

## **TABLA DE CONTENIDO**

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| <b>2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....</b> | <b>2-1</b> |
| 2.1 ALTERNATIVA 1 .....                  | 2-1        |
| 2.2 ALTERNATIVA 2.....                   | 2-2        |
| 2.3 ALTERNATIVA 3.....                   | 2-3        |
| 2.4 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.....     | 2-3        |

## **TABLAS**

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| TABLA 2-1: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS..... | 2-4 |
|------------------------------------------|-----|

## **FIGURAS**

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURA 2-1: ALTERNATIVA 1 PARA LA UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 kV Y CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA A 138 kV ..... | 2-2 |
| FIGURA 2-2: ALTERNATIVA 2 PARA LA UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 kV Y CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA A 138 kV ..... | 2-3 |



## 2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Con el fin de realizar la selección de la alternativa más viable y realizar la construcción de la Línea de Transmisión Los Encuentros – Cumbaratza a 230 kV y Línea de Transmisión Cumbaratza – Delsintanisagua a 138 kV, fue necesario realizar un análisis de varios aspectos como son el económico, operativo, ambiental y social.

Entre los aspectos más relevantes a considerar se tienen los siguientes:

- Infraestructura existente en relación a vías y caminos de acceso, ya que es muy importante que estas, se encuentren cercanas a la alternativa seleccionada y se disminuya al máximo la posibilidad de aperturar nuevos caminos.
- Franjas de Servidumbre para cada una de las líneas, que serían de 30 metros para la Línea de Transmisión Los Encuentros – Cumbaratza a 230 kV y de 20 metros para la Línea de Transmisión Cumbaratza – Delsintanisagua a 138 kV.
- Centros poblados por los que atraviesen las líneas, con el fin de evitar en lo posible de que esto ocurra.
- Costos de construcción del proyecto, que va acorde a los intereses de CELEC.
- Estabilidad del suelo.
- Utilización de estructuras existentes en la zona

Es necesario además considerar el hecho de que el proyecto quiere utilizar parte de las torres de transmisión doble circuito del enlace existente entre la subestación Bomboiza del SNT y Subestación Fruta del Norte, pues en el tramo Bomboiza - Los Encuentros únicamente se encuentra instalado un circuito 500 ACAR que actualmente sirve a la minera AURELIAN SA.

CELEC EP - TRANSELECTRIC realizaría el montaje de conductor HTLS para un circuito de línea y reemplazará el conductor existente 500 ACAR por HTLS (de mayor capacidad) en el tramo Bomboiza – Los Encuentros. En el sector de Los Encuentros se construiría una nueva subestación y desde ésta, la línea doble circuito para llegar hasta la ampliación de la Subestación Cumbaratza en 230 kV.

El nuevo Sistema de Transmisión Delsintanisagua - Bomboiza 230 kV, permitirá evacuar la producción de los proyectos de generación existentes: Delsintanisagua 180MW, Villonaco 15MW y los proyectos futuros: Huascachaca 50MW, Huayrapamba 110 MW, Sabanilla 30MW y Chorrillos 5 MW.

### 2.1 ALTERNATIVA 1

Esta alternativa consiste en implementar una nueva línea doble circuito de 138 kV, que reemplazará a la actual línea simple circuito Delsintanisagua – Cumbaratza, de las cuales se mantendrá la ubicación hasta la torre 15 del anterior trazado y a partir de la torre 16 se continua hacia la parte superior de la montaña debido a que en la parte baja existe una mayor cantidad de pobladores y se encuentra mayoritariamente parcelado lo cual reflejaría un mayor valor económico.

La construcción se realizará en base a la carretera existente, desde Loja a Zamora y Cumbaratza, la misma que a la fecha está en buenas condiciones y forma parte de la red vial oriental, esta vía se encuentra relativamente alejada de la línea, esto es, entre 300 a 800 m con desniveles mayores 100 o 300 m, lo que dificulta la construcción de los caminos de acceso, por el sector existen muy pocos caminos que servirán para dicha construcción, por las fuertes pendientes transversales de las laderas.

En el tramo de Cumbaratza – Los Encuentros la construcción se realizará en base a la carretera existente, desde Zamora al Panguí, la cual se encuentra entre 300 a 500 metros con desniveles mayores a 50 o 100 m, lo cual dificulta la construcción de los caminos de acceso.

La zona de Delsitanisagua – Cumbaratza – Los Encuentros por lo general está compuesta por pequeñas fincas o terrenos muy poco desarrollados y la gente se desplaza más caminando hasta las vías principales para trasladarse a realizar sus actividades en los distintos cantones.

**FIGURA 2-1: ALTERNATIVA 1 PARA LA UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 kV Y CUMBARATZA – DELSITANISAGUA A 138 kV**



Fuente: Celec, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

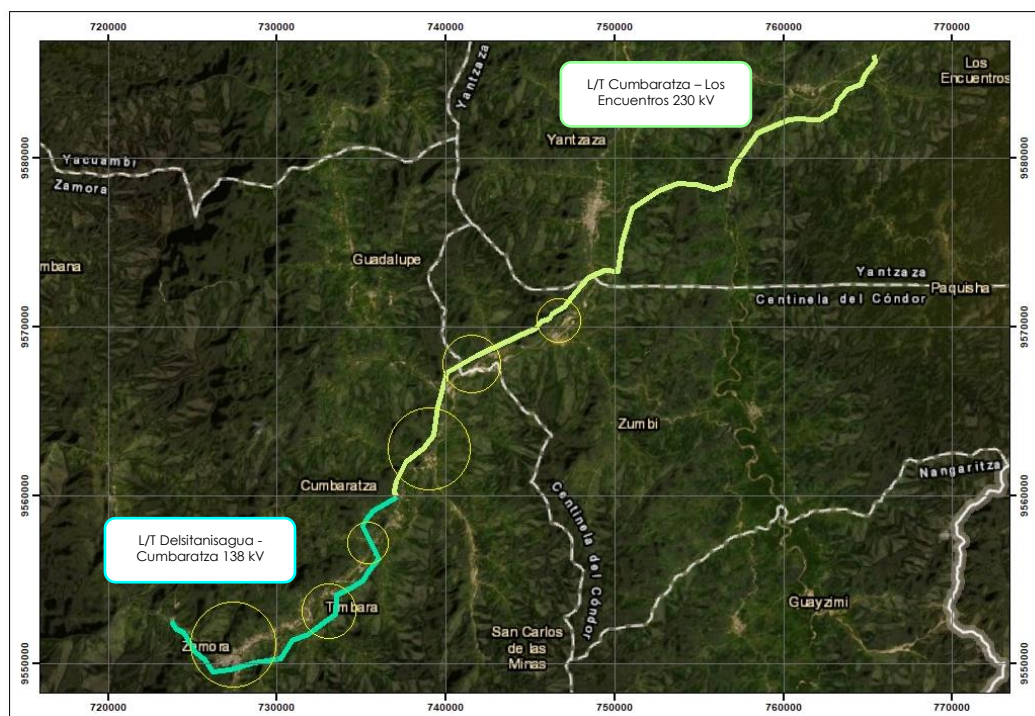
## 2.2 ALTERNATIVA 2

La segunda alternativa estudiada con el fin de realizar la construcción de la L/T Delsitanisagua – Cumbaratza 138 kV y la L/T Cumbaratza – Los Encuentros 230 kV plantea la utilización de las estructuras existentes (hasta la torre 15) del anterior trazado y a partir de la torre 16 se continuaría hacia la parte sur, atravesando centros poblados ya que en este trazado se ha tratado de seguir la topografía del terreno en ese sector.

Del mismo modo, que la alternativa 1, La construcción se realizará en base a la carretera existente, desde Loja a Zamora y Cumbaratza, la misma que a la fecha está en buenas condiciones y forma parte de la red vial oriental, esta vía se encuentra relativamente alejada de la línea, esto es, entre 300 a 900 m con desniveles mayores 100 o 300 m. La forma más rápida de acceder se encuentra a aproximadamente 100 m de las vías de acceso secundarias lo que dificulta la construcción de los caminos de acceso para dicha construcción, por las fuertes pendientes transversales de las laderas.

En el tramo de Cumbaratza – Los Encuentros la construcción se realizará en la parte alta de la montaña para la cual no existe acceso directo y se tendrían que construir caminos de acceso o ingresar por la parte alta, comprometiendo la estabilidad de los suelos para poder acceder a dichos puntos, incrementando el valor y representando mayor afectación social al tener que atravesar por una mayor cantidad de predios.

**FIGURA 2-2: ALTERNATIVA 2 PARA LA UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 kV Y CUMBARATZA – DELSITANISAGUA A 138 kV**



Fuente: Celec, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

### 2.3 ALTERNATIVA 3

Se considera como tercera opción la No Acción lo cual tendría una implicación directa en el desarrollo de los puntos a continuación:

- Ante el despacho de toda la generación en la zona, una posible contingencia (falla) de un circuito de la línea de transmisión Yanacocha – Cuenca 138 kV, causaría la sobre carga del segundo circuito, pudiendo llegar a superar su límite operativo de no implementarse el nuevo sistema de transmisión hacia Los Encuentros - Bomboiza.
- Ante una posible contingencia simple del enlace Yanacocha – Cuenca 138 kV para garantizar la evacuación de esta generación, sin restricciones y especialmente, se determina la necesidad de implementar un nuevo enlace entre las subestaciones Delsitanisagua, Cumbaratza y Bomboiza a nivel de 230 kV, sistema que además permitiría la participación en el SNI de futuros proyectos de generación que se desarrollen en la zona.
- No se tendría conexión entre la subestación de Cumbaratza y la de Bomboiza, lo cual en caso de suscitarse una emergencia o corte no se podría abastecer de energía eléctrica al sector. Celec tiene prevista la construcción de una nueva Subestación en Los Encuentros con una línea de doble circuito para llegar hasta la Subestación Cumbaratza.
- No se podrá evacuar la generación ubicada en la zona sur del país, lo que disminuiría la confiabilidad del servicio especialmente ante posibles fallas o contingencias en la zona.

### 2.4 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se realizaron trabajos de topografía y geotecnia para determinar los puntos por donde se recomienda la ubicación de la línea de transmisión debido a la inestabilidad de los suelos, por lo que no se recomienda construir caminos de acceso para no alterar la estabilidad de los sitios de construcción de torres, ya que estos sitios son muy limitados.

**TABLA 2-1: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

| DESCRIPCIÓN                         | ALTERNATIVA 1  | ALTERNATIVA 2  | ALTERNATIVA 3 |
|-------------------------------------|----------------|----------------|---------------|
| Voltaje                             | 138 y 230 kV   | 138 y 230 kV   | No Acción     |
| Tipo de estructura                  | Torre metálica | Torre metálica |               |
| Longitud aproximada (km)            | 62,55          | 65,16          |               |
| Cantidad aproximada de estructuras  | 138            | 144            |               |
| Afectación a viviendas              | Bajo           | Alto           |               |
| Facilidad de acceso                 | Medio          | Difícil        |               |
| Afectación cultivos                 | Bajo           | Bajo           |               |
| Afectación a SNAP, BVP y PFE        | No             | No             |               |
| Impacto socio económico y ambiental | Medio          | Alto           |               |
| Costo (USD)                         | 23.642.304,55  | 24.826.947,77  |               |
| Impacto Social y Ambiental          | Medio - Medio  | Medio - Alto   |               |

Fuente: Celec, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Conforme la tabla 2-1 se puede evidenciar el análisis de las tres alternativas considerando aspectos técnicos, ecológicos y socioeconómicos culturales, de las cuales se puede verificar que existe un mayor beneficio ejecutando la alternativa 1 al presentarse menor afectación a viviendas debido a que la alternativa 2 atraviesa y está cercano a una mayor cantidad de centros poblados. Respecto a la facilidad de acceso para la construcción de las torres, la alternativa 1 presenta un nivel medio debido a presencia de vías existentes y la construcción de caminos es menor, sin embargo; la alternativa 2 al no tener vías secundarias o trochas marcadas que permitan acceder desde la vía, representa mayor dificultad al momento de ejecutar el trabajo, esto sumado a la necesidad de una mayor inversión mayor de recursos y una mayor afectación del ambiente debido a la apertura de caminos lo que conlleva a desbroces y cambios en el uso de suelo.

Analizando la estabilidad de la zona, es necesario tomar en consideración que, para ambas alternativas, en el caso de construir los caminos, se deberá tener mucho cuidado de no alterar la estabilidad de los sitios de construcción de torres, ya que estos sitios son muy limitados, y no es posible construir caminos abajo de los espacios propuestos de construcción, estos deberán desarrollarse desde lejos para llegar por la parte alta. Sin embargo, al analizar más profundamente este hecho, la alternativa 2 se presenta en mayor desventaja, ya que las zonas por donde se propuso el trazado están más alejadas de las vías lo que representa mayor intervención.

El impacto socioeconómico y ambiental es medio en la Alternativa 1, debido a que los centros poblados se siguen expandiendo, por otro lado, la Alternativa 2 presenta un impacto alto, esto ocasionado al paso de la Línea de Transmisión por centros poblados y con ello mayor cantidad de viviendas, donde la afectación directa será más representativa.

Respecto al factor ambiental en las dos alternativas se presentarán actividades de ingreso de maquinarias, de personal, se colocarán torres de 138 kV en el tramo Delsitanisagua – Cumbaratza y de 230 kV en el tramo de Cumbaratza – Los Encuentros representando una afectación al paisaje.

En base a lo antes mencionado, se ha establecido que la alternativa más viable es la 1.