





6

Proyectos

6. PROYECTOS

6.1 Proyectos de generación

El Ecuador posee un gran potencial hidroeléctrico que ha sido desarrollado por las empresas e instituciones del sector eléctrico ecuatoriano, adscritas al MEER, como CELEC EP, la cual a través de una adecuada planificación y una eficiente gestión empresarial, ha hecho posible la ejecución de obras de gran trascendencia para el desarrollo del país.

Dentro de los nueve proyectos emblemáticos, ocho hidroeléctricos, han desarrollado este alto potencial existente, cuya mayor central es Coca Codo Sinclair, de 1.500 MW de capacidad, complementada con centrales que utilizan otra fuente de energía como es el caso de la central eólica Villonaco.

Para continuar con la política de ejecución de proyectos que aprovechen las fuentes renovables de energía, especialmente la hidráulica; y, que coadyuven al cambio de la matriz energética y productiva del país, se cuenta con varios proyectos en etapa de construcción y en estudios.

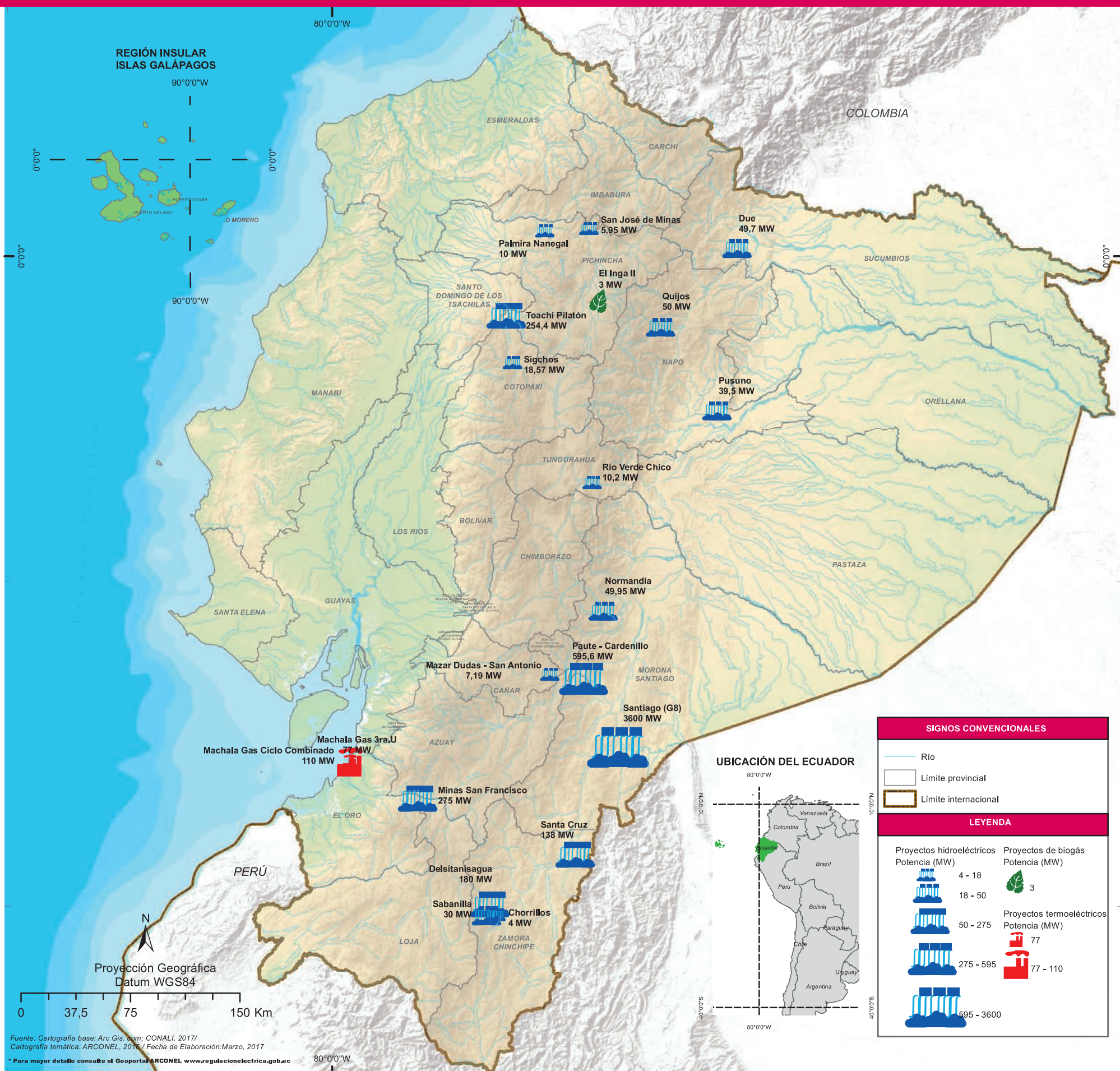
En este capítulo se presenta la ubicación geográfica y datos técnicos de 21 proyectos de generación, que suman 5.502 MW de capacidad, varios de los cuales están próximos a incorporarse al Sistema Nacional Interconectado. De ellos, 18 proyectos son hidroeléctricos y suman 5.312 MW de capacidad, 2 termoeléctricos con 187 MW y una planta a biogás con 3 MW.



TABLA No. 16: Proyectos de generación

Proyecto	Tipo	Institución / Empresa	Potencia (MW)	Energía Media (GWh/año)
Santiago (G8)	Hidroeléctrico	CELEC EP Unidad de Negocio Hidropaute	3.600	15.000
Paute - Cardenillo	Hidroeléctrico	CELEC EP Unidad de Negocio Hidropaute	595,6	3.409
Minas - San Francisco	Hidroeléctrico	CELEC EP Unidad de Negocio Enerjubones	275	1.290,8
Toachi Pilatón	Hidroeléctrico	CELEC EP Unidad de Negocio Hidrotoapi	254,4	1.120
Delsitanisagua	Hidroeléctrico	CELEC EP Unidad de Negocio Gensur	180	1.411
Machala Gas - Ciclo Combinado	Termoeléctrico	CELEC EP Unidad de Termogas Machala	110	720
Machala Gas - Tercera unidad	Termoeléctrico		77	510
Santa Cruz	Hidroeléctrico	Hidrocruz S.A.	138	964
Quijos	Hidroeléctrico	CELEC EP Unidad de Negocio Coca Codo Sinclair	50	355
Due	Hidroeléctrico	Hidroalto Generación de Energía S.A.	49,71	420,9
Normandía	Hidroeléctrico	Hidrowarm S.A.	49,95	350,7
Pusuno	Hidroeléctrico	Elitenergy S.A.	39,5	216,9
Sabanilla	Hidroeléctrico	Hidrelgen S.A.	30	194
Sigchos	Hidroeléctrico	Hidrosigchos C.A.	18,57	126,4
Rio Verde Chico	Hidroeléctrico	Hidrosierra S.A.	10,2	82,9
Palmira Nanegal	Hidroeléctrico	Hidroequinoccio EP	10	77
Mazar Dudas: San Antonio	Hidroeléctrico	CELEC EP Unidad de Negocio Hidroazogues	7,19	44,9
San José de Minas	Hidroeléctrico	San José de Minas S.A.	5,95	37
Chorrillos	Hidroeléctrico	CELEC EP Unidad de Negocio Gensur	4	23
El Inga II	Biogás	Gas Green S.A.	3	23,4

UBICACIÓN DE PROYECTOS DE GENERACIÓN POR PROVINCIA



6.1.1 Proyecto Hidroeléctrico Santiago (G8)

Institución / Empresa:
CELEC EP Unidad de Negocio Hidropaute

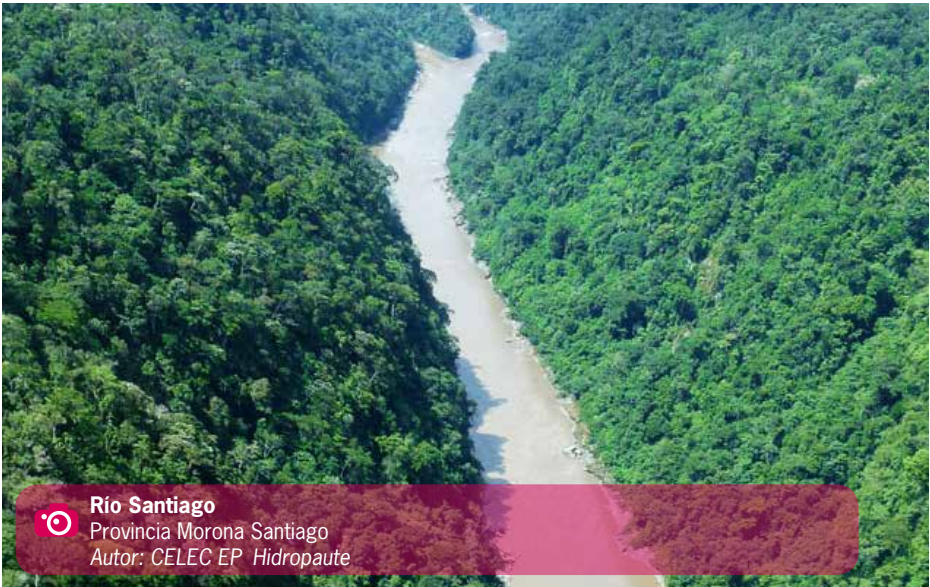
Tipo:
Hidroeléctrico

Potencia (MW):
3.600
Energía Media (GWh/año):
15.000

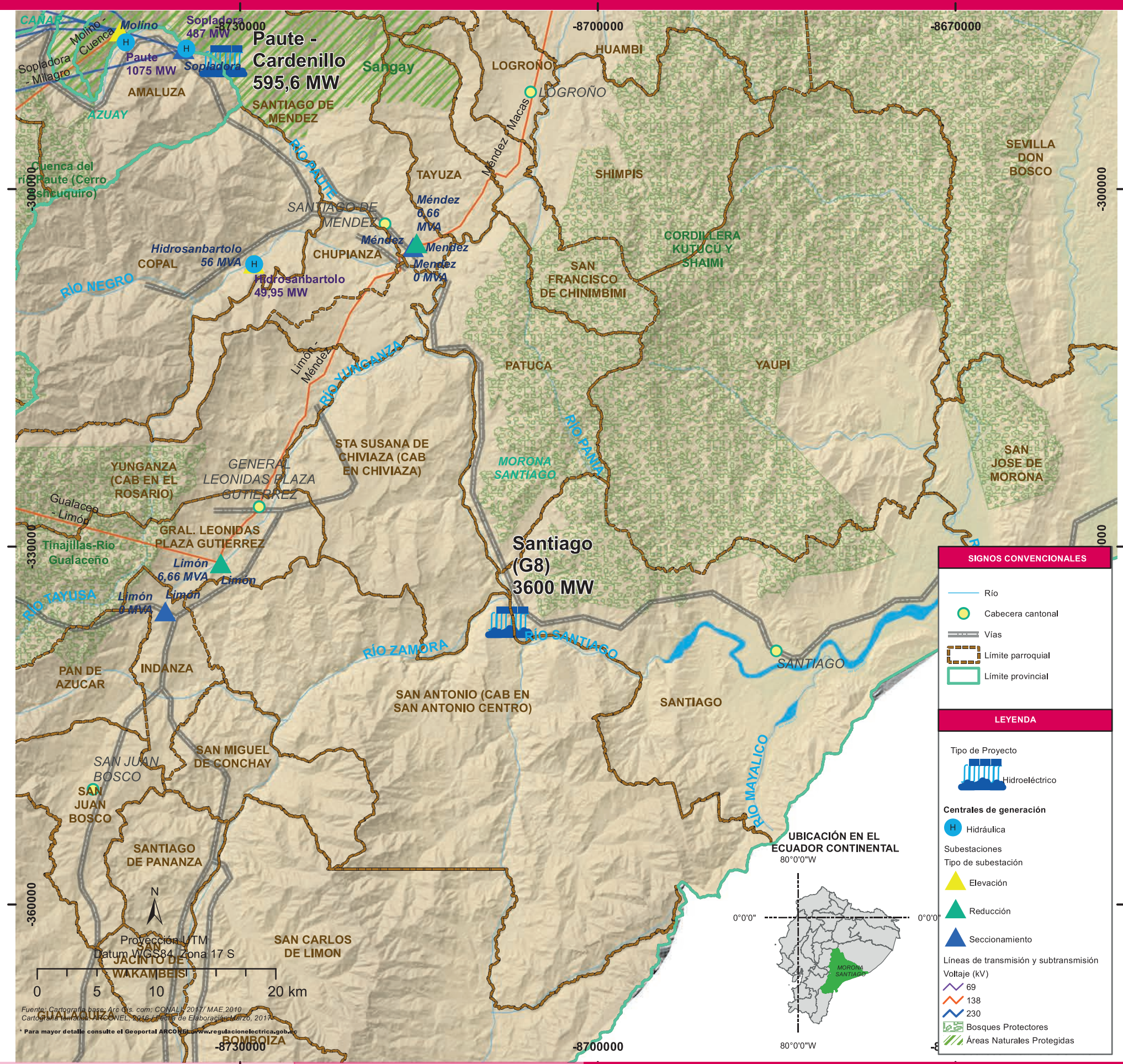
Estado:
Certificado de calificación.
Diseño definitivo concluido

Provincia:
Morona Santiago
Cantón:
Tiwintza / Limón Indanza

Año de culminación:
2023 (1era etapa); 2025 (2da etapa)



PROYECTO HIDROELÉCTRICO SANTIAGO (G8)



Fuente: Cartografía base: Arc GIs, com; CONALU 2017/ MAE, 2010
Cartografía temática: WACONEL, 2016. Fuente de Elaboración: Marzo, 2017.

* Para mayor detalle consulte el Geoportal ARCONEL www.regulacionelectrica.gob.ec

6.1.2 Proyecto Hidroeléctrico Paute - Cardenillo



Institución / Empresa:
CELEC EP Unidad de Negocio Hidropaute

Tipo:
Hidroeléctrico

Potencia (MW):
595,6
Energía Media (GWh/año):
3.409

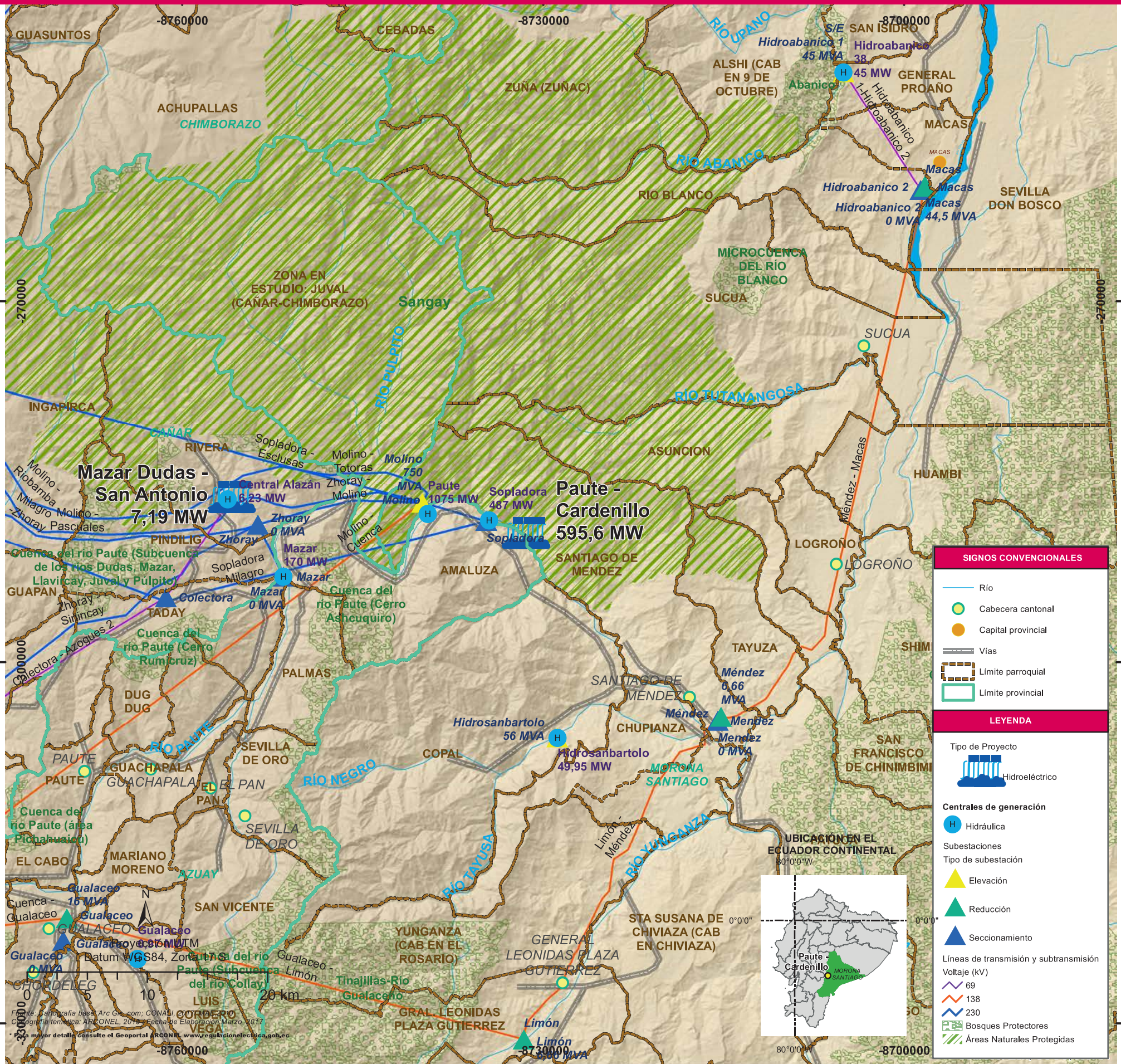
Estado:
Declarado de Alta Prioridad para el sector eléctrico. Certificado de calificación. Diseño de licitación concluido.

Provincia:
Morona Santiago
Cantón:
Santiago de Méndez

Año de culminación:
2023



PROYECTO HIDROELÉCTRICO PAUTE-CARDENILLO



6.1.3 Proyecto Hidroeléctrico Minas - San Francisco



Institución / Empresa:

CELEC EP Unidad de Negocio Enerjubones



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

275

Energía Media (GWh/año):

1.290,8



Estado:

En construcción



Provincia:

Azuay / El Oro / Loja

Cantón:

Pucará, Saraguro, Pasaje



Año de culminación:

2017 – 2018

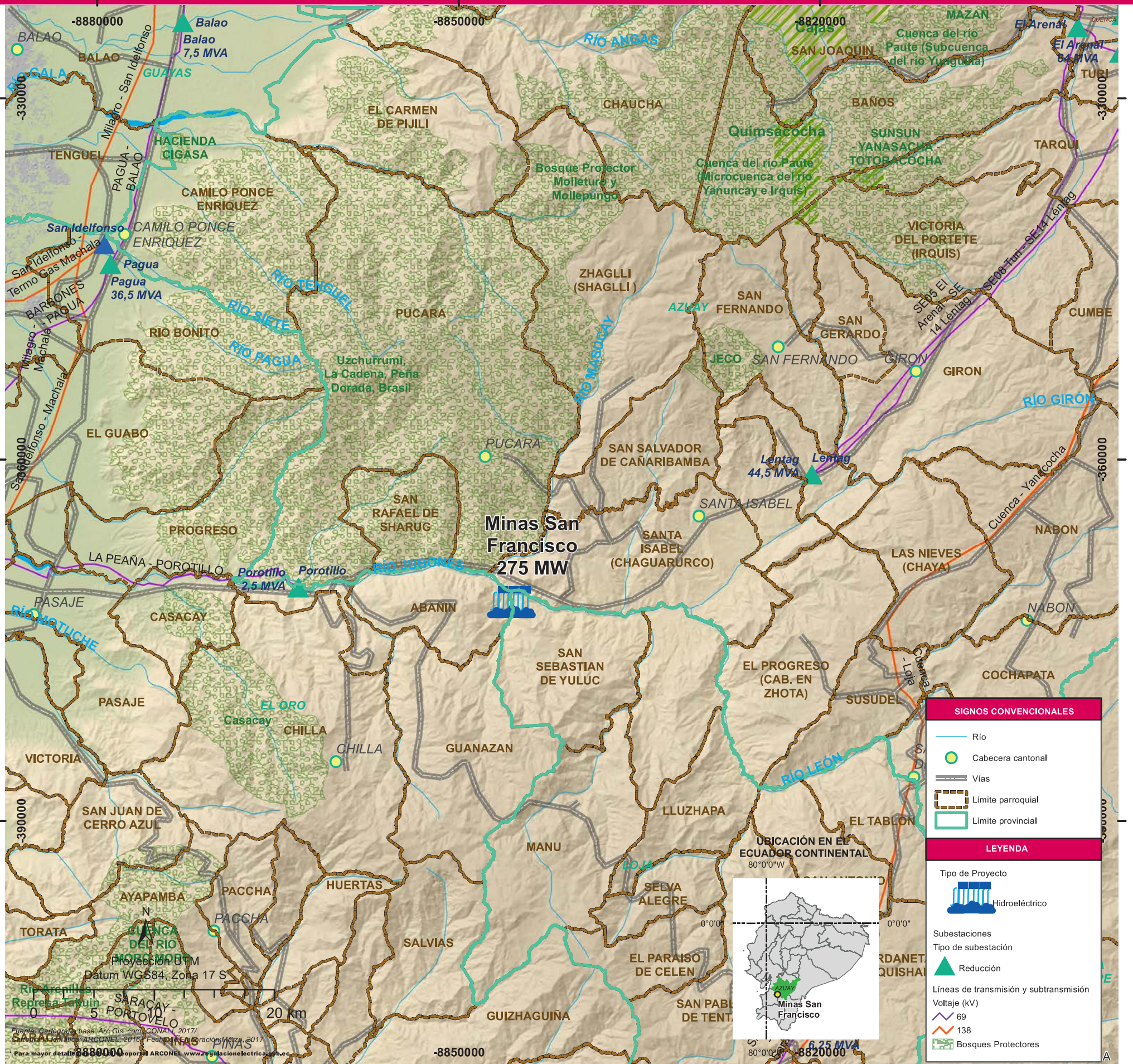


Presa – Zaruma
Provincia del Azuay
Autor: ARCONEL



Casa de máquinas - Zaruma
Provincia de El Oro
Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MINAS-SAN FRANCISCO



6.1.4 Proyecto Hidroeléctrico Toachi Pilatón



Institución / Empresa:

CELEC EP Unidad de Negocio Hidrotoapi



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

254,4

Energía Media (GWh/año):

1.120



Estado:

En construcción



Provincia:

Pichincha, Sto. Domingo de los Tsáchilas,
Cotopaxi

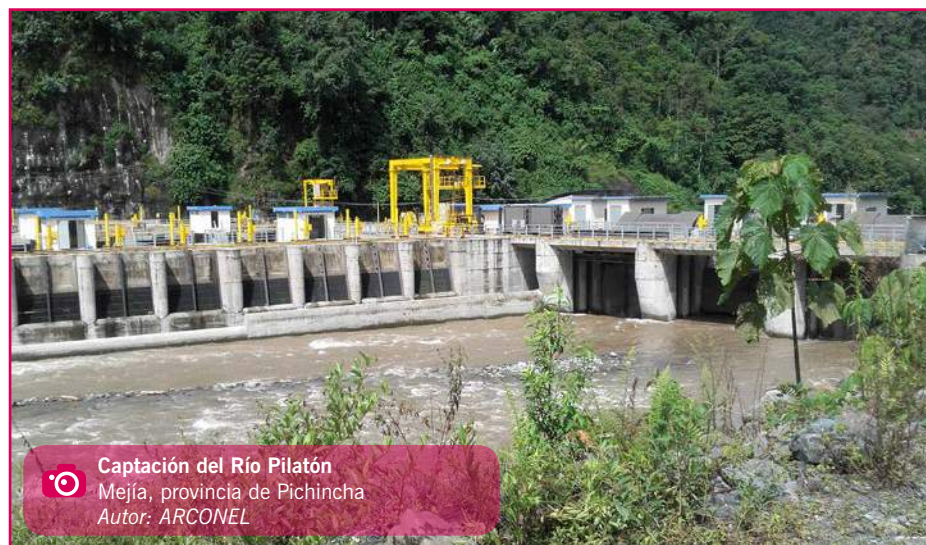
Cantón:

Mejía, Sto. Domingo de los Tsáchilas, Sigchos



Año de culminación:

Central Sarapullo: 2017, Central Alluriquín:
2018



Captación del Río Pilatón

Mejía, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL



Presa en el Río Toachi

Sigchos, provincia de Cotopaxi

Autor: ARCONEL

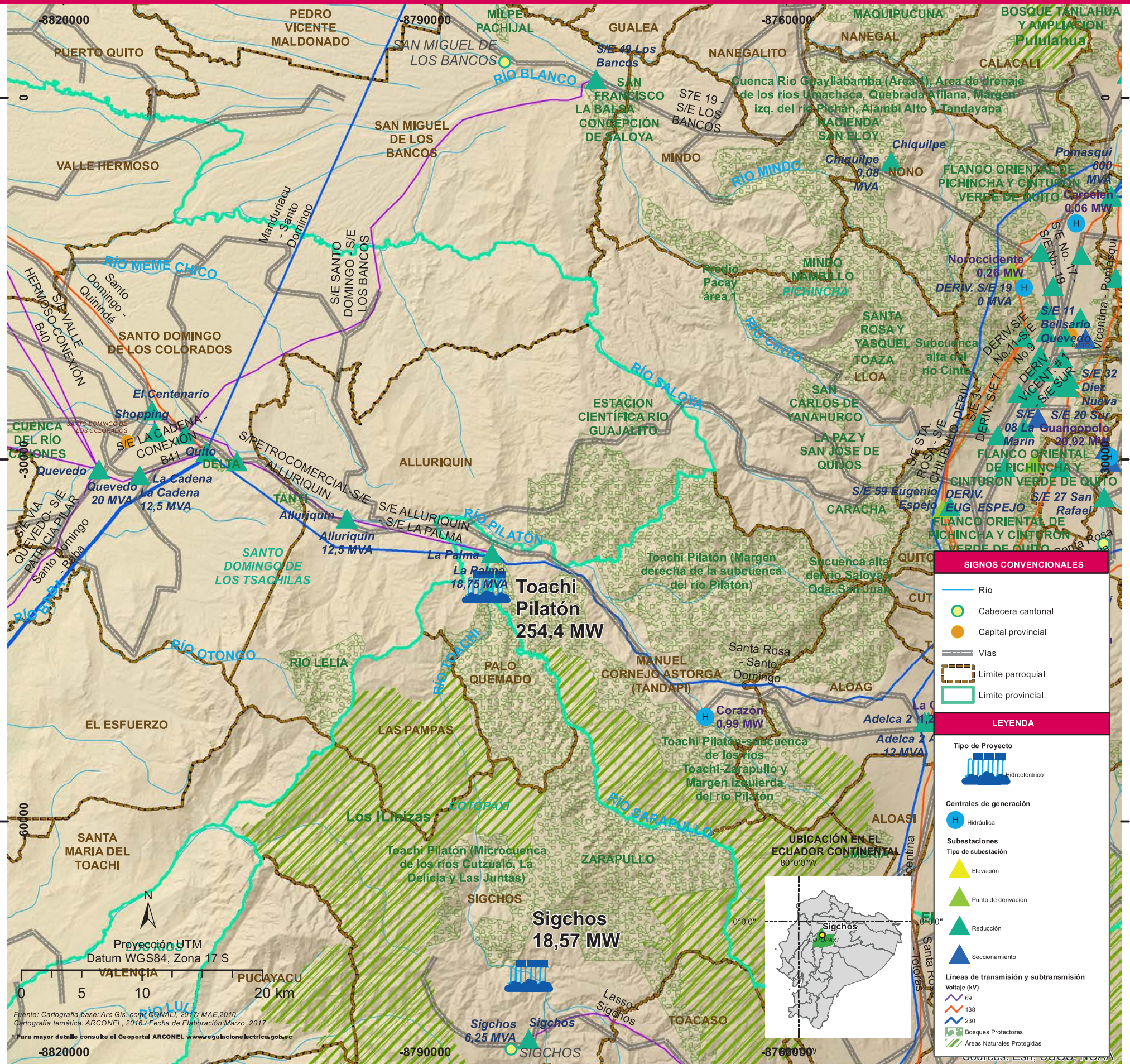


Bocatoma

Mejía, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO TOACHI PILATÓN



6.1.5 Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua



Institución / Empresa:

CELEC EP Unidad de Negocio Gensur



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

180

Energía Media (GWh/año):

1.411



Estado:

En construcción



Provincia:

Zamora Chinchipe

Cantón:

Zamora



Año de culminación:

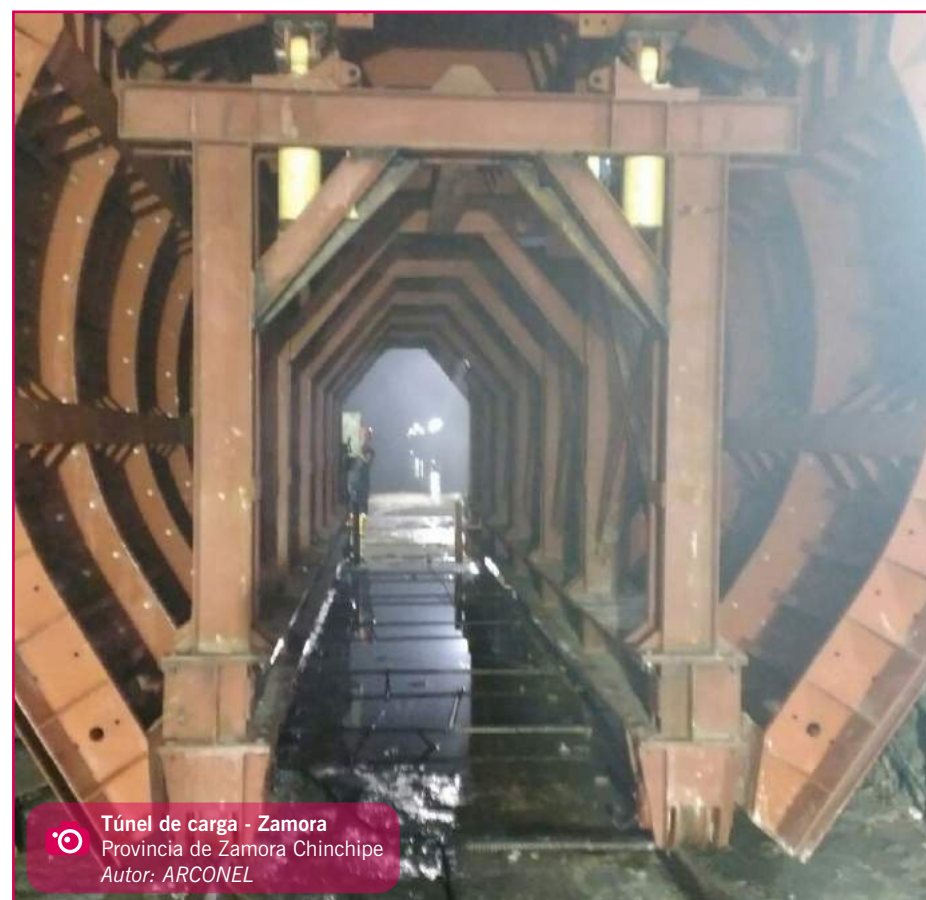
2017



Obras civiles - Zamora

Provincia de Zamora Chinchipe

Autor: CELEC EP Gensur

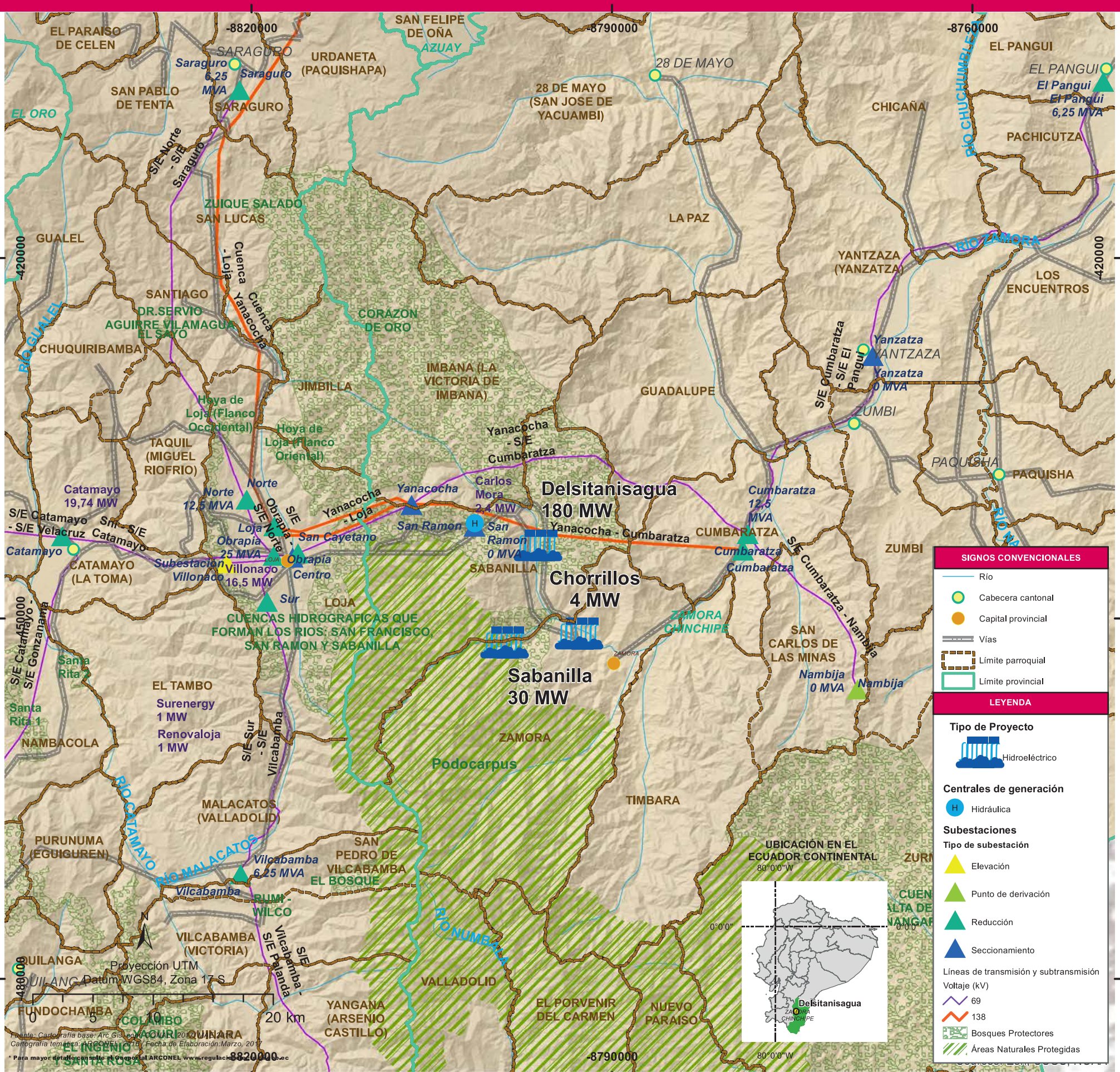


Túnel de carga - Zamora

Provincia de Zamora Chinchipe

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO DEL SITANISAGUA



6.1.6 Proyecto Termoeléctrico Machala Gas Tercera Unidad y Ciclo Combinado

Con la instalación de la tercera turbina de gas y del ciclo combinado, se mejora la eficiencia de la planta y se reduce costos de generación.



Institución / Empresa:

CELEC EP Unidad de Negocio Termogás Machala



Tipo:

Termoeléctrico



Tercera Unidad de Gas

Potencia (MW): 77

Energía Media (GWh/año): 510

Ciclo combinado

Potencia (MW): 110

Energía Media (GWh/año): 720



Estado:

En construcción



Provincia:

El Oro

Cantón:

Machala



Año de culminación:

U3: 2017; Ciclo Combinado: 2018



Ingreso a la planta de generación

El Guabo, provincia de El Oro

Autor: CELEC EP Termogás Machala



Planta de generación, turbinas de gas y Ciclo Combinado

El Guabo, provincia de El Oro

Autor: CELEC EP Termogás Machala

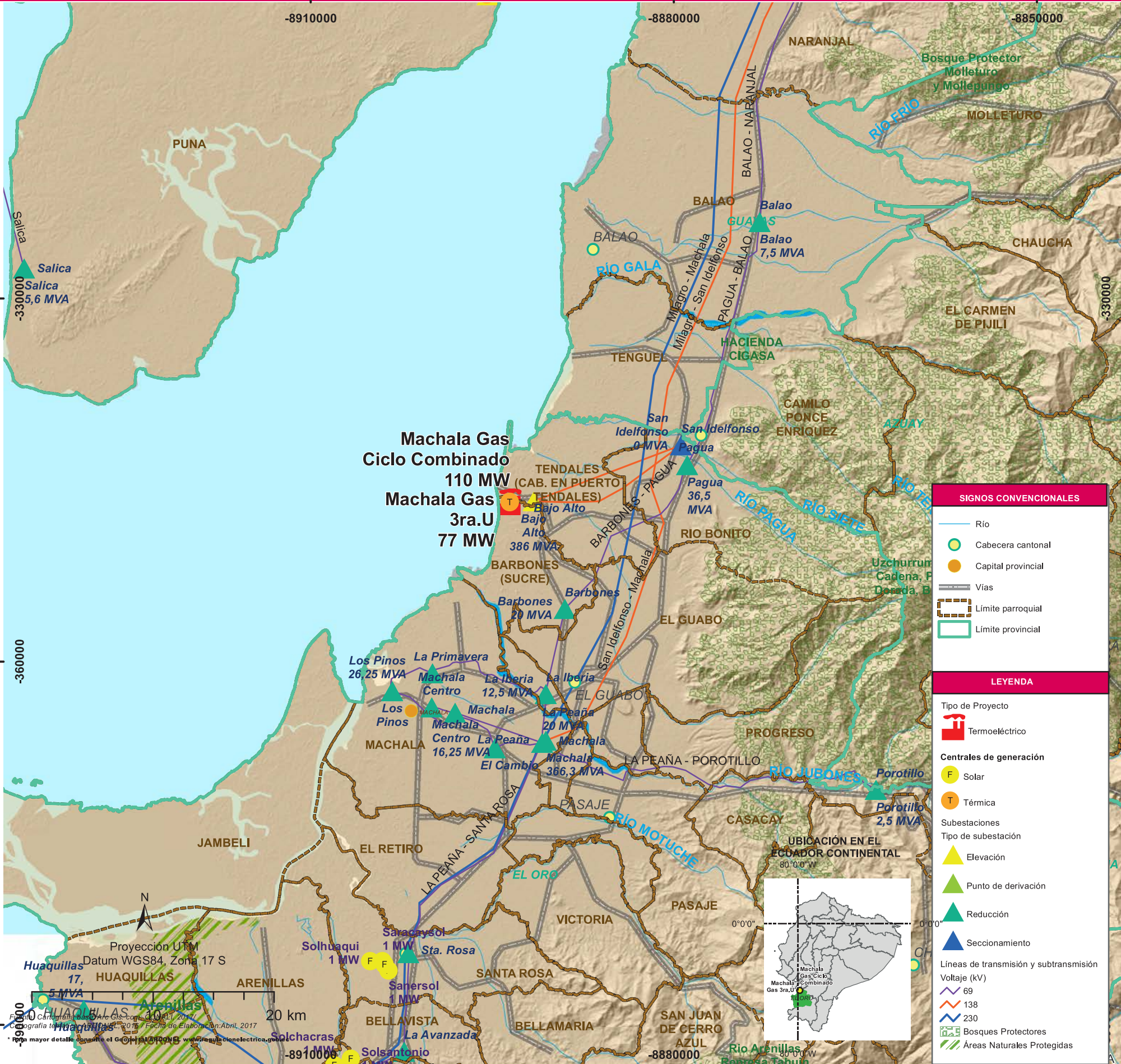


Planta de generación, turbinas aeroderivativas duales a gas y diésel

El Guabo, provincia de El Oro

Autor: CELEC EP Termogás Machala

PROYECTO TERMOELÉCTRICO MACHALA GAS CICLO COMBINADO Y TERCERA UNIDAD



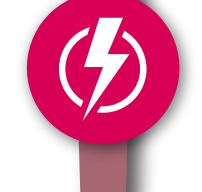
6.1.7 Proyecto Hidroeléctrico Santa Cruz



Institución / Empresa:
Hidrocruz S.A.



Tipo:
Hidroeléctrico



Potencia (MW):
138
Energía Media (GWh/año):
964



Estado:
Autogeneración minera. En trámite.



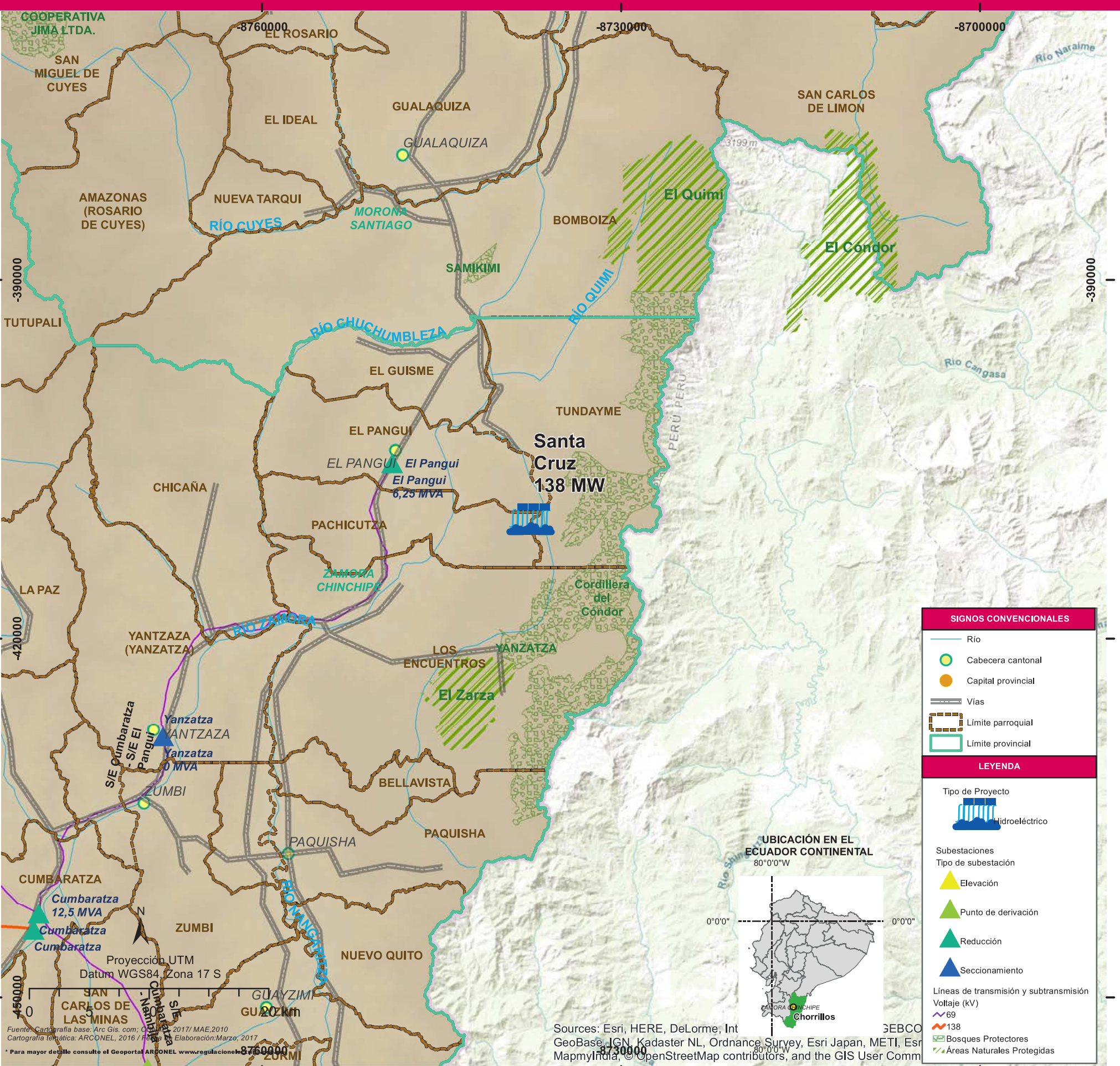
Provincia:
Zamora Chinchipe
Cantón:
El Pangüi



Año de culminación:
2023



PROYECTO HIDROELÉCTRICO SANTA CRUZ



Sources: Esri, HERE, DeLorme, Int GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Comm

GEBCO

6.1.8 Proyecto Hidroeléctrico Quijos



Institución / Empresa:

CELEC EP Unidad de Negocio Coca Codo Sinclair



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

50

Energía Media (GWh/año):

355



Estado:

En construcción



Provincia:

Napo

Cantón:

Quijos



Año de culminación:

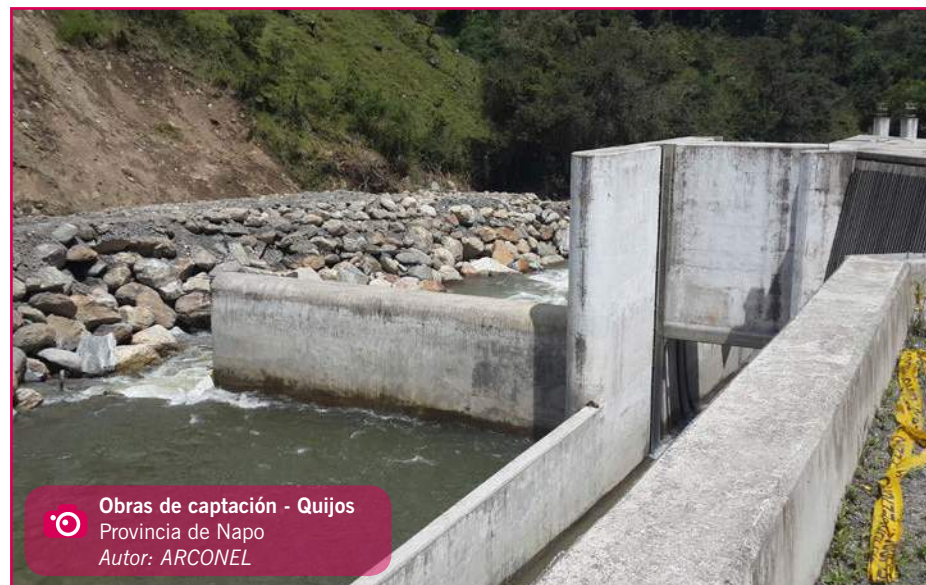
2018



Desarenador - Quijos

Provincia de Napo

Autor: ARCONEL



Obras de captación - Quijos

Provincia de Napo

Autor: ARCONEL

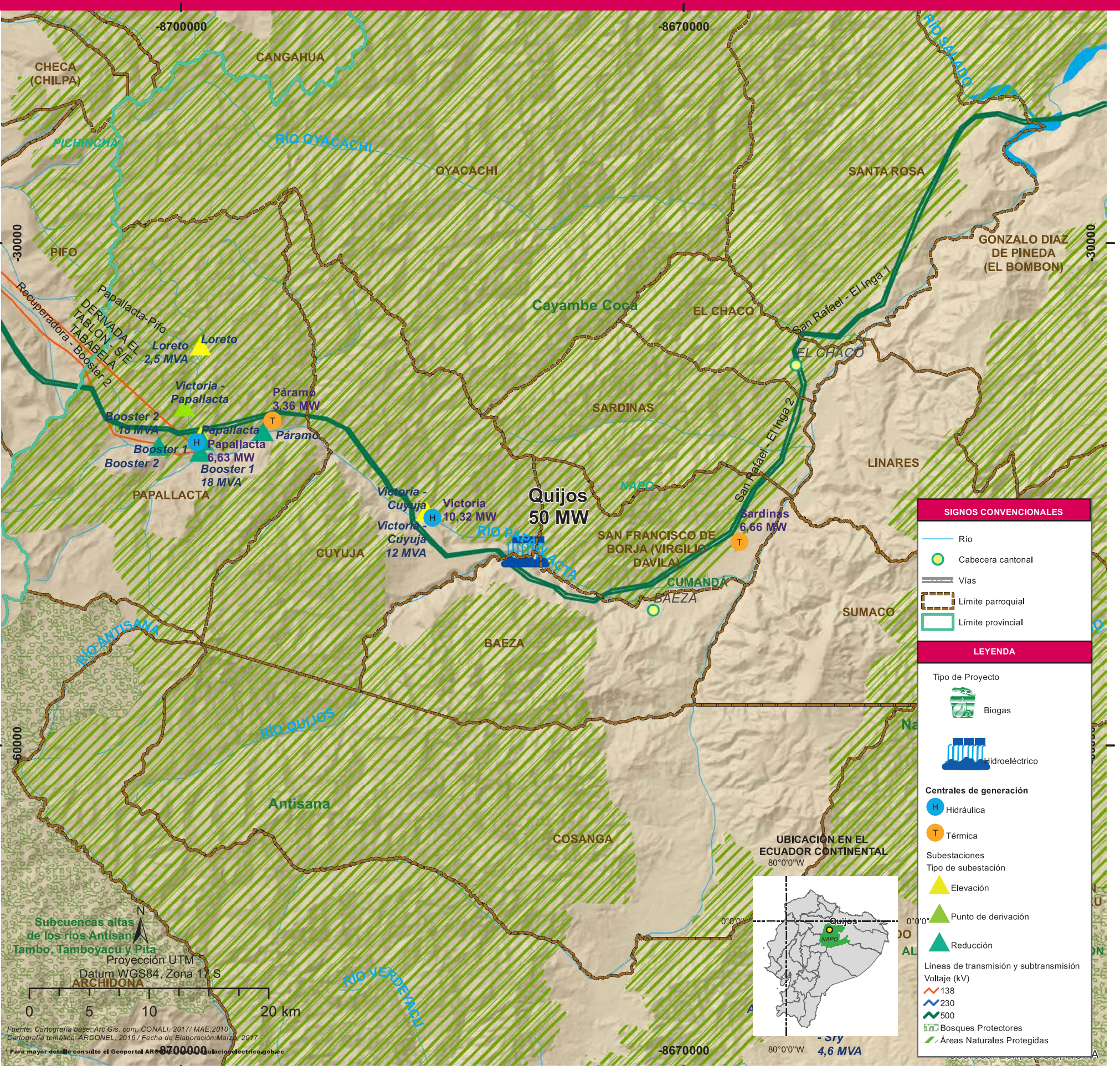


Obras civiles - Quijos

Provincia de Napo

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO QUIJOS



Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI, 2017/ MAE, 2010
Cartografía temática: ARCONEL, 2016 / Fecha de Elaboración: Marzo, 2017
Para mayor detalle consulte el Geoportal ARCONEL: geoportal.arconel.gob.ec

6.1.9 Proyecto Hidroeléctrico Due



Institución / Empresa:

Hidroalto Generación de Energía S.A.



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

49,71

Energía Media (GWh/año):

420,9



Estado:

En construcción



Provincia:

Sucumbíos

Cantón:

Gonzalo Pizarro



Año de culminación:

2017



Casa de máquinas

Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos

Autor: ARCONEL



Sala de control

Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos

Autor: ARCONEL

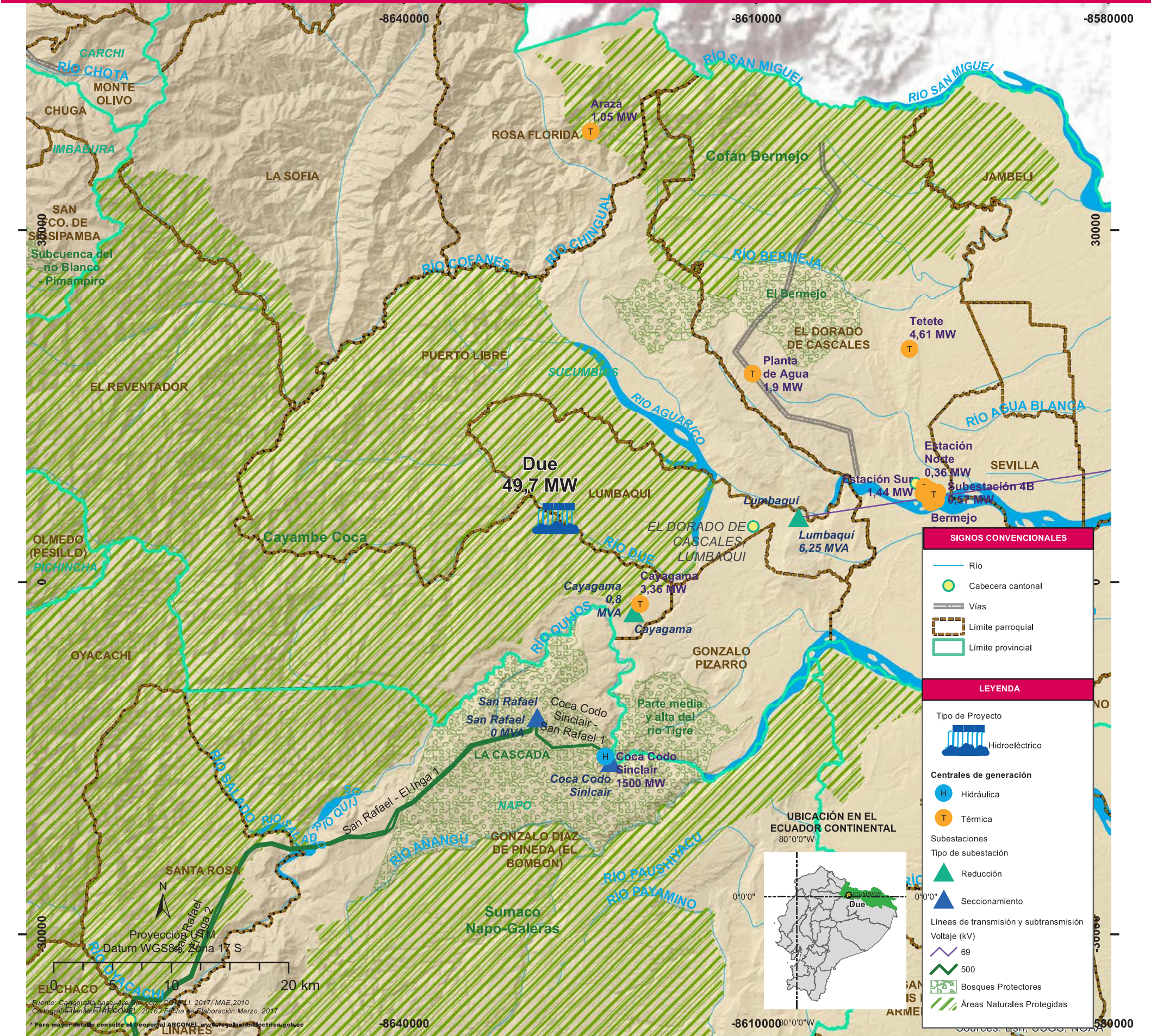


Compuertas de desagüe

Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO DUE



6.1.10 Proyecto Hidroeléctrico Normandía



Institución / Empresa:
Hidronormandía S.A.

Tipo:
Hidroeléctrico

Potencia (MW):
49,95
Energía Media (GWh/año):
350,7

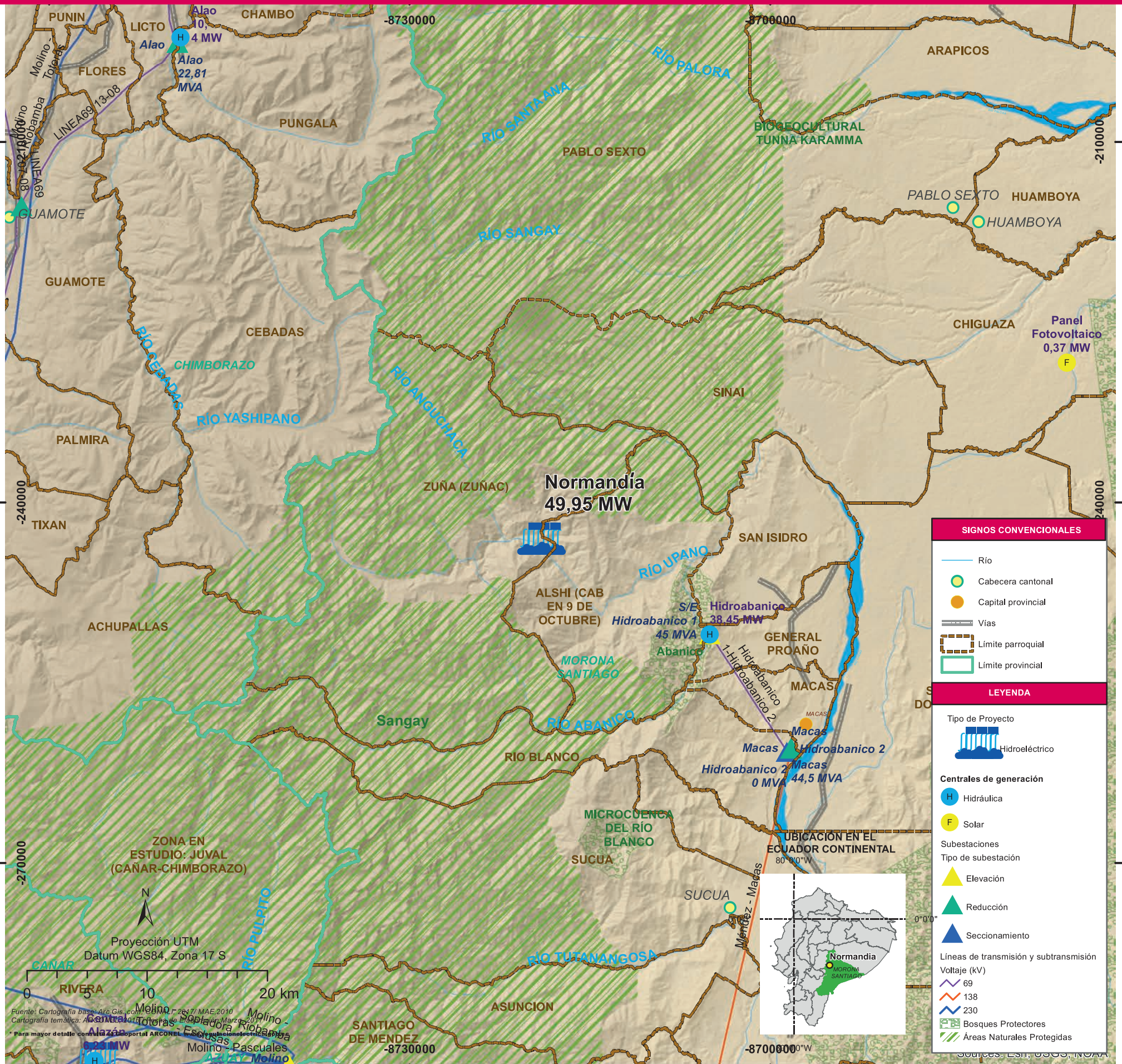
Estado:
En construcción

Provincia:
Morona Santiago
Cantón:
Morona

Año de culminación:
2018



PROYECTO HIDROELÉCTRICO NORMANDÍA



6.1.11 Proyecto Hidroeléctrico Pusuno

El proyecto Pusuno consta de dos centrales hidroeléctricas en cascada, la primera de 20 MW y la segunda de 19,50 MW.



Institución / Empresa:

Elitenergy S.A.



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

39,5

Energía Media (GWh/año):

216,9



Estado:

En construcción



Provincia:

Napo

Cantón:

Tena



Año de culminación:

2018



Reservorio

Tena, provincia de Napo

Autor: ARCONEL



Atagüía desvío del río

Tena, provincia de Napo

Autor: ARCONEL

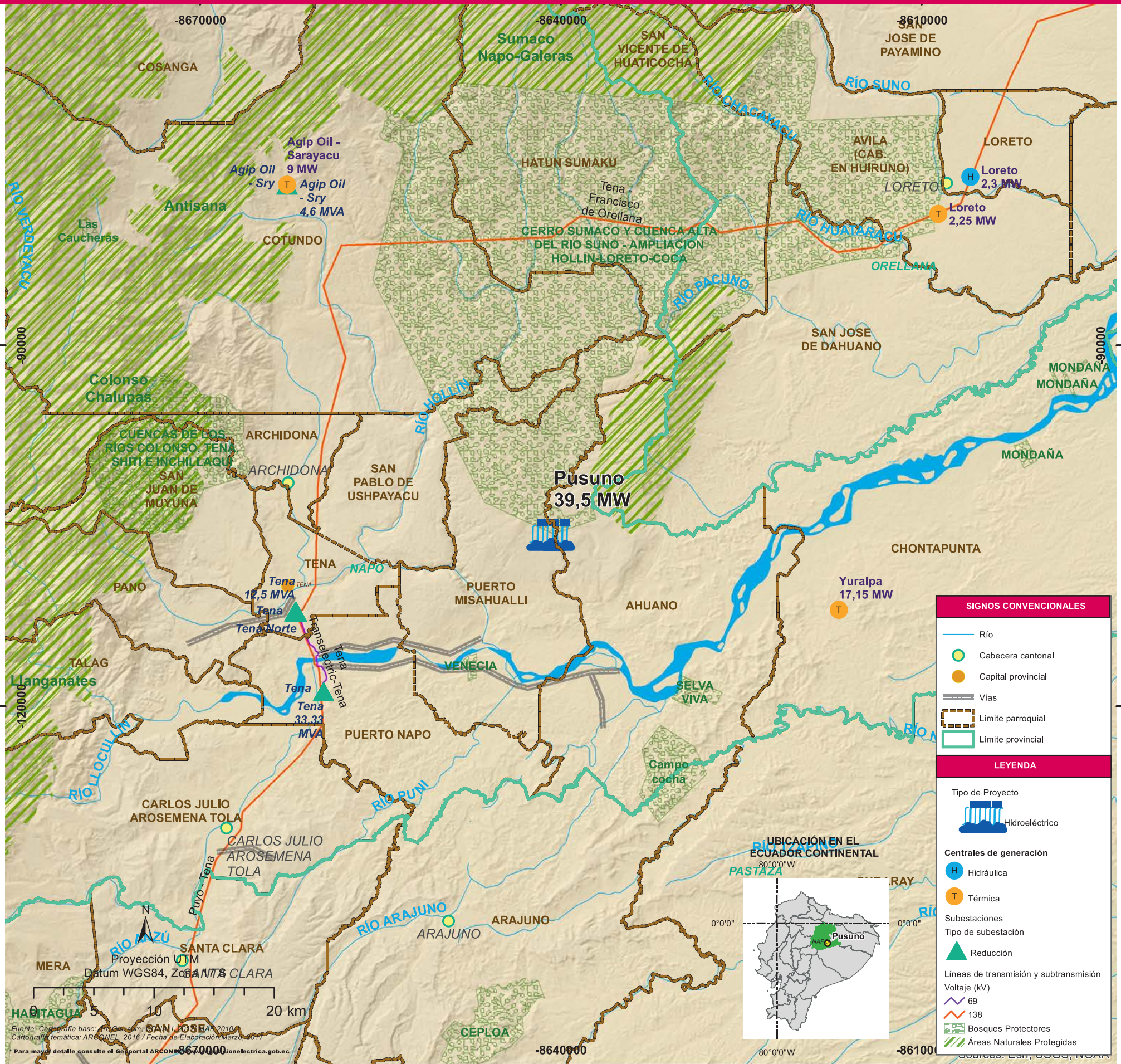


Canal de conducción

Tena, provincia de Napo

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO PUSUNO



6.1.12 Proyecto Hidroeléctrico Sabanilla



Institución / Empresa:

Hidrelgen S.A.



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

30

Energía Media (GWh/año):

194



Estado:

En construcción



Provincia:

Zamora Chinchipe

Cantón:

Zamora



Año de culminación:

2019



Portal de salida del túnel de conducción

Zamora, provincia de Zamora Chinchipe

Autor: ARCONEL

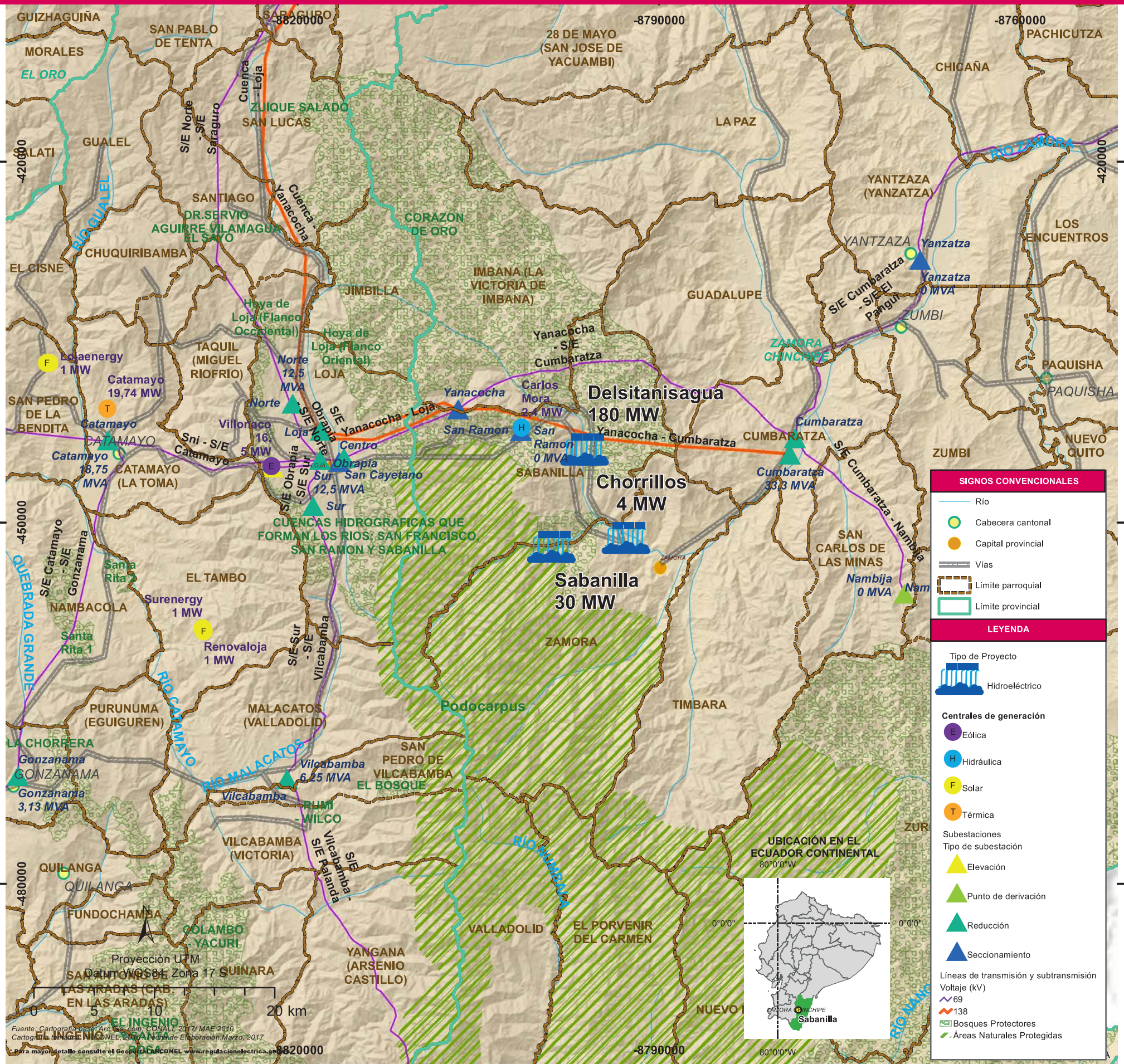


Bodega y campamento provisional

Zamora, provincia de Zamora Chinchipe

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SABANILLA



6.1.13 Proyecto Hidroeléctrico Sigchos



Institución / Empresa:

Hidosigchos C.A.



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

18,57

Energía Media (GWh/año):

126,4



Estado:

En construcción



Provincia:

Cotopaxi

Cantón:

Sigchos



Año de culminación:

2018



Captación

Sigchos, provincia de Cotopaxi

Autor: ARCONEL



Equipamiento electromecánico de casa de máquinas

Sigchos, provincia de Cotopaxi

Autor: ARCONEL

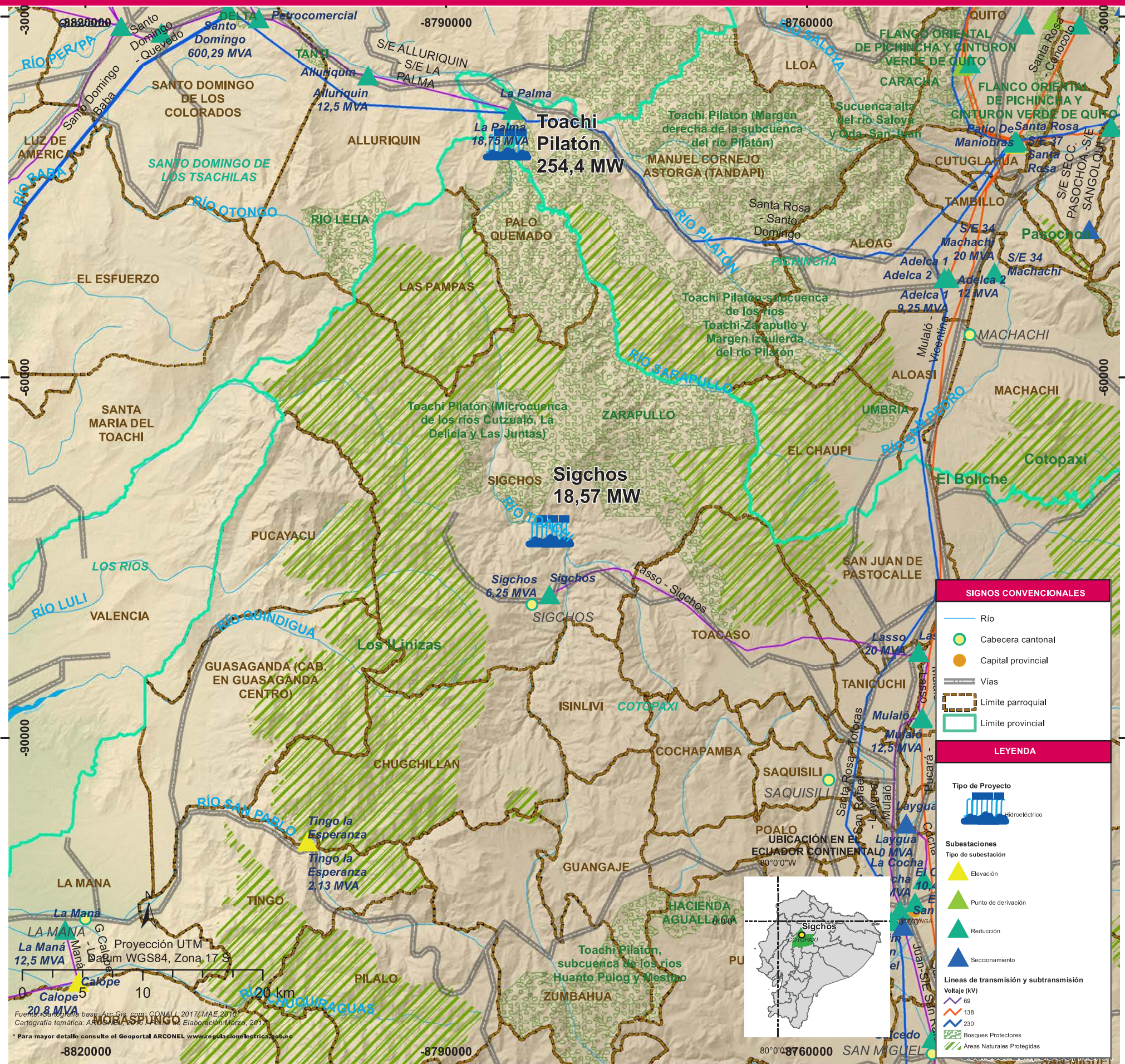


Subestación de elevación

Sigchos, provincia de Cotopaxi

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SIGCHOS



6.1.14 Proyecto Hidroeléctrico Río Verde Chico



Institución / Empresa:

Hidrosierra S.A.



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

10,2

Energía Media (GWh/año):

82,9



Estado:

En construcción



Provincia:

Tungurahua

Cantón:

Baños de Agua Santa



Año de culminación:

2018



Ventana túnel de conducción

Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua

Autor: ARCONEL



Ventana túnel de conducción

Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua

Autor: ARCONEL

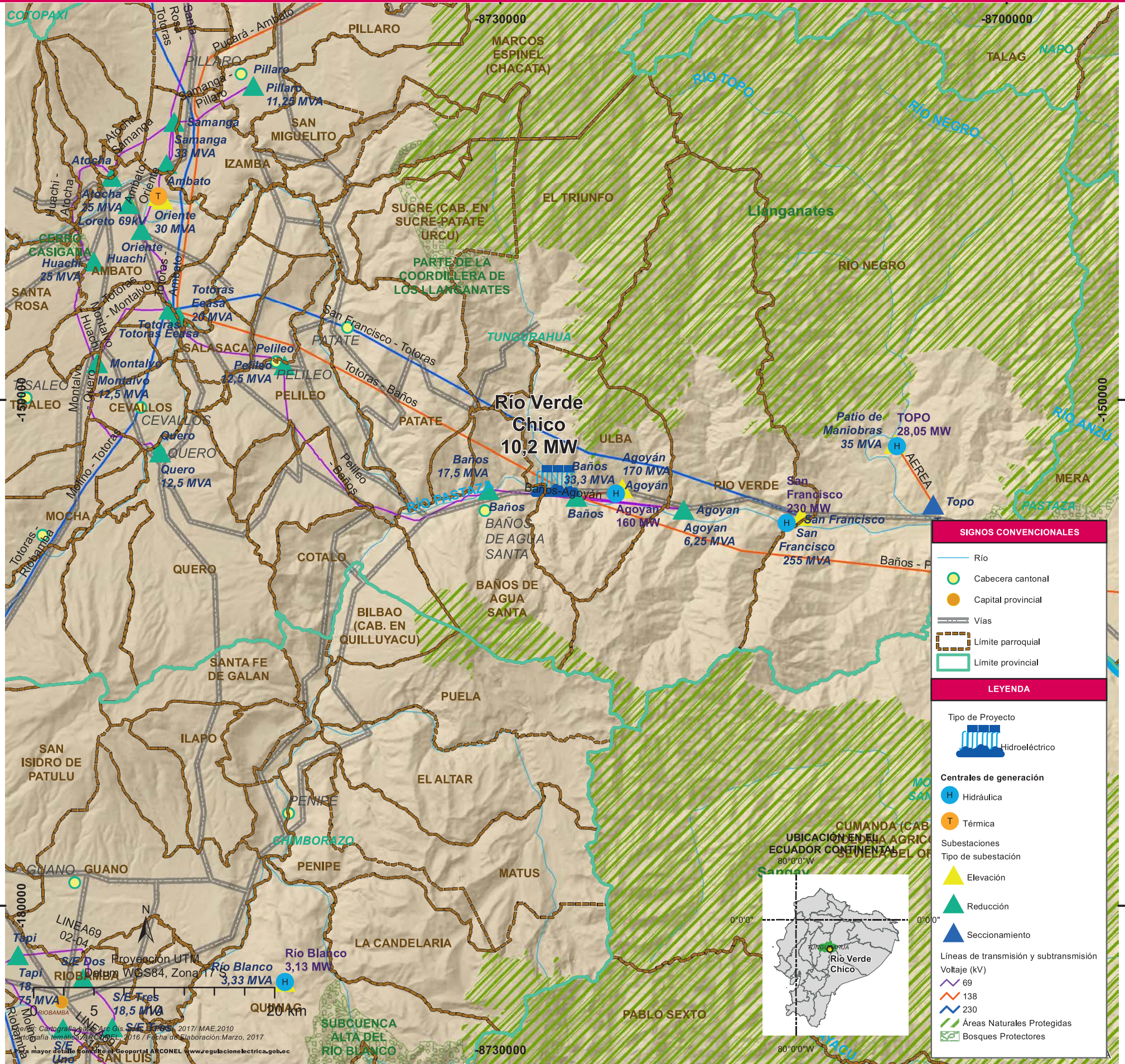


Sitio de implantación de casa de máquinas

Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO RÍO VERDE CHICO



6.1.15 Proyecto Hidroeléctrico Palmira Nanegal



Institución / Empresa:

Hidroequinoccio EP



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

10

Energía Media (GWh/año):

77



Estado:

En construcción



Provincia:

Pichincha

Cantón:

Quito



Año de culminación:

2017



Bifurcador

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL



Casa de máquinas

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL



Captación

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO PALMIRA NANEGAL



SIGNOS CONVENCIONALES

- Río
- Cabecera cantonal
- Vías
- Límite provincial
- Límite parroquial

LEYENDA

Tipo de Proyecto

- Hidroeléctrico

Centrales de generación

- H Hidráulica
- T Térmica

Subestaciones

Tipo de subestación

- Elevación
- Punto de derivación
- Reducción
- Seccionamiento

Líneas de transmisión y subtransmisión

Voltaje (kV)

- 69
- 138
- 230

Áreas Naturales Protegidas

- Bosques Protectores

Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com; CONALI, 2017/ MAE, 2010
Cartografía temática: ARCONEL, 2016 / Fecha de Elaboración: Marzo, 2017
* Para mayor detalle consulte el Geoportal ARCONEL www.regulacionelectrica.gob.ec

6.1.16 Proyecto Hidroeléctrico Mazar Dudas - San Antonio

El Proyecto Hidroeléctrico Mazar Dudas 20,8 MW consta de tres aprovechamientos, uno de los cuales es San Antonio, con 7,19 MW de capacidad.



Institución / Empresa:

CELEC EP Unidad de Negocio Hidroazogues



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

7,19

Energía Media (GWh/año):

44,9



Estado:

En construcción



Provincia:

Cañar

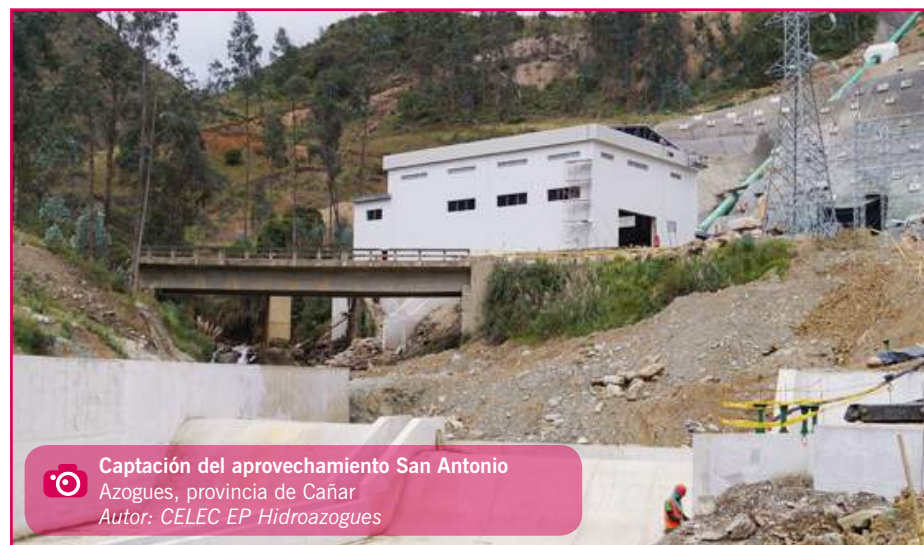
Cantón:

Azogues



Año de culminación:

2017



Captación del aprovechamiento San Antonio

Azogues, provincia de Cañar

Autor: CELEC EP Hidroazogues



Acueducto 1

Azogues, provincia de Cañar

Autor: CELEC EP Hidroazogues

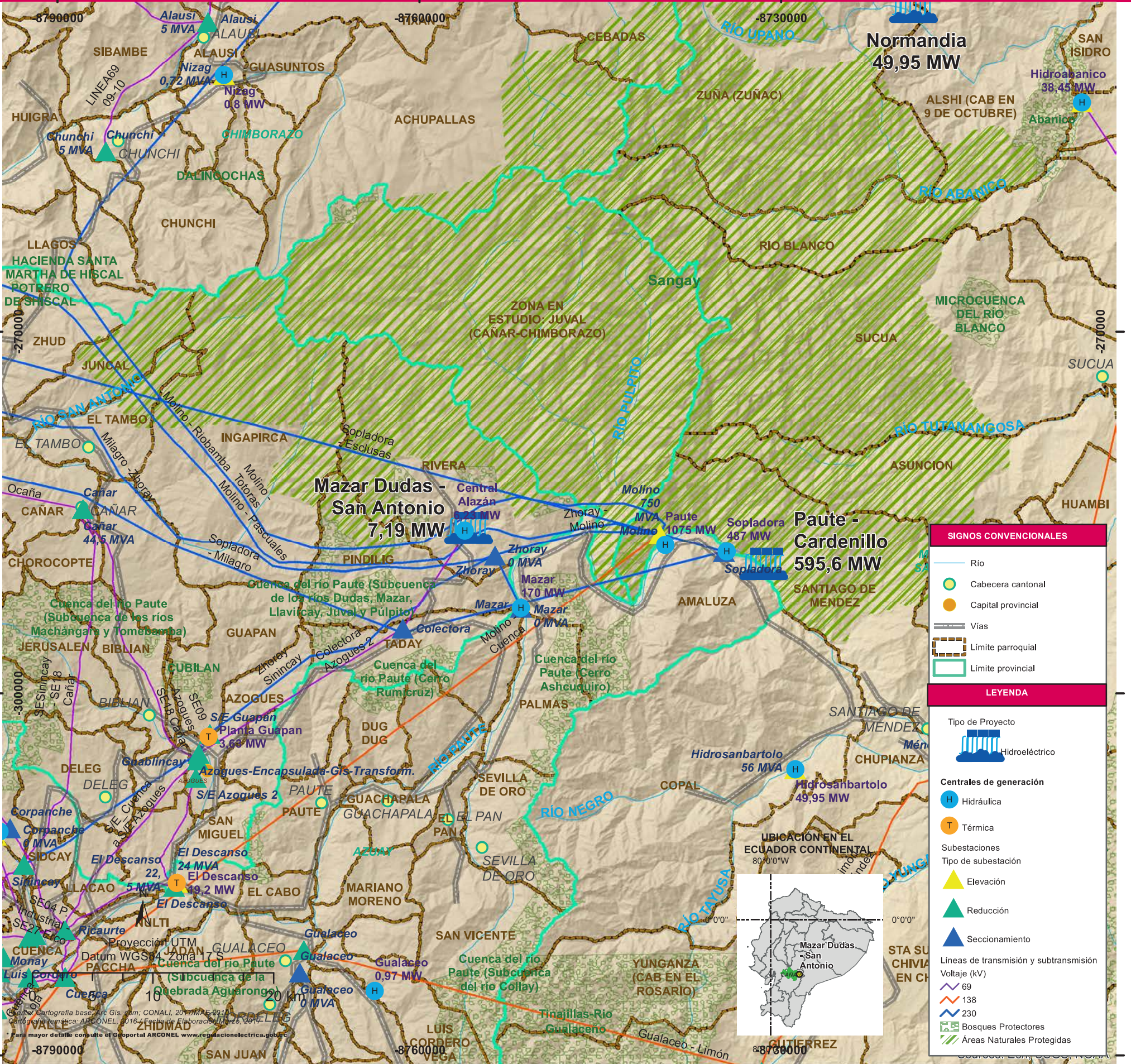


Acueducto 2

Azogues, provincia de Cañar

Autor: CELEC EP Hidroazogues

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MAZAR DUDAS - SAN ANTONIO



6.1.17 Proyecto Hidroeléctrico San José de Minas



Institución / Empresa:

San José de Minas S.A.



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

5,95

Energía Media (GWh/año):

37



Estado:

En construcción



Provincia:

Pichincha

Cantón:

Quito



Año de culminación:

2018



Ingreso a captación

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL



Vía de acceso

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL

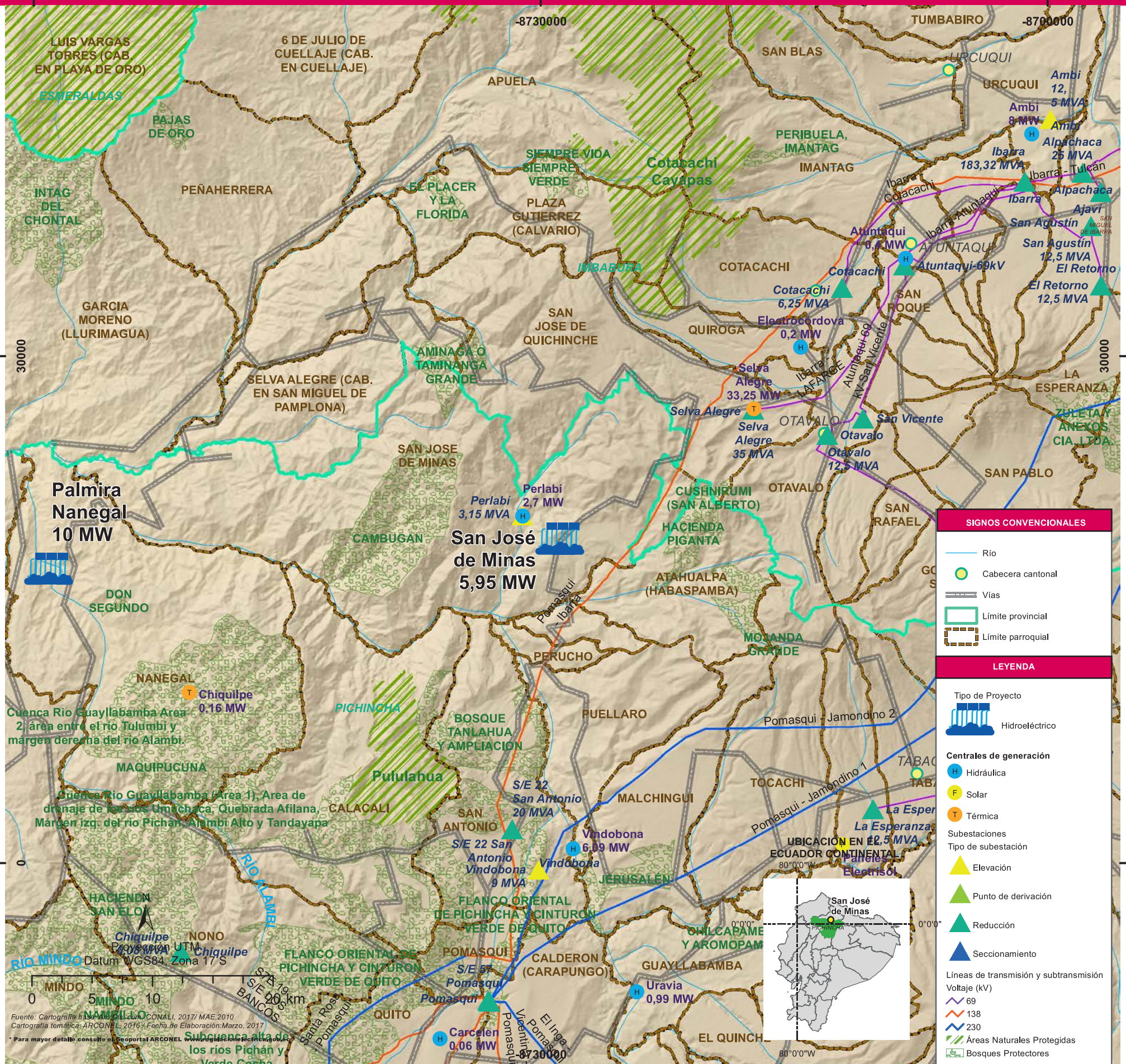


Vía de acceso

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SAN JOSÉ DE MINAS



6.1.18 Proyecto Hidroeléctrico Chorrillos



Institución / Empresa:

CELEC EP Unidad de Negocios Gensur



Tipo:

Hidroeléctrico



Potencia (MW):

4

Energía Media (GWh/año):

23



Estado:

En construcción



Provincia:

Zamora Chinchipe

Cantón:

Zamora



Año de culminación:

2018



Turbinas

Zamora, provincia de Zamora Chinchipe

Autor: ARCONEL



Puente grúa de casa de máquinas

Zamora, provincia de Zamora Chinchipe

Autor: ARCONEL

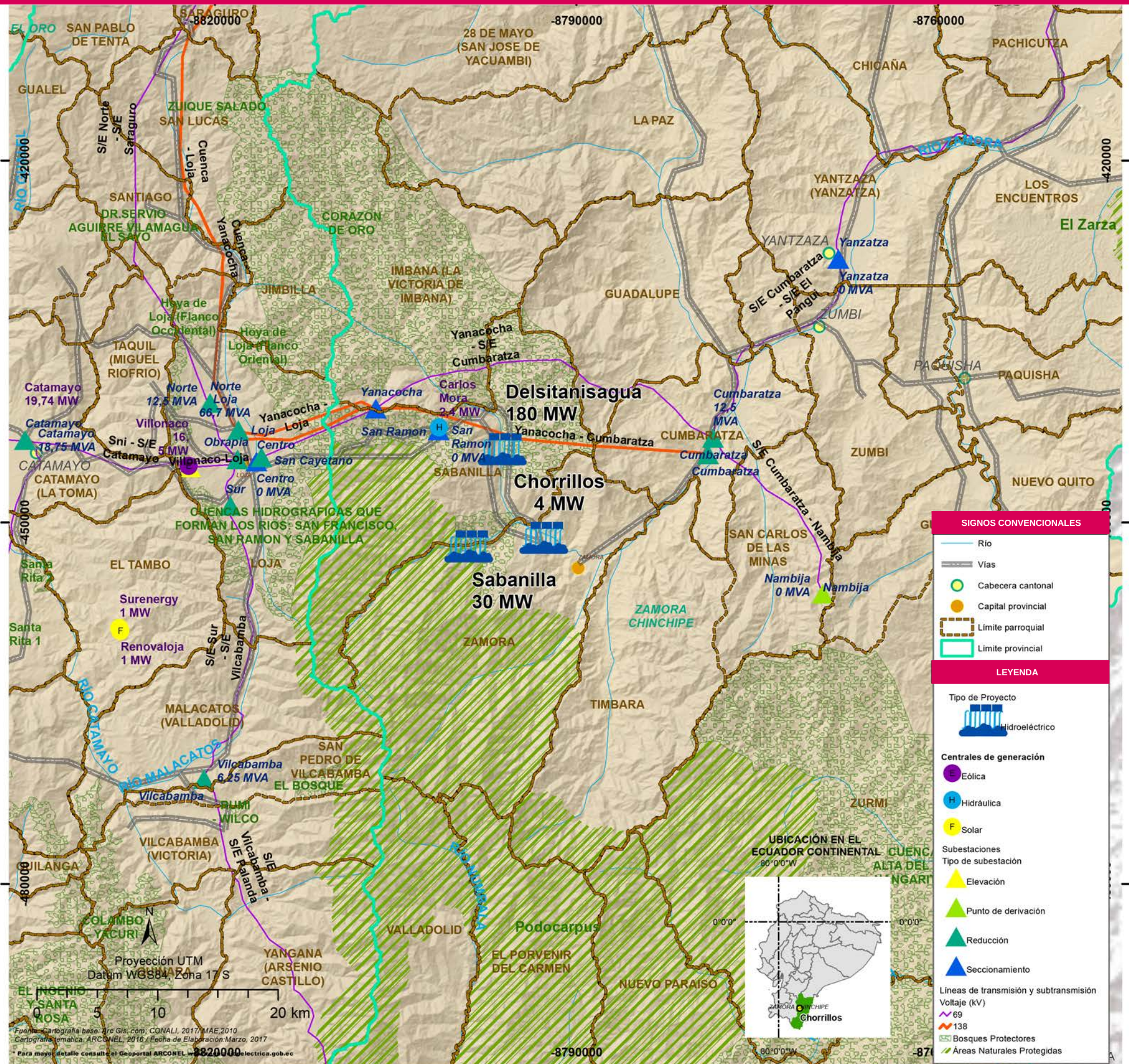


Tablero de control

Zamora, provincia de Zamora Chinchipe

Autor: ARCONEL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO CHORRILLOS



6.1.19 Proyecto de Biogás Relleno Sanitario El Inga II



Institución / Empresa:

Gasgreen S.A.



Tipo:

Biogás



Potencia (MW):

3

Energía Media (GWh/año):

23,4



Estado:

En construcción



Provincia:

Pichincha

Cantón:

Quito



Año de culminación:

2017



Chimenea colectora de biogás

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL



Unidades de generación

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL

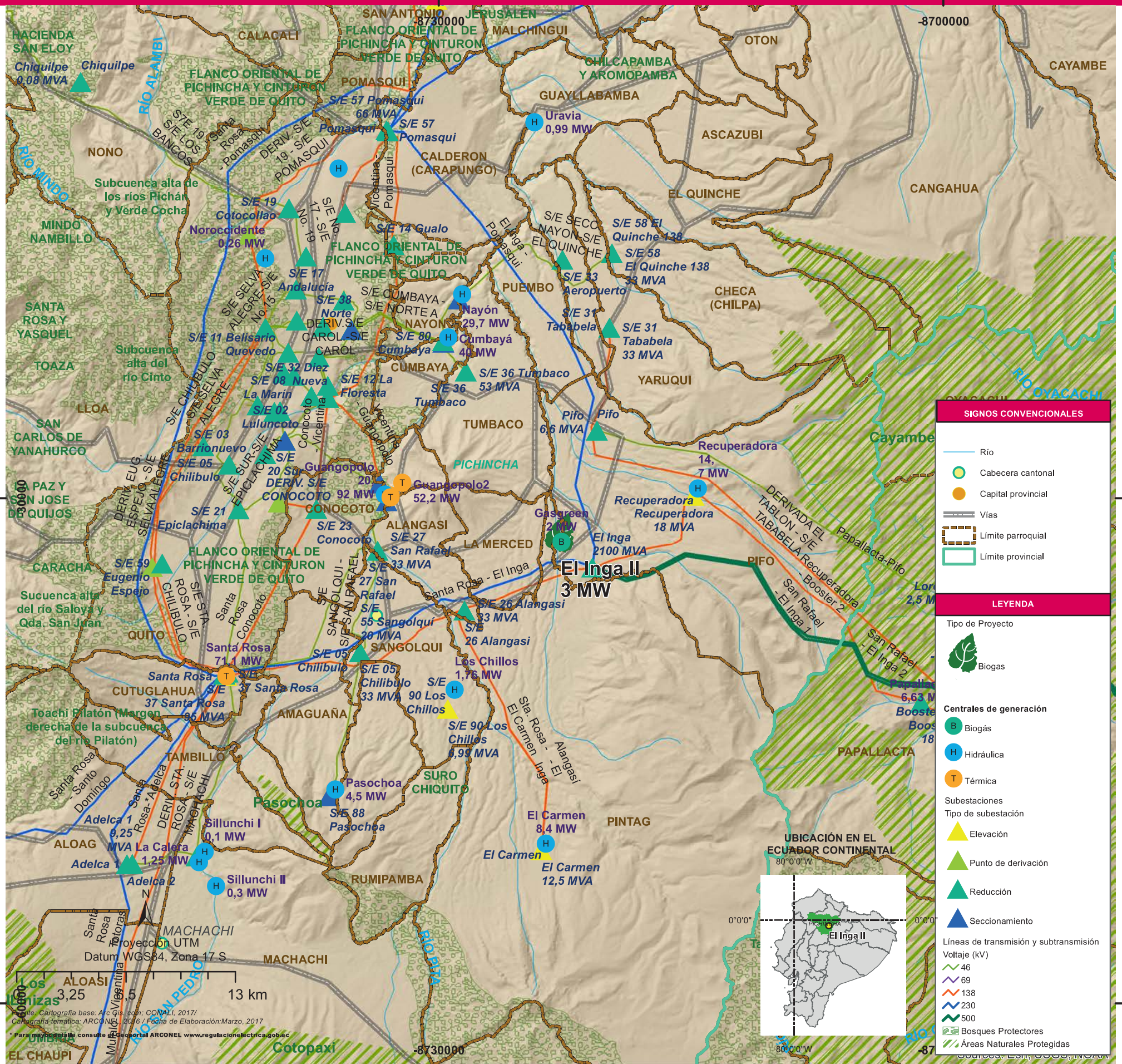


Estación colectora de biogás

Quito, provincia de Pichincha

Autor: ARCONEL

PROYECTO DE BIOGÁS RELLENO SANITARIO EL INGA II



6.2. Proyectos de transmisión

A fin de evacuar la energía generada en la más grande central de generación del Ecuador, Coca Codo Sinclair, y de incluir dentro del Sistema Nacional Interconectado las nuevas centrales de la cuenca del río Paute, Sopladora y Cardenillo, se diseñó el Sistema de Transmisión a 500 kV, proyecto emblemático que incluye la línea San Rafael – El Inga, la cual está actualmente en operación y que se complementa con la construcción de las nuevas líneas El Inga – Tisaleo, con una longitud de 150 km y la línea Tisaleo – Chorrillos, que atraviesan las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Los Ríos y Guayas.



PROYECTOS DE TRANSMISIÓN







7

**Recursos
renovables**

7. RECURSOS RENOVABLES

7.1 Información solar

El Ecuador, por estar ubicado sobre la línea ecuatorial tiene un gran potencial solar. Los datos de radiación solar en el Ecuador presentan homogeneidad de los valores a lo largo del año, así por ejemplo, en el observatorio del Coca en la Amazonía, los valores diarios¹ oscilan entre 3,35 kWh/m² y 4,33 kWh/m² a lo largo del año.

Los valores más altos de insolación se dan al sur en la provincia de Loja, y al norte, en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, parte de Cotopaxi y Santo Domingo de los Tsáchilas. En el Atlas Solar del Ecuador, no se han incluido los valores de irradiación para la provincia de Galápagos, debido a que se encuentra en etapa de estudio.

7.1.1 Insolación global promedio

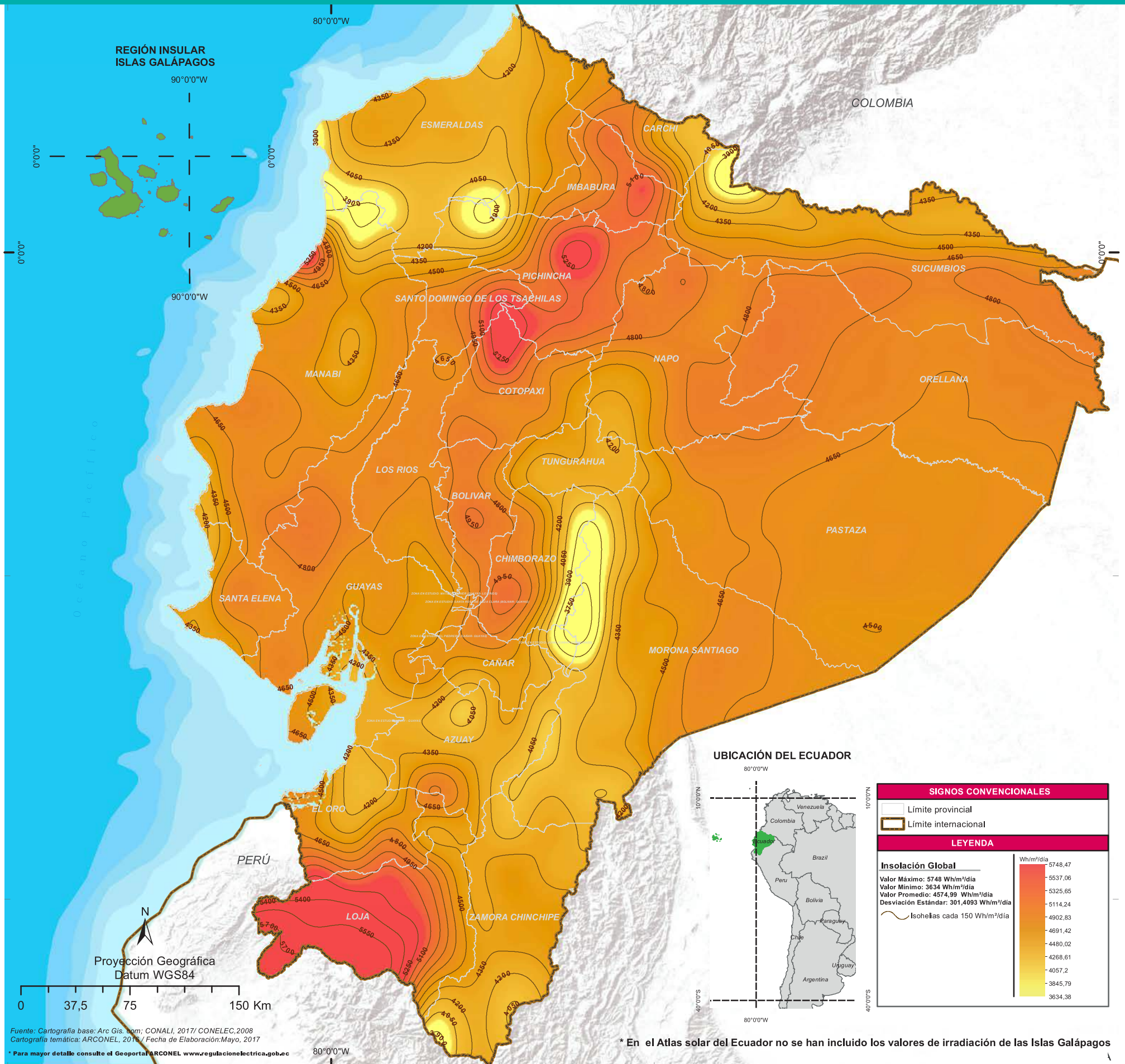
La insolación global promedio está dada por la energía solar incidente en una superficie por unidad de área. Es el resultado de integrar la irradiación en un periodo de tiempo. Sus unidades son J/m² o kWh/m² y es aquella radiación procedente de la insolación directa y difusa.

La insolación global promedio del Ecuador continental es de 4,57 kWh/m² por día.



¹kWh/m² en la unidad de medición de insolación, utilizada en el Atlas Solar del Ecuador, con fines de generación eléctrica.

INSOLACIÓN GLOBAL PROMEDIO



Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI, 2017/ CONELEC, 2008
 Cartografía temática: ARCONEL, 2016 / Fecha de Elaboración: Mayo, 2017

* Para mayor detalle consulte el Geportal ARCONEL www.regulacionelectrica.gob.ec

* En el Atlas solar del Ecuador no se han incluido los valores de irradiación de las Islas Galápagos

7.2. Información eólica

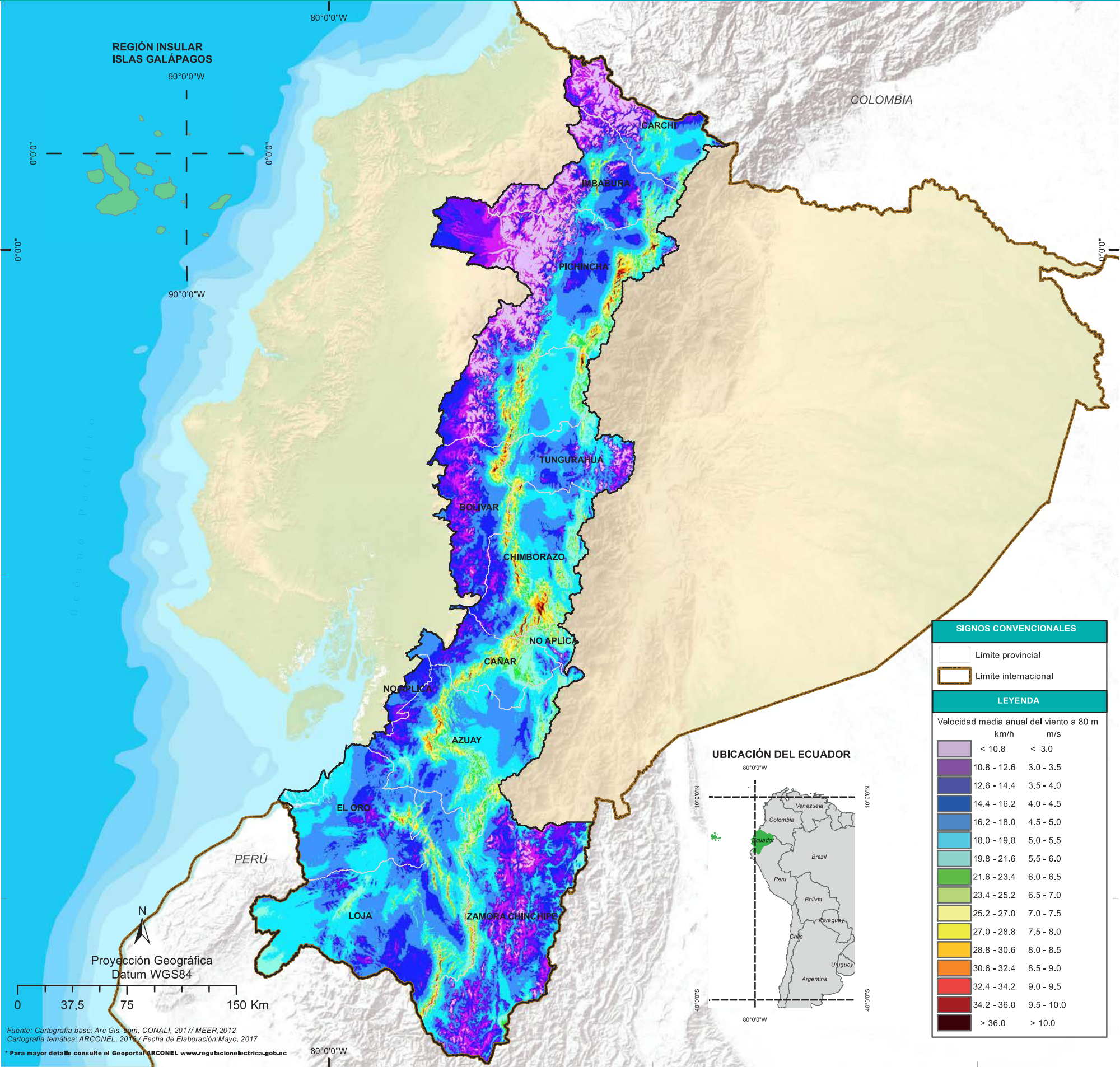
La energía eólica es una de las fuentes renovables con mayor crecimiento en el mundo. El surgimiento de esta fuente de energía limpia a finales del siglo XX ha conducido rápidamente a ser una fracción importante de la generación eléctrica en muchos países; el mismo que se ha producido porque han convergido varios factores: la necesidad de disponer de fuentes de energía limpia en comparación del uso de combustibles fósiles altamente contaminantes; el potencial suficiente del recurso eólico existente en varias partes del mundo; la capacidad tecnológica para desarrollar aerogeneradores cada día más eficientes; y, el sostenido desarrollo de esta tecnología.

El MEER publicó el Atlas Eólico, en donde se definen las zonas donde existen mayores condiciones para la implantación de aerogeneradores con fines de producción de energía eléctrica, las cuales se encuentran principalmente en las partes más altas de los Andes, en emplazamientos donde se producen las mayores corrientes de aire y cerca de la costa.

El mapa del Potencial Eólico Bruto permite visualizar los mejores sitios en donde se pueden desarrollar este tipo de proyectos.



POTENCIAL EÓLICO BRUTO



7.3. Información hidrológica

La alta pluviosidad existente en el país ha desarrollado una gran cantidad de cuencas de drenaje, que poseen un alto potencial técnico y económicamente factible del recurso hídrico para aprovechamiento hidroeléctrico.

La cuenca hidrográfica es la unidad territorial más adecuada para la gestión de los recursos naturales en general y de los recursos hídricos en particular. Con la finalidad de establecer las bases para una gestión adecuada de los recursos naturales en el nivel nacional y transfronterizo se hace necesaria la elaboración de un mapa de unidades hidrográficas, bajo un sistema estándar de delimitación y codificación de unidades hidrográficas en el nivel nacional y continental.

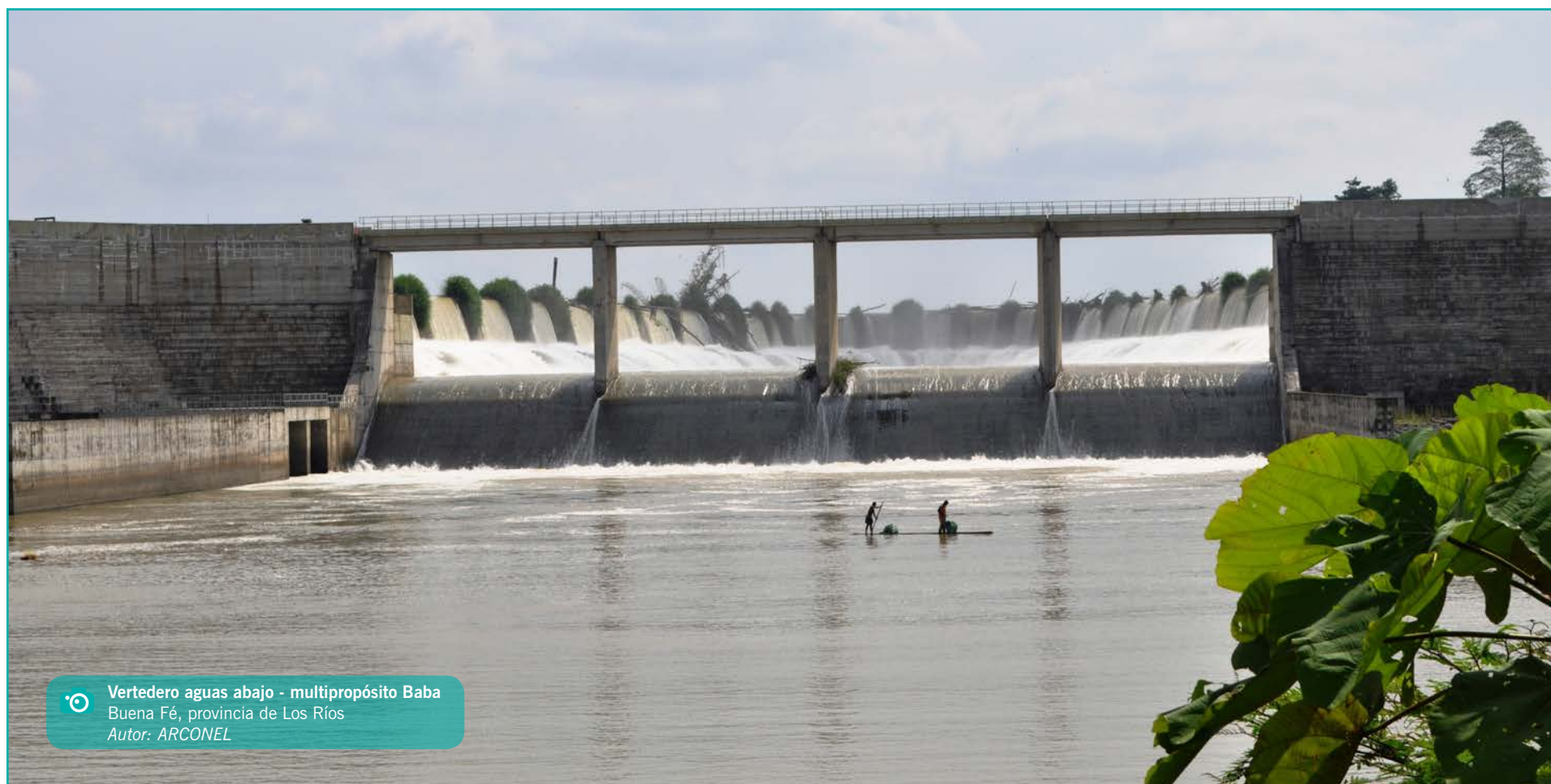
Para llevar adelante esta actividad, la Secretaría Nacional del Agua del Ecuador -SENAGUA y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN, suscribieron un Convenio de Cooperación Interinstitucional, el mismo que ha permitido que en el periodo de enero a mayo de 2009 se elabore el Mapa de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador con la metodología de Pfafstetter² a la escala 1:250 000 y hasta el nivel cinco.



Río Bobonaza (Cuenca del río Pastaza)

Provincia de Pastaza

Autor: Fundación Natura



Vertedero aguas abajo - multipropósito Baba

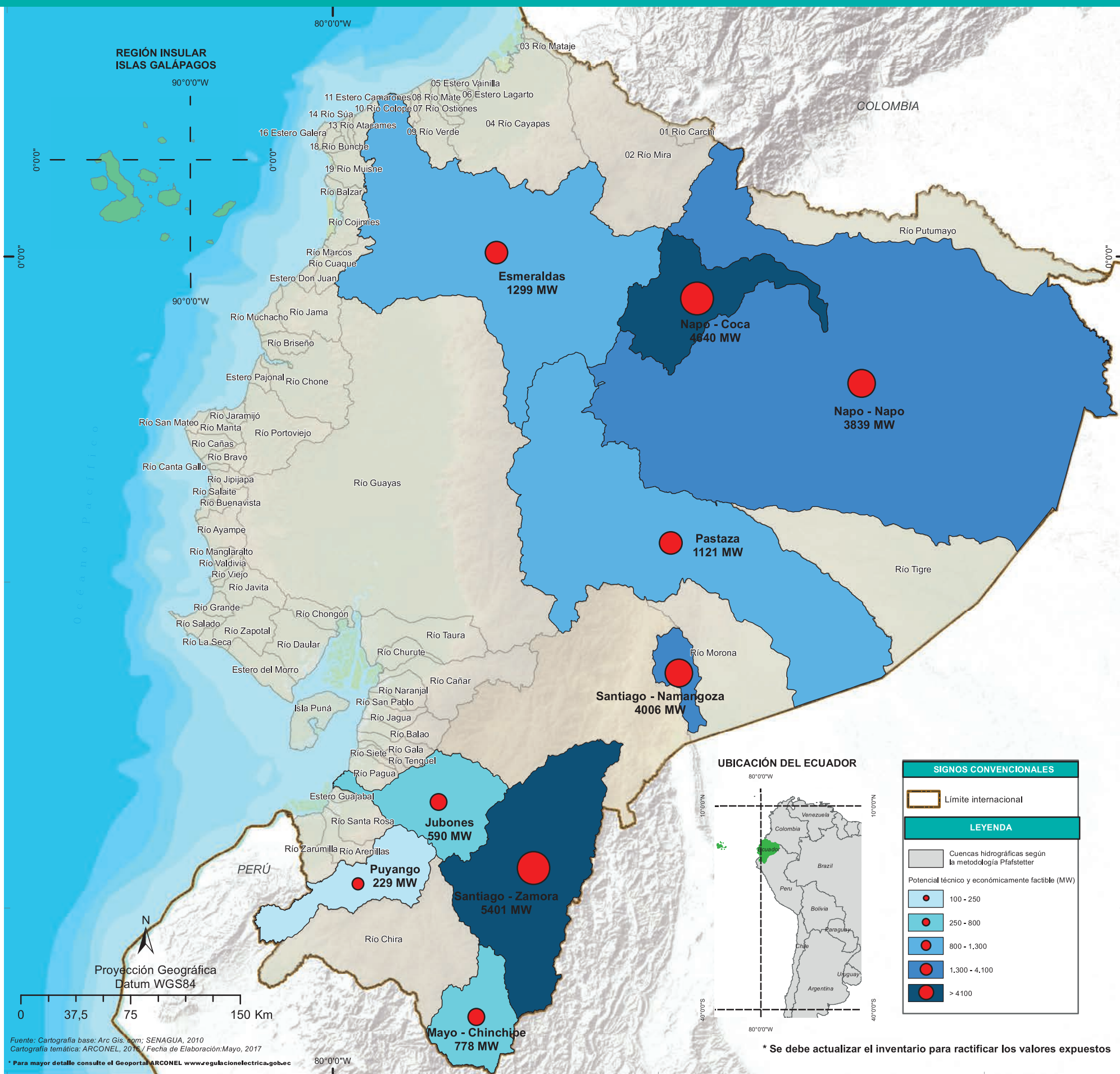
Buena Fé, provincia de Los Ríos

Autor: ARCONEL

²El Manual de Procedimientos de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas de la Secretaría del Agua (SENAGUA), brinda las pautas técnicas de un sistema semiautomático para delimitar y codificar las unidades hidrográficas del Ecuador aplicando la metodología Pfafstetter.



POTENCIAL DE RECURSO HÍDRICO POR CUENCA PARA APROVECHAMIENTO ELÉCTRICO





A red pin icon with a circular head containing the white number '8'. The pin has a long, tapered shaft and a small red circle at the bottom point. The background is a dark red color with a faint, light red grid pattern.

8

**Susceptibilidad de la
infraestructura eléctrica
ante eventos naturales**



Anochecer

Salinas, provincia de Santa Elena

Autor: Ministerio de Turismo



8. SUSCEPTIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA ANTE EVENTOS NATURALES

En este capítulo se analiza la susceptibilidad de la infraestructura eléctrica ante la ocurrencia de eventos adversos naturales.

La información considerada para el desarrollo de este análisis se encuentra en el Sistema Nacional de Información de la SENPLADES, cuyas coberturas geográficas son la base para la elaboración de los mapas de eventos naturales que afectarían a la infraestructura eléctrica.

Para el análisis geográfico se han tomado en cuenta cuatro tipos de eventos de origen natural, como los más relevantes en el Ecuador:

- Movimientos en masa
- Peligro volcánico
- Inundaciones (Fenómeno de El Niño)
- Sismicidad

No se ha incluido información en las Islas Galápagos, ya que no hay disponibilidad de esos datos en el Sistema Nacional de Información. Sin embargo, es evidente que existe una clara exposición ante amenazas naturales en el sistema eléctrico en esta zona, especialmente en lo relacionado a erupciones volcánicas y a sismicidad, ya que el Archipiélago está ubicado en la zona de unión de las placas de Nazca, del Pacífico y de Cocos, lo que ocasiona que este sitio sea altamente sísmico y volcánico.

8.1 Movimientos en masa

Se refieren a procesos esencialmente gravitatorios, mediante los cuales una parte del terreno se desplaza a una cota inferior de la original, siendo necesario que exista una fuerza desestabilizadora.

En el Ecuador debido a su accidentado relieve, la variada geología y las diversas condiciones climáticas, los movimientos en masa tienen gran importancia ya que las pérdidas repercuten de manera directa en la economía del país.

La información inicial considerada en el análisis, muestra un escenario con las condiciones más propicias para que ocurra un movimiento en masa, mismas que se han clasificado de acuerdo a su grado de susceptibilidad en:

- Alta
- Mediana
- Moderada
- Baja

8.1.1 Movimientos en masa en centrales de generación térmica

Como resultado del análisis realizado se obtuvo que 40 centrales de generación térmica, están dentro de un posible acontecimiento de movimientos en masa, estas centrales se han clasificado según el grado de susceptibilidad al que podrían estar expuestas, de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA No. 17: Susceptibilidad a movimientos en masa en centrales térmicas

Susceptibilidad	Empresa	Número de centrales expuestas
Alta susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Electroguayas	1
	CELEC - Termoesmeraldas	4
	E.E. Ambato	1
	Elecaustro	1
Total alta susceptibilidad a movimientos en masa		7
Baja a nula susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Electroguayas	2
	CELEC - Termoesmeraldas	1
	CELEC - Termogas Machala	1
	CELEC - Termopichincha	12
	E.E. Centro Sur	1
Total mediana susceptibilidad a movimientos en masa		17
Mediana susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Electroguayas	3
	CELEC - Termoesmeraldas	2
	CELEC - Termogas Machala	1
	CELEC - Termopichincha	3
	CNEL - Guayaquil	2
	Electroquil	1
	Generoca	1
	Intervisa Trade	1
	Termoguayas	1
Total baja a nula susceptibilidad a movimientos en masa		15
Moderada		1
Total		40

El listado de las centrales se encuentra en el anexo No. A.1

8.1.2 Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Según el análisis realizado, se obtuvo que 91 centrales de generación con fuentes de energía renovable, podrían estar expuestas a posibles eventos de movimientos en masa. El resultado se presenta en el anexo No. A. 2

8.1.3 Movimientos en masa en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)

Para este análisis se debe considerar que el nivel de susceptibilidad varía en diferentes tramos de la mayoría de las líneas de transmisión del SNT. En la siguiente tabla, muestra las líneas que tienen un solo grado de susceptibilidad.

TABLA No. 18: Susceptibilidad a movimientos en masa en líneas de transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Voltaje (kV)	Número de líneas expuestas
Alta susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Hidropaute	230	1
	CELEC - Transelectric	138	1
	Ecuagesa	138	1
	EPMAPS	138	1
Total de alta susceptibilidad			4
Mediana susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Electroguayas	138	1
Total			5

Las empresas que tienen líneas de transmisión expuestas a varios niveles de susceptibilidad de movimientos en masa, se muestran en la siguiente tabla.

TABLA No. 19: Susceptibilidad a movimientos en masa en líneas de transmisión con varios niveles (alto, medio y bajo)

Empresa	Voltaje (kV)	Número de líneas expuestas
CELEC - Termogás Machala	138	1
CELEC - Transelectric	138	33
	230	28
	500	2
EPMAPS	138	4
CELEC - Transelectric	138	7
	230	4
Electroquil	138	1
EPMAPS	138	1
CELEC - Transelectric	500	2
CELEC - Transelectric	138	2
	230	2
Termoguayas	230	1
CELEC - Transelectric	138	1
Total		89

En lo concerniente a las subestaciones, el análisis indica que 70 de ellas están expuestas a movimientos en masa, y se han clasificado conforme a la susceptibilidad, como se indica en la siguiente tabla.

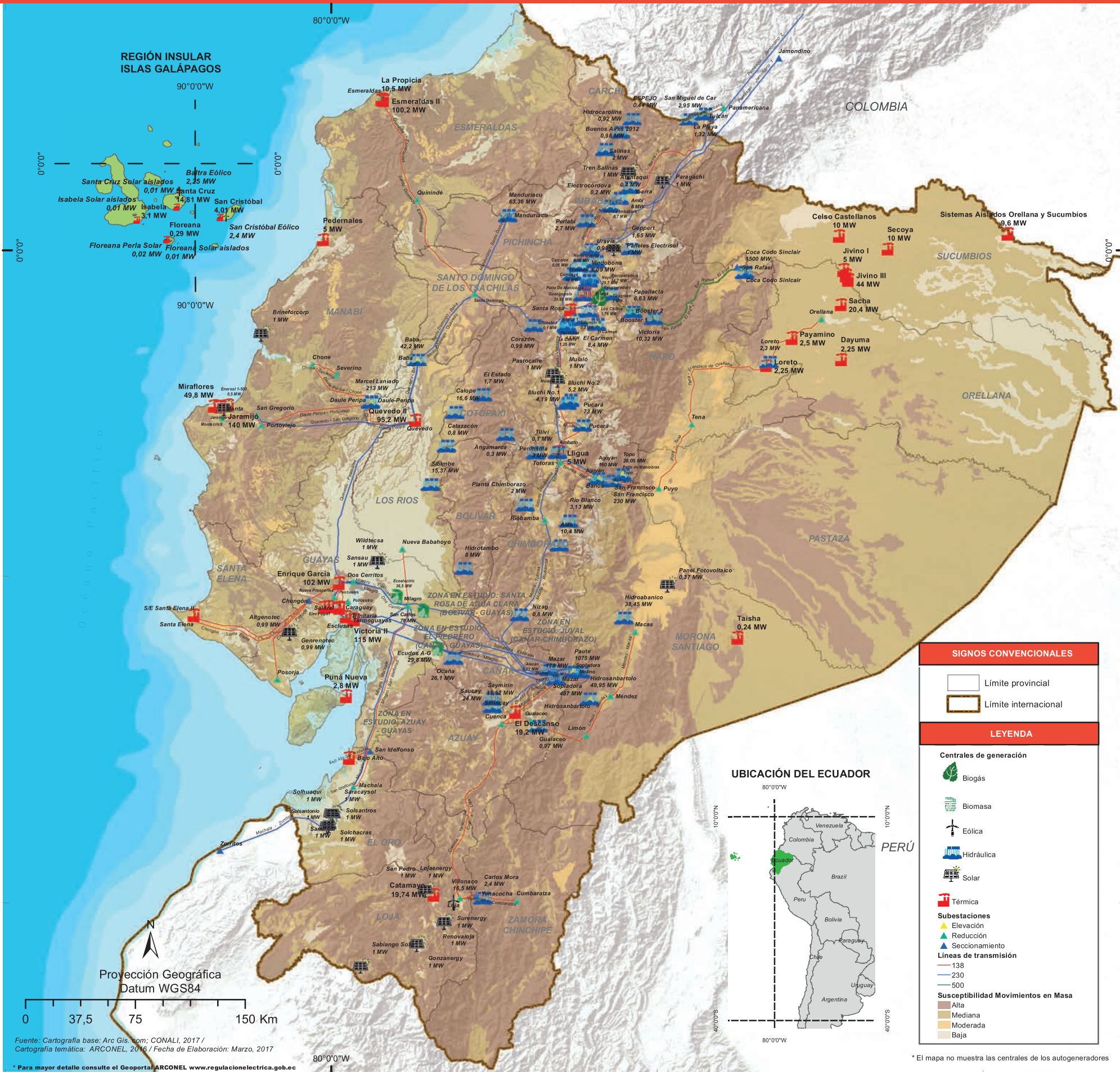
TABLA No. 20: Susceptibilidad a movimientos en masa en subestaciones de transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Número de subestaciones expuestas
Alta susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Coca Codo Sinclair	1
	CELEC - Hidropaute	1
	CELEC - Transelectric	16
	Ecuagesa	2
	EPMAPS	2
	Severino	1
	CELEC - Hidroagoyán	2
	CELEC - Hidronación	1
Total alta susceptibilidad a movimientos en masa		26
Baja a nula susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Termopichincha	1
	CELEC - Transelectric	13
Total baja a nula susceptibilidad a movimientos en masa		14
Mediana susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Electroguayas	1
	CELEC - Termoesmeraldas	1
	CELEC - Termogás Machala	1
	CELEC - Transelectric	16
	Electroquil	1
	CELEC - Hidroagoyán	1
	CELEC - Hidronación	1
	Total mediana susceptibilidad a movimientos en masa	
Moderada susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC - Transelectric	5
	EPMAPS	2
	CNEL - Guayas Los Ríos	1
Total moderada susceptibilidad a movimientos en masa		8
Total		70

El listado de las subestaciones se encuentra en el anexo No. A.3



EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA ANTE MOVIMIENTOS EN MASA



Fuente: Cartografía base: Arc Gis, com; CONALI, 2017 /
Cartografía temática: ARCONEL, 2016 / Fecha de Elaboración: Marzo, 2017

* Para mayor detalle consulte el Geoportal ARCONEL www.regulacionelectrica.gob.ec

* El mapa no muestra las centrales de los autogeneradores

8.2 Peligro volcánico

El peligro volcánico toma en cuenta tres factores de riesgo.

TABLA No. 21: Factores de riesgo en erupciones volcánicas

Factores en riesgo	Descripción
Peligro volcánico	Riesgo causado por los volcanes, a la vida y los bienes de la población.
Lahares	Flujo rico de detritos volcánicos en agua.
Cenizas volcánicas	Conjunto de pequeñas partículas (menores de 2 mm de diámetro) impulsadas a la atmósfera durante la erupción de un volcán. Se compone de vidrio volcánico, roca y minerales de dureza muy alta.

Fuente: INFOPLAN 2010

Los mapas de peligro volcánico se grafican a partir de las probabilidades de que un evento ocurra en un espacio y en periodo determinado. No obstante, los datos que se manejan en los mapas volcánicos no son continuos, debido a la poca repetitividad de los procesos y a las restringidas observaciones temporales que usualmente se realizan.

El resultado muestra el alcance de los posibles eventos volcánicos y sus productos, de acuerdo con variados escenarios de la erupción; así como, el apoyo en el planeamiento y toma de decisiones para las actividades de prevención y mitigación de los efectos de las erupciones volcánicas, frente a la posibilidad de afectación a la infraestructura eléctrica.

8.2.1 Peligro volcánico en centrales de generación con fuentes de energía térmica

Como resultado del análisis realizado, se obtuvo que seis centrales de generación térmica, constan dentro de un posible peligro de lahares y caída de ceniza; para esto, se han clasificado de acuerdo al riesgo como indican las tablas siguientes.

TABLA No. 22: Exposición a peligro de lahares en centrales de generación térmica

Peligro de Lahares		Empresa	Central
Zonas de Mayor Peligro	Lahares	CELEC - Termopichincha	Guangopolo
Zonas de Menor Peligro	Lahares	CELEC - Termopichincha	Guangopolo 2

TABLA No. 23: Exposición a caída de ceniza en centrales de generación térmica

Peligro Caída de Ceniza	Empresa	Nombre Central
Zonas de Menor Peligro de Caída de Ceniza	CELEC - Termopichincha	Guangopolo
		Guangopolo 2
		Santa Rosa
	E.E. Ambato	Lligua

8.2.2 Peligro volcánico en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Como resultado del análisis, se obtuvo que 28 centrales de generación con fuentes de energía renovable constan dentro de un escenario de riesgo volcánico, clasificadas de acuerdo a peligros volcánicos, riesgo de lahares y caída de ceniza, como se indica en las siguientes tablas.

TABLA No. 24: Exposición a peligro volcánico en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Posibilidad de afectación	Empresa	Central
Alta	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi I
	CELEC - Hidroagoyán	Agoyán
		San Francisco
	E.E. Cotopaxi	El Estado
	E.E. Norte	Ambi
	Electrocordova	Electrocórdova
	Ep fotovoltaica	Mulalo
	I.M. Mejía	La Calera
	SERMAA EP	Atuntaqui
		Fábrica Imbabura
	UCEM	Planta Chimborazo
	Vicunha	Vindobona
Baja	CELEC - Hidroagoyán	Agoyán
	E.E. Norte	Ambi
	Electrocordova	Electrocórdova
	Hidrovictoria	Victoria
	Moderna Alimentos	Geppert
	SERMAA EP	Atuntaqui
		Fabrica Imbabura
	UCEM	Planta Chimborazo
	Vicunha	Vindobona

TABLA No. 25: Exposición a peligro de lahares en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Peligro de lahares	Empresa	Central
Zonas de Mayor Peligro de lahares	CELEC - Hidroagoyán	Agoyán
	Electrocordova	Electrocórdova
	CELEC - Hidroagoyán	San Francisco
	E.E. Cotopaxi	El Estado
	E.E. Norte	Ambi
	E.E. Riobamba	Alao
	Ep fotovoltaica	Mulaló
Zonas de Menor Peligro de lahares	Ep fotovoltaica	Pastocalle
	Vicunha	Vindobona
	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi II
	E.E. Quito	Cumbayá
	Hidrovictoria	Victoria
	I.M. Mejía	La Calera
	UCEM	Planta Chimborazo
	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi I

TABLA No. 26: Exposición a caída de ceniza en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Peligro de caída de ceniza	Empresa	Central
Zonas de Mayor Peligro de Caída de Ceniza	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi I
		Sillunchi II
	CELEC - Hidroagoyán	Agoyán
	Ecoluz	Papallacta
	Electrocórdova	Electrocórdova
	Ep fotovoltaica	Mulaló
		Pastocalle
	EPMAPS	El Carmen
		Noroccidente
	Hidrovictoria	Victoria
	I.M. Mejía	La Calera

8.2.3 Peligro volcánico en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)

En el caso de las líneas no se puede discriminar el nivel de riesgo volcánico al que está expuesta, debido a que la longitud de la línea, en muchas ocasiones, está contenida en todos los niveles de riesgo. Sin embargo, se puede evidenciar que las que están ubicadas en plena región Andina, desde el centro hacia el norte del país, como la Baños-Agoyán, Baños-Puyo, Tototras-Baños, San Francisco-Totoras, Pomasqui- Ibarra, Pomasqui - Jamondino y Santa Rosa-Pomasqui, son las de mayor exposición ante una erupción volcánica por la cercanía a volcanes como el Cotopaxi, Cayambe, Tungurahua, Pichincha y Cotacachi.

En lo concerniente a las subestaciones, el análisis muestra que 13 de ellas están expuestas a riesgo volcánico, como se indica en las siguientes tablas.

TABLA No. 27: Exposición a peligro volcánico en subestaciones de transmisión

Posibilidad de afectación	Empresa	Subestación
Alta	CELEC - Transelectric	Baños
		Ibarra
		Mulaló
		Pomasqui
	EPMAPS	Booster 1
Baja	CELEC - Transelectric	Ibarra

TABLA No. 28: Exposición a peligro de lahares en subestaciones de transmisión

Peligro de Lahares	Empresa	Subestación
Zonas de mayor peligro lahares	CELEC - Transelectric	Baños
	CELEC - Termopichincha	Patio de Maniobras
	CELEC - Transelectric	Mulaló
Zonas de menor peligro lahares	CELEC - Hidroagoyán	Agoyán
	CELEC - Transelectric	Pomasqui
	CELEC - Hidroagoyán	San Francisco
	Ecuagesa	Topo
	EPMAPS	Booster 1
	CELEC - Transelectric	Riobamba

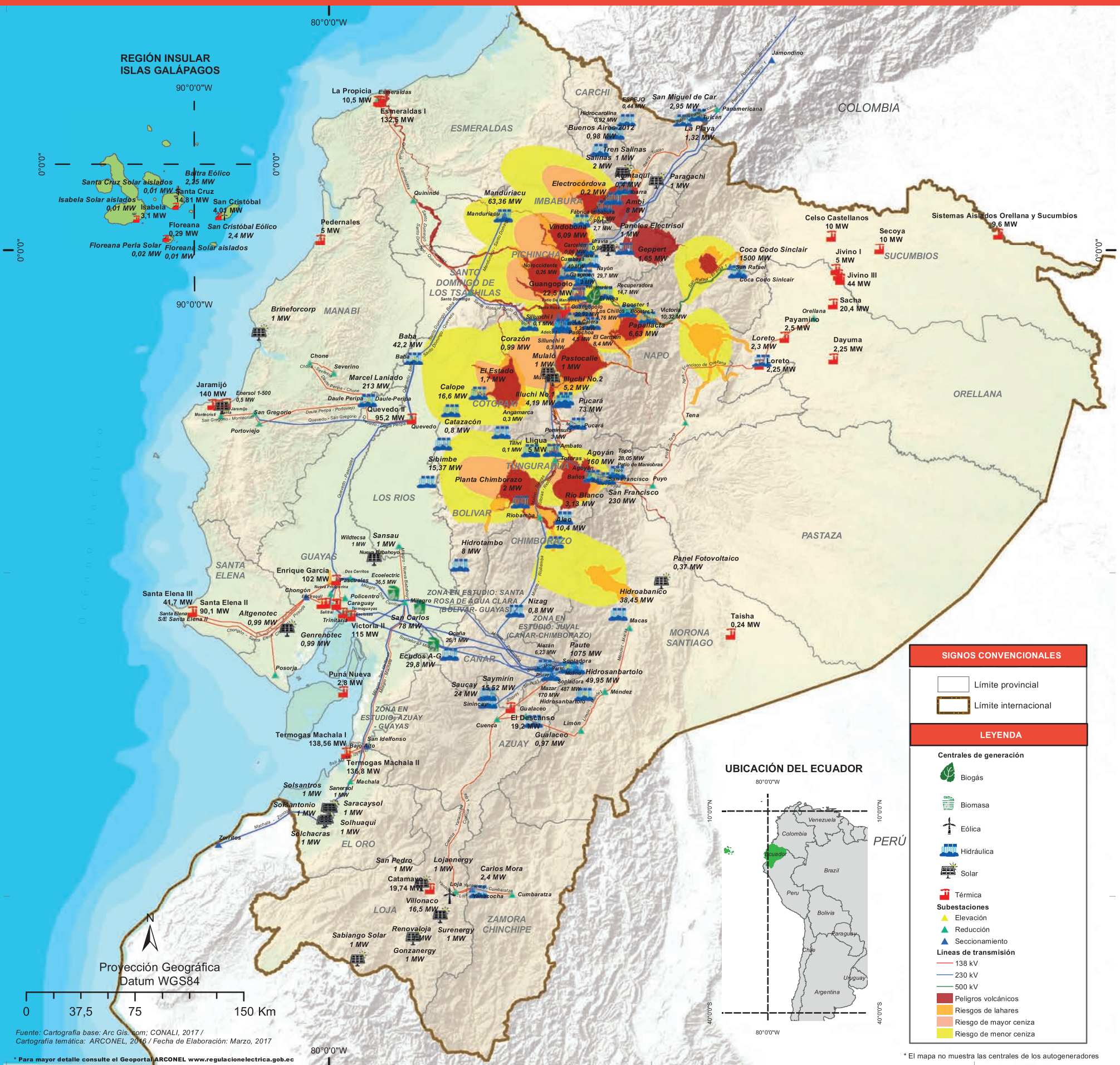
TABLA No. 29: Exposición a caída de ceniza en subestaciones de transmisión

Peligro de caída de ceniza	Empresa	Subestación
Zonas de mayor peligro de caída de ceniza	CELEC - Hidroagoyán	Agoyán
	CELEC - Transelectric	Baños
		Mulaló
	EPMAPS	Booster 1
		Booster 2
		El Carmen



Flora - Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas
Cotacachi, provincia de Imbabura
Autor: Fundación Natura

EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA ANTE PELIGROS VOLCÁNICOS





Bosque en Mútile
Esmeraldas, provincia de Esmeraldas
Autor: CELEC EP Termoesmeraldas

8.3 Inundaciones

Uno de los efectos más recurrentes en Ecuador es el ENOS (El Niño – Oscilación del Sur), un fenómeno oceánico-atmosférico que consiste en la interacción de las aguas superficiales del océano Pacífico tropical, con la atmósfera circundante y con la atmósfera global, creando entre otros, dos fenómenos oceánicos principales: el calentamiento atípico de las aguas tropicales del Océano Pacífico, conocido popularmente como Fenómeno de El Niño, por otro lado, el enfriamiento atípico de las mismas aguas, fenómeno conocido como La Niña³.

La información en el mapa de exposición de la infraestructura eléctrica ante amenaza de inundaciones, corresponde a las zonas afectadas por el Fenómeno de El Niño, lo que permite realizar un análisis cualitativo de la ubicación y distribución espacial, en cuanto a la susceptibilidad de la infraestructura eléctrica, en la costa ecuatoriana.

8.3.1 Inundaciones en centrales de generación térmica

Las centrales de generación térmica del SNI que figuran dentro de un posible escenario de inundación se muestran en la siguiente tabla.

TABLA No. 30: Susceptibilidad a inundaciones en centrales de generación térmica

Susceptibilidad	Empresa	Número de subestaciones expuestas
Alta susceptibilidad a inundaciones	CELEC -Termogás Machala	Termogas Machala
Mediana susceptibilidad a inundaciones	CELEC -Electroguayas	Santa Elena
	CELEC - Termoesmeraldas	Esmeraldas I
		Esmeraldas II
		La Propicia
Total mediana susceptibilidad a inundaciones		4
Total		5

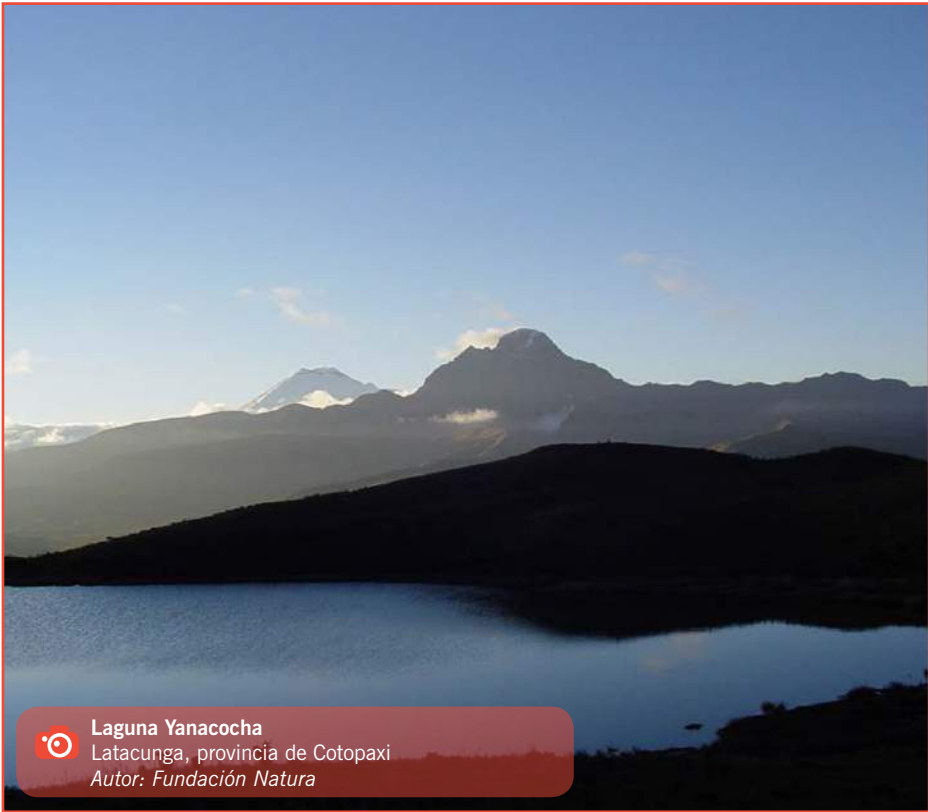
8.3.2 Inundaciones en centrales de generación con fuentes de energía renovable

El resultado indica que 11 centrales de generación con fuentes de energía renovable están dentro de una potencial situación de inundación, específicamente en lo que tiene que ver con el desbordamiento de ríos o en zonas donde la precipitación es fuerte, como se muestra la siguiente tabla.

³Guía para la Incorporación de la variable riesgo en la Gestión Integral de Nuevos Proyectos de Infraestructura, Secretaría de Gestión de Riesgos

TABLA No. 31: Susceptibilidad a inundaciones en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Susceptibilidad	Empresa	Tipo de central	Número de subestaciones expuestas
Alta susceptibilidad a inundaciones	Brineforcorp	Solar	Brineforcorp
	Sansau	Solar	Sansau
	Wildtecsa	Solar	Wildtecsa
Total alta susceptibilidad a inundaciones			3
Baja susceptibilidad a inundaciones	Ener sol	Solar	Enersol
	Solchacras	Solar	Solchacras
	Solsantonio	Solar	Solsantonio
Total baja susceptibilidad a inundaciones			3
Mediana susceptibilidad a inundaciones	Coazucar	Biomasa	Coazucar
	Sanersol	Solar	Sanersol
	Saracaysol	Solar	Saracaysol
	Solhuaqui	Solar	Solhuaqui
	Solsantros	Solar	Solsantros
Total mediana susceptibilidad a inundaciones			5
Total			11



8.3.3 Inundaciones en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)

Para el análisis de inundaciones, se debe considerar que el nivel de susceptibilidad varía en diferentes tramos de la mayoría de las líneas de transmisión del SNT. Por esta razón, en la siguiente tabla se muestran las líneas que tienen un solo grado de susceptibilidad.

TABLA No. 32: Susceptibilidad a inundaciones en líneas de transmisión con un solo grado

Susceptibilidad	Empresa	Voltaje (kV)	Número de líneas expuestas
Baja susceptibilidad a inundaciones	CELEC - Transelectric	230	2
	Electroquil	138	1
Total			3

Las empresas que tienen líneas de transmisión con varios grados de susceptibilidad a inundaciones se presentan en la siguiente tabla.

TABLA No. 33: Susceptibilidad a inundaciones en líneas de transmisión con varios grados

Empresa	Voltaje (kV)	Número de líneas expuestas
CELEC -Termogás Machala	138	1
CELEC - Transelectric	138	22
	230	20
Termoguayas	230	1
CELEC -Electroguayas	138	1
Total		45

Del análisis realizado se obtuvo que 16 subestaciones están expuestas a una situación de inundación, el grado de susceptibilidad de las subestaciones está entre alta y baja.

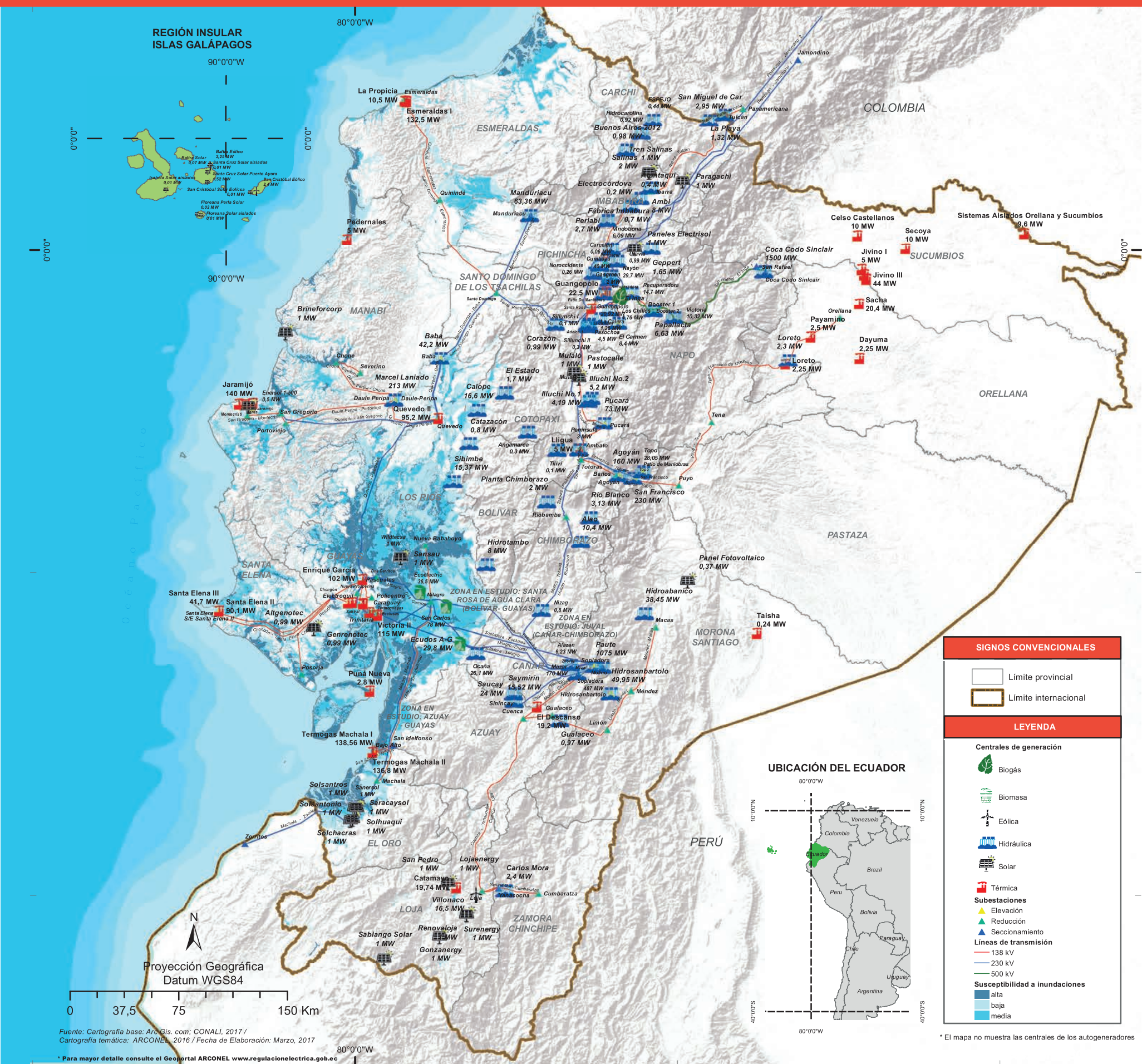
TABLA No. 34: Susceptibilidad a inundaciones en subestaciones de transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Número de subestaciones expuestas
Alta susceptibilidad a inundaciones	CELEC - Termogás Machala	Bajo Alto
	CELEC - Transelectric	Chone
		Dos Cerritos
		Machala
		Nueva Babahoyo
		San Gregorio
Total alta susceptibilidad a inundaciones		6
Baja susceptibilidad a inundaciones	CELEC - Transelectric	Montecristi
	Electroquil	San Idelfonso
		Electroquil
Total baja susceptibilidad a inundaciones		3
Mediana susceptibilidad a inundaciones	CELEC - Electroguayas	S/E Santa Elena II
	CELEC - Transelectric	Esclusas
		Esmeraldas
		Milagro
		Portoviejo
		Posorja
		Santa Elena
Total mediana susceptibilidad a inundaciones		7
Total		16



Garzetas Bueyeras - Reserva Ecológica Manglares Churute
Naranjal, provincia del Guayas
Autor: Fundación Natura

EXPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA ANTE INUNDACIONES



8.4 Sismicidad

El Ecuador, al estar ubicado en el llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, es considerado uno de los países con mayor riesgo sísmico a nivel de la región andina. El peligro sísmico es potencialmente el que más perjuicios puede causar en el país y por ende al sector eléctrico.

Para el mapa de exposición de la infraestructura eléctrica ante la zonificación sísmica, se tomó como referencia la zonificación sísmica descrita en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 11) puesta en vigencia en diciembre de 2011.

8.4.1 Sismicidad en centrales de generación térmica

Como resultado del análisis realizado, se obtuvo que 41 centrales de generación térmica, están dentro de un posible suceso de sismicidad, estas centrales se han clasificado según el grado de susceptibilidad al que podrían estar expuestas, de acuerdo a la siguiente tabla.

TABLA No. 35: Susceptibilidad sísmica en centrales de generación térmica

Susceptibilidad	Empresa	Número de centrales expuestas
Alta susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Electroguayas	4
	CELEC - Termogás Machala	2
	CELEC - Termopichincha	3
	CNEL - Guayaquil	3
	E.E. Ambato	1
	Electroquil	1
	Generoca	1
Total alta susceptibilidad a sismicidad		16
Baja Media susceptibilidad a sismicidad	E.E. Centro Sur	1
Baja susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Termopichincha	2
	E.E. Sur	1
	Elecaustro	1
Total baja susceptibilidad a sismicidad		5
Media susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Termopichincha	1
Muy alta susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Electroguayas	2
	CELEC - Termoesmeraldas	7
	CELEC - Termopichincha	1
	Intervisa Trade	1
	Termoguayas	1
Total muy alta susceptibilidad a sismicidad		12
Muy baja susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Termopichincha	8
Total		41

El listado de las centrales se encuentra en el anexo No. A.4

8.4.2 Sismicidad en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Como resultado del análisis realizado, se obtuvo que 86 centrales de generación con fuentes de energía renovable, están dentro de un posible suceso de sismicidad, estas centrales se han clasificado según el grado de susceptibilidad al que podrían estar expuestas, según como se detalla en el anexo No. A.5.

8.4.3 Sismicidad en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)

Para el análisis de la susceptibilidad a riesgo sísmico, se debe considerar que el nivel de susceptibilidad varía en diferentes tramos de la mayoría de las líneas de transmisión del SNT. En la siguiente tabla se muestra las líneas que tienen un solo grado de susceptibilidad:

TABLA No. 36: Susceptibilidad sísmica en líneas de transmisión

Susceptibilidad	Empresas	Suma de Voltaje (kV)	Número de líneas expuestas
Baja susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Hidropaute	230	1
	CELEC - Transelectric	138	4
		230	1
Total baja susceptibilidad a sismicidad			6
Alta susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Transelectric	138	13
		230	12
	Electroquil	138	1
	EPMAPS	828	6
Total alta susceptibilidad a sismicidad			32
Media susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Transelectric	138	1
	Ecuagesa	138	1
Total media susceptibilidad a sismicidad			2
Total			40



Las empresas que tienen líneas de transmisión con varios niveles de susceptibilidad a riesgo sísmico se presenta en la siguiente tabla.

TABLA No. 37: Susceptibilidad sísmica en líneas de transmisión

Empresas	Voltaje (kV)	Número de líneas expuestas
CELEC -Termogás Machala	138	1
CELEC -Transelectric	138	22
	230	22
	500	4
Termoguayas	230	1
Total		50

Como se muestra en la siguiente tabla, 71 subestaciones presentan un grado de susceptibilidad a los eventos sísmicos.

TABLA No. 38: Susceptibilidad sísmica en subestaciones de transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Número de subestaciones expuestas
Muy alta susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Electroguayas	1
	CELEC - Termoesmeraldas	1
	CELEC - Transelectric	10
	Severino	1
Total muy alta susceptibilidad a sismicidad		13
Alta susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Termogas Machala	1
	CELEC - Termopichincha	1
	CELEC - Transelectric	21
	Electroquil	1
	EPMAPS	4
	CNEL - Guayas Los Ríos	1
	CELEC - Hidroagoyán	2
	CELEC - Hidronación	2
Total alta susceptibilidad a sismicidad		35
Media susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Transelectric	4
	Ecuagesa	2
	CELEC - Hidroagoyán	1
Total media susceptibilidad a sismicidad		7
Baja media susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Coca Codo Sinclair	1
	CELEC - Transelectric	9
Total baja media susceptibilidad a sismicidad		10
Baja susceptibilidad a sismicidad	CELEC - Hidropaute	1
	CELEC - Transelectric	7
Total baja susceptibilidad a sismicidad		8
Total		71

El listado de las subestaciones se encuentra en el anexo No. A.6.



Atardecer Azul - Playa Canoa
San Vicente, provincia de Manabí
Autor: Néstor Carrera (Perro Cojo)

[illegible]





9

Siglas y Unidades



Loro

Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas

Autor: Ministerio de Turismo



9. SIGLAS Y UNIDADES

9.1 Siglas

- ARCONEL:** Agencia Nacional de Regulación y Control de Electricidad.
- MEER:** Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.
- CELEC EP:** Corporación Eléctrica del Ecuador.
- CNEL:** Corporación Nacional de Electricidad.
- CONELEC:** Consejo Nacional de Electricidad.
- CONALI:** Consejo Nacional de Límites Internos
- IGM:** Instituto Geográfico Militar.
- INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- MAE:** Ministerio del Ambiente.
- MAGAP:** Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- PANE:** Patrimonio de Áreas Naturales del Estado.
- SENAGUA:** Secretaría Nacional del Agua.
- NEC:** Norma Ecuatoriana de la Construcción.
- SISDAT:** Sistematización de Datos del Sector Eléctrico.
- SNI:** Sistema Nacional Interconectado.
- SNT:** Sistema Nacional de Transmisión.
- SGR:** Secretaria de Gestión de Riesgos.
- GLP:** Gas licuado de petróleo.
- msnm:** metros sobre el nivel del mar.
- TEP:** Toneladas equivalentes de petróleo.
- UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

9.2 Unidades

- ha:** hectárea.
- kUSD:** miles de dólares de los Estados Unidos de Norte América.
- kV:** kilo voltios.
- kW:** kilovatios.
- kWh:** kilovatios hora.
- kWh/m²:** kilovatios hora por metro cuadrado.
- J/m²:** Julio por metro cuadrado.
- MW:** megavatios.
- MUSD:** millones de dólares de los Estados Unidos de Norte América.
- MWh:** megavatios hora.
- Wh/m²:** watt hora por metro cuadrado.
- GWh:** gigavatio hora.
- TEP:** Toneladas equivalentes de petróleo.

A stylized graphic of the number 10 inside a circular pin icon. The pin is dark gray with a lighter gray circular head containing the number 10 in white. The pin's shaft tapers downwards to a small circle. The background is a dark gray with a white geometric pattern of overlapping squares and rectangles.

10

Glosario



Amazonía

Provincia del Napo

Autor: Ministerio de Turismo



10. GLOSARIO

Agente o participante: Persona natural o jurídica dedicada a las actividades de generación, transmisión o distribución; así como quienes realicen actividades de importación y exportación de energía.

Área de prestación de servicio eléctrico: Es el área geográfica donde se desarrolla el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica. No necesariamente coincide con divisiones provinciales, cantonales o parroquiales, sino con la cobertura de redes existentes, factibilidad de expansión y factibilidad del servicio a los consumidores.

Central de generación: Conjunto de instalaciones y equipos cuya función es generar energía eléctrica.

Central hidroeléctrica: Central de generación basada en el uso de la energía cinética y potencial del agua.

Central eólica: Central no convencional que usa como energía primaria el viento.

Central fotovoltaica: Central no convencional que usa como energía primaria el sol.

Central térmica o termoeléctrica: Instalación que produce energía eléctrica a partir de la combustión de carbón, fuel-oil o gas en una caldera diseñada para el efecto.

Cliente regulado: Es aquel cuya facturación por el suministro de energía eléctrica se rige a lo dispuesto en el pliego tarifario elaborado por la ARCONEL.

Consumidor o usuario final: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación del servicio público de energía eléctrica, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio.

Cuenca hidrográfica: Es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

Geodatabase: Formato de datos principal que se utiliza para la edición y administración de datos geográficos.

Geoinformación/geodato: Término geográfico que se refiere a la información georeferenciada.

Georeferenciación: Es el posicionamiento espacial de un objeto en una localización.

Geoprocesamiento: Provee un extenso conjunto de herramientas para realizar tareas SIG, destinadas a establecer relaciones y análisis entre dos o más capas; incluyendo el procesamiento de tablas.

Línea de transmisión: Es la línea que forma parte del SNT, que para el Ecuador generalmente opera a voltajes de 138 kV, 230 kV y 500 kV, se extiende entre dos subestaciones adyacentes y consiste en un conjunto de estructuras, conductores y accesorios que forman una o más ternas (circuitos).

Potencia instalada o nominal: Es la potencia establecida en los datos de placa de un generador.

Pluviosidad: Cantidad de lluvia que cae en un lugar y un período de tiempo determinado.

Precio medio: Relación promedio entre el valor de la energía en dólares (USD) y la cantidad de energía facturada en kWh.

Sector eléctrico: El sector eléctrico está integrado por agentes debidamente autorizados por la ARCONEL para desarrollar la actividad de generación y los servicios públicos de transmisión y distribución.

Servicio público de energía eléctrica: Comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización. Además del alumbrado público general, importación y exportación de energía eléctrica.

Sistema de información geográfica: Conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y la de sus atributos con el fin de satisfacer propósitos múltiples.

Sistema de distribución: Conjunto de instalaciones para la distribución de energía conformado por líneas de subtransmisión, subestaciones, alimentadores primarios, transformadores de distribución, redes secundarias, acometidas y medidores de energía eléctrica en una determinada región.

Sistema Nacional Interconectado (SNI): Es el sistema integrado por los elementos del sistema eléctrico conectados entre sí, el cual permite la producción y transferencia de energía eléctrica entre centros de generación, centros de consumo y nodos de interconexión internacional, dirigido a la prestación del servicio público de energía eléctrica, no incluye la distribución de electricidad.

Sistema Nacional de Transmisión (SNT): Comprende las líneas, subestaciones de transmisión, estructuras, terrenos, instalaciones y bienes en general, directamente relacionados con la transmisión de energía eléctrica, incluyendo el equipamiento de compensación, transformación, protección, maniobra, conexión, medición, control y comunicaciones.

Tarifa: Valor a pagar por el servicio de energía eléctrica o por el servicio de alumbrado público general.

Transmisión: Es el transporte de energía eléctrica por medio de líneas interconectadas y subestaciones de transmisión que no tienen cargas intermedias.

Subestación: Es un conjunto de equipos de conexión y protección, conductores y barras, transformadores y otros equipos auxiliares cuyas funciones son las de transmitir y/o distribuir energía eléctrica y la de transformar o establecer niveles de voltaje para la utilización en la distribución primaria o para interconexión de subestaciones a un nivel adecuado.

Susceptibilidad: Se refiere a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre un determinado espacio geográfico.

Zona en estudio: Es una área de territorio que tiene conflictos limítrofes internos y es reclamada por dos o más gobiernos autónomos descentralizados⁴.

⁴ Manual para el trazado de Límites Territoriales Internos en la estructura SIG, CONALI

A.1 Susceptibilidad a movimientos en masa en centrales de generación térmica

Susceptitibilidad	Empresa	Central
Alta susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC-Electroguayas	Enrique García
	CELEC-Termoesmeraldas	Esmeraldas I
		Esmeraldas II
		La Propicia
		Pedernales
	E.E. Ambato	Lligua
Mediana alta susceptibilidad a movimientos en masa	Elecaastro	El Descanso
	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II
		Santa Elena III
	CELEC-Termoesmeraldas	Jaramijo
	CELEC-Termogas Machala	Termogas Machala I
	CELEC-Termopichincha	Celso Castellanos
		Dayuma
		Guangopolo 2
		Jivino I
		Jivino II
		Jivino III
		Loreto
		Payamino
		Puná Nueva
		Sacha
		Santa Rosa
		Secoya
	E.E. Centro Sur	Taisha
Moderada alta susceptibilidad a movimientos en masa	E.E. Sur	Catamayo
Nula a baja susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC-Electroguayas	Gonzalo Zevallos (Gas)
		Gonzalo Zevallos (Vapor)
		Trinitaria
	CELEC-Termoesmeraldas	Manta II
		Miraflores
	CELEC-Termogas Machala	Termogas Machala II
	CELEC-Termopichincha	Guangopolo
		Quevedo II
		Sistemas Aislados Orellana y Sucumbios
	CNEL-Guayaquil	Aníbal Santos (Gas)
		Aníbal Santos (Vapor)
	Electroquil	Electroquil
	Generoca	Generoca
	Intervisa Trade	Victoria II
	Termoguayas	Barcaza Keppel Energy

A.2 Susceptibilidad a movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Susceptibilidad	Empresa	Tipo de central	Central
Alta susceptibilidad a movimientos en masa	Brineforcorp	Solar	Brineforcorp
	CELEC-Coca Codo Sinclair	Hidráulica	Coca Codo Sinclair
			Manduriacu
	CELEC-Gensur	Eólica	Villonaco
	CELEC-Hidroagoyán	Hidráulica	Agoyán
			San Francisco
	CELEC-Hidroazogues	Hidráulica	Alazán
	CELEC-Hidronación	Hidráulica	Marcel Laniado
	CELEC-Hidropaute	Hidráulica	Mazar
			Paute
			Sopladora
	Consejo Provincial De Tungurahua	Hidráulica	Tiliví
	E.E. Ambato	Hidráulica	Península
	E.E. Centro Sur	Solar	Panel Fotovoltaico
	E.E. Cotopaxi	Hidráulica	Angamarca
			Catazacón
			El Estado
			Illuchi No.2
	E.E. Norte	Hidráulica	La Playa
	E.E. Riobamba	Hidráulica	Alao
			Río Blanco
	E.E. Sur	Hidráulica	Carlos Mora
	Ecoluz	Hidráulica	Papallacta
	Ecuagesa	Hidráulica	Topo
	Elecaustro	Hidráulica	Gualaceo
			Saucay
			Saymirín
	Hidosanbartolo	Hidráulica	Hidosanbartolo
	Hidosibimbe	Hidráulica	Corazón
			Uravía
	Hidrotambo	Hidráulica	Hidrotambo
	Lojaenergy	Solar	Lojaenergy
	Municipio del cantón Espejo	Hidráulica	Espejo
	Perlabí	Hidráulica	Perlabí
	Sabiangosolar	Solar	Sabiango Solar
	San Pedro	Solar	San Pedro
	Valsolar	Solar	Paragachi
	Vicunha	Hidráulica	Vindobona
Mediana susceptibilidad a movimientos en masa	Agua y Gas de Sillunchi	Hidráulica	Sillunchi II
	Altgenotec	Solar	Altgenotec
	CELEC-Hidroagoyán	Hidráulica	Pucará
	CELEC-Hidronación	Hidráulica	Baba
	E.E. Cotopaxi	Hidráulica	Illuchi No.1
	E.E. Norte	Hidráulica	Ambi
			San Miguel de Car

Susceptibilidad	Empresa	Tipo de central	Central
Mediana susceptibilidad a movimientos en masa	Ecoluz	Hidráulica	Loreto
	Elecaustro	Hidráulica	Ocaña
	Electrisol	Solar	Paneles Electrisol
	Electrocordova	Hidráulica	Electrocórdova
	Enermax	Hidráulica	Calope
	Enersol	Solar	Enersol 1-500
	Ep fotovoltaica	Solar	Mulaló
			Pastocalle
	EPMAPS	Hidráulica	Recuperadora
	Genrenotec	Solar	Genrenotec
	Gonzanergy	Solar	Gonzanergy
	Hidroabanico	Hidráulica	Hidroabanico
	Hidroimbabura	Hidráulica	Hidrocarolina
	Hidosibimbe	Hidráulica	Sibimbe
	Hidrovictoria	Hidráulica	Victoria
	San Carlos	Biomasa	San Carlos
	SERMAA EP	Hidráulica	Atuntaqui
			Fábrica Imbabura
Moderada susceptibilidad a movimientos en masa	E.E. Riobamba	Hidráulica	Nizag
	EPMAPS	Hidráulica	El Carmen
	Gransolar	Solar	Salinas
			Tren Salinas
	Renova Loja	Solar	Renovaloja
	Surenergy	Solar	Surenergy
	UCEM	Hidráulica	Planta Chimborazo
Baja a nula susceptibilidad a movimientos en masa	Agua y Gas de Sillunchi	Hidráulica	Sillunchi I
	Coazucar	Biomasa	Ecudos A-G
	E.E. Norte	Hidráulica	Buenos Aires 2012
	Ecoelectric	Biomasa	Ecoelectric
	EPMAPS	Hidráulica	Carcelén
			Noroccidente
	Moderna Alimentos	Hidráulica	Geppert
	Municipio del cantón Mejía	Hidráulica	La Calera
	Sanersol	Solar	Sanersol
	Sansau	Solar	Sansau
	Saracaysol	Solar	Saracaysol
	Solchacras	Solar	Solchacras
	Solhuaqui	Solar	Solhuaqui
	Solsantonio	Solar	Solsantonio
	Solsantros	Solar	Solsantros
	Wildtecsa	Solar	Wildtecsa

A.3 Susceptibilidad a movimientos en masa en subestaciones de transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Subestación
Alta susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC-Coca Codo Sinclair	Coca Codo Sinclair
	CELEC-Hidropaute	Mazar
	CELEC-Transelectric	Chone
		Cumbaratza
		Dos Cerritos
		Esmeraldas
		Limón
		Manduriacu
		Molino
		Nueva Prosperina
		Pascuales
		Portoviejo
		Quinindé
		San Gregorio
		Sopladora
		Tulcán
		Yanacocha
		Zhoray
		Santa Rosa
	Ecuagesa	Patio de Maniobras
		Topo
	EPMAPS	Booster 1
		Booster 2
	Severino	Severino
	CELEC-Hidroagoyán	Agoyán
		San Francisco
	CELEC-Hidronación	Daule Peripa
	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II
	CELEC-Termoesmeraldas	Jaramijó
	CELEC-Termogas Machala	Bajo Alto
Mediana susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC-Transelectric	Ambato
		Chongón
		Ibarra
		Méndez
		Milagro
		Montecristi
		Mulaló
		Orellana
		Posorja
		Riobamba
		San Idelfonso
		Santa Elena
		Santa Rosa
		Santo Domingo
		Tena
		Totoras
	Electroquil	Electroquil
	CELEC-Hidroagoyán	Pucará
	CELEC-Hidronación	Baba

Susceptibilidad	Empresa	Subestación
Moderada susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC-Transelectric	Macas
		Pomasqui
		Puyo
		San Rafael
		Sinincay
	EPMAPS	El Carmen
	CNEL-Guayas Los Ríos	Recuperadora
Baja a nula susceptibilidad a movimientos en masa	CELEC-Termopichincha	Daule-Peripa
	CELEC-Transelectric	Patio de Maniobras
		Baños
		Caraguay
		Cuenca
		El Inga
		Esclusas
		Gualaceo
		Loja
		Machala
		Manta
		Nueva Babahoyo
		Policentro
		Quevedo
		Trinitaria

A.4 Susceptibilidad sísmica en centrales de generación térmica

Susceptitibilidad	Empresa	Central
Alta susceptibilidad a sismicidad	CELEC-Electroguayas	Enrique García
		Gonzalo Zevallos (Gas)
		Gonzalo Zevallos (Vapor)
		Trinitaria
	CELEC-Termogas Machala	Termogas Machala I
		Termogas Machala II
	CELEC-Termopichincha	Guangopolo
		Guangopolo 2
		Santa Rosa
	CNEL-Guayaquil	Álvaro Tinajero
		Anibal Santos (gas)
		Anibal Santos (vapor)
Baja media susceptibilidad a sismicidad	E.E. Ambato	Lligua
		Electroquil
Baja susceptibilidad a sismicidad	E.E. Centro Sur	Generoca
		Taisha
		Loreto
		Payamino
Media susceptibilidad a sismicidad	E.E. Sur	Catamayo
		El Descanso
Muy alta susceptibilidad a sismicidad	CELECAstro	Quevedo II
		Esmeraldas I
	CELEC-Electroguayas	Esmeraldas II
		Jaramijó
		La Propicia
		Manta II
		Miraflores
		Pedernales
	CELEC-Termopichincha	Puná Nueva
		Victoria II
		Barcaza Keppel Energy
Muy baja susceptibilidad a sismicidad	CELEC-Termoesmeraldas	Celso Castellanos
		Dayuma
		Jivino I
		Jivino II
		Jivino III
		Sacha
		Secoya
		Sistemas Aislados Orellana y Sucumbíos

A.5 Susceptibilidad sísmica en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Susceptibilidad	Empresa	Tipo de central	Central
Alta susceptibilidad a sismicidad	Agua y Gas de Sillunchi	Hidráulica	Sillunchi I
			Sillunchi II
	Altgenotec	Solar	Altgenotec
	Brineforcorp	Solar	Brineforcorp
	CELEC-Coca Codo Sinclair	Hidráulica	Manduriacu
	Coazucar	Biomasa	Ecudos A-G
	Consejo Provincial De Tungurahua	Hidráulica	Tiliví
	E.E. Ambato	Hidráulica	Península
	E.E. Cotopaxi	Hidráulica	Illuchi No.1
			Illuchi No.2
	E.E. Norte	Hidráulica	Ambi
			Buenos Aires 2012
			La Playa
			San Miguel de Car
	E.E. Riobamba	Hidráulica	Río Blanco
	Ecoluz	Hidráulica	Papallacta
	Electrisol	Solar	Paneles Electrisol
	Electrocordova	Hidráulica	Electrocórdova
	Enersol	Solar	Enersol 1-500
	Ep fotovoltaica	Solar	Mulaló
			Pastocalle
	EPMAPS	Hidráulica	Carcelén
			El Carmen
			Noroccidente
			Recuperadora
	Genrenotec	Solar	Genrenotec
	Gransolar	Solar	Salinas
			Tren Salinas
	Hidroimbabura	Hidráulica	Hidrocarolina
	Hidrosibimbe	Hidráulica	Uravia
	Hidrovictoria	Hidráulica	Victoria
	Moderna Alimentos	Hidráulica	Geppert
	Sanersol	Solar	Sanersol
	Saracaysol	Solar	Saracaysol
	SERMAA EP	Hidráulica	Atuntaqui
			Fábrica Imbabura
	Solchacras	Solar	Solchacras
	Solhuaqui	Solar	Solhuaqui
	Solsantonio	Solar	Solsantonio
	Solsantros	Solar	Solsantros
	UCEM	Hidráulica	Planta Chimborazo
	Valsolar	Solar	Paragachi
	Vicunha	Hidráulica	Vindobona

Susceptibilidad	Empresa	Tipo de central	Central
Alta susceptibilidad a sismicidad	CELEC-Hidroagoyán	Hidráulica	Agoyán
			Pucará
	CELEC-Hidronación	Hidráulica	Baba
			Marcel Laniado
	Municipio del Cantón Espejo	Hidráulica	Espejo
	Perlabí	Hidráulica	Perlabí
	I.M. Mejía	Hidráulica	La Calera
Baja media susceptibilidad a sismicidad	CELEC-Coca Codo Sinclair	Hidráulica	Coca Codo Sinclair
	CELEC-Hidropaute	Hidráulica	Paute
			Sopladora
	E.E. Centro Sur	Solar	Panel Fotovoltaico
	E.E. Cotopaxi	Hidráulica	Angamarca
			Catazacón
			El Estado
	Enermax	Hidráulica	Calope
	Hidroabanico	Hidráulica	Hidroabanico
	Hidrosanbartolo	Hidráulica	Hidrosanbartolo
Baja susceptibilidad a sismicidad	Hidrosibimbe	Hidráulica	Sibimbe
	CELEC-Gensur	Eólica	Villonaco
	CELEC-Hidroazogues	Hidráulica	Alazán
	CELEC-Hidropaute	Hidráulica	Mazar
	E.E. Sur	Hidráulica	Carlos Mora
	Ecoluz	Hidráulica	Loreto
	Elecaustro	Hidráulica	Gualaceo
			Saucay
			Saymirín
	Gonzanergy	Solar	Gonzanergy
	Lojaenergy	Solar	Lojaenergy
	Renova Loja	Solar	Renovaloja
	San Pedro	Solar	San Pedro
	Surenergy	Solar	Surenergy
Media susceptibilidad a sismicidad	E.E. Riobamba	Hidráulica	Alao
			Nizag
	Ecoelectric	Biomasa	Ecoelectric
	Ecuagesa	Hidráulica	Topo
	Elecaustro	Hidráulica	Ocaña
	Hidrosibimbe	Hidráulica	Corazón
	Hidotambo	Hidráulica	Hidotambo
	Sabiangosolar	Solar	Sabiango Solar
	San Carlos	Biomasa	San Carlos
	Sansau	Solar	Sansau
	Wildtecsa	Solar	Wildtecsa
	CELEC-Hidroagoyán	Hidráulica	San Francisco

A.6 Susceptibilidad sísmica en subestaciones de transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Subestación
Muy alta susceptibilidad a sismisidad	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II
	CELEC-Termoesmeraldas	Jaramijó
	CELEC-Transelectric	Chone
		Esclusas
		Esmeraldas
		Manta
		Montecristi
		Portoviejo
		Posorja
		Quinindé
San Gregorio		
Santa Elena		
Severino	Severino	
Alta susceptibilidad a sismisidad	CELEC-Termogas Machala	Bajo Alto
	CELEC-Termopichincha	Patio de Maniobras
	CELEC-Transelectric	Ambato
		Baños
		Caraguay
		Chongón
		Dos Cerritos
		El Inga
		Ibarra
		Machala
		Manduriacu
		Mulaló
		Nueva Prosperina
		Pascuales
		Policentro
		Pomasqui
		Riobamba
		Salitral
		Santa Rosa
		Santo Domingo
	Totoras	
	Trinitaria	
	Tulcán	
	Electroquil	Electroquil
	EPMAPS	Booster 1
Booster 2		
El Carmen		
Recuperadora		
CNEL-Guayas Los Ríos	Daule-Peripa	
CELEC-Hidroagoyán	Agoyán	
CELEC-Hidronación	Pucará	
	Baba	
Daule Peripa		
Media susceptibilidad a sismisidad	CELEC-Transelectric	Milagro
		Quevedo
		San Idelfonso
	San Rafael	
	Ecuagesa	Patio de Maniobras
Topo		
CELEC-Hidroagoyán	San Francisco	
Baja media susceptibilidad a sismisidad	CELEC-Coca Codo Sinclair	Coca Codo Sinclair
	CELEC-Transelectric	Cumbaratza
		Limón
		Méndez
		Macas
		Molino
		Nueva Babahoyo
		Puyo
Sopladora		
Tena		
Baja susceptibilidad a sismisidad	CELEC-Hidropaute	Mazar
	CELEC-Transelectric	Cuenca
		Gualaceo
		Loja
		Orellana
		Sinincay
		Yanacocha
		Zhoray



Flora - Reserva de Producción Faunística Cuyabeno
Cuyabeno, provincia de Sucumbíos
Autor: Ministerio de Turismo



CRÉDITOS

Coordinación General:

Byron Betancourt Estrella, ARCONEL
Ana Villacís Larco, ARCONEL

Dirección:

Marisol Díaz Espinoza, ARCONEL

Autores:

Alejandro Valladares Benítez, ARCONEL
Alexandra Maldonado Vizcaíno, ARCONEL
Ana López Proaño, ARCONEL
Sara Dávila Rodríguez, ARCONEL

Colaboradores:

Andrés Chiles Puma, ARCONEL
Christian Junia Guerra ARCONEL
Jorge Mendieta Betancourth, ARCONEL
Mauro Erazo Páez, ARCONEL
Néstor Valdospinos Cisneros, ARCONEL
Rodney Salgado Torres, ARCONEL
Santiago Escobar Guanoluisa, ARCONEL
Soraya Ortiz, ARCONEL

Revisores:

David Delgado Novoa, MICSE

Andrés Bravo Almeida, ARCONEL
Carlos Clavijo Moreno, ARCONEL
Caty Ríos Salinas, ARCONEL
Christian Centeno Liger, ARCONEL
Diego Chávez Saavedra, ARCONEL
Fernando García López, ARCONEL
Giovanny Morocho Catucuago, ARCONEL
Rodrigo Quintanilla Pinos, ARCONEL
Xavier Estrella Medina, ARCONEL

Cristhian Chasiluisa Abata, CELEC-Termoesmeraldas
Israel Avila Torres, CELEC-Hidropaute
Jackson Flores Ortega, CELEC-Termoesmeraldas
Jaime Pilatásig Lasluisa, CELEC-Transelectric
John Rockwood Iglesias, CELEC-Enerjubones
Jorge Córdova Pazmiño, EPMAPS
Juan Plazarte Achig, CELEC-Transelectric
Juan Plazarte Achig, CELEC-Transelectric
Juan Soria Ayala, CELEC-Transelectric
Santiago Díaz Navas, CELEC-Hidroazogues

César Aguilar Alvarado, CNEL-Matriz
Fabian Castillo Cabrera, E.E. Centro Sur
Franklin Medina Pita, CNEL-Guayas Los Ríos
Marco Carrillo Trujillo, CNEL-Bolívar
Santiago Almeida Hidalgo, E.E. Quito

Bibliografía:

Plan Maestro de Electricidad 2016-2025, MEER
Atlas Solar del Ecuador, MEER
Atlas Eólico, MEER
Manual de procedimientos de delimitación y codificación de unidades hidrográficas, SENAGUA
Guía para la incorporación de la variable riesgo en la gestión integral de nuevos proyectos de infraestructura, SGR
Manual para el trazado de límites territoriales internos en la estructura SIG, CONALI

Fotografías:

Agencia de Regulación y Control de Electricidad
Consejo Nacional de Límites Internos
Fundación Natura
Mario Alejandro Tapia
Marisol Díaz
Ministerio de Turismo
Ministerio del Ambiente
Municipio del Cantón Esmeraldas
Néstor Carrera (Perro Cojo)
Participantes del Sector Eléctrico Ecuatoriano

Auspicio:



ISBN: 978-9942-07-948-0

Citar este documento como:

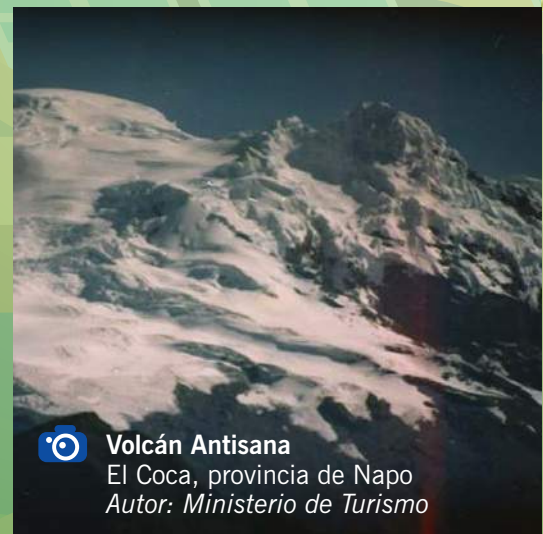
ARCONEL. Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2016.
Quito-Ecuador, julio 2017

Todos los derechos reservados.



Diseño e Impresión:
circulo publicitario
099 5260 754
Quito-Ecuador, julio 2017





Volcán Antisana

El Coca, provincia de Napo

Autor: Ministerio de Turismo



Pájaro hornero

Reserva Ecológica Manglares Churute

Provincia del Guayas

Autor: Fundación Natura





Buho Ratonero
Reserva Ecológica Manglares Churute
Provincia del Guayas
Autor: Fundación Natura



Colibrí
Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas
Provincia de Imbabura y Esmeraldas
Autor: Ministerio del Ambiente



Venado - Reserva Ecológica Manglares Churute
Provincia del Guayas
Autor: Ministerio del Ambiente



Paramo
Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas
Provincia de Imbabura y Esmeraldas
Autor: Ministerio de Turismo



Quichuas de Aguarico
Cuyabeno, provincia de Sucumbíos
Autor: Ministerio de Turismo



Laguna Santo Domingo
Parque Nacional Cotopaxi
Provincia Cotopaxi
Autor: Ministerio de Turismo



Garceta Bueyera
Reserva Ecológica Manglares Churute
Provincia del Guayas
Autor: Ministerio del Ambiente



Flora - Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas
Provincia de Imbabura y Esmeraldas
Autor: Ministerio del Ambiente





Ministerio
de **Electricidad**
y **Energía Renovable**



Agencia de
Regulación y Control
de Electricidad

Quito: Av. Naciones Unidas E7-71 y Av. de los Shyris. PBX (593-2) 226 8746 • Fax (593-2) 226 8737

Babahoyo: 10 de Agosto y Eloy Alfaro Mz. 14 Solar 6, Edificio Cooperativa de Ahorro y Crédito Policía Nacional Limitada, 2do. Piso, Oficina 1 • Telf.: (593-2) 226 8744 Ext. 302 / 303

Cuenca: Florencia Astudillo y Alonso Cordero, Edificio Cámara de Industrias, 4to. Piso, Oficina 401 - 402 - 403 • Telfs.: (593-7) 281 7770 / 288 1568

Guayaquil: Ciudadela La Garzota 1era. Etapa, Av. Guillermo Pareja Rolando Nro. 561, Edificio D'bronce, Planta Baja • Telf.: (593-4) 262 7838

Portoviejo: Los Nardos y Av. 15 de Abril junto al Ecu 911, Centro de Atención Ciudadana (Cac), 1er. Piso • Telf.: (593-2) 226 8744 Ext. 345 / 346

www.regulacionelectrica.gob.ec

ISBN 978-9942-07-946-6



9 789942 079466