

APÉNDICE SOBRE LOS FLUJOS ENERGÉTICOS GENERALES

Con objeto de poder ampliar el estudio de los grandes flujos energéticos de las sociedades modernas, una vez traído y analizado el de los flujos energéticos de los EE. UU., traemos además y para completar algo los análisis, el gráfico con los flujos energéticos de los EE. UU. en 2002, realizado por las mismas fuentes que en el artículo original y también el de Francia, dato que aportó Jean Laherrère, relevante miembro de ASPO y antiguo vicepresidente de la petrolera francesa Total, en la reunión que tuvo lugar el 8 de mayo de 2006 en la ciudad portuguesa de Évora, en un seminario que tuvo lugar sobre la era de los hidrocarburos.

LA EVOLUCIÓN 2002-2005 EN EE. UU.

Existe una ligera variación en los flujos energéticos de los EE. UU. en los tres últimos años, que permite realizar algunas observaciones.

Si en 2005 los EE. UU. consumieron unos 2.495 MTpes, en 2002 consumieron unos 2.450 MTpe (los datos de BP, que no incluyen biomasa ni renovables son de 2.336 y 2.291 MTpe). Esto señala a priori un crecimiento anual de menos del 1% al año en el consumo estadounidense de energía primaria. Si ello se debe al estancamiento o a un cambio de estrategia en el consumo, como analizaremos más adelante, es difícil de predecir, con los datos disponibles en estos gráficos.

Pero sí se observan pequeños cambios y mutaciones, que analizaremos, a pesar del corto plazo transcurrido para que una variación de su enorme infraestructura se haga notar de forma tan evidente.

Aunque algunos parámetros se dan de forma combinada y diferente en 2002 y en 2005, los grandes rasgos sí se pueden dibujar.

Gas natural

El gas no ha variado mucho en su contenido: un 23,6% en 2002 y un 22,7% en 2005. Tampoco ha variado su porcentaje de gas nacional e importado.

Petróleo

Se observa que el petróleo nacional pasó de representar un 38% del consumo nacional a un 40% en 2005. El declive de la producción nacional va siendo significativo a un ritmo aproximado del 1% anual, mientras el consumo sigue creciendo a un 1% anual.

Nuclear

La energía nuclear ha disminuido ligeramente, seguramente por la relación decreciente entre mantener las centrales existentes y el aumento del consumo de energía primaria, pasando del 8,3% al 8,1%. Nada significativo.

Carbón

El consumo ha pasado del 23,8% en 2002 al 22,9% en 2005. Una magra reducción en porcentaje que queda absorbida por el aumento general del consumo de 552 Mtppe e 2002 a 579 Mtppe en 2005. De nada sirve Kyoto con estos valores. De nada sirve que el gas haya hecho un tímido intento de ocupar los espacios más contaminantes del carbón. Nada se mueve de forma apreciable, a pesar de las promesas.

Hidráulica

Lo mismo sucede con la hidráulica que con la nuclear. Sin nuevos grandes proyectos hidráulicos que llevarse a la boca, su participación va del 2,6 al 2,7% entre 2002 y 2005. Algo que se puede deber a los años hidrológicos, más que a nuevas construcciones significativas.

Generación eléctrica

El porcentaje de energía primaria destinado a la producción eléctrica (39,1% en 2002 y 38,1% en 2005) tampoco da indicios de que nada haya cambiado sustancialmente. Si parece que ha cambiado sustancialmente la aportación del gas natural a la producción eléctrica en estos tres o cuatro años, que pasa del 1,7 al 6% del aporte primario en la entrada de las centrales, sin que los demás hayan cambiado significativamente o disminuido.

Dado que lo que se conoce en los medios es que los EE. UU. especialmente en California, instalaron centrales de gas de ciclo combinado, sin embargo resulta curioso que el porcentaje de pérdidas a la salida del proceso de transformación a electricidad apenas haya variado. En 2002 era de un 68,9% del total de energía primaria inyectada a la entrada y en 2005 fue de 67,2%. Esto es, de una multiplicación del consumo de gas para producir electricidad en ciclos combinados de casi 6 puntos porcentuales, apenas se mejora un par de puntos en la eficiencia energética. Es un reconocimiento a la dificultad de cambiar de forma importante tantas y tan importantes infraestructuras industriales en plazos cortos, ni siquiera para una potencia como los EE. UU. Y debería servir de ejemplo para que los legos y los aficionados no simplifiquen sus propuestas de cambio de una sociedad industrial de un modelo a otro con un simple chasquido de dedos.

Resultados finales

Donde se hace más patente una mejora es en los resultados finales: se ha pasado de un 39,3% de energía útil en 2002 a un 43,7% en 2005. ¿Cómo ha sido posible esa transformación? Hay que analizar los usos que se dan y sus variaciones.

Consumo residencial y comercial

Representaba el 20% del consumo total en 2002 y 20,3% en 2005. Ligeramente aumento de este sector de la vida estadounidense, que no parece significativo. Su rendimiento global, a decir de los autores, era del 75% en 2002 y del 79% en 2005. Este ya es un cambio algo más sustancial, pues representa un punto de mejora de la eficiencia por año. Es una buena noticia que se puede deber a muchísimos factores, entre los que quizá no sólo esté el uso de aparatos más eficientes, sino el de las restricciones de algunos suntuarios.

Consumo Industrial

Representaba el 19,5% de todo el consumo en 2002 y en 2005 supone el 43,7%. Este cambio es muy acusado, como para pasar desapercibido. La razón más probable es la diferente forma de reportar: en 2002 los consumos de petróleo para usos no combustibles (industria plástica, de derivados y de fertilizantes y pesticidas) se reportaban de forma separada en 2002 y representaba un 6,1% del total de energía primaria (nada menos que un 15,3% del total del petróleo, algo lógico en un país eminentemente transformador).

El consumo aquí no mejora en eficiencia de forma apreciable. El 80% del consumo industrial se consideraba energía útil en 2002, tanto como en 2005. Es obvio que los autores del informe consideran “energía útil” al 100% la consumida en la fabricación de plásticos y fertilizantes.

Consumo en el transporte

La vaca sagrada estadounidense, el vehículo de motor de explosión, sigue marcando las diferencias. Continúa su consumo imperturbable del 27% del total del consumo de energía primaria en 2002 y pasa al 28% en 2005. Parece una sociedad uncida a esa vaca sin remedio.

Sin embargo y en lo relativo a la eficiencia, las tornas son totalmente opuestas a las del consumo industrial: si en el consumo industrial se consideraba “energía útil” el 80% de la misma (con las salvedades de considerar útil toda la fabricación de plásticos, por ejemplo), en el transporte, la energía que se pierde en la transformación es precisamente la del 80,2% en 2002. Pero en 2005 ya sólo se pierde el 74,3%.

Los gráficos, que en 2002 no se desglosaban en el transporte entre el de vehículos ligeros terrestres (los pesados y los de la minería seguramente integran el capítulo de “industriales”), los transportes marítimos y los aéreos, no permiten ver en qué sector se han producido las mejoras.

Sin embargo, eso no ha impedido que el sector haya pasado de consumir unos 663 MTpe en 2002 a consumir 700 Mtpe en 2005. Esto sí es un principio de Jevons

CONCLUSIONES

En primer lugar, destacar que son conclusiones a título personal, que no intentar pontificar sobre nada y que son apenas una invitación a los lectores a comentar y a emitir sus propias opiniones a la vista del informe.

El informe Hirsch parece tener bastante razón, al intuir que para cambiar un modelo social, de forma apreciable, se necesitan décadas, más que años o lustros. Si es que resulta posible, que a veces da la sensación de no serlo, al menos de forma voluntaria.

Las eficiencias, que dan la sensación de mejorar con el paso de estos tres o cuatro últimos años observados, si lo hacen, es de forma muy poco significativa y siempre arrastrados por un aumento del consumo, que las mejoras tecnológicas y de eficiencia, no parecen poder evitar.

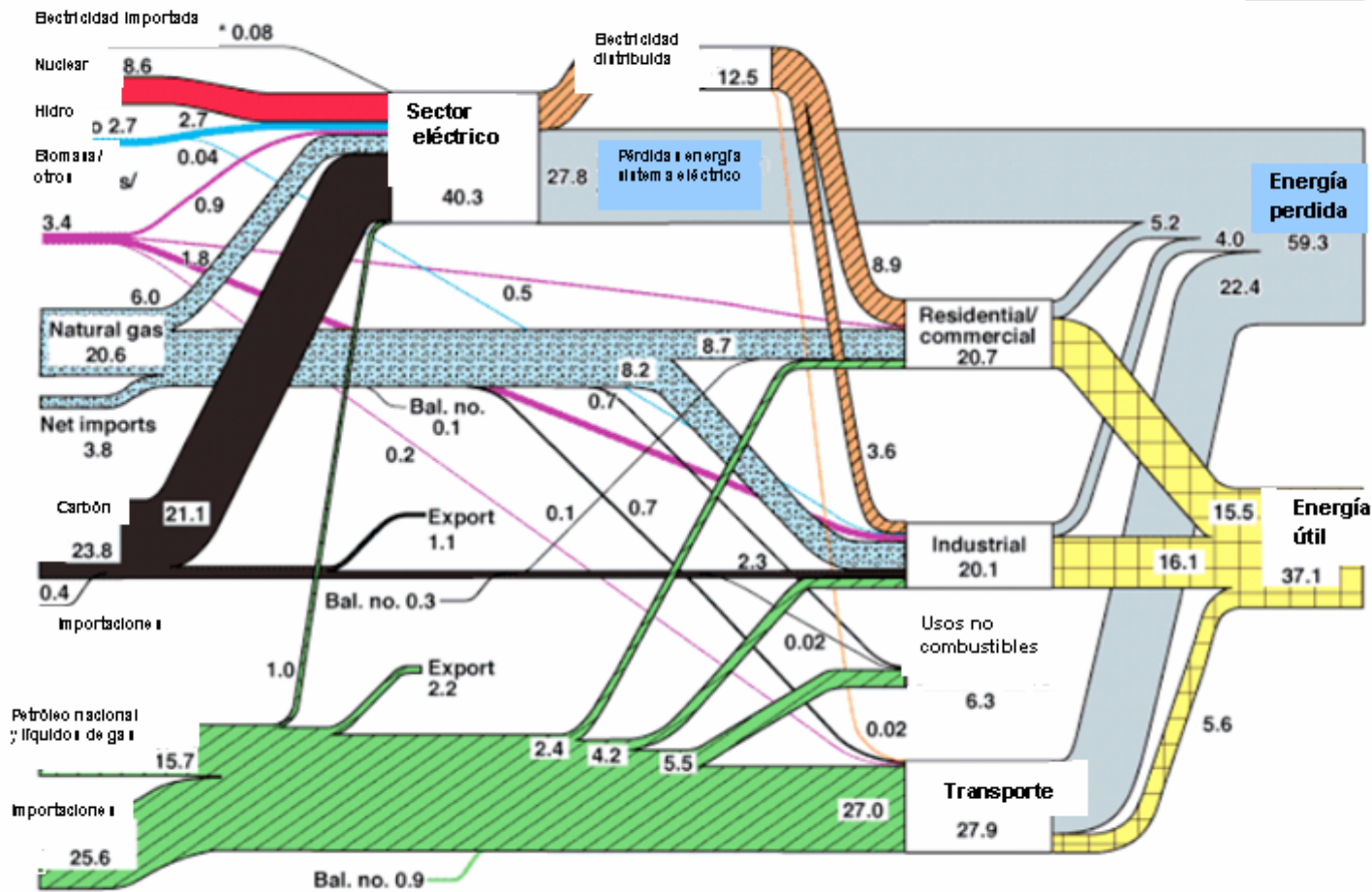
No parece haber voluntad de modificar los consumos, ni los hábitos, ni el modelo, aunque se ve que es muy insostenible en el largo plazo y considerando largo plazo unas pocas décadas.

Las renovables, por mucho que se promocionan y jalean, siguen siendo una gota en el océano del consumo estadounidense.

El carbón sigue dibujando horizontes grises, por mucha palabrería ecológica que se quiera gastar.

La electricidad sigue con rendimientos globales muy similares, a pesar de ser la principal potencia económica, financiera y tecnológica del mundo.

FLUJO ENERGÉTICO EN LOS EE. UU. 2002 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NETA EN EXAJULIOS (1.000 MTpe = 42 Ej)



Source: Production and end-use data from Energy Information Administration, *Annual Energy Review 2002*.
 *Net fossil-fuel electrical imports.
 **Biomass/other includes wood, waste, alcohol, geothermal, solar, and wind.

June 2004
 Lawrence Livermore
 National Laboratory
<http://eed.llnl.gov/flow>

EL FLUJO DE CONSUMOS EN FRANCIA

Lo primero que resalta respecto de EE. UU. es que su población es 5 veces menor que la estadounidense, pero el consumo de energía primaria en los inputs es casi diez veces menor. Son 284 MTpe para 60 millones de habitantes, frente a los 2.495 MTpe para los 300 millones de estadounidenses. Esto es, el ciudadano norteamericano, para vivir, consume dos veces más energía primaria per capita.

Ya es importante, este concepto de eficiencias y rendimientos, cuando se observa a nivel general. Porque no se sabe ni existe constancia de que los franceses tengan un nivel de vida peor que el de los estadounidenses. Todo ello, claro está, si se obvian los parámetros economicistas de Euros per capita o de dólares per capita o de la actividad económica (si es que la actividad económica e industrial por sí misma se considera como fin y no como medio, tal y como se conoce, que es la capacidad de transformar la naturaleza para la producción de bienes).

Esto es, si 60 millones de franceses para vivir, con unos medios considerados bastante aceptables en todo el mundo, incluyendo baremos a veces muy superiores a los de EE. UU. en materias tales como la sanidad pública y universal, los derechos sindicales y políticos, los derechos humanos básicos (a una vivienda digna, incluidos los inmigrantes en su país, a la comida, a la educación, etc.) consumen la mitad, en términos de consumo per capita, que los 300 millones de ciudadanos estadounidenses, habrá que concluir que quizá el rendimiento estadounidense para vivir en sociedad de forma muy decente, incluso para los que bareman exclusivamente el confort y el bienestar material, es muy poco eficiente. Exactamente la mitad de eficiente que la también capitalista Francia. Esto es, considerando que si la eficiencia es la **“capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado”** (DRAE). y los franceses solo tienen que disponer de la mitad que los norteamericanos para el importantísimo efecto de **vivir** (el efecto más importante y deseado de todos) con unos determinados estándares mínimos y si esos estándares vienen a ser prácticamente los mismos, si no superiores en muchos casos, los franceses resultarían el doble de eficientes que los estadounidenses, por mucho que muchos insistan en que los estadounidenses “hacen más cosas” o tiene la “economía más gorda” o que tiene la NASA y los otros no. O que tienen más ejército que los demás y que ellos solos consumen el 50% de todos los presupuestos de defensa del mundo. La eficiencia cada uno la mide por donde mejor le parece, considerando la capacidad de disponer de algo y el efecto que pretenden conseguir.

En cuanto a dependencias energéticas de energía primaria, Francia, por sus características geológicas y su tamaño de país, tiene una mayor dependencia que los EE. UU. en la actualidad, aunque las dependencias van siendo en todos los casos cada vez mayores, a pesar de los gritos cada vez más desesperados por intentar “reducir la dependencia energética” a uno y otro lado del Atlántico. Así, los EE. UU. apenas importan casi el 28% de toda su energía pri-

maria; fundamentalmente de petróleo y gas natural. Aunque el petróleo sea un talón de Aquiles para la enorme movilidad estadounidense más expuesto que en el caso de Francia.

Francia depende en más de un 50% de su energía primaria del exterior. Este es un considerable talón de Aquiles, igualmente. Aquí la dependencia del exterior se oculta en el caso del uranio, que se considera nacional, aunque grandes remesas del mismo llegan a Francia desde terceros países. Según se considere este nivel de dependencia, el porcentaje podría subir considerablemente.

Lamentablemente, el gráfico francés disponible no permite verificar los usos finales de la energía primaria y de la transformada en electricidad, para extender las comparaciones con los EE. UU. en esos aspectos.

Nuclear

Un aspecto netamente diferenciador es el peso de la energía nuclear en el pastel francés de la energía primaria. Sus 59 centrales nucleares aportan un equivalente a 117, 67 MTpe, cálculo que con seguridad los franceses han hecho equiparando una unidad de energía eléctrica a tres unidades de energía fósil a la entrada de los centros de generación. Nada menos que el 41,3% de la energía primaria es nuclear, según este criterio. Eso es el 78% de la electricidad francesa.

Su eficiencia en el proceso de conversión del uranio quemado en electricidad, no se puede extraer por no venir desglosado, pero el conjunto del sistema eléctrico francés (41,55 MTpe de salida en forma eléctrica, frente a unos 140 MTpe de energía primaria a la entrada, incluyendo el uranio) tiene una eficiencia del 29,6%. Incluso algo peor que el sistema estadounidense que es de aproximadamente un 32% a nivel nacional. Considerando que el peso nuclear en Francia es significativamente mayor al de los EE. UU. incluso con sus 103 centrales nucleares, esto da una idea aproximada de que las centrales nucleares son de un rendimiento incluso inferior a las de combustibles fósiles convencionales.

Petróleo

El petróleo representa el 33% de la energía primaria a la entrada. Algo menor que el 40% estadounidense. La diferencia está en los modelos del transporte, que sin ser sustancialmente diferentes, sí implican coches de menor cilindrada en Francia, con menores recorridos promedios, ciudades más agrupadas y con menor "sprawl" (desperdigamiento de viviendas) y desde luego, con una red mucho mayor de transportes públicos. El gráfico francés no permite verificar las pérdidas en los diferentes sectores de consumo, al no estar desglosados. Las que ofrecen, son pérdidas de los procesos de refinación y quizá del transporte y no son comparables con los datos del gráfico estadounidense de forma directa.

Gas

La utilización del gas es también menor porcentualmente hablando, en Francia que en EE. UU. En Francia es del 14,3% de la energía primaria y en EE. UU.

del 22,7%. Esta diferencia se debe fundamentalmente a la estructura eléctrica, que tira menos del gas en Francia, por las razones antes expuestas de la energía nuclear.

Carbón

Francia es un país que para el nivel de desarrollo económico, industrial y social que tiene, utiliza muy poco carbón. Apenas el 5% de la energía primaria. Esto tiene consecuencias inmediatas. Les permite presumir de ser los que mejor cumplen con el Protocolo de Kyoto. La propia industria nuclear, que calla los riesgos que entraña su actividad y la hipoteca de futuro a largísimo plazo de la gestión de residuos o la duda sobre la mantenibilidad de centrales y residuos a largo plazo mucho más allá de los 30-50 años de explotación comercial de sus centrales, no pierde ocasión de recordar que su ejemplo (el *modelo francés*, ahora de moda en todos los que, carentes de ideas o de voluntad para acometer otro tipo de cambios verdaderos de *modelo* de mayor calado y menor repercusión en el futuro de la humanidad, están planificando desarrollos nucleares a ultranza).

CONCLUSIONES

En general, la globalización hace que no haya grandes diferencias sobre modelos similares; ni en los rendimientos, que suelen estar en niveles similares entre centrales nucleares francesas o estadounidenses, ni en los rendimientos de térmicas convencionales o de ciclo combinado, ni en los modelos de transporte y movilidad, prácticamente vinculados y encadenados al consumo de petróleo, aunque en algún caso, los transportes públicos tengan más incidencia que los privados.

La característica común de estas sociedades es que actúan como correas de transmisión del poder financiero, que exige crecimientos constantes y permanentes para funcionar, que como corolario, sobrepasan siempre a cualquier tímido y limitado intento de aplicar más tecnología para intentar ahorrar o mejorar eficiencias de máquinas individuales, en un sistema que sólo mirando desde la globalidad se puede intentar entender.

No hay recetas milagrosas del tipo: pues si no hay petróleo, hacemos funcionar todo con carbón o con gas. Las evidencias de los esfuerzos y tiempos que demandan, incluso cambios minúsculos en estos engranajes totales, son aplastantes. Y pueden llegar a consumir más energía de la que se pretende ahorrar. O al menos, consumir muchas más energía en el corto plazo de la que se desea ahorrar desesperadamente, contribuyendo a enervar aún más el problema.

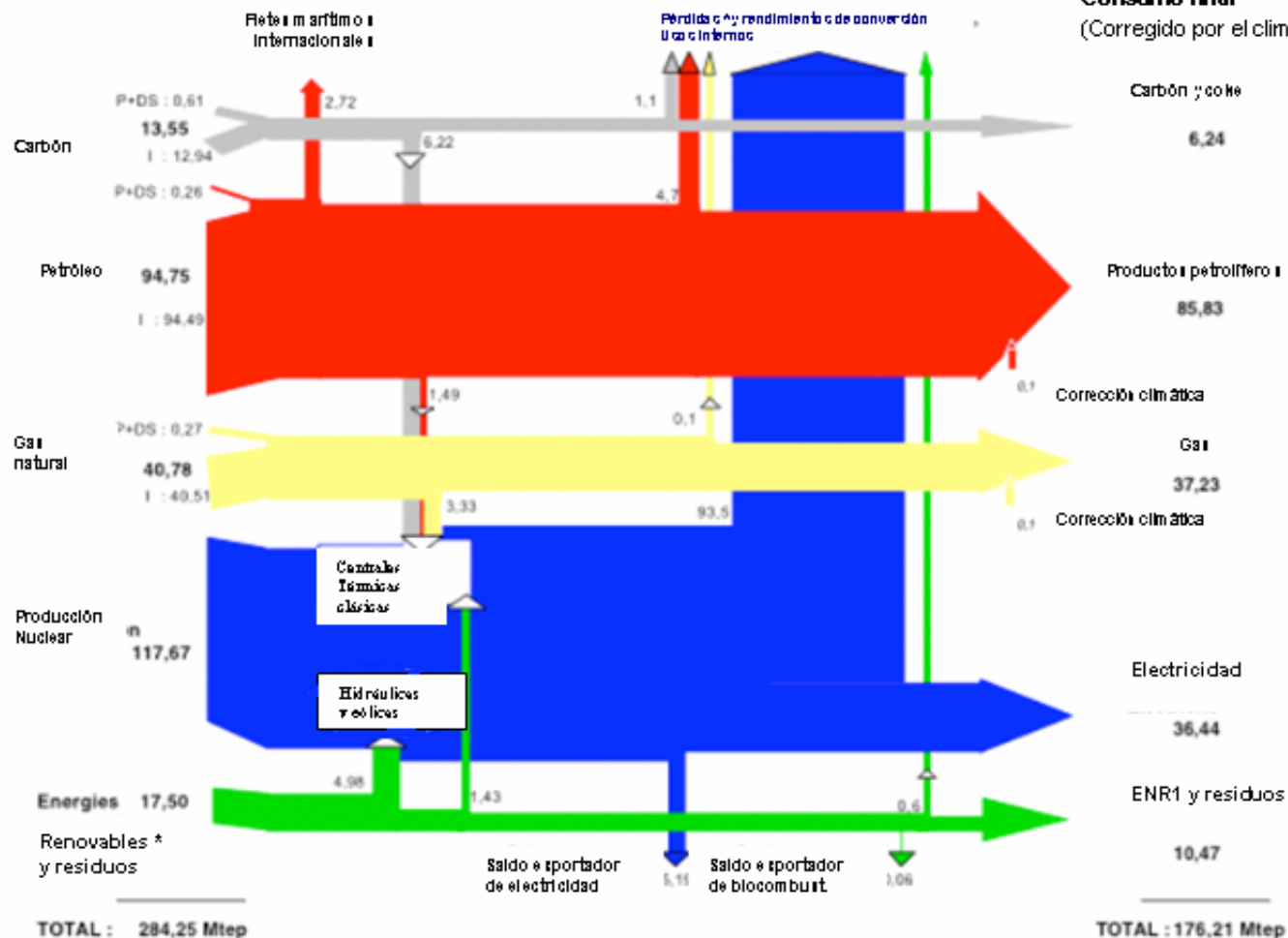
¿Soluciones? Vendrán a pedir los que queden angustiados. Pues desde esta humilde atalaya, que no púlpito, desde donde se analiza y no se pontifica, lo único que se nos ocurre es quemar menos y reconocer que esto no va a ninguna parte, aunque vaya muy rápido y de mucha satisfacción a algunos amantes de la velocidad por la velocidad.

Pedro Prieto. 18 de mayo de 2007.

Recursos primarios
(sin la corrección del clima)

Flujo energético en Francia e 2005 (en MTPe)

Consumo final
(Corregido por el clima)



P = producción nacional de energía primaria
 DS = de los otros países
 I = Energía importada

* Hidráulicos, eólicos y fotovoltaicos
 ENR1: energías renovables, térmicas, biomasa, solar fotovoltaicas y bombas hidráulicas