

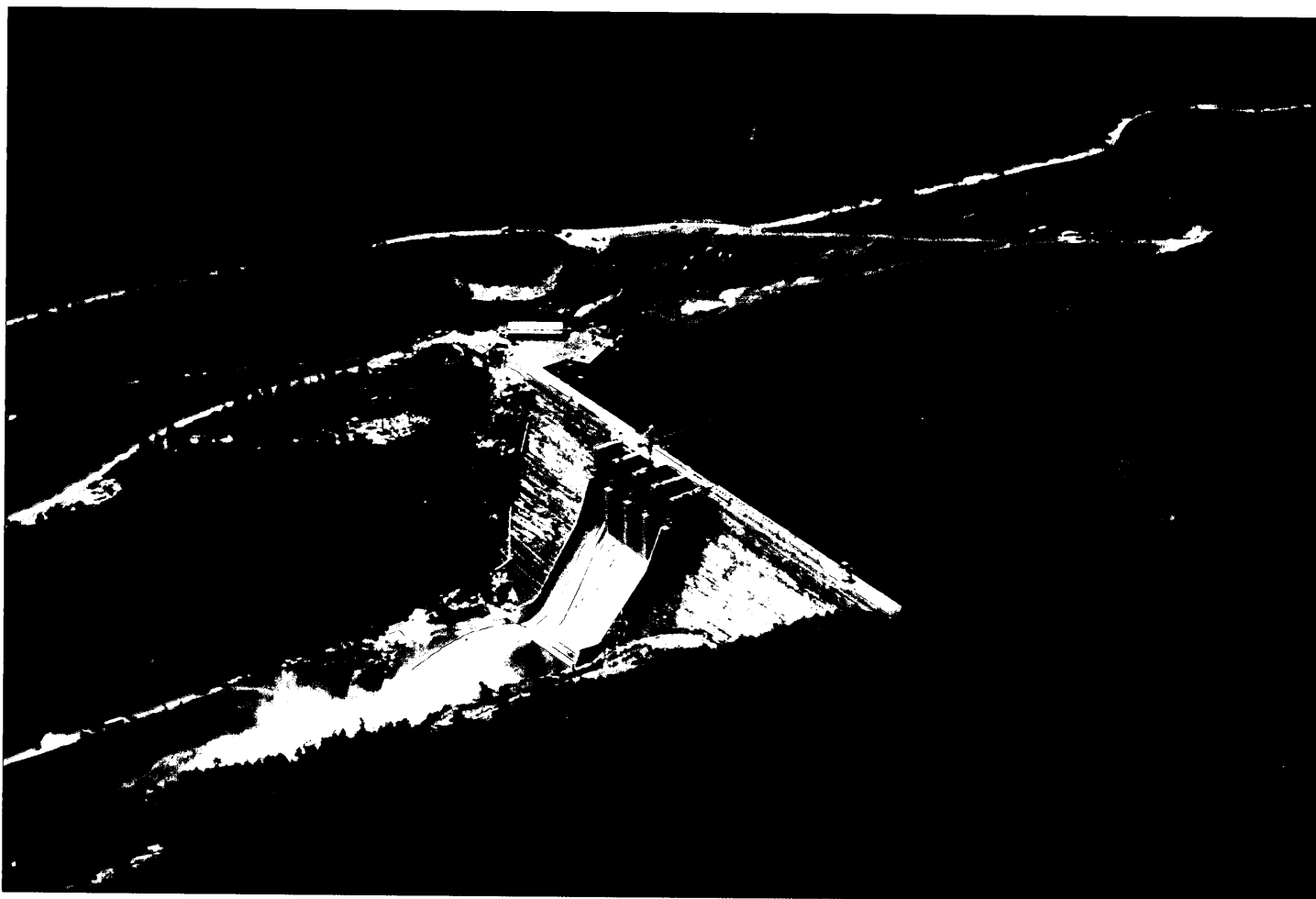
Grupo 2°

Presas

N° 10

PRESA DE PANGUE

– Chile –



La presa de Pangue está ubicada en el enclave natural del Alto Bío-Bío, a los pies de la cordillera de los Andes. La presa intercepta al río Bío-Bío, uno de los ríos más caudalosos de Chile, así como de gran resonancia histórica, al constituir la frontera entre conquistadores y los araucanos durante más de tres siglos.

El río en su cauce superior discurre por un paraje de flora y fauna autóctona denominado el Alto Bío-Bío, habitado en su mayoría por comunidades indígenas pehuenches. Para no perturbar el equilibrio existente entre las comunidades pehuenches y la naturaleza, todos los organismos implicados, nacionales e inter-

nacionales dispusieron unas condiciones de preservación rigurosísimas, a las que debían sujetarse tanto el proyecto como la ejecución de la obra.

Culturalmente, la construcción de la presa supuso el reconocimiento y reconciliación entre las comunidades pehuenches y el resto de la sociedad chilena. En efecto: la mayoría de los chilenos descubrió el maravilloso paisaje del Alto Bío-Bío, se familiarizaron con las comunidades pehuenches, oyeron hablar de sus ritos, su lengua, vieron las araucanas milenarias, de cuyo fruto el pehuen viven los pehuenches, el guindo santo, el canelo - árbol sagrado de los mapuches-, etc. etc.

La construcción de unas magníficas vías de acceso de más de 100 Km. desde la ciudad de Los Angeles o hasta el poblado de Rabco, auténtica entrada al Alto Bío-Bío, supuso una notable mejora en las condiciones de vida de los pehuenches, que acercaron a los mercados provinciales sus artesanías y productos, permitiendo un fluido intercambio comercial. Se ha creado la Fundación Pehuen que tiene como objetivo la promoción de programas de mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de las comunidades pehuenches y promocionar y preservar los aspectos propios de la cultura pehuenche.

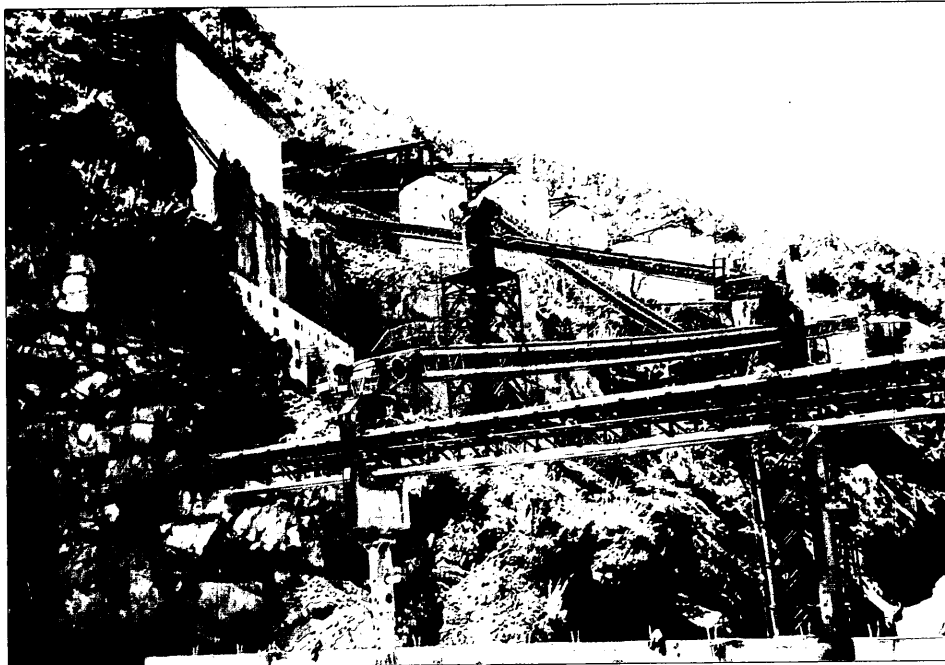
Las condiciones medioambientales definieron que la presa fuese de gravedad, de hormigón compactado con rodillo (HCR), la primera presa de estas características en Chile. La presa, de 123 m de altura, fue récord en su tipo. El empleo del HCR supuso:

- ◆ Menor plazo de ejecución de las obras: La presa se comenzó a hormigonar en Enero de 1995, concluyéndose el aliviadero en Junio de 1996; se inició la embalsada en septiembre pasando inmediatamente a producir energía, e incluso verter.
- ◆ Un menor volumen de áridos extraídos de los yacimientos locales.
- ◆ Proceso constructivo continuo, veinticuatro horas al día, todos los días de la semana.
- ◆ Los equipos de construcción supusieron la implantación de una tecnología punta para la fabricación, el transporte, el vertido, la colocación y la compactación del hormigón, alcanzando medias de 4.000 m³/día y punta de 5.000 m³/día.

La presa está enclavada en el desfiladero denominado Angostura Pangué. La superficie afectada por el embalse ha sido pequeña, con una longitud máxima de 14 Km. y un ancho medio de 600 m. Su volumen es de 175 Hm³. La central Pangué tiene una potencia de 450 MW.

La reducción de los plazos de ejecución permitieron generar energía en Noviembre de 1996, consiguiéndose evitar, en una época de enorme sequía, la activación de medidas de racionamiento de energía que estuvieron a punto de adoptarse. Este hecho supuso el mayor reconocimiento social de la obra; pero quizás aún más relevante fue el acercamiento de los problemas de las aisladas comunidades pehuenches al resto de la nación y a su gobierno.

La presa de Pangué forma parte del proyecto hidroeléctrico Pangué que se ha construido en la zona de Alto Bio-Bío a 95 Km. al Sureste de la ciudad de Los Angeles y a 600 Km. al Sur de Santiago. Es de hormigón compactado con rodillo (HCR), de gravedad y planta recta de 410 m. de longitud en coronación. Tiene un aliviadero de superficie en su zona

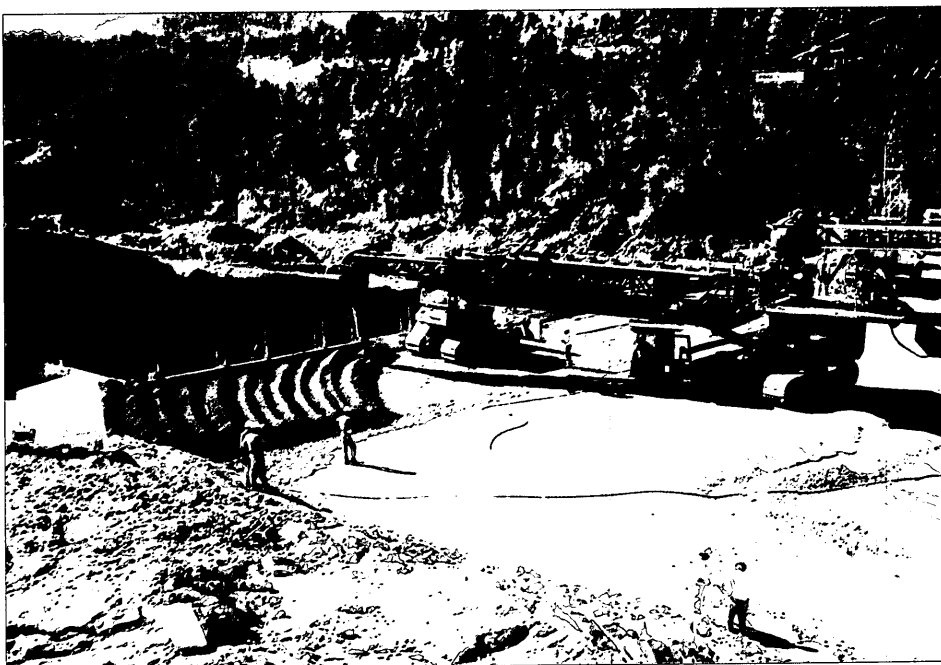


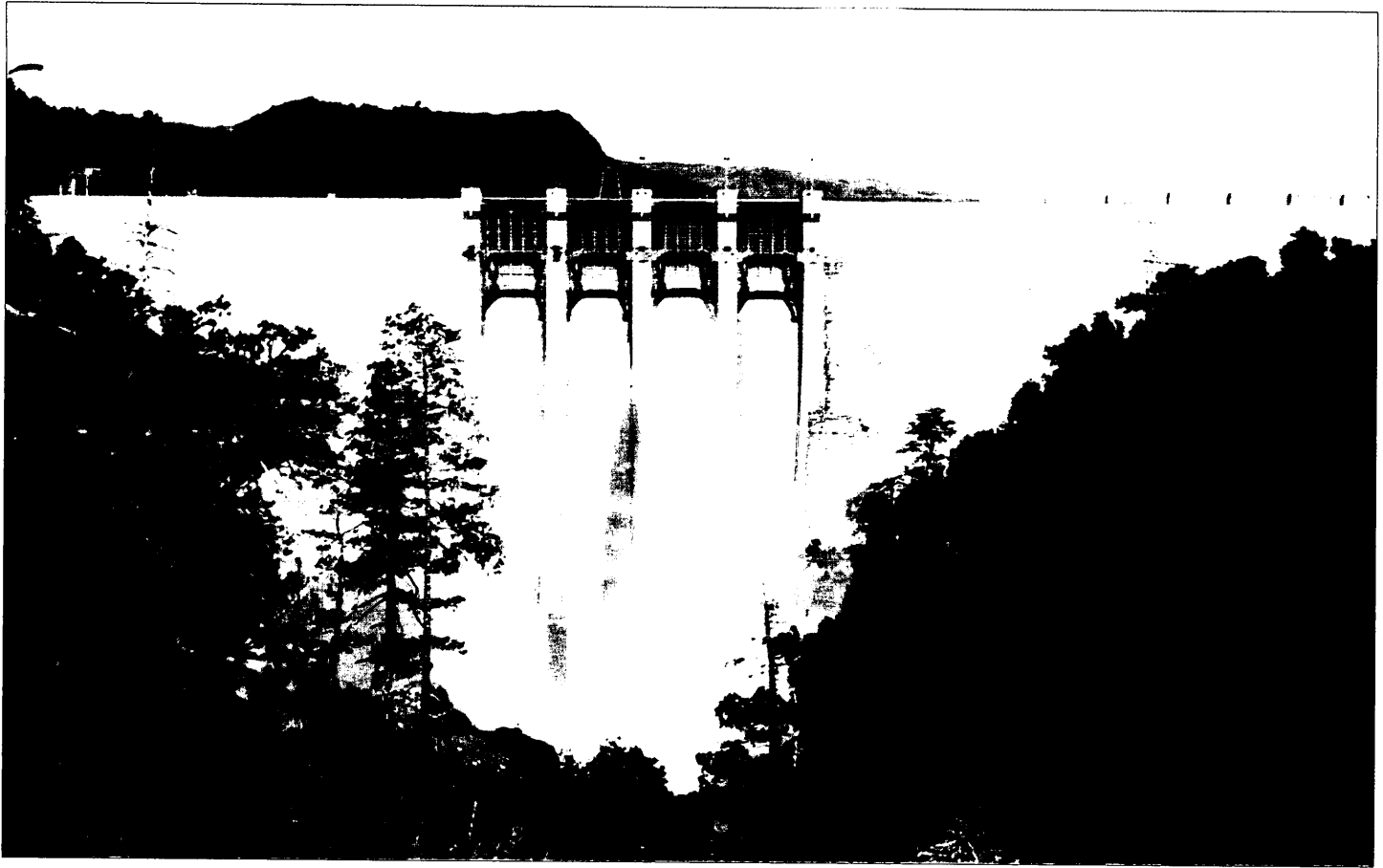
central, capaz de evacuar 8.000 m³/s. por sus cuatro vanos. El volumen de HCR es de unos 660.000 m³, siendo 130.000 m³ el total de los hormigones convencionales, de los que, cerca de 80.000 m³ son hormigones vibrados en paramentos, contacto con roca y juntas horizontales.

El desvío del río Bio-Bío se realizó a través de un túnel de 350 m de longitud y sección en herradura de 13 m de dimensión máxima. La preatagüa y contraata-

güa se ejecutaron con materiales sueltos, pero la atagüa es una estructura también de HCR, de 25 m de altura y un volumen de 17.000 m³.

La geología de la zona presenta principalmente una roca volcánica sobre la que se cimenta la presa. La construcción de la Presa de Pangué con hormigón compactado se ha planteado de manera continua, con tongadas completas de una ladera a la otra dentro de los tiempos de recubrimiento previstos en las especificaciones.





caciones. Para ello ha sido necesario disponer unas instalaciones importantes y en ocasiones novedosas, como es el caso del sistema integral de transporte por cintas, con capacidad nominal para colocar de 450-500 m³/hora de hormigón.

Todo el árido empleado se obtuvo por machaqueo, con una capacidad de producción de 650 t/hora. Se utiliza puzolana

natural que sirve de arena de corrección. El conglomerante, mezclas de cemento y puzolana, se recibe, ya mezclado, de fábrica situada a 700 Km. de la obra y se transporta por ferrocarril o por camiones-cisterna.

La fabricación del hormigón se realiza en dos plantas idénticas de 250m³/h. cada una y se transporta hasta la presa por medio de un sistema integral de cintas.

Cada tongada se ejecuta "por calles" de 6 a 8 m de anchura, comenzando desde el paramento de aguas abajo hacia el de aguas arriba. La compactación se realiza con rodillos vibratorios tándem de 16 t. de peso estático. Las juntas transversales se construyeron hincando una chapa de acero galvanizado, de 2 m de longitud, 22 cm. de altura y 2 mm de espesor, en el hormigón fresco antes de la primera pasada dinámica. Para impermeabilizar la junta transversal se coloca una junta en el paramento de aguas arriba, embebida en el hormigón vibrado.

La construcción de la presa de Pangué con hormigón compactado con rodillo, ha aportado un gran número de experiencias positivas en este campo de la construcción de presas. El extenso e intenso estudio de mezclas llevado a cabo, tanto durante la fase previa de diseño como durante la construcción de la presa, proporciona sin duda una base importante para el mejor conocimiento de las mezclas de hormigón compactado y el análisis de su comportamiento posterior. ●

FICHA TÉCNICA

Promotor:	Pangué, S.A. (ENDESA-CHILE)
Proyecto:	Ingendesa
Empresa Constructora:	Dragados y Construcciones, S.A.
Presupuesto:	65 millones de Dólares USA
Plazo de ejecución:	1994 - 1997

CARACTERÍSTICAS

Tipo	De hormigón compactado con rodillo (HCR), gravedad y planta recta de 121 m de altura y 410 m de longitud en coronación.
Volumen del embalse	175 Hm ³
Hormigón HCR	752.000 m ³
Hormigón convencional	50.000 m ³
Losas de ensayo	1.500 m ³
Aliviadero	Dotado de cuatro compuertas tipo segmento y 8.000 m ³ /s de capacidad.