

China Intelligence Report

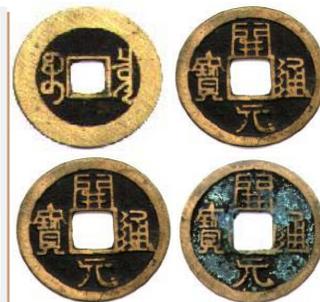
Diving in the deep understanding of China

Dirigido y preparado por

Sergio M. Carrasco Álvarez Ph.D.

ISSN 0718-638X

ISSN abbreviation Asian rep Chile. Ser. China intell. wkly. rep.



CHIR Nº 64, 07 al 21 de Junio, 2011

Nuclear China

China apoya su matriz energética básicamente en combustibles fósiles (80% carbón, el 2% petróleo, 1% gas natural). Sólo el 15% de esa matriz es hidroeléctrica, no obstante las titánicas centrales de ese tipo que recientemente entraron a aportar energía: la muy publicitada central de Las Tres Gargantas (que produce 18,2 Gigawatts)¹ y la del Río Amarillo (que genera 15,8 GWs). Como en otros países, China enfrenta un aumento constante en la demanda por energía lo que la hace escasa y cara; por otra parte, y contra su voluntad, le cuesta independizarse del combustible fósil, porque las otras formas de energía siempre son erráticas o enfrentan problemas -las nombradas gigantescas represas ya mostraron que no pueden ser operativas en un 100%. Finalmente, está el grave problema de la contaminación del aire, de lo cual China está consciente aunque no lo exprese ni se oiga la crítica pública de modo tan evidente como en los países de Occidente. Súmese a todo eso, las pérdidas económicas causadas por la contaminación que advierte el Banco Mundial y que las estima en un 6% del PIB. ¡La cantidad más que suficiente para que China investigue y explore otras alternativas, y ese esfuerce en ser la nación quizás con la mayor capacidad de usar otras formas de energía! Pero, ¿cuáles?

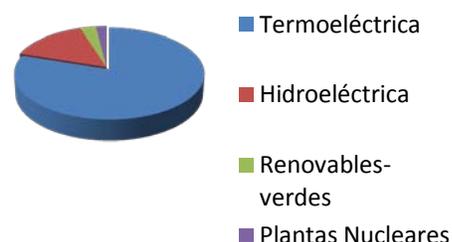
El año 2009, China producía en total 3.600 GW (3.6×10^{12} watts) de energía eléctrica. Había logrado aumentar su producción energética en un 6,0% con respecto a la producción del año 2008, que fue de 3,45 millón de millones de kilowatts ó 3.450 GW (3.45×10^{12} watts). Esa producción había superado en 5,8% la del 2007 (3.26×10^{12} watts). El año 2010 China produjo $3,81 \times 10^{12}$ watts. El 2010 fue definitivamente un año exitoso en lo energético; el crecimiento esta vez fue de 10.1%. El año pasado China dispuso de 210 GW extras para responder a la creciente demanda. El empuje de crecimiento exige más energía: Si China crece en general al 10%, necesitará aumentar la energía en igual porcentaje, es decir una curva de ascenso como la del gráfico. →

¹Un kilowatt = 1.000 watts (10^3 watts).

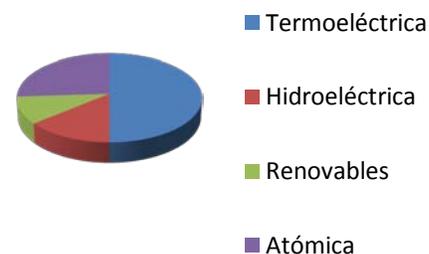
Un megawatt = 1.000.000 watts (10^6 watts)

Un gigawatt = 1.000.000.000 watts (10^9 watts) Los MG son usados para medir la capacidad de las grandes centrales eléctricas, o el consumo por regiones. Por ejemplo, la provincial de Shanxi ya tiene un deficit de 5-6 GW. Alemania posee una capacidad instalada de generarr electricidad eólica igual a 25.8 GW. La planta nuclear belga de Doel funcionando al 100%, entrega 1.04 GW

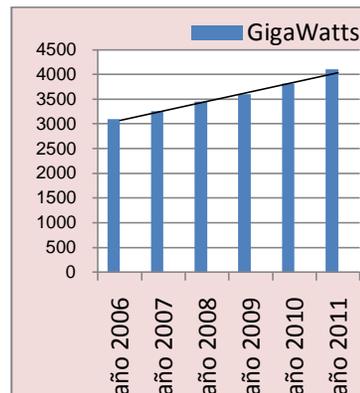
Matriz energética china 2010



Matriz energética china 2021



Proyectando las proporciones y el énfasis en los proyectos,, la matriz energética China tiende a quedar de este modo





China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

Petróleo u otras formas

En China la disyuntiva es clara. O petróleo, u otras formas; pero, en cualquier caso el incremento anual de la demanda por energía, con promedio de 9% y 10% no la podrán satisfacer jamás con centrales termoeléctricas porque el problema ambiental a China la atenaza y le pone una trampa. ¿Cómo seguir creciendo al 10%, si los problemas relativos a contaminación le restan a ese crecimiento a la mitad? Por otra parte, las hidroeléctricas, más allá de los problemas puntuales, son inversiones enormes que requieren mucha planificación, de muy lenta ejecución, y también involucran muchos problemas sociales.

En el 2010, el aporte de la hidroelectricidad fue de 213 GW (con un incremento de 16,6 GW anuales); otras energías que empiezan a aportar a la exigencia del país son la eólica, con 31 GW anuales. La otra, muy polémica en otras partes pero que en China resistiría toda crítica, **es la energía nuclear**, que aporta aún sólo 10,8 GW. Con todo, China está indecisa. La inversión en electricidad cayó 8,5% (US\$ 107 millones de dólares) para este año 2011, lo que proyectando las cifras de aumento de la demanda y los proyectos energéticos hace prever una desaceleración, llegando a un déficit de 1600 GW hacia el año 2020 (de no haber por cierto, cambios potentes).

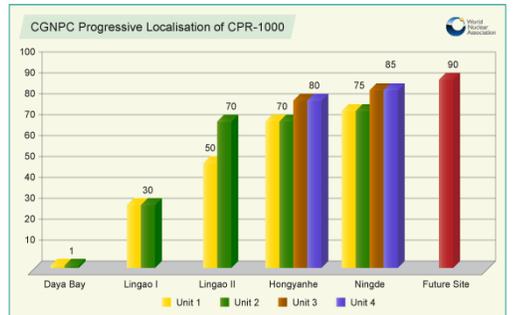
La cifra anterior podría ser aún mayor si se considera la baja forzosa de las pequeñas plantas de carbón ineficientes. Ya en el año 2009, aprovechando la turbulencia causada por la crisis económica, se aprovechó de dar de baja a varias de ellas, dejándose de producir 26 GW; este año se dejarán de producir por la misma razón 11 GW, lo que suma una caída de producción de 71 GW desde 2006. Aunque, desde el punto de vista de la menor polución, se dejó de emitir una cantidad muy apreciable de dióxido de carbono. China ha tratado de reemplazar las viejas plantas a carbón por otras de última generación (*ultra-supercritical coal plants*) y está muy avanzada en el diseño e implementación de tecnologías de control integrado del carbón y de plantas de gasificación de ciclo combinado (GICC).

La red integrada del país a cargo de la Corporación Estatal de Red Eléctrica de China (SGCC) y la *China Southern Power Grid Co* (CSG) han tratado de perfeccionar la distribución y bajar las pérdidas con el uso del sistema de transmisión con ultra-alto voltaje (UHV). Hacia el año 2015, la SGCC habrá invertido US\$ 75,5 billones en ampliar la red de conducción en vacío a 40.000 km. En 2020, la capacidad de la red UHV se espera ya sea de 300GW, y que ya esté funcionando como la columna vertebral del sistema integrado, al que se conectan las líneas que provienen de las energías limpias, que suman en total 400 GW.

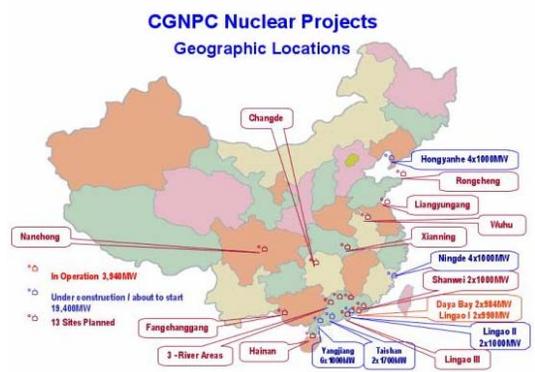


Reactores nucleares de potencia en la parte continental de China

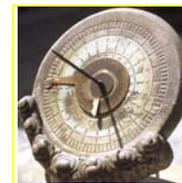
Ubicación de las principales centrales nucleares en China



Tendencia a la concentración de las plantas nucleares del tipo CPR-1000



Ubicación geográfica de las plantas nucleares chinas en operación (color naranja); las que se construyen en estos momentos (color púrpura) y las que están proyectadas (color rojo).



China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

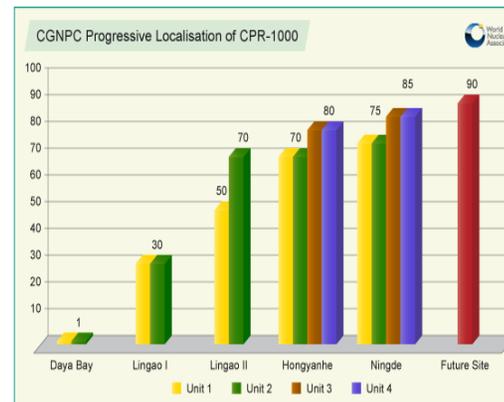
Las mejores soluciones: ahorro energético y la E-nuclear

En el año 2020, China debería estar produciendo 100 GW de energía eólica. También ya para ese año 2020, las pérdidas operacionales de transmisión debería haber bajado de los actuales 6.6% a 5,7%, ese pequeño punto, es un éxito enorme en toneladas de CO₂ que no se expulsarán a la atmósfera. Por eso, los planes de perfeccionamiento de la red de distribución para los próximos nueve años suman US\$ 600 billones. Por la misma razón, la cantidad de ese capital que se comprará en cobre a Chile, es también muy importante².

Por otra parte, mientras el carbón se siga usando habrá un problema de logística que crea un ciclo perverso. Para producir energía sucia se debe gastar energía buena, o aumentar la polución. Las mayores reservas de carbón se hallan en el norte y noroeste de China, por lo que deben ser transportadas en trenes que consumen electricidad (energía final) o bien petróleo (más incremento de CO₂). Y de modo adicional, está el fuerte consumo aldeano del carbón vegetal, en gran parte responsable de la contaminación. China recientemente superó a EE.UU. como el país del mundo que más dióxido de carbono emite a la atmósfera. Según expertos, China aumenta las emisiones de CO₂ a un ritmo de 2,7% por año (de 4,9 millones de toneladas el 2006, subiría a 9,3 mil millones de toneladas el 2030; con ello emitiría el 52% del dióxido de carbono proyectado). ¡Cifra inaceptable! En el caso de EE.UU., las emisiones de CO₂ aumentarán en 0,3% anuales, desde 5,9 millones de toneladas (año 2006) hasta 7,7 mil millones de toneladas el 2030.

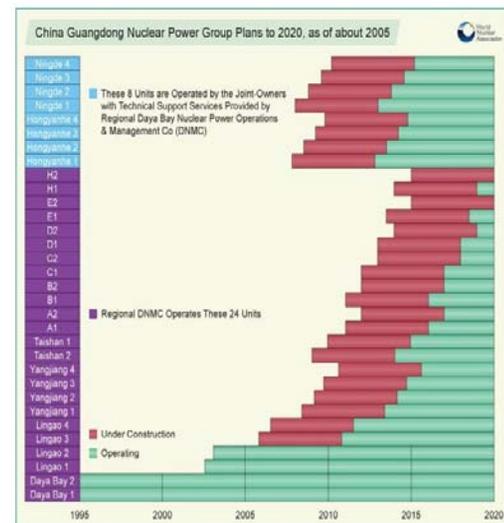
China nuclear

La energía nuclear es la mejor opción en las zonas costeras alejadas de las cuencas mineras y donde la economía se está desarrollando rápidamente. El punto a favor de las centrales nucleares es que se pueden construir cerca de los centros de mayor consumo, mientras que la energía eólica y los sitios hidroeléctricos están alejados de la demanda. China introdujo proyectos nucleares en la planificación quinquenal desde los años '70. Y desde los años '90 les ha dado máxima atención y principal prioridad. China usa tecnología nuclear adquirida en Francia, Canadá y Rusia. Pero, recientemente se ha acercado a los Estados Unidos, país que a su vez prefiere una China amiga y dependiente, que una China que en lo atómico se transforme en una campeona y exporte a países altamente objetables³.



Units	Province	Net capacity (each)	Type	Operator	Commercial operation
Daya Bay 1&2	Guangdong	944 MWe	PWR	CGNPC	1994
Qinshan Phase I	Zhejiang	279 MWe	PWR (CNP-300)	CNRC	April 1994
Qinshan Phase II, 1,3	Zhejiang	810 MWe	PWR (CNP-600)	CNRC	2002, 2004, 2010
Qinshan Phase III, 1&2	Zhejiang	665 MWe	PHWR (Candu 6)	CNRC	2002, 2003
Ling Ao Phase I, 1&2	Guangdong	935 MWe	PWR	CGNPC	2002, 2003
Tianwan 1&2	Jiangsu	1000 MWe	PWR (MWR-1000)	CNRC	2007, 2007
Ling Ao Phase II, 1&2	Guangdong	1037 MWe	PWR (CPR-1000)	CGNPC	Sept.2010, (June 2011)
Total: 11		11,274 MWe			

Complejos atómicos más importantes en estos momentos en plena operación



Proyección de los proyectos termonucleares para producción eléctrica hasta el 2020, a cargo del Grupo Guangdong

² La generación de electricidad es sólo una parte del rápido desarrollo de China; además las carreteras, el transporte aéreo y el sistema ferroviario (40.000 kilómetros de ferrocarriles de alta velocidad como meta para el 2015).

³ Conviene recordar la permanente asistencia nuclear china a Irán y Paquistán.



China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

Reactores de segunda generación

China está optando por reactores rápidos de rango medio (como los que vende Westinghouse). Hasta el año 2008, Beijing había previsto aumentar la capacidad de generación de energía nuclear a 1.000 GW, construyendo dieciocho plantas, las que ya están prontas a entrar en servicio. Sin embargo, el año pasado se decidió acelerar aún más el plan nuclear y anunció la construcción de ochenta centrales más de energía nuclear, las que entrarían en operación el año 2020. Ésas, más las existentes, más las que están prontas a entrar en operación, permitirían a China acabar con su dependencia del carbón y quedar en una situación equivalente a la de Francia, que actualmente se abastece satisfactoriamente hasta en un 80% con plantas nucleares.

El año pasado, el diario *China Daily* informaba que sólo el consorcio China National Nuclear Corporation (CNNC) tiene previsto invertir US\$ 1200 millones en proyectos de energía nuclear. Y la inversión en otros proyectos de plantas de energía nuclear en los que CNNC tendrá participación, suma otros US\$ 750 millones. Pero, los proyectos ahora serán más caros. A raíz del accidente de Fukushima (11.03), el Consejo de Estado anunció que suspendería la aprobación de nuevas centrales nucleares y que se llevarían a cabo controles exhaustivos de seguridad de todos los proyectos nucleares, incluidos los previstos en la construcción. Ya se hicieron en 34 reactores; de éstos 26 estaban en construcción y ya todos fueron chequeados y seguirán adelante.

Hong Kong se abastece desde China continental, principalmente de la planta nuclear de Daya Bay. El Gobierno de Hong Kong tiene previsto cerrar sus plantas de carbón, y comprar hasta el 50% de su requerimiento energético a las plantas nucleares del continente; y depender en un 40% del gas y en un 3% de las energías renovables.

Los generadores nucleares que se instalan en China son de segunda generación, tienen vida útil de 60 años, lo que significa que seguirán en funcionamiento en la década de 2070, cuando ya haya quizás una cuarta y quinta generación de generadores atómicos, inmensamente más seguros. Con todo, la construcción y operación es con los más altos estándares; sin embargo China enfrenta un tema académico. El personal se capacita entre cuatro y ocho años, sin embargo la cultura de la seguridad toma mucho más tiempo. Además, el personal que trabaja en el área de la seguridad nuclear percibe salarios más bajos que los de la industria nuclear en sí. Todas las empresas relacionadas saben que deberán subir los salarios y las exigencias del personal; lo que aumentará los costos de operación. Desde ya, este es un dato tremendo: todo lo que sea seguridad en China, vale oro.



Entre otros países que trabaja en cooperación con China, está Jordania, que usa tecnología rusa rebotada y simplificada en China



Planta Westinghouse en China

El principal problema chino es el abastecimiento de combustible nuclear. Los planes energéticos chinos deberán ir acompañados de un fuerte lobby internacional para asegurarse abastecimiento desde países productores de materiales fundamentales, como uranio.



Lingao Nuclear Power Station, China

Negocios sin riesgos innecesarios

WTCS-Training & Consulting

Avda. Nueva Tajamar 481, Of. 102, Las Condes
Fono (56-2) 203 6482 FAX (56-2) 946 4412



China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

El negocio de los reactores en China

China ha establecido los siguientes puntos como elementos clave de su política de energía nuclear:

- Sólo utilizar reactores de máxima tecnología. Preferentemente los reactores rápidos RCP-1000 y AP1000, refrigerados por gas de alta temperatura.
- Propender hacia la tecnología de origen autóctono; para ello, se potenciará al máximo la fabricación nacional de maquinarias y equipos, se buscará la autosuficiencia en el diseño y la gestión de proyectos. No obstante se buscará la cooperación internacional.

En septiembre de 2006, la Autoridad de Energía Atómica de China, dijo que para el 2016, el país estaría construyendo reactores atómicos propios, aunque basados en tecnología cedida por los abastecedores. La predicción se estaría cumpliendo. Las empresas internacionales con base en China que fabrican y administran reactores son varias. Con un fin regulatorio y equilibrador, el Estado fundó las empresas *China National Nuclear Corporation* (CNNC) que busca favorecer la tecnología nacional; y la *Nuclear Technology Corp* (SNPTC). Ambas buscan desarrollar plantas indigenizadas a partir de la Westinghouse AP1000, usada como modelo. Así, se han desarrollado las plantas *Sanmen* y *Haiyang*, clasificadas de tercera generación. Westinghouse transferirá tecnología a SNPTC para que continúe construyendo más plantas por cuenta propia; no se puso limitación en número alguno.

El reactor Westinghouse AP1000 de 1.250 MW con doble sistema de refrigeración, es el modelo principal de tercera generación que se usa en China. Su aplicación y construcción es el resultado de un acuerdo de transferencia tecnológica para construir ése y más reactores. Los cuatro primeros reactores AP1000 ya se construyeron en Sanmen y en Haiyang (de allí la denominación genérica), por CNNC. Después de esa fase, a lo menos se construirán otros treinta y cuatro más. Estos reactores se demoran desde la base hasta que entran a funcionar, 50 meses máximo. Hay un tiempo de seis meses de marcha blanca antes de conectarlos a la red. El costo de los cuatro primeros AP1000 fue alto; los siguientes deberían bajar sus costos hasta en 40%.

La multinacional Areva⁴ está construyendo dos reactores más tipo EPR en Taishan. Cuando esos ya estén funcionando, se comenzará la construcción de dos más. Cada uno de éstos cuatro poseerá una potencia neta de 1660 MW. El complejo pasará a ser 55% propiedad de CGNPC; el 45% lo mantendrá Areva, como ente de ingeniería y mantención.

⁴ <http://www.areva.com/>



Fuqing Nuclear Power Plant under construction...., año 2009
 Provincia de Fujian
 La Planta Fuqing I ya está en funcionamiento.



El Reactor Candu-6
 Con tecnología canadiense e ingeniería china
 Un orgullo para China



WTCS-Training & Consulting
 Avda. Nueva Tajamar 481, Of. 102, Las Condes
 Fono (56-2) 203 6482 FAX (56-2) 946 4412

Para no correr riesgos innecesarios, mejor comenzar bien informados: WTCS



China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

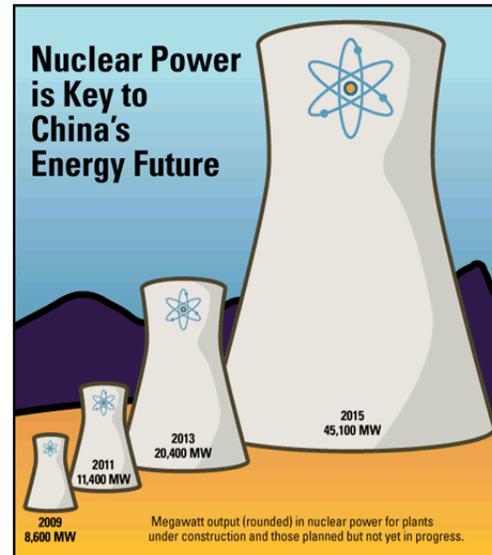
China, de las zapatillas Brooks a los reactores Westinghouse

El año 2008, Westinghouse anunció que estaba trabajando con SNPTC y el Departamento de Ingeniería Nuclear del Instituto de Investigación y Diseño de Shanghai (SNERDI) para desarrollar en conjunto un diseño nuevo del AP1000 de 1,400 MW, para su construcción a gran escala. Ese desarrollo con SNERDI permitirá a China **exportar** los reactores con la cooperación de Westinghouse.

En diciembre de 2009, el joint venture 55 / 45% entre Westinghouse-SNPTC, y China Huaneng Group, se propuso construir y operar en Shidaowan Huaneng un diseño de reactor más grande, el CAP1400. La construcción se comenzará en abril de 2013, y SNPTC espera tenerlo operativo en diciembre de 2017. Westinghouse proporciona el asesoramiento técnico y SNPTC hace el diseño. El proyecto completo es luego seguir con el reactor CAP2100 con triple sistema de refrigeración pasiva. Los componentes los fabricarán la empresa de energía eléctrica de Shandong, el Instituto de Ingeniería Eléctrica (SEPECI) y la estatal Equipment Manufacturing Co. (SNPEMC).

Otros diseños chinos son los reactores CNP-1000, CNP-600, y CNP-300, resultado de las alianzas entre empresas chinas y la francesa Framatome (actual Areva). El inicio fue el reactor instalado en Qinshan llamado CNP-300 con capacidad de 60 GW. Le siguieron los reactores avanzados, desarrollados completamente en China CNP-600 y CNP-100, instalados en Fangjiashan, cerca de Shanghai. Otros CNP-600 se están construyendo en Qinshan y Changjiang, Hainan. Uno de éstos tipo CNP-300 se está construyendo en Chasma, Paquistán⁵ por la Corporación de Ingeniería de China Zhongyuan. CNNC está tratando de vender el CNP-300 a Bielorrusia y en África.

El RCP-1000 es una versión mejorada del reactor francés importado para las centrales nucleares de Daya. Conocido como el 'Chino PWR mejorado', se le clasifica como de segunda generación, y posee una vida útil de 60 años. El tiempo estándar de construcción son 52, es de bajo costo, y produce 1.080 MW brutos (1.037 MW netos). Pero, es un reactor sólo para uso doméstico. La empresa china Guangdong Nuclear Power Corporation (CGNPC), propietaria del sistema CPR-1000, sólo puede construir estos reactores en el país porque Areva le prohíbe toda venta al exterior. El consorcio ruso Atomstroyexport fue el contratista y el proveedor de equipos para las plantas Tianwan AES-91. Los reactores poseen estándares de seguridad finlandesa, más instrumentación y sistemas de control de Siemens-Areva.



Propaganda gubernamental en revistas chinas



Ningde Nuclear Power Station



Tianwan Nuclear Power Plant, Lianyungang. Provincia de Jiangsu; es la mayor planta nuclear China continental.

⁵ La cooperación Chino-Paquistaní es lo que enoja a países como India, que de otra manera ya habría entrado en cooperación con China en temas de energía.



China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

Reactores Candu

En 2005, *Atomic Energy of Canada Ltd.* (AECL) firmó un acuerdo de tecnológico con CNNC para suministrar a China reactores CANDU-6. AECL construyó dos en Qinshan y con ello se abrió la posibilidad de construir otros más con costo 25% más bajo usando equipos locales de ingeniería. Hoy, se están construyendo varios del tipo CANDU-6, con alto porcentaje de tecnología china. Se logró gracias a mejoras en la tecnología del combustible, cosa que fue desarrollada por el Instituto de Energía Nuclear de China (NPIC).

Reactor de gas HTR

En 2006, el Consejo de Estado quiso dar máxima prioridad al *reactor pequeño mono-turbina refrigerado a gas de alta temperatura*, o HTR. China desea construir 200 unidades de reactores tipo HTR, similares a las que está desarrollando Sudáfrica. Ya hay operativos dos HTR en Shidaowan, que generan 105 MW. China Huaneng Group, es el ente comercial a cargo de la construcción de los HTR, aunque debió hacer alianza con China Nuclear Engineering & Construction (CNEC), con la Universidad de Tsinghua INET, y con Chinergy Co. El primer reactor HTR funcionando, será la base para la construcción de 18 más, hasta completar doscientas unidades que aportarán 3800 MW.

Reactor rápido de neutrones

A largo plazo China sueña con instalar reactores neutrónicos (FNRS). La autoridad atómica china espera que los FNR ya sean la tecnología reinante en China hacia el año 2050. Ya hay una propuesta para comenzar la construcción de un reactor de neutrones rápidos para el año 2017, a partir del modelo experimental que ya opera en Beijing desde el año pasado, llamado reactor chino rápido de neutrones o (RTDC). Además de la materialización del RTDC, en el 2009, China hizo acuerdos con Rusia para perfeccionar esta tecnología. El reactor ruso equivalente es el BN-800 de OKBM Afrikantov Beloyarsk. En China, se iniciará la construcción de dos BN-800/RTDC o versión combinada, el 2013 en Sanming, provincia de Fujian, los que deberían entrar en funciones el año 2018.

Plantas de tercera generación

El 2004, el Consejo de Estado aprobó dos proyectos en Sanmen, provincia de Zhejiang; y seis en Yangjiang, provincia de Guangdong. Esas plantas deberían contar con reactores de 1000 a 1500 MW, y deberían ser pioneros en tecnología de tercera generación a nivel mundial. El Sanmen I, y Yangjiang I se licitaron de modo abierto. La ejecución del proyecto se hizo en el contexto del XI Plan Quinquenal (2007-2012).



Planta Westinghouse AP1000



Qinshan nuclear power plant
 Haiyan, Provincia Zhejiang, Este de China



Complejo atómico de Quinchan



Sala de máquinas



China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

¿Quiere ganarse una propuesta nuclear?

Los procesos de licitación abiertos demuestran cómo China entra en la industria nuclear mundial, aunque aún hay zonas de sombras en algunos procedimientos burocráticos. Por ejemplo, se llamó a ofertar proyectos para construir cuatro reactores en Yangjiang (los reactores Sanmen 1-2 y Haiyang 1-2). El Consejo de Estado seleccionó las propuestas y eligió a Westinghouse, a Areva, a Atomstroyexport (que ofreció el VVER-1000 / V-392) y a Nuclear Technology Corporation (SNPTC), sin dar ninguna explicación ni publicar los resultados. La razón es que pareciera que China desea mantener el lazo de amistad con proveedores fieles y habituales; entonces, asigna las licitaciones sin dar muchas explicaciones⁶. Los gobiernos de EE.UU., Francia y Rusia conocen el estilo chino y lejos de objetar les llevan el amén. Recientemente el Export & Import Bank of America aprobó US\$ 5 billones en garantía para los proyectos de Westinghouse; similar apoyo bancario francés esperaba Areva. Lo que deja claro, que los EE.UU. y su Comisión de Regulación Nuclear no se complican con proyecto chino alguno. Tampoco el suministro de combustibles y el reemplazo de unidades gastadas. Las plantas americanas-chinas quedaron bajo el manejo de la China Guangdong Nuclear Power Co (CGNPC) de Yangjiang, y de la China National Nuclear Corporation (CNNC) para Sanmen.

Los proyectos movilizaron otras industrias de la región. Así en abril del 2007, Westinghouse firmó un contrato de US\$ 350 millones con Doosan Heavy Industries de Corea por dos recipientes de alta presión y cuatro generadores de vapor para Sanmen 1 y Haiyang 1. Los recipientes de alta presión para los dos reactores “fase 2” los hizo localmente China Heavy Industries de Yizhong; y los de Sanmen 2 los hizo Shanghai Electric Group Corporation (SEC); los generadores de vapor para Sanmen 2 y Haiyang 2 los fabricó Harbin Power Equipment Co., Ltd. (HPEC); mientras otros dos generadores fueron encargados a ENSA de España este año 2011, y otros están siendo fabricados por Mitsubishi Heavy Industries (MHI).

⁶ A fines de 2006, después de 22 meses las ofertas se presentaron y después de muchas revisiones, se aprobó el AP1000 de Westinghouse y se dio el vamos para la construcción de cuatro unidades: dos Sanmen y dos en Yangjiang. A principios de 2007, las dos unidades previstas para el sitio de Yangjiang fueron cambiados a Haiyang en la provincia de Shandong, más al norte, dando paso a dos unidades del EPR de Areva que estaba negociando para construir en Yangjiang. Más tarde, en 2007, los EPR fueron trasladados a otro sitio de Guangdong - Taishan. Ver detalles en el *Annual Report of China Power Investment Corporation* (26 November 2008)



Planta de Qinshan, Haiyan, Provincia de Zhejiang, fue la primera de seis idénticas.



应用程序中的服务器错误



Planta Nuclear de Fangjishan
 Que es la expansión del proyecto del complejo nuclear de Qinshan-I en Haiyan, Jiaying, provincia de Zhejiang, región del Este de China.





China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

Taishan 1 y 2

En Febrero 2007, se hizo otro acuerdo de cooperación para construir y operar dos unidades EPR en Yangjiang, provincia de Guangdong. Este acuerdo no implicaba transferencia de tecnología, cosa que es fundamental para atraer a Westinghouse, puesto que el EPR tiene múltiples sistemas de seguridad redundantes en lugar de modos de seguridad pasivos, que son más complejos y costosos, por lo tanto de menos interés a largo plazo. Por eso se negoció con Areva a quién se le entregó el proyecto “**Taishan**” (en Guangdong), que envolvía un negocio que en total significaría seis unidades del tipo CPR-1000⁷.

El acuerdo se hizo en Noviembre del 2007, con la asistencia del presidente chino, Hu Jintao y el presidente francés, Nicolas Sarkozy. En el Salón del Pueblo, Areva rubricó un contrato inicial de € 800 millones para dos EPR en Taishan, más suministros de combustibles hasta el 2026, más otros servicios. El contrato completo significará un total de € 8 billones para esa industria francesa. En agosto de 2008 se firmaron los acuerdos definitivos para la creación de un joint venture por 50 años con el título de *Guangdong Taishan Nuclear Company Limited* (TNPC); 50 años es el período máximo permitido para una empresa conjunta en China, y es un símbolo de la confianza mutua. La construcción de este proyecto comenzó en julio de 2008. La primera unidad deberá estar concluida a fines de 2013 y la segunda el 2015. Los principales componentes se han comprado a Mitsubishi Heavy Industries de Japón; los generadores de vapor a Areva-Chalon, St. Marcel, Francia. Pero, las “fases 2” se construirán en China: la vasija de presión la hará Dongfang Electric (DEC), y los generadores de vapor los fabricará Shanghai Electric. Todas las turbinas de vapor serán manufacturadas por Alstom, Francia, y Dongfang Electric Co.

Crecimiento atómico

El año 2007, las centrales nucleares chinas aportaban 6,29 GW o sea el 2,3% del total producido por China. Hoy, ya se llega a 10 GW netos instalados. Las dos primeras plantas de energía nuclear chinas (1980) se hallaban en Daya Bay, cerca de Hong Kong, y en Qinshan, sur de Shanghai. La decidida expansión nuclear de China se inició con la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (CNDR), en el contexto del X Plan Económico⁸ (2001-2005). El XI Plan Económico (2006-2010) buscó impulsar aún más la generación eléctrica con energía



Proyecto Atómico Taishan



Taishan, en construcción



Comienzo del proyecto del complejo Atómico de Taishan, de *Guangdong Taishan Nuclear Company Limited* con un reactor que es el primero de su tipo de tercera generación avanzado.

<http://en.tsceei.com/Disp.aspx?ID=145&ClassID=4>

⁷ China Guangdong Nuclear Power Group website (www.cgnpc.com.cn)

⁸ El primer plan económico de lo lanzó en 1953 Mao Zedong “para la industrialización de la zona central de China”. Ver, **Academia Político-Militar de Tung-Pei**, *Historia de China Contemporánea*, Buenos Aires, 1959.



China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

nuclear, e impulsó la construcción de más centrales de tercera generación. Durante el X Plan Quinquenal (2001-05) se construyeron ocho reactores más, aunque el plazo para los contratos se extendió, poniendo los dos últimos proyectos en el XI Plan. Durante el XI Plan Quinquenal (2006-10) se incorporaron duras medidas ambientales, incluyendo una reducción del 20% en la cantidad de energía por unidad de PIB, es decir, 4% de reducción por año. Además, se apuró la realización de los proyectos que no se alcanzaron a terminar en el X Plan, como los de Yangjiang y Sanmen. A la vez se comenzaron los nuevos proyectos de plantas nucleares de Hongyanhe (4), Haiyang (2), Fuqing (2) y Taishan (2); en total diez plantas nucleares nuevas.

El XII Plan Quinquenal⁹ (2011-15) incluye iniciar la construcción de la fases segundas para los complejos atómicos de Tianwan, Hongyanhe, Sanmen y Haiyang; así como las primeras etapas para Taohuajiang, Xianning y Pengze (2 reactores cada uno, excepto la de Taohuajiang, que tendrá cuatro reactores. De seguir todos los planes sin tropiezos, a fines del 2015 China estaría produciendo más de 50 GW nucleares¹⁰.

Es sabido que el accidente de Fukushima en Japón, Marzo de 2011, llevó a varios gobiernos a revisar sus planes nucleares; y algunos a definitivamente desecharlos. Beijing sólo detuvo los procesos de aprobación pendientes, y sometió a dura revisión los proyectos, en especial los estudios con respecto al emplazamiento y el control de la liberación de radiación. Con todo, ningún proyecto fue rechazado, sino que se han confirmado con varias recomendaciones de mayor énfasis y redundancia en las medidas de seguridad.

17 provincias, regiones y municipios han anunciado sus intenciones de construir plantas de energía nuclear durante el Plan Quinquenal 2011-15. Se incluyen Henan y Sichuan, así como las enumeradas en la tabla que sigue. Todas tienen la aprobación del proyecto por parte del gobierno central y están programadas las fases de construcción.

¿Podrá China reemplazar las termoeléctricas por centrales nucleares? Es probable que lo haga, y que lo logre aún antes de lo imaginado. Podría alcanzar los mil GW “atómicos” antes del 2020, y a la vez rebajar el despilfarro al mejorar la distribución de energía. De ser así, alcanzaría sus metas de abundancia energética y pasará a ser el mayor productor de energía eléctrica, dejando a los Estados Unidos muy atrás. China, con generación eléctrica suficiente, seguirá siendo el motor de crecimiento mundial por muy largo rato más.



El crecimiento del consumo de energía de China sobrepasa la tendencia de crecimiento del PIB, por lo que es su máxima prioridad equilibrar y mejorar la relación entre ambas cosas. La energía nuclear quizás sea hoy menos creíble, pero para China es la opción más probable. Y a China le gustan los desafíos grandes.



CYCL

Consultoría Estratégica

www.cycl.cl, hc@cycl.cl
Teléfono 56-32-2962961

Estrategia para enfrentar problemas complejos con variables: políticas, económicas, sociales, comunicacionales, internacionales, de seguridad, legislativas, judiciales, académicas y

India & China Intelligence Report
smcarrasco@vtr.net

Por favor, háganos llegar su opinión:
Acompáñela de su nombre, dirección electrónica, empresa, cargo.

Queremos tenerlo siempre presente en las próximas actividades y conferencias 2011

⁹ International Energy Outlook 2009, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy, DOE/EIA-0484 (2009 www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html)

¹⁰ Maintain nuclear perspective, China, World Nuclear News (11 January 2011)



China Intelligence Report N° 64, 07 al 21 de Junio, 2011

Nuclear reactors under construction and planned

Plant	Province	MWe gross	Reactor model	Project control	Construction start	Operation
Qinshan Phase II unit 4	Zhejiang	650	CNP-600	CNNC	1 07	2012
Hongyanhe units 1-4	Liaoning	4x1080	CPR-1000	CGNPC	8 07, 4 08, 3 09, 8 09	10/12, 2013, 2014
Ningde units 1-4	Fujian	4x1080	CPR-1000	CGNPC, with Datang	2 08, 1 10, 1 10, 9 10	12/12, 2013, 2014, 2015
Fuqing units 1&2	Fujian	2x1080	CPR-1000	CNNC	11 08, 6 09	10/13, 8/14
Yangjiang units 1-4	Guangdong	4x1080	CPR-1000	CGNPC	12 08, 8 09, 11 10, 15/3/11	8/13, 2014, 2015, 2016
Fangjiashan units 1&2	Zhejiang	2x1080	CPR-1000	CNNC	12 08, 7 09	12/13, 10/14
Sanmen units 1&2	Zhejiang	2x1250	AP1000	CNNC	3 09, 12 09	11/13, 9/14
Haiyang units 1&2	Shandong	2x1250	AP1000	CPI	9 09, 6 10	5/14, 3/15
Taishan units 1&2	Guangdong	2x1770	EPR	CGNPC	10 09, 4 10	12/13, 11/14
Hongyanhe units 5&6	Liaoning	2x1080	CPR-1000	CGNPC	2011, 2011	2015
Shandong Shidaowan	Shandong	210	HTR-PM	Huaneng	4/11 but deferred	2015
Fangchenggang units 1&2	Guangxi	2x1080	CPR-1000	CGNPC	7 10, 2011	2015, 2016
Fuqing units 3&4	Fujian	2x1080	CPR-1000	CNNC	7 10, 2011	7/15, 5/16
Fuqing units 5&6	Fujian	2x1080	CPR-1000 or CNP1000	CNNC	?, ?	-
Changjiang units 1&2	Hainan	2x650	CNP-600	CNNC & Huaneng	4 10, 11 10	2014, 2015
Hongshiding (Rushan) units 1&2	Shandong	2x1080	CPR-1000	CNEC/CNNC	Deferred from 2009?	2015
Yangjiang units 5&6	Guangdong	2x1080	CPR-1000	CGNPC	2011?	2017
Ningde units 5&6	Fujian	2x1080	CPR-1000	CGNPC		
Xianning (Dafan) units 1&2	Hubei	2x1250	AP1000	CGNPC	2011 or 2015	2015?
Taohuajiang units 1-4	Hunan	4x1250	AP1000	CNNC	2011 or 2015	4/2015-2018?
Pengze units 1&2	Jiangxi	2x1250	AP1000	CPI	2011 or 2015	2015?
Xudabao / Xudapu units 1&2	Liaoning	2x1250	AP1000	CNNC with Datang	9/11, ? delayed	
Sanmen units 3&4	Zhejiang	2x1250	AP1000	CNNC		
Haiyang units 3&4	Shandong	2x1250	AP1000	CPI	2010?	
Xiaomoshan units 1&2	Hunan	2x1250	AP1000	CPI	2012	
Longyou (Zhexi) units 1&2	Zhejiang	2x1250	AP1000	CNNC	2012	
Sanming units 1&2	Fujian	2x880	BN-800	CNNC	8/2011	2018, 19
Zhangzhou units 1&2	Fujian	2x1250	AP1000	CNNC & Guodian	2011	
Yanjiaoshan/Wanan/Jian	Jiangxi	2x1250	AP1000	CNNC	2012	
Shaoguan units 1-4	Guangdong (inland)	4x1250	AP1000	CGNPC	2013	
Tianwan units 3&4	Jiangsu	2x1060	WER-1000 (AES-91)	CNNC	12/12, 8/13	
Tianwan units 5&6	Jiangsu	2x1200	WER-1200 or CPR-1000	CNNC	?, ?	
Wuhu units 1&2	Anhui	2x1250	AP1000	CGNPC	2012	8/2016
Lianyungang units 1&2	Jiangsu	2x1080	CPR-1000	CGNPC		
Shanwei (Lufeng) units 1&2	Guangdong	2x1080	CPR-1000	CGNPC	late 2012?	
		34x1080 32x1250 2x1060 2x1200 2x1770 2x880 3x650 1x210				
Total: 78		88,700 MWe				

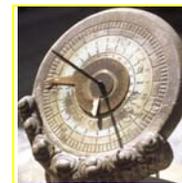
Where construction has started, the dates are marked in bold. Those here not under construction are marked as 'planned' in the WNA reactor table. At 9 May 2011, 26 under construction: 28,710 MWe; 52 planned: 59,990 MWe (gross).

Fangjiashan is sometimes shown as a development of Qinshan Phase I.

Further nuclear power units proposed

Plant	Province	MWe gross	Expected model	Project control	Construction	Start up
Lianyungang units 3&4	Jiangsu	2x1080	CPR-1000	CGNPC		
Taishan units 3&4	Guangdong	2x1770	EPR	CGNPC	by 2015	
Nanchong (Nanchun, Samba)	Sichuan	4x1080	CPR-1000?	CGNPC		
Tianwan units 7&8	Jiangsu	2x1200	WER-1200 (AES-2006)	CNNC		
Yangjiang units 5&6	Guangdong	2x1080	CPR-1000	CGNPC		2017
Xianning (Dafan) units 3&4	Hubei	2x1250	AP1000	CGNPC		
Shidaowan units 1-4	Shandong	4x1250	AP1000	Huaneng	2013?	
Shidaowan units 5&6	Shandong	2x1400	CAP1400	Huaneng	2013?	
Shandong Shidaowan	Shandong	18x210	HTR-PM	Huaneng		
Changjiang units 3 & 4	Hainan	2x650	CNP-600 or ACP-600	CNNC & Huaneng		
Haiyang units 5&6	Shandong	2x1250	AP1000	CPI		
Xiaomoshan units 3-6	Hunan	4x1250	AP1000	CPI		
Xudabao / Xudapu units 3-6	Liaoning	4x1250	AP1000	CNNC with Datang		
Shanwei (Lufeng) units 3-6	Guangdong	4x1080	CPR-1000	CGNPC		
Fangchenggang units 3-6	Guangxi	4x1080	CPR-1000	CGNPC		
Yingtian	Jiangxi	?		Huaneng		
Nanyang units 1-6	Henan	6x1250?	AP1000 (if CPI)	CNNC or CPI		
Xinyang units 1-4	Henan	4x1080	CPR-1000?	CGNPC?		
Changde (Chenzhou, Hengyang)	Hunan	4x1000?		CNNC & Guodian?, CGNPC		
Subtotal: 72 units		66,000+ MWe				
Jiyang	Anhui	4x?		CNNC		
Sanmen units 5&6	Zhejiang	2x1250	AP1000	CNNC		
Cangnan	Zhejiang	6x1000		CGNPC/Huaneng		
Zhexi Longyou units 3&4	Zhejiang	2x1250	AP1000	CNNC		
Haijia Halfeng units 1&2	Guangdong	2x1000?		CGNPC		
Jinzhouwan units 1&2	Liaoning	2x1000				
Fuling units 1-4	Chongqing	4x1250	AP1000	CPI		
Jingyu units 1-4	Jilin	4x1250	AP1000	CPI & Guodian	2013?	
Wuhu units 3-4	Anhui	2x1250	AP1000	CGNPC		
Pengze units 3&4	Jiangxi	2x1100	AP1000	CPI		
Heyuan / Jieyang units 1-4	Guangdong	4x1000		CNNC?		
Haiyang units 7&8	Shandong	2x1250	AP1000	CPI		
Pingnan Baisha units 1-4	Guangxi	4x1250	AP1000	CPI		
Hengren units 1-4	Liaoning	4x1250	AP1000	CPI		
Lanzhou	Gansu	?		CNNC		
Xiangtan	Hunan	4x1250	AP1000	Huadian		
Donggang	Liaoning	4x1000		Huadian		
Haijing	Hubei	4x1250 (of 6)	AP1000	Huadian		
Shizu	Chongqing			CNNC		
Qiaofushan	Hebei			CNNC		
Songzi/Xianning 5&6	Hubei		AP1000	CGNPC		
Guangshui	Hubei	4x1250	AP1000	CGNPC		
Zhixingdai	Hubei	5000 MWe	AP1000	CNNC, Datang		
Hebaodao	Guangdong			CNNC		
Yibin	Sichuan			CNNC		
Sanming 3&4	Fujian	2x880?	BN-800?	CNNC		2015
Site to be decided	Heilongjiang	4x1000		Huaneng		
		40x1250 20x1000 2x880 c.18x210				
Subtotal: about 80 units		Approx. 85,000 MWe				
Total: about 145		146,000+ MWe				

All PWR except Shidaowan HTR-PM and Sanming BN-800. Some of these entries are based on sketchy information. For WNA reactor table, 80%



China Intelligence Report Nº 64, 07 al 21 de Junio, 2011

CAP, el acero de Chile; CAP el mejor acero. CAP, Minería, CAP soluciones

CAP ACERO: Nuestra industria siderúrgica es integrada, única en su tipo en Chile. Elaboramos productos a partir de materias primas existentes en la naturaleza, lo que garantiza acero de alta pureza y de calidad controlada.

CAP MINERÍA: Lidera la producción de minerales de hierro y pellets en la costa del Pacífico, con amplios recursos y reservas conocidas y en permanente expansión por programas de explotaciones, que garantizan su continuidad de operaciones por muchas décadas.

CAP SOLUCIONES EN ACERO: Tiene como principal objetivo crear soluciones en acero, principalmente para los sectores de la construcción, industria e infraestructura tanto en Chile como en el extranjero, completando así la cadena de Valor del Acero.

Home | GRUPO CAP | NEGOCIOS | INVERSIONISTAS | RSE | INSUMOS ESTRATEGICOS | BLOG CAP | CONTACTO | ENGLISH VERSION

CAP S.A. Oficinas Generales: Gertrudis Echeñique 220, Las Condes, Santiago, Chile - Teléfono : (56-2) 818 6000 Fax : (56-2) 818 6116
 Producción KOOMedia Network • Potenciado con WordPress

CAP, siempre con Chile

CAP S.A., ha dado su gentil respaldo a *China Intelligence Report*.
 Gracias a CAP S. A., seguimos llegando con este esfuerzo hasta usted