

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

Capítulo 6

Energía

Autor coordinador: Gerardo Honty

Autores colaboradores: Daniel Martino, Ventura Nunes, Lorena Rodríguez-Gallego y Leticia Vidal

Índice

1		
2		
3		
4		
5	1. Estructura del sector	3
6	1.1 Oferta de energía	3
7	1.1.1 Leña	4
8	1.1.2 Gas natural.....	5
9	1.2 Consumo energético	5
10	2. Impactos	8
11	2.1 Impactos locales	8
12	2.1.1 Gases	8
13	2.1.2 Derrames y efluentes	9
14	2.1.3 Represas	9
15	2.2 Globales.....	12
16	3. Respuestas	12
17	3.2 Sector Electricidad	12
18	3.3 Sector Combustibles.....	14
19	3.4 Eficiencia y ahorro	14
20	3.5 La sociedad civil.....	16

1. Estructura del sector

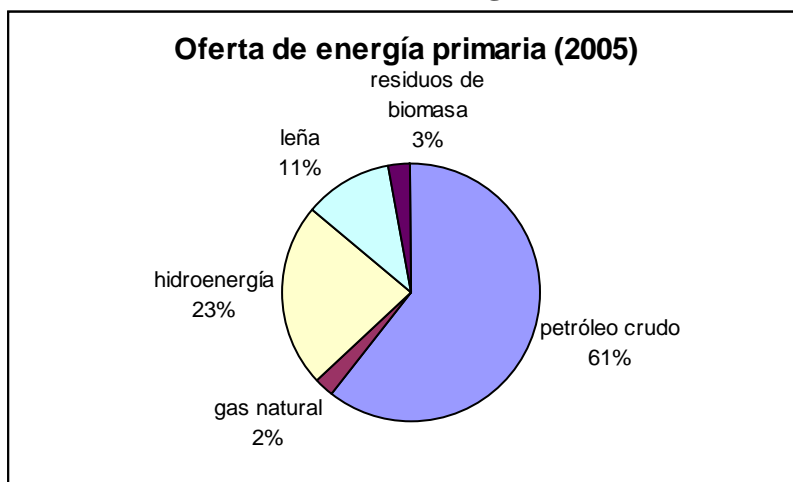
Uruguay se caracteriza por una fuerte presencia de las empresas estatales de la energía como son UTE (electricidad) y ANCAP (petróleo y derivados) monopólicas en la mayor parte del negocio energético. La política energética nacional es fijada y comandada desde el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) en coordinación con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la Presidencia de la República en lo que tiene que ver con inversión, tarifas y endeudamiento de las empresas públicas.

Varias empresas privadas participan en el transporte y distribución de gas natural (argentino), supergás y derivados del petróleo. Existe además, la Unidad Reguladora de los Servicios de Energía y Agua (URSEA) con el cometido de regular y controlar los servicios energéticos y una Administración del Mercado Eléctrico (ADME) con participación pública y privada creada para administrar el mercado mayorista de energía eléctrica.

Del análisis presentado en este capítulo se desprende que las presiones mayores en el sector energético uruguayo provienen del aumento en los consumos residencial, servicios y transporte, siendo primordial en los dos primeros la electricidad y los derivados del petróleo en el segundo. En el sector industrial, las nuevas plantas de celulosa que se están instalando o se van a instalar que son grandes consumidores de electricidad tienen incorporado su propia planta de generación. Todas estas presiones han sido introducidas en detalle en el capítulo 1.

1.1 Oferta de energía

Figura 6.1
Oferta de energía



Uruguay no dispone de reservas de hidrocarburos conocidas por lo que todo el petróleo y gas natural que se consume es importado, los cuales representaron –sumados– el 63% de la oferta primaria de energía del año 2005 que fue de 3592,5 Kteps. en total [Nota o Glosario: Kilo (mil) toneladas equivalentes de petróleo, unidad energética asociada al poder calorífico de la fuente]. Si bien la oferta de energía ha sufrido altibajos dependiendo de diversos factores, puede observarse una tendencia moderadamente creciente en los últimos 40 años que llevó a un aumento de la oferta del 70% en ese período.

1
2

Tabla 6.1
Capacidad de generación eléctrica instalada

Hidráulica	Potencia instalada (MW)	Superficie del lago en km2
Gabriel Terra	160	1070
Baygorria	108	100
Constitución	333	320
Salto Grande	945	783
SUB-TOTAL HIDRO	1546	
Térmicas	Potencia instalada (MW)	Tipo de combustible
Central Batlle	313	Fuel oil
CTR La Tablada	226	Gas oil
Maldonado	24	Gas oil
Punta del Tigre	100	Gas oil / Gas natural
SUB-TOTAL TERMICO	663	
TOTAL POTENCIA INSTALADA	2209	

3
4
5
6
7
8

La hidroenergía es un componente muy importante del mix eléctrico representando en promedio el 80% de la generación eléctrica del país.

9

1.1.1 Leña

10

11

12

13

14

15

16

17

18

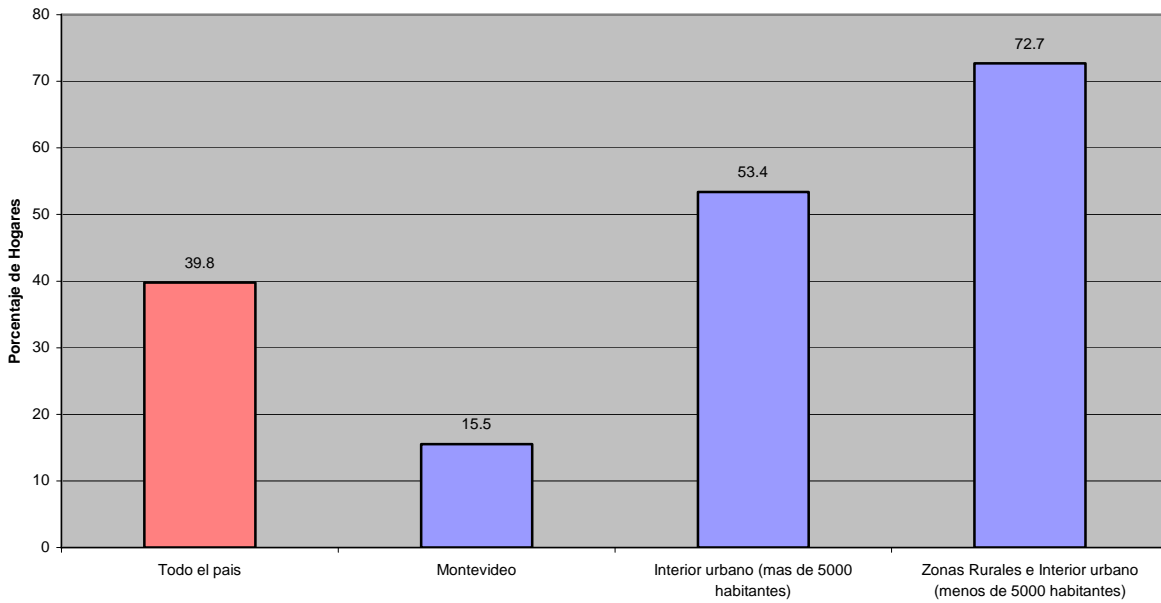
19

La leña por su parte, tuvo un papel muy importante como fuente energética en años anteriores, particularmente en el sector industrial, pero ha venido decayendo desde mediados de la década de 1990. Sin embargo sigue siendo un componente importante para la calefacción de hogares. Según datos del INE, casi el 40% de los hogares del país emplea leña para calefacción, poco más del 21% emplea supergas y menos del 15% usa electricidad (Agroanuario 2005-2006 de El Observador). El gas natural, proveniente de Argentina, es de muy reciente incorporación y aún no ha logrado una significativa presencia en la matriz energética. Otras formas de la biomasa y las “modernas” fuentes renovables tienen una participación muy menor en la oferta de energía.

1

Figura 6.2

Uso de Lenha para Calefaccion en Hogares



2
3

4 **1.1.2 Gas natural**

5

6 Uruguay cuenta con tres gasoductos que lo conectan con Argentina. El Gasoducto Cruz del Sur que une la
 7 Provincia de Buenos Aires con Montevideo con una capacidad de transporte de 2,4 millones de m³ al día,
 8 el gasoducto Colón – Paysandú con capacidad para trasladar 700 mil m³ diarios que conecta y un tercer
 9 gasoducto propiedad de UTE, que conecta el gasoducto entrerriano con la localidad de Casablanca unos
 10 kilómetros al sur de la ciudad de Paysandú, que podría transportar hasta 2 millones de m³ por día pero que
 11 está inutilizado.

12

13 Actualmente se consumen **XX** m³ de gas natural al año, con un claro desaprovechamiento de las
 14 infraestructura de transporte existente. En su momento, la apuesta del país fue al gas natural argentino
 15 para el abastecimiento fundamentalmente de usinas eléctricas, pero la falta de definiciones en el área de la
 16 generación del lado uruguayo y los problemas en el suministro de gas del lado argentino fueron las causas
 17 fundamentales que explican esta situación actual.

18

19

20 *1.2 Consumo energético*

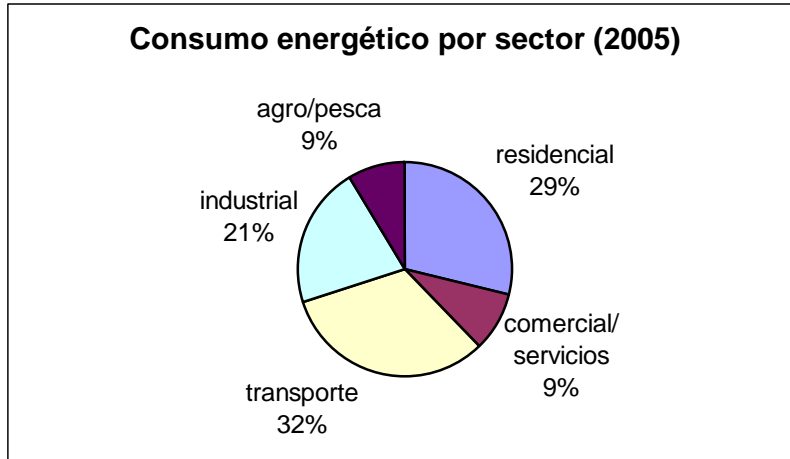
21

Figura 6.3

Consumo energético por sector

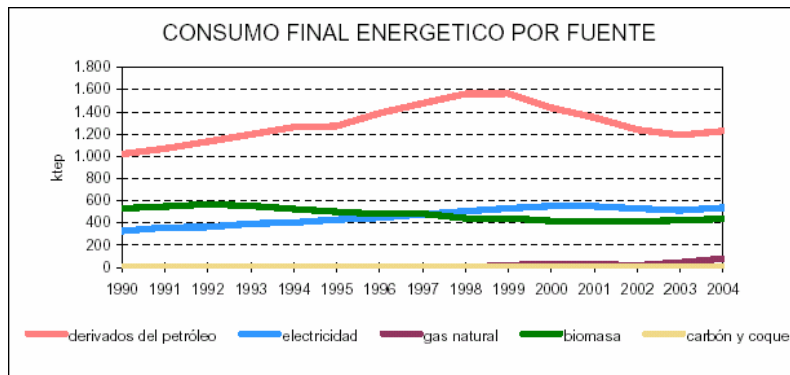
22

23



1
2
3 Al igual que la oferta, el consumo de energía ha ido creciendo con altibajos en los últimos años.
4 Particularmente un notorio descenso del consumo a partir del año 2000, derivada de la crisis económica en
5 la región, que comienza a repuntar en el año 2004. Los datos del año 2005 nos muestran que el sector
6 edilicio (residencial, comercial y servicios) se lleva el 38% de la energía, por encima del transporte (32%)
7 y la industria (21%).
8
9

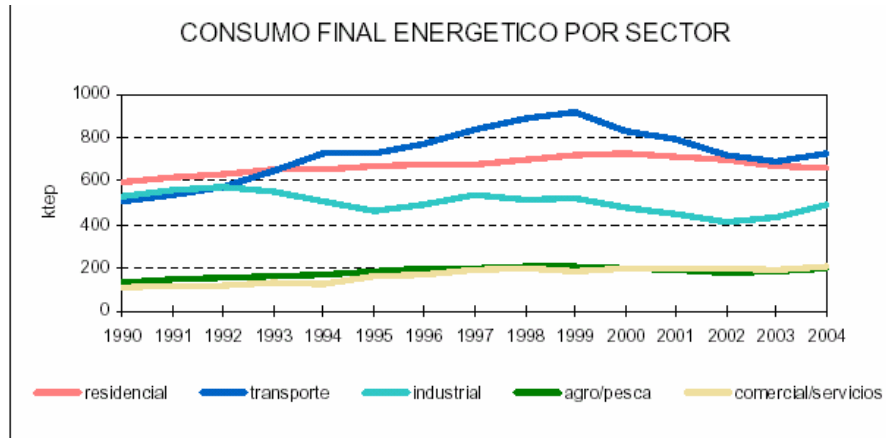
10 **Figura 6.4**
11 **Consumo final energético por fuente**



12
13
14 La evolución de los últimos quince años del consumo de energía por fuente, muestra que el consumo de
15 derivados del petróleo ocupa hoy el 54% del consumo final, tal como lo ocupaba en el año 1990, mientras
16 que el porcentaje del sector eléctrico pasó del 17% al 24% en estos 15 años. Sin embargo, mientras los
17 derivados del petróleo tuvieron un pico en el año 1998 que lo llevó a ocupar el 62% de nuestro consumo
18 general de energía, la electricidad tuvo un crecimiento continuo, sin oscilaciones. Esto demuestra que el
19 sector “edilicio” en su conjunto parece no sentir tanto los efectos de las crisis económicas –en lo que a
20 consumo de energía se refiere– como los otros sectores y su tendencia al crecimiento se mantiene
21 constante. Claramente la electricidad es la energía que más se consume en este sector, muy por encima del
22 gas (natural, propano o supergás) y otros derivados del petróleo. El consumo de electricidad no fue tan
23 sensible a la crisis como el consumo de las otras fuentes energéticas. Particularmente ha sido abrumador el
24 aumento del consumo eléctrico en el sector comercial y de servicios donde casi se triplicó la demanda de
25 electricidad.
26
27
28

Figura 6.5
Consumo final energético por sector

1



2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

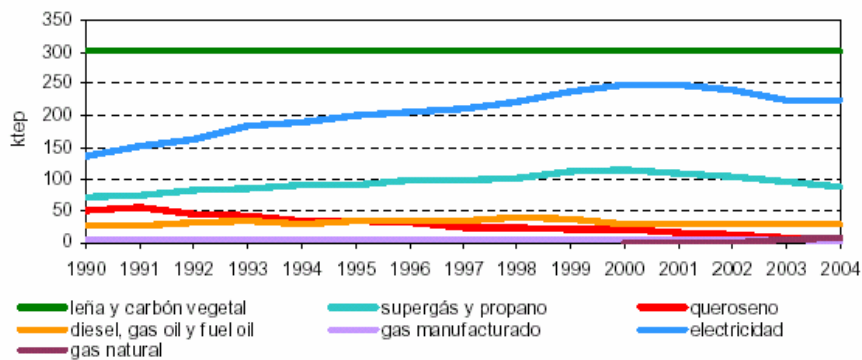
En 2005 y 2006 Uruguay estuvo al límite de su capacidad de generación eléctrica lo que ha obligado al gobierno y a UTE a acelerar y profundizar sus planes de incorporación de nuevas plantas de generación y mejorar las condiciones para la importación de electricidad de Argentina y Brasil.

Comparando el consumo del país con los de la región, Uruguay está en el puesto 15 de 26 (en una escala de mayor a menor) en lo que hace a su consumo de combustibles fósiles *per cápita* con 381 keps de hidrocarburos por habitante, bastante por debajo de sus vecinos: Brasil (493,5), Chile (806,2) y Argentina (806,5) y por encima de Bolivia (217,4) y Paraguay (197,1). La media de América latina y el Caribe es de 553,2. El consumo ha tenido alzas y bajas a lo largo de los últimos 25 años relacionadas a las crisis del petróleo y su variación de precios.

Con respecto al consumo de electricidad medido en kWh per cápita, Uruguay está en el noveno puesto (de mayor a menor) con 1824,1 kWh, por detrás de Brasil (1874,1), Argentina (2216,9) y Chile (2723,0). Con menor consumo aún están sus vecinos Paraguay (731,0) y Bolivia (409,6). La media latinoamericana es 1565,4 y el consumo se ha mantenido en constante crecimiento. Como puede verse en la figura 6.6 que muestra el consumo en el sector residencial, la electricidad es la fuente más utilizada seguida del supergás.

Figura 6.6
Consumo final energético – Sector residencial

CONSUMO FINAL ENERGETICO - SECTOR RESIDENCIAL



25

26

1 Si en vez de considerar el consumo de energía con relación a la población, lo hacemos en función del PBI
 2 (intensidad energética) Uruguay salta al segundo lugar, dejando bastante por detrás a sus vecinos.
 3 Mientras Uruguay gasta 0,86 miles de barriles equivalentes de petróleo (beps) por millón de dólares de
 4 PIB, Argentina gasta 1,08, Chile 1,79, Brasil 1,89, Bolivia 2,58 y Paraguay 3,34. La media de la
 5 intensidad energética en América latina y el Caribe es de 1,62 y se ha mantenido estable en los últimos 25
 6 años. En el caso de Uruguay ha habido una tendencia sostenidamente decreciente desde el valor 1,05 en el
 7 año 1980 a los 0,86 actuales. (Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2005.
 8 http://websie.eclac.cl/anuario_estadistico/anuario_2005/default.asp)
 9 Este decrecimiento de la intensidad energética se explica fundamentalmente por la mayor eficiencia y
 10 productividad del sector transporte, derivada de la modernización de la flota y la variación de los precios
 11 del petróleo.

12
 13 En resumen, comparado con el resto de Latinoamérica, Uruguay tiene un bajo consumo de hidrocarburos
 14 (con altibajos en los últimos 25 años como el resto de la región), un relativamente alto consumo de
 15 electricidad (en constante crecimiento también como la región) y una intensidad energética baja que
 16 demuestra que su producción no es excesivamente dependiente del consumo energético.

17 18 19 **2. Impactos**

20
 21 Los impactos del sector energía pueden dividirse en *locales* y *globales*. Entre los primeros identificamos
 22 aquellos impactos de la emisión de gases derivados de la quema de combustibles, los efluentes y vertidos
 23 de las industrias de la transformación y transporte de la energía, entre otros. Los impactos globales son
 24 básicamente los gases de efecto invernadero que libera la combustión de hidrocarburos.

25 26 *2.1 Impactos locales*

27 28 *2.1.1 Gases*

29
 30 Siendo que la matriz energética depende prioritariamente del petróleo y sus derivados, uno de los
 31 principales problemas ambientales del sector energía a considerar es la emisión de gases originados en la
 32 quema de combustibles fósiles. Al tener Uruguay un sector industrial reducido, la mayor emisión de gases
 33 de combustión se origina en el sector transporte y se concentra en el área metropolitana de Montevideo.

34
 35 Según el Geo Montevideo, “las principales causas de contaminación atmosférica corresponden a
 36 emisiones vehiculares (fuentes móviles) e industriales (fuentes fijas) por el uso de combustibles fósiles.”
 37 (Geo Montevideo, Informe Ambiental PNUMA/IMM 2004, Pag 77). A pesar de eso, en la zona centro de
 38 la ciudad los valores promedio de óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y material particulado resultaron
 39 por debajo de los valores de referencia internacionales. Esto se debe a la particular situación geográfica de
 40 la capital, baja y recostada al mar, que mejora la calidad del aire. El informe Informe 2005 de la Red de
 41 Monitoreo de la calidad del aire de la ciudad de Montevideo que elabora el Laboratorio de Calidad
 42 Ambiental de la IMM mantiene el mismo diagnóstico: “En general puede afirmarse que no se registran
 43 para la ciudad de Montevideo valores superiores a los niveles guías utilizados” (en
 44 <http://www.gam.org.uy/Informe%20anual%20calidad%20aire%20Montevideo%202005.pdf>)
 45

Recuadro 6.1

Plomo

A COMPLETAR EN 2do BORRADOR

1
2
3 2.1.2 Derrames y efluentes
4
5 Se ha tenido conocimiento de dos eventos de este tipo en los últimos años: El 30 de agosto de
6 2000 unos 10.000 litros de gasolina se derramaron en la planta de La Tablada (Montevideo) de
7 ANCAP durante tareas de limpieza de la planta. Por otra parte el 25 de octubre de 2006
8 aproximadamente 2.500 litros de gasoil se derramaron en la usina eléctrica de UTE en Punta del
9 Tigre departamento de San José. En ninguno de los dos casos las autoridades reportaron impactos
10 de gravedad.

11 12 2.1.3 Represas

13
14 Como se dijo más arriba Uruguay presenta cuatro represas hidroeléctricas: tres sobre el río Negro y una
15 compartida con Argentina sobre el río Uruguay. Los tres embalses del río Negro tienen usos diversos
16 (riego, consumo humano, pesquerías y actividades turísticas) además de la generación de electricidad.
17 Desde su construcción, estos sistemas presentan indicios de eutrofización, en gran parte debido a que no
18 se retiró la vegetación arbórea de las áreas a inundar (RIONE 1949). Según estudios posteriores, la
19 producción agropecuaria en la cuenca intensificó los procesos de deterioro de la calidad del agua,
20 contribuyendo a la corrosión en las presas y la eutrofización, donde se destaca la presencia de especies
21 algales que desarrollan floraciones tóxicas durante el verano, que comprometen el uso del agua con fines
22 recreativos o para potabilización (De León *et al.* 2001). Recientemente se ha detectado una nueva
23 problemática ocasionada por el ingreso de especies de invertebrados acuáticos exóticos. (Conde D
24 Paradiso M Gorga J Brugnoli E De León L & M Mandiá 2002) Problemática de la calidad de agua en el
25 sistema de grandes embalses del Río Negro (Uruguay) CIER. En CD “Sección Limnología. 20 años.
26 Depto de Ecología, Instituto de Biología”.Fac de Ciencias, Udelar. Montevideo, 2005).

27
28 Por su parte Salto Grande presenta algunos problemas ambientales comunes a la mayoría de los embalses:
29 eutrofización, presencia de cianobacterias y pérdida de fauna ictícola, etc. Los problemas sanitarios más
30 importantes del lago parecen ser dos: la alta concentración de sustancias químicas y nutrientes derivada
31 del uso masivo de fertilizantes y pesticidas en la zona y la eutrofización, parcialmente originada en
32 problema anterior.
33

Recuadro 6.2: **Salto Grande**

Según un informe preparado por la propia CTM de Salto Grande *“Las distintas formas de N y P que conforman los nutrientes esenciales para el crecimiento algal constituyen un problema para el embalse ya que las concentraciones valoradas indican que son aguas eutróficas. Respecto a los parámetros físico químicos analizados mantuvieron un comportamiento similar al de año anteriores salvo el fósforo A y el nitrógeno que mostraron una tendencia creciente que unidos a otros factores favorecen aún más los fenómenos de eutrofización.”* (La gestión ambiental en Salto Grande 1975 – 1991. Propósitos, Acciones, Resultados. CTM Salto Grande. Dpto. de Ecología y Medio Ambiente.)

Por su parte uno de los trabajos realizado por la Cátedra de Limnología de la Facultad de Ciencias concluye. “En suma podemos afirmar que existe una buena base de información acerca de las causas y consecuencias de la eutrofización en el embalse Salto Grande. Desde la óptica exclusiva de la calidad de agua, existirían opciones de manejo más amigables con la misma, pero habría que incluir los aspectos ecológicos en los programas de producción de energía”. El estudio también afirma que “la construcción de nuevas represas hidroeléctricas aguas arriba de Salto Grande (San Pedro, Garabí, Roncador, Itapiranga y

Foz de Chapecó), y aguas abajo (dique compensador), además de las que ya existen y las planeadas para riego... y ...la elevación de la cota de Salto Grande a 36 m (hoy a 35m)... tendrán “consecuencias sobre la calidad del agua similares a las descritas.” (Dinámica de la eutrofización a diferentes escalas temporales: Embalse Salto Grande (Argentina-Uruguay) Guillermo Chalar. <http://limno.fcien.edu.uy/pdf/Chalar2006-EscalasTemporalesSaltoGrande.pdf>)

El informe de la CTM ya mencionado dice respecto a los agroquímicos utilizados en la agricultura: “Los resultados indicarían que si bien no fue posible establecer variaciones cíclicas en función del tiempo, se observó un incremento importante en las concentraciones totales de insecticidas organoclorados y organofosforados disueltos. Del estudio de los valores máximos de insecticidas disueltos surge que los niveles guía para protección de vida acuática usados como referencias son superados ampliamente por varios compuestos destacándose Aldrin, Dieldrin, Heptacloro, Paration, HCH (Lindano), Malation, DDT. Los niveles guía de referencia para agua potable solo fueron superados por los compuestos Aldrin, Dieldrin y Heptacloro”. No conocemos la existencia de actualizaciones de este informe. Sin embargo, varios de estos compuestos están prohibidos en la región y es probable que ya no estén presentes y si están presentes sean residuos de años anteriores. Vale la pena recordar que muchos de ellos son “contaminantes orgánicos persistentes” que no se degradan y pueden permanecer por décadas en el ambiente. De todas formas, es bastante seguro que –si no estos- otros agroquímicos utilizados en la cuenca, estén presentes en el embalse, como en el río.

“Respecto a la Pesca Experimental, los resultados indican que se observa, una tendencia a la reducción de las capturas. Las especies migratorias han presentado un valor pesquero declinante (dorado, boga, sábalo). La evaluación del funcionamiento de las escalas de peces evidenció una baja frecuencia de pasajes...”(CTM, ibid) También vale la pena anotar la presencia en el embalse de Salto Grande del mejillón (*Limnoperna fortunei*), originario de los ríos del Sudeste Asiático, supuestamente llegado al Uruguay en el agua de lastre de buques provenientes de aquella zona . Fue detectado por primera vez en 1991 y actualmente ya está presente en casi toda la cuenca del Uruguay. Causa graves daños en los equipamientos industriales que utilizan el agua del río (sistemas de refrigeración, en plantas potabilizadoras de agua, tomas para riego, etc. y también en las instalaciones de la represa de Salto Grande.

1
2

Recuadro 6.3 Embalses del Río Negro y Eutrofización

Características: sistema de tres grandes embalses en cadena, Bonete (1070 km²), Baygorria (100 km²) y Palmar (320 km²) fueron construidos con fines energéticos, pero son actualmente utilizados en forma múltiple

Problemática: deterioro de la calidad del agua por aumento del estado trófico (mesotróficos-eutróficos), incremento del potencial corrosivo, floraciones de microalgas tóxicas y la colonización por especies exóticas

Indicadores cuantitativos de eutrofización: comunidad de microalgas dominada o co-dominada por cianobacterias (*Microcystis* sp. y *Anabaena* sp.). Estas últimas, más abundantes durante el verano desarrollaron floraciones tóxicas entre enero y marzo en las estaciones cercanas a las represas. La concentración máxima de microcystina, la toxina más común que producen éstas (que causa daños en el hígado de mamíferos) se registró en enero en el Río Yí (2879 µg/g). Esta concentración es considerada alta respecto a otros ambientes de la región (tomado de Conde *et al.* 2002)

Causas directas: estos sistemas presentan indicios de eutrofización desde su construcción debido en gran parte a que no se retiró la vegetación arbórea de las áreas a inundar y al uso del suelo en la cuenca que intensificó los procesos de deterioro de la calidad del agua, contribuyendo al incremento de la agresividad y la generación de problemas de corrosión en las presas.

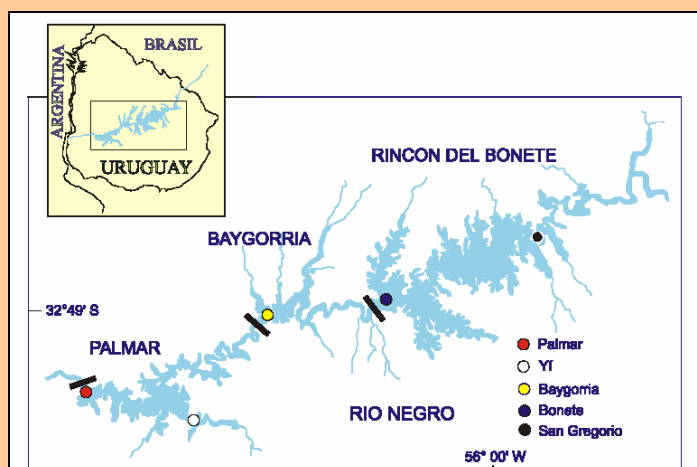
Fuente de nutrientes: agricultura y ciudades en la cuenca de drenaje

Otros impactos: la construcción de estos embalses constituyó un impacto drástico en el ecosistema fluvial del Río Negro y sus afluentes afectados, actualmente los otros impactos registrados son extracción de agua para riego e invasión de moluscos exóticos

Riesgo principal: continuidad del proceso de eutrofización y floraciones de algas tóxicas más frecuentes e intensas, lo que pondría en riesgo otros usos como pesca artesanal y deportiva y la salud humana de quienes utilizan el agua del embalse potabilizada a partir de estos sistemas

Solución a corto plazo: utilizar sistemas de potabilización de agua adecuada cuando se registran floraciones algales

Soluciones utópica: ordenamiento de los usos del suelo en la cuenca para minimizar el aporte de nutrientes a los embalses



2.2 Globales

El sector energía es el mayor emisor de CO₂, aportando más del 90% del total y correspondiendo el restante 10% a Procesos Industriales. Dentro del sector energía, el sub-sector transporte es responsable de la mitad de las emisiones de CO₂ (49,5%) seguido de Otros Sectores (residencial, servicios, agricultura y pesca con el 22,7%), las industrias manufactureras y construcción (17,45) y las industrias de la energía (10,2%) (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones Netas de Gases de Efecto Invernadero: 1998. MVOTMA, 2001). El sub-sector transporte es el responsable de casi la mitad de las emisiones totales del sector energía (46%).

El análisis comparativo de las emisiones de gases de efecto invernadero de los años 1990, 1994 y 1998 muestra un aumento constante de emisiones del sector energía en todos los gases, correlativo con el aumento del consumo energético del período que fue de casi un 4% anual en promedio. También en este crecimiento la mayor responsabilidad corresponde al sector transporte que tuvo un incremento de emisiones de gases de efecto invernadero del 67% en el período 1990-1998.

Sin embargo es de destacar que tanto en términos absolutos como relativos, la contribución del país al efecto invernadero es menor. Mientras la media mundial de emisiones de CO₂ per cápita se sitúa en el entorno de 3,6 toneladas, en Uruguay es la mitad: 1,8. (Fuente: Elaboración propia en base a: The latest compilation of Annex I GHG emission data, from 1990 to 2004: FCCC/SBI/2006/26 y The latest compilation of non-Annex I GHG emission data: FCCC/SBI/2005/18/Add.2; en http://unfccc.int/ghg_emissions_data/items/3800.php.) Considerando además la absorción por sumideros derivada de las plantaciones forestales, las emisiones netas resultan en un tercio de las emisiones brutas.

3. Respuestas

En el documento “Lineamientos de Estrategia Energética – Uruguay 2006” publicado por el MIEM en agosto de 2006 se propone ampliar la investigación y ampliación de la participación de todas las fuentes energéticas (petróleo, gas natural, carbón, eólica, biocombustibles) excepto la nuclear. Entre otras cosas el documento propone:

- Impulsar prospección de hidrocarburos en territorio nacional (ej. estudios y exploración en plataforma continental).
- Analizar potenciales reservorios locales de gas natural.
- Desarrollar la producción de hidrocarburos en bloques del exterior.
- Analizar las posibilidades de incorporar al carbón en cantidades más significativas.
- Tener rol activo en posibles gasoductos multilaterales.
- Evaluar otras opciones de abastecimiento: GNC y GNL.
- Avanzar significativamente en la incorporación de fuentes alternativas de energía (en especial biocombustibles, así como generación eólica y con bio-masa):
- Formular normativa regulatoria específica que promueva las fuentes nuevas y renovables en el sistema energético.

También se propone la consolidación de la Política de Eficiencia Energética apoyando programas de uso eficiente en sectores como el transporte y la elaboración de una Ley de Eficiencia Energética como marco general a acciones de largo plazo.

3.2 Sector Electricidad

1 Se espera un crecimiento del consumo de energía tanto en electricidad como en derivados del petróleo
2 acompasando el aumento del PBI. Seguramente, tal como ha ocurrido en los últimos años, la brecha entre
3 la curva de crecimiento de ambas variables continúe su tendencia a separarse dando cuenta de la menor
4 intensidad energética.

5
6 El abastecimiento de electricidad es una de las mayores incertidumbres hacia el futuro dado que el sistema
7 ha estado exigido al límite en los años 2005 y 2006 cuando se conjugaron una serie de factores como la
8 baja hidráulica, altos precios de los hidrocarburos y pocos excedentes en los sistemas de los países
9 vecinos. La empresa estatal de electricidad UTE resolvió en medio de la crisis la construcción de una
10 central de ciclo abierto de 200 MW a base de gas natural o gasoil, priorizando la necesidad de una rápida
11 construcción y un relativo bajo costo de instalación. Pero se entiende que es una solución transitoria y que
12 el sistema eléctrico uruguayo requerirá de mayor potencia instalada en el corto plazo.

13
14 Las posibilidades son varias y la decisión depende de factores no solamente técnicos sino también
15 políticos, económicos y de la evolución de los escenarios internacionales. Las soluciones a implementar
16 podrían dibujarse en torno a varios ejes: mayor o menor dependencia externa (generación en base a
17 hidrocarburos o fuentes autóctonas), mayor o menor centralización de la generación (usinas de gran porte
18 o generación distribuida), inversión pública o privada, mayor o menor integración regional (si se
19 construye o no la infraestructura necesaria), etc.

20
21 En los últimos años ha quedado en evidencia que la apuesta al gas natural argentino no funcionó. En la
22 actualidad hay 3 gasoductos que nos conectan con la República Argentina con capacidad para transportar
23 5 millones de metros cúbicos de gas diarios y apenas si se están transportando 300 millones en los
24 momentos de mayor consumo. El aumento de consumo residencial e industrial argentino ha dejado poco
25 margen de excedentes exportables por lo que las expectativas uruguayas y chilenas se han visto
26 defraudadas.

27
28 Las alternativas manejadas por las autoridades de UTE apuntan –en el corto plazo a: 1) transformar a ciclo
29 combinado las centrales de Punta del Tigre y La Tablada y 2) instalar una planta de licuefacción de gas
30 natural. En el largo plazo se está estudiando la posibilidad de construir una central térmica de gran porte
31 de ciclo combinado a gas natural o una central en base a carbón.

32
33 En el año 2006 UTE llamó a una licitación para la compra de electricidad proveniente de usinas de hasta
34 10 MW cada hasta un total de 60 MW. El llamado estuvo dirigido a tres fuentes exclusivamente: eólica,
35 biomasas e hidráulica. Si bien cuantitativamente el aporte no es muy significativo, sí lo es en el sentido del
36 aprendizaje sobre los aspectos técnicos, reglamentarios y económicos para la incorporación a la red
37 eléctrica nacional de la generación privada distribuida.

38
39 Desde una perspectiva ambiental, parecería que las mejores opciones para la producción de electricidad
40 pasan por la generación distribuida, el uso de residuos agrícolas y cultivos energéticos y la energía eólica.
41 Sumando a esto el uso de la energía solar térmica (particularmente para calentamiento de agua) y
42 estableciendo programas de eficiencia energética a nivel residencial, comercial e industrial, el país podría
43 darse una estrategia energética sustentable para el mediano y largo plazo.

44
45 La leña también tiene potencialidades nada despreciables (ver recuadro 6.4). En el Uruguay en año 2004
46 la generación de energía eléctrica y las importaciones sumaron 8090 GWh, utilizando producción de
47 680.000 hectáreas forestadas seríamos capaces de abastecer toda la demanda de energía eléctrica.
48 (Energías alternativas, www.miem.gub.uy)

49
Recuadro 6.4
Leña para energía

A partir de la proyección de la disponibilidad en el país de los residuos generados en aserraderos, se tendría un potencial de generación de energía eléctrica superior a los 100 MW a partir del 2008 y superior a los 200 MW a partir del 2013. A partir de la proyección de la disponibilidad de residuos en campo asociados a los emprendimientos industriales bajo proyecto, se tiene un potencial de generación de energía eléctrica superior a los 90 MW a partir del 2008 y superior a los 100 MW a partir del 2012.

La forestación energética implica costos de producción de leña en el entorno de los 20 US\$/ton en campo-arriba del camión-. Los costos de generación de energía eléctrica en el escenario de 23 US\$/ton de leña puesta en planta son similares a los costos de generación de un ciclo combinado de gas natural a 5.5 US\$/MMBTU, sin considerar los posibles ingresos obtenidos por venta de los certificados de reducción de emisiones (CRE). En el caso de una central de 100 MW se necesitaría la plantación de aproximadamente 35.000 hectáreas de bosques, los cuales deberían estar próximos a la localización de dicha planta. El tráfico de camiones con dicha madera sería de aproximadamente 85 camiones por día (a plena carga).

(Generación de energía eléctrica a partir de la biomasa en Uruguay. La dendroenergía. DNETN, octubre, 2006)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

3.3 Sector Combustibles

En el área de los combustibles la situación es bastante más dependiente de factores externos en virtud de la necesidad de importación del total de los hidrocarburos consumidos en Uruguay. En el caso de los combustibles utilizados en el transporte, las expectativas oficiales de acuerdo a la ley de agrocombustibles en discusión en el parlamento son de alcanzar el 5% de sustitución del gasoil con biodiesel a partir del 2012 y del 5% de las naftas con etanol a partir del 2015. A diferencia de lo que ocurre con relación al consumo de electricidad, el país no tiene ningún programa específico para promover la eficiencia energética en el área de los combustibles dedicados al transporte. Esto es una carencia importante si se tiene en cuenta que estos representan un tercio de toda la energía consumida en el país.

La empresa estatal ANCAP además está participando en exploraciones petroleras en Argentina y Venezuela, asociada a otras empresas de la región.

Recuadro 6.5 Biocombustibles

A COMPLETAR EN 2do BORRADOR

17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

3.4 Eficiencia y ahorro

Entre el 29 de mayo y el 24 de agosto de 2006 se llevó a cabo el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. La evaluación realizada por las autoridades del MIEM revela que se logró un 8% de reducción de la demanda al final del período.

(<http://www.eficienciaenergetica.gub.uy//Documentos/Plan%20de%20Ahorro%20de%20Energía%20Eléctrica%20PAEE/Resultados%20del%20PAEE.pdf>)

1 Las medidas habían implicado recortes en el uso de ascensores, escaleras mecánicas, iluminación
2 exterior, entre otros y otorgaba a UTE el control y la aplicación de sanciones en caso de ser necesario,
3 extremo al que no se llegó.

4
5 El Gobierno de Uruguay a través del Ministerio de Industria, Energía y Minería ha firmado con el Fondo
6 para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y el Banco Mundial un contrato de donación para desarrollar un
7 Proyecto de Eficiencia Energética que se inició en setiembre de 2005. Los objetivos del proyecto son:
8 mejorar la eficiencia del uso de la energía, reducir la dependencia de la energía importada y reducir las
9 emisiones del sector energético.

10
11 Las áreas de trabajo para lograr estos objetivos son las siguientes:

12
13 Un “Programa de Eficiencia Energética en el Sector Público” para promover el uso eficiente de la energía
14 en el sector público a través de acciones tales como:

- 15 • Planificación de EE en edificios.
- 16 • Alumbrado público eficiente.
- 17 • Modificación de los Procedimientos de adquisiciones.
- 18 • Promoción de Proyectos de Eficiencia Energética.
- 19 • Formación del personal de dependencias públicas en Eficiencia Energética.
- 20 • Divulgación de prácticas de uso eficiente de la energía.

21
22 Un “Programa de Eficiencia Energética en el Sector Privado” que se propone generar un mercado de
23 valoración de la Eficiencia Energética a nivel de los usuarios industriales y comerciales mediante la
24 implementación de instrumentos destinados a promover el uso eficiente de la energía en el sector
25 residencial, comercial e industrial a través de las siguientes actividades:

- 26 • Identificación de sectores relevantes y estudios de “Benchmarking”
- 27 • Promoción y Generación de Proyectos de Eficiencia Energética en el sector privado.
- 28 • Divulgación del programa y capacitación a los distintos actores (residenciales, empresas)
- 29 • Difusión y promoción de aplicaciones eficientes.
- 30 • Premio nacional de Eficiencia Energética.
- 31 • Cogeneración y Gestión Demanda.
- 32 • Reglamentación de Eficiencia Energética en aplicaciones específicas.

33
34 Un “Programa de Normas y Etiquetas en Eficiencia Energética” cuyo objetivo es generar un mercado de
35 valoración de la Eficiencia Energética a nivel de los usuarios mediante la implementación de un sistema
36 de etiquetas de Eficiencia Energética para aquellos productos, equipos o instalaciones utilizados por
37 consumidores residenciales, comerciales e industriales. El Programa contempla el etiquetado de
38 electrodomésticos, lámparas para iluminación, gasodomésticos y edificaciones.

39
40 Un “Programa de Desarrollo y promoción de ESCOs (Empresas de Servicios Energéticos)” generando las
41 condiciones necesarias para la ejecución de proyectos destinados al uso más eficiente de los recursos
42 energéticos bajo el esquema de Contratos de Desempeño entre empresas de Servicios Energéticos y los
43 consumidores de energía. Las ESCOs, son empresas que ofrecen sus servicios para el desarrollo de
44 proyectos de ahorro de energía y aprovechamiento de energías renovables sin inversión por parte de los
45 usuarios de energía, trasladando la mayor parte de los riesgos a la ESCO.

46
47 Creación de un “Fondo Uruguayo de Eficiencia Energética” para financiar los proyectos de Eficiencia
48 Energética bajo el esquema de contratos de desempeño. El Fondo contribuirá a la generación de proyectos
49 en el sector privado y público y por lo tanto es un instrumento que interactúa con todos los Programas
50 anteriores.

51

1 Todo lo anterior se verá fortalecido por actividades de Comunicación, Divulgación y Educación destinado
2 a:

- 3 • Difundir información a los consumidores de energía sobre el uso Eficiente de Energía y sobre
4 aquellas aplicaciones eficientes.
- 5 • Promover el cambio conductual en lo referente a hábitos de consumo ineficientes de energía.
- 6 • Divulgar los objetivos y resultados del Proyecto.
- 7 • Educar y capacitar a los distintos actores involucrados en temas referentes al uso eficiente de la
8 energía.

11 *3.5 La sociedad civil*

14 Desde el ámbito de las organizaciones no gubernamentales ha habido relativamente poca
15 incidencia en el ámbito de la energía. Ha habido movilizaciones importantes en el pasado cuando
16 se pretendió instalar una planta nuclear en el departamento de Tacuarembó y cuando se construyó
17 la CTR de La Tablada en Sayago oeste. CEUTA Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas,
18 mantiene un programa de capacitación y promoción de energías renovables para usos
19 residenciales y micro emprendimientos.

21 A nivel empresarial hay varias empresas dedicadas al suministro de equipos de generación eólica
22 y solar, particularmente para zonas aisladas, y calentadores solares de agua. Desde hace muchos
23 años hay un gran desarrollo en Uruguay de calderas para generación de vapor a partir de leña,
24 aplicada especialmente a los sectores industrial y servicios.

26 Los sindicatos del sector energético han tenido a lo largo de la historia una alta capacidad
27 propositiva en la elaboración de las políticas energéticas nacionales y participan activamente en
28 la discusión del desarrollo del sector. En la actual administración es notoria la presencia de
29 directores en las empresas energéticas estatales provenientes del ámbito sindical.

Recuadro 6.6

Actividades del GTER

Desde 1988, el Grupo de Trabajo en Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería, UDELAR ha realizado numerosas actividades sobre evaluación del potencial, soluciones tecnológicas aplicables al país y distintos proyectos de demostración que han propiciado la introducción de fuentes autóctonas renovables de bajo impacto ambiental en la matriz energética nacional. Se destaca la utilización de la energía eólica en la generación de electricidad en las modalidades gran escala, distribuida y autónoma, el uso de la energía solar fotovoltaica y térmica en localidades aisladas y un estudio del potencial minihidráulico.

El Grupo está constituido por docentes del IMFIA y del IIE, siguiendo una línea que comenzara en los años '50 con estudios sobre energía eólica. En la actualidad, se desarrolla un trabajo multidisciplinario en el que participan, dependiendo de la naturaleza del proyecto, docentes de las Facultades de Ciencias Sociales, Arquitectura o Química.

El Grupo realiza tareas de investigación y desarrollo tecnológico y de extensión a través de proyectos y de convenios con organismos estatales, departamentales y empresas privadas. Se menciona entre los proyectos, los financiados por el Programa BID-CONICYT y el PDT sobre energía eólica y la prospectiva tecnológica en el área energía, los regionales financiados por OEA sobre energización de comunidades aisladas en especial con fines productivos y el financiado por CSIC sobre estrategias de construcción de la vivienda rural con aplicación de energías renovables. Entre los convenios, se cita los de evaluación del potencial eólico nacional para UTE, los de evaluación y factibilidad de utilización de energía eólica para generación de electricidad en plantas industriales para las Intendencias Municipales de Montevideo y Maldonado, Zona Franca de Montevideo y CONAPROLE.

En el marco de algunos de los proyectos citados, el GTER construyó plantas de demostración de las que se cita el aerogenerador de 150kW sito en el Cerro de Caracoles y conectado a la red nacional y los sistemas energéticos que comprenden pequeños aerogeneradores que apoyan las actividades productivas de ecoturismo en Serranías del Laureles y las de pesca artesanal de la comunidad de pescadores de Laguna de Rocha. El aerogenerador de Caracoles fue el único de su tipo instalado en el país hasta el año pasado y constituye un antecedente muy valioso para la futura implementación de parques eólicos en el país.

El GTER está relacionado con distintas asociaciones internacionales y con grupos de trabajo universitarios y empresas dentro del campo de las renovables. En particular, uno de sus integrantes, el Dr. Cataldo, fue Coordinador Internacional de la Red Iberoamericana de Generación Eólica de CYTED.

El Grupo tiene una importante cantidad de publicaciones, ha realizado numerosas presentaciones en eventos científicos o tecnológicos nacionales, regionales o internacionales y tareas de difusión en distintos medios de comunicación.

1
2
3