



Perfil

Proyecto Hidroeléctrico El Barro  
Matagalpa/León  
33 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 .....	8

## 1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua, un país rico en recursos hídricos, cuenta con un potencial bruto para generación hidroeléctrica estimado en 3760 MW<sup>1</sup> 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 El Barro, el cual aprovecharía las aguas del río Viejo, y que de ser implementado, aportaría al país una potencia instalada estimada en 33 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 por la Empresa SOCOIN Ingeniería y Construcción Industrial S.L, bajo encargo de la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL), cuyos resultados son objeto de este documento.

---

<sup>1</sup> Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico 1977 – 2000. IECO-LAHMAYER – INE 1980

## 2. ANTECEDENTES

El desarrollo del potencial hidroeléctrico en Nicaragua se inició con los estudios realizados por la empresa Italiana Electroconsult a finales de los años 50's y los 60's en la cuenca Río Tuma - Río Viejo, identificándose diferentes alternativas de desarrollo tanto en la cuenca superior del río Tuma como a todo lo largo de la cuenca del Río Viejo, cuyos resultados se concretizan con la construcción de la Central Hidroeléctrica Centroamérica y la presa Mancotal en el año 1965, la cual derivó un importante caudal de la cuenca húmeda de la parte superior del Tuma a la cuenca del río Viejo; posteriormente en el año 1972 es construida la Planta Carlos Fonseca. Actualmente el 60% del potencial disponible del río Viejo, ha sido explotado y el potencial restante está localizado en el tramo medio e inferior del río.

En la década de los años 80, la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional – ASDI por sus siglas, financió bajo el programa de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas, los Estudios de Pre-inversión de pequeñas centrales hidroeléctricas a lo largo del Río Viejo, con el objetivo de paliar la crítica situación de energía eléctrica que atravesaba el país. Como resultado se obtuvieron estudios de los Proyectos Montegrande, Santa Ana, Paso Mariano, La Sirena, Potrerillos y Los Calpules ubicados en el tramo medio del río y los proyectos El Barro, Puente Roble, Rafael Mora y El Pavón ubicados en el tramo inferior.

A finales de los años 80, el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) realizó el estudio Tramo Medio del Río Viejo, el cuál analizó exclusivamente el tramo del río comprendido entre el desfogue de la Planta Carlos Fonseca y la cota 100 msnm.

En los años 90, el INE continúa con los estudios del Río Viejo en el Plan Maestro del Río Viejo, contratando para ello, a la firma consultora Swed Power / Norconsult Study (1995), en el cual se analizaron diversas alternativas para los proyectos El Barro y Rafael Mora, todas para un caudal de equipo igual al instalado en Carlos Fonseca ( $32 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

En Septiembre del 2008, la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) contrata a la Empresa SOCOIN Ingeniería y Construcción Industrial S.L, para la elaboración del “Estudio de Factibilidad, Diseño Final y Documentos de Licitación para la Construcción de las Obras de la Central Hidroeléctrica El Barro” en el Río Viejo, el cual concluyó a finales del 2012. Las características resultantes de este estudio, son la que se presentan en este perfil.

### 3. UBICACIÓN Y ACCESO

El proyecto Hidroeléctrico El Barro se localiza en la parte media de la cuenca del río Viejo, que desemboca en el Lago Managua, en la frontera entre los departamentos de León y Matagalpa, cerca del municipio El Jicaral (Departamento de León), distante 171 km de Managua al sureste en el municipio de Santa Rosa del Peñón.

El proyecto hidroeléctrico pretende aprovechar las aguas turbinadas por la central Carlos Fonseca, junto a los vertidos del embalse de La Virgen, más una aportación poco significativa de parte de la cuenca intermedia entre el Embalse de La Virgen y el futuro sitio de presa de El Barro. El sitio de presa se sitúa unos 17 km aguas abajo de la presa Carlos Fonseca, en las coordenadas UTM 577.907 Este y 1.404.784 Norte.



Figura 1: Proyecto Hidroeléctrico El Barro

El acceso al sitio de proyecto se realiza por carretera asfaltada hasta el Km 175 desde la ciudad de Managua por la carretera Managua-León-San Isidro, continuando por camino de terracería hasta el sitio de proyecto a lo largo de 17.0 km, atravesando a su paso las comunidades de El Porvenir, El Barro, Abra Vieja, El Mojón y El Pavón. En su mayoría los caminos existentes se encuentran en un 80% en buen estado, pero requerirán de su adecuación para el período de construcción y operación. En la figura 1 se muestra la localización del proyecto en el territorio nacional.

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

#### 4.1. Hidrología

La cuenca de drenaje tiene una extensión de 1262 km<sup>2</sup> hasta el sitio de control, incluyendo las cuencas de drenaje de los Lagos Apanás y Asturias. La cuenca del río Viejo hasta el sitio de presa se compone de 10 sub-cuencas: Quebradón, Asturias, Apanás, Santa Ana, Los Calpules, Montegrande, La Lima, Río La Trinidad, Santa Barbara y El Barro. La cuenca del río Viejo hasta su desembocadura en el Lago Managua abarca 14 sub-cuencas en total.



El clima en el área de influencia del proyecto es tropical, fuertemente gobernado por la Zona de Convergencia Intertropical, la que produce dos estaciones muy marcadas: una temporada de lluvia de mayo a octubre, y una temporada seca de noviembre a abril

En general, la precipitación decrece de este a oeste. La precipitación media anual en la parte alta de la cuenca de Río Viejo es del orden de 1500 a 2000 mm/año. Las partes bajas presentan promedios de 1000 a 1250 mm/año.

El Caudal medio mensual en el sitio de presa es igual a 12.02 m<sup>3</sup>/s, incluyendo los aportes de la cuenca del Río Tuma por medio de la Planta Centroamérica. La contribución de la cuenca intermedia entre el embalse La Virgen y el sitio de presa es casi nula. En la siguiente tabla se presenta la variación del caudal medio mensual.

Tabla 1. Caudales medios mensuales en el sitio de toma del PH El Barro

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Med
Qmed	7.82	8.44	8.52	7.93	9.63	15.75	9.85	11.70	21.80	25.45	10.18	7.14	12.02

## 4.2. Geomorfología

La morfología se relaciona directamente con la actividad volcánica del terciario. Prácticamente existe una sola cordillera, la de la “Serie Río Viejo”, mientras se observan abundantes cerros o grupos de cerros aislados. La región va bajando del altiplano hacia el graben tectónico, sobre tres pisos: Matagalpa o piso alto, Río Viejo o piso intermedio y Sinecapa o piso bajo.

La evolución geomorfológica presenta una erosión regresiva del río Viejo, cuyo perfil tiende a permanecer accidentado, debido a la presencia de rocas de diferente rudeza como son las existentes en la Serie Río Viejo, con sus núcleos centrales duros y sus flancos de rocas secundarias, formados por materiales más blandos y deleznable.

## 4.3. Geología

El área de implantación del Proyecto se encuentra en la Provincia Volcánica de Matagalpa, el río Viejo atraviesa terrenos volcánicos conformados principalmente por potentes y masivos depósitos piroclásticos dejados por grandes flujos de ignimbritas de composiciones dacíticas a riolíticas. La erosión de estos materiales volcánicos ha generado un cauce relativamente estrecho y de laderas escarpadas donde se encuentran expuestas las ignimbritas.

El fondo del valle es ocupado por un depósito aluvial grueso conformado por cantos rodados redondeados hasta subangulares, en su mayor parte de naturaleza ígnea efusiva.

#### 4.4. Parámetros técnicos

Componente	Parámetro	Valor	Unidades
<b>Presa</b>	Tipo	Gravedad de concreto	
	Altura	26.75	mt
	Ancho de corona	ND	mt
	Longitud de presa	115	mt
<b>Vertedero y compuerta de fondo (integrado a la presa)</b>	Tipo	Con compuertas	
	Caudal de diseño	3500	m <sup>3</sup> /s
<b>Embalse</b>	Tipo de embalse	De pasada	
	Nivel Máximo de Operación (NMO)	238.75	msnm
	Área de inundación (al NMO)	ND	km <sup>2</sup>
<b>Casa de Máquinas (subterránea)</b>	Turbinas	2	unidades
	Caudal de diseño	32	m <sup>3</sup> /s
	Carga neta	119.84	mt
	Capacidad Instalada	33	MW
	Generación Promedio Anual	85.12	GWh
<b>Línea de transmisión</b>	Longitud	10.1	km
<b>Nuevas carreteras</b>	Longitud	7	km

ND: Información no disponible

## 5. ESTIMADO DE COSTOS

El costo de construcción del proyecto El Barro, es de **US \$122,691,945** de dólares de los Estados Unidos, basado en el Estudio de Factibilidad y Diseño Final Central Hidroeléctrica El Barro, realizado en el año 2012 por la empresa SOCOIN Ingeniería y Construcción Industrial S.L.

El desglose de los costos en millones de dólares de los Estados Unidos es el siguiente:

Ítem	Costo US\$
Obras preliminares	1,424,038
Obras civiles	84,454,236
Equipo electromecánico	28,373,519
Línea de transmisión	1,575,930
Imprevistos	2,860,092
Ingeniería de diseño y supervisión	2,002,064
Administración de la propiedad	2,002,064
<b>Costo Total del Proyecto</b>	<b>122,691,945</b>

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\$125,032,118**



Mapa de localización regional del proyecto El Barro

