está íntimamente ligada a la energía desde su nacimiento, de hecho la vida es posible gracias a la energía bioquímica liberada en nuestras células.

Al principio de la Humanidad, hace unos 5 millones de años (según la mayoría de autores), el hombre sólo podía consumir y emplear la energía que el mismo producía (1 hombre de potencia), con los años aprendió a utilizar herramientas (palancas, ruedas, planos inclinados, arados...) que multiplicaron el empleo de esa energía. A la vez, antes o después según las culturas (en las precolombinas no se empleó la rueda), se descubrieron otros usos y aprovechamientos, así nace el trabajo en equipo y el empleo de la fuerza ajena (gran avance), bien humana (prisioneros de guerra, esclavos, amigos o súbditos) o bien animal.

La llegada del fuego hace unos 500 mil años supuso el poder emplear una energía externa que revolucionó la Humanidad, es el comienzo del aprovechamiento de las pilas de combustible, en este caso de las pilas de carbono (biocombustibles como madera, heces secas, aceites y grasas animales, etc.).

El fuego permitió crear una nueva sociedad porque sirvió para alejar fieras, calentarnos, quemar bosques y pastizales con distintos fines, emplear y descubrir nuevos materiales y usos de los ya conocidos (metales, cerámicas, puntas de madera endurecida, revolución alimentaria por asado y cocimiento...).

Unos 5 mil años antes de Cristo, el hombre se vuelve sedentario y encuentra otras formas de conseguir energía útil: eólica, hidráulica y solar.

Así, dando bandazos que dependiendo del lugar geográfico donde nos encontremos tiene grandes diferencias tecnológicas, llegamos al Renacimiento, donde se da una explosión tecnológica que llevará en pocos siglos a la Revolución Industrial que fue posible gracias al uso de fuentes de energías fáciles de emplear y muy abundantes (en ese momento) como son el carbón primero y el petróleo después, consiguiendo dos grandes vectores energéticos como son el vapor de agua y el combustible líquido, que no tendrán competencia hasta la aparición de la electricidad.

El uso masivo de la electricidad acercó la energía a cada casa y llevó a la Humanidad a otro gran salto tecnológico. El uso de este vector ha originado un enorme consumo de energía per cápita que tiene su respuesta en la generación de electricidad por todos los medios conocidos. Hoy tenemos conviviendo los sistemas tradicionales con las energías llamadas verdes, las cuales tomarán el relevo cuando las otras se agoten, no antes, porque entonces no habrá otras, y antes las verdes difícilmente serán rentables ellas mismas.

El hombre ha demostrado a lo largo de estos millones de años de evolución ser terriblemente eficaz, pero por el contrario no ha sido especialmente eficiente excepto en momentos de graves crisis.

Los nuevos tiempos imponen el empleo de todas las energías conocidas y además obligan a emplear esa energía tan olvidada que es la derivada de la eficiencia. No podemos olvidar que no hay materia prima o energía más ecológica y económica que la que no es necesaria producir. ¿Es la eficiencia la solución al problema energético?, NO, la eficiencia es condición necesaria pero no suficiente, como diría mi antiguo profesor José Antonio Losada, como también lo son la energía nuclear, las renovables...

Por eso digo que el Universo se escribe con E: Energía, Ecología, Economía, Eficacia, Eficiencia... Esperanza.

¿UNIVERSO CON “E”?-

Aunque definiendo el castellano sin complejos, pienso que Tierra empieza con E y no con T, la verdad es que pienso que no sólo empieza, sino que también termina con la misma letra E, veamos unas cuantas “E”.

Energía

Como he dicho, la vida misma, desde un punto de vista bioquímico, se puede describir como una serie de reacciones donde la energía juega un papel fundamental. Siempre se nos ha dicho que lo más importante para la existencia de la vida es el agua, pero hoy está muy claro que quien dispone de suficiente energía dispone de agua y de todos aquellos recursos que le permiten alargar y acomodar su vida.

Sólo debemos comparar las gráficas de los países donde la esperanza de vida es más alta y vemos como coincide con la gráfica de los países donde el consumo energético y de recursos (obtenidos a veces en otros países a través del uso de su energía) es mayor. En definitiva, la energía es vida, la vida es energía y por tanto de ella depende el futuro de la Tierra.

Esto tan obvio ya lo tuvieron también claro las antiguas culturas donde el “Jefe de los Dioses”, Zeus, Júpiter... siempre era el dominador del rayo, es decir, ejercía el control de la energía pura.

Así, en el momento actual vemos que las energías no renovables que estamos consumiendo desde finales del Siglo XIX del pasado milenio (con el tiempo hemos añadido por ejemplo la nuclear), están conviviendo con las renovables (que nunca se dejaron de usar totalmente, pero casi). Evidentemente, en cuanto se acaben las materias primas de las no renovables sólo nos quedarán las renovables, como ha sido desde hace 5 millones de años, excepto un breve período, como he dicho, de alrededor de medio milenio. No cuento con poder dominar algún día la fusión (que sería posiblemente no renovable), de momento cuento con las tecnologías reales a nuestro alcance, lo demás puede caer incluso en la ciencia ficción o la “ciencia quimérica”.

Debemos tener en cuenta que todas las energías renovables (excepto la geotérmica) proceden del sol (viento, mareas, lluvias, calor solar, fotovoltaica, biomasa, etc.) y que es renovable (como la geotérmica) en una escala temporal humana, pero no estelar. Lo mismo que las “no renovables” como el carbón o el petróleo no lo son porque las consumimos a un ritmo mayor de su generación en las entrañas de la Tierra, porque al fin y al cabo son pilas de carbono que acumulan la energía solar que absorbieron plantas y animales hace millones de años y que nosotros empleamos ahora. Si la biomasa se consume a mayor ritmo del de generación en los bosques y plantaciones estaríamos en el mismo caso y no debería considerarse renovable, por eso debería borrarse de las estadísticas la “biomasa!” consumida por muchos pueblos pobres que lo que hacen es quemar todos los árboles y vegetales que encuentran (así como las heces secas de los animales) originando deforestación y desertificación.

Resumiendo, toda la energía que tenemos en la Tierra (excepto la geotérmica y la nuclear que proceden de la generación de las estrellas y los planetas) procede del Sol, actual o del que nos calentó hace millones de años. Y por tanto, recordemos que la misma vida en la Tierra es posible gracias a la energía que recibe de una estrella, el Sol, que algún día, dentro de varios miles millones de años devorará en un gran alarde energético a sus planetas hijos, como el dios Saturno ya lo hizo en la antigua mitología, la única diferencia es que con la misma herramienta que nos ha creado, la energía, nos destruirá, sino lo hacemos nosotros antes.

Ecología-Economía

Lo primero es distinguir, antes que nada, ecología (ciencia) de ecologismo (religión).

*"Es complicado avanzar y sencillo retroceder. La más mínima innovación es sometida a la crítica ecologista por sistema, lo cual sería prudente si fuera científica y no ideológica; y sin embargo cuestionar modos tradicionales, aunque sean insostenibles, es inmediatamente criticado, incluso censurado. Sucede que el necesario principio de precaución sobre nuevas ideas se aplica con la criba de las creencias, desvirtuando los métodos científico y técnico. Conservacionismo mal entendido... cobarde"*¹.

Volviendo al enunciado: Ecología-Economía... difícil binomio, porque resulta que ahora mismo las energías "ecológicas" no son "económicas" y a la inversa. ¿Puede ser ecológica una energía económica y podemos conseguir rentabilizar energías ecológicas?. En eso están los técnicos "del ramo" desde hace muchos años y desde luego van consiguiendo grandes avances.

Producir energía de las llamadas limpias de forma antieconómica puede ser también no ecológico porque obliga a desviar recursos, que no sobran, de otros lugares donde quizás dieran un rendimiento ecológico mayor; pero está claro que hay que seguir investigando estas nuevas tecnologías de forma que el binomio algún día cuadre y haga posible el sueño del investigador que trabajó en él largos años.

También considero que se debe investigar todo tipo de producción de energía porque la demanda va a ser tan brutal de aquí a un espacio de tiempo no muy grande, que con todos los tipos de energía conocidos (ecológicos y no ecológicos) puestos al servicio de la humanidad no serán capaces de abastecer la demanda y se tendrá que replantear como está estructurada la sociedad mundial actualmente. Eso, o alguien descubre un nuevo modo de obtención de energía que sea capaz de satisfacer toda la demanda y todos los requisitos, es decir, que sea suficiente, económica y ecológica. No quiero caer en el error de aquel técnico que vivió agobiado porque calculó que al ritmo que crecía su ciudad, por muy laboriosos que fueran los servicios de limpieza, los excrementos de los caballos llegarían en pocos años a una altura insoportable en las calles... y en estas apareció el motor de combustión interna y el coche. Yo también espero que alguien encuentre la forma de obtener una gran cantidad de energía antes de que el problema tenga una altura insoportable.

Eficacia-Eficiencia

De momento me parece la alternativa más fácil de aplicar, rápida, barata y útil frente al problema. Hemos demostrado ser enormemente eficaces pero muy poco eficientes, y de momento es la única energía milagrosa en nuestras manos. Hay que ser eficaces, pero también hay que ser eficientes, es decir, usar de forma correcta y decente la energía disponible, ya sea verde, nuclear, fósil o de donde venga. La eficiencia, el ahorro y el uso responsable son actualmente nuestras mejores herramientas y las que más debemos fomentar porque son las de más fácil y rápida implantación y aplicación.

¹ Bartolomé Pons Rullán. "La excusa ecologista. Una verdad conveniente", Editorial Pi2.

Esperanza

No soy un iluso, pero si perdemos la esperanza lo perdemos todo. Sigo teniendo esperanza en la Humanidad y tengo el convencimiento de que, más pronto que tarde, encontraremos la solución a este problema.

Como todas las soluciones a los problemas sociales, y este es el más grave de todos porque incluso la mayoría de las guerras se han ocasionado por controlar fuentes de energía o de materias primas, la solución que se encuentre no satisfará a todos, pero posiblemente haga que la humanidad siga perviviendo sobre la faz de la Tierra hasta que el Sol nos devore, problema para el cual también se le buscará solución si vivimos para entonces.

Si a pesar de mi optimismo la Humanidad no encuentra solución al problema energético que en definitiva es el problema de la supervivencia, a la Tierra le dará lo mismo, el planeta seguirá existiendo como hace miles de millones de años y alguien, las cucarachas posiblemente, ocuparán nuestro lugar. A la Tierra lo único que le puede hacer daño es que alguien pulse uno de esos botones rojos que pueden descuartizarla en miles de meteoritos, mientras tanto, lo que le pase a la Humanidad, con Cambio Climático o sin él, con epidemias o sin ellas... a la Tierra le da lo mismo, ya lo demostró cuando desaparecieron los dinosaurios y millones de especies que pasan fugazmente por su piel sin dejar más huella que la que nosotros y sus contemporáneos seamos capaces de ver.

Pero al final, como dije antes, incluso ella, la Tierra, será aniquilada en una gran ola energética que desde el Sol la convertirá en lo que ya fue. En definitiva, siguiendo el segundo principio de la Termodinámica que habla de la Entropía (¡otra E tenía que ser!), es este partido no podemos ni empatar (con E), sólo demorar la derrota final, "The End".

ALGUNOS APUNTES PARA SABER MÁS.-

Consumo energético

Primero dejemos claro que el vector energético (forma de transportar la energía de un lugar a otro) principal es la electricidad², por tanto, casi todas las técnicas buscan la conversión de una energía "potencial" contenida en una fuente, en energía eléctrica para su transporte cómodo a cualquier lugar (domicilios, industrias, etc.). El hidrógeno también se postula como un vector de futuro, pero teniendo en cuenta que la infraestructura de distribución eléctrica ya existe y la del hidrógeno está por montar, creo que el tema del hidrógeno será más local que universal y se limitará a temas muy concretos como transportar energía desde algunos puntos productivos donde no exista infraestructura eléctrica (parques eólicos marinos, etc.) hasta los puntos de consumo, que pueden llegar a ser incluso generadores de electricidad a partir del hidrógeno. Con el tiempo y con el agotamiento del gas natural, es deseable que la infraestructura gasista se pueda emplear como una eficiente red hidrogenera.

Fuentes de energía actuales

Al mirar mi recibo de la luz veo de donde procede la energía eléctrica que consumo y en general coincide con la siguiente tabla que es la media española durante el año 2008³.

² Sin contar el petróleo y derivados, el gas o el combustible nuclear que son vectores energéticos brutos y no, en general, de consumo final.

³ Flash, revista mensual de foro de la industria nuclear española. Febrero 2009, Nº 506, página 1.

	Potencia Instalada, MW	% del total	Producción GWh	% del total	Horas de operación
Hidráulica	16.658	17'54	21.175	6'59	1.271
Nuclear	7.728	8'14	58.756	18'29	7.603
Carbón	11.869	12'50	49.726	15'48	4.190
Fuelóleo	7.152	7'53	10.858	3'38	1.518
Ciclo Combinado	23.054	24'27	96.005	29'89	4.164
Eólica	15.721	15'55	31.508	9'81	2.004
Cogeneración, biomasa, residuos...	12.795	13'47	53.149	16'55	4.154

También podemos ver la enorme dependencia del exterior que tiene la energía que se consume en España y que proviene, gran parte de ella, de países de dudosas democracias o descarados gobiernos que incumplen todos los tratados internacionales de respeto a los ciudadanos... pero la energía da poder (Zeus, Júpiter, Jahvé...), tanto que se consiente esas cosas en esos países y en otros, donde no tienen energía que vender, no. Son las “petrocracias y gasocracias” a las que la Comunidad Internacional le consiente todo con tal de tener un precio accesible al petróleo y/o al gas, curiosamente cuando sube el precio los medios de comunicación denuncian violaciones de los derechos humanos en estos países, y cuando baja el precio se convierten en países en “vías de democratización con grandes avances en estos aspectos”.

Otras fuentes de energía en estudio

De todas las que están en estudio actualmente nos centraremos en la fusión. A fines del siglo XX Pons y Fleischmann daban la noticia en la revista Nature de que habían conseguido la fusión fría a temperatura ambiente, pero pronto quedó claro que era todo un timo. Los que siguen trabajando en este tema, como los que trabajan en el campo del movimiento continuo, entran dentro de la rama de la “ciencia patológica” o “quimérica”.

Dónde sí se está trabajando es en la fusión a altas temperaturas y presiones. Esta fuente de energía casi inagotable tiene además otra ventaja sobre la fisión, los combustibles usados y los residuos radiactivos generados son de una vida media muy corta⁴. El proceso de fusión caliente es reproducir una estrella (como el Sol) en la Tierra, y claro, ¿quién domina esa “bestia”? Hace años que se trabaja en distintos métodos de confinamiento e ignición (inercial, imanes superconductores, rayos láser, campos magnéticos...) pero sin los resultados esperados, hasta el momento. Nadie espera, en el mejor de los casos, un reactor comercial antes del 2050... y yo creo personalmente que será más tarde, si es que se logra. De todas formas el combustible a emplear, sea cual sea el modelo que consiga funcionar, también tendrá que ser preparado. Así por ejemplo las plantas experimentales de confinamiento inercial que usan láseres pulsados, comprimen pequeñas pastillas de deuterio y tritio que habrá que preparar y que no se encuentran tal cual en la naturaleza. En definitiva, no es una energía tan limpia y verde como se nos quiere hacer creer, es simplemente, un sistema más de producción eléctrica con sus ventajas e inconvenientes.

⁴ Hay quien cree que en la fusión no se generan residuos radiactivos, lo cual es falso, la diferencia está en la peligrosidad de los residuos generados en la fisión, que dura miles de años mientras que los generados en la fusión dejan de ser peligrosos en unos 50 años y son totalmente inertes en 300.

¿Energías verdes?

Antes veamos el siguiente cuadro que después justificará parte de las reflexiones que hago en este punto. El cuadro en sí no necesita mucha explicación ya que está bastante claro:

COSTES DE GENERACIÓN SEGÚN DISTINTAS TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

	Nuclear	CCGT	Carbón SC/USC	Carbón con 90% CC(S)	Eólica terrestre	Solar Fotovoltaica
Potencia (MW)	1.400,00	480,00	750,00	474,40	45,00	1,00
Costes del cliente y construcción	3.681,07	1.018,07	1.915,65	3.336,96	2.236,80	5.759,35
Coste de inversión (\$/kW) (*)	4.101,51	1.068,97	2.133,49	3.837,51	2.348,64	6.005,79
O&M (\$/MWh)	14,74	4,48	6,02	13,61	21,92	29,95
Coste del combustible (\$/MWh)	9,33	61,12	18,21	13,04	0,00	0,00
Coste del CO ₂ (\$/MWh)	0,00	10,54	23,96	3,22	0,00	0,00
Rendimiento (neto, PCI)	33%	57%	41,1%	34,8%		
Factor de carga (%)	85%	85%	85%	85%	26%	13%
Duración de la construcción (años)	7	2	4	4	1	1
Plazo de operación (años)	60	30	40	40	25	25
Coste ponderado (\$/MWh)	58,53	85,77	65,18	62,07	96,74	410,81
	10%**	98,75	92,11	80,05	137,16	616,55

(*) Los costes de inversión incluyen los costes del cliente, de la construcción y las contingencias, pero excluyen los intereses intercalarios.

(**) Se han considerado dos tasas de descuento distintas, 5% y 10%.

• Años hacen referencia al plazo de entrada en operación, es decir, a la duración de la construcción de la instalación.

• Todos los costes se expresan en \$ USA (valor de cambio medio año 2008 1 \$ USA = 0,684 €).

• Los costes de construcción incluyen los costes del cliente y los costes EPC (Engineering, Procurement and Construction) pero excluyen los costes por contingencias y los intereses intercalarios.

• El coste ponderado incluye los costes de inversión totales, es decir, los costes de construcción más las contingencias debidas a dificultades técnicas o regulatorias, y los intereses intercalarios.

• Los costes de inversión se han calculado aplicando las siguientes hipótesis genéricas: 15% de contingencias para la nuclear y para el carbón con CC(S) y 5% de contingencias para el carbón sin CC(S), el gas, la eólica y la solar fotovoltaica.

• Los rendimientos térmicos son netos (en bombas de central), PCI (poder calorífico inferior). La diferencia entre el poder calorífico inferior y el poder calorífico superior, según la metodología de la Agencia Internacional de la Energía, es del 5% para el carbón y del 10% para el gas.

CCGT: ciclo combinado con turbina de gas. Carbón SC/USC: carbón súper crítico/ultra súper crítico. CC(S): captura de carbono sin almacenamiento. PCI: poder calorífico inferior.

Fuente: Projected Costs of Generating Electricity - 2010 Edition. Agencia Internacional de la Energía (IEA) y Agencia de Energía Nuclear (NEA).

Ahora se han puesto de moda las Energías Verdes, Renovables, No Contaminantes..., y yo pregunto, ¿realmente existe alguna energía verde, renovable o no contaminante?. Mi opinión es que no, que será más o menos contaminante, más o menos cara, pero al fin y al cabo, la única energía realmente no contaminante es la que no se usa, y profundizando más, la que no es necesario generar, porque recordemos que por las noches muchas centrales eléctricas tienen que “tirar” energía porque no hay consumidores, pero hay que estar preparados para el tirón de las tostadoras y las cafeteras por la mañana.

No hay energía verde, por ejemplo: un panel solar necesita placas de silicio, un armazón de aluminio tratado con ácido fosfórico, cables de cobre para los circuitos y conexiones, microchips y un largo etcétera que hay que fabricar en algún sitio donde la población “medioambientalmente concienciada” se quejará de que tiene cerca “fábricas contaminantes”, pero que no por eso dejarán de consumir electricidad sin medida ni mesura, el efecto NIMBY (siglas de la expresión inglesa: no en mi patio trasero) que ya está ocurriendo incluso con los aerogeneradores: “¡qué bonitos y ecológicos!... pero que los pongan en otra parte donde yo no los vea ni oiga”. Esas poblaciones “medioambientalmente concienciadas” generalmente son poblaciones que se han convertido en “ecoegoístas” y “ecohipócritas” que no desean ver mermada su calidad de vida con el impacto de las industrias que generan los productos y bienes que le proporcionan su bienestar, pero que no les importa que esos bienes se generen en otros lugares, sea como sea, porque lo que no harán es renunciar a su uso. En vez de ser unos caraduras, son unos ecolejetas. Y lo mismo del panel solar es aplicable a cualquier dispositivo capaz de generar energía “verde”, resinas para las palas de los aerogeneradores o turbinas marinas, óxidos de titanio para las placas solares térmicas y un larguísimo etcétera.

En varias conferencias he mostrado dos bombillas, una incandescente y otra de bajo consumo preguntando cual consume menos energía, todos responden que la de bajo consumo y yo les respondo que se equivocan porque están apagadas y por tanto las

dos, mientras no se usen, no consumen energía. Pero si no se llegan a usar nunca la de incandescencia será posiblemente más ecológica porque se han necesitado menos recursos para su fabricación y se necesitarán menos recursos para su reciclaje porque sigo sin tener muy claro que la mochila ecológica de la bombilla de bajo consumo sea menor que la incandescente. Es decir, la bombilla más ecológica es la que no se fabrica porque la demanda no la pide.

La única energía verde por excelencia es, repito, la que no ha sido necesario generar; pero dentro de las formas de generar esa energía que necesitamos para nuestro vivir diario, las más verdes son, según un relativo orden ecológico, la minihidráulica, la marina, la solar, la eólica, la procedente de los residuos⁵, la nuclear, cogeneración y ciclo combinado. Esto no significa que cualquier energía obtenida del sol o de los residuos sea “verde”. Una incineradora de residuos empleando antiguas tecnologías y sin un control de emisiones no es energía verde y, si es verdad que la energía que da una placa fotovoltaica a lo largo de su vida es inferior a la empleada en su fabricación y montaje⁶, tampoco lo es. Si la eólica no implica un menor consumo de combustibles fósiles o nucleares, sino que unos pocos están haciendo su agosto con las primas económicas a la producción, tampoco es ecológica esta energía.

Yo personalmente me inclino, entre las posibilidades reales actuales, en exprimir al máximo la marina en todos sus campos porque además es muy previsible y permite planificar su generación, lo cual nos hace ser eficaces en su uso. En las que su generación es más impredecible, sobre todo la eólica, debería buscarse formas de optimizar este punto empleándola para acumular energía en otro vector que podamos emplear en el momento deseado (generación de hidrógeno, llenado de embalses, etc.) porque creo que la pérdida de eficiencia en este paso compensará los problemas que actualmente genera y que con el crecimiento de la potencia instalada aumentarán. Nuestro gran problema con las energías verdes es la distribución eficiente de esa energía y su almacenamiento, mientras no se resuelvan esos problemas son “casi verdes”, y por eso ¿deben dejarse de montar?, todo lo contrario, así tendremos ese camino andado para cuando resolvamos los dos problemas que he expuesto.

Por último, insistir en que cada vez que se decida instalar un generador energético, del tipo que sea, lo importante es establecer la mochila ecológica global de dicho generador desde el momento de su gestación hasta su desaparición y cuanta energía nos dará, es decir, establecer un nuevo parámetro que sería la mochila ecológica del kWh producido en ese generador. Ese factor es realmente el que nos dirá como debemos generar la energía que consumimos. Y para medir este factor serán clave entre otros puntos el coste real del kWh producido (recordar la tabla al principio de este punto porque hay que optimizar un recurso escaso que es el dinero), la eficiencia del sistema generador y su influencia en la tarta total de generación, me explico. Parar o poner en marcha una central térmica o nuclear es muy complicado por el tema de la inercia, tanto térmica (reactor, calderas, etc.) como mecánica (turbinas en movimiento), si en un momento dado corre una buena racha de viento que pone en marcha unos cuantos parques eólicos que empiezan a verter corriente en la red, las centrales térmicas y

⁵ Es más verde que otras porque soluciona en parte otro de los grandes problemas/retos de la moderna sociedad: ¿qué hacer con tantos residuos?.

⁶ No tengo datos fehacientes para afirmar ni negar este punto, por eso lo dejo como un interrogante sin respuesta esperando tener algún día suficientes estudios concretos y contrastados para afirmar o refutar esta idea. Ahora mismo es cómo decía un viejo amigo mío, ni verdad ni mentira, sino todo lo contrario.

nucleares se verán obligadas a pisar un poco el embrague, pero sin levantar el pie del acelerador por lo complicado que es el paro y puesta en marcha del equipo⁷, y además porque en cuanto deje de soplar esa maravillosa racha de viento, tendrán que volver a soltar el embrague para introducir en la red toda esa energía que los aerogeneradores han dejado de producir de golpe. Es decir, aunque el aerogenerador tenga una eficiencia alta (está por ver), el sistema productivo energético global tiene una eficiencia tanto menor cuanto mayor es nuestra dependencia de la energía eólica, de forma que el gobierno paga (con dinero de todos) mediante primas una electricidad muy cara que luego, si sobra, la vende a bajo precio a los países vecinos, mientras que por el contrario tenemos que comprar energía muy cara a estos mismos países que la producen por medios nucleares que nos negamos a montar nosotros. Sumando tenemos un sistema poco eficiente desde el punto de vista energético y peor aún desde el punto de vista económico.

¿QUÉ NOS DEPARA EL FUTURO?.-

Quién diga que tiene respuesta a esta pregunta, es un osado o un ignorante, ya que no podemos saber que nos depara el futuro a largo plazo en este campo porque dependerá de varios factores. Fijándonos en los escenarios que el IPCC establece para las predicciones del Cambio Climático y siguiendo esos mismos escenarios (que resumiendo están básicamente establecidos sobre el crecimiento de la población y su comportamiento), podríamos establecer distintos escenarios energéticos. Depende de si la población mundial disminuye, se mantiene o aumenta y además si esa población (sea la que sea) es más ecológica (que no ecologista) y solidaria o menos, es decir, lo mismo que el IPCC no puede predecir el clima futuro porque dependerá de esos factores (y de otros como la forma de producir energía que tendrá la humanidad en esos escenarios), yo no me atrevo a predecir que nos depara el futuro en este aspecto, aunque si me atrevo a aventurar algunos puntos.

La humanidad tenderá, como ocurrió en épocas pasadas, al empleo de todas las formas posibles de generar energía y, por puro pragmatismo para no desaparecer, se irá adaptando a las distintas circunstancias. Si aparecen o dominan fuentes de energía hoy desconocidas o incontrolables (fusión, estaciones solares geoestacionarias en el espacio, etc.) el panorama volverá a cambiar para bien o para mal, depende de si la sociedad es más solidaria y compartimos ese conocimiento o si es una nueva herramienta de poder de unos pueblos sobre otros, lo cual generará sin duda tensiones y a la larga dolorosas guerras, que como decía Einstein, no sabemos cómo será la Tercera Guerra Mundial, pero sí que la Cuarta será con piedras y lanzas.

Para mí el futuro nos depara esperanza y creo que a la larga, si se imponen los criterios técnicos sobre los políticos, las técnicas ecológicas sobre las ecologistas y el sentido común sobre la común desverguenza, habrá energía para todos para una existencia justa y digna desapareciendo esos impresentables y vergonzosos “Gobiernos-Dioses” que controlan el rayo de la energía y que hacen lo que les viene en gana.

Mi sueño y donde deposito mi esperanza es conseguir un Desarrollo Viable para todos los humanos.

⁷ Aunque se está consumiendo energía eólica en la red, se sigue consumiendo prácticamente la misma cantidad de combustible “sucio” en las centrales, luego no obtenemos ningún beneficio ecológico.

BIBLIOGRAFÍA/WEBOGRAFÍA.-

- Cousteau, J., “Enciclopedia del Mar”, Volumen 1, Ediciones Folio SA, Barcelona. 1993.
- InfoPOWER, Noviembre/Diciembre 2007.
- Nuclear Engineering International, enero y junio 2009.
- <http://www.biodiesel.org>
- <http://www.biomasscombustion.com>
- <http://bioenergy.ornl.gov>
- <http://www.dynamotive.com>
- <http://www.energiasrenovables.ciemat.es/>
- <http://www.fao.org/ag/aqa/agap/frq/Recycle/biodig/manual.htm>
- www.fenercom.com
- www.foronuclear.org
- <http://www.future-energy.com>
- <http://www.greenfuels.org>
- www.hynergreen.com
- www.idae.es
- www.robotiker.com
- <http://www.ydesol.es/index.html>