

Represa Guri

La dirección de proyectos trae crecimiento y energía confiable a regiones remotas de Venezuela.

La central hidroeléctrica Raúl Leoni, comúnmente conocida como la Represa Guri, es uno de los proyectos hidroeléctricos más grandes del mundo. Está ubicado en el estado Bolívar en la región de la Guayana Venezolana, y fue construido en un período superior a los 23 años usando un concepto de construcción en fases. Este diseño minimizó la inversión inicial del proyecto, y pudo suministrar la creciente demanda de energía del sistema eléctrico de Venezuela.

La masiva Represa Guri tiene una longitud de 1.300 metros y una altura de 162 metros y abastece el 70 % de la electricidad de Venezuela, ahorrándole al país 300.000 barriles de petróleo por día.

Antecedentes

En la época del 1940, el gobierno de Venezuela reconoció que las reservas petroleras del país serían fundamentales para la estabilidad y el desarrollo económico a largo plazo. Con el fin de tener una mayor proporción del petróleo del país para la venta y exportación, el gobierno de Venezuela realizó una acción astuta de transición de la energía generada a partir del hidrocarburo a la hidroeléctrica, como la fuente principal de electricidad.

En 1949 se contrató a una consultora internacional para que desarrollara un plan nacional de energía eléctrica. Entre los años 1953 a 1963 se desarrollaron estudios de ingeniería que demostraron el gran potencial hidroeléctrico del río Caroní, el segundo río más grande de Venezuela. Como resultado, se eligió el Cañón de Necuima, localizado a 100 kms aguas arriba de la desembocadura del río Caroní en el Orinoco, como el sitio para la Represa Guri.

Desafíos

- La construcción de la represa estaba ubicada en un lugar extremadamente remoto, con una población relativamente pequeña y sin sistemas de comunicación.
- La falta a nivel nacional de conocimiento técnico necesario para realizar estudios sobre el potencial hidroeléctrico del río requirió de la experiencia de compañías del extranjero.
- La falta de conocimiento a nivel nacional sobre la construcción de la represa, significó que no sólo las compañías venezolanas podrían competir por los contratos de esa construcción.

Soluciones

En 1960, el gobierno venezolano creó la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) para liderar el desarrollo de la región de Guayana. El CVG estudiaría, desarrollaría y organizaría el potencial hidroeléctrico del río Caroní y promovería el desarrollo industrial de la región tanto en el

sector público como en el privado. En 1961, la CVG autorizó estudios preliminares económicos y técnicos, los cuales fueron dirigidos por una compañía norteamericana y se completaron en 1962.

En 1963, con un financiamiento significativo del Banco Mundial, la CVG creó la Electrificadora del Caroni, C.A. (EDELCA) para coordinar el tamaño del proyecto Guri. EDELCA llegó a ser la agencia a cargo del proyecto y de las operaciones siguientes.

Durante el inicio comienzo del proyecto, las estimaciones del costo incluyeron todos los subproyectos y las propuestas de los diferentes consorcios. Esto permitió la comparación, y fue crítico ya que la primera etapa del proyecto se realizó con compañías internacionales pero se pasó a usar compañías nacionales para la segunda etapa del mismo y para operar la represa. Se desarrolló un plan para animar a las compañías multinacionales a capacitar e involucrar a los empleados venezolanos en la

construcción y funcionamiento de la represa. Ello aumentó la participación de los contratistas venezolanos desde un 30 % en las fases iniciales del proyecto hasta un 60 % durante la fase final.

Las compañías y los consorcios que trabajaron en el proyecto fueron seleccionados a través de una licitación, evaluación y un proceso de selección, el cual fue supervisado por EDELCA. Con más de 70 organizaciones nacionales y multinacionales participando en el desarrollo del proyecto, asegurar la calidad del producto final fue una preocupación muy importante tanto para CVG como para EDELCA. El saltarse cualquier de los pasos preliminares podría haber resultado en tiempo y costo adicional.

Para mitigar estos problemas, se requirió que todos los contratistas potenciales tuvieran:

- Un mínimo de cinco años operando en el mercado
- Un currículo verificable de obras realizadas ejecutadas
- Una línea de crédito apropiada para asegurar su capacidad de responder a las obligaciones financieras del proyecto
- Garantías definidas para la calidad

Los pasos críticos incluidos en el proyecto y que tenían como objetivo prevenir los incidentes de calidad en las fases finales del proyecto fueron:

- La identificación e implementación de las provisiones críticas durante las etapas iniciales de la planificación
- Realizar inspecciones internas e internacionales

- Obtener firmas de garantía garantías firmadas por los proveedores y contratistas

El proyecto también tuvo un fuerte enfoque en la gestión de riesgos y en la prevención. EDELCA integró un programa de comunicación dentro del proyecto, el cual incluía una red central telefónica, un servicio de radio móvil conectando las operaciones, construcción, guardias, administración e hidrología, y un sistema VHF controlando la navegación del lago.

Adicionalmente, un Centro de Pronóstico Hidro-meteorológico generó y disseminó estudios y pronósticos climatológicos, meteorológicos e hidrológicos, los cuales ayudarían a prevenir o a diagnosticar cualquier amenaza natural potencial de daño de la represa. EDELCA también mitigó los riesgos del medio ambiente que podrían haber impactado el apoyo popular al incluir planes para reubicar tanto a las aldeas como a la vida animal amenazada por la construcción de la represa y de los embalses posteriores.

Cuando comenzó la construcción en 1963, el proyecto utilizó un concepto único para aquel entonces: realizando la construcción por etapas para minimizar la inversión inicial y sincronizar el suministro de energía con la creciente demanda del sistema eléctrico. La planificación de ese proyecto demostró ser un trabajo muy complejo, porque el diseño tenía que reconocer la interface entre el concreto nuevo y el viejo, con cada aumento de altura. Desde el comienzo del proyecto, el equipo de diseño desarrolló la solución para las expansiones futuras resultando en unas pocas dificultades durante la etapa final del levantamiento de la represa.

Durante la primera etapa de la construcción, hubo un cambio en el número de las unidades generadoras que pasaron de cinco a 10, debido al éxito de la funcionalidad unido al rápido crecimiento de la demanda de energía eléctrica en la región de Guayana y en toda Venezuela.

Esos cambios se implementaron dentro del tiempo esperado y de su presupuesto, y la etapa final de la construcción se inició antes de lo planificado gracias a las acciones correctivas tomadas para mejorar los excedentes de costo durante la construcción. Durante la etapa final del proyecto, las ventas de energía producidas por la primera etapa de operación no sólo ayudaron a financiar el proyecto sino también ayudaron a CVG y a EDELCA a enfrentar la devaluación de la moneda de Venezuela durante la etapa del cierre del proyecto.

Resultados

La eficiencia económica de la construcción de la represa de Guri puede ser atribuida al desarrollo en fases. Mientras que de acuerdo a otros conceptos, la represa se debía construir hasta su máxima altura en la primera etapa—un diseño mucho más fácil—la región no hubiese podido absorber toda la energía generada, causando así más difícil de financiar.

Adicionalmente, el diseño compacto e incremental de la represa resultó en energía de bajo precio en ese momento, aproximadamente USD 550 por kw, lo cual atrajo a las industrias de la zona dedicadas a la fusión del aluminio y mineral de hierro.

Logros claves

Se completó 15 días antes de lo previsto y dentro del presupuesto esperado

Aumentó la contribución de EDELCA a la red de suministro de electricidad nacional venezolana desde un 22 % en 1963 a un 70 %.

Cumplieron el objetivo del gobierno de disminuir significativamente la dependencia del petróleo como fuente de energía doméstica: ser capaz de generar más de 10.000 MW y de producir por encima de 50.000 GWh por año, que es el equivalente a 300.000 barriles de petróleo por día.

Se creó una fuente extremadamente confiable de generación de energía, con tan sólo una falla parcial en el sistema, la cual fue solucionada en menos de tres horas.

Caso de estudio traducido del original en inglés titulado "GURI DAM." en la sección de Casos de Estudio de PMI de www.PMI.org