

74
EDICIÓN

NOVIEMBRE 2017

REVISTA CIER

Sin fronteras para la energía

Edición especial dedicada a la

INTEGRACIÓN ENERGÉTICA



Redacción y Administración en Secretaría Ejecutiva de la CIER:

Blvr Artigas 1040 Montevideo, Uruguay

Tel: (+598) 27090611* / **Fax:** (+598) 27083193

Correo Electrónico: secier@cier.org

Consejo Editor:

Claudio Bulacio, Juan José Carrasco, Jessica Kaufman, Marisol Arias, Dimas Carranza y Alberto Pérez Morón.

Foto de portada: Yacyretá, Entidad Binacional entre Argentina y Paraguay, Gentileza EBY Argentina - CACIER

Web: www.cier.org



*Queda autorizada la reproducción total o parcial haciéndose mención de la fuente.

Interconexión Eléctrica Ecuador - Perú

Autor

Dana Marisol Quirola Almeida, CENACE –
Ecuador
Email: dquirola@cenace.org.ec

Historia del proceso de estructuración del proyecto. Principales objetivos

El 15 y 16 de febrero del 2001, CENACE presentó una descripción del Mercado Eléctrico Mayorista que se había implantado en el Ecuador a partir de abril de 1999, en el marco de una reunión entre los sectores eléctricos de los países para tratar sobre la interconexión Ecuador – Perú, a fin de buscar los mecanismos regulatorios y prácticos que permitiesen consolidarla.

Dada la buena perspectiva de intercambio energético que se presentó con la interconexión con Colombia, en 2003, se planificó la construcción de la interconexión eléctrica a 230 kV con Perú. Esta interconexión no es de sincronización permanente sino de forma radial, dada la estructura del sistema de transmisión en el norte peruano. Sin embargo, hasta octubre de 2015, esta interconexión no pudo ser aprovechada en su capacidad y de forma regular ante la falta de un acuerdo comercial entre Ecuador y Perú, habiéndose realizado únicamente transacciones en situaciones de emergencia.

Basados en las Decisiones de la Comunidad Andina No. 757 y 789 que modifican la vigencia de la Decisión 536 “Marco General para la Interconexión Subregional de Sistemas Eléctricos e Intercambio Intracomunitario de Electricidad”, y luego de varios acercamientos entre autoridades de Ecuador y Perú, el 29 de octubre de 2015, se procedió con la firma de los contratos marco de exportación de electricidad entre la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP y ENERSUR S.A”, cuya vigencia se extendió hasta el 31 de marzo de 2016. Estos contratos permitieron que se viabilicen los intercambios de electricidad entre ambos países de manera diaria.

El 5 de mayo de 2016, la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP y ENGIE firman el contrato marco para exportaciones de electricidad cuya vigencia se mantendrá hasta: “1) la fecha de puesta en operación comercial del nuevo enlace de interconexión entre Perú y Ecuador en 500 kV; 2) el 31 de diciembre de 2018; 3) la fecha de vencimiento de la vigencia de la Decisión 757 (incluyendo su prórroga por la Decisión 789 y otras que las prorroguen o sustituyan en el futuro); o, 4) cualquier cambio normativo que incida en el objeto de este contrato, lo que suceda primero”.

El 22 de julio de 2016, la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP y EDEGEL S.A. firman el contrato marco para exportaciones de electricidad cuya vigencia es similar a la señalada en el párrafo anterior. Igual situación sucede el 10 de agosto de 2016, con la firma del contrato marco de exportaciones de electricidad entre CELEC EP y KALLPA.

Principales características físicas y eléctricas, visualizando fechas de entrada en operación

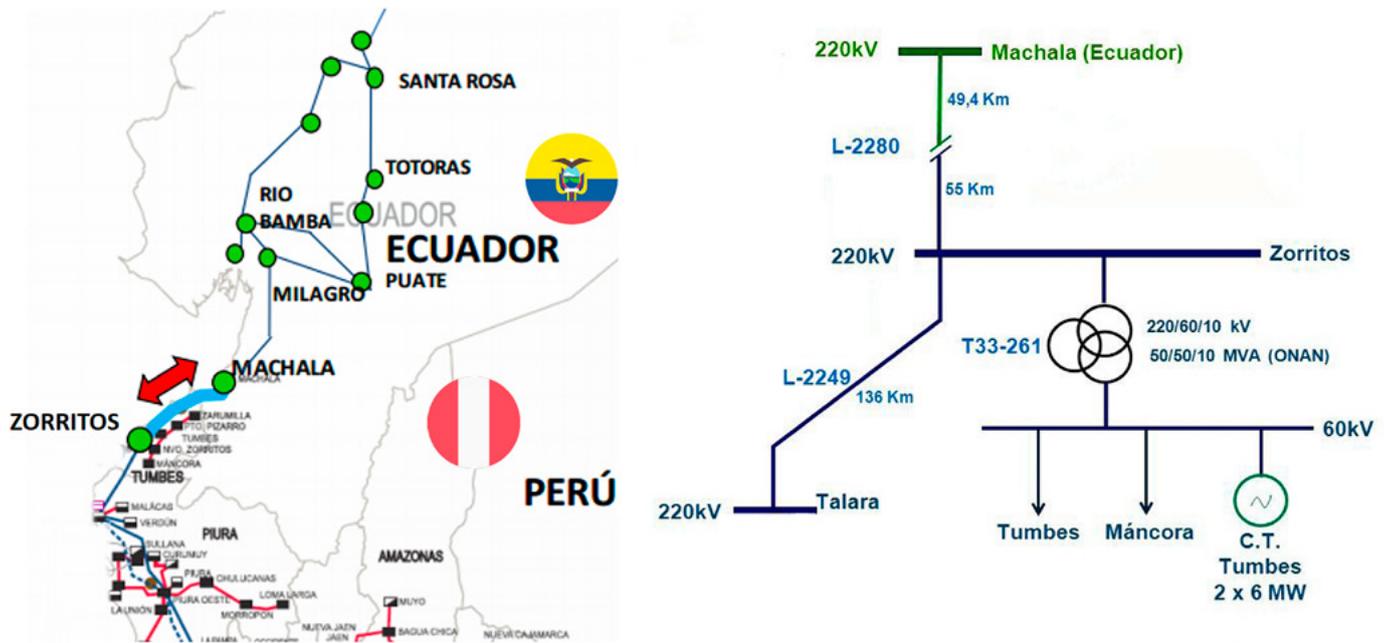


Figura 1. Unifilar y ubicación de la Interconexión Ecuador – Perú 230 kV.

- Diciembre de 2014: Se declara la disponibilidad de la interconexión de 230 kV, que conecta las subestaciones Machala en Ecuador y Zorritos en Perú, con una longitud total de 200 km, repartidos equitativamente en el territorio de cada país.
- La L/T Machala Zorritos posee una capacidad de 332 MW, sin embargo, la capacidad operativa real es de 80 MW, debido en especial a las condiciones de voltaje y estabilidad en bajo otras condiciones.

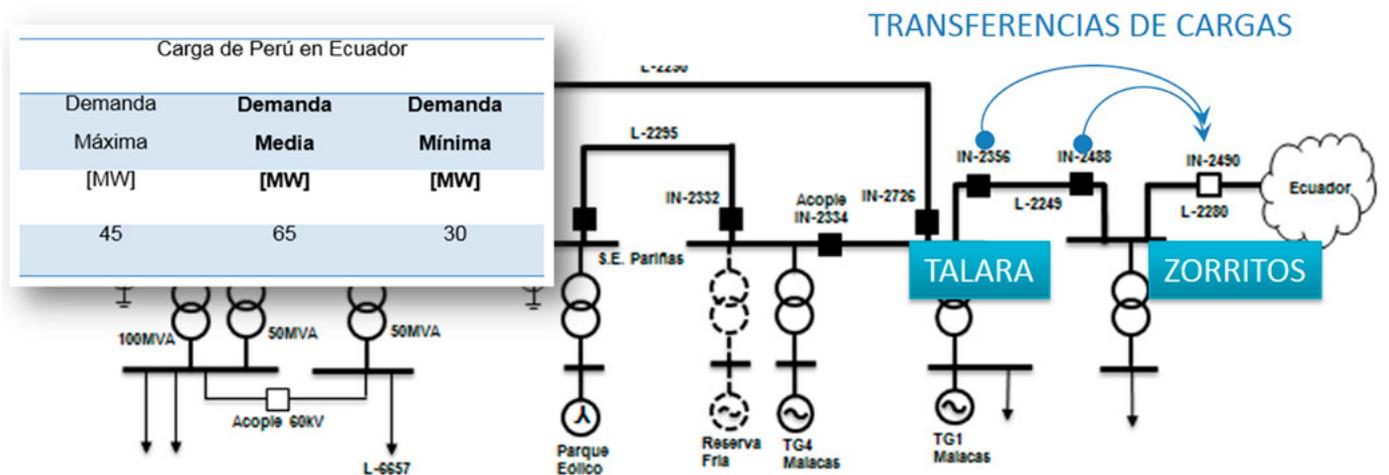


Figura 2. Cargas máximas transferibles desde Perú a Ecuador 230 kV.

- Se estableció un esquema automático de separación de áreas que permita transferir la carga de un país a otro, según lo programado, sincronizando temporalmente los dos sistemas para de inmediato abrir en el sistema importador, quedando conectada radialmente al sistema exportador la carga transferida del otro país.

Principales beneficios obtenidos

El principal beneficio obtenido es el abastecimiento de carga ecuatoriana ante situaciones de mantenimiento o emergencia tal y como a continuación se detalla:

- En mayo de 2005, por falla del transformador de 138/69 kV en la subestación Machala, fue necesario importar, de emergencia, energía por un período de una semana, desde Perú. Esta fue la primera vez

que se tuvo experiencia de realizar maniobras de sincronización temporal de los dos sistemas, para luego transferir la carga de la provincia de El Oro. Se realizó una transferencia máxima de 77 MW, lo que permitió cubrir toda la carga de la zona en demandas mínima y media. En demanda máxima había un déficit de 20 MW que debía ser racionada en forma rotativa a todos los usuarios de la provincia.

- En 2009, año de los racionamientos energéticos del país, en los meses de noviembre y diciembre, se realiza la gestión con Perú para importar energía de emergencia, dado el déficit energético que sufría el país por extrema sequía en la cuenca oriental. Para el caso de Perú, se iniciaron las importaciones desde el 17 de noviembre, las mismas que se prolongaron hasta abril de 2010.
- Luego de la colaboración prestada por la República del Perú en la crisis 2009 - 2010 en el sistema de

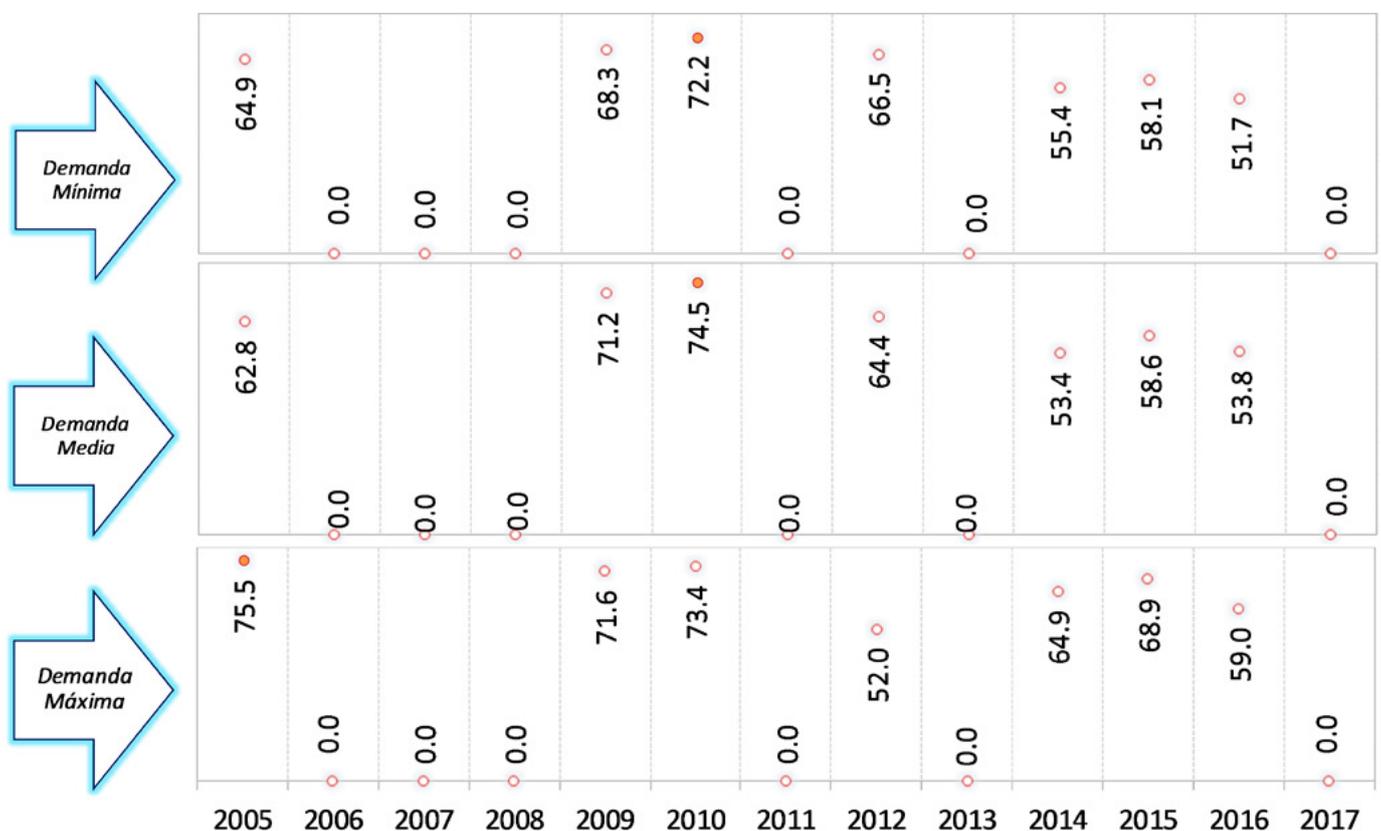


Figura 3. Máximas importaciones Interconexión Perú 230 kV.

Ecuador, mejoraron sustancialmente las relaciones de cooperación entre los dos países. En este sentido, en el año 2011 se presentaron varias necesidades de importación por parte del sistema peruano, por mantenimiento y restricciones presentadas en la zona norte de su sistema.

- Por otra parte, Ecuador inició con exportaciones puntuales, en los meses de junio, agosto y diciem-

bre de 2011 y febrero, marzo de 2012, un volumen energético de 10,8 GWh. Igualmente, en esta ocasión, desde el punto de vista operativo se realizaron maniobras diarias para transferir la carga del sistema peruano al sistema ecuatoriano. Inicialmente, se presentaron problemas durante las maniobras de transferencia, perfeccionando dichas acciones en las exportaciones posteriores a los Países de Colombia y Perú.

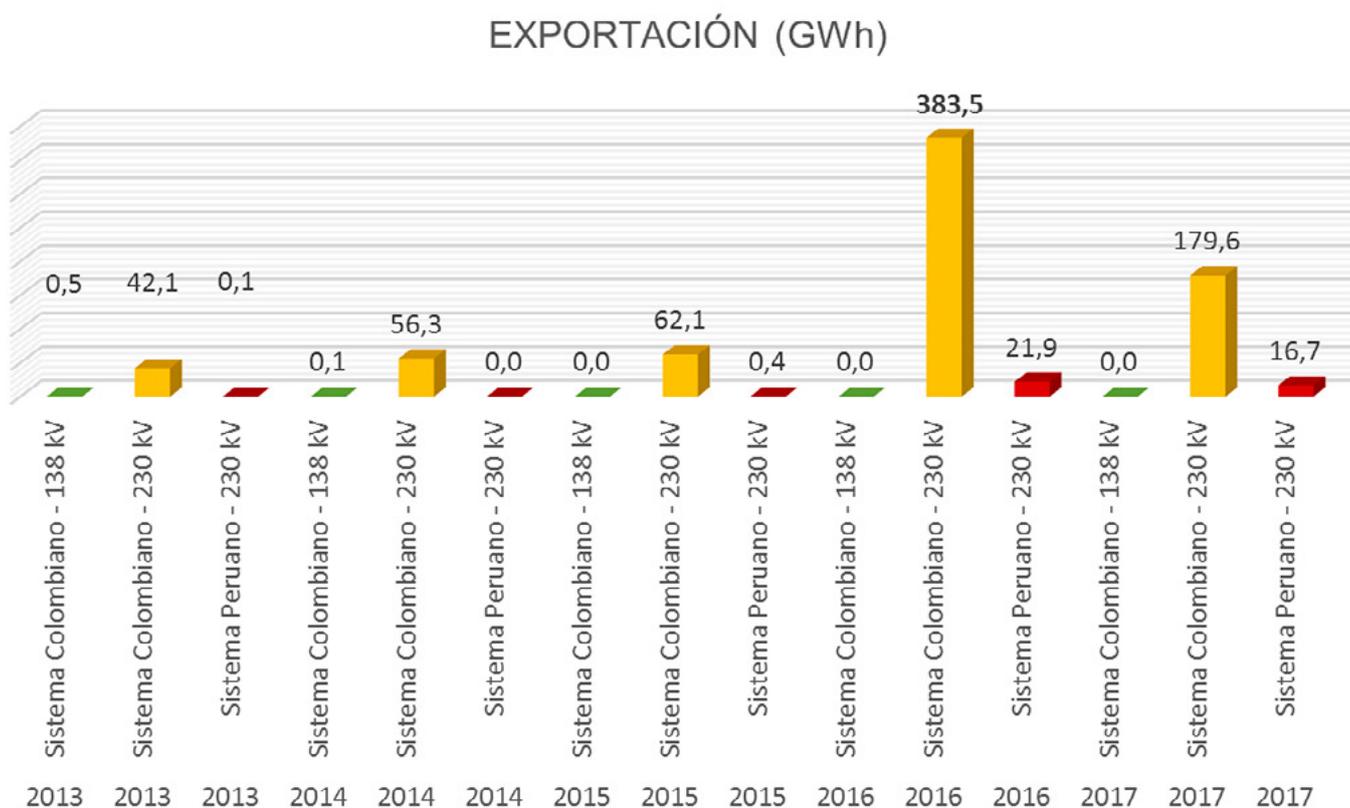


Figura 4. Máximas importaciones Interconexión Perú 230 kV.

Principales dificultades que se han tenido para llegar a una óptima utilización de la interconexión

Esta interconexión no es de sincronización permanente sino de forma radial, debido a problemas de estabilidad de los sistemas. Sin embargo, hasta la fecha esta interconexión no ha podido ser aprovechada en su ca-

pacidad y de forma regular ante la falta de un acuerdo comercial entre Ecuador y Perú, realizándose transacciones únicamente en situaciones de emergencia.

Perspectivas futuras

En el primer Encuentro Minero – Energético de Integración entre Perú y Ecuador, celebrado el 24 de enero de 2012, se suscribió un acta que fue incluida

en la Agenda Binacional del Encuentro Presidencial y la V Reunión del Gabinete Binacional de Ministros de Ecuador y Perú de Chiclayo, del 29 de febrero de 2012. De este encuentro surgió la Declaración Presidencial “Fortaleciendo La Integración Para La Inclusión Social y El Desarrollo Sostenible”, del que derivó

el compromiso para que el CONELEC de Ecuador y la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas del Perú determinen, de manera conjunta, la posibilidad de establecer una conexión síncrona entre ambos países y ampliar la capacidad de transmisión.

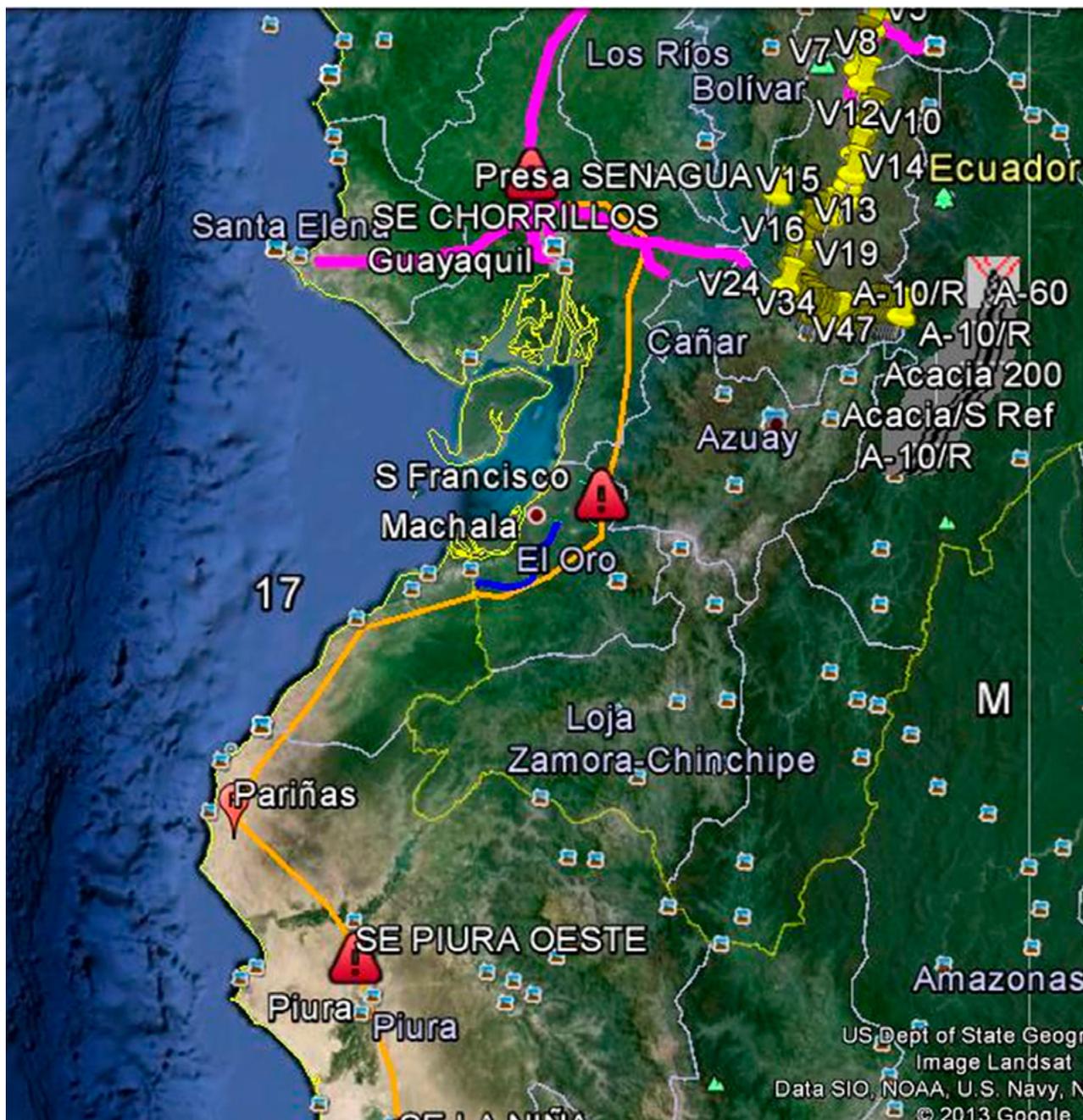


Figura 5. La topología propuesta como resultado de los estudios.

A partir de estos acuerdos, se conformaron grupos de trabajo interinstitucionales con representantes de diversas entidades del sector eléctrico de ambos países, quienes realizaron los estudios técnico - económicos de la Interconexión Eléctrica Ecuador – Perú en 500 kV.

Actualmente estos grupos se encuentran actualizando los estudios considerando el avance en el plan de expansión de cada país.

Líneas:

- Línea de Transmisión Chorrillos – Nueva San Francisco (SE Intermedia) 500 kV, simple circuito, 4x1100 ACAR, 188 km, en estructuras simple circuito.
- Línea de Transmisión Nueva San Francisco (S/E Intermedia) – Frontera 500 kV, simple circuito, 4x1100 ACAR, 70 km, en estructuras simple circuito.
- Línea de Transmisión La Niña – Piura Oeste 500 kV, simple circuito, fase en haz de cuatro conductores, 90 km, en estructuras simple circuito.
- Línea de Transmisión Piura Oeste – Frontera 500 kV, simple circuito, fase en haz de cuatro conductores, 239 km, en estructuras simple circuito.

Subestaciones:

- S/E Nueva San Francisco, un banco de transformadores monofásicos de 600 MVA (3x200 MVA), 500/230 kV.
- S/E Piura Oeste, un banco de transformadores monofásicos de 600 MVA (3x200 MVA), 500/220 kV.
- S/E La Niña, un banco de transformadores monofásicos de 600 MVA (3x200 MVA), 500/220 kV.

Compensación shunt

Con la nueva S/E San Francisco 500/230 kV y el enlace respectivo en la Central Minas San Francisco, se verifica que se puede sincronizar en los diferentes escenarios con valores de compensación reactiva de acuerdo al siguiente detalle:

- L/T La Niña – Piura 500 KV, 60 MVAr en extremos.
- L/T Piura – Nueva San Francisco 500 kV, 120 MVAr en extremos
- L/T Nueva San Francisco – Chorrillos 500 kV, 100 MVAr en los extremos.
- Barra S/E Piura 500 kV, 90 MVAr.
- Barra Nueva San Francisco 500 kV, 90 MVAr.