

PROYECTO: FINANCIAMIENTO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA

CENTRAL HIDROELÉCTRICA PAUTE - CARDENILLO

Perfil del proyecto: 24/12/24
Actualización Ficha: 20/05/25

Descripción General

Este proyecto representa la última fase del Complejo Hidroeléctrico Paute Integral, localizado en las estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes, a 130 km al noreste de Cuenca. El proyecto Paute Cardenillo consiste en diseñar, financiar, construir, operar, mantener y transferir una planta de generación hidroeléctrica con una capacidad de 595,65 MW y una producción media anual de 3.400 GWh. Se estima inicialmente que los predios requeridos para la implantación del proyecto abarcan un área aproximada de 551,82 hectáreas.

El objetivo general de este proyecto, cumpliendo con el PME, consiste en implementar una infraestructura hidroeléctrica que permita la expansión y mejora de los sistemas de generación, con el fin de garantizar un suministro estable y suficiente de energía eléctrica en el mediano y largo plazo, con los principios constitucionales de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, calidad y sostenibilidad ambiental.

Actualmente, las inversiones requeridas por el sector eléctrico para asegurar el abastecimiento futuro de la demanda de electricidad del país son superiores a los USD 13.000 millones. El 50% de este valor, cerca de USD 6.600 millones, se enfoca en nuevos proyectos de generación, esencialmente centrales hidroeléctricas y otras fuentes renovables.

Tipo de Proyecto

Greenfield.

Criterios Fundamentales

El proyecto aporta de manera significativa a los objetivos nacionales establecidos en el Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025. Además, está alineado con el Plan Maestro de Electricidad (PME), el Plan Estratégico Institucional del Ministerio de Energía y Minas y el Plan de Expansión de Generación del sector eléctrico ecuatoriano.

Entidad Delegante: Ministerio de Energía y Minas.

Modelo de Delegación y Modelo de Retribución

*Asociación Público - Privada (APP).

*El generador (gestor privado) no cobrará una tarifa directamente al usuario final, sino que facturará por la provisión de energía a las empresas distribuidoras, mediante los respectivos contratos regulados. Las empresas distribuidoras a su vez realizarán el cobro a los usuarios finales del servicio de electricidad, cuya tarifa se encuentra regulado acorde a lo dispuesto en los artículos 54 y 56 de la LOSPEE y que incluirá los costos asociados a la generación de Cardenillo.

Beneficiarios (perfil del proyecto)

Ubicados en la zona de afluencia:

*La presencia del proyecto hidroeléctrico en la zona es una oportunidad para la población y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's) de las provincias de Azuay y Morona Santiago. De manera preliminar los beneficiarios son la población de la provincia de Azuay con 801.609 habitantes y Morona Santiago con 192.508 habitantes.

Beneficios Ambientales

* Reducción anual estimada de 2,32 millones de toneladas de CO2 al reemplazar la generación térmica por hidroelectricidad.

* Contribución a mitigar el efecto invernadero y el calentamiento global.

Componentes

Alcance A.- Desarrollo del Proyecto Paute-Cardenillo mediante la interconexión directa a la obra de descarga de la central hidroeléctrica Sopladora mediante una cámara de interconexión que se construirá entre la chimenea de equilibrio inferior y la descarga de la central Sopladora.

- Caudal de diseño: 150 m³/s.

Y comprende las siguientes obras:

- Cámara de interconexión, Túnel de conducción 9 900 m de longitud, Chimenea de equilibrio, Tubería de presión en pozo vertical, Casa de máquinas para albergar 5 unidades Pelton con una potencia instalada total de 443 MW.
- La restitución al río Paute de los caudales turbinados se lo realiza a través de un túnel de 3 000 m de longitud.

La principal desventaja de este alcance es que se pierde la flexibilidad operativa que requiere el Sistema Nacional Interconectado porque en caso de daños de la central ubicada aguas arriba, obligatoriamente la central interconectada aguas abajo deja de funcionar.

Alcance B.- Desarrollo del Proyecto Cardenillo mediante una presa de regulación ubicada en el río Paute aguas abajo de la restitución de los caudales turbinados en la central hidroeléctrica Sopladora.

El caudal de diseño es de 180 m³/s, porque se aprovecharían los 150 m³/s turbinados en Sopladora más los caudales de la cuenca intermedia que fluyen desde la Presa Daniel Palacios hasta el sitio de Presa Cardenillo, mismo que para el análisis se ha tomado igual a 30 m³/s en base a los resultados del estudio de hidrología.

A partir de la presa de regulación, el sistema hidráulico en subterráneo puede ser desarrollado ya sea por la margen derecha o izquierda del río Paute. Sin embargo, para el análisis se ha considerado los dos márgenes del río:

- B1.- Por la margen izquierda la obra de conducción tiene una longitud de 6 800 m; la chimenea de equilibrio y pozo de presión hasta la casa de máquinas ubicada en subterráneo, donde se instalarán 6 unidades Pelton con una potencia total de 574 MW, y la Obra de descarga en túnel de una longitud de 3 132 m.

- B2.- Por la margen derecha del río Paute, la obra de conducción de una longitud de 6 589 m llega hasta la casa de máquinas subterránea con capacidad para albergar 6 unidades Pelton con una potencia total instalada de 566 MW. La descarga de los caudales turbinados se lo hace a través de un túnel de 3 000 m de longitud.

Estado Actual del Proyecto

Fase: Estructuración.

Publicación en Registro Nacional APP, integrado a SOURCE:

Tipo de Infraestructura

Hidroeléctrica.

Información Socioeconómica

Impactos Positivos del Proyecto

- *Reducción de riesgo de racionamientos y pérdidas económicas.
- *Reducción de importación de energía eléctrica.
- *Reducción de costos por sustitución de generación termoeléctrica.
- * Reducción de contaminación y gases de efecto invernadero por sustitución de generación termoeléctrica.
- *Creación de empleos directos e indirectos durante la construcción y operación de la central hidroeléctrica, beneficiando a la economía local.
- * Contribución a la seguridad energética del país al proporcionar una fuente estable y renovable de electricidad, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y ayudando a mitigar el cambio climático.
- *Fomento del desarrollo tecnológico en el sector energético, facilitando la adopción de tecnologías más limpias y eficientes en futuros proyectos.

Información del proyecto

Empleos generados directos

67.989 aprox.

Demanda Potencial

Esta proyección considera el crecimiento tendencial de la demanda eléctrica y se articula con la política de desarrollo productivo y eficiencia energética. En las siguientes tablas se muestra la proyección 2023-2032 de la demanda anual de energía eléctrica:

Proyección de la Demanda de Energía					
En borses de generación del S.N.I.					
Año	Demanda de Energía (GWh)		Histórico	Tasa de Crecimiento (%)	
	Tendencia	Caso Base		Tendencia	Caso Base
2023	28.824	30.190	4,65%	3,0%	7,9%
2024	29.872	32.157		3,6%	6,5%
2025	31.090	35.569		4,1%	10,6%
2026	32.378	38.392		4,1%	7,9%
2027	33.447	40.502		3,3%	5,5%
2028	34.826	42.195		4,1%	4,2%
2029	36.383	43.989		4,5%	4,3%
2030	38.042	46.084		4,6%	4,8%
2031	39.651	48.290		4,2%	4,8%
2032	41.334	50.544		4,2%	4,7%
Crec. 2023-2032	4,09%	6,89%			

Por otro lado, la proyección de la demanda anual de potencia determinó un crecimiento medio del 6,66% como se muestra a continuación:

En borses de generación del S.N.I.					
Año	Demanda de Energía (GWh)		Histórico	Tasa de Crecimiento (%)	
	Tendencia	Caso Base		Tendencia	Caso Base
2023	4.72	4.89	3,81%	7,7%	11,5%
2024	4.85	5.17		2,6%	5,8%
2025	5.02	5.86		3,5%	13,2%
2026	5.20	6.31		3,7%	7,8%
2027	5.35	6.63		2,8%	5,0%
2028	5.55	6.86		3,7%	3,5%
2029	5.78	7.12		4,2%	3,9%
2030	6.03	7.46		4,3%	4,7%
2031	6.27	7.80		4,0%	4,6%
2032	6.52	8.12		4,0%	4,1%
Crec. 2023-2032	3,64%	5,80%			

Análisis Comparativo de Alternativas (perfil del proyecto)

Es importante señalar que, dado que el "Plan Maestro de Electricidad", ya estableció una solución técnica para el problema identificado, no se consideró la formulación de múltiples alternativas conceptuales, sino únicamente dos posibles alcances para el desarrollo del proyecto Paute-Cardenillo:

Criterio	Alcance A	Alcance B
Tipo de desarrollo	Interconexión directa a la central Sopladora.	Presa de regulación en el río Paute.
Ubicación	Margen derecha del río Paute.	Puede desarrollarse por la margen izquierda o derecha del río.
Caudal de diseño	150 m ³ /s	180 m ³ /s (150 m ³ /s de Sopladora + 30 m ³ /s de la cuenca intermedia).
Obras principales	Cámara de interconexión, túnel de conducción de 9 900 m, chimenea de equilibrio, tubería de presión, casa de máquinas con 5 unidades Pelton, túnel de descarga de 3 000 m.	Presa de regulación, túnel de conducción (6 800 m por margen izquierda o 6 589 m por margen derecha), chimenea de equilibrio, casa de máquinas con 6 unidades Pelton, túnel de descarga (3 132 m por margen izquierda o 3 000 m por margen derecha).
Potencia instalada	443 MW	574 MW (margen izquierda) / 566 MW (margen derecha)
Ventajas	Desarrollo completamente subterráneo.	Mayor altura de caída en margen izquierda, mayor flexibilidad operativa.
Desventajas	Pérdida de flexibilidad operativa, dependencia de la central aguas arriba, riesgo de apagones en cascada (2300 MW fuera del sistema en caso de falla).	Necesidad de construir una presa de regulación, mayor complejidad en diseño y construcción.

Información Financiera (a nivel de prefactibilidad)

Alcance B2	
CAPEX (Referencial)	\$ 1.348'900.000 millones.
OPEX (Referencial)	\$ 331'200.000 millones.
Valor total del proyecto	\$ 1.680'100.000 millones.

NOTA: Es importante indicar que los montos de inversión que se reflejan en esta alternativa son referenciales, debido a que proviene de un perfil inicial del proyecto. Este monto se actualizará a medida que avancen las fases del ciclo APP; esto es, prefactibilidad y factibilidad respectivamente.

Tiempo de implementación en años (perfil del proyecto)

Alternativa Técnica	
Construcción	Operación y Mantenimiento
6 años 3 meses.	23 años 9 meses.

Ubicación

Provincias:
Azuay y Morona Santiago

Cantones:
Sevilla de Oro y Santiago de Méndez



EL NUEVO
ECUADOR

Secretaría de Inversiones
Público - Privadas