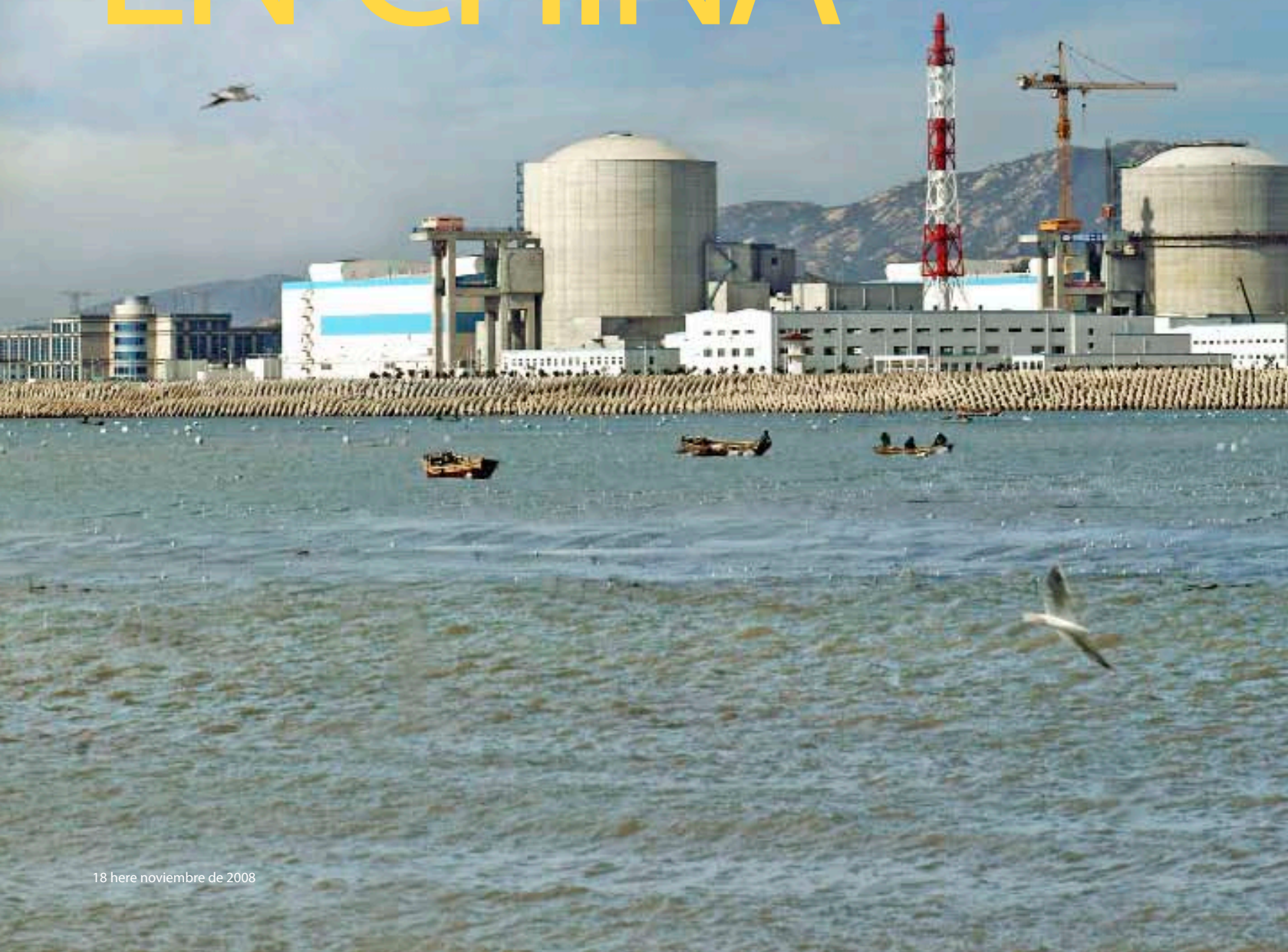


UNA PLANTA NUCLEAR EN CHINA





La central nuclear de Tianwan es la mayor joint venture del mundo, constituida por China y Rusia. Tras una década de desarrollo, China conseguirá reducir las emisiones de gases de invernadero y los costes energéticos. La seguridad es el objetivo principal del proyecto.

TEXTO: PAN HAIXIA Y GONG FEI FOTO: LIANG LIANG

PARA SATISFACER la demanda de electricidad y al mismo tiempo reducir la contaminación, China ha emprendido la construcción de una planta de energía nuclear. China tenía en septiembre de 2008 once reactores de energía atómica en funcionamiento, seis en construcción y otros en fase de construcción.

Dos de los reactores más modernos pertenecen a Tianwan Nuclear Power Plant (NPP), situada en la hermosa ciudad portuaria de Lianyungang, en la provincia de Jiangsu, sobre la costa este de China. Lianyungang, conocida como "el corredor este-oeste del transporte", fue una de las primeras 14 ciudades donde, en 1984, el gobierno chino permitió el comercio exterior, convirtiéndose desde entonces en uno de los principales puntos de transporte y un destino turístico popular.

La planta suministra energía principalmente al área más desarrollada del país, al sur de Jiangsu, cerca de Shanghái, y se ha convertido en un punto clave para inversiones extranjeras.

Cuando, en junio de 2006 y agosto de 2007 respectivamente, comenzaron a operar las dos unidades de reactores de Tianwan, fue el comienzo del proyecto cooperativo tecnológico y económico más grande del mundo entre China y Rusia, con una inversión inicial de 3,2 mil millones de USD.

En 1990 Rusia y China firmaron un acuerdo de cooperación nuclear. Posteriormente, en 1997 firmaron un importante contrato respecto a la planta NPP de Tianwan. Según establece el acuerdo, Rusia es responsable de la tecnología, el diseño de la central nuclear y de la turbina, así como del suministro de los equipos que componen el sistema. Por su parte, China se encarga del proyecto de construcción, la obra en si misma y el abastecimiento, así como parte del diseño de la instalación.

Los dos reactores de la central nuclear de Tianwan son parte del extenso plan de inversión de China en energía atómica y el resultado del proyecto cooperativo tecnológico y económico más grande jamás entre Rusia y China.

>>>

“Comparado con las centrales eléctricas de carbón, el proyecto de Tianwan puede reducir el dióxido de carbono en 16 millones de toneladas al año”.

SHI LING, Subdirector, sección de mantenimiento de JNPC



Yan Weifeng (izquierda) y Shi Ling de Jiangsu Nuclear Power Corporation, que opera Tianwan NPP.

La construcción comenzó en octubre de 1999. Los dos reactores de la primera fase son reactores de agua a presión rusos AES-91 (PWR). Los reactores son un concepto avanzado basado en el tipo de reactor estándar ruso VVER-1000/392, que cumplen con los estándares de seguridad nuclear y radiación internacionalmente probados y con la normativa vigente en China en cuestiones de seguridad nuclear.

LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD preocupan a la industria nuclear, y los accidentes devastadores de Chernóbil, en Ucrania, y de Three Mile Island, en Estados Unidos, permanecen en la memoria de mucha gente. Sin embargo, el gobierno chino ha adquirido un fuerte compromiso en materia de seguridad.

“La seguridad es la principal prioridad para las centrales nucleares”, dice Shi Ling, Subdirector de mantenimiento en Jiangsu Nuclear Power Corporation (JNPC), que fue fundada en 1997 para poner en marcha la planta de Tianwan. “Existen organizaciones internacionales dedicadas a realizar inspecciones de seguridad en plantas nucleares. NPP de Tianwan es una de las compañías que acoge con satisfacción estas inspecciones”.

En NPP de Tianwan se han tomado algunas medidas avanzadas que garantizan una actividad segura. Sus reactores tienen dos capas protectoras, incluso una cubierta interna sellada herméticamente que evita el escape de radiación y una cubierta externa como protección contra cualquier impacto medioambiental.

Pesadas cuerdas de acero sujetan las capas protectoras, diseñadas para soportar terremotos, inundaciones, tornados

y tormentas. Los reactores también fueron diseñados con una protección contra la caída de objetos.

“Lo que hace que la planta de Tianwan sea única en el mundo es una “trampilla” en el reactor que puede mantener y refrigerar el núcleo del reactor en caso de fusión”, explicó recientemente Wu Xiujiang, Vicepresidente de JNPC, en un seminario en China. “Tianwan es la primera planta en el mundo en utilizarla”. La “trampilla” evita que el núcleo del reactor funda la placa de hormigón del taller y cause escapes de materiales radioactivos.

La planta de Tianwan también confía en el equipo de Alfa Laval. “Utilizamos en total 46 intercambiadores de calor de placas con juntas de Alfa Laval en cinco modelos diferentes”, dice Yan Weifeng, ingeniero de mantenimiento de JNPC.

Los intercambiadores de calor de Alfa Laval fueron especificados en el diseño de la central nuclear en 1998. “En 1994 introdujimos nuestra tecnología de intercambiador de calor al instituto de diseño ruso en San Petersburgo”, dice Carl Zhang, responsable de ventas para energía atómica en Alfa Laval China. “Cuatro años después, Alfa Laval ayudó al instituto en la elaboración de las especificaciones para los intercambiadores de calor de placas”.

Shi explica la selección del equipo de Alfa Laval, “como fabricante líder mundial en intercambiadores de calor de placas, Alfa Laval es conocida por su tecnología avanzada en la producción de equipos, así como por su servicio y suministro de productos de alta calidad. Se han desarrollado una gran cantidad de tecnologías para limpieza y mantenimiento de intercambiadores de calor de placas, como la limpieza química y la automática”.

NPP DE TIANWAN ha resultado ser eficiente y fiable. Con una capacidad de 1.060 megavatios por unidad, es sin lugar a dudas la planta más grande de China, y a finales de agosto de 2008 había generado más de 19.000 millones de kilovatios (kWh) de electricidad por hora, de los cuales unos 18.000



Carl Zhang, Director de Ventas, Alfa Laval China.

► Energía nuclear en China

China invierte en energía nuclear

Las acciones para construir energía atómica en China comenzaron en 1970. En septiembre de 2008, China tenía 11 reactores de energía atómica operando: cinco en Qinshan en la provincia de Zhejiang, cuatro en la Bahía de Daya en la provincia de Guangdong y dos en Tianwan. Además, seis están construyéndose actualmente y varios más en proyecto de fabricación.

La tecnología ha sido adquirida de algunos de los exportadores más

grandes de energía atómica en el mundo, como Francia, Canadá y Rusia, desarrollados localmente, y con un diseño de influencia francesa.

La capacidad de producción de energía en China a finales de 2007 se elevó a 713 gigavatios (GW): 145 GW pertenecen a la energía hidroeléctrica, 554 GW al combustible fósil, 9 GW a la energía atómica y 4 GW a la energía eólica. La industria consume cerca de tres cuartas partes de la energía eléctrica de China. Para

hacernos una idea podemos comparar con la Unión Europea, donde la industria consume alrededor de un 40% de la energía total.

En 2007, la energía atómica en China suministró 62,86 mil millones kWh de electricidad (un 2,3% del total) y ahora hay 8,6 gigavatios eléctricos (GWe) instalados.

El gobierno tiene previsto aumentar seis veces la capacidad nuclear hasta al menos 50 GWe o

hasta 60 GWe antes del año 2020 y posteriormente a 120-160 GWe antes del año 2030.

Esta evolución es una muestra de la determinación de China por desarrollar una energía más recuperable que compense la escasez de energía creada por su economía en rápida expansión. También está previsto mejorar la protección del medio ambiente disminuyendo la dependencia del país a las plantas de carbón. n



La seguridad es uno de los principales objetivos para NPP de Tianwan y se han tomado medidas avanzadas para garantizar operaciones seguras.

►► www.alfalaval.com/here/power/tianwan

millones kWh fueron conectados a la red nacional.

Los dos reactores también han establecido un récord de actividad continua durante el ciclo del combustible nuclear, y la emisión de “los tres desechos” (las aguas residuales, el gas y el residuo nuclear) además, también se mantuvo con éxito por debajo del promedio nacional, explica Yan.

Además del equipamiento, tener un personal capacitado es otro aspecto importante para asegurar el buen funcionamiento de una central nuclear. “Los 1.100 empleados de JNPC tienen titulación superior”, dice Shi. “Todos los operadores viajan a Rusia para formarse durante 17 meses antes de comenzar a trabajar. Y aquí en Tianwan también les ofrecemos formación permanente”.

EL GOBIERNO CHINO considera que la energía atómica es la respuesta para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y producir energía más económica. La necesidad de electricidad del país ha crecido enormemente, junto con su desarrollo económico. Por ejemplo, durante el verano, los aires acondicionados consumen electricidad a niveles tan alarmantes que las redes nacionales no pueden afrontar el suministro.

La manera más común de satisfacer esta demanda ha sido que los gobiernos locales chinos y los empresarios construyan centrales eléctricas de carbón, que resultan ineficaces y arrojan al aire gases de efecto invernadero, hollín y toxinas.

Según la Asociación Nuclear Mundial, alrededor de un 80% de la electricidad de China se produce a partir de combustibles fósiles (principalmente del carbón), y China se encuentra en segundo lugar, después de los Estados Unidos, como la mayor contribuidora a las emisiones de dióxido de carbono.

Para frenar esta tendencia, el gobierno chino ha decidido invertir en una energía más limpia y ha iniciado un plan de inversión en energía atómica con el propósito de aumentar seis veces la capacidad nuclear antes del año 2020.

En la provincia de Jiangsu, el proyecto de Tianwan ha cambiado la estructura total de la energía, dice Jiang Guoyuan, Director General de JNPC. La provincia está cerrando muchas centrales eléctricas de carbón pequeñas y altamente contaminantes y hay planes de desarrollar aun más las fuentes de energía limpias, entre las que se encuentra la energía atómica.

“A pesar de los altos costes de construcción, que generalmente son entre un 30% y un 50% más altos que con el carbón, con la misma capacidad instalada, las centrales nucleares tienen una vida más prolongada y costes de combustible más bajos”, dice Shi. “Incluyendo los costes de protección del medio ambiente, los costes de una central nuclear son entre un 15% y un 30% más bajos que los de las plantas con carbón”.

Los dos reactores de Tianwan utilizan unas 50 toneladas de combustible nuclear al año. Las centrales eléctricas con carbón con la misma capacidad requerirían seis millones de toneladas de carbón. “Esto significa una reducción enorme en emisiones”, dice Shi.

“Nuestras estadísticas demuestran que, en comparación con las centrales eléctricas de carbón, el proyecto de Tianwan puede reducir el dióxido de carbono con 16 millones de toneladas al año”, dice. Esto equivale a casi la mitad de las emisiones anuales totales de dióxido de carbono de Hong Kong. “También se puede reducir el

► Datos

La planta nuclear de Tianwan

- Propiedad de China National Nuclear Corporation (50%), China Power Investment Corporation (30%) y Jiangsu Guoxin Group (20%)
- Operada por Jiangsu Nuclear Power Corporation
- Situada en Tianwan, Lianyungang City, la provincia de Jiangsu, China
- Con 1.100 empleados
- Es el tercer complejo de generación nuclear más grande de la nación después del complejo de Qinshan en la provincia de Zhejiang, también en la costa este, y del complejo de la Bahía de Daya en la provincia de Guangdong en el sur
- Tiene una capacidad de 1.060 MWe y una vida útil de 40 años
- Ha producido (hasta el 16 de agosto de 2008) 19,4 mil millones KWh de electricidad, de los cuales 18.000 millones de KWh fueron conectados a la red nacional.

>>>



El 16 de agosto de 2008, NPP de Tianwan había contribuido con 18 mil millones kWh de electricidad a la red nacional.

>>> residuo en 400.000 toneladas al año y reducir considerablemente el dióxido de sulfuro y las emisiones de óxido de nitrógeno”, agrega Shi.

Ya se ha llegado a un acuerdo entre China y Rusia para cooperar en una segunda fase en la NPP de Tianwan. El acuerdo fue parte de un comunicado firmado en Moscú en noviembre de 2007 por el primer ministro de China, Wen Jiabao y, por parte de Rusia, Victor Zubkov, en el que se acordó establecer un aumento en la cooperación en cuestiones de energía nuclear como prioridad en la relación de los dos países.

Según el informe de viabilidad, durante la segunda fase se instalarán dos unidades adicionales de un gigavatio nuclear (GW). El área de construcción está preparada para otras cuatro, lo cual significa que NPP de Tianwan puede contar en total con ocho unidades de un GW con una capacidad total de entre 8–10 GW. Generará entre 60–70 mil millones de kWh

de electricidad al año, lo que equivale a más de tres veces las instalaciones totales de energía eólica en Estados Unidos, que es líder mundial en la generación de energía eólica. El valor de producción anual a partir de la segunda fase costará más de 25.000 millones de yuan chinos (USD 3,6 mil millones).

China también está desarrollando la tercera generación de tecnología de energía atómica mediante acuerdos con Westinghouse, de Estados Unidos, y la compañía francesa Areva para utilizar sus últimas tecnologías para construir seis reactores nucleares.

Según Shi, el problema más grande que la NPP de Tianwan y la industria de energía atómica de China han tenido que afrontar es la gran dependencia en la tecnología extranjera. “Esto implica que la formación de nuestros expertos sea una tarea primordial para China, ya que el objetivo es tener la capacidad de poder diseñar, construir y operar sus propias plantas nucleares”, dice él. n

► La solución de Alfa Laval

Una elección económica

Intercambiadores de calor de placas garantizan una transferencia de calor eficiente

La central nuclear de Tianwan utiliza 46 intercambiadores de calor de placas con juntas de Alfa Laval en cinco modelos.

“Se utilizan para extraer calor de diversos sistemas en la planta, como la refrigeración del equipo por reactor y turbina”, explica Yan Weifeng, ingeniero de mantenimiento en Jiangsu Nuclear Power Corporation (JNPC).

Dice que los intercambiadores de calor de Alfa Laval tienen un diseño compacto y exigen mucho menos espacio que los intercambiadores de calor tubulares tradicionales, además de un buen funcionamiento, fácil mantenimiento y una larga vida útil. “Una razón para elegir los intercambiadores de calor de la

placas de Alfa Laval es su rentabilidad”, explica Shi Ling, Subdirector de la línea del mantenimiento de JNPC. “Sus placas de titanio eliminan el riesgo de corrosión producido por el agua de mar y las corrugaciones de la placa promueven la turbulencia fluida, dando como resultado una transferencia térmica eficiente”.

Para alcanzar el mismo efecto de transferencia térmica, los intercambiadores de calor tubulares requieren un área de intercambio de calor dos o tres veces mayor que los intercambiadores de calor de placas.

Shi dice que otra ventaja es que los intercambiadores de calor de placas necesitan menos medios de enfriamiento que los tubulares y así

“Las ventajas de los productos de Alfa Laval no sólo consisten en la alta calidad que ofrecen, sino también en sus diseños orientados al servicio”

se ahorra agua y se reduce el volumen del diseño de la bomba de enfriamiento. Además, el mantenimiento y reemplazo de las placas de los intercambiadores de calor de placas es cómodo y sencillo.

“Las ventajas de los productos de Alfa Laval no sólo consisten en la alta calidad que ofrecen, sino también en sus diseños orientados al servicio”, dice Yan.



NPP de Tianwan utiliza en total 46 intercambiadores de calor de placas con juntas de Alfa Laval.

Según Yan, durante la segunda fase de NPP de Tianwan se utilizarán productos similares. n