

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

6.1. METODOLOGÍA

El análisis de alternativas para la implementación de la Subestación Lago de Chongón a 138/230 kV, es una herramienta que permite justificar de manera técnica, ambiental y socioeconómica la opción seleccionada.

Los aspectos que se evaluaron para determinar la alternativa ambientalmente viable son los siguientes:

1. **Características técnicas constructivas y operacionales:** Procesos constructivos, seguridad de infraestructuras, confiabilidad del sistema de transmisión.
2. **Características ecológicas:** zonas sensibles, afectación a recursos (suelo, agua, aire), uso e intervención del suelo.
3. **Características socio económicas y culturales:** Afectaciones a pobladores a nivel local, regional y nacional, desarrollo energético, preservación de recursos culturales.

Para la evaluación de las alternativas, se realizaron visitas de campo al área de implantación de la Subestación en base a los datos técnicos proporcionados por CELEC EP- TRANSELECTRIC.

Para el análisis comparativo de los parámetros estudiados en cada alternativa se utilizó una escala de calificación de 1 a 5, en donde se asignó un mayor valor a los parámetros de análisis que presenten una mayor afectación al nivel técnico, ecológico, socio - económico y cultural.

Además de la metodología descrita en el párrafo anterior, se implementó una escala de colores acorde a la ponderación numérica. Este método aportará a la comprensión de la selección de alternativas. La escala de colores acorde a la numeración se muestra en la Tabla No. 7.1

Tabla No 6.1 Escala de colores

| ESCALA | VALOR | COLOR |
|--------------|-------|------------|
| Grave | 5 | Rojo |
| Considerable | 4 | Anaranjado |
| Moderado | 3 | Amarillo |
| Leve | 2 | Verde |
| Muy Leve | 1 | Celeste |
| Nula | 0 | Gris |

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda.

6.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

6.2.1 Alternativa N° 1 - Proyecto Cero:

Se evaluó la situación global actual y futura en base a los criterios: técnicos, ecológicos, socioeconómicos y culturales implicados por la no ejecución del proyecto Subestación Lago de Chongón a 230/138 kV.

6.2.1.1 Análisis Técnico

El Sistema de Transmisión Chongón – Santa Elena a 230 kV, del cual forma parte la Subestación Lago de Chongón a 138/230 kV, ha sido evaluado su factibilidad según el Plan de Expansión 2010 - 2020 de CELEC – EP TRANSELECTRIC y aprobado por CONELEC.

Según el Plan de Expansión de Transmisión 2010 - 2020, la implementación del sistema de transmisión Chongón – Santa Elena, se da fundamentalmente por dos razones. La primera para suplir la demanda de la provincia Santa Elena, que en la actualidad cuenta únicamente con una línea de transmisión que la alimenta (Línea de Transmisión Pascuales – Santa Elena a 138 kV) y debido al crecimiento poblacional e industrial de la provincia, la línea actualmente está saturada.

La segunda razón, es el ubicar de manera técnica y segura a los agentes generadores, en este caso a Electroquil, quien en la actualidad está conectado directamente hacia la Línea de Transmisión Pascuales – Santa Elena (sin equipos de seccionamiento y maniobra), poniendo en peligro la operatividad de la línea, ya que en caso de existir algún inconveniente con Electroquil, quedaría sin electricidad la provincia de Santa Elena.

La no ejecución de la obra “Subestación Lago de Chongón a 138/230 kV” retrasaría la planificación de la expansión de la transmisión para el sector de Santa Elena, trayendo serios inconvenientes; en primer lugar, sobresaturando la línea actual existente, provocando a futuro fallas en el suministro de energía, y en segundo lugar, al no contar con una subestación de seccionamiento en el sector donde Electroquil está conectado a la actual línea de transmisión, el sistema seguiría con grandes problemas operativos derivados de la inadecuada conexión existente, lo que conlleva a tener fallas en la transmisión de energía hacia la provincia de Santa Elena.

6.2.1.2 Análisis Ecológico

La no ejecución del proyecto mantendrá en el área destinada a su implementación las características ecológicas actuales de la zona. Sin embargo el área donde se pretende implementar la subestación Lago de Chongón a 138/230 kV en la actualidad ha sufrido procesos antrópicos derivados de la agricultura y ganadería, por lo que la cobertura vegetal está destinada al pastoreo.

En la fotografía a continuación se puede observar el área que sería destinada a la implementación de la subestación.



Foto No 6.1. Área destinada a la subestación Lago de Chongón – sector Aguas Negras

En la actualidad el área es utilizada para pastoreo de ganado. Los terrenos alrededor forman parte de fincas, sin embargo no existe cultivos, ya que, dada las características climáticas caracterizada por grandes períodos secos, es necesario contar con sistemas de riego para la producción agrícola.

La no implementación del proyecto en el sector de Aguas Negras, de la comuna Casas Viejas, parroquia Chongón, no mejorará las características ecológicas del sector, las mismas que han sufrido degradación de su calidad por la agricultura y ganadería, así como en el aspecto visual por la congruencia de la línea de Electroquil y Pascuales – Las Juntas. Sin embargo la implementación de un proyecto de subestación en esta zona degradaría aún más las características visuales del sector, y el cambio en el uso de suelo destinado al área de la subestación.

6.2.1.3 Análisis Socio Económico y Cultural.

El impacto socioeconómico y cultural ocasionado por la no ejecución del proyecto, Subestación Lago de Chongón 230/138 kV, se vería reflejado en un déficit operativo del suministro de energía hacia la provincia de Santa Elena, dado principalmente por la inadecuada conexión que actualmente existente entre la línea de Electroquil con la Línea de Pascuales - Santa Elena.

Las pérdidas operativas ocasionadas por una conexión sin protecciones de seccionamiento y control, provocan riesgos en el sistema actual de transmisión, ya que, si existiese algún problema con Electroquil, la provincia de Santa Elena quedaría sin electricidad.

Además, dado que a futuro la demanda energética de esta provincia requiere una planificación que permita dar un mayor abastecimiento de electricidad, por tanto la no construcción de la subestación que inicialmente funcionará como seccionamiento a 138 kV, y de su futura ampliación con un patio de 230 kV y transformadores de potencia a 230/138 kV, impediría un desarrollo energético adecuado de la provincia, con las consecuentes pérdidas económicas que esto conllevaría. El impacto es por tanto a nivel provincial y nacional, siendo imperante y necesaria la construcción y operación de esta subestación.

6.2.2 Alternativa N° 2 – Implantación de la Subestación en el sector de Juntas del Pacífico - parroquia Julio Moreno - provincia de Santa Elena

Esta alternativa evalúa los aspectos técnico - ambientales considerados por la ejecución de la subestación en el sector de Juntas del pacífico, parroquia Julio Moreno – provincia de Santa Elena.



Foto No 6.2. Sector Juntas del Pacífico – planificación construcción subestación

6.2.2.1 Análisis Técnico

El sistema de transmisión que actualmente alimenta a la provincia de Santa Elena, está dado por la Línea de Transmisión Pascuales – Santa Elena a 138 kV. La línea parte desde la subestación Pascuales en doble circuito compartiendo las mismas estructuras de la línea Pascuales - Posorja, y en el sector denominado Las Juntas del Pacífico, parroquia Julio Moreno de la provincia de Santa Elena, se dividen dichas líneas y parte un solo circuito hacia Santa Elena y otro hacia Posorja, por tanto las dos líneas de transmisión (Pascuales – Santa Elena y Pascuales – Posorja) comparten las mismas estructuras hasta el sector de Las Juntas del Pacífico, y de ahí van en estructuras independientes.

Esta fue la razón principal para determinar al sector de Las Juntas del Pacífico como el lugar donde implementar la Subestación del nuevo sistema de transmisión hacia Santa Elena, ya que en este sector existe la derivación de la línea hacia Santa Elena y Posorja.

Sin embargo posteriormente hubo la incursión de un agente generador (Electroquil), que se conectó hacia la línea Pascuales – Posorja, en el sector de Aguas Negras, comuna Casas Viejas, parroquia Chongón – cantón Guayaquil, mediante una derivación física sin equipos de maniobra y seccionamiento, poniendo en riesgo al sistema al no tener una operatividad adecuada. El momento de tener una falla Electroquil al estar directamente conectado con la línea, dejaría sin transmisión la

línea que va a Posorja y la que va a Santa Elena, ya que en ese sector ambas líneas comparten las mismas estructuras.

Por tanto se descarta la ubicación inicial de la subestación en el sector de Juntas del pacífico, para ubicarlo en el sector de Chongón donde existe la derivación hacia Electroquil, con el objetivo de conectar adecuadamente a este agente generador.

Siendo el lugar de Juntas del Pacífico adecuado para la implementación de la subestación a 138/230 kV del nuevo sistema de transmisión hacia Santa Elena, no reúne todas las características técnicas que permitan dar una mayor confiabilidad al sistema de transmisión, ya que no solventaría el problema de la conexión inadecuada de Electroquil hacia el sistema de transmisión existente.

6.2.2.2 Análisis Ecológico

El sector en Las Juntas del Pacífico, donde existe la derivación de la línea hacia Posorja y hacia Santa Elena, presenta características ecológicas de mejor conservación que el sector de Chongón, ya que dado su ubicación (zona elevada y alejada del centro habitado, bosque seco) ha impedido que exista alta demanda de agricultura y pastoreo, esto a su vez asociado al clima seco que ocupa la mayor parte del año, siendo necesario sistemas de riego para la producción.

El impacto ocasionado al ecosistema podría calificarse de leve a moderado, ya que en la actualidad la zona está siendo atravesada por la línea de transmisión Pascuales – Santa Elena y justamente en el sector de análisis existe la derivación de la línea Pascuales – Posorja. Se mantiene una franja de servidumbre de tránsito de estas líneas, las mismas que eventualmente son utilizadas por los moradores del sector para caza y excursión.

Estando el sector alejado del área poblada con un acceso difícil por las características de la carreta de ingreso, en esta zona se puede encontrar animales silvestres, que toman estos sectores como vías de tránsito y para su alimento. La implementación de la subestación alejaría en este sector a la fauna nativa dado principalmente por el ingreso de maquinaria durante la etapa constructiva y la presencia del personal de CELEC EP - TRANSELECTRIC durante la etapa operativa.

6.2.2.3 Análisis Socio económico y Cultural.

En el sector de Juntas del Pacífico, en el sitio donde existe la derivación de las líneas hacia Posorja y hacia Santa Elena, está constituido por grandes extensiones de tierra sin parcelaciones pertenecientes a fincas extensas o sabanas del patrimonio del estado, en la actualidad no están siendo cultivadas y están cubiertas por matorrales el bosque seco característico de la zona, que son utilizados por fauna silvestre para su alimento o como tránsito hacia otros lugares de apareamiento.

La implementación de la subestación en este sitio, dado a que esto conllevaría a un mejoramiento y ampliación de la carretera de ingreso hacia el sector de implementación, podría ocasionar una expansión hacia este sector de la franja poblacional de Las Juntas del Pacífico, sin embargo durante la salida de campo no se evidenció fuentes de agua cercana al camino de ingreso y el área en

análisis, por tanto para procesos agrícolas sería necesariamente la implementación de canales de riego, que dado su lejanía tendrían elevados costos de ejecución.

6.2.3 Alternativa N° 3 – Subestación Lago de Chongón a 138/230 kV

Esta alternativa evalúa los aspectos técnico ambientales considerados por la ejecución de la obra denominada “Subestación Lago de Chongón a 138/230 kV”, a ubicarse en el sector de Aguas Negras, comuna Casas Viejas de la parroquia Chongón, cantón Guayaquil – provincia de Guayas.

Este análisis evaluará la situación técnica, ecológica y socioeconómica de la ubicación definitiva de la subestación a 138/230 kV integrante del sistema de transmisión a 230 kV que alimentará a la provincia de Santa Elena, y que corresponde a las siguientes coordenadas:

Tabla No 6.2 Coordenadas Subestación Lago de Chongón 138/230 kV.

| PUNTO | COORDENADAS WGS 84 | |
|---------------|--------------------|---------|
| | ESTE (ZONA 17) | NORTE |
| Estructura 56 | 595673 | 9762582 |
| Estructura 55 | 595950 | 9762752 |
| V1 | 595613 | 9762616 |
| V2 | 595792 | 9762597 |
| V3 | 595990 | 9762325 |
| V4 | 595621 | 9762323 |



Foto No 6.3. Sector Aguas Negras – Chongón Área destinada a la subestación



Foto No 6.4. Área destinada a la subestación (segunda toma panorámica)

6.2.3.1 Análisis Técnico

El sector de Aguas Negras, de la comuna Casas Viejas, parroquia Chongón, es el sitio de derivación de la línea de Electroquil con la línea Pascuales – Posorja, como se puede observar en la fotografía No 6.3 dicha derivación está dada mediante una conexión física, sin equipos de maniobra y seccionamiento que ponen en riesgo la operatividad de la línea hacia Posorja y Santa Elena. Por tanto este sitio es el más idóneo para ubicar la subestación a 138/230 kV, que en primera instancia

funcionaría como subestación de seccionamiento para conectar adecuadamente a Electroquil hacia el sistema de transmisión y la implementación de la línea Chongón – Santa Elena a 138 kV (aislada a 230 kV) que suplirá la demanda creciente de electricidad en la provincia de Santa Elena. Dado que la ubicación de la subestación estaría cercana al embalse de Chongón toma el nombre de “Subestación Lago de Chongón a 138/230 kV”.

La implementación de la subestación Lago de Chongón a 138/230 KV está dada por dos factores fundamentales. El primero atender la demanda creciente de la provincia de Santa Elena y la segunda dar una mayor confiabilidad al sistema de transmisión, al adaptar de manera técnica al agente generador Electroquil evitando problemas derivados de una conexión actualmente inadecuada.

6.2.3.2 Análisis Ecológico

La ubicación de la subestación en el sector de Aguas Negras, presenta características ecológicas de niveles de alteración alto, dada la intervención antrópica de la zona, la cual en la actualidad está siendo utilizada para procesos de agricultura y sobretodo de ganadería (pastoreo).

La calidad visual de la zona también ha sido alterada con anterioridad por la congruencia de ambas líneas de transmisión (Electroquil y Pascuales – Las Juntas), sin embargo la incursión de la subestación tendrá un mayor impacto visual en el sector del ya existente.

Respecto al uso y ocupación del suelo, el área de implantación cambiará a uso industrial, las pocas especies de flora existentes dentro del terreno de implantación, desaparecerán por completo y la fauna que utilizaba el sector como hábitat, tránsito o alimento, no podrán seguir utilizando dicho espacio, no así los alrededores al terreno que no sufrirían cambios permanentes por la implementación de la subestación.

6.2.3.3 Análisis Socio Económico y Cultural

Analizando el impacto socioeconómico a nivel regional, provincial y nacional, la implementación de la subestación en el sector de Chongón permitirá dar mayor confiabilidad al sistema de transmisión interconectado del Ecuador.

La planificación de la expansión de la transmisión tiene por objeto dar un aseguramiento de energía eléctrica de calidad que cubra la demanda actual y futura a nivel nacional, regional, provincial y local, es así que la implementación de la subestación Lago de Chongón a 138/230 kV, mejorará la calidad del servicio eléctrico en el sector de Santa Elena, así como a futuro también la transmisión de energía para grandes centros de consumo futuros de la provincia de Guayas.

6.3. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La valoración es un reflejo cuantitativo de lo descrito en el análisis de alternativas presentado anteriormente. La sumatoria de la calificación a cada uno de los parámetros estudiados, permitirá

calcular el grado de viabilidad de las alternativas analizadas. La calificación es presentada en la siguiente tabla:

Tabla No 6.3 Análisis de Alternativas

| ALTERNATIVA | TÉCNICO | | | ECOLÓGICO | | | SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL | | | TOTAL | VIABILIDAD |
|-------------------|------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------|------------|
| | Procesos Constructivos | Seguridad de Infraestructura | Confiabilidad del sistema | Zonas Sensibles | Afectación a recursos | Uso e Intervención del suelo | Afectación a pobladores | Desarrollo energético | Preservación recursos culturales | | |
| Alternativa N° 1* | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0 | 19 | NV |
| Alternativa N° 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 18 | NV |
| Alternativa N° 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 11 | V |

* La alternativa Cero, evalúa la afectación a nivel local y nacional por la no ejecución del proyecto

V = Viable NV = No Viable

Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cía. Ltda.

6.2.4 Conclusión

Según la matriz de calificación, la Alternativa N°3 denominada **“Subestación Lago de Chongón a 138/230 kV”**, resulta como la opción más conveniente para ejecutar el proyecto; debido a que cumple los requerimientos de expansión del Sistema de Transmisión Nacional, con afectaciones menores hacia los sistemas ecológicos y socioculturales, corroborando que la ubicación del sector Aguas Negras ha sido evaluados en base a criterios técnicos, ecológicos y socio ambientales, logrando que el proyecto sea ambientalmente viable.