

China y el calentamiento global: desafíos y oportunidades desde el sector energético

Daniel Lemus Delgado / Tecnológico de Monterrey Campus Guadalajara

I. Introducción

EL crecimiento económico constante y elevado de la República Popular de China [1] que ha experimentado a partir de las reformas económicas emprendidas desde 1978, ha pasado de ser un fenómeno de carácter local para convertirse en uno de los procesos de alcances planetarios más importantes al inicio de este siglo XXI. China, como potencia emergente, está transformando las relaciones comerciales debido a su cada vez mayor demanda de recursos y sus crecientes exportaciones, así como su más activa participación en la arena internacional, reconfigurando el equilibrio de poderes en la política internacional. China ha experimentando tasas de crecimiento del PIB durante este periodo situadas alrededor del 10% anual y ha reducido notablemente el número de pobres, a la vez que experimenta la más rápida urbanización en la historia contemporánea [2].

[1] De aquí en adelante, China

[2] Conforme al Banco Asiático de Desarrollo (2007) el crecimiento del Producto Interno Bruto de China en el primer semestre se ubicó en 11.5 %, mientras que se esperaba un crecimiento del PIB de 11.8 % para segunda mitad de este año y de un 10.8 % para el 2008. De acuerdo a cifras oficiales del gobierno chino, desde el inicio de las reformas económicas en 1978, la población de pobres pasó de 260 millones a 28 millones, mientras que el Banco Mundial estima que el número de pobres entre 1978 y 1998 se redujo en 100 millones (UNDP, 2001). Para el 2015 se calcula que la población urbana supere a la rural, pues se espera que 870 millones de personas vivan en las ciudades. Actualmente, existen más de 660 ciudades en China y cada año emigran del campo a la ciudad 18 millones de personas (UNFPA, 2007).

El fuerte crecimiento económico de China ha requerido un acelerado aumento en el uso y aprovechamiento de la energía. La rápida industrialización ha sido acompañada de una creciente demanda energética

Las cifras del crecimiento económico de China no sólo se han convertido en objeto de preocupación por su impacto para otras economías desarrolladas y emergentes, sino también por el desequilibrio ecológico que el crecimiento económico de China, basado en un modelo que prioriza la industrialización y urbanización, genera para el planeta. La historia evidencia que en los procesos de industrialización existe un alto costo al medio ambiente generado por el uso extensivo de recursos energéticos asociados con fuentes tradicionales de energías, derivadas de hidrocarburos, y a

la sobreexplotación de los recursos naturales. El acelerado crecimiento de China ha sido soportado por el uso de combustibles tradicionales, particularmente el carbón y el petróleo. Como consecuencia, se estima que 20 millones de toneladas de desechos de carbón y 15 millones de dióxido sulfúrico eran emitidos a la atmósfera anualmente al inicio de la década de 1990 (PGCC, 1992).

En este artículo se aborda la contribución que China hace al calentamiento global, teniendo como punto de partida el análisis de la demanda y fuentes energéticas de China, para presentar la complejidad de conciliar un crecimiento económico constante con un cuidado y preservación de los recursos naturales evitando los efectos colaterales producidos por la industrialización que generan problemas de dimensiones mundiales, como el cambio climático.

II. Las fuentes de energía basadas en hidrocarburos

China es el tercer país más extenso del planeta, con una superficie de 9,596,960 km². Con una población que asciende a los 1,300 millones de habitantes, es la nación más poblada del mundo, registrando un crecimiento población estimado en 0.64% al año. (Banco Mundial, 2006) Este inmenso territorio se divide en 32 entidades, de las cuales 22 son provincias, 5 regiones autónomas, 4 municipalidades bajo la autoridad directa del Gobierno Central y 2 regiones administrativas especiales.

El fuerte crecimiento económico de China ha requerido un acelerado aumento en el uso y aprovechamiento de la energía. La rápida industrialización ha sido acompañada de una creciente demanda energética. Así, por ejemplo, como se aprecia en la tabla 1, el consumo de energía primaria China se ha incrementado desde 1985 más de tres veces, siendo el país que más ha crecido en cuanto a consumo de energía en los últimos veinticinco años, siendo responsable actualmente del 15.6% de la demanda a nivel mundial, en comparación del 7.4% que representó su demanda energética en 1985 (British Petroleum, 2007). Sin embargo, si se toma en cuenta el consumo per cápita, China aún se encuentra por debajo del promedio mundial, con un promedio de 0.129 toneladas equivalentes a petróleo por habitante (figura 1).

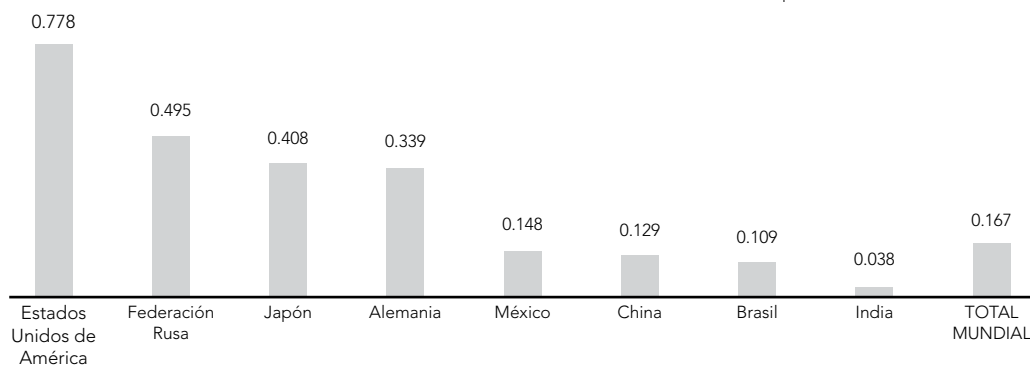
Tabla 1
Consumo de energía primaria

	1985	1990	1995	2000	2006	Variación % de 1985 al 2006	% consumo respecto a la demanda mundial
China	532.9	684.9	916.4	966.7	1697.8	318.62	15.6
India	136.9	193.4	254.4	320.4	423.2	309.03	3.9
Brasil	109.4	124.5	149.3	182.8	206.5	188.80	1.9
México	91.2	101.6	111.7	135.8	154.2	169.17	1.4
Japón	369.8	434.1	493.8	514.8	520.3	140.72	4.8
Estados Unidos de América	1766.4	1966.5	2119.6	2311.9	2326.4	131.70	21.4
Alemania	358.9	349.8	333.1	330.5	328.5	91.52	3.0
Federación Rusa	823.8	873.0	668.1	636.0	704.9	85.57	6.5
TOTAL MUNDIAL	7176.5	8131.6	8583.4	9308.7	10878.5	151.58	100.0

Millones de toneladas equivalentes a petróleo
Fuente: British Petroleum, 2007

Ahora bien, según con las estimaciones de las Agencia Internacional de Energía (2005), el consumo de petróleo de China se incrementará al menos medio millón de barriles diariamente, siendo hoy en día ya China el segundo importador de petróleo a nivel mundial, sólo superado por los Estados Unidos (APEC , 2005).

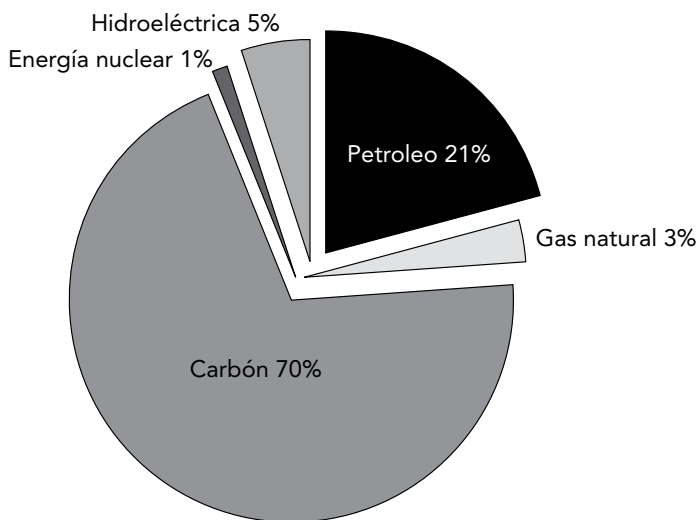
Figura 1
Consumo de energía per cápita, 2006



Cifras: Tonelada equivalente a petróleo
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial y British Petroleum, 2007

La fuerte demanda energética de China tiene en los combustibles convencionales, particularmente los hidrocarburos, su principal fuente de abastecimiento. De esta manera, en el año 2006, el carbón representó la principal fuente de energía, ya que su consumo fue estimado en 1,191.3 mtep (millones de toneladas equivalentes a petróleo), representando el 70.17% de la de Energía Convencional (EC); seguido por el petróleo con 349.8 mtep, que significó 20.60%; la energía hidroeléctrica con 94.3 mtep, equivalente al 5.55%; el gas natural con 50.3 mtep, es decir, el 2.95% y la energía nuclear que representó 0.72%, con un consumo de 12.3 mtep. (British Petroleum, 2007).

Figura 2
Fuentes energéticas convencionales, 2006



Fuente: British Petroleum, 2007

Uno de los aspectos preocupantes de la demanda energética China no sólo ha sido su crecimiento exponencial, sino que la configuración de las fuentes energéticas ha continuado prácticamente idéntica; es decir, no se observa un cambio en el tipo de energía utilizada, hacia formas más limpias, como pueden ser el uso sistemático de las energías renovables. Como se ilustra en la tabla 2, no se observa un cambio representativo en las fuentes tradicionales de energía. Por lo tanto, la tendencia es que el carbón continuará siendo el principal recurso energético, oscilando alrededor del 70% del abasto energético, seguido por el petróleo que cubre alrededor del 20%. En conjunto, los hidrocarburos representan más del 90% de las fuentes energéticas [3].

[3] Aunque el carbón en su estado natural no es un hidrocarburo, se considera de esta manera por el hecho de que en el proceso de producir energía genera monóxido (CO) y dióxido de carbono (CO₂), elemento característico en toda combustión de hidrocarburos.

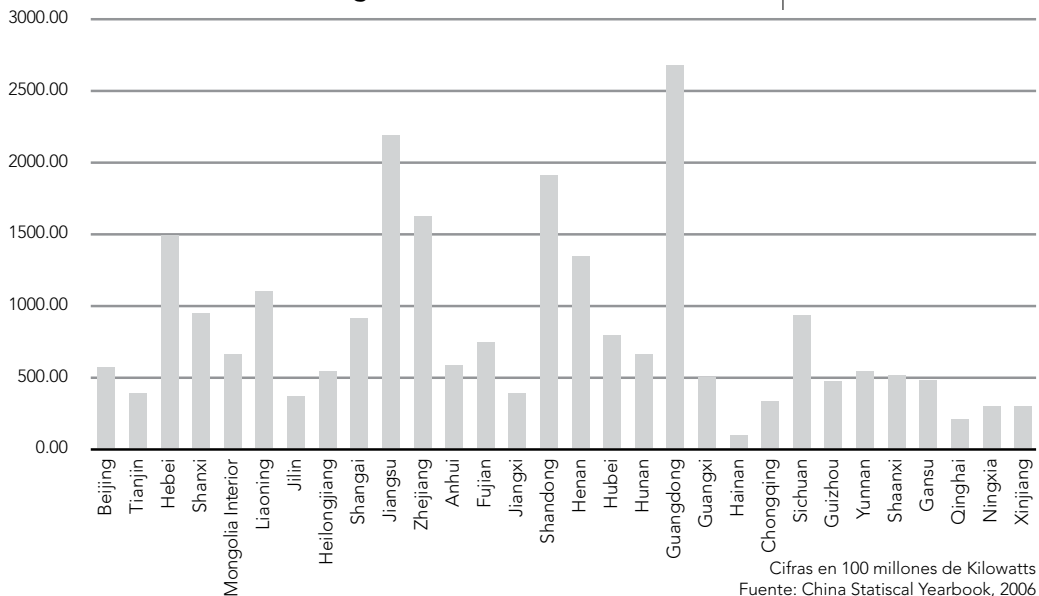
Tabla 2
Fuentes de energía primaria
China

Año	1980	1985	1990	1995	2000	2006
Petróleo	20.52 %	16.85 %	16.47 %	17.48 %	23.13 %	20.60 %
Carbón	73.31%	77.08 %	77.37 %	75.8 %	69.05 %	70.17 %
Gas Natural	3 %	2.14 %	1.97 %	1.7 %	2.22 %	2.95 %
Hidroeléctrica	13.2 %	3.92 %	43.1 %	4.7 %	5.20 %	5.55 %
Nuclear	0 %	0 %	2.9 %	0.32 %	0.39 %	0.72 %

Millones de toneladas equivalentes a petróleo
Fuente: British Petroleum, 2007

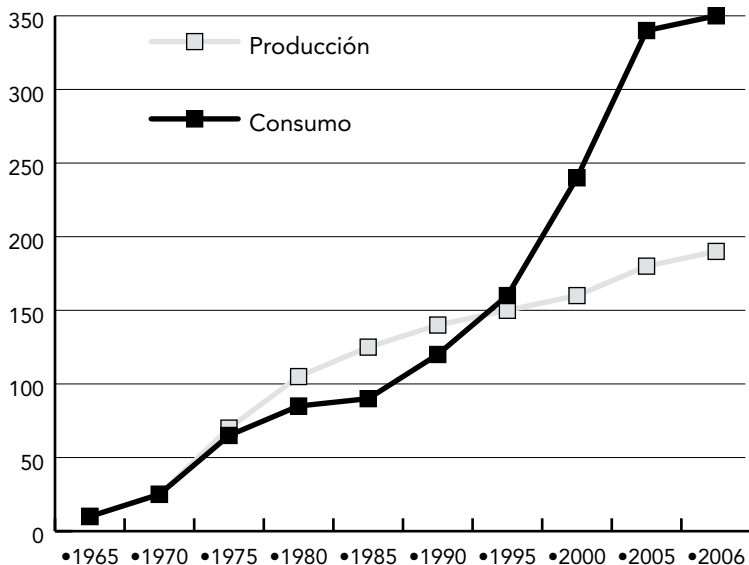
La demanda energética muestra la misma tendencia que el crecimiento económico: un país que crece y consume energía de manera desproporcional. Así, la región de las ciudades y provincias costeras son las que exigen un abasto energético más amplio, mientras que las provincias del centro y el interior el consumo es menor. Sin embargo, los principales recursos energéticos, como el carbón y el petróleo, se ubican en provincias en el Oeste como Xinjiang.

Figura 3
Consumo de electricidad según división administrativa, 2005



De acuerdo a las proyecciones de British Petroleum (2007) las reservas probadas de petróleo [4], en miles de millones de barriles, que se estimaron en 17,1 en el año 1985, pasaron a 16.3 en 2006, representando tan sólo el 1.3% de las reservas totales a nivel mundial. Por otra parte, la producción anual de petróleo se ha incrementado; en 1995 se produjeron diariamente 2,989,000 barriles [5], mientras que en el año 2000 la producción se incrementó a 3,252,000 cerrando en el año 2005 en 3,627,000 barriles, un crecimiento del 8.8% en diez años (figura 4).

Figura 3
Histórico de la producción y consumo de petróleo en China



Cifras en millones de toneladas
Fuente: British Petroleum, 2007

[4] Las reservas probadas son el volumen de petróleo que puede ser producido y que resulte económicamente viables con los métodos y sistemas aplicables en el momento de evaluación.

[5] El barril es la medida adoptada para unificar las medidas de volumen referente al petróleo y otros hidrocarburos y equivale a 42 galones, es decir, 158.98 litros.

El consumo anual de petróleo también ha experimentado un considerable aumento. Así, en 1995 China consumió 3,395,000 barriles diarios de petróleo, en el año 2000 4,772,000 barriles y en el 2005 6,998,00; es decir, poco más del 100%. (British Petroleum, 2006). La Agencia Internacional de Energía (AIE, 2006) estima que el incremento de la demanda diaria de barriles de petróleo en China será de 500,000 con respecto al año anterior, representando el 38% del incremento total a nivel mundial. Es evidente que el crecimiento económico de China es proporcional a las necesidades de abasto continuo y suficiente del petróleo. Además, el consumo de petróleo en promedio ha crecido desde el año de 1993 7% más que su producción (AIE, 2006).

Tabla 3
Consumo anualizado de petróleo
Millones de toneladas

	1985	1990	1995	2000	2005	2006	Cambios en 2006 sobre 2005	2006 Porcentaje Mundial	Crecimiento 2006 sobre 1985
EE.UU.	15726	16988	17725	19701	20802	20589	-1.3%	24.1%	130.92
China	1825	2323	3395	4772	6984	7445	6.7%	9.0%	408.02
Japón	4435	5304	5784	5577	5355	5164	-3.7%	6.0%	116.42
Federación Rusa	5022	5129	3025	2583	2628	2735	4.2%	3.3%	54.46
Alemania	2670	2708	2882	2763	2605	2622	0.9%	3.2%	98.20
India	895	1211	1580	2254	2569	2575	0.6%	3.1%	287.64
Brasil	1262	1476	1736	2056	2047	2097	2.2%	2.4%	166.15
México	1239	1456	1650	1910	1973	1972	-0.8%	2.2%	159.127
Total mundial	59384	66830	69830	76280	83080	83719	0.7%	100.0%	140.9793

Miles de barriles al día
Fuente: British Petroleum, 2007

Ahora bien, no sólo se ha aumentado la producción y demanda de petróleo, sino también se ha incrementado la capacidad instalada para procesarlo. China cuenta con la posibilidad de procesar 6,587 mbd (miles de barriles diariamente). Esta tendencia se refleja en la exportación e importación: China importa 2,552 mbd de petróleo crudo y 832 mbd de productos refinados a la vez que exporta 135 mbd de crudo y 293 mbd de petróleo refinado (British Petroleum, 2006).

Uno de los problemas que experimenta China es que una de las principales regiones que tradicionalmente la proveen petróleo se encuentra en el Medio Oriente, con la fragilidad que implica esta región es imposible garantizar un abasto continuo del crudo que proviene de esta región. Arabia Saudita era el principal proveedor de petróleo; sin embargo, a partir del año 2005, Angola se convirtió en el principal abastecedor de petróleo para China, con una exportación diaria de 522 mil barriles (Ewin, 2006) [6].

Con la finalidad de asegurar el abasto continuo de petróleo, China ha tejido también en los últimos años una política internacional con el propósito de reforzar sus vínculos con los países de Asia Central, estableciendo, para tal efecto, la Organización para la Cooperación de Shanghai, que incluye a 5 de los 6 países de Asia Central -Kazajistán, Kirguiztán, Uzbekistán, Tayikistán-, además de Rusia y China, y cuenta con Irán como observador. Al mismo tiempo, se han acelerado los convenios de cooperación y seguridad energética y se han construido gaseoductos como el de Kazajistán a China con una extensión de 620 millas. Parte de esta estrategia es la adquisición de compañías petroleras, como la Petrokazijistán que fue comprada por Corporación Nacional de Petróleo de China (Bay, 2006)

[6] Angola no sólo se ha convertido en el principal proveedor de petróleo para China, sino que China es actualmente el principal promotor del desarrollo de Angola, por medio de préstamos y la ampliación de infraestructura, como el nuevo aeropuerto en Lusanda con un costo aproximado a 475 millones de dólares. La experiencia angoleña es sólo una muestra más de la activa participación china en nuevos escenarios internacionales (Eshelby, 2007)

Asimismo, China busca la solución de la dependencia externa del petróleo en su propio territorio. Actividades de investigación pretenden comprobar la presencia de importantes reservas petrolíferas en la Cuenca de Tarim, en la provincia de Xinjiang, aunque las dificultades técnicas y políticas para aprovechar estos yacimientos, en caso de que fueran lo suficientemente atractivos, son demasiados altos. Una segunda posibilidad para encontrar más yacimientos se encuentra en el Mar del Sur de China; sin embargo, la región es reclamada no sólo por China, sino también por Vietnam, Malasia e Indonesia (Kane y Serewicz, 2001).

La industria petrolera en China ha experimentado cambios importantes a partir del año de 1998 cuando, con el fin de reestructurar las compañías estatales de petróleo y gas, el gobierno fundó la Corporación Nacional de Petróleo de China (CNPC) y la Corporación de Petróleo y Químicos de China (CNOOC). Estas compañías, junto a la Corporación Nacional Costera de China (CNCC) son responsables de la exploración, producción, refinación y comercialización de petróleo chino (AIE, 2006).

La producción anual de Gas Natural [7] durante el año de 2006 en China fue de 52.7 mtep (millones de toneladas equivalentes a petróleo), representando un incremento en un 17.2% respecto al año anterior. Sin embargo, el gas natural continua siendo una fuente energética marginal, ya que sólo significó el 2.95% del abasto energético ese mismo año (British Petroleum, 2007). Por otra parte, China registró un aumento en las reservas probadas de gas natural, al pasar de 1.67 tmc (trillones de metros cúbicos) a 2.35 tmc (British Petroleum, 2006). Este incremento en las reservas se debió al descubrimiento de nuevos campos gasíferos, como el de Puguang, localizado en la provincia occidental de Sichuan y en el mar de sur de China (EIA, 2006). Por otra parte, China es autosuficiente de gas natural; incluso, en el año 2006, China exportó 2.94 miles de millones de metros cúbicos de gas natural (CIA, 2007).

El gas natural, tradicionalmente, no ha tenido una influencia notable como fuente energética en China. Sin embargo, desde finales de la década de los años 90's, el gobierno chino ha implementado una serie de medidas para impulsar el desarrollo de la industria gasera china y aprovechar de mejor manera las reservas nacionales. Estas iniciativas contemplan la participación de compañías extranjeras, debido a su mayor conocimiento técnico, en el desarrollo de proyectos; por ejemplo, CNPC y Shell firmaron en el año 2000 una carta de intención para desarrollar el complejo de gas natural de Changbei, en la frontera entre las provincias de Mongolia Interior y Shaanxi, con una inversión de tres mil millones de dólares (Strecker, 2000).

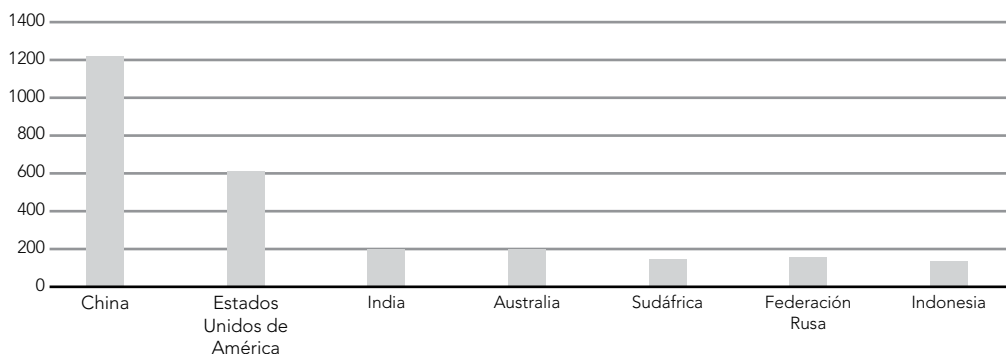
Al igual que otras fuentes energéticas, el crecimiento de la demanda de gas natural en China está asociado con el vertiginoso y continuo crecimiento económico. De esta manera, según estimaciones del Servicio de Información Económica de China, el consumo de gas natural se incrementará para el año

[7] El gas natural es una mezcla de hidrocarburos, que se encuentran por lo general en yacimientos sólidos y pueden localizarse sólo o acompañados en los depósitos de petróleo y carbón. De manera frecuente, está compuesto en un 90 ó 95 % de metano y suele contener otros gases como el butano, el propano, el nitrógeno y el etano

2010 en 140 miles de millones de metros cúbicos y representará el 7% del abasto energético para ese año, lo que representa un crecimiento anual de 37%, año tras año (Xinhua, 2006).

El carbón ocupa en China el primer lugar como fuente energética primaria. En el año 2000, conforme a reportes de British Petroleum, la producción de carbón alcanzó en este país 1,299 mt (millones de toneladas), mientras que en el 2003 y el 2005 se produjeron 1,722 y 2,190 mt, respectivamente. De esta manera, China es indiscutiblemente el principal productor de carbón, generando prácticamente una de cada tres toneladas de carbón que se producen anualmente a nivel mundial (figura 5).

Figura 5
Principales productores de carbón, 2006



Cifras en millones de toneladas equivalentes a petróleo
Fuente: British Petroleum, 2007

Las reservas de carbón en China se han estimado en 126,200,000 mt, siendo el tercer país a nivel mundial con mayores reservas de este mineral, sólo atrás de Estados Unidos y Rusia (AIE, 2006). El Noreste de China, particularmente la Provincia de Shanxi, contiene la mayor parte del carbón de fácil acceso y alberga virtualmente a las más grandes compañías mineras propiedad del Estado (AIE, 2006).

La industria minera en China, tradicionalmente, ha sido organizada a través de una serie de grandes minas propiedad del Gobierno Central, junto con minas más pequeñas propiedad de los gobiernos locales y cientos de pequeñas minas de algunos pueblos mineros. Con la finalidad de reducir la dependencia de suministros energéticos del exterior y evitar la fragmentación en la producción, el Gobierno Central anunció un plan de reestructuración para este sector. Así, en febrero del año 2004, el Ministerio de Tierra y Recursos (MTR) junto con

la Comisión Nacional de Reforma y Desarrollo (CNRD) anunciaron de manera conjunta un plan para reestructurar 28,000 minas de carbón en 13 grandes bases localizadas en 14 provincias y regiones autónomas, con la finalidad de elevar la productividad. Conforme a este plan, se espera que en el año 2010 el 78% del carbón provenga de estas bases. Al mismo tiempo, el Gobierno Central tiene el proyecto de construir en los próximos años 2 ó 3 enormes carboníferas con una producción de 100 millones de toneladas y 6 ó 7 grandes carboníferas con una producción de 50 millones de toneladas, sin descartar la participación de capital extranjero en estos proyectos. El plan contempla también que para el año 2015 se cierren todas las pequeñas minas que sean improductivas y peligrosas (APEC, 2005; AIE, 2006).

Actualmente, China cuenta con cientos de pequeñas minas de alcance local, con insuficientes recursos para su modernización, inversión reducida, administración deficiente, equipo obsoleto, mínima seguridad para sus operarios y carencia de registros sobre la utilización de sus recursos y una proyección fiable de cuando se agotarán. Pero, sobre todo, estas minas han demostrado ser altamente contaminantes. Conforme a los planes de la CNRD, la industria minera en China será reestructurada grandes compañías estatales de alcance internacional, ofreciendo parte de sus acciones a inversionistas, con alianzas con capital extranjeros, y organizadas de manera vertical como las compañías petroleras chinas (AIE, 2006).

Uno de los principales retos que enfrenta el gobierno chino en la producción de carbón es elevar la seguridad de los trabajadores que laboran en las minas. Conforme a Nelson (2005), en el año 2004 fallecieron 4,500 trabajadores en minas carboníferas, en las que la principal causa fue la explosión de metano, además que se calcula en 600 mil los obreros que sufren de neumoconiosis, de los cuales, 1000 mueren anualmente a causa de esta enfermedad.

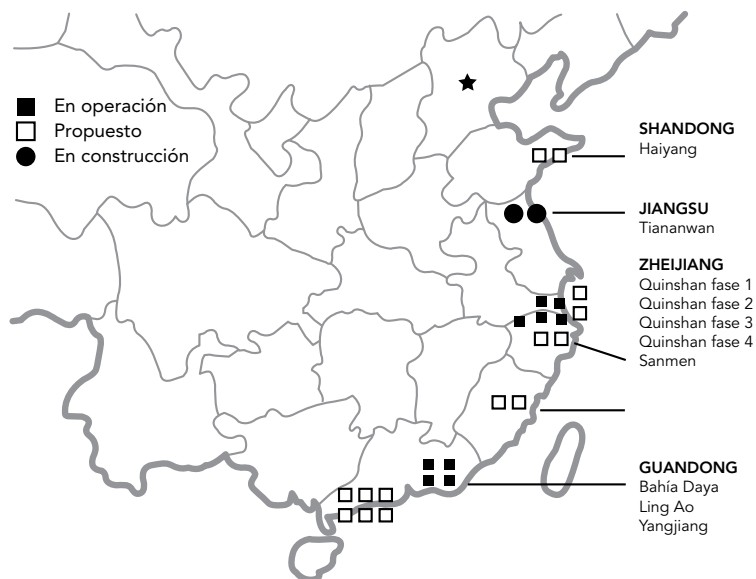
III. Otras fuentes de energía: nuclear e hidroeléctrica

Una de las opciones presentadas al problema del abasto suficiente de energía es la construcción de nucleoelectricas para la producción de electricidad[8]. La Central Nucleoelectrica Qinshan fue la primera que inició operaciones en el año de 1991, seguida por la Dayawan, que funcionó a partir de 1994. Desde 1996, los científicos chinos han participado en el diseño y construcción de varios proyectos nucleoelectricos, ya sea en colaboración con compañías extranjeras o de manera independiente. En los últimos años se ha construido la Central Nucleoelectrica Aoling, las obras de la tercera etapa de la Central Nucleoelectrica Qinshan y la Central Nucleoelectrica Tianwan (AIEA, 2004b). Para el año 2004, un total de nueve grupos de generadores nucleoelectricos ya estaban en funcionamiento con una capacidad instalada total de 7.010.000 kw y en el año 2005 se completó la construcción de la Central Nucleoelectrica Tianwan, tal forma que la capacidad instalada total de generadores nucleoelectricos en China ascendió a 9.130.000 kw (AIEA, 2004b)

[8] Las nucleoelectricas son centrales térmicas para la generación de electricidad. Básicamente, su principio de funcionamiento es el mismo que se emplea en las plantas que trabajan con carbón, combustóleo o gas; es decir, convertir el calor en energía eléctrica. La parte central de una planta de energía nuclear es el "núcleo" con cerca de 120 toneladas de uranio, los átomos de uranio son desintegrados al ser golpeados por electrones generando elevadísimas temperaturas, que, al calentarse con el agua, produce vapor a presión y en la que la energía del vapor se transforma en movimiento de una turbina; finalmente, el giro del eje de la turbina se transmite a un generador que produce la energía eléctrica (Walisiewicz, 2004).

El objetivo del gobierno chino es incrementar sustancialmente la capacidad instalada de energía nuclear en los próximos años. Conforme a las palabras del viceministro de la Comisión Estatal de Desarrollo y Reforma, Zhang Guobao, para alcanzar tal objetivo será necesario construir 32 centrales de energía nuclear, cada una con capacidad para generar al menos un gigavatio en los próximos 15 años. La propuesta para alcanzar el incremento en la producción de energía nuclear es atraer el interés de compañías internacionales como Westinghouse de Estados Unidos, Areva de Francia y Atom Stroy Export de Rusia. Además, se espera que todas las plantas nucleares construidas en los próximos 15 años tengan que adoptar la tecnología de tercera generación. (Xinhuanet, 2006).

Mapa 1
Plantas nucleoelectricas en China



Fuente: World Nuclear Association, 2006

A pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno chino, la energía que se obtiene a través de las centrales hidroeléctricas aún representa un papel secundario como fuente energética. En efecto, según estadísticas de British Petroleum (2007), en China se ha experimentado en los últimos diez años un crecimiento significativo, ya que mientras que 1995 la producción alcanzó 43.1 mtep, esta cifra

se incrementó a 90.8 mtep diez años más tarde, representando un incremento sólo en el último año del 13% (British Petroleum, 2006). Sin embargo, la producción hidroeléctrica representa prácticamente el 5% del abasto energético[9].

A pesar de que la energía hidroeléctrica representa un porcentaje menor en el abasto energético, en los últimos años, China ha emprendido un vasto programa para la ampliación de centrales hidroeléctricas. En este sentido, la propuesta más ambiciosa en el avance de la energía hidroeléctrica se concretiza en el proyecto de la Tres Gargantas, aprovechando el afluente del río Yangtzen, en las provincias de Sichuan y Hubei [10]. De acuerdo a Pu Haiging, representante del Gobierno Central en el Comité de Construcción de la Hidroeléctrica Tres Gargantas, la construcción del proyecto ha significado la reubicación de un millón cuatrocientas mil personas (AFX Asia Newswire Global, 2006). Oficialmente, la construcción de la planta finalizó en mayo de 2006, después de trece años de construcción cuando la cortina de concreto de la presa de 2,309 metros de largo y 185 metros de alto fue concluida [11]. Conforme a Wang Yonggan, el vocero del Concilio Chino de Electricidad, esta central tiene una capacidad instalada actual para producir 49.9 miles de millones de kilowats por hora, convirtiéndose así en la planta hidroeléctrica más grande del mundo (China Industry Daily News, 2006).

Los avances en la construcción de la hidroeléctrica de las Tres Gargantas no han impedido que el gobierno central impulse otros proyectos. Particularmente significativo es el inicio en diciembre de 2005 –después de tres años de preparación en términos de planeación técnica, protección ambiental y reubicación de 7 mil personas-, la construcción de la central de Xilodu. Este proyecto está ubicado en la Garganta de Xilodu, también en el río de Yangtzen, entre las provincias de Yunuan y Sichuan.

La inversión estimada para este proyecto es de 8.33 mil de millones de dólares y debe estar terminada en el 2015, esperando una producción de 12.6 GW por hora (APEC, 2005)

IV. China y el cambio climático

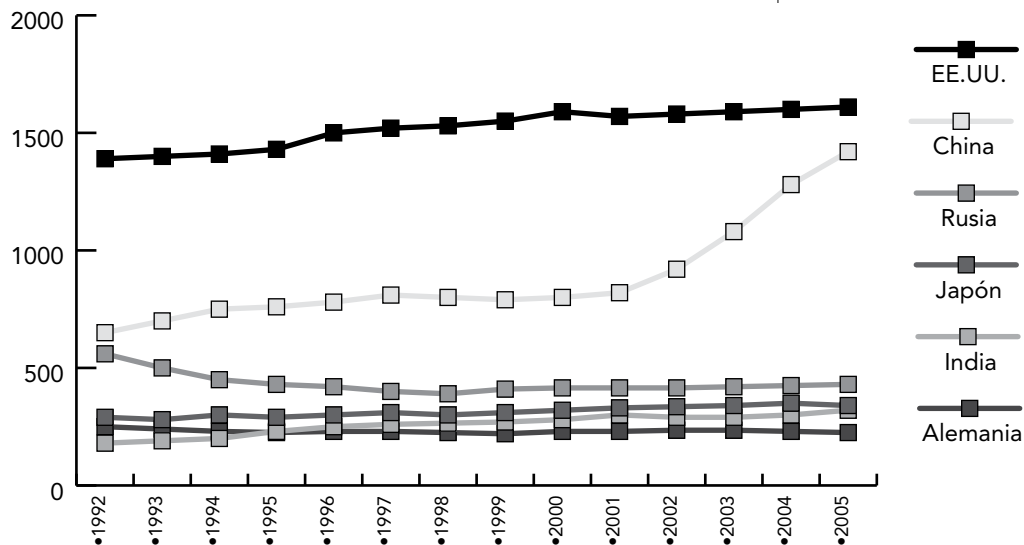
Es evidente que China es hoy en día uno de los principales países responsable de la emisión de gases de efecto invernadero, los cuales han sido identificados como generadores del cambio climático que enfrenta nuestro mundo al inicio de este siglo XXI. China se ya ha convertido en el segundo país emisor de dióxido de carbono (CO₂), superado solamente por Estados Unidos. De esta manera, conforme a datos de la Agencia Internacional de Energía (2007), China emite 5,101 millones de toneladas de CO₂, lo que representa el 18.79% del total mundial. Se tiene previsto, además, que en el año 2030 el valor absoluto de las emisiones de CO₂ de China, calculadas en 5,600 millones de toneladas, podría duplicar el conjunto de emisiones de países de la OECD, estimado en 2,800 millones de toneladas (AIE, 2007).

[9] De hecho, para China representó el 5.84 % en el año 2005. Aunque en términos de porcentaje se puede tener la impresión de que la energía hidroeléctrica en China es marginal, no se debe dejar de tomar en cuenta que hoy en día China es el principal productor a nivel mundial de este tipo de energía, ubicándose en segundo lugar Canadá (81.7 mtep), Brasil (77.0 mtep) y Estados Unidos (60.6 mtep). (British Petroleum, 2006)

[10] Desde sus orígenes, este proyecto fue cuestionado por diversas instituciones y organismos por su impacto en el medio ambiente, la disminución de la capacidad del río Yang Zi como medio de navegación, el aumento en la incertidumbre sobre inundaciones y suministro de agua, la movilización de la población de las comunidades afectadas y por el costo tan elevado en la infraestructura para la transmisión eléctrica que alcanza el 15 % del total de la obra (Louis, 1992).

[11] Se espera que esta central inicie operaciones de manera completa en el año 2008, cuando el nivel del agua en la presa alcance el nivel esperado y se terminen de instalar la totalidad de las turbinas que generarán la electricidad.

Figura 6
Principales emisores de CO₂



Fuente: Energy Information Administration, 2007

El creciente aumento de gases de efecto invernadero liberados a la atmósfera tiene múltiples causas, entre la que destaca la alta dependencia hacia el carbón como principal fuente energética; el uso de una tecnología obsoleta o inadecuada para el manejo del uso y aprovechamiento de los recursos energéticos; los bajos niveles de eficiencia energética; la carencia de tecnologías suficientes que ayuden a elevar la conservación energética; la acelerada urbanización; la adopción de una política de estado que privilegió a la industria automotriz como uno de los pilares del crecimiento económico y el aumento constante de los niveles de vida entre la población, asociados a una mayor posibilidad de consumo.

El gobierno chino no es insensible a los problemas generados por las altas emisiones de gases de efecto invernadero como resultado del proceso industrialización que experimenta. De hecho, como cualquier otro país del planeta, no se encuentra ajeno a los problemas derivados por el cambio climático. En forma oficial, el gobierno chino reconoce que el cambio climático posiblemente afecte a China con un aumento entre 1.3 y 2.1 grados centígrados en el periodo comprendido entre el 2000 y el 2020, e incluso con la posibilidad de llegar a un incremento de 2.3 a 3.5 grados entre el 202 y el 2050, siendo ya un problema más severo hacia el Este y Norte del país, lo que elevará el número de sequías, tormentas e inundaciones y acrecentando otros problemas como el de la desertización. El incremento en el nivel de mar ha

aumentado 2.5 milímetros al año, siendo mayor que el promedio mundial. Asimismo, se estima que las cosechas agrícolas puedan disminuir hasta en un 10% en el 2030 como consecuencia del cambio climático (NDRC, 2007).

El gobierno chino afirma que en los últimos años ha tomado una serie de medidas con el fin de contribuir, desde una escala planetaria, a evitar el cambio climático. Entre las medidas asumidas, conforme a la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (NDRC, 2007), destacan la reestructuración económica, el mejoramiento de la eficiencia energética, el desarrollo y utilización de la energía hidráulica, el impulso a las energías renovables, la restauración y cuidado del medio ambiente y la implementación de una política de planificación familiar, sin la cual, el problema actualmente sería más grave.

Ante el panorama derivado del cambio climático, el gobierno publicó en junio del 2007, el Programa Nacional sobre Cambio Climático, que es el primer plan sobre cambio climático elaborado por un país no desarrollado (Bustelo, 2007) El principal objetivo que plantea el programa reducir para el año 2010 en 950 millones de toneladas las emisiones de CO₂ con respecto a las de 2005. Para alcanzar esta meta, el gobierno chino plantea (NDRC, 2007):

- Aumentar en 20% la eficiencia energética entre el 2005 y el 2010
- Diversificar las fuentes energéticas, impulsando la energía nuclear y desarrollando las energías renovables, con la intención de que estas fuentes de energías alternas proporcionen el 10% del total energético en el año 2010 y el 16% para el 2020
- Impulsar la Investigación y Desarrollo para el uso de tecnologías limpias, lo que implica el reciclaje del metano en el uso del carbón, la captura de carbono y el uso de nuevos combustibles para el transporte.
- Implementar un programa de reforestación masiva que plantea aumentar en un 20% la totalidad de los bosques para el 2030

A pesar de estas medidas encaminadas a reducir la emisión de gases de efecto invernadero, el gobierno chino sostiene que el combate a la pobreza y el desarrollo económico son la prioridad nacional, anteponiendo estas necesidades al cambio climático. Ante el dilema entre crecimiento económico basado en la industrialización y la limitación de fuentes energéticas responsables del cambio climático, sostiene, apoyándose en la Convención Macro de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, que existen responsabilidades diferenciadas entre los países desarrollados y los en vías de desarrollo, respecto a cómo enfrentar el cambio climático.

En el fondo, la visión que prevalece en el *Programa Nacional sobre el Cambio Climático*, es que no se puede limitar el crecimiento económico de un país por los estragos que ocasiona en el medio ambiente, particularmente la atmósfera. Y la iniciativa para enfrentar el cambio climático debe ser conducida por los países desarrollados, que cuentan con mayores recursos, con tecnologías más avanzadas, con menores problemas sociales y con una responsabilidad histórica mayor.

Conclusiones

La revolución energética es la revolución por venir. Hoy en día, nuestro mundo se encuentra en una encrucijada entre el crecimiento económico y el uso sostenible de los recursos que permita garantizar mejores condiciones de vida de manera generalizada para la presente y futuras generaciones, a la vez que se preserve el equilibrio ecológico, se proteja al medio ambiente y se garantice un acceso equitativo a la población en su conjunto en los campos de la salud, la educación y el trabajo. En otras palabras, si se pretende alcanzar un desarrollo sostenible, es necesario equilibrar las necesidades del crecimiento económico con los límites del aprovechamiento racional de los recursos naturales y el impacto positivo para todos los segmentos de la población. En esta encrucijada, la política energética de las naciones juega un papel crucial, porque las formas actuales de obtención y consumo de energía son una parte determinante del problema pero también pueden ser una parte significativa de la solución.

El presente artículo evidencia de qué manera, los países en vías de desarrollo como China, que necesitan crecer económicamente a tasas altas y constantes como un primer paso para avanzar en la equidad social, la demanda energética proyectada aumentará de manera importante en los próximos años. Y también, de continuar las tendencias actuales, cómo el abasto energético estará sustentado sobre todo, en fuentes convencionales: petróleo, gas y carbón, generando el consabido daño ecológico en el planeta.

Así, a pesar de urgente necesidad de transitar hacia energías más limpias, las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía (IAE), señalan que la energía que se obtiene de fósiles continuará siendo la principal fuente energética en los siguientes años, pues abarcarán el 81% de la energía planetaria en el 2030. Y aunque las Energías Renovables crecerán más rápido que cualquier otra fuente energética, a un ritmo anual de crecimiento del 6.2%, su participación seguirá siendo mínima, pasando de proveer el 0.5% de la energía mundial al 1,7% en el 2030 (World Energy Outlook, 2005). Aun partiendo de cálculos optimistas, se prevee que las emisiones de bióxido de carbono se incrementarán en un 52% en los próximos veinticinco años agravando problemas como la contaminación atmosférica y el calentamiento global (World Energy Outlook, 2005).

Sin embargo, en el sistema mundo moderno capitalista en el que las naciones están inmersas, la lógica que impulsa la toma de decisiones en la lógica del capital, en una búsqueda insaciable de acumulación de capital. La solución que permita adoptar formas más limpias de energía, que disminuyan o aminoren los efectos derivados del cambio climático, no se encuentran en un marco legal severo o en la innovación tecnológica. Si en verdad se quiere transitar hacia nuevas fuentes de energía, es necesario sustituir la irracionalidad de generar cada vez mayores utilidades aumentando las pautas de un consumo irracional. El caso de China así lo demuestra: aunque existe un plan gubernamental para enfrentar el cambio climático, está supeditado al crecimiento económico por la vía de la industrialización. ●

China and global warming: challenges and opportunities from the power sector

Daniel Lemus Delgado

This article reviews China's economic growth and the consume of energy in the last years, particularly the increase of coal, oil and gas. The author analyses the impact of China in Global Warming, and the policies of China's government to collaborate in reduction of Greenhouse gases. The author brings about the need to promote renewable energy like a way to generate a substantial change to allow a sustainable development. ●

Bibliografía:

- Agencia Internacional de Energía Atómica (2004a). *Outlook 2004: China*. Obtenido en la red mundial el 12 de septiembre de 2006: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2003/CNPP_Webpage/PDF/2003/Documents/Documents/Mexico%202003.pdf
- Agencia Internacional de Energía Atómica (2004b). *Outlook 2004: México*. Obtenido en la red mundial el 12 de septiembre de 2006: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2003/CNPP_Webpage/PDF/2003/Documents/Documents/China%202003.pdf
- Agencia Internacional de Energía (2005). *World Energy Outlook 2005: Middle East and North Africa insights*. Paris: OECD/AIE.
- Agencia Internacional de Energía (2007). *World Energy Outlook 2007: China and India insights*. Paris: OECD/AIE. Obtenido en la red mundial el 8 de enero de 2008 en: http://www.iaea.org/textbase/papers/2007/fs_co2.pdf
- Asia Pacific Energy Centre (2005). *APEC Energy Overview, 2005*. Obtenido en la red mundial el 15 de agosto de 2006: www.ieej.or.jp/apecrc/
- Banco Asiático de Desarrollo (2008). *Asian Development Outlook 2007 Update*. Obtenido en la red mundial el 2 de Enero de 2008: <http://www.adb.org/Documents/Books/ADO/2007/Update/PRC.pdf>
- Banco Mundial (2006). *World Development Indicators*. Obtenido en la red mundial el 12 de septiembre de 2006: devdata.worldbank.org/dataquery/
- BAY, FANG (2006). The Great Energy Game: As demand soars, central Asia's oil and gas reserves are a magnet pulling in the world's powers. *U.S. News and World Report* (141), p. 60-62.
- BUSTELO, PABLO (2007). *China y el cambio climático: ¿una actuación responsable?* Madrid: Real Instituto Elcano.
- Central Intelligence Agency (2007). *"The World Factbook, 2007"* Obtenida en la red mundial el 8 de enero de 2008: <https://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html>
- China Industry Daily News (2006). *"China: China to relocate additional 300,000 people for Three Gorges Dam"*. Publicada el 8 de Septiembre de 2006.
- ESHELBY, KATE (2007). Angola's new friends. *New African* (466) p. 52-55. Obtenido en la red mundial en Academic Research Library database en: http://biblioteca.itesm.mx/nav/contenidos_salta2.php?col_id=pqd
- EWIN, KENT (2006). *China plays catch-up in energy game. Asia Times On Line*. Obtenido en la red mundial el 12 de agosto de 2006: http://biblioteca.itesm.mx/nav/contenidos_salta2.php?col_id=isi
- KANE, THOMAS Y SEREWICZ, LAWRENCE (2001). China's Hunger: The consequences of a rising demand for food and energy. *Parameters* (31), p. 63-75.
- LOUIS DEMONDS, RICHARD (1992). The Sanxiá (Three Gorges) Project: teh enviromental argument surrounding China's Super Dam. *Global Ecology and Biogeography Letters*, (1), p. 105-125.
- National Bureau of Statistic of China (2007). *China Statistic Year Book*. Obtenido en la red mundial el 12 de diciembre de 2007: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2006/indexe.htm>
- National Development and Reform Commission (2006). *China's National Climate Change Program*. Obtenido en la red mundial el 8 de enero de 2008 en: <http://en.ndrc.gov.cn/newsrelease/P020070604561191006823.pdf>
- NELSON, DOUG (2005). *"China: estallido en una mina mata a 166. Protestas reflejan creciente resistencia de trabajadores y campesinas"*. Perspectiva Mundial (29). Obtenido en la red mundial el 9 de julio de 2006: <http://www.perspectiva-mundial.com/2005/2901/290108.shtml>
- UNDP (2001). *UNDP Poverty Report*. Obtenido en la red mundial el 3 de Enero de 2008: <http://www.undp.org/povertyreport/countryprofiles/china1.html>
- UNFPA (2007). *Estado de la población mundial 2007: liberar el potencial del crecimiento urbano*. Obtenido en la red mundial el 3 de Enero de 2008: http://www.unfpa.org/upload/lib_pub_file/697_filename_swp2007_spa.pdf
- Panel on Global Climate Change Sciences in China (1992). *China and the Global Change: Opportunities for collaboration*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- STRECKER DOWNS, ERICA (2000). *China's quest for energy security*. Santa Mónica: RAND.
- Xinhua News Agency (2006). *Analysis: Natural gas consumption grows in China*. Obtenido en la red mundial el 15 de Octubre de 2006: http://biblioteca.itesm.mx/nav/contenidos_salta2.php?col_id=isi
- Xinhuanet (2006). *Meta de China de incrementar energía nuclear no cambiará*. Obtenido en la red mundial el 10 de septiembre de 2006: http://www.spanish.xinhuanet.com/spanish/2006-06/08/content_263702.htm
- WALISIEWICZ, MAREK (2004). *Energía alternativa. Guía básica sobre el futuro de la energía energética*. México: Planeta.
- World Nuclear Association (2006). *Nuclear Power in China*. Obtenido en la red mundial el 12 de septiembre de 2006: <http://www.world-nuclear.org/info/inf63.htm>