

EL PROYECTO DE LAS TRES GARGANTAS DE CHINA: SU HISTORIA Y SUS CONSECUENCIAS

JORDI LÓPEZ-PUJOL
Instituto de Botánica de Barcelona
MARTA PONSETI

La importancia de las grandes presas

La construcción de embalses data de fechas muy antiguas; comenzó desde hace 3 000 años en la Media luna fértil¹ con el objetivo primario de servir como depósitos de agua, pero también para controlar inundaciones, irrigar tierras de cultivo y permitir o mejorar la navegación. Con la llegada de la Revolución industrial y con la tecnología para generar electricidad a partir del movimiento del agua, los humanos empezaron a construir grandes presas para obtener energía. Las primeras que incorporaron una central de energía eléctrica se construyeron a finales del siglo XIX en Europa occidental y en los Estados Unidos. La construcción de embalses vivió una revolución durante la segunda mitad del siglo XX, en particular en la década de los setenta, así que para el año 2000 alrededor de 45 000 represas de gran capacidad² y aproximadamente 800 000 pequeñas se habían construido en todo el mundo. En conjunto generan 19% de la electricidad mundial y suministran agua para 30 o 40% de las tierras de cultivos de riego.³

Este artículo fue recibido por la dirección de la revista el 25 de octubre de 2007 y aceptado para su publicación el 2 de diciembre de 2007.

¹ WCD (World Commission on Dams), *Dams and Development. A new Framework for Decision-Making*, Londres/Sterling, Earthscan Publications, 2000.

² La Comisión Internacional de Grandes Presas (Icold) las define como aquellas presas con una altura mayor a 15 m, o con menor altura pero con un volumen de depósito que supere los tres millones de metros cúbicos.

³ David M. Rosenberg *et al.*, "Global-scale environmental effects of hydrological alterations: introduction", *BioScience*, núm. 9, vol. 50, 2000, pp. 746-751; WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

Hasta hace poco tiempo las grandes presas eran consideradas como un hito en los planes de desarrollo de una nación y, frecuentemente, se les veía como un símbolo de modernidad y progreso económico.⁴ No obstante, las inmensas repercusiones en el medio ambiente y en la sociedad que se derivan de su construcción, así como la creciente incertidumbre acerca de su viabilidad económica han cambiado esa visión. En consecuencia, algunas naciones desarrolladas —como Francia y los Estados Unidos— han interrumpido la construcción de presas e incluso han iniciado su demolición.⁵ Más aún, los donantes y otras entidades de crédito internacionales, como el Banco Mundial, han disminuido significativamente —e incluso suspendido— el envío de fondos para la construcción de grandes presas a los países en vías de desarrollo ya que, en muchos casos, éstos todavía están reticentes a adoptar nuevas políticas sobre energía sostenible.⁶

Aunque los beneficios de la construcción de embalses de gran capacidad son considerables y deben ser reconocidos, sus efectos negativos pueden ser inmensos y, en el caso de las grandes presas, frecuentemente superan a los positivos.⁷ La lista de problemas asociados a este tipo de obras de ingeniería es larga, y destacan las consecuencias ambientales y sociales. El efecto primario de las presas es la modificación del curso del río, lo que puede resultar en una serie de cambios en el entorno natural, tales como su transformación, fragmentación o desaparición total.⁸ La combinación de esto último con la eutrofización y la concentración de contaminantes en el agua podría tener graves consecuencias a largo plazo en la biodiversidad acuática y terrestre, tal y como ha sido observado en varias represas localizadas alrededor del mundo.⁹ En cuanto a los efectos sociales, se encuentran

⁴ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*, Gavan McCormack, "Water margins. Competing paradigms in China", *Critical Asian Studies*, núm. 1, vol. 33, 2001, pp. 5-30.

⁵ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*, G. McCormack, *op. cit.*

⁶ Sukhan Jackson y Adrian Sleight, "Resettlement for China's Three Gorges Dam: Socio-economic impact and institutional tensions", *Communist and Post-Communist Studies*, núm. 33, 2000, pp. 223-241; G. McCormack, *op. cit.*

⁷ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

⁸ D. M. Rosenberg *et al.*, *op. cit.*

⁹ Datos recopilados en Jianguo Wu *et al.*, "The Three Gorges Dam: an ecological perspective", *Frontiers in Ecology and the Environment*, núm. 5, vol. 2, 2004, pp. 241-248.

principalmente los reasentamientos humanos forzados¹⁰ y los cambios que esto provoca en su forma de vida. También la pérdida del patrimonio cultural¹¹ y la propagación de enfermedades¹² son repercusiones significativas de la construcción de presas. Otras consecuencias importantes son los cambios climáticos locales¹³ y el incremento en la incidencia de terremotos y deslaves.¹⁴

La presa de las Tres Gargantas: historia del proyecto

Gestación de la idea

Podemos rastrear la larga historia de obras de tecnología hidráulica en China desde el año 598 a. C., cuando se construyó la presa Qebei en la provincia de Anhui.¹⁵ Tres siglos más tarde —alrededor del año 256 a. C.— se terminó la famosa presa Dujiangyan, que cuenta con un innovador sistema de irrigación y aún sigue funcionando en la actualidad. El régimen hidrológico de los ríos chinos se caracteriza por desbordamientos estacionales (monzónicos) que influyeron en el desarrollo temprano de sistemas de control de inundaciones, como el dique Jingjiang en el río Yangtze, que se inició en 345 a. C. El Gran canal es otro importante trabajo hidráulico que todavía comunica a Hangzhou con Beijing, y cuya construcción comenzó en 486 a. C. A pesar de estas bases impresionantes, la construcción de embalses en la época moderna ha sido mucho más modesta

¹⁰ Se estima que la construcción de presas de gran capacidad ha sido el motivo del desplazamiento de entre 40 millones y 80 millones de personas en el mundo. Véase WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

¹¹ Fácilmente ejemplificada por la inundación de sitios arqueológicos. Véase J. O. Brew, "Emergency archaeology: Salvage in advance of technological progress", *Proceedings of the American Philosophical Society*, núm. 105, 1961, pp. 1-10.

¹² Por ejemplo la esquistosomiasis. Véase J. M. Hunter *et al.*, *Parasitic Diseases in Water Resource Development*, Ginebra, OMS, 1993.

¹³ Sid Perkins, "Big dam in China may warm Japan", *Science News*, núm. 159, 2001, p. 245.

¹⁴ Linyue Chen y Pradeep Talwani, "Reservoir-induced seismicity in China", *Pure and Applied Geophysics*, núm. 153, 1998, pp. 133-149.

¹⁵ R. Fuggle y W. T. Smith, *Experience with Dams in Water and Energy Resource Development in the People's Republic of China*, Ciudad del Cabo, Secretariat of the World Commission on Dams, 2000.

y, para 1949, el año de la fundación de la República Popular, sólo funcionaban 22 grandes presas con 163 MW¹⁶ de potencia hidráulica.¹⁷ Después de la Liberación,¹⁸ el desarrollo de estructuras hidráulicas basadas en la construcción de grandes presas se convirtió en una política prioritaria para el rápido crecimiento económico esperado en la China de la posguerra.¹⁹ Como resultado, más de 22 000 grandes presas (y más de 85 000 presas en total) han sido construidas en todo el país hasta el día de hoy, lo que equivale a casi la mitad del total en el mundo.²⁰

La idea original de construir un embalse gigante en el Yangtze, sin embargo, no puede ser atribuida a Mao ni a ningún otro líder chino posterior a 1949. Desde 1919, en su artículo titulado *Un plan para desarrollar la industria*, Sun Yat-sen mencionaba la posibilidad de construir una serie de grandes presas en el río con el propósito de controlar las inundaciones y de generar electricidad.²¹ Durante la década de los treinta, bajo el régimen del Guomindang, se realizaron múltiples estudios para comprobar la viabilidad de una presa de gran capacidad construida en el curso alto²² del Yangtze. En 1944, J. L. Savage —un experto en presas del Bureau of Reclamation de los Estados Unidos, la oficina encargada del manejo de recursos hídricos— fue invi-

¹⁶ En 1912, en la presa Shilong, fue construida la primera planta hidroeléctrica de China (provincia de Yunnan) con una capacidad de 500 kW.

¹⁷ R. Fuggle y W. T. Smith, *op. cit.*

¹⁸ En China se utiliza el término *liberación* para referirse a la última victoria del Ejército Popular de Liberación sobre las tropas del Guomindang en 1949.

¹⁹ El Gran Salto Adelante fue un ambicioso plan gubernamental de finales de los años cincuenta (1958-1960), que tenía como objetivo rebasar la producción industrial británica en sólo 15 años. Se trataba principalmente de una serie de campañas profundamente ideológicas orientadas hacia la transformación de China en un “paraíso” productivo —como la campaña para construir nuevas redes de irrigación, la campaña para aumentar la producción de acero y hierro y la surrealista campaña para “eliminar las cuatro pestes”. Este periodo provocó una degradación ambiental masiva y una hambruna enorme que causó la muerte de alrededor de 30 millones de personas.

²⁰ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

²¹ Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, Toronto, Earthscan Publications, 1994.

²² El río Yangtze, con una longitud aproximada de 6 300 km —el más grande de China y el tercero del mundo—, puede ser dividido en tres secciones de acuerdo con criterios geográficos: el alto Yangtze, desde su nacimiento en el altiplano tibetano hasta Yichang, en la provincia de Hubei (río abajo después de la sección de las Tres Gargantas), que mide cerca de 4 300 km; el Yangtze medio, un segmento de 950 km de Yichang a Hukou, en la provincia de Jiangxi; y el bajo Yangtze, el tramo final de 930 km de Hukou al mar de China oriental.

tado para realizar una investigación de campo sobre el emplazamiento de la presa planeada y para preparar el borrador del proyecto preliminar. Dos años después, la República de China firmó un contrato con el Bureau of Reclamation para diseñar un embalse gigante en la zona de las Tres Gargantas (véase figura 1), y más de 50 técnicos chinos fueron enviados a Estados Unidos para participar en la realización del diseño. No obstante, la profunda crisis económica y el estallido de la guerra civil china hicieron que el gobierno de Chiang Kai-shek abandonara el proyecto en 1947.²³

En 1949, a raíz de una serie de graves inundaciones en el Yangtze, el gobierno comunista —que tenía poco tiempo de haber sido instituido— reforzó sus políticas relativas a las grandes obras hidráulicas para controlar las inundaciones, de esta forma se realizaron planes para la construcción intensiva de grandes presas, diques y esclusas para las siguientes décadas. Aunque Mao sugirió la construcción de una estructura como ésta en 1953, el gran acontecimiento que despertó el interés del gobierno por revivir los planes para edificar una gran presa en las Tres Gargantas fue la terrible inundación de 1954 en el Yangtze, que provocó más de 30 000 muertes.²⁴ Un año más tarde comenzaron las actividades de planeamiento con la colaboración de especialistas soviéticos; en 1956 se fundó la Oficina de Planeación del Valle del Yangtze, para dirigir el diseño y los estudios de viabilidad específicos para el Proyecto de las Tres Gargantas.²⁵ El director de la Oficina, Lin Yishan, propuso construir una gran presa de casi 250 m de altura, cuyo objetivo principal sería controlar las inundaciones. Sin embargo, Li Rui, del Ministerio de Energía Eléctrica, respaldaba una presa más pequeña y dudaba de su capacidad ilimitada para el control de inundaciones.²⁶ Después de dos años de intensos debates y a pesar de la fuerte oposición incrementada por la momentánea campaña de las Cien Flores,²⁷ la construcción de la presa de las

²³ Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*

²⁴ *Ibidem.*

²⁵ Margaret Barber y Gráinne Ryder, *Damming the Three Gorges. What Dam Builders Don't Want You to Know*, Toronto, Earthscan Publications, 1993.

²⁶ Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*

²⁷ La campaña de las Cien Flores (término originado a partir de una cita de Mao: “Dejemos que cien flores broten: dejemos que contiendan cien diferentes escuelas de

Tres Gargantas fue aprobada por el Comité Central del Partido Comunista Chino.

Al parecer, la opinión de Mao resultó crucial para su aprobación. Según Lieberthal y Oksenberg,²⁸ Mao deseaba que China poseyera la planta hidroeléctrica más grande del mundo, y en 1958 asignó a Zhou Enlai²⁹ la misión de involucrarse personalmente en la planeación de la presa. En 1956, en ocasión del famoso cruce a nado del Yangtze en Wuhan —considerado por muchos como la demostración del triunfo humano sobre la naturaleza en estado salvaje—,³⁰ Mao compuso uno de sus poemas más conocidos, *Nadando*, que no solamente revela sus intenciones de construir la presa, sino también su posición frente al medio ambiente.³¹

pensamiento”) fue una corta campaña, que inició en 1956, con el propósito de dar una oportunidad a los intelectuales para discutir los problemas del país y promover la ciencia y la cultura. Sin embargo, las abundantes críticas recibidas —muchas de ellas consistían en denuncias de la absoluta falta de libertad y sugerían que el Partido Comunista dejara el poder— hicieron que Mao suspendiera el programa en 1957 e iniciara una (contra) campaña antiderechista. Los ingenieros que se opusieron a la construcción de la presa de las Tres Gargantas fueron catalogados como “derechistas”. Huang Wan-Li, un eminente ingeniero hidráulico y profesor emérito en la Universidad de Tsinghua hasta el momento de su muerte en 2001 —bien conocido por su fuerte oposición a la presa de las Tres Gargantas durante los años recientes debido a su debilidad técnica—, fue enviado a un campo de trabajo en 1957 por su postura contraria a la construcción de la presa Sanmenxia en el río Amarillo (véase Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*, y Judith Shapiro, *Mao’s War against Nature: Politics and the Environment in Revolutionary China*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001).

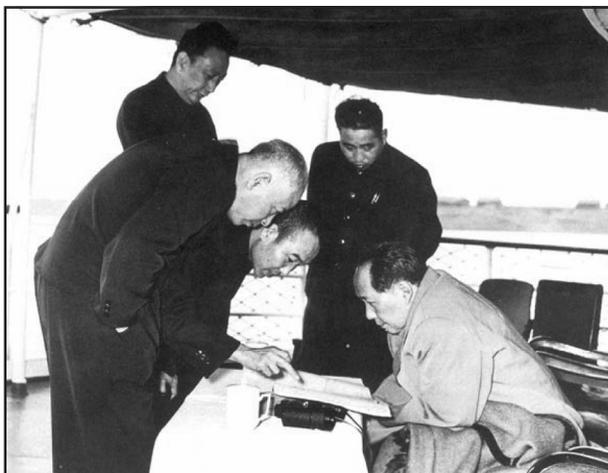
²⁸ K. Lieberthal y M. Oksenberg, *Policy Making in China—Leaders, Structures and Processes*, Princeton, Princeton University Press, 1988.

²⁹ Zhou Enlai (1898-1976) se desempeñó como primer ministro (de 1949 a 1976) y como ministro del Exterior (de 1949 a 1958) de la República Popular China.

³⁰ Ejemplificada, aquí, por el río y sus destructivas inundaciones periódicas. Véase James Beattie, “Dam building, dissent, and development: The emergence of the Three Gorges Project”, *New Zealand Journal of Asian Studies*, núm. 4, junio de 2002, pp. 138-158.

³¹ De la misma manera que las políticas estalinistas que lo precedieron, el maoísmo veía a la naturaleza como una reserva inextinguible de recursos para lograr el desarrollo económico y la modernización; el deterioro del medio ambiente, por su parte, era visto como consecuencia inevitable de estos procesos. Mao lanzó muchas campañas masivas que seguían el lema “los humanos deben conquistar la naturaleza” —como las que buscaban la construcción de numerosas obras de irrigación—, y la campaña “primero el grano” [*“grain-first” campaign*] que proponía la conversión de toda la tierra disponible en nuevos campos de cultivo por medio de la tala de bosques, la construcción de terrazas en las laderas e, incluso, desecando zonas pantanosas. Según Beattie (“Dam building, dissent, and development...”, *op. cit.*), la actitud maoísta frente a la naturaleza sobrevivía aún en la mente de los líderes comunistas que le

FIGURA 1. Mao Zedong examina el diseño de la presa de las Tres Gargantas.



Grandes planes están en marcha:
de norte a sur, un puente se elevará por los aires
y convertirá la profunda sima en una vía;
muros de piedra se erigirán río arriba hacia el oeste
y, de Wuhan, tendrán a raya las nubes de lluvia
hasta que un manso lago surja en las gargantas estrechas.
Si aún está ahí, la diosa de la montaña
se asombrará ante el mundo transformado.³²

En 1959, la Oficina de Planeación del Valle del Yangtze eligió Sandouping como el mejor lugar para la construcción de la presa. No obstante, el proyecto del embalse fue pospues-

sucedieron, como Li Peng, Deng Xiaoping e incluso Jiang Zemin. No obstante, los líderes de la cuarta generación (Hu Jintao, Wen Jiabao) han adoptado el “concepto de desarrollo científico”, una aproximación más completa del concepto de desarrollo sostenible. Véase J. Shapiro, *Mao's War against Nature...*, *op. cit.*, y Peter Ho, “Mao's war against nature? The environmental impact of the grain-first campaign in China”, *The China Journal*, núm. 50, julio de 2003, pp. 37-59, para un reporte exhaustivo sobre el daño ambiental durante la época de Mao.

³² Fragmento del poema *Nadando* [Swimming], de 1956, tomado de *Mao Zedong's Poems*, Beijing, Foreign Languages Press, 1999. [Versión en español del T.]

to a causa de la desastrosa hambruna que el “Gran salto adelante” provocó en 1960. A mediados de la década de los sesenta se retomó el proyecto de construcción como parte de la “Tercera línea” o “Tercer frente” de desarrollo industrial en el suroeste de China, pero la irrupción de la Revolución cultural y el agravamiento de las tensiones con la Unión Soviética volvieron a retrasar los planes.³³ En 1970, la construcción de la presa Gezhouba (véase figura 2), también en el tramo alto del Yangtze y muy cercana a Sandouping —uno de los emplazamientos propuestos para el embalse de las Tres Gargantas—, fue aprobada por el Comité Central como un “ensayo” para preparar la construcción de esta última. Sin embargo, importantes inconsistencias técnicas hicieron imprescindible la realización de un nuevo diseño para la presa Gezhouba en 1972. Esta obra, que demoró casi cuatro veces el tiempo previsto y cuadruplicó el costo presupuestado,³⁴ fue terminada en 1989 (aunque comenzó a producir energía eléctrica desde 1981).

Las reformas para la economía de mercado,³⁵ que introdujo Deng Xiaoping desde 1979, enfatizaron la necesidad de producir más energía eléctrica para posibilitar el crecimiento económico, aunque desde principios de la década de los setenta ya se había notado el déficit en la generación eléctrica.³⁶ Aunque los estudios preliminares para el proyecto comenzaron desde 1976, no fue sino hasta 1979 cuando —de entre otros 15 lugares sugeridos— se seleccionó Sandouping (véase figura 2) como ubicación de la presa de las Tres Gargantas. Tan sólo un año después, la visita de Deng Xiaoping a Sandouping hizo explícito su apoyo al proyecto. Como consecuencia del creciente número de críticas, tanto del interior de China como del extranjero (un grupo

³³ Alan Sutton, “The Three Gorges Project on the Yangtze river in China”, *Geography*, núm. 2, vol. 89, 2004, pp. 111-126.

³⁴ Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*

³⁵ A partir de 1979, Deng Xiaoping creó un ambicioso programa para lograr un cambio estructural profundo en las políticas nacionales, que consistía principalmente en las Cuatro Modernizaciones (concepto acuñado originalmente por Zhou Enlai), que consiste en el desarrollo de las áreas científica y tecnológica, agrícola, industrial y militar. Esta modernización a gran escala debía hacer que China duplicara su producto interno bruto (PIB) durante los ochenta para alcanzar un grado adecuado de alimentación y vestido, y duplicarse de nuevo en los noventa para construir una sociedad de bienestar (*xiaokang*).

³⁶ S. Jackson y A. Sleight, *op. cit.*

de especialistas del Bureau of Reclamation estadounidense visitó la zona en 1981 y encontró severos problemas técnicos para la presa planeada de 200 m de altura), un primer estudio de viabilidad fue realizado por la Oficina de Planeación del Valle del Yangtze durante el periodo de 1982 a 1983, que recomendaba una presa de 175 m de altura (con un nivel de agua de 150 m) cuya construcción iniciaría en 1986. En 1984, tomando en cuenta los resultados del estudio de viabilidad, el Consejo de Estado chino aprobó “provisionalmente” la construcción de la obra y ya sólo faltaba la aprobación formal de la Asamblea Popular Nacional durante la sesión de la primavera de 1985.³⁷ Sin embargo, una ola de protestas y críticas de académicos y especialistas que advertían acerca de las catastróficas consecuencias sobre el medio ambiente, por un lado, y las investigaciones de algunos organismos gubernamentales —como el Ministerio de Comunicaciones y la Municipalidad de Chongqing— que abogaban por una presa más alta (que aumentaría el nivel del agua de 150 a 180 m), por otro lado, desembocaron en un nuevo estudio de viabilidad y un retraso más en la aprobación del proyecto.³⁸ Además, a principios de 1986, una delegación de la Conferencia Consultativa Política del Pueblo Chino (CCPPC) realizó, en el lugar elegido para la presa, un estudio de campo de 38 días que detectó numerosos problemas técnicos, por lo que sugirió posponer la construcción y subrayó la necesidad de hacer estudios más detallados.³⁹

A partir de 1986, el Ministerio de Recursos de Agua y Energía Eléctrica coordinó un nuevo estudio de viabilidad (que suponía un nivel de agua de 175 m), en el que participaban más de 400 especialistas cuyo trabajo se repartía entre las 14 investigaciones principales que componían la evaluación. Al mismo tiempo, se comisionó a un consorcio canadiense para que llevara a cabo otro estudio de viabilidad.⁴⁰ Ambos concluyeron en 1989

³⁷ M. Barber y G. Ryder, *op. cit.*

³⁸ *Ibidem.*

³⁹ Véase en Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*, el reporte completo acerca del proyecto de las Tres Gargantas, escrito por los 10 miembros del Grupo de Construcción Económica [Economic Construction Group] del CCPPC.

⁴⁰ Dicho consorcio, conformado por cinco empresas (tres privadas y dos públicas), es conocido como Canadian International Project Managers Yangtze Joint Venture y fue supervisado por la Agencia de Desarrollo Internacional de Canadá, el Ministerio

y arrojaron resultados similares: los dos recomendaban llevar a cabo el proyecto. No obstante, nueve especialistas del estudio de viabilidad gubernamental se rehusaron a firmarlo debido a los problemas que presentaba con respecto a la sedimentación y al asunto de los reasentamientos; de la misma forma, los ingenieros encargados del estudio canadiense fueron acusados de negligencia por Probe International⁴¹ y, más tarde, fueron amonestados, junto a los gobiernos chino y canadiense, por el Tribunal Internacional del Agua en Ámsterdam. Asimismo, en 1989, una nueva ola de protestas de grupos ambientalistas, científicos, intelectuales y periodistas se extendió por China y por el mundo, en parte como resultado de la publicación del libro *Yangtze!, Yangtze!*⁴² de Dai Qing. Durante la primavera de 1989, los 272 delegados de la Asamblea Popular Nacional pidieron que el proyecto se postergara hasta el siglo entrante, y forzaron al Consejo de Estado a decidir que la construcción se suspendiera en el marco del VIII Plan Quinquenal (1990-1995). El CCPPC también denunció las graves inconsistencias contenidas en el estudio de viabilidad chino de 1986-1989, y solicitó una reevaluación total del proyecto.⁴³ Luego de los acontecimientos de junio de 1989 en la Plaza de Tiananmen, se prohibieron los debates públicos concernientes al proyecto de las Tres Gargantas, y Dai Qing y otros activistas fueron encarcelados durante varios meses.

Li Peng⁴⁴ forzó una reactivación del proyecto en el verano de 1990, cuando el Consejo de Estado convocó a una conferencia sobre la posibilidad de llevar a término la construcción de la presa. En agosto de 1991, el Comité de Evaluación del Consejo de Estado dio luz verde al proyecto y ya sólo se esperaba que

de Recursos de Agua y Energía Eléctrica de China y el Banco Mundial para conducir el estudio de viabilidad.

⁴¹ Probe International es una organización ambiental canadiense que desde hace 20 años ha hecho campaña en contra de la construcción de la presa de las Tres Gargantas.

⁴² *Yangtze!, Yangtze!* es una colección de ensayos, entrevistas y cartas de reconocidos intelectuales chinos en contra de la construcción de la presa. El libro fue publicado en febrero de 1989, pero poco tiempo después —en octubre del mismo año— fue prohibido. Su autor, Dai Qing, publicó *The River Dragon Has Come!* en 1998, un segundo libro sobre la presa de las Tres Gargantas que recoge las opiniones de sociólogos, arqueólogos e hidrólogos chinos.

⁴³ M. Barber y G. Ryder, *Damming the Three Gorges...*, *op. cit.*

⁴⁴ Li Peng, formado en la Unión Soviética como ingeniero hidroeléctrico, fue primer ministro de la República Popular China entre 1988 y 1998.

la Asamblea Popular Nacional (APN) tomara la decisión final sobre el asunto en su sesión de 1992. Las devastadoras inundaciones del Yangtze en 1991 (que costaron alrededor de 3 000 muertes) se convirtieron en un factor crucial para que los partidarios de la presa obtuvieran la aprobación del proyecto, ya que se apoyaron en ellas para insistir en la necesidad urgente de ese tipo de infraestructura para prevenir inundaciones en el futuro. En 1991 se elaboró una evaluación de impacto ambiental (EIA) más completa, que contó con la colaboración cercana de la Academia de Ciencias de China, y fue aprobada por la Administración de Protección Ambiental del Estado (APAE). De acuerdo con la Corporación de Desarrollo del Proyecto de las Tres Gargantas Yangtze China,⁴⁵ la presa tendrá efectos ambientales tanto positivos (el de los tramos medio y bajo del río) como negativos (solamente en la zona del embalse), y estos últimos serán aliviados con las medidas apropiadas.⁴⁶ No obstante, algunos autores están totalmente en desacuerdo y advierten que la EIA estuvo expuesta a manipulaciones políticas.⁴⁷ En abril de 1992, la v sesión plenaria de la Asamblea Popular Nacional aprobó la resolución para construir la presa de las Tres Gargantas, con 1 767 votos a favor, 177 en contra y 664 abstenciones. Sin embargo, se obtuvieron sólo 12 votos por arriba del mínimo de 1 755 votos favorables que se requerían para aprobar el proyecto —dos tercios de la Cámara—; esto significa una oposición sin precedentes en una institución que, por lo general, es empleada por el gobierno únicamente para refrendar proyectos.⁴⁸

Construcción y manejo de la obra

En junio de 1993, el Comité de Construcción del Proyecto de las Tres Gargantas⁴⁹ aprobó el reporte con el diseño prelimi-

⁴⁵ China Yangtze Three Gorges Project Development Corporation es una compañía paraestatal fundada en enero de 1993 en Yichang (provincial de Hubei) para administrar la construcción de la represa.

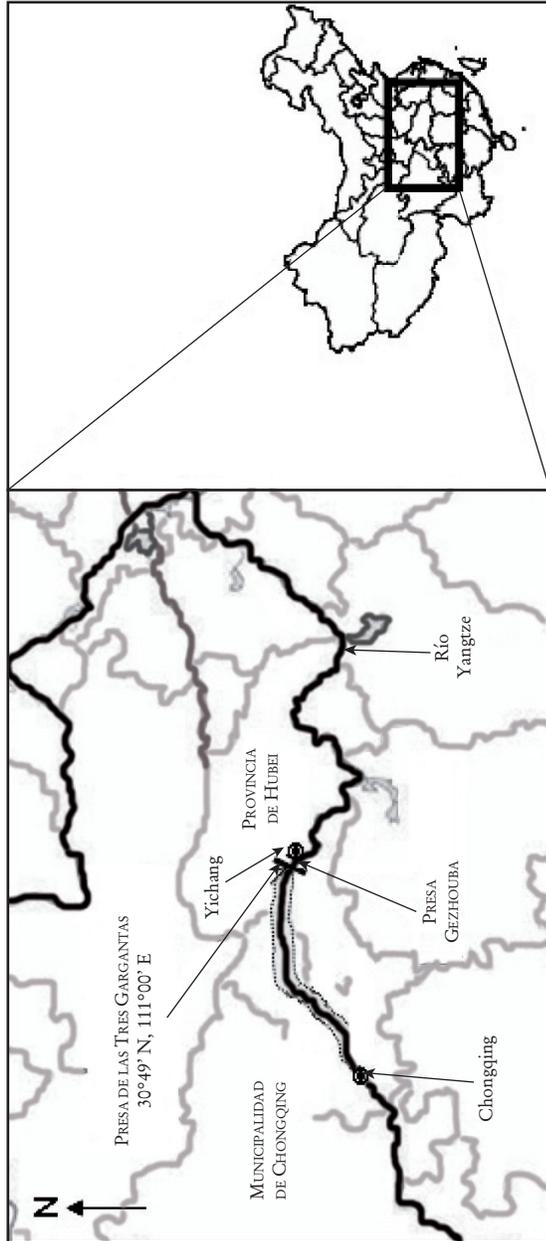
⁴⁶ Wang Jiazhu, "Three Gorges Project: The largest water conservancy project in the world", *Public Administration and Development*, núm. 22, 2002, pp. 369-375.

⁴⁷ J. Beattie, "Dam building, dissent, and development...", *op. cit.*

⁴⁸ *Ibidem.*

⁴⁹ En 1993 se creó el Comité de Construcción del Proyecto de las Tres Gargantas

FIGURA 2. Localización del embalse de las Tres Gargantas.



nar de la obra, y de esta forma se inició oficialmente la etapa preparatoria de la construcción. El plan aprobado consistía en una presa multipropósito (que serviría para el control de inundaciones, la generación de energía y la navegación) cuya construcción estaba programada para iniciar en 1994 y concluir en 2013, y se dividiría en tres etapas. Sin embargo, en 1997, las fechas de llenado del vaso de la presa se modificaron parcialmente y se estableció que el embalse debería llegar hasta 175 m cuatro años antes de lo planeado, en 2009 (véase cuadro 1), para maximizar la producción eléctrica de la represa.⁵⁰ El diseño es el de una presa de gravedad hecha de concreto, de 185 m de altura (con 175 m de agua en el nivel normal de almacenamiento o nivel normal del embalse) y cerca de 2 310 m de ancho; su capacidad total de almacenamiento se calcula en 39 300 millones de metros cúbicos y 22 100 millones de metros cúbicos de capacidad para el control de inundaciones.⁵¹ Según el diseño de la obra,⁵² la presa de las Tres Gargantas logrará incrementar el potencial

[The Three Gorges Project Construction Committee] como representante del Consejo de Estado en la regulación y la toma de decisiones. El comité se compone de tres organismos ejecutivos: la oficina administrativa, la Oficina de Reasentamiento y Desarrollo y la Corporación de Desarrollo del Proyecto de las Tres Gargantas.

⁵⁰ El plan original señalaba explícitamente que el nivel del agua en el embalse debía mantenerse en 156 m durante los primeros 10 años de operación (es decir, de 2003 a 2013), con el fin de dar tiempo para efectuar los reasentamientos y para evaluar el impacto de la sedimentación en el extremo final del embalse. En 2002, un grupo de 53 ingenieros y académicos enviaron dos cartas consecutivas a las autoridades chinas en las que pedían que no se aumentara el nivel del agua a 175 m en 2009 debido a temores concernientes a la sedimentación y a los reasentamientos. Pedían que el nivel del agua se mantuviera en 156 m ya que ello reduciría la cantidad de tierra inundada (el agua sólo llegaría hasta la garganta de Tonglu), y se evitaría así tanto el desplazamiento de más de 500 000 personas como los problemas de sedimentación previstos para Chongqing. Una tercera carta fue enviada en el año 2003. Véase Lu Qinkan, "Keep the reservoir level at 156 metres", carta reproducida en el sitio internet de Probe Internacional el 5 de septiembre de 2003: <http://www.threegorgesprobe.org/tgp/index.cfm?DSP=content&ContentID=8278>

⁵¹ Contrariamente a lo que se cree, la presa de las Tres Gargantas no es la mayor del mundo, ni por su altura ni por su capacidad de almacenamiento. Según el Bureau of Reclamation de Estados Unidos, la más alta es la presa de Rogun (335 m), en Tayikistán, mientras que la que tiene la mayor capacidad de almacenamiento es la presa Owen Falls (204 800 millones de metros cúbicos), en Uganda. Véase Bureau of Reclamation de Estados Unidos, "What is the biggest dam in the world?", publicado el 9 de octubre de 2004 en el sitio de internet del Bureau of Reclamation: <http://www.usbr.gov/lc/hooverdam/History/essays/biggest.html>

⁵² Wang Jiazhu, *op. cit.*

de control de aluviones y llevarlos de la frecuencia actual de 10 años a una frecuencia de 100 años.⁵³ Las dos plantas eléctricas contarán con 26 hidroturbinas (14 en la central de la ribera izquierda y 12 en la de la derecha), con una capacidad de generación de 18 200 MW (700 MW por turbina), que cada año proveerán, en promedio, 84 700 millones de kW por hora —de esta manera se convertirá en la mayor planta hidroeléctrica en el mundo.⁵⁴ Sin embargo, una revisión posterior hizo que se incluyera en el proyecto la construcción de una nueva central subterránea en la ribera derecha con seis turbinas de 700 MW, que aumentarán la capacidad de generación de la presa a 22 400 MW (100 000 millones de kWh anualmente). El embalse también mejorará la navegabilidad en el segmento de 660 km entre Yichang y Chongqing, debido al incremento en la profundidad del agua. Una esclusa doble de cinco escalones para barcos y un ascensor para embarcaciones más pequeñas (ambas instalaciones serán las mayores del mundo en su tipo) permitirán la navegación a través del punto en que se localiza el muro de la presa.

Se calcula que la superficie total de la presa de las Tres Gargantas será de 1 084 km² (de los cuales, 632 km² serán de nuevas tierras inundadas), tendrá un ancho promedio de 1 100 m y un largo aproximado de 600 km, incluyendo el segmento de 200 km de las Tres Gargantas (es decir, será más un embalse de tipo río o canal que de tipo lago), y se extenderá de Chongqing a Sandouping,⁵⁵ cerca de Yichang (véase figura 2). El presupuesto total para el proyecto, basado en los precios de mayo de 1993, era de 90 090 millones de yuanes,⁵⁶ de los cuales 50 090 millones de yuanes (4 890 millones de euros) se destinaron a la

⁵³ Una frecuencia de inundaciones de 10 años significa que existe 10% de probabilidades de que una inundación ocurra en un año; una frecuencia de 100 años significa 1% de probabilidades de inundación por año.

⁵⁴ Después de que la presa de las Tres Gargantas esté terminada en 2009, la segunda planta hidroeléctrica en la lista de las mayores del mundo será la que se localiza en la presa de Itaipú (perteneciente a Brasil y a Paraguay), que puede generar 12 600 MW. Véase Bureau of Reclamation, "What is the biggest dam in the world?", *op. cit.*

⁵⁵ El segmento del río entre Chongqing y Yichang y las tierras que lo circundan se conoce ahora como la Región del Embalse de las Tres Gargantas (RETC) y cubre un área de casi 58 000 km² y 18 condados.

⁵⁶ Aproximadamente 8 800 millones de euros, al tipo de cambio del 7 de julio de 2006. Todas las conversiones de divisas de este artículo están calculadas según este tipo de cambio.

CUADRO 1. Plan de construcción de la presa de las Tres Gargantas por etapas

<i>Etapas</i>	<i>Año</i>	<i>Estado de la construcción</i>	<i>Nivel del agua* (m)</i>
Etapa preparatoria	1993		66
	1994	Se inician las excavaciones; ceremonia de inauguración.	66
Etapa I (1994-1997)	1995	Inicia la construcción de la ataguía longitudinal de concreto; arranca el programa de reasentamiento.	66
	1996	Entran en servicio el puente Xiling, la carretera de cuatro carriles desde Yichang y el aeropuerto de Yichang; inicia la construcción de la ataguía transversal.	66
	1997	El río se bloquea y se desvía; para este momento, alrededor de 100 000 personas han sido reubicadas.	66
	1998	Una esclusa provisional para embarcaciones entra en funcionamiento.	66
	1999	Se termina la excavación de la esclusa doble; se ha reubicado a cerca de 230 000 personas.	66
Etapa II (1998-2003)	2000	Aproximadamente 295 000 personas han sido reubicadas.	66
	2001	Aproximadamente 325 000 personas han sido reubicadas.	66
	2002	Se cierra el canal de desvío de agua; se completa el vaciado de concreto en la ribera izquierda; cerca de 640 000 personas reubicadas.	66
	2003	El vaso se llena hasta 135 m; primeras pruebas con la esclusa doble; los primeros cuatro generadores se conectan a la red eléctrica.	135 (139)
Etapa III (2004-2009)	2004	Entra en operación la esclusa de doble carril; ya hay 10 turbinas conectadas a la red eléctrica.	139
	2005	Se completa la central de la ribera izquierda (las 14 turbinas están en operación); se ha reubicado a cerca de un millón de personas.	139
	2006	Se termina el vaciado de concreto en la ribera derecha; el vaso se llena hasta 156 m; aproximadamente 1 200 000 personas reubicadas.	156
	2007	Se aprueba el diseño del ascensor de barcos; el plan original indica que en este momento el embalse debe alcanzar 156 m.	156
	2008	Se espera que el vaso se llene hasta 175 m, y que 26 turbinas estén completamente listas para entrar en operaciones.	175
	2009	El objetivo del plan de 1997 es terminar la totalidad de la obra en este año.	175
	2011	Se espera que la planta subterránea sea conectada a la red eléctrica.	175
2013	De acuerdo con el plan original, el nivel del agua debe subir a 175 m.	175	

construcción y 40 000 millones (3 910 millones de euros) a los reasentamientos, dado que más de 1 100 000 personas (según los datos del proyecto aprobado en 1992) serían desplazadas. Sin embargo, se calcula que el costo total de la obra, luego de concluir en 2009, llegará a 203 900 millones de yuanes (19 920 millones de euros)⁵⁷ debido a la inflación y también a que los gastos han sido mayores a lo previsto,⁵⁸ una situación muy frecuente en la edificación de presas gigantes en todo el mundo.⁵⁹ No obstante, una revisión de los costos hecha en 2006 redujo el presupuesto a 180 000 millones de yuanes (17 580 millones de euros).⁶⁰ En un principio, con el fin de obtener los fondos para la construcción de la presa, el gobierno recurrió a las organizaciones internacionales de crédito. Sin embargo, el Banco Mundial —que usualmente es el principal donante para los grandes proyectos de desarrollo en los países de bajos ingresos—, el Banco Asiático de Desarrollo y el Export-Import Bank de Estados Unidos se rehusaron a financiar la construcción de la presa debido a los temores sobre el impacto social y medioambiental que rodean al proyecto. En 1993, como parte indispensable de la etapa preparatoria de la obra, comenzó la recaudación de fondos. El Estado chino se comprometió a aportar la mitad del total de la inversión requerida, principalmente con los impuestos de las ventas nacionales de electricidad, los ingresos de la planta de energía de la presa Gezhouba e, incluso, los de la propia presa de las Tres Gargantas, luego de que las primeras turbinas entren en operación. El Banco de Desarrollo de China ofreció financiamiento adicional por un monto de 30 000 millones de yuanes (2 930 millones de euros), y otros préstamos fueron otorgados por el Banco de Construcción de China, por el Banco Industrial y Comercial de China y por otros organismos de crédito internacionales.⁶¹

⁵⁷ Algunos estudios calculan hasta 60 000 millones de euros. Véase Arthur Zich, "Before the flood", *National Geographic Magazine*, núm.3, vol. 192, septiembre de 1997, pp. 2-33.

⁵⁸ Wang Jiazhu, *op. cit.*

⁵⁹ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

⁶⁰ "Three Gorges Dam: Fact box", publicado el 2 de mayo de 2006 en el sitio de internet de Probe International: <http://www.threegorgesprobe.org/tgp/index.cfm?DSP=content&ContentID=15281>

⁶¹ De 6 a 8% del presupuesto total proveniente de instituciones internacionales de

FIGURA 3. Imagen de satélite que muestra el avance de la construcción de la presa de las Tres Gargantas en un periodo de seis años.



Fuente: imagen de la NASA creada por Jesse Allen, del Earth Observatory, con información de ASTER proporcionada por NASA/GSFC/MITI/ERSDAC/JAROS, y el ASTER Science Team Estados Unidos-Japón.

La construcción de la presa de las Tres Gargantas inició oficialmente el 14 de diciembre de 1994, con una ceremonia de apertura a la que asistió Li Peng, aunque las excavaciones y el transporte de escombros en el sitio de construcción habían comenzado desde 1993. La etapa I de la obra, que consistía esencialmente en cerrar el canal principal del río Yangtze y abrir el canal de desvío, concluyó en noviembre de 1997. La autopista de cuatro carriles a Sandouping (para facilitar el transporte desde Yichang hasta el lugar de la presa) y el aeropuerto de Yichang entraron también en operaciones durante esta etapa inicial. El plan para reubicar a más de un millón de personas pro-

crédito, según ECA-Watch, *A Trojan Horse for Large Dams. How Export Credit Agencies are Offering New Subsidies for Destructive Projects Under the Guise of Environmental Protection*, París, ECA-Watch, 2005.

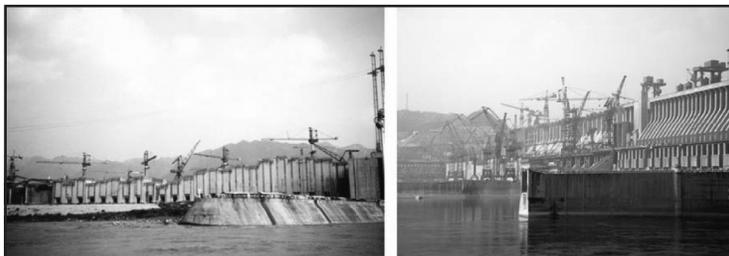
venientes de las áreas que serían inundadas también arrancó oficialmente durante la primera fase del proyecto —concretamente en 1995—, aunque el programa piloto de reasentamiento se llevó a cabo entre 1985 y 1993.⁶² En 1997, al final de la etapa I, las autoridades chinas informaron que más de 100 000 personas fueron reubicadas satisfactoriamente.

Durante los seis años en que se desarrolló la etapa II (1998-2003), se completó una sección de la presa de 1 700 m de largo y 185 m de alto (que incluía el aliviadero) en la ribera izquierda. En la ribera derecha se construyó una ataguía de 580 m de largo y 140 m de alto, que permitió cerrar el canal de desvío abierto en 1997 y el subsecuente llenado de la presa hasta que el nivel del embalse llegó a 135 m, en junio de 2003. El primer generador de turbina, localizado en la central de la ribera izquierda, empezó a producir electricidad en julio de 2003. La esclusa naviera doble de cinco escalones también se terminó durante esta etapa de construcción, y las pruebas comenzaron en junio de 2003. Durante ese mismo mes se logró la reubicación de cerca de 550 000 personas que vivían por debajo de la marca de los 135 m. En la etapa III, el nivel de agua del embalse debía mantenerse en 135 m hasta que se construyera el dique de la ribera derecha, la sección faltante de 665 m de largo y 185 m de alto para terminar completamente la represa. No obstante, el nivel del agua fue elevado 4 m (hasta una altura de 139 m) en noviembre de 2003, para mejorar la generación de energía eléctrica y la navegación. El dique de la ribera derecha se terminó recientemente (en mayo de 2006, véase figura 3), 10 meses antes de lo planeado, y el llenado hasta 156 m —programado originalmente para 2007— se realizó en octubre de 2006, después de la temporada de inundaciones. Aunque hasta ahora se ha desplazado a casi 1 200 000 personas, un contingente adicional de más de 200 000 personas deberá ser reubicado antes de finales de 2008, cuando el embalse alcance 175 m (un año antes de lo planeado según la revisión del proyecto de 1997).⁶³ En 2005 se completó la central eléctrica de la ribera izquierda (con sus 14 turbinas en funcionamiento) y las primeras hidroturbinas de la central de la margen derecha en-

⁶² Wang Jiazhu, *op. cit.*

⁶³ “Three Gorges Dam: Fact box”, *loc. cit.*

FIGURA 4. Imágenes de la construcción de la presa de las Tres Gargantas.



A la izquierda, las obras en la sección de la presa de la ribera izquierda, en septiembre de 2001 (foto: Benjamin Lyons); a la derecha, las obras en la margen derecha de la presa, en abril de 2006 (foto: Kay Young).

traron en operación en 2007, con lo que la producción eléctrica anual correspondiente al año 2007 rozó los 62 000 millones de kWh. Se espera que los 12 generadores de la ribera derecha estén instalados y a pleno rendimiento para diciembre de 2008.

Aunque la central subterránea inicialmente fue detenida a causa de una evaluación ambiental desfavorable, sus seis turbinas ya han sido encargadas, y se espera que comience a trabajar en 2011. Con respecto a las instalaciones para la navegación del área de la presa, mientras que la esclusa para embarcaciones se abrió formalmente en julio de 2004 —después de un año de pruebas—, el elevador para barcos presenta un retraso importante (su diseño final no fue aprobado hasta mediados de 2007) y su puesta en funcionamiento podría demorarse hasta ya entrada la siguiente década.

Beneficios de la construcción de la presa de las Tres Gargantas

Control de inundaciones

El control de las inundaciones en los tramos medio y bajo del río Yangtze es tanto el motivo principal como la razón deter-

minante que esgrimieron las autoridades chinas para proseguir con la construcción de la presa.⁶⁴ El largo registro de inundaciones del río —desastres que han provocado la muerte de muchas personas además de enormes pérdidas económicas— se muestra como un fuerte argumento para realizar la obra. Los registros históricos indican que ocurrieron 214 inundaciones en el valle del Yangtze entre el inicio de la dinastía Han (206 a. C.) y el final de la dinastía Qing (1911 d. C.); en otras palabras, alrededor de una inundación por década.⁶⁵ La inundación más desastrosa de dicho periodo ocurrió en 1870 y costó la vida de aproximadamente 240 000 personas.⁶⁶ Las peores inundaciones del siglo xx fueron la de 1931, que causó 145 000 muertes y sumergió 34 000 km² de tierras de cultivo, la de 1935, que mató a 142 000 personas e inundó 15 000 km² de cultivos, y la de 1954, considerada la peor inundación del siglo pasado. En ese año, a pesar de los grandes esfuerzos por controlar las aguas para proteger a la ciudad de Wuhan (lo que afortunadamente se consiguió),⁶⁷ no logró evitarse que 32 000 km² de cultivos fueran inundados, 19 millones de personas fueran afectadas y 30 000 más murieran; además, el servicio del ferrocarril Beijing-Guangzhou quedó suspendido durante más de 100 días. Se estima que el costo de la inundación de 1954 rebasó los 10 000 millones de yuanes (cerca de 980 millones de euros) en pérdidas directas, y una cantidad incuantificable de pérdidas indirectas.⁶⁸ La última gran inundación en el Yangtze tuvo lugar en 1998, provocó más de 3 000 muertes, afectó a cerca de 200 millones de personas y más de 20 000 km² de tierra de cultivo, y los daños totales que causó se estiman en 25 000 millones de euros, sin contar las pérdidas indirectas.⁶⁹

⁶⁴ Huang Zhengping, *China Three Gorges Project*, Wuhan, Changjiang Publishing House, 2004.

⁶⁵ R. Fuggle y W. T. Smith, *op. cit.*

⁶⁶ A. Sutton, *op. cit.*

⁶⁷ Las obras para afianzar el dique de Jingjiang y para construir varias zonas de desvío y contención de aluviones se terminaron en 1953.

⁶⁸ YWRP (Yangtze River Valley Water Resources Protection Bureau), *Questions and Answers on Environmental Issues for the Three Gorges Project*, Beijing/Nueva York, Science Press, 1999.

⁶⁹ "Millions of chinese impoverished by recurrent floods", *Insight* (revista de la Federación Internacional de Asociaciones de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja), febrero de 2000. Disponible en <http://www.ifrc.org/Docs/pubs/insight/China.pdf>

Desde hace mucho tiempo las inundaciones del Yangtze han sido una enorme preocupación para los habitantes de su cuenca; esto es evidente al considerar, por ejemplo, que el registro de las inundaciones se inició desde 1153 d. C —hace más o menos 800 años. De acuerdo con la Oficina de Protección de los Recursos Hídricos del Valle del Yangtze,⁷⁰ desde el año 1153 ocho aluviones gigantes en Yichang presentaron un caudal máximo superior a 80 000 m³/s (lo que puede considerarse como una frecuencia de inundaciones de 40 años), dos riadas alcanzaron 110 000 m³/s (en 1860 y 1870, lo que significa una frecuencia de 1 000 años), y en los últimos 110 años hasta 24 crecidas han descargado cantidades de agua superiores a 60 000 m³/s (frecuencias de inundación de 10 años). El área más propensa a sufrir aluviones en la cuenca del Yangtze es el tramo de Jingjiang —un segmento de 340 km de largo, con la planicie de Jiangnan en la ribera norte y la llanura del lago Dongting hacia el sur— debido a que, como consecuencia de los sedimentos que se han depositado en el lecho del río por largo tiempo, el nivel del agua en la temporada de inundaciones es entre seis y 17 m más alto que la planicie aluvial.⁷¹ Para proteger a las planicies de desbordamientos masivos, en el año 345 a. C. comenzó a construirse un dique en este tramo del río; a lo largo de los siglos, este dique ha sido alargado —hasta su longitud actual de 182 km— y también se ha hecho más elevado —con 12 m de altura promedio y hasta 16 m en algunos lugares. Gracias a las mejoras más recientes, efectuadas en 1993, el volumen seguro del dique aumentó a 60 000 m³/s, lo que significa que podría evitar los efectos de una inundación de frecuencia de 10 años. Además del dique, diversas áreas de desvío y contención han sido construidas desde la década de los cincuenta; dicha infraestructura puede soportar una corriente de 20 000 m³/s. Por lo tanto, las zonas de desvío junto con el sistema de diques pueden proveer una capacidad combinada para controlar un aluvión de 80 000 m³/s, lo que teóricamente podría proteger a la región de una inundación de 40 años de frecuencia. Sin embargo, la eventual operación de los mecanismos de desvío acarrearía

⁷⁰ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

⁷¹ A. Sutton, *op. cit.*

severos daños y numerosas pérdidas, ya que la mayoría de las zonas de desvío están densamente pobladas (con cerca de 500 000 personas) y son lugares de cultivo intenso.

La amenaza de inundaciones se ha incrementado en las últimas décadas debido a la pérdida gradual de los sistemas de almacenamiento naturales, como los lagos (es el caso del lago Poyang, y especialmente del lago Dongting), a causa de la desecación con fines de cultivo —particularmente intensa durante los años cincuenta y sesenta—⁷² y también del depósito de sedimentos del río en los lechos lacustres. El dique de Jingjiang ha sido reforzado durante los últimos 50 años, lo que ha provocado que los sedimentos que lleva el río se acumulen directamente en el lago Dongting; de esta forma, la capacidad de almacenamiento del lago en caso de aluvión ha disminuido de 29 millones a 17 millones de metros cúbicos desde 1949.⁷³ El gobierno chino ve la edificación de la presa de las Tres Gargantas como la solución definitiva para las inundaciones severas, ya que la mayor parte de las alternativas propuestas por los opositores de la presa, como seguir aumentando la altura de los diques y las represas existentes,⁷⁴ el dragado de las vías acuíferas, la remoción de pólderes, restauración de los lagos y construcción de nuevas zonas de desvío, son consideradas opciones inviables —por motivos tanto técnicos como económicos. Las autoridades opinan que aumentar la altura del dique de Jingjiang multiplicaría sus posibilidades de presentar una falla, y que establecer nuevas zonas de desvío implicaría enormes pérdidas económicas en caso de aluvión (por ejemplo, la inundación de cultivos, industrias, edificios y otras infraestructuras, así como la evacuación de un gran número de personas).

Para desempeñar el papel que reivindica en el control de inundaciones, el nivel del agua del embalse de las Tres Gargantas se reducirá a 145 m antes de cada temporada de lluvias, para po-

⁷² Alrededor de 12 000 km² de superficie lacustre fueron drenados para uso agrícola desde la década de los cincuenta hasta la década de los setenta. Véase Fu Cuizhang *et al.*, "Freshwater fish biodiversity in the Yangtze river basin in China: Patterns, threats and conservation", *Biodiversity and Conservation*, núm. 12, 2003, pp. 1649-1685.

⁷³ R. Fuggle y W. T. Smith, *op. cit.*

⁷⁴ Según Sutton, para proteger de aluviones de 1 000 años de frecuencia, el dique de Jingjiang debería tener una altura promedio de 16 m y en algunas secciones debería ser de hasta 20 m de altura. Véase A. Sutton, *op. cit.*

der contar con hasta 22 100 millones de metros cúbicos de capacidad para controlar aluviones,⁷⁵ en otras palabras, el pico de la corriente crecida sufrirá una reducción de entre 27 000 y 33 000 m³/s.⁷⁶ El potencial de prevención de inundaciones combinado de la presa y del dique de Jingjiang permite enfrentar aluviones de 100 años de frecuencia sin la necesidad de utilizar los sistemas de desvío ni las cuencas de contención. Teóricamente, incluso los daños provocados por un torrente de 1 000 años de frecuencia podrían evitarse si se usan también las cuencas de contención. La construcción de más presas contemplada en los tramos superiores del río Yangtze, así como en algunos ríos tributarios mejorará la regulación de aluviones de la presa de las Tres Gargantas en el futuro. Las autoridades chinas insisten en que la edificación de la presa protegerá adecuadamente a 15 millones de personas que viven en las zonas de Jiangnan y Dongting —planicies propensas a las inundaciones— y a sus 15 000 km² de tierras de cultivo; asimismo, resguardará a cerca de 80 millones de personas, 60 000 km² de cultivos y a la densa red industrial de los tramos medio y bajo del Yangtze. Por otro lado, los brotes de enfermedades infecciosas relacionados con la llegada de las inundaciones, como la encefalitis japonesa tipo B, la leptospirosis y la esquistosomiasis, también podrían evitarse, aunque lo contrario —su reaparición— también podría suceder, como se ha observado en muchas presas en otras partes del mundo.⁷⁷

La capacidad de prevención de inundaciones que se atribuye a la presa, sin embargo, ha sido cuestionada ampliamente debido a dos razones principales. En primer lugar, la opinión general es que aunque la presa puede brindar protección frente a las inundaciones causadas por tormentas en la cuenca de los tramos altos, no servirá para controlar los torrentes provocados por lluvias fuertes aguas abajo de la presa, como las que se registran en los ríos tributarios del Yangtze medio.⁷⁸ La presa de

⁷⁵ En caso de corrientes extremas, el agua almacenada puede llegar a 180.4 m, la capacidad máxima de la presa, lo que significa un potencial de prevención efectivo de 22 100 millones de metros cúbicos.

⁷⁶ Huang Zhengping, *op. cit.*

⁷⁷ J. M. Hunter *et al.*, *op. cit.*

⁷⁸ Heike Hartmann y Stefan Becker, "Critical discussion of the Three Gorges

FIGURA 5. Compuertas de la presa de las Tres Gargantas descargando agua.



Foto: Three Gorges Probe.

las Tres Gargantas, localizada al final del curso alto, sólo puede controlar 55% de la cuenca completa del Yangtze, en contraste con la presa Sanmenxia —diseñada también para prevenir inundaciones—, que puede controlar más de 92% de las aguas de la cuenca del río Amarillo.⁷⁹ Por esto, se ha aducido que la presa de las Tres Gargantas no podría brindar protección en el caso de inundaciones como las de 1954 y 1998.⁸⁰ En segundo lugar, la sedimentación puede amenazar seriamente la capacidad de la presa para controlar inundaciones debido a la acumulación de limo dentro del embalse. En 230 grandes presas chinas, la sedimentación se ha convertido en un problema grave⁸¹ y ha ocasionado

Project's consequences", *Journal of Lake Sciences*, núm. 15, diciembre de 2003, pp. 249-254.

⁷⁹ Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*

⁸⁰ *Ibidem*; y G. McCormack, *op. cit.*

⁸¹ La situación es particularmente delicada en el caso del río Amarillo donde, desde 1989, los embalses medianos y grandes (aproximadamente 600) han perdido 21% de su capacidad total de almacenamiento debido a la sedimentación. Véase Suo Lisheng, "River management and ecosystem conservation in China", en Hu Chunhong y Tan Ying, *Proceedings of the Ninth International Symposium on River Sedimentation*, vol. 1, Beijing, Tsinghua University Press, 2004, pp. 3-9.

la pérdida de 14% de su espacio de almacenamiento, en promedio, y en algunos casos la pérdida ha sido superior a 50%.⁸² El río Yangtze, que alguna vez fue un curso de agua cristalina, se ha colocado en el cuarto lugar entre los ríos con más sedimentos del mundo⁸³ (el volumen de limo descargado es superior a 520 millones de toneladas anuales, con un promedio de concentración de sedimentos cercano a 1 200 g/m³),⁸⁴ debido a la erosión masiva que ha sufrido el suelo de la cuenca en décadas recientes, provocada por actividades humanas como la deforestación y el cultivo en terrazas. Según los cálculos oficiales, durante los primeros decenios de operación una parte importante de los sedimentos (entre 60 y 70%) transportados por el agua que entra a la represa se depositarán en el embalse (el restante 30 o 40% sería evacuado por las compuertas). Se piensa que luego de un siglo de funcionamiento, aproximadamente, se alcanzará un estado equilibrado cuando más de 90% del cieno que anualmente llegará a la presa saldrá por las compuertas. De esta manera, la capacidad de contención de inundaciones de la presa se mantendrá entre 86 y 92%.⁸⁵ A pesar de todo, muchos investigadores no concuerdan con estas previsiones optimistas, que se basan exclusivamente en modelos matemáticos y que nunca han sido probadas en represas tan grandes; además, los ejemplos de la subestimación de las tasas de sedimentación en las presas son abundantes en los registros mundiales. En China, las presas Sanmenxia y Gezhouba son ejemplos claros de previsiones erróneas de las tasas de sedimentación de los embalses. La presa Sanmenxia, en el curso medio del río Amarillo, tuvo que ser reconstruida sólo dos años después de haber sido terminada (en 1960) a causa del depósito masivo de fango aguas arriba, y la presa de Gezhouba, sólo 40 km río abajo de la de las Tres Gargantas, apenas con siete años de estar en opera-

⁸² Luna B. Leopold, "Sediment problems at Three Gorges Dam", publicado el 22 de septiembre de 1998 en la página de internet del IRN (International Rivers Network): <http://www.irn.org/programs/threeg/leopold.html>

⁸³ El río Amarillo es el que presenta la mayor carga de limo en el mundo, con aproximadamente 35 kg/m³. Wang Zhaoyin y Hu Chunhong, "Interactions between fluvial systems and large-scale hydro-projects", en Hu Chunhong y Tan Ying, *Proceedings of the Ninth...*, op. cit., pp. 39-57.

⁸⁴ Wang Jiazhu, op. cit.

⁸⁵ *Ibidem*, YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, op. cit.

ción perdió casi 44% de su capacidad para el almacenamiento de agua.⁸⁶

Para lograr la meta de retirar el limo en la presa de las Tres Gargantas, se disminuirá el nivel del embalse a 145 m (es decir, al nivel para el control de inundaciones, NCI) durante la temporada de crecidas (de mayo a septiembre), cuando el agua arrastra la mayor parte de su carga de sedimento;⁸⁷ esto permitirá que el limo salga a través de las compuertas y de los desagües del fondo.⁸⁸ De octubre a abril (la temporada seca), el nivel del embalse se volverá a ajustar en 175 m, el nivel normal del embalse (NNE). En caso de que se dieran lluvias intensas aguas arriba de la presa durante la temporada húmeda, se cerrarían las compuertas de descarga para evitar inundaciones río abajo, pero esto implicaría la acumulación de grandes cantidades de fango en el embalse. Resolver esta contradicción entre la necesidad de contención de los torrentes y el retiro de los sedimentos requiere un manejo cuidadoso de la presa, conocimientos técnicos [*know-how*] que no son abundantes en la operación de este tipo de estructuras a escala mundial.⁸⁹ La preocupación de las autoridades chinas con respecto a la sedimentación se ha reconocido tácitamente con la aprobación de diversos proyectos para erigir represas con el fin de reducir la afluencia de limo a las Tres Gargantas; es el caso de las presas Xiluodu y Xiangjiaba en el río Jinsha, el mayor tributario del Yangtze.⁹⁰ También se han puesto en marcha algunas medidas de conservación del suelo,

⁸⁶ Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*

⁸⁷ Según la Oficina de Protección de los Recursos Hídricos del Valle del Yangtze, 84% de los escurrimientos de cieno en el Yangtze ocurren durante la temporada de lluvias. Véase YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

⁸⁸ Se han construido 22 compuertas superficiales y 23 desagües en el fondo; los desagües del fondo, sin embargo, estaban programados para ser sellados antes de terminar la construcción de la presa en 2009. Este hecho ha levantado fuertes controversias, ya que los desagües son indispensables para retirar los sedimentos, y clausurarlos —para garantizar la seguridad de la presa— podría facilitar la acumulación de grandes cantidades de limo detrás del muro del embalse. En el caso de la presa Sanmenxia, los desagües sumergidos se sellaron inmediatamente después de finalizada la construcción, y ésta fue la causa de su saturación de sedimentos apenas dos años después de entrar en funcionamiento. Véase Lu Qinkan, *loc. cit.*

⁸⁹ L. B. Leopold, *loc. cit.*

⁹⁰ Lin Bingnan *et al.*, “Sediment research for the Three Gorges Project on the Yangtze river since 1993”, en Hu Chunhong y Tan Ying, *Proceedings of the Ninth...*, *op. cit.*, pp. 29-37.

como la prohibición de la tala (decretada en 1998, después de los aluviones durante el verano de ese mismo año) y del cultivo en laderas con una inclinación mayor a 25 grados, con el fin de evitar el avance de la deforestación.

La alta tasa de sedimentación que alcanzará la presa antes de llegar al equilibrio hipotético (después de transcurridos 100 años) supondrá que el agua descargada llevará poco limo, lo que paradójicamente provocará más inundaciones aguas abajo de la presa. La disminución en la carga de sedimentos podría incrementar el poder erosivo del río y causar graves daños en la infraestructura de desvío así como en los diques de protección.⁹¹ El agua “más limpia” podría erosionar también las orillas del río y provocar derrumbes aguas abajo. Más aún, la construcción de otras presas río arriba, con el objeto de reducir la entrada de sedimentos en la presa de las Tres Gargantas, podría causarle los mismos problemas antes descritos. Los terrenos inclinados y los suelos inestables (resultado de la agricultura extensiva y de la tala) a la orilla de los embalses son factores que aumentan el riesgo de deslaves.⁹² Si, como consecuencia de grandes aluviones, de enormes olas en la superficie —causadas por deslaves o derrumbes rocosos— o de terremotos la presa colapsara, esto produciría una inundación gigantesca río abajo que podría costar miles de muertes.⁹³ Sin embargo, la presa fue diseñada para superar el embate de un torrente extremo (incluso en el caso de un desbordamiento la seguridad de la presa no se vería afectada)⁹⁴ y terremotos hasta de siete grados en la escala de Richter.⁹⁵ De hecho, la presa no ha sufrido daño alguno en el reciente terremoto (mayo de 2008) de 7.8 grados en el noroeste de Sichuan, aunque el epicentro estaba localizado

⁹¹ L. B. Leopold, *loc. cit.*, R. Fuggle y W. T. Smith, *op. cit.*

⁹² Desde que el agua en el embalse alcanzó 135 m de altura, en junio de 2003, han ocurrido varios deslaves, el peor fue el de Qianjiangping, que vació 24 millones de metros cúbicos de tierra en el río Qinggan y provocó olas de 20 m de altura que mataron a 14 personas y causaron numerosas pérdidas materiales. Para obtener información más detallada, véase Fan Xiao, “Three Gorges revisited”, *Chinese National Geography* (中国国家地理), núm. 4, 2006, pp. 114-132 (en chino).

⁹³ Durante el verano de 1975, las presas de Banqiao y Shimantan (en el río Huai, provincia de Henan) colapsaron a causa de un enorme aluvión, lo que costó la vida a cerca de 85 000 personas.

⁹⁴ R. Fuggle y W. T. Smith, *op. cit.*

⁹⁵ Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*

a más de 700 km. Por otra parte, el peso del agua almacenada podría inducir terremotos pequeños o moderados,⁹⁶ aunque la magnitud de éstos estaría lejos de afectar la seguridad y el funcionamiento normal de la presa, según la Oficina de Protección de los Recursos Hídricos del Valle del Yangtze (YWRP, por sus siglas en inglés).⁹⁷

Generación de energía eléctrica

Oficialmente la producción de electricidad es la segunda razón esgrimida para la construcción de la presa. Aunque desde principios de la década de los setenta la generación eléctrica no ha logrado satisfacer la demanda, las reformas económicas llevadas a cabo desde finales de la misma década y el rápido avance de la economía nacional registrado desde entonces han empeorado la situación. A mediados de los ochenta, la escasez de energía forzó a algunas fábricas a operar a 70 u 80% de su capacidad, y los apagones eran muy comunes en zonas urbanas. La construcción de centrales termoeléctricas se retomó desde esa misma década, por ser la mejor manera de satisfacer las necesidades energéticas a corto plazo. Sin embargo, el carbón es un recurso limitado en China y las centrales eléctricas que dependen de la combustión del carbón producen niveles altos de contaminación; estas circunstancias resaltaron la necesidad de encontrar fuentes de energía alternativas. La electricidad que se genera gracias a la fuerza del agua en caída —vista como una fuente energética más limpia comparada con el carbón— empezó a ser considerada como una solución a mediano y largo plazos para el problema de la escasez crónica de energía. Los grandes planes para desarrollar su potencial hidroeléctrico arrancaron durante la década de los noventa, y estaban orientados a incrementar la proporción de energía generada por las centrales hi-

⁹⁶ En China ha habido aproximadamente 20 terremotos provocados por embalses. La mayor parte de ellos han sido de baja intensidad (inferior a cinco grados en la escala de Richter), aunque el que ocurrió en 1962 en Xinfengjiang alcanzó una magnitud de 6.1 grados. Véase L. Chen y P. Talwani, "Reservoir-induced Seismicity in China", *op. cit.*

⁹⁷ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

droeléctricas desde 19%, a finales de los noventa, a 40% para el año 2015.⁹⁸ No obstante, ya a finales de 2005, la energía térmica (principalmente con la combustión del carbón) todavía representaba 75.6% de la potencia instalada y 81.5% de la producción total de electricidad,⁹⁹ y un estudio reciente ha reducido el cálculo de la energía producida por plantas hidroeléctricas de 40 a 26 por ciento.¹⁰⁰

La presa de las Tres Gargantas es la columna vertebral de los proyectos chinos para desarrollar la producción de energía eléctrica por medio de centrales hidroeléctricas. Se reconoce ampliamente que China es el país que posee el mayor potencial para la producción de energía en centrales hidroeléctricas;¹⁰¹ en teoría, su capacidad de generación eléctrica podría alcanzar 448 GW, lo que significaría una producción anual de 2.47 billones de kWh.¹⁰² No obstante, la potencia hidroeléctrica instalada en China en la actualidad es de apenas 117 GW,¹⁰³ es decir, menos de 26% del potencial explotable. Dentro del esquema para desarrollar la industria hidroeléctrica, los grandes ríos del oeste —Lancang (Mekong), Nu (Salween), Yarlung Zangbo (Brahmaputra) y Yangtze, entre otros— desempeñan un papel central debido a su enorme potencial para la producción de energía (gracias a que estos ríos bajan desde la elevada meseta del Tibet). Se planean numerosas “cascadas” hidroeléctricas, entre las que destacan las de los ríos Lancang¹⁰⁴ y Yangtze. La cascada del Yangtze contará hasta con 23 grandes presas¹⁰⁵ y

⁹⁸ G. McCormack, *op. cit.*

⁹⁹ Chun Chun Ni, “China’s electric power demand and supply in 2005”, *Reports of the Institute of Energy Economics, Japan*, publicado en enero de 2006 en el sitio de internet del Institute of Energy Economics Japan: <http://eneken.ieej.or.jp/en/data/pdf/315.pdf>

¹⁰⁰ Paolo Hooke, “China’s power sector: Can supply meet demand?”, *Asia Times*, 7 de octubre de 2005, en http://www.atimes.com/atimes/China_Business/GJ07cb01.html

¹⁰¹ G. McCormack, *op. cit.*

¹⁰² Lu Qinkan, *loc. cit.*

¹⁰³ Chun Chun Ni, *loc. cit.*

¹⁰⁴ La “cascada” del Lancang constará de ocho represas (dos de ellas ya están completadas) con una potencia combinada de 16 000 MW.

¹⁰⁵ Zhang Mingguang *et al.*, “Water resource development and utilization in the Yangtze valley”, Tucson, US-China Water Resources Management Workshop, 19-22 de marzo de 1999. Disponible en <http://www.lanl.gov/chinawater/documents/zhang-mingguang.pdf>

casi 90 000 MW de potencia instalada. Por sí misma, la presa de las Tres Gargantas suministrará 25% de la producción eléctrica de la cascada; cuando sus 32 turbinas estén en funcionamiento, en 2011, la potencia instalada subirá hasta 22 400 MW, lo que significa una producción anual de energía de 100 000 millones de kWh.

En la cuenca del Yangtze y, en general, en toda la región del este de China, los combustibles fósiles son escasos y la generación de energía en esta zona depende principalmente del carbón, que se transporta en trenes desde el norte del país. Según las autoridades chinas, la construcción de la presa garantizará el suministro eléctrico de esa región y pondrá fin a la escasez de energía que frenaba su desarrollo económico. Se calcula que 52% de la energía producida en la presa será para la zona de China central (en especial para la municipalidad de Chongqing), 32% para el este de China y 16% para la región sur.¹⁰⁶ Sin embargo, para 2011, la presa de las Tres Gargantas cubrirá menos de 4% de los requerimientos eléctricos nacionales, si se toma en cuenta el pronóstico de producción y consumo eléctricos en China.¹⁰⁷ Para solventar las necesidades del crecimiento económico proyectado para los próximos años, China deberá generar 30 GW adicionales cada año, lo que significa un crecimiento anual de 6%.¹⁰⁸ Algunos críticos han afirmado que no vale la pena el esfuerzo de esperar 19 años (de 1992 a 2011) para construir una obra tan costosa que satisfará menos de 4% de las necesidades energéticas de China. Y agregan que levantar una serie de centrales eléctricas más pequeñas en los ríos tributarios sería una manera mucho más conveniente —y rápida— de dar solución a la escasez energética.¹⁰⁹

Las autoridades chinas insisten en que la construcción de la presa de las Tres Gargantas implicaría un ahorro de recursos importante, al evitar los gastos de transporte del carbón desde

¹⁰⁶ "Three Gorges Dam: Fact box", *loc. cit.*

¹⁰⁷ La potencia instalada en la actualidad es de 508 GW. Se espera que en 2010 alcance 690 GW y 950 GW en 2020. Véase P. Hooke, *loc. cit.*

¹⁰⁸ *Ibidem.*

¹⁰⁹ Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*; Don Challman, "The whole dam story: A review of the China Yangtze Three Gorges Dam. Part I", *Energeia*, núm. 1, vol. 11, 2000, pp. 1-4.

el norte de China y, por consiguiente, aliviar la sobrecargada red ferroviaria,¹¹⁰ además de las ventajas ambientales de las centrales hidroeléctricas frente a las que emplean la combustión de carbón (así se evitará la emisión de contaminantes atmosféricos como CO₂, SO₂ y NO_x; véase, *infra*, el apartado “Efectos negativos” en la sección “Medio ambiente y biodiversidad” para una breve discusión sobre este punto). El gobierno chino afirma también que desde el año 2003, cuando comenzaron a funcionar los primeros generadores, la presa de las Tres Gargantas puede aportar suficientes ingresos para financiar la tercera etapa de la construcción e, incluso, para pagar algunos de los préstamos bancarios. Con la tarifa oficial de 25 centavos de yuan por kWh como base del cálculo,¹¹¹ después de 2011, el ingreso anual por ventas de electricidad alcanzaría 25 000 millones de yuanes (2 440 millones de euros), una cantidad que debería contribuir al desarrollo económico de la cuenca del Yangtze y particularmente de las regiones pobres del interior, como la propia zona de las Tres Gargantas. Sin embargo, los opositores a la presa afirman que la electricidad producida tendrá un costo final demasiado elevado y citan el ejemplo de la presa Ertan (terminada en 1998), que no logra vender la energía que genera debido a la falta de demanda (provocada por el cierre de muchas industrias paraestatales) y a que la electricidad que proviene de las centrales de Sichuan, que funcionan con carbón, es más barata.¹¹² Otro problema que la presa podría enfrentar reside en el hecho de que la acumulación de sedimentos reduce la potencia eléctrica de muchas presas, en algunos casos hasta en 80% después de haber estado en funcionamiento durante unas cuantas décadas. El mejor ejemplo es, tal vez, la presa Sanmenxia, cuya potencia de generación se ha reducido de 1 200 MW a 250 MW, es decir, mantiene apenas 21% de su potencia eléctrica original.¹¹³

¹¹⁰ A. Sutton, *op. cit.*

¹¹¹ Lu Youmei, “Hydropower and sustainable development in China”, Simposio de Naciones Unidas sobre Energía Hidráulica y Desarrollo Sustentable, Beijing, 27-29 de octubre de 2004. Disponible en http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/hydro_luyoumei.pdf

¹¹² Gráinne Ryder, “Ertan’s market failure and the World Bank’s outlook for China’s power sector”, publicado el 22 de febrero de 2006 en el sitio internet de EnergyPulse: <http://www.probeinternational.org/pi/documents/Ertanmarketfailure.pdf>

¹¹³ G. McCormack, *op. cit.*

Navegación

El tercer gran objetivo de la presa de las Tres Gargantas es mejorar la navegación en el río Yangtze, “la vía fluvial dorada” de China. Desde tiempos remotos, el Yangtze ha sido una arteria clave en la comunicación entre el este, el centro y el oeste de China gracias a su navegabilidad. El sistema fluvial del Yangtze (el cauce principal, los cauces secundarios y los ríos tributarios) incluye alrededor de 3 600 ríos navegables, y se extiende por más de 77 000 km —de ellos, cerca de 2 500 km pueden ser recorridos por barcos de hasta 1 000 toneladas. Más de 200 000 toneladas de cargamento naviero pasan por más de 200 puertos a lo largo del cauce principal del Yangtze,¹¹⁴ lo que representa cerca de 80% del total de la mercancía transportada por barco en China.¹¹⁵ Hasta la construcción de nuevas líneas ferroviarias durante las décadas de los sesenta y setenta,¹¹⁶ el Yangtze era la única vía de acceso a Sichuan. No obstante, la navegación nunca ha sido fácil a causa de algunos segmentos del río que resultan muy peligrosos, como el tramo de Jingjiang, donde los bancos de arena, la poca profundidad y la inestabilidad del lecho del río han planteado muchos riesgos para las embarcaciones. Pero el trecho del río más peligroso para la navegación es la sección de 660 km que va de Yichang a Chongqing, donde el Yangtze corre por estrechas gargantas entre las montañas. En este tramo, 139 bancos y rápidos muy riesgosos, junto con 46 zonas de control donde sólo puede transitar un barco por vez¹¹⁷ son conocidas zonas de accidentes y cuellos de botella para la navegación. A pesar de que desde la década de los cincuenta se han colocado algunas instalaciones —como faros y otras señales de navegación (véase figura 6)— y se han realizado algunas grandes obras de mejoramiento —como el dragado del río y la dinamitación de rocas grandes—, el Yangtze todavía no puede ofrecer

¹¹⁴ Zhang Mingguang *et al.*, *loc. cit.*

¹¹⁵ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

¹¹⁶ En la construcción del ferrocarril Chengdu-Kunming —una ruta de más de 1 000 km, llevada a cabo dentro de la campaña de desarrollo del Tercer frente y considerada una de las obras de ingeniería más difíciles de su tiempo en todo el mundo— fue iniciada en 1958 y terminada en 1970.

¹¹⁷ *Ibidem.*

ni la capacidad de transporte deseada ni la seguridad requerida para enfrentar la demanda de comercio fluvial en la región, que sigue creciendo.

El llenado de la presa de las Tres Gargantas significará una impresionante mejora para la navegación a lo largo de los 660 km que separan a Yichang de Chongqing, gracias al aumento de la profundidad y el ensanchamiento del cauce del río. Los bancos de arena peligrosos serán cubiertos por el agua, la velocidad del torrente disminuirá considerablemente y se retirarán las numerosas zonas de control de un solo carril. Además, en la temporada seca, la descarga mínima aguas abajo de Yichang aumentará de 3 000 a 5 000 m³/s gracias a la regulación del embalse,¹¹⁸ lo que también mejorará la navegación en el sector medio del Yangtze. Todos estos factores traerán un incremento esperado en la capacidad anual de transporte río arriba desde el mar, que pasará de 10 millones de toneladas a 50 millones, ya que seis meses al año podrán llegar de la costa a Chongqing embarcaciones de hasta 10 000 toneladas,¹¹⁹ y los barcos de 5 000 toneladas podrán hacer el recorrido durante todo el año, en vez de los navíos de 3 000 toneladas que cubrían la ruta anteriormente. Como consecuencia, se espera una reducción de los costos de navegación entre 35 y 37 por ciento.¹²⁰

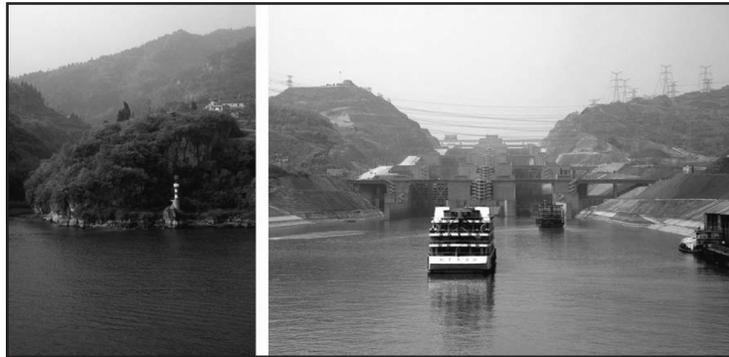
Para permitir que los barcos franqueen el muro de la represa en Sandouping, se planearon dos grandes estructuras: una esclusa de navegación de doble carril y cinco escalones, y un elevador de barcos. Sólo la primera de las dos estructuras ha sido terminada (empezó a funcionar normalmente en 2004), mientras la segunda apenas ha superado la fase de diseño (véase cuadro 1). La esclusa navegable (figura 6) posee 10 cámaras de 280 m de largo, 34 m de ancho y 5 m de profundidad, que logran contener embarcaciones de 10 000 toneladas, principalmente barcos de carga. Por su parte, el ascensor vertical para barcos

¹¹⁸ H. Hartmann y S. Becker, *op. cit.*

¹¹⁹ Existe un cierto grado de confusión acerca del tipo de barcos capaces de llegar directamente desde la costa hasta Chongqing después del llenado del embalse. Algunos autores han afirmado que “buques oceánicos” de 10 000 toneladas podrían hacer el recorrido, lo que no es posible ya que las embarcaciones de ese tipo son demasiado altas para pasar bajo los puentes de Nanjing y Wuhan.

¹²⁰ Wang Jiazhu, *op. cit.*

FIGURA 6. Infraestructura de navegación en el río Yangtze.



A la izquierda, un faro fluvial; a la derecha, la esclusa doble de cinco escalones de las Tres Gargantas (foto: Kay Young).

que se proyecta tendrá un contenedor de 120 m de largo, 18 m de ancho y 3.5 m de profundidad para barcos de hasta 3 000 toneladas que, se supone, serán barcos de pasajeros.¹²¹ Quienes se oponen a la presa argumentan que dichas estructuras obstaculizarán la navegación en vez de facilitarla, dado que cualquier falla en la esclusa o en el ascensor detendría el tránsito en el río durante largo tiempo. Dai apunta que un accidente en la esclusa de la presa Gezhouba, que tiene un solo escalón y es de un único carril, puede detener la navegación en el Yangtze durante más de 12 horas, e incluso por varios días, lo que implica fuertes pérdidas económicas.¹²² Por lo tanto, las probabilidades de que ocurra una falla en la esclusa de la presa de las Tres Gargantas, con sus dos carriles y sus cinco escalones, serían mucho más elevadas. Aunque hasta la fecha no se ha registrado ningún accidente de consideración, es usual que los navíos tengan que pasar por largas esperas (que casi duplican el tiem-

¹²¹ *Ibidem.*

¹²² Dai Qing, "Three Gorges and the environment", conferencia del autor (en la librería Sanwei, en Beijing, el 15 de octubre del 2005) reproducida en el sitio de internet de Probe International el 15 de noviembre de 2005: <http://www.threegorgesprobe.org/tgp/index.cfm?DSP=content&ContentID=14062>

po planeado originalmente) para franquear la esclusa.¹²³ En contraste, según las autoridades chinas la operación de la esclusa ha sido un éxito absoluto, ya que más de 190 000 embarcaciones la usaron desde su inauguración en junio de 2003 hasta finales de 2005, con un tránsito total de 89 millones de toneladas de carga y más de 5.2 millones de pasajeros.¹²⁴

Sin embargo, después de la construcción de la presa, la navegación podría ser obstaculizada por el proceso de sedimentación, con la aparición de bancos de arena móviles y cambios en el cauce.¹²⁵ Se espera que la sedimentación aumente en el extremo superior del embalse, ya que la velocidad aminorada de la corriente impedirá la expulsión de la grava y los guijarros.¹²⁶ Esto podría inutilizar el puerto de Chongqing (los muelles de Chaotianmen y Jiulongpo) debido a que el limo obstruiría completamente tanto el canal de navegación como el puerto apenas 10 o 20 años después de que la presa haya comenzado a funcionar.¹²⁷ Para permitir la navegación de buques de más de 10 000 toneladas, será necesario dragar el canal cada año.¹²⁸ A causa de problemas similares con los depósitos de limo, actualmente está en construcción un nuevo puerto en Cuntan, 40 km río abajo de Chongqing.¹²⁹ En caso de lluvias intensas, la sedimentación pronosticada para la cola del embalse incrementaría el nivel del agua considerablemente, en comparación con los niveles que se registraban antes de la construcción de la presa, lo que aumentaría el riesgo de inundaciones en Chongqing.¹³⁰

¹²³ Shi Yongfeng y Dai Jinsong, "Three Gorges shiplock current capacity is still far from the designed one", *Oriental Outlook* (瞭望东方周刊), 20 de octubre de 2004. Disponible en <http://news.sina.com.cn/c/2004-10-20/17124648551.shtml> (en chino).

¹²⁴ POGCI (Portal oficial del gobierno chino en internet), "Gallery: Ongoing construction of Three Gorges Dam", publicado el 15 de mayo de 2006 en el portal oficial del gobierno chino en internet: http://english.gov.cn/2006-05/16/content_281690_2.htm

¹²⁵ D. Challman, *op. cit.*

¹²⁶ L. B. Leopold, *loc. cit.*; Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*

¹²⁷ *Ibidem.*

¹²⁸ Lin Bingnan *et al.*, *op. cit.*

¹²⁹ Fan Xiao, *op. cit.*

¹³⁰ Luego de la construcción de la presa Sanmenxia, al principio de la década de los sesenta, se registró una sedimentación masiva detrás de la presa, que puso en riesgo de inundación a lugares tan lejanos como la ciudad de Xi'an. Véase Dai Qing, *Yangtze! Yangtze!*, *op. cit.*

De acuerdo con los promotores de la presa, la mejora de la navegabilidad que supone el embalse impulsará el turismo en la región, lo que resultará en un beneficio secundario de la construcción de la presa. Por otro lado, las autoridades chinas afirman que cuando la presa esté llena prácticamente no se modificará el paisaje espectacular de las Tres Gargantas —una de las mayores atracciones turísticas de China— que ha inspirado a poetas y pintores.¹³¹ Las Tres Gargantas ocupan un tramo de 200 km del río y consisten en tres pasos estrechos: la garganta Xiling (en la que se encuentra la presa), la garganta Wu y la garganta Qutang. Dado que las cumbres que rodean las gargantas tienen entre 800 y 1 500 m de altura y el aumento en el nivel del agua será de 110 m (desde los 66 m previos a la construcción de la presa hasta los 175 m —el nivel máximo de almacenamiento— en 2008),¹³² los picos perderán solamente un décimo de su altura con respecto al nivel del río y, por lo tanto, la sensación visual provocada por el paisaje no se alterará considerablemente. Por otra parte, la mejora en las condiciones de navegación no sólo permitirá el incremento en el número de visitantes al sitio turístico mejor conocido en el río Yangtze, sino que también permitirá visitar otros lugares más arriba en los cursos tributarios que antes eran inaccesibles. Más aún, las “magníficas estructuras de la presa de las Tres Gargantas se convertirán, sin duda, en una nueva atracción turística”.¹³³

En última instancia, se espera que la navegación mejorada actúe como catalizador del despegue económico de la cuenca del Yangtze, por medio de la intensificación del comercio y del desarrollo del turismo. La cuenca del Yangtze alberga casi a la tercera parte del total de la población china, y es una región dedicada principalmente a la producción agrícola y pesquera. Conocida como la “tierra del agua y el arroz” o el “granero de China”, genera 40% de la producción total de grano del país, cerca de 70% de su arroz y obtiene más de 50% de la pesca total de

¹³¹ Li Bai (701-762 d. C.), el gran poeta de la dinastía Tang, escribió algunos de sus poemas más famosos inspirado por el paisaje de las Tres Gargantas.

¹³² Aunque el nivel del agua subirá alrededor de 110 m en la zona del muro de la presa (en Sandouping), el aumento será algo menor río arriba, debido a la pendiente del río que desciende en dirección del mar.

¹³³ Wang Jiazhu, *op. cit.*, p. 172. [Traducción libre.]

FIGURA 7. Billetes de la República Popular China muestran la iconografía de las Tres Gargantas.



Nota: el de 10 yuanes es de 2005 y el de cinco yuanes, de 1980.

China.¹³⁴ Además, la industrialización ha traído consigo un desarrollo notable en décadas recientes, con Shanghai, Wuhan y Chongqing como los principales polos de desarrollo. Es probable que una mejor navegabilidad, aunada al suministro eléctrico de la presa, no solamente impulse la economía en la ciudad de Chongqing sino en la totalidad de la región.

Transferencia de agua

El incremento en la disponibilidad del agua será otro de los efectos indirectos del llenado del embalse de las Tres Gargantas. Gracias al líquido retenido en la presa y al aumento de la descarga mínima en los tramos medios, habrá más agua disponible para la irrigación, la industria y el consumo humano tanto en la cuenca del Yangtze como en la región del norte de China que es más árida. El aumento en la descarga mínima, generado por el funcionamiento de la presa, es una condición necesaria para realizar el Proyecto de Transferencia de Agua Sur-Norte.¹³⁵ Esta enorme empresa tiene por objetivo llevar el agua desde la cuenca del Yangtze, en donde abundan los recursos hídricos, hasta las planicies del norte de China, donde cer-

¹³⁴ Risako Morimoto y Chris Hope, *Applying a CBA Model to the Three Gorges Project in China*, Cambridge, The Judge Institute of Management, University of Cambridge, 2003.

¹³⁵ H. Hartmann y S. Becker, *op. cit.*

ca de 400 millones de personas sufren por la extrema carestía de agua.¹³⁶

La falta del recurso en el norte se debe al régimen de pocas precipitaciones (entre 500 y 600 mm como promedio anual en el noreste y menos de 200 mm en el noroeste) que es mucho más reducido en comparación con el sur (con un promedio anual de 1 000 mm, aproximadamente). Además, la escasez de agua en las regiones septentrionales se agrava por la irregularidad de las precipitaciones entre un año y el otro, así como por la pérdida de más de 80% del volumen de las lluvias por evapotranspiración.¹³⁷ El creciente consumo de agua de las últimas décadas ha causado el agotamiento severo de los acuíferos subterráneos. En Beijing, el manto freático ha descendido cerca de 40 m en los últimos 50 años, y una tendencia similar se observa en todo el norte de China.¹³⁸ El río Amarillo, la mayor vía fluvial de las planicies septentrionales, atraviesa por una situación aún peor. Como consecuencia del desvío de agua para fines agrícolas e industriales, el caudal ha disminuido significativamente (es hasta seis veces menor a la altura del estuario en comparación con los niveles de la década de 1980) y, cada año, varios tramos del río se secan completamente durante algunas semanas.¹³⁹ El mismo fenómeno se ha observado en los lagos, la mayor parte de los cuales se han secado durante las últimas décadas.¹⁴⁰

Esta situación ha provocado una gran carestía del recurso para el uso doméstico así como para los sectores agrícola e in-

¹³⁶ G. McCormack, *op. cit.*

¹³⁷ Jean-Paul Bravard, "Un enjeu hydropolitique et environnemental majeur pour la Chine: le transfert Sud-Nord", *Hérodote*, núm. 102, 2001, pp. 57-71.

¹³⁸ G. McCormack, *op. cit.*

¹³⁹ Desde 1972 algunas secciones del río Amarillo comenzaron a secarse esporádicamente. No obstante, esto se convirtió en un fenómeno anual a partir de 1985 y en la década de los noventa ya se secaban trechos más grandes del río durante periodos más largos. En 1997, un año récord, casi 700 km del río se secaron completamente durante 226 días. Véase *ibidem*; y Liu Changming, "Environmental issues and the south-north water transfer scheme of China", Tucson, US-China Water Resources Management Workshop, 19-22 de abril de 1999, disponible en <http://www.lanl.gov/projects/chinawater/documents/liuchangming.pdf>

¹⁴⁰ En la provincia de Hebei sólo quedan 83 lagos de los 1 052 que existían. Véase Lester R. Brown, "Worsening water shortages threaten China's food security", *Eco-Economy Updates*, 4 de octubre de 2001 en el sitio de internet del Earth Policy Institute: <http://www.earth-policy.org/Updates/Update1.htm>

dustrial. Se calcula que hasta 17% de las cosechas se pierden cada año como consecuencia de la falta de agua¹⁴¹ y las pérdidas industriales ascienden a 20.3 millones de euros por año. Se estima también que entre 400 y 600 ciudades del norte de China enfrentan reducciones en el suministro de agua en la actualidad.¹⁴² Este escenario podría empeorar en los años venideros, pues se espera que para 2010 el consumo de agua en China se incremente 60% aproximadamente.¹⁴³ En dicho contexto, el Proyecto de Transferencia de Agua Sur-Norte podría solventar estos problemas por medio del transporte del excedente de agua desde la cuenca del Yangtze hasta las de los ríos Amarillo, Huai y Hai. En su primera fase, el proyecto contempla la transferencia anual de 40 000 millones de litros cúbicos, aproximadamente, que equivalen al déficit actual en China septentrional (en la segunda fase, el volumen de agua transportado deberá incrementarse a 70 000 millones de litros cúbicos).

Se ha propuesto tres rutas principales para transportar el agua.¹⁴⁴ La ruta oriental saldrá de Jiangdu (provincia de Jiangsu), en los tramos inferiores del Yangtze, para llevar 15 000 millones de metros cúbicos de agua a la zona este de las cuencas del Amarillo, el Huai y el Hai (es decir, a la provincia de Shandong y a la municipalidad de Tianjin, principalmente).¹⁴⁵ La ruta central empezará en la presa Danjiangkou (provincia de Henan), en el río Han (afluente del Yangtze), y surtirá 13 000 millones de metros cúbicos a la zona oeste de las planicies del río Amarillo y a las cuencas del Huai y del Hai (incluyendo a Beijing y a Tianjin). Se planea desviar el agua desde la presa de las Tres Gargantas a la presa Danjiangkou para abastecer esta segunda ruta de transporte. Según las previsiones, la ruta occidental —que partirá de los ríos Tongtian, Yalong y Dadu, en el tramo alto del Yangtze (provincia de Qinghai)— proveerá de 10 a 15 millones de metros cúbicos a las secciones altas del río Amarillo, para

¹⁴¹ De la producción total de granos en China, 27% proviene de las planicies del norte. Véase Liu Changming, *loc. cit.*

¹⁴² G. McCormack, *op. cit.*; CIIC (Centro de Información de Internet China), “Sea water to be used to ease shortages”, publicado el 15 de febrero de 2006 en el sitio del CIIC: <http://www.china.org.cn/english/environment/158091.htm>

¹⁴³ L. R. Brown, *loc. cit.*

¹⁴⁴ Véase Zhang Mingguang *et al.*, *loc. cit.*; y Suo Lisheng, *op. cit.*

¹⁴⁵ Esta ruta utilizará una sección del antiguo Gran Canal, de Jiangdu a Xuzhou.

resolver la falta de agua en el noroeste de China. Se espera que, para 2010, esté terminada la construcción de la primera y la segunda fases de la ruta oriental (hasta Shandong y hasta Tianjin, respectivamente), así como la primera fase de la ruta central.¹⁴⁶

Efectos negativos de la construcción de la presa de las Tres Gargantas

Medio ambiente y biodiversidad

Entre los efectos más negativos derivados de la construcción de represas de gran tamaño podemos contar aquellos que dañan al medio ambiente.¹⁴⁷ Bloquear un río implica una serie de consecuencias físicas, químicas y geológicas que afectan las tres matrices ambientales (aire, tierra y agua), lo que a su vez incidirá considerablemente sobre diferentes estratos de la biodiversidad (ecosistemas, especies y genomas). Debido a la fragilidad del medio en la cuenca del Yangtze y al carácter monumental de la presa de las Tres Gargantas, se espera que esta obra tenga efectos severos sobre el medio ambiente.¹⁴⁸ Incluso la evaluación ambiental llevada a cabo por las autoridades reconoce que la estructura de la presa tendrá consecuencias negativas en el ambiente, aunque afirma que habrá efectos positivos río abajo. No obstante, de acuerdo con fuentes independientes, el impacto negativo de la presa superará ampliamente al positivo.¹⁴⁹

Por su parte, los partidarios de la presa insisten en que un gran número de beneficios para la atmósfera derivarán de su construcción.¹⁵⁰ Para conseguir la misma capacidad de generación que tendrá la presa de las Tres Gargantas (que, después de 2011, será de casi 100 MW), varias centrales termoeléctricas tendrían

¹⁴⁶ "Water diversion project ready for construction in 2002", *People's Daily*, 15 de noviembre de 2001. Disponible en http://english.people.com.cn/200111/15/eng20011115_84584.shtml

¹⁴⁷ D. M. Rosenberg *et al.*, *op. cit.*

¹⁴⁸ Jianguo Wu *et al.*, *op. cit.*

¹⁴⁹ Lei Xiong, "Going against the flow in China", *Science*, núm. 280, 3 de abril de 1998, pp. 24-26.

¹⁵⁰ Véase Wang Jiazhu, *op. cit.*

que quemar más de 60 millones de toneladas de carbón crudo cada año. Esto significa que se evitará la emisión a la atmósfera de 120 millones de toneladas de CO₂, más de dos millones de toneladas de SO₂, cerca de 12 000 toneladas de CO, más de 400 000 toneladas de NO_x y grandes cantidades de polvo. Por lo tanto, se espera que la presa contribuya a disminuir la concentración de gases de invernadero¹⁵¹ y de otros gases nocivos —y así disminuya también la lluvia ácida—, lo que traerá beneficios tanto a la salud humana como a la biodiversidad y ayudará también a detener el cambio climático. Sin embargo, la certeza de que las centrales hidroeléctricas son preferibles a las que usan carbón, petróleo o energía nuclear es una noción que desde hace algún tiempo ha sido cuestionada. Se ha descubierto que las presas pueden ser una fuente considerable de gases de invernadero y son responsables de hasta 7% de este tipo de emisiones en el mundo.¹⁵² A causa de la descomposición de la vegetación sumergida y del arrastre de carbón proveniente de su cuenca, una presa puede producir CO₂ y CH₄.¹⁵³ También podría significar mayores emisiones de gases de invernadero el empleo de combustibles fósiles para fabricar los materiales de construcción —así como otros factores de la etapa de edificación de la presa— y el cambio en el uso de la tierra en los alrededores del embalse —inducido por los desplazamientos de población—, como la conversión de bosques en zonas de cultivo y nuevas urbanizaciones, o el uso de fertilizantes artificiales hechos a partir de combustibles fósiles.¹⁵⁴ Aparte de aumentar el cambio climático mundial, la construcción de presas de gran tamaño también podría fomentar cambios en el clima a menor escala.¹⁵⁵ Existe una hipótesis que plantea el calentamiento regional de Japón como posible consecuencia de la disminución del torrente fluvial;¹⁵⁶ se prevé también que el embalse causará un aumento en la presencia de

¹⁵¹ China ocupa el segundo lugar en la producción de gases de efecto invernadero, después de Estados Unidos.

¹⁵² Vincent L. St. Louis *et al.*, “Reservoir surfaces as sources of greenhouse gases to the atmosphere: a global estimate”, *BioScience*, núm. 9, vol. 50, 2000, pp. 766-775.

¹⁵³ Se considera que el CH₄ (metano) es hasta 20 veces más nocivo que el CO₂ como gas de efecto de invernadero.

¹⁵⁴ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*; G. McCormack, *op. cit.*

¹⁵⁵ Jianguo Wu *et al.*, *op. cit.*

¹⁵⁶ S. Perkins, *op. cit.*

niebla y humedad que agravará el problema de esmog en Chongqing, y esto se reflejará en la salud de sus habitantes.¹⁵⁷

Uno de los efectos más visibles de la colocación de la presa en las Tres Gargantas será la pérdida y la fragmentación masiva de hábitats por causa de la inundación de más de 600 km² de terreno, fenómeno que resultará intensificado por la reubicación de alrededor de 1.4 millones de personas. Es probable que la desaparición de hábitats o su fragmentación lleven a la extinción a numerosas poblaciones —e incluso especies— de plantas y animales, como ha ocurrido en los grandes embalses de otros lugares: la presa de Gatún en Panamá, la presa de Guri en Venezuela y la presa de Petit-Saut en la Guyana Francesa.¹⁵⁸ Las pérdidas serán aún más graves porque la presa de las Tres Gargantas constituye un *hotspot* de biodiversidad —probablemente debido a que esta región sirvió de refugio natural durante los periodos fríos de fines del Terciario y Cuaternario—, y en la actualidad podemos encontrar ahí a una gran cantidad de especies antiguas, endémicas o en peligro de extinción. Aunque —como resultado de las prolongadas alteraciones causadas por los humanos— la mayor parte de la flora original ha sido sustituida por bosques secundarios y cultivos, la Región del Embalse de las Tres Gargantas alberga todavía cuando menos a 144 comunidades diferentes de vegetales, que corresponden a casi 6 400 especies de plantas (19.3% del número total de las especies que se encuentran en China).¹⁵⁹ Igualmente, más de 3 400 especies de insectos (8.5% del total del país) y casi 500 especies de vertebrados terrestres (22%) viven en la región.¹⁶⁰

La inundación del vaso de la presa (así como las actividades para la reubicación de personas) afectará cuando menos a 36 tipos de flora, que representan 550 especies de plantas.¹⁶¹

¹⁵⁷ Lei Xiong, *op. cit.*

¹⁵⁸ Véase Jianguo Wu *et al.*, *op. cit.*, y las referencias mencionadas en ese mismo artículo.

¹⁵⁹ Jordi López-Pujol *et al.*, “Plant biodiversity in China: Richly varied, endangered and in need of conservation”, *Biodiversity and Conservation*, núm. 15, 2006, pp. 3983-4026.

¹⁶⁰ Huang Zhen-Li, “Biodiversity conservation for the Three Gorges Project”, *Biodiversity Science*, núm. 4, vol. 9, 2001, pp. 472-481 (en chino).

¹⁶¹ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

Serán cuatro taxones los que sufrirán el mayor daño: *Adiantum reniforme* var. *sinense* (véase figura 8), *Neyraudia wushanica*, *Securinega wuxiensis* y *Myricaria laxiflora*, puesto que todas ellas son endémicas de la zona de las Tres Gargantas. Afortunadamente, se ha planeado una serie de medidas de conservación para algunos de estos taxones, que incluyen la translocación de las poblaciones, el establecimiento de reservas para especies específicas y la conservación de bancos de germoplasma.¹⁶² Aunque se podría pensar que los animales terrestres migrarían colina arriba y, por lo mismo, enfrentarían un riesgo considerablemente menor, muchos animales tienen dificultades para migrar a lugares de mayor altitud y otros están extremadamente adaptados a sus nichos específicos. Ya que no se ha registrado ninguna especie animal terrestre endémica de la región de las Tres Gargantas, ninguna especie de animales de este tipo desaparecería como consecuencia del llenado del embalse. Sin embargo, numerosas poblaciones animales se fragmentarán y otras desaparecerán, con la consiguiente interrupción del flujo genético intraespecífico.

La construcción de presas de gran tamaño se considera, actualmente, la mayor amenaza antropogénica para la diversidad biológica y para los ecosistemas de agua dulce.¹⁶³ La eliminación del ritmo estacional del río, causada por la interrupción física de la corriente, podría tener graves efectos sobre la fauna acuática, como el bloqueo de sus rutas migratorias, la pérdida de muchas zonas de desove y la fragmentación y declive de las poblaciones.¹⁶⁴ Evidentemente, los peces migratorios son los animales acuáticos más perjudicados por la construcción de diques.¹⁶⁵ El Yangtze es uno de los ríos más ricos en variedades de peces en toda Asia ya que alberga a 361 especies, y 161 de ellas pueden encontrarse en la zona del embalse de las Tres Gargantas.¹⁶⁶ Se ha calculado que hasta 40 especies de peces —incluir

¹⁶² *Ibidem*.

¹⁶³ Young-Seuk Park *et al.*, "Conservation strategies for endemic fish species threatened by the Three Gorges Dam", *Conservation Biology*, núm. 6, vol. 17, 2003, pp. 1748-1758; WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

¹⁶⁴ *Ibidem*, David Dudgeon, "Large-scale hydrological changes in tropical Asia: Prospects for riverine biodiversity", *BioScience*, núm. 9, vol. 50, 2000, pp. 793-806.

¹⁶⁵ Fu Cuizhang *et al.*, *op. cit.*

¹⁶⁶ Y.-S. Park *et al.*, *op. cit.*

das 19 endémicas del Yangtze— podrían resultar afectadas por la construcción del embalse.¹⁶⁷

Sin duda, la presa de las Tres Gargantas incrementará los riesgos provocados por la construcción de la presa Gezhouba en la década de 1980. Dicha presa, localizada a unos cuantos kilómetros aguas abajo de las Tres Gargantas, ha causado una grave disminución en las poblaciones de tres especies relictas de peces que son endémicas: el esturión chino (*Acipenser sinensis*), el esturión del Yangtze (*Acipenser dabryanus*) y el pez espátula del Yangtze (*Psephurus gladius*, una de las dos únicas especies de pez espátula en el mundo).¹⁶⁸ Desafortunadamente, ninguna medida de conservación eficaz (como la instalación de escaleras para peces) fue ejecutada para evitar la obstrucción de las rutas migratorias y la fragmentación de las poblaciones de peces. No obstante, las autoridades han emprendido otras estrategias para proteger a los peces migratorios, como el programa para la reproducción artificial del esturión chino y la prohibición de su pesca comercial.¹⁶⁹ Sin embargo, los peces (migratorios) no son las únicas criaturas expuestas a los efectos de un embalse, ya que las alteraciones hidrológicas causadas por las presas son mucho más complejas que el simple bloqueo físico de un río en el lugar del dique. Los mamíferos acuáticos, como el emblemático baiji o delfín de río chino (*Lipotes vexillifer*, véase figura 8)¹⁷⁰ y la marsopa sin aleta del Yangtze (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*), también están gravemente amenazados por las alteraciones provocadas con los diques instalados en el río (no solamente por la presa de las Tres Gargantas sino también por las nuevas presas que se planea construir). Las heridas (provocadas por el choque contra embarcaciones, por ejemplo) y la contaminación por ruido —causadas

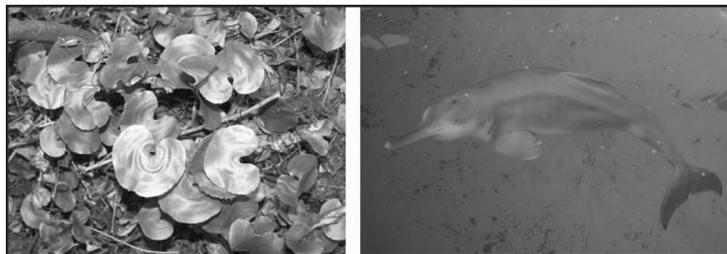
¹⁶⁷ Fu Cuizhang *et al.*, *op. cit.*

¹⁶⁸ *Ibidem*, D. Dudgeon, *op. cit.*; Jianguo Wu *et al.*, *op. cit.*

¹⁶⁹ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

¹⁷⁰ El emblemático baiji (delfín de río chino), el único cetáceo endémico del Yangtze, podría constituir el primer caso documentado de extinción de especies desde el inicio de las obras de las Tres Gargantas, puesto que en el último censo del delfín (llevado a cabo a finales de 2006) no se pudo contabilizar ningún ejemplar. Fuente: "The Baiji Yangtze Dolphin is functionally extinct", informe de The Baiji.org Foundation, publicado en su sitio web el 13 de diciembre de 2006. Disponible en: <http://www.baiji.org/expeditions/1/overview.html>

FIGURA 8. Dos de los taxones emblemáticos del valle del Yangtze.



Nota: a la izquierda, el helecho *Adiantum reniforme* var. *sinense* (foto: Mingxi Jiang); a la derecha, el delfín de río chino, *Lipotes vexillifer* (foto: Ding Wang).

por el incremento en la navegación en el cauce del río cuando la presa esté terminada— podrían sumarse a los factores que amenazan la vida acuática.¹⁷¹

La construcción de la presa de las Tres Gargantas no afectará solamente a los ecosistemas y la biodiversidad terrestre y acuática en el área del embalse, también tendrá incidencia río abajo. La acumulación de sedimentos dentro de los embalses, al ocasionar que el agua descargada contenga menos cieno, produce una serie de cambios físicos mayores que incluyen la disminución y pérdida de llanuras aluviales y humedales ribereños (que son los terrenos de desove y alimentación de muchos animales), el retroceso de los deltas fluviales y los estuarios oceánicos, la desaparición de playas y marismas,¹⁷² y la entrada de agua salada en la zona del estuario.¹⁷³ La pérdida de dichos hábitats conduciría a la desaparición de la flora y la fauna que vive en ellos —y que con frecuencia está altamente adaptada a esos ambientes. Detener sedimentos y nutrientes detrás de la presa implica también una gran modificación en las propiedades bioquímicas del agua río abajo, lo que alterará por completo las cadenas alimenticias¹⁷⁴ y, por lo tanto, afectará enormemente

¹⁷¹ Fu Cuizhang *et al.*, *op. cit.*; Jianguo Wu *et al.*, *op. cit.*

¹⁷² D. M. Rosenberg *et al.*, *op. cit.*

¹⁷³ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

¹⁷⁴ *Ibidem*, D. M. Rosenberg *et al.*, *op. cit.*

la diversidad biológica en el río. Se ha especulado que incluso los ecosistemas marinos de las regiones de la plataforma adyacentes a la desembocadura podrían verse afectados.¹⁷⁵ Tales cambios podrían perjudicar la actividad pesquera —como ha ocurrido en otras partes del mundo—,¹⁷⁶ lo que por sí solo es un hecho extremadamente importante, ya que la cuenca del Yangtze genera más de la mitad de la producción pesquera de China.¹⁷⁷

La diversidad biológica dentro del embalse y río abajo podría también estar amenazada por otra clase de procesos, como la descarga de sustancias tóxicas en el agua del río. Como en el tramo de 600 km de las Tres Gargantas el torrente reducirá su velocidad a causa del estancamiento del agua embalsada, los contaminantes no podrán ser diluidos y arrojados al mar al mismo ritmo que antes de la colocación de la presa. Además, cuando el nivel del embalse alcance 175 m, alrededor de 1 300 fábricas y minas, cerca de 4 000 hospitales, casi 40 000 cementerios y aproximadamente 200 tiraderos de basura estarán sumergidos,¹⁷⁸ lo que significará que sustancias tóxicas como arsénico, compuestos de azufre, cianuro y mercurio¹⁷⁹ llegarán al agua embalsada. A pesar de que las autoridades realizaron una campaña para limpiar las riberas del Yangtze antes de que, en 2003, comenzaran las primeras inundaciones en el vaso para llenar el embalse,¹⁸⁰ algunos autores indican que, claramente, estas medidas resultaron insuficientes ya que muchos lugares no fueron descontaminados.¹⁸¹ Se calcula que sólo entre 10 y 20% de las aguas residuales que lle-

¹⁷⁵ J. Zhang *et al.*, “Human impacts on the large world rivers: Would the Changjiang (Yangtze river) be an illustration?”, *Global Biogeochemical Cycles*, núm. 4, vol. 13, 1999, pp. 1099-1105.

¹⁷⁶ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

¹⁷⁷ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

¹⁷⁸ A. Sutton, *op. cit.*

¹⁷⁹ El metil mercurio, formado a partir del mercurio inorgánico por la acción de ciertas bacterias acuáticas presentes en los estanques, se bioacumula en la cadena alimenticia del embalse y puede resultar sumamente tóxico para los humanos.

¹⁸⁰ “Water quality remains unchanged as Three Gorges reservoir fills”, *People's Daily*, 30 de mayo de 2003. Disponible en http://english.people.com.cn/200305/30/eng20030530_117457.shtml

¹⁸¹ David Rennie, “Three Gorges Dam a ‘toxic time bomb’”, *Telegraph*, 9 de marzo de 2002. Disponible en <http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2002/03/09/wgorg09.xml>

gan al Yangtze son tratadas,¹⁸² no obstante, existen fuentes que afirman que hasta 60% del agua descargada en el río es adecuadamente descontaminada. Para evitar que el embalse se convierta en un enorme vertedero, las autoridades pusieron en marcha un ambicioso plan, a principios de esta década, para la construcción de una gran cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales (tanto domésticas como industriales), con el objetivo de descontaminar cuando menos 85% de las descargas y la basura de la región para 2010.¹⁸³ Los contaminantes industriales y domésticos no son las únicas amenazas para la biodiversidad acuática, el uso intensivo de fertilizantes que hacen los campesinos podría arrojar nitratos y fosfatos al río, y la concentración de estas sustancias tendría como consecuencia la eutrofización del embalse (un crecimiento acelerado de algas), con la subsecuente reducción del oxígeno en el agua, lo que tendría graves efectos sobre la industria pesquera y los ecosistemas acuáticos de la presa.¹⁸⁴

Arqueología

Los registros muestran que la zona de las Tres Gargantas ha estado poblada ininterrumpidamente desde tiempos prehistóricos; por esto, el área posee un rico patrimonio arqueológico y cultural. Las tierras que quedarán sumergidas por el llenado del embalse han sido habitadas por numerosas civilizaciones, como la Daxi (aprox. 5000-3200 a. C.), que fue la primera cultura presente en la región de las Tres Gargantas durante el neolítico, la Chujialing (aprox. 3200-2300 a. C.) y la Shijiahe (aprox. 2300-1800 a. C.), que se desarrollaron posteriormente. La distintiva cultura Ba (aprox. 2000-220 a. C.) se desarrolló también en esa zona.¹⁸⁵ La recolección de toda la información posible acer-

¹⁸² Ma Jun, "Water environment of Yangtze river faces triple threat", *New Beijing News* (新京报), 1º de junio de 2006. Disponible en <http://comment.thebeijingnews.com/0733/2006/06-01/012@014444.htm> (en chino).

¹⁸³ "Water quality remains...", *op. cit.*

¹⁸⁴ J. Zhang *et al.*, *op. cit.*

¹⁸⁵ Elizabeth Childs-Johnson *et al.*, "Race against time", *Archaeology*, núm. 6, vol. 49, noviembre-diciembre 1996, pp. 39-45.

ca de estos pueblos de la antigüedad y, por consiguiente, de una parte sustancial de la prehistoria y la historia de China, depende de un rescate rápido pero muy bien planeado. El patrimonio cultural de la cuenca del Yangtze sufrirá un deterioro considerable a causa del proyecto de las Tres Gargantas, puesto que es materialmente imposible reunir cada una de las piezas arqueológicas y documentar todos los sitios de interés que están en peligro, antes de que finalice el llenado de la presa. En 2000 se contaban cuando menos 1 282 lugares de interés cultural dentro del área que sería inundada,¹⁸⁶ pero esta cantidad aumentó debido a los numerosos trabajos arqueológicos que se han intensificado durante los últimos años, pues toda la información que no se reúna antes de que la presa esté terminada en 2009 ya no podrá ser recopilada. El llenado de la presa no sólo implicará pérdidas materiales sino también un cambio importante en el paisaje, de manera que no será posible recrear el lugar en que ocurrió alguna batalla o el espacio en que nacieron culturas y se construyeron ciudades. Nunca volveremos a ver los paisajes que sirvieron de inspiración a antiguos pintores y poetas, como Li Bai.¹⁸⁷

El gobierno chino no tomó en cuenta todos estos factores. En 1992, cuando la Asamblea Popular Nacional autorizó la construcción de la presa de las Tres Gargantas, ningún arqueólogo fue consultado. Dentro del panel de 412 expertos que se encargó de la aprobación de la presa no había ningún sociólogo, antropólogo cultural ni arqueólogo,¹⁸⁸ así que ninguno de estos especialistas tuvo la oportunidad de opinar sobre el proyecto ni de oponerse a él. Por consiguiente, el cálculo del patrimonio cultural afectado por el embalse se realizó hasta después de la ratificación del proyecto de las Tres Gargantas. A pesar de esto, se dio prioridad a los trabajos arqueológicos para poder dar inicio oficial a la construcción de la represa. Se estableció un importante programa de rescate que incluía un plan de protección detallado, y cuyas operaciones estuvieron a cargo de

¹⁸⁶ Chen Shen, "Mission impossible: archaeology of the Three Gorges Reservoir, China", en Steven Brandt y Hassan Fekri, *Dams and Cultural Heritage Management*, Cape Town, Sudáfrica, World Commission on Dams, 2000, pp. 53-58.

¹⁸⁷ Véase *supra* nota 131.

¹⁸⁸ E. Childs-Johnson *et al.*, *op. cit.*

prestigiosas instituciones culturales chinas. Antes de dar comienzo a la construcción de la presa (a fines de 1994), la Administración Estatal del Patrimonio Cultural (AEPC)¹⁸⁹ dirigió algunas expediciones arqueológicas dentro de la zona, lo que marcó el inicio de los programas de Gestión del Patrimonio Cultural de las Tres Gargantas (GPC).¹⁹⁰ La AEPC colocó dos estaciones de trabajo en marzo de 1993 con el objetivo de coordinar las búsquedas y de examinar las excavaciones arqueológicas en el lugar de la construcción: la estación de trabajo de la AEPC para la preservación del patrimonio cultural de las Tres Gargantas en Hubei y la Estación de trabajo de la AEPC para la preservación del patrimonio cultural de las Tres Gargantas en Sichuan (posteriormente Chongqing). Ambas son responsables del diseño de los planes anuales de Gestión del Patrimonio Cultural en sus respectivas zonas, así como de la supervisión de los trabajos de campo diarios.¹⁹¹ En 1994, el Comité de Construcción del Proyecto de las Tres Gargantas (CCPTG)¹⁹² y la Oficina Estatal para las Reliquias Culturales¹⁹³ nombraron a dos unidades para encargarse de la conservación de los lugares arqueológicos dentro y alrededor del área de la presa.¹⁹⁴ El Museo de Historia Natural de Beijing tomó a su cargo el planeamiento y la supervisión de los programas de conservación de las zonas arqueológicas bajo tierra, mientras que el Instituto de Investigaciones de las Reliquias Culturales de China (IIRCC)¹⁹⁵ de Beijing asumió la adminis-

¹⁸⁹ La oficina gubernamental de mayor rango encargada de la protección del patrimonio cultural en China. [En inglés se le conoce como State Administration of Cultural Heritage. N. del T.]

¹⁹⁰ Los programas de Gestión del Patrimonio Cultural de las Tres Gargantas (GPC) son manejados por el Comité de Construcción del Proyecto de las Tres Gargantas (CCPTG) —que representa principalmente a instituciones de ingeniería. Esto significa que la AEPC no controla los recursos económicos destinados a los trabajos arqueológicos y, por lo tanto, es incapaz de llevar a cabo los programas de la GPC. Véase Chen Shen, *op. cit.*

¹⁹¹ *Ibidem.*

¹⁹² Véase *supra* nota 49.

¹⁹³ La Oficina Estatal para las Reliquias Culturales (OERC) es un órgano administrativo del Ministerio de Cultura que está a cargo de los artículos de valor histórico y de la operación de los museos en China. Entre otras actividades, la OERC realiza investigaciones y establece lineamientos, planes y políticas concernientes a las reliquias y al desarrollo de los museos.

¹⁹⁴ E. Childs-Johnson *et al.*, *op. cit.*

¹⁹⁵ El Instituto de Investigaciones de las Reliquias Culturales de China (IIRCC), fundado en 1949, es un organismo de estudio responsable de la protección de los prin-

tración del resto de los sitios de importancia cultural. Ambas instituciones están encargadas de formar los equipos de investigación con el personal de los diferentes organismos arqueológicos y culturales responsables de las operaciones de rescate, y cooperan intensamente con las dos estaciones de trabajo de la AEPC.¹⁹⁶

Las zonas de interés cultural que no están bajo tierra (453 en total),¹⁹⁷ supervisadas por el IIRCC, se dividen en cuatro categorías: edificios antiguos, esculturas de piedra, puentes y senderos en laderas; para su conservación se han creado tres tipos de medidas. El primer tipo consiste en protegerlos *in-situ*, es decir, preservar las zonas culturales en el lugar en que se encuentran. Esta técnica de conservación se está aplicando, por ejemplo, en el caso de la cresta de piedra de Baiheliang (figura 9). Construida hace más de 1 200 años, es una antigua estructura hidrológica con inscripciones que pueden verse cuando el nivel del agua es bajo,¹⁹⁸ y fue nombrada por la UNESCO como la única estación hidrológica antigua bien preservada en la actualidad.¹⁹⁹ Esta viga de piedra de 1 600 m de largo tiene 18 imágenes grabadas que representan peces y más de 30 000 caracteres con poemas chinos; además, nos proporciona información valiosa sobre la navegación en esta zona del río durante tiempos remotos. Aunque quedó sumergida a causa del llenado del embalse, la cresta fue protegida con la construcción de un museo bajo el agua.²⁰⁰ El templo budista de Shibaozhai (figura 9) también requerirá atención especial por parte de los especialistas en conservación. Localizado en la saliente de una montaña, es un complejo de tres edificios construido por el emperador Wan Li (1572-1619 d. C.) de la dinastía Ming, e incluye una pagoda de 12 pisos que

cipales objetos de valor cultural en China —como pueden ser edificios, grutas, templos, artefactos sin desenterrar y reliquias conservadas en los museos. El instituto también está a cargo de conducir las investigaciones sobre dichos materiales y es coordinado por la Oficina Estatal para las Reliquias Culturales.

¹⁹⁶ Chen Shen, *op. cit.*

¹⁹⁷ *Ibidem.*

¹⁹⁸ A. Sutton, *op. cit.*

¹⁹⁹ UNESCO, *Information Kit UNESCO Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*, París, UNESCO, Division of Cultural Heritage, 2001.

²⁰⁰ La construcción del Museo Sumergido de Baiheliang, cerca de la ciudad Fuling, comenzó en 2002 y se encuentra en su fase final de construcción. Para 2009, cuando el embalse alcance 175 m, el museo estará 40 m por debajo de la superficie del agua.

fue terminada en 1819 y mide 56 m de alto (lo que la convierte en la estructura de madera más alta de China).²⁰¹ El plan para su preservación consiste en levantar un dique de concreto de 10 m de ancho, que al rodear el templo lo convertirá en una pequeña isla después de que la presa esté llena en 2009.²⁰²

La reubicación es el segundo tipo de medida de conservación, e implica llevar los edificios antiguos (u otro tipo de piezas) a lugares más elevados o a otros sitios seguros. El mayor proyecto de reubicación es el del templo de Zhang Fei, que fue desplazado 32 km a un costo de 70 millones de yuanes (6 840 000 euros).²⁰³ Este templo fue construido durante la dinastía Song del norte (960-1127 d. C.) en conmemoración del general Zhang Fei,²⁰⁴ y fue restaurado por el emperador Tongzhi²⁰⁵ en el siglo XIX.²⁰⁶

La tercera medida de conservación de sitios históricos que no están enterrados se basa en la recolección de datos por medio de la inspección completa y la realización de mapas y fotografías de los lugares de interés cultural antes de que queden cubiertos por el agua del embalse. Por desgracia, ésta es la principal medida de protección empleada en la mayoría de los lugares de interés cultural que están en la superficie.

El Museo de Historia Natural de Beijing es responsable de los más de 829 sitios bajo tierra²⁰⁷ (muchos de ellos son asentamientos y complejos funerarios históricos) que serán rescatados utilizando métodos arqueológicos. Uno de los lugares con reliquias subterráneas más significativos es la ciudad de Baidicheng

²⁰¹ E. Childs-Johnson *et al.*, *op. cit.*

²⁰² Wang Songtao, "The fate of the cultural relics: Proof of the wisdom of the chinese people", *Chinese National Geography* (中国国家地理), núm. 6, 2003, pp. 94-105 (en chino).

²⁰³ A. Sutton, *op. cit.*

²⁰⁴ Zhang Fei (167-221 d. C.) fue un famoso general al servicio de Liu Bei, gobernante del Estado Shu-Han en el periodo de los Tres Reinos. Durante esa época (220-280 d. C.) el territorio chino estaba dividido en tres estados: el reino de Wei, el reino de Shu-Han y el reino de Wu.

²⁰⁵ El emperador Tongzhi (1862-1874) fue el responsable de numerosas reformas en el país, a lo largo de un periodo en el que trató de evitar desastres como las guerras del opio —que eran todavía recientes— o la rebelión de Taiping.

²⁰⁶ E. Childs-Johnson *et al.*, *op. cit.*

²⁰⁷ Elizabeth Childs-Johnson, "The Three Gorges Project: There is no dragon", en Steven A. Brandt y Fekri Hassan, *Dams and Cultural Heritage Management*, Ciudad del Cabo, World Commission on Dams, 2000.

FIGURA 9. Algunos de los sitios arqueológicos y culturales protegidos en la Región del Embalse de las Tres Gargantas.



Nota: a la izquierda (arriba), el templo de Shibaozhai (foto: Three Gorges Probe); abajo (izquierda), la cresta de piedra de Baiheliang (foto: Ru-Shu Wang); a la derecha, la ciudad de Baidicheng (foto: Yifan Jiang).

(véase figura 9), que ha sido objeto de extensas excavaciones arqueológicas. Afortunadamente, la antigua ciudad no será inundada en su totalidad. Los principales edificios del complejo se localizan a una altura de 284 m y, por lo tanto, el área en la que se encuentran se convertirá en una isla después del llenado del embalse. Fundada por Gongsun Shu,²⁰⁸ quien dominaba el área a finales de la dinastía Han occidental (202 a. C. a 9 d. C.), Baidicheng consiste en realidad en una serie de edificios de carácter religioso que fueron construidos a lo largo de diferentes épocas. Cientos de objetos sin desenterrar en la zona de Baidicheng tienen una antigüedad de 6 000 a 7 000 años, y van desde reliquias del neolítico hasta artefactos del periodo de la dinastía Qing (1644-1911 d. C.). Aunque se han empleado muchas técnicas avanzadas en la extracción de algunas piezas enterradas en el área de las Tres Gargantas y también se ha utilizado tecnología digital para apoyar el trabajo de campo, estos avan-

²⁰⁸ Gongsun Shu era un general que, al final de la dinastía Han occidental, fue proclamado emperador del Estado Shu y mudó la capital de Chengdu a Yufu.

ces no se han extendido a todas las excavaciones debido a las limitaciones presupuestales, lo que ha frenado los trabajos en forma considerable.

Tristemente, la falta de presupuesto generalizada ha sido uno de los grandes obstáculos para realizar, de manera apropiada, todas las operaciones arqueológicas y las actividades de conservación. De acuerdo con las normas internacionales, la parte dedicada a la preservación de objetos de valor histórico y tesoros culturales debe ser de 3 a 5% del presupuesto total.²⁰⁹ Si se toma en cuenta esta recomendación, el monto destinado a la conservación debería haber sido, cuando menos, de 1 700 millones de yuanes (166 millones de euros) cuando el proyecto de construcción de la presa se aprobó en 1992 —en ese momento, el presupuesto para toda la obra fue calculado en 57 000 millones de yuanes— y a mediados de los noventa debió haber alcanzado entre 4 000 y 5 000 millones de yuanes (391 millones y 488 millones de euros, respectivamente) —cuando el presupuesto total llegó a 120 000 millones de yuanes.²¹⁰ Sin embargo, estas cantidades sugeridas nunca fueron asignadas para las agencias o las instituciones de investigación que participaban en el proyecto, y se forzó a los arqueólogos para que aceptaran trabajar con un presupuesto poco realista de solamente 300 millones de yuanes (29.3 millones de euros). De hecho, según Sutton, el presupuesto destinado para las actividades arqueológicas es de sólo 400 millones o 500 millones de yuanes²¹¹ (39 millones y 49 millones de euros, respectivamente), lo que resulta por supuesto insuficiente. Existirían otras maneras de proveer los fondos necesarios, como pedir apoyo internacional, pero el Comité de Construcción del Proyecto de las Tres Gargantas (CCPTG) se ha mostrado muy renuente para aceptar cualquier financiamiento internacional.²¹² Otro de los problemas en la zona de excavación de las Tres Gargantas son los robos; dado que los sitios están descubiertos y no cuentan con vigilancia, los ladrones se han llevado artefactos valiosos con el fin de venderlos a los coleccionistas. En años recientes, artículos de procedencia dudosa

²⁰⁹ E. Childs-Johnson, *op. cit.*

²¹⁰ E. Childs-Johnson *et al.*, *op. cit.*

²¹¹ A. Sutton, *op. cit.*

²¹² E. Childs-Johnson *et al.*, *op. cit.*

han comenzado a aparecer en el mercado internacional. Un ejemplo notorio es un raro árbol del espíritu²¹³ hecho de bronce, de la dinastía Han, vendido por dos millones de euros en la Feria Internacional de Arte Asiático de Nueva York, en 1998.²¹⁴

A pesar de los numerosos problemas descritos líneas arriba, los trabajos de excavación en la zona de las Tres Gargantas han arrojado mucha información nueva. Ahora poseemos un conocimiento más amplio sobre las culturas que habitaron el valle del Yangtze, en especial acerca de la cultura Ba.²¹⁵ La información sobre esta cultura casi desconocida era muy escasa, pero las excavaciones han revelado que los Ba estaban más entendidos y eran más influyentes y antiguos de lo que se creía (esta cultura data de hace más de 1 000 años).²¹⁶ Pero el descubrimiento de que el valle del Yangtze pueda constituirse como la cuna austral de la civilización china es, tal vez, uno de los principales hallazgos que han surgido a partir de los trabajos arqueológicos. Tradicionalmente, el origen de la civilización en China se colocaba en las llanuras del río Amarillo; actualmente, los resultados de diversas expediciones arqueológicas desarrolladas en el área del embalse han mostrado que el valle del Yangtze fue también un importante centro cultural en la antigüedad, a la par de las comunidades del norte.²¹⁷ No obstante, incluso si se toman en cuenta todos estos descubrimientos, aún queda mucho trabajo por hacer. Existen todavía numerosos sitios sin documentar que es necesario proteger antes de que la presa se termine en 2009. Por otra parte, hay que considerar que la investigación de campo es solamente el primer paso de la labor. El

²¹³ Llamados tanto *yaoqian shu* ("árbol del dinero") como *shen shu* ("árbol del espíritu"), son piezas compuestas por una base de cerámica para la escultura y un árbol de bronce con las ramas decoradas con motivos de monedas e imágenes mitológicas. Estos árboles del dinero eran colocados dentro de las tumbas para asegurar la prosperidad de los muertos en el Más Allá.

²¹⁴ Lucian Harris, "Yangtze river dam floods 1 200 sites", *The Art Newspaper*, núm. 138, julio-agosto 2003. Disponible en <http://www.theartnewspaper.com/news/article.asp?idart=11215>

²¹⁵ La cultura Ba (2000-220 a. C.) era una antigua civilización que se estableció entre Yibin (Sichuan oriental) y Yichang (Hubei occidental), y se caracterizaba por la construcción de féretros con forma de balsas y de armas ricamente decoradas. Véase E. Childs-Johnson *et al.*, *op. cit.*

²¹⁶ *Ibidem.*

²¹⁷ *Ibidem.*

estudio de todo el material desenterrado tomará años de trabajo minucioso, pero nos retribuirá con un conocimiento más amplio, no sólo de las culturas antiguas de la cuenca del Yangtze sino también acerca de la historia china en su conjunto. Sin embargo, tal vez todo este conocimiento no sea comparable con la cantidad de información que se perderá para siempre bajo las aguas del embalse de las Tres Gargantas.

Reasentamientos

Una de las consecuencias negativas más evidentes de la construcción de presas de gran capacidad es el enorme número de personas que deben ser desplazadas, lo que implica, además del cambio de lugar de residencia, una gran transformación de sus modos de vida y actividades de subsistencia. Se calcula que entre 40 y 80 millones de personas han sido reubicadas como consecuencia de la construcción de presas en todo el mundo y, solamente de 1986 a 1993, cuatro millones han sido desplazadas cada año.²¹⁸ En China, el cálculo oficial de gente reubicada entre 1950 y 1999 asciende a 10.2 millones, aunque algunos autores estiman que la cifra es considerablemente mayor.²¹⁹ Para la cuenca del Yangtze únicamente, la cantidad que ha debido ser transferida podría llegar a 10 millones.²²⁰

Hasta 1980, los proyectos de reasentamiento emprendidos en China habían resultado claramente fallidos, debido a la falta de planes globales para el manejo de la gente desplazada. Tradicionalmente, los proyectos de colocación de grandes presas se han enfocado en las etapas de construcción y han puesto poca atención al problema de los reasentamientos. Por lo demás, el principal método de compensación consistía exclusivamente en el pago de una suma de dinero por el valor de las casas y del terreno, con ninguna otra consideración sobre las nuevas formas de subsistencia de las poblaciones migrantes.²²¹ Actualmen-

²¹⁸ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

²¹⁹ Según Suo, ascenderá a 15 millones. Véase Suo Lisheng, *op. cit.*

²²⁰ Jun Jing, *Displacement, Resettlement, Rehabilitation, Reparation and Development-China Report*, Ciudad del Cabo, World Commission on Dams, 1999.

²²¹ Gørdil Heggelund, "The Three Gorges dam: Taming the waters of the Yangtze creating social instability?", *NIASnytt Asia Insights*, núm. 2, 2003, pp. 12-14.

te en China viven en condiciones de pobreza extrema cerca de dos tercios de los 10 millones de personas (según las cifras oficiales) que han sido reubicadas como resultado de la construcción de presas.²²² Sin embargo, desde mediados de la década de 1980 se realizaron algunas mejoras en las políticas de reasentamiento. A partir de los programas piloto de reubicación, que en 1985 empezaron a llevarse a cabo en la zona de las Tres Gargantas,²²³ se desarrollaron gradualmente las políticas de reasentamiento “enfocadas al desarrollo” —aprobadas en 1993—²²⁴ para fungir como guías en los procesos de reubicación paralelos a la construcción de la presa. Estas políticas tienen como meta mejorar la calidad de vida y los medios de subsistencia de la población transferida por medio del desarrollo de la economía local, de la construcción de nueva infraestructura, del fomento tanto de la higiene como del sistema de salud en su totalidad²²⁵ y de la inversión en educación y adiestramiento,²²⁶ y no se limitan a la simple compensación monetaria.²²⁷ En los últimos años, la puesta en práctica de estas políticas ha dado algunos ejemplos de reasentamientos exitosos en China, como los proyectos de la presa Shuikou, en la provincia de Fujian, y de la presa Ertan, en la provincia de Sichuan, ambos financiados por el Banco Mundial.²²⁸

Después del llenado de la presa de las Tres Gargantas en 2009, 12 grandes ciudades,²²⁹ 140 comunas [*towns*], 326 munic-

²²² Don Challman, “The whole dam story: A review of the China Yangtze Three Gorges Dam. Part II”. *Energeia*, núm. 2, vol. 11, 2000, pp. 1-5.

²²³ Wang Jiazhu, *op. cit.*

²²⁴ R. Fuggle y W. T. Smith, *op. cit.*

²²⁵ Las condiciones sanitarias en la zona de las Tres Gargantas son bastante deficientes. La tasa de mortalidad infantil, así como la materna, es elevada y existe una alta incidencia de enfermedades tanto infecciosas como no infecciosas. Puede encontrarse información más detallada sobre la salud pública en la Región del Embalse en Adrian Sleigh y Sukhan Jackson, “Public health and public choice: Dammed off at China’s Three Gorges?”, *The Lancet*, núm. 351, 16 de mayo de 1998, pp. 1449-1450.

²²⁶ Las políticas de reasentamiento contemplan dos tipos principales de adiestramiento: para los campesinos que seguirán realizando labores agrícolas pero en otras tierras y con cultivos diferentes, y el entrenamiento para campesinos que cambiarán la agricultura por empleos en fábricas o alguna otra ocupación.

²²⁷ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*; G. Heggelund, *op. cit.*

²²⁸ R. Fuggle y W. T. Smith, *op. cit.*

²²⁹ Dos sedes de prefecturas —Fuling y Wanxian (ahora llamada Wanzhou)—, y

prios y más de 1 500 aldeas, pertenecientes a 18 condados diferentes,²³⁰ quedarán parcial o completamente bajo el agua (véase cuadro 2). La cantidad de personas que serán desplazadas es todavía un tema de discusión. En 1991, antes de entregar el proyecto a la Asamblea Popular Nacional, la población que tendría que ser transferida se calculaba en menos de 725 000 personas, una estimación deliberadamente baja para favorecer la aprobación del proyecto, según la opinión de Dai.²³¹ En 1992, después de que el proyecto obtuvo la aprobación de la Asamblea, las autoridades anunciaron que un total de 846 200 personas habitaban la zona que sería inundada y en 2009, con el crecimiento demográfico natural, dicha cantidad podría ascender a casi 1.2 millones (véase cuadro 2).²³² No obstante, fuentes independientes sitúan la cifra en dos millones o calculan incluso sumas superiores.²³³ De hecho, en otras presas construidas en China se ha observado un incremento considerable en el total de personas desplazadas en comparación con los pronósticos de los planes originales, como en el caso de las presas de Xin'anjiang (280 000 desplazados frente a 200 000 estimados) y Sanmenxia (410 000 frente a 320 000 en las previsiones).²³⁴ Por lo demás, estos cálculos no incluyen a los pobladores del área de Chongqing que tendrían que ser reubicados si la sedimentación esperada ocasiona un aumento del nivel del agua en el extremo final del embalse (véase, *supra*, la sección "Efectos positivos", en el subtítulo "Navegación"); en ese escenario, 300 000 personas más

10 capitales de condados —Badong, Changshou, Fengdu, Fengjie, Kaixian, Wushan, Yunyang, Xingshan, Zigui y Zhongxian.

²³⁰ Las divisiones administrativas en China son muy complejas y sufrieron cambios constantes durante el siglo xx. Actualmente, los niveles de la administración territorial, en orden descendente, son los siguientes: provincia, prefectura, condado, municipio y aldea. Las municipalidades, las regiones autónomas y las regiones administrativas especiales (SAR, por sus siglas en inglés) pueden ser consideradas aproximadamente en el mismo nivel que las provincias, mientras que los distritos son equivalentes a los condados, y las comunas [*towns*] a los municipios.

²³¹ Dai Qing, "Three Gorges and the environment", *loc. cit.*

²³² Gørdil Heggelund, "Resettlement programmes and environmental capacity in the Three Gorges Dam Project", *Development and Change*, núm. 1, vol. 37, 2006, pp. 179-199.

²³³ S. Jackson y A. Sleight, "Resettlement for China's Three Gorges Dam...", *op. cit.*; Dai Qing, "Three Gorges and the Environment", *loc. cit.*

²³⁴ J. Jing, *op. cit.*

podrían ser transferidas durante los próximos 20 años.²³⁵ Los cálculos también dejan fuera a muchos campesinos que viven aguas abajo de la represa y se dedican a la agricultura de subsistencia; después de llenado el embalse esos pobladores estarían obligados a emigrar si la baja en la sedimentación hace desaparecer las planicies aluviales que sostienen la actividad agrícola.²³⁶ Pero incluso la cifra oficial de personas reubicadas (cerca a 1.4 millones de personas después de una revisión gubernamental a finales de 2006²³⁷) puede darnos una idea de la magnitud del reasentamiento, ya que representa a cuando menos 6% del total de los pobladores de la Región del Embalse de las Tres Gargantas²³⁸ (20 millones de habitantes). Por otra parte, sin duda es la municipalidad de Chongqing la que lleva la mayor carga de reasentamientos, a ella corresponde más de 85% de los desplazados (véase cuadro 2).

Aunque durante la década precedente China mejoró su desempeño en los programas de reubicación de personas —es uno de los países en desarrollo más adelantados en esta área—,²³⁹ todavía existen muchas preocupaciones sobre las políticas de reasentamiento de la presa de las Tres Gargantas, concernientes a la enorme cantidad de personas que deberá mudarse y a la limitada capacidad ambiental del área del embalse, principalmente. Una de las mayores preocupaciones es saber si las tierras de labranza serán suficientes para los campesinos desplazados. Actualmente, 87.3% de los pobladores de la Región del Embalse son campesinos que utilizan aproximadamente 40% de las tierras de la zona; no obstante, 60% de las tierras cultivables son laderas de montañas y más de 30% tiene una inclinación superior a 25 grados.²⁴⁰ La mayor parte del terreno en la Región del Embalse no es apta para la labranza porque consiste en laderas

²³⁵ “Three Gorges petition” (varios autores), carta reproducida en el sitio de internet de Probe International el 3 de marzo de 2000. Disponible en: <http://www.threegorgesprobe.org/tgp/index.cfm?DSP=content&ContentID=1100>

²³⁶ WCD, *Dams and Development...*, *op. cit.*

²³⁷ “China to relocate more people than scheduled for Three Gorges Project”, *People’s Daily*, 2 de octubre de 2006. Disponible en: http://english.peopledaily.com.cn/200610/02/eng20061002_308145.html

²³⁸ Véase, *supra*, nota 55.

²³⁹ G. Heggelund, “The Three Gorges Dam: Taming the waters...”, *op. cit.*

²⁴⁰ G. Heggelund, “Resettlement programmes and environmental capacity...”, *op. cit.*

CUADRO 2. Población desplazada a causa de la presa de las Tres Gargantas.

<i>Condado, distrito u otra unidad administrativa^a</i>	<i>Cálculo de personas desplazadas, incluyendo el crecimiento de la población^b</i>	<i>Cálculo de personas desplazadas, sin incluir el crecimiento de la población^c</i>
Condado de Baxian	—	14 895
Condado de Changshou	—	17 071
Condado de Fengdu	—	77 324
Condado de Fengjie	—	98 498
Distrito de Fuling (previamente condado de Fuling)	—	101 724
Condado de Jiangbei	—	8 022
Condado de Kaixian	—	164 738
Condado de Shizhu	—	12 679
Distrito de Wanzhou (previamente condado de Wanxian)	—	213 594
Condado de Wulong	—	6 703
Condado de Wushan	—	84 306
Condado de Wuxi	—	2 681
Condado de Yunyang	—	128 842
Condado de Zhongxian	—	76 724
<i>Municipalidad de Chongqing</i>	<i>719 398</i>	<i>1 007 801</i>
Condado de Badong	—	35 897
Condado de Xingshan	—	28 397
Condado de Yichang	—	12 144
Condado de Zigui	—	100 708
<i>Provincia de Hubei</i>	<i>126 802</i>	<i>177 146</i>
Región del Embalse de las Tres Gargantas	846 200	1 184 947

^a Véase, *supra*, nota al pie 230.^b Fuente: G. Heggelund, “Resettlement Programmes and Environmental Capacity...”, *art. cit.*^c Fuente: IRN (International Rivers Network), *Human Rights Dammed off at Three Gorges. An Investigation of Resettlement and Human Rights Problems in the Three Gorges Dam Project*, International Rivers Network, Berkeley, 2003.

FIGURA 10. Imágenes del proceso de reasentamiento en la Región del Embalse de las Tres Gargantas.



Nota: a la izquierda, edificios abandonados en la ciudad de Fengdu (foto: Barry Cawston); a la derecha, anuncio que marca el nivel que alcanzará el agua en 2009 (foto: Three Gorges Probe).

aún más inclinadas (cerca de 80% del terreno es montañoso),²⁴¹ pero también porque existe un enorme problema de erosión (se calcula que este fenómeno afecta a 60% de las tierras en la zona del embalse).²⁴² Además, hoy en día la ley prohíbe hacer nuevos cultivos en laderas con declives que superen 25 grados, lo que pone más presión sobre las tierras que están disponibles en la actualidad. Antes del llenado de la presa sólo se disponía de un *mu*²⁴³ de terreno per cápita²⁴⁴ para la agricultura,²⁴⁵ y esta situación empeorará cuando queden bajo el agua 25 000 hectáreas de cultivos, que representan cerca de 3% del total de tierras cultivables de la Región del Embalse de las Tres Gargantas.²⁴⁶

El problema radica en que aproximadamente 43% de los desplazados son campesinos (361 500 de un total de 846 200),²⁴⁷

²⁴¹ Dai Qing, *The River Dragon Has Come! The Three Gorges Dam and the Fate of China's Yangtze River and Its People*, Armonk, M. E. Sharpe, 1998.

²⁴² G. Heggelund, "The Three Gorges Dam: Taming the waters...", *op. cit.*

²⁴³ *Mu* es una unidad china para medir el área: 15 *mu* corresponden aproximadamente a una hectárea.

²⁴⁴ La densidad de población de la Región del Embalse es de 296 personas por km², considerablemente mayor que el promedio nacional de 130 personas por km². Véase G. Heggelund, "Resettlement programmes and environmental capacity...", *op. cit.*

²⁴⁵ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

²⁴⁶ R. Fuggle y W. T. Smith, *op. cit.*

²⁴⁷ G. Heggelund, "Resettlement programmes and environmental capacity...", *op. cit.*

y deberán ser compensados proveyéndoles de nuevas tierras para trabajar. Indemnizar a estas personas implicaría la ocupación de una gran cantidad de terrenos nuevos; no obstante, la escasez actual de tierra en la zona y los altos índices de erosión hacen que esta opción sea claramente irrealizable. Las regulaciones de 1993 sobre los reasentamientos en el área de las Tres Gargantas estipulaban, como uno de sus lineamientos principales, que la gente desplazada debía mudarse a zonas más altas tan cercanas a sus antiguos hogares como fuera posible (como podrían ser lugares más altos en la misma ladera de montaña en la que estaban sus poblados de origen).²⁴⁸ A causa de esta reglamentación, las tierras de reposición para los campesinos quedarían en empinadas cuevas montañosas y los suelos cultivables delgados de este tipo de terrenos han demostrado ser menos fértiles y productivos que los suelos de las llanuras aluviales y de los valles del río.²⁴⁹ Para proporcionar suficiente tierra a los campesinos transferidos, resulta evidente que algunos terrenos protegidos deberán servir como tierras de reposición (sería el caso de las parcelas con inclinaciones superiores a 25 grados), lo que contravendría las regulaciones del Estado. Al reconocer en forma explícita que la entrega de tierras nuevas es irrealizable, en 1999 el gobierno propuso reubicar a 125 000 campesinos fuera de la región del Embalse y llevarlos aguas abajo del Yangtze o a zonas costeras.²⁵⁰ Asimismo, las autoridades encargadas del proyecto reconocieron también que aproximadamente 40% de los migrantes rurales se verán obligados a abandonar el sector agrícola y cambiarlo por empleos en las industrias secundaria y terciaria.²⁵¹ Las nuevas regulaciones de 2001 acerca de los reasentamientos en las Tres Gargantas hacen incluso mayor énfasis en la necesidad de la sostenibilidad ambiental para el área

²⁴⁸ Ocho de las 12 grandes ciudades, 75 de las 140 comunas [*towns*] y 291 de los 326 municipios que quedarán bajo el agua, se mudarán sólo a una mayor altitud desde sus emplazamientos previos.

²⁴⁹ Se calcula que un *mu* de tierra cultivable en el valle fluvial es tan productivo como cinco *mu* de tierra en las laderas montañosas. Véase A. Sutton, *op. cit.*

²⁵⁰ Este cambio en las regulaciones fue anunciado por el primer ministro Zhu Rongji en una reunión de trabajo sobre los reasentamientos, organizada por el Consejo de Estado en mayo de 1999. Para más detalles véase G. Heggelund, "Resettlement programmes and environmental capacity...", *op. cit.*

²⁵¹ YWRP, *Questions and Answers on Environmental Issues...*, *op. cit.*

del embalse y subrayan la conveniencia de cambiar la agricultura por otro tipo de actividades.²⁵²

Uno de los asuntos más importantes en las políticas de reasentamiento “orientadas al desarrollo” es la creación de numerosas industrias de pequeña y mediana escala para dar empleo a los campesinos desplazados, además de la expansión de las empresas previamente existentes. Sin embargo, 650 fábricas han sido o serán sumergidas, y se calcula que alrededor de 1 600 fábricas más serán reubicadas y muchos cientos más serán inauguradas;²⁵³ por otra parte, se estableció una zona de desarrollo económico —similar a las que operan en las regiones costeras—²⁵⁴ para apuntalar el crecimiento de la red industrial en el área del embalse.²⁵⁵ No obstante, la tasa de desempleo se ha elevado considerablemente desde finales de la década de 1990, debido a las reformas económicas nacionales. La mayoría de las paraestatales (incluidas las empresas que se localizan en aldeas y pequeñas ciudades) han hecho drásticos recortes de personal para aumentar su eficiencia,²⁵⁶ y muchas otras simplemente han sido cerradas. Existe un gran número de compañías que trabajan con equipo obsoleto y no cuentan con esquemas adecuados para hacer frente al sistema de economía de mercado; también hay otras que contaminan demasiado y deberán ser cerradas al no lograr cumplir con las normas ambientales.²⁵⁷ Aunque su rendimiento es mejor, las empresas privadas no son capaces de cre-

²⁵² G. Heggelund, “Resettlement programmes and environmental capacity...”, *op. cit.*

²⁵³ Li Heming *et al.*, “Reservoir resettlement in China: Past experience and the Three Gorges Dam”, *The Geographical Journal*, núm. 167, 2001, pp. 195-212.

²⁵⁴ Entre 1979 y 1980 se crearon las primeras cuatro zonas económicas especiales en las regiones costeras de Shenzhen, Zhuhai, Shantou y Xiamen, que constituían la piedra angular de la nueva política de “puertas abiertas” de Deng Xiaoping. Para atraer inversiones extranjeras y promover el comercio se otorgaron beneficios como bajos impuestos y tratamientos institucionales especiales a estas demarcaciones. En 1984 se designaron nuevas zonas especiales de desarrollo económico para las 14 ciudades costeras más grandes, y a finales de los ochenta y durante los noventa el número de áreas de este tipo ha crecido exponencialmente.

²⁵⁵ S. Jackson y A. Sleight, “Resettlement for China’s Three Gorges Dam...”, *op. cit.*

²⁵⁶ La sobrecontratación en las empresas paraestatales chinas se calcula entre 15 y 37 millones de trabajadores, en otras palabras, representa entre 30 y 50% del total de sus empleados. Véase Li Heming *et al.*, *op. cit.*

²⁵⁷ *Ibidem*, G. Heggelund, “Resettlement programmes and environmental capacity...”, *op. cit.*

cer tan rápido como para absorber al total de los trabajadores desplazados —ya sean rurales o urbanos. Encontrar empleo en las fábricas de las ciudades resulta especialmente problemático para los migrantes de origen campesino a causa de su falta de entrenamiento y habilidades profesionales y de su escasa educación formal; estas circunstancias los colocan en franca desventaja ante los desempleados de origen urbano,²⁵⁸ con los que compiten por los pocos trabajos disponibles.²⁵⁹

Otros de los peligros para el programa de reasentamientos de la presa de las Tres Gargantas están más relacionados con asuntos de índole psicológica y social. Por un lado, la reubicación puede implicar cambios significativos en las formas de subsistencia de los migrantes. Incluso si los campesinos simplemente se mudan a tierras más elevadas cerca de sus antiguos hogares, ya no estarán familiarizados con esos nuevos ambientes agrícolas ni con los métodos de cultivo que requieren (se les alienta a cultivar cítricos y té, variedades más convenientes para las tierras altas que los tradicionales cultivos de subsistencia que pueden hacerse en el fondo del valle).²⁶⁰ Pero convertirse en obrero dentro de una fábrica es una transición mucho más traumática para un campesino porque debe cambiar un entorno rural por otro urbano y, como ya se ha dicho, sus posibilidades de encontrar empleo son bastante reducidas. Además, el tradicional apego chino a la tierra y la importancia de los lazos familiares y comunitarios convierten a la reubicación en una experiencia que en verdad perturba psicológicamente a los migrantes, ya que con la reubicación son desarraigados y su sistema social queda disuelto. También la integración de los desplazados dentro de las comunidades que los reciben puede resultar complicada, a causa de la redistribución de las tierras disponibles y el aumento en la presión sobre los recursos locales y los servicios sociales.²⁶¹ Todas estas razones explican, al menos en parte, por qué los residentes de la Región del Embalse de las Tres

²⁵⁸ A causa del cierre de más de 1 000 fábricas en la Región del Embalse, el número de trabajadores que han perdido sus empleos en los últimos años rebasa los 100 000. Véase A. Sutton, *op. cit.*

²⁵⁹ S. Jackson y A. Sleight, "Resettlement for China's Three Gorges Dam...", *op. cit.*

²⁶⁰ *Ibidem.*

²⁶¹ G. Heggelund, "Resettlement programmes and environmental Capacity...", *op. cit.*

Gargantas se han resistido tanto a ser enviados lejos de sus hogares.

La corrupción y la malversación de fondos son otro de los factores que podría significar riesgos para que el programa de reasentamientos sea realizado con éxito. El proceso de reubicación es manejado por unidades de gobierno locales, que obtienen el financiamiento para el programa directamente del gobierno central. Dichas unidades deben administrar los fondos para otorgar las compensaciones económicas a los migrantes así como para sufragar los gastos de construcción de la nueva infraestructura. Esta situación ha abierto muchas oportunidades para los malversadores y, de acuerdo con muchos autores, las prácticas de corrupción se han esparcido y vuelto habituales entre las autoridades locales.²⁶² En consecuencia, muchos inmigrantes han levantado quejas repetidamente porque los montos de sus compensaciones han sido menores a las cantidades previamente ofrecidas.²⁶³ Hasta el año 2000, aproximadamente 100 funcionarios habían sido condenados a largos periodos de prisión debido a la malversación de cerca de 470 millones de yuanes (45.91 millones de euros), que formaban parte de los fondos para el reasentamiento. Incluso, fue condenado a muerte el director previo de la Oficina de Construcción del Distrito de Fengdu, responsable del desvío de 12 millones de yuanes (1.17 millones de euros).²⁶⁴ Recientemente, en 2005, otro oficial —uno de los gerentes de la Oficina de Recursos Terrestres del condado de Wushan— también fue condenado a la pena capital al ser hallado culpable de la malversación de 2.8 millones de yuanes (270 000 euros) provenientes de los fondos de reubicación.²⁶⁵ ❖

Traducción del inglés de
J. WALDO VILLALOBOS

²⁶² G. Heggelund, "The Three Gorges Dam: Taming the waters...", *op. cit.*; A. Sutton, *op. cit.*

²⁶³ IRN, *Human Rights Dammed Off at Three Gorges. An Investigation...*, *op. cit.*

²⁶⁴ J. Beattie, *op. cit.*; Antoaneta Bezlova, "Corruption claims rise around Three Gorges Dam", *Asia Times*, 26 de julio de 2000. Disponible en <http://www.atimes.com/china/BG26Ad01.htm>

²⁶⁵ Guo Nei, "Corrupt official steals Three Gorges' cash", *China Daily*, 5 de diciembre de 2005. Disponible en http://www.chinadaily.com.cn/english/doc/2005-12/05/content_500400.htm

Dirección institucional del autor
 jlopezpu@ub.edu

Bibliografía

- BARBER, Margaret y Gráinne Ryder, *Damming the Three Gorges. What Dam Builders Don't Want You to Know*, Toronto, Earthscan Publications, 1993.
- BEATTIE, James, "Dam building, dissent, and development: The emergence of the Three Gorges Project", *New Zealand Journal of Asian Studies*, núm. 4, junio de 2002, pp. 138-158.
- BEZLOVA, Antoaneta, "Corruption claims rise around Three Gorges Dam", *Asia Times*, 26 de julio de 2000. Disponible en <http://www.atimes.com/china/BG26Ad01.htm>
- BRAVARD, Jean-Paul, "Un enjeu hydropolitique et environnemental majeur pour la Chine: le transfert Sud-Nord", *Hérodote*, núm. 102, 2001, pp. 57-71.
- BREW, J. O., "Emergency archaeology: Salvage in advance of technological progress", *Proceedings of the American Philosophical Society*, núm. 105, 1961, pp. 1-10.
- BROWN, Lester R., "Worsening water shortages threaten China's food security", *Eco-Economy Updates*, 4 de octubre de 2001, en el sitio de internet del Earth Policy Institute: <http://www.earth-policy.org/Updates/Update1.htm>
- Bureau of Reclamation de Estados Unidos, "What is the biggest dam in the world?", publicado el 9 de octubre de 2004 en el sitio de internet del Bureau of Reclamation de Estados Unidos: <http://www.usbr.gov/lc/hooverdam/History/essays/biggest.html>
- CHALLMAN, Don, "The whole dam story: A review of the China Yangtze Three Gorges Dam. Part I", *Energeia*, núm. 1, vol. 11, 2000, pp. 1-4.
- , "The whole dam story: A review of the China Yangtze Three Gorges Dam. Part II", *Energeia*, núm. 2, vol. 11, 2000, pp. 1-5.
- CHEN, Linyue y Pradeep Talwani, "Reservoir-induced seismicity in China", *Pure and Applied Geophysics*, núm. 153, 1998, pp. 133-149.
- CHILDS-JOHNSON, Elizabeth, "The Three Gorges Project: There is no dragon", en Steven A. Brandt y Fekri Hassan, *Dams and Cultural Heritage Management*, Ciudad del Cabo, World Commission on Dams, 2000.
- CHILDS-JOHNSON, Elizabeth *et al.*, "Race against time", *Archaeology*, núm. 6, vol. 49, noviembre-diciembre 1996, pp. 39-45.

- CIIC (Centro de Información de Internet China), "Sea water to be used to ease shortages", publicado el 15 de febrero de 2006 en el sitio del CIIC: <http://www.china.org.cn/english/environment/158091.htm>
- DAI QING, *Yangtze! Yangtze!*, Toronto, Earthscan Publications, 1994.
- , *The River Dragon Has Come! The Three Gorges Dam and the Fate of China's Yangtze River and Its People*, Armonk, M. E. Sharpe, 1998.
- , "Three Gorges and the environment", conferencia del autor (en la librería Sanwei, en Beijing, el 15 de octubre de 2005) reproducida en el sitio de internet de Probe International el 15 de noviembre de 2005: <http://www.threegorgesprobe.org/tgp/index.cfm?DSP=content&ContentID=14062>
- DUDGEON, David, "Large-scale hydrological changes in tropical Asia: Prospects for riverine biodiversity", *BioScience*, núm. 9, vol. 50, 2000, pp. 793-806.
- ECA-Watch, *A Trojan Horse for Large Dams. How Export Credit Agencies Are Offering New Subsidies for Destructive Projects Under the Guise of Environmental Protection*, París, ECA-Watch, 2005.
- FAN XIAO, "Three Gorges revisited", *Chinese National Geography* (中国国家地理), núm. 4, 2006, pp. 114-132 (en chino).
- Final Report* (reporte final de la Reunión Emergente de Implementación para la Conservación del Delfín de río del Yangtze, San Diego, 17-18 de diciembre de 2005). Disponible en <http://www.baiji.org/fileadmin/pdf/EmergencyBaijiImplementationMeetingreport.pdf>
- FU CUIZHANG *et al.*, "Freshwater fish biodiversity in the Yangtze river basin in China: Patterns, threats and conservation", *Biodiversity and Conservation*, núm. 12, 2003, pp. 1649-1685.
- FUGGLE, R. y W. T. Smith, *Experience with Dams in Water and Energy Resource Development in the People's Republic of China*, Ciudad del Cabo, Secretariat of the World Commission on Dams, 2000.
- GUO, Nei, "Corrupt official steals Three Gorges' cash", *China Daily*, 5 de diciembre de 2005. Disponible en http://www.chinadaily.com.cn/english/doc/2005-12/05/content_500400.htm
- HARRIS, Lucian, "Yangtze river dam floods 1 200 sites", *The Art Newspaper*, núm. 138, julio-agosto 2003. Disponible en <http://www.theartnewspaper.com/news/article.asp?idart=11215>
- HARTMANN, Heike y Stefan Becker, "Critical discussion of the Three Gorges Project's consequences", *Journal of Lake Sciences*, núm. 15, diciembre de 2003, pp. 249-254.

- HEGGELUND, Gørild, "The Three Gorges dam: Taming the waters of the Yangtze creating social instability?", *NLASnytt Asia Insights*, núm. 2, 2003, pp. 12-14.
- , "Resettlement programmes and environmental capacity in the Three Gorges Dam Project", *Development and Change*, núm. 1, vol. 37, 2006, pp. 179-199.
- HO, Peter, "Mao's war against nature? The environmental impact of the grain-first campaign in China", *The China Journal*, núm. 50, julio de 2003, pp. 37-59.
- HOOKE, Paolo, "China's power sector: Can supply meet demand?", *Asia Times*, 7 de octubre de 2005. Disponible en http://www.atimes.com/atimes/China_Business/GJ07cb01.html
- HUANG ZHEN-LI, "Biodiversity conservation for the Three Gorges Project", *Biodiversity Science*, núm. 4, vol. 9, 2001, pp. 472-481 (en chino).
- HUANG ZHENGPING, *China Three Gorges Project*, Wuhan, Changjiang Publishing House, 2004.
- HUNTER, J. M. *et al.*, *Parasitic Diseases in Water Resource Development*, Ginebra, OMS, 1993.
- IRN (International Rivers Network), *Human Rights Dammed Off at Three Gorges. An Investigation of Resettlement and Human Rights Problems in the Three Gorges Dam Project*, Berkeley, International Rivers Network, 2003.
- JACKSON, Sukhan y Adrian Sleigh, "Resettlement for China's Three Gorges Dam: Socio-economic impact and institutional tensions", *Communist and Post-Communist Studies*, núm. 33, 2000, pp. 223-241.
- JING, Jun, *Displacement, Resettlement, Rehabilitation, Reparation and Development-China Report*, Ciudad del Cabo, World Commission on Dams, 1999.
- LEI XIONG, "Going against the flow in China", *Science*, núm. 280, 3 de abril de 1998, pp. 24-26.
- LEOPOLD, Luna B., "Sediment problems at Three Gorges dam", publicado el 22 de septiembre de 1998 en la página de internet del IRN: <http://www.irn.org/programs/threeg/leopold.html>
- LI HEMING *et al.*, "Reservoir resettlement in China: Past experience and the Three Gorges dam", *The Geographical Journal*, núm. 167, 2001, pp. 195-212.
- LIEBERTHAL, K. y M. Oksenberg, *Policy Making in China-Leaders, Structures and Processes*, Princeton, Princeton University Press, 1988.
- LIN BINGNAN *et al.*, "Sediment research for the Three Gorges Project on the Yangtze river since 1993", en Chunhong Hu y Ying Tan,

- Proceedings of the Ninth International Symposium on River Sedimentation*, vol. 1, Beijing, Tsinghua University Press, 2004, pp. 29-37.
- LIU CHANGMING, "Environmental issues and the south-north water transfer scheme of China", Tucson, US-China Water Resources Management Workshop, 19-22 de abril de 1999. Disponible en <http://www.lanl.gov/projects/chinawater/documents/liuchangming.pdf>
- LÓPEZ-PUJOL, Jordi *et al.*, "Plant biodiversity in China: Richly varied, endangered and in need of conservation", *Biodiversity and Conservation*, núm. 15, 2006, pp. 3983-4026.
- LU QINKAN, "Keep the reservoir level at 156 metres", carta reproducida en el sitio de internet de Probe International el 5 de septiembre de 2003: <http://www.threegorgesprobe.org/tgp/index.cfm?DSP=content&ContentID=8278>
- LU YOUMEI, "Hydropower and sustainable development in China", Simposio de Naciones Unidas sobre Energía Hidráulica y Desarrollo Sustentable, Beijing, 27-29 de octubre de 2004. Disponible en http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/hydro_luyoumei.pdf
- MA JUN, "Water environment of Yangtze river faces triple threat", *New Beijing News* (新京报), 1º de junio de 2006. Disponible en <http://comment.thebeijingnews.com/0733/2006/06-01/012@014444.htm> (en chino).
- MCCORMACK, Gavan, "Water margins. Competing paradigms in China", *Critical Asian Studies*, núm. 1, vol. 33, 2001, pp. 5-30.
- "Millions of chinese impoverished by recurrent floods", *Insight* (revista de la Federación Internacional de Asociaciones de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja), febrero de 2000. Disponible en <http://www.ifrc.org/Docs/pubs/insight/China.pdf>
- MORIMOTO, Risako y Chris Hope, *Applying a CBA Model to the Three Gorges Project in China*, Cambridge, The Judge Institute of Management, University of Cambridge, 2003.
- NI, Chun Chun, "China's electric power demand and supply in 2005", *Reports of the Institute of Energy Economics, Japan*, publicado en enero de 2006 en el sitio de internet del Institute of Energy Economics Japan: <http://eneken.ieej.or.jp/en/data/pdf/315.pdf>
- PARK, Young-Seuk *et al.*, "Conservation strategies for endemic fish species threatened by the Three Gorges dam", *Conservation Biology*, núm. 6, vol. 17, 2003, pp. 1748-1758.
- PERKINS, Sid, "Big dam in China may warm Japan", *Science News*, núm. 159, 2001, p. 245. Disponible en http://www.sciencenews.org/view/generic/id/1539/title/Big_dam_in_China_may_warm_Japan

- POGCI (Portal oficial del gobierno chino en internet), "Gallery: ongoing construction of Three Gorges Dam", publicado el 15 de mayo de 2006 en el portal oficial del gobierno chino en internet: http://english.gov.cn/2006-05/16/content_281690_2.htm
- RENNIE, David, "Three Gorges dam a 'toxic time bomb'", *Telegraph*, 9 de marzo de 2002. Disponible en <http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2002/03/09/wgorg09.xml>
- ROSENBERG, David M., Patrick McCully y Catherine M. Pringle, "Global-scale environmental effects of hydrological alterations: Introduction", *BioScience*, núm. 9, vol. 50, 2000, pp. 746-751.
- RYDER, Gráinne, "Ertan's market failure and the World Bank's Outlook for China's power sector", publicado el 22 de febrero de 2006 en el sitio internet de EnergyPulse: <http://www.probeinternational.org/pi/documents/Ertanmarketfailure.pdf>
- SHAPIRO, Judith, *Mao's War against Nature: Politics and the Environment in Revolutionary China*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001.
- SHI YONGFENG y Dai Jinsong, "Three Gorges shiplock current capacity is still far from the designed one", *Oriental Outlook*(瞭望东方周刊), 20 de octubre de 2004. Disponible en <http://news.sina.com.cn/c/2004-10-20/17124648551.shtml> (en chino).
- SLEIGH, Adrian y Sukhan Jackson, "Public health and public choice: dammed off at China's Three Gorges?", *The Lancet*, núm. 351, 16 de mayo de 1998, pp. 1449-1450.
- ST. LOUIS, Vincent L., Carol A. Kelly, Ric Duchemin, John W. M. Rudd y David M. Rosenberg, "Reservoir surfaces as sources of greenhouse gases to the atmosphere: a global estimate", *BioScience*, núm. 9, vol. 50, 2000, pp. 766-775.
- SUO LISHENG, "River management and ecosystem conservation in China", en Hu Chunhong y Tan Ying, *Proceedings of the Ninth International Symposium on River Sedimentation*, vol. 1, Beijing, Tsinghua University Press, 2004, pp. 3-9.
- SUTTON, Alan, "The Three Gorges Project on the Yangtze river in China", *Geography*, núm. 2, vol. 89, 2004, pp. 111-126.
- "Three Gorges dam: fact box", publicado el 2 de mayo de 2006 en el sitio de internet de Probe International: <http://www.threegorgesprobe.org/tgp/index.cfm?DSP=content&ContentID=15281>
- "Three Gorges Petition" (varios autores), carta reproducida en el sitio de internet de Probe International el 3 de marzo de 2000: <http://www.threegorgesprobe.org/tgp/index.cfm?DSP=content&ContentID=1100>
- UNESCO, *Information Kit UNESCO Convention on the Protection of the*

- Underwater Cultural Heritage*, UNESCO, Division of Cultural Heritage, París, 2001.
- WANG JIAZHU, "Three Gorges Project: the largest water conservancy project in the world", *Public Administration and Development*, núm. 22, 2002, pp. 369-375.
- WANG SONGTAO, "The fate of the cultural relics: proof of the wisdom of the Chinese people", *Chinese National Geography* (中国国家地理), núm. 6, 2003, pp. 94-105 (en chino).
- WANG ZHAOYIN y Hu Chunhong, "Interactions between fluvial systems and large-scale hydro-projects", en Hu Chunhong y Tan Ying, *Proceedings of the Ninth International Symposium on River Sedimentation*, vol. 1, Beijing, Tsinghua University Press, 2004, pp. 39-57.
- "Water diversion project ready for construction in 2002", *People's Daily*, 15 de noviembre de 2001. Disponible en http://english.people.com.cn/200111/15/eng20011115_84584.shtml
- "Water quality remains unchanged as Three Gorges reservoir Fills", *People's Daily*, 30 de mayo de 2003. Disponible en http://english.people.com.cn/200305/30/eng20030530_117457.shtml
- WCD (World Commission on Dams), *Dams and Development. A new Framework for Decision-Making*, Londres/Sterling, Earthscan Publications, 2000.
- WU, Jianguo, Jianhui Huang, Xingguo Han, Xianming Gao, Fangliang He, Mingxi Jiang, Zhigang Jiang, Richard B. Primack y Zehao Shen, "The Three Gorges dam: an ecological perspective", *Frontiers in Ecology and the Environment*, núm. 5, vol. 2, 2004, pp. 241-248.
- YWRP (Yangtze River Valley Water Resources Protection Bureau), *Questions and Answers on Environmental Issues for the Three Gorges Project*, Beijing/Nueva York, Science Press, 1999.
- ZHANG J., Zhang Z. F., Liu S. M., Wu Y., Xiong H. y Chen H. T., "Human impacts on the large world rivers: would the Changjiang (Yangtze river) be an illustration?", *Global Biogeochemical Cycles*, núm. 4, vol. 13, 1999, pp. 1099-1105.
- ZHANG Mingguang, Yang Guowei y Zhang Hui, "Water resource development and utilization in the Yangtze valley", US-China Water Resources Management Workshop, Tucson, 19-22 de marzo de 1999. Disponible en: <http://www.lanl.gov/chinawater/documents/zhangmingguang.pdf>
- ZICH, Arthur, "Before the flood", *National Geographic Magazine*, núm. 3, vol. 192, septiembre de 1997, pp. 2-33.