



Perfil

Proyecto Hidroeléctrico Piedra Cajón

Chontales

22 MW



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

NICARAGUA
2014
HACIENDO
Patria!

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES.....	4
3. UBICACIÓN Y ACCESO.....	5
4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	5
4.1. Hidrología.....	5
4.2. Geomorfología.....	6
4.3. Geología.....	6
4.4. Parámetros técnicos	7
5. ESTIMADO DE COSTOS.....	7

1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua, un país rico en recursos hídricos, cuenta con un potencial bruto para generación hidroeléctrica estimado en 3760 MW¹ según estudios realizados por el gobierno en los años 1977 - 1980, de los cuales en este momento se aprovecha menos del 5%, teniendo como principal fuente de explotación la cuenca superior del río Tuma y la del río Viejo, donde se encuentran ubicadas las dos centrales hidroeléctricas más importantes del país: C.H. Centroamérica, con una potencia instalada de 50 MW y C.H. Carlos Fonseca, con una potencia instalada de 50 MW.

Actualmente, gran parte de la generación de energía eléctrica del país, se realiza en base a combustibles fósiles, lo que crea una importante dependencia de los derivados del petróleo importado, afectando negativamente las tarifas a los consumidores finales, provocando incrementos a medida que aumenta su precio en el mercado internacional y con el consabido impacto que el uso de éstos provoca sobre el ambiente

El Gobierno de Nicaragua, con el objetivo de reducir la dependencia del país a los hidrocarburos, y en concordancia con la Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020, cuyo objetivo general es *“asegurar el abastecimiento energético con calidad, cantidad y diversidad de fuentes, necesario para garantizar el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la equidad social, crecimiento económico, la gobernabilidad y compatibilidad con el ambiente”*; ha adoptado como parte de su política energética, la transformación en el más breve plazo de la matriz de generación eléctrica, hacia una mayor participación de energías autóctonas renovables; incentivando la inversión privada para el desarrollo de proyectos que permitan suplir de energía limpia y a precios competitivos a la población, mediante el aprovechamiento racional y sostenible de nuestros recursos naturales.

El presente documento sintetiza las principales características del proyecto hidroeléctrico Piedra Cajón, el cual aprovecharía las aguas del río Mico afluente del río Escondido, y que de ser implementado, aportaría al país una potencia instalada estimada en 22 MW, coadyuvando a lograr el objetivo del gobierno de reducir la dependencia del petróleo mediante la diversificación de la matriz energética. Este proyecto ha sido objeto de diferentes estudios el último fue hecho la Empresa Electrificadora Nicaragüense S.A (ELENICSA) perteneciente al grupo SARET, cuyos resultados son objeto de este documento.

¹ Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico 1977 – 2000. IECO-LAHMAYER – INE 1980

2. ANTECEDENTES

Durante 1977-1980 el gobierno de Nicaragua con el financiamiento del Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo – BIRD (integrante del Banco Mundial), llevó a cabo el “Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico 1977-2000”, ejecutado por la firma consultora IECO-LAHMAYER; evaluando en forma sistemática y ordenada, los recursos energéticos de todo el país, dándole preponderancia a los recursos hidroeléctricos y geotérmicos. De acuerdo con este Plan Maestro, el potencial hidroeléctrico bruto nacional es de 3,760 MW, de los cuales el 96.4% se localiza en la vertiente del Atlántico y el 3.6% restante en la vertiente del Pacífico.

En dicho estudio fue identificado a nivel de reconocimiento el sitio de presa de Pajaritos, proponiéndose una capacidad instalada del orden de los 23 MW, con un caudal medio de 39.8 m³/s y una altura de presa de 73 m.

Durante el desarrollo del proyecto “Apoyo a Implementación de Proyectos Hidroeléctricos de 5 a 30 MW.” Financiado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la antigua Comisión Nacional de Energía (CNE) predecesora del actual Ministerio de Energía y Minas (MEM), contrató los servicios de la Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural - Benjamín Linder (ATDR-BL) para la selección de los 11 sitios con potencial hidroeléctrico más promisorios de una lista de 22 sitios propuestos por la CNE en diferentes cuencas del País. Los parámetros de selección fueron los siguientes: no estar en área protegida o zona de amortiguamiento, tener condiciones de acceso que permitan la entrada al sitio todo el tiempo y proximidad a la red de transmisión.

Los estudios de ATDR-BL finalizaron con la elaboración de un perfil de los proyectos evaluados en donde se definió el sitio Pajaritos con una capacidad de 16.2 MW, una energía media anual de 62 GWh, con base a un caudal de 78.8 m³/s.

En el año 2010, tomando en consideración los resultados antes descritos y aprovechando las oportunidades que Nicaragua presenta para la inversión privada en proyectos de desarrollo de energía renovable, la Empresa Electrificadora Nicaragüense S.A (ELENICSA) perteneciente al grupo SARET de Costa Rica, realiza los estudios de preinversión del proyecto. Los resultados de los estudios de optimización de alternativa realizada para el sitio durante la ejecución de los estudios de pre-factibilidad entregados al MEM en agosto del 2009, demostraron el beneficio técnico y la viabilidad económica de cambiar el sitio conocido como Pajarito, por el sitio Piedra Cajón, con una capacidad instalada de 22 MW, las características de esta optimización es la que se presentan en este perfil.

3. UBICACIÓN Y ACCESO

El Proyecto Piedra Cajón está ubicado en el tramo medio del Río Mico afluente del Río Escondido, a unos 16 kms. al Oeste de Muelle de Los Bueyes, del departamento de Chontales y a unos 250 kms. de Managua.

El sitio del proyecto se ubica en las coordenadas UTM 1,337,295.09 Norte y 750,858,92 Este.

Para acceder al sitio se utiliza la carretera asfaltada Managua-El Rama hasta llegar al km 252 aproximadamente, luego se toma con dirección norte unos 8 kms. de camino rural para continuar un sendero (a pie o montado en bestia) a través de potreros, recorriendo una distancia de 8,500 mt lineales en dirección norte hasta llegar al sitio del proyecto.



Figura 1: Proyecto Hidroeléctrico Piedra Cajón

En la figura 1 se muestra la localización de la zona del proyecto en el territorio nacional.

4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

4.1. Hidrología

El clima imperante en la zona de ubicación del proyecto es del tipo monzónico tropical, con una temperatura anual promedio de 26°C y es una zona regularmente lluviosa donde el invierno dura aproximadamente 9 meses del año (mayo a diciembre), y la precipitación pluvial oscila entre 2700 a 2900 mm. Las condiciones hidrológicas del sitio del proyecto, se presentan a continuación:

- Área de la cuenca= 1,432.29 km²
- Caudal de T 10,000 años período de retorno= 3030 m³/s

- Precipitación promedio Anual= 1,817.3mm
- Caudal medio anual= 37.8 m³/s

Caudales medio mensuales (m³/s) se muestran a continuación:

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Qmed	14.4	6.8	3.0	2.1	5.9	42.7	87.7	84.6	77.8	59.1	44.0	26.0	37.8

4.2. Geomorfología

El río Mico se localiza en la zona central del país y se desplaza a lo largo de valles y montañas pertenecientes a la cordillera de Amerrisque o Chontaleña, comenzando su recorrido en el departamento de Chontales, pasando por la Región Autónoma Atlántica Sur (RAAS) hasta unirse con los ríos Siquia y Rama para formar el río Escondido y luego desembocar en el Océano Atlántico. El sitio se ubica en el tramo medio del río Mico y presenta muy buenas condiciones topográficas para el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico.

4.3. Geología

El río Mico se encuentra cubierto por depósitos volcánicos de la edad Cretácica Tardía a Terciaria Inicial, estando compuesta por flujos de lava y conglomerados volcánicos de composición intermedia-básica (andesito-balsámico).

Las características geológicas observadas en el sitio son las siguientes: el basamento rocoso se encuentra aflorando y provee un adecuado material para las cimentaciones de las obras, hay poco desarrollo del suelo (en general menor de 5 cm de espesor). En las márgenes del río se observan pocos sedimentos aluviales.

El área del proyecto se encuentra incluido en la región de Amenaza Sísmica Baja, con valores de aceleración sísmica PGA (Peak Ground Acceleration) de entre 2 – 3 m/s². De acuerdo a los datos de sismicidad histórica recopilados por INETER, se han registrado un total de 2 sismos ocurridos en sitios cercanos al área del proyecto entre los años 1975-2002, con valores máximos de 3.0 ML (Magnitud Richter Local).

4.4. Parámetros técnicos

Componente	Parámetro	Valor	Unidades
Presa	Tipo	Concreto compactado con rodillo (CCR)	
	Altura	48.5	mt
	Ancho de corona	ND	mt
	Longitud de presa	262.5	mt
Vertedero (integrado a la presa)	Tipo	Controlado con 3 compuertas radiales	
	Caudal de diseño (T= 10,000 años período de retorno)	3030	m ³ /s
Embalse	Tipo de embalse	Regulación	
	Nivel Máximo de Operación (NMO)	128	Msnm
	Área de inundación (al NMO)	8.07	km ²
Casa de Máquinas	Turbinas	2	unidades
	Caudal de diseño	64.0	m ³ /s
	Carga neta	37.9	mt
	Capacidad Instalada	22	MW
	Generación Promedio Anual	88	GWh
Línea de transmisión	Longitud	28	km
Nuevas carreteras	Longitud	10	km

ND: Información no disponible

5. ESTIMADO DE COSTOS

El monto total de la inversión para el desarrollo del proyecto es de **US\$ 67,617,700** (sesenta y siete millones seiscientos diecisiete mil setecientos dólares de los Estados Unidos de América), basado en el estudio de factibilidad realizado por la empresa ELENICSA, perteneciente al grupo SARET, en el año 2010. Este incluye los costos de la línea de transmisión.

El desglose de esta inversión en miles de US\$ se muestra a continuación:

Sources of Funds (US\$ '000s)		
Senior Loan	\$ 47,332.4	70.0%
Subdebt	-	0.0%
Equity	20,285.3	30.0%
Total Sources	\$ 67,617.7	100.0%
Project Construction Costs (US\$ '000s)		
Land and ROW	\$ 3,735.0	5.5%
TKC Contract	50,034.4	74.0%
Contingency	2,501.7	3.7%
Construction Management & Supervision	720.0	1.1%
Development Costs inc. Design Engineering	1,800.0	2.7%
Permitting Insurance & Bonding	670.0	1.0%
Owner's Legal & Other Costs at Closing	118.3	0.2%
Total Up Front Fees	520.7	0.8%
Bank Legal and Engineering	120.0	0.2%
Commitment Fees	461.5	0.7%
Interest During Construction	2,955.2	4.4%
Debt Service Reserve	3,780.9	5.6%
Working Capital Investment	200.0	0.3%
Total Uses	\$ 67,617.7	100.0%

Una proyección a octubre de 2013 del Costo Total del Proyecto fue hecho por el MEM en base a los índices del Bureau of Reclamation Construction Cost Trends/Hydro Electric Power Generation de los Estados Unidos de América, el que totaliza **US\$ 73,944,502**

Mapa de la cuenca de drenaje Piedra Cajón



