



Perfil

Proyecto Hidroeléctrico El Consuelo

Chontales
21 MW



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

NICARAGUA
2014
HACIENDO
Patria!

Dirección General de Recursos Energéticos Renovables
Dirección de Licencias y Normación

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	7
4.4. Parámetros técnicos	8
5. ESTIMADO DE COSTOS	8

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 con una potencia instalada conjunta de 100 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 El Consuelo, el cual aprovecharía las aguas del río Mico afluente del río Escondido, el cual, de ser implementado, aportaría al país una potencia instalada estimada en 21 MW, coadyuvando a lograr el objetivo del gobierno de reducir la dependencia del petróleo mediante la diversificación de la matriz energética.

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

2. ANTECEDENTES

Durante 1977-1980 el gobierno de Nicaragua realizó el PLAN MAESTRO DE DESARROLLO ELECTRICO 1977-2000 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.

Las cuencas de mayor potencial son: la del Río Coco (1,079 MW), la del Río Grande de Matagalpa (961 MW), la del Río San Juan (356 MW) y la del Río Escondido (449 MW).

En dicho estudio fue identificado a nivel de reconocimiento el sitio de presa de El Consuelo, proponiéndose una capacidad instalada del orden de los 31 MW, con un caudal medio de 32.5 m³/s, un salto bruto del orden de los 120 metros y una altura de presa de 120 m ubicada en el punto de coordenadas UTM 744.9 Este, 1344.3 Norte.

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 El Consuelo con una capacidad de 13.3 MW una energía media anual de 50.3 GWh, con base a un caudal de 78.8 m³/s.

3. UBICACIÓN Y ACCESO

El sitio propuesto para la construcción de la Central Hidroeléctrica El Consuelo, se encuentra localizado en el río Mico afluente del río Escondido, en el municipio de Muelle de los Bueyes, a unos 250 kilómetros de Managua, en la Región Autónoma Atlántica Sur (RAAS) sobre el río Mico y sobre el límite municipal de este municipio y el municipio de Santo Tomás, departamento de Chontales

El eje de presa se localiza en las coordenadas UTM Nad 27 744,206 Este y 1,344,641. Norte.



Figura 1: Proyecto Hidroeléctrico El Consuelo

El acceso hasta el sitio de presa El Consuelo se realiza desde el poblado de Villa Sandino, localizado en la carretera asfaltada Managua – El Rama hasta el kilómetro 193, posteriormente y luego de atravesar el poblado, se toma un camino rural localizado al norte del poblado (conocido como camino a Cerro Campana) y se recorre un camino de 35 km con acceso vehicular durante todo año dirección noreste. Luego se toma otro camino rural de 10 Km, hasta llegar a la Finca El Consuelo, sitio donde concluye el acceso vehicular.

Finalmente se toma un sendero (a pie o montado en bestia) a través de potreros por una distancia aproximada de 1.5 km en dirección sur hasta llegar al río Mico, luego se camina otros 500 metros río abajo hasta llegar al sitio.

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

4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

4.1. Hidrología

El área de drenaje de la cuenca de 1,210 kilómetros cuadrados con un caudal medio mensual de 31.4 m³/s, calculados tomando en consideración un período de análisis de 30 años y teniendo como base la información y el área de la cuenca de drenaje de la estación Mico en Muelle de los Bueyes que es de 1,642.5 kilómetros cuadrados y que representa un 73.7% del área de influencia hidrológica del proyecto.

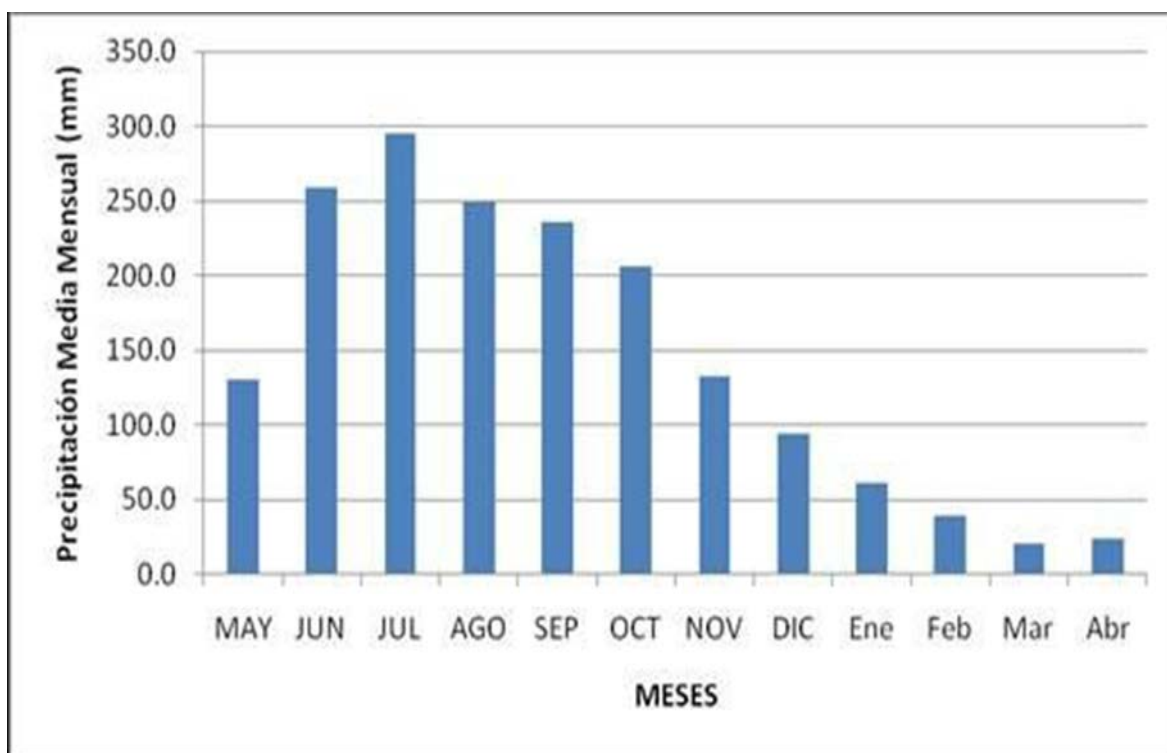
En el sitio se presenta una precipitación media anual de 1,748.5 mm, de los cuales un 90% de esa precipitación corresponden al período de mayo a diciembre. Su

distribución temporal se presenta en el siguiente gráfico donde se puede apreciar que las mayores precipitaciones se dan en el mes de julio con un valor de 295.2 mm para luego disminuir hasta llegar a 94.7 mm en el mes de diciembre.

En el período de enero a abril en el que las precipitaciones se presentan de una manera irregular, teniendo una precipitación acumulada de 145.9 mm con un máximo valor de 60.9 mm en el mes de enero y un mínimo de 21.2 mm en el mes de marzo.

La distribución espacial de la precipitación anual en el área del proyecto se puede apreciar a continuación.

Figura 2: Precipitación Media Mensual



4.2. Geomorfología

El río Mico se localiza en la zona central de país y se desplaza a lo largo 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.

En las márgenes del río Mico, las características geomorfológicas son adecuadas para el desarrollo del proyecto (correspondientes a áreas de inundación, poca pendiente y elevación).

4.3. Geología

La sección del río Mico en que se localiza el proyecto, se encuentra cubierta por depósitos volcánicos de edad Cretácico Tardío a Terciario Inicial. Está compuesta por flujos de lava y conglomerados volcánicos de composición intermedia – básica (andesito – basáltico).

Estas rocas se encuentran parcialmente alteradas por intemperismo causando su transformación a suelos arcillosos de color café amarillento, hasta café oscuro (en dependencia del contenido de materia orgánica). Este material constituye el basamento rocoso del área del proyecto y su espesor total es desconocido.

En las márgenes del río Mico, se depositan sedimentos aluviales compuestos principalmente por rodados de composición andesito – basáltico, dentro de una matriz limo – arcillosa con poca proporción de arena fina. Se estima que la potencia de esta capa de sedimentos es inferior a diez metros y en general de 2–3 mt.

En las laderas de las elevaciones se encuentra material coluvial cubriendo la roca madre. Este coluvio está conformado por fragmentos de roca dentro de una matriz arcillo – limosa.

Estructuralmente todo el segmento del río Mico objeto del estudio, se encuentra controlado por el patrón de esfuerzos tectónicos que dieron lugar a fallas y fracturas con orientación de preferencia E – W a NE – SW. Las fallas con dirección N – S, parecen ser más jóvenes y desplazan las NE – SW. Eventualmente estas estructuras lineales se encuentran rellenas de material carbonatado, principalmente calcita y, pocas veces, por sílice amorfa de baja temperatura.

El área del proyecto, se encuentra incluida en la región de Amenaza Sísmica Baja (aceleración con valores entre 2 - 3 m/s²). Considerando que la amplificación de la onda sísmica ocurre o tiene mayor efecto para espesores de suelo superiores a los 5 m, se estima que este fenómeno no presenta amenaza adicional en el área del Proyecto.

4.4. Parámetros técnicos

Componente	Parámetro	Valor	Unidades
Presa	Tipo	Gravedad de concreto	
	Altura	53.7	mt
	Ancho de corona	N/D	mt
	Longitud de presa	297.2	mt
Vertedero	Tipo	Controlado con 3 compuertas radiales	
	Caudal de diseño (T= 1000 años período de retorno)	2,805	m ³ /s
Embalse	Tipo de embalse	Regulación	
	Nivel Máximo de Operación (NMO)	180	msnm
	Área de inundación (al NMO)	N/D	Km ²
Casa de Máquinas	Turbinas	2 tipo Francis	unidades
	Caudal de diseño	56	m ³ /s
	Carga neta	42	mt
	Capacidad Instalada	21	MW
	Generación Promedio Anual	82.5	GWh
Línea de transmisión	Longitud	15	Km
Nuevas carreteras	Longitud	8	Km

N/D: Información no disponible

5. ESTIMADO DE COSTOS

El monto total de la inversión para el desarrollo del proyecto es de **US\$ 61,431,337.80** (sesenta y un millones cuatrocientos treinta y un mil trescientos treinta y siete con ochenta centavos de dólares de los Estados Unidos de América).

El desglose de esta inversión se muestra a continuación:

Descripción	Direct cost	Soft Cost	Total Cost	%
Caminos de acceso	863,828.0	147,787.7	1,011,615.7	1.6
Desvío de río	877,825.9	150,182.5	1,028,008.4	1.7
Túnel de desvío	5,873,028.7	1,004,785.1	6,877,813.8	11.2
Presa y vertedero	25,898,820.5	4,430,890.8	30,329,711.3	49.4
Obras de toma	126,800.8	21,693.7	148,494.5	0.2
Descarga de fondo	292,176.5	49,986.9	342,163.4	0.6
Tubería de presión	93,962.4	16,075.5	110,037.9	0.2
Casa de máquinas	2,107,528.5	360,565.8	2,468,094.3	4.0
Canal de descarga	883,266.3	151,113.3	1,034,379.6	1.7
Subestación y línea de transmisión	2,034,129.0	348,008.3	2,382,137.3	3.9
Equipo hidromecánico	2,451,330.0	419,384.9	2,870,714.9	4.7
Total obras civiles	41,502,696.6	7,100,474.5	48,603,171.1	79.1
Contrato de suministro de equipo	10,954,090.0	1,874,076.7	12,828,166.7	20.9
Total	52,456,786.6	8,974,551.2	61,431,337.8	100.0

Nota: 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\$ 67,179,299.23

