

## CAPÍTULO VII

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

#### 7.1. INTRODUCCIÓN

Según la Ley de Gestión Ambiental, elaborada en 1999, un impacto ambiental se define como la alteración positiva o negativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

Considerando lo establecido en la normativa ambiental ecuatoriana, y tomando en cuenta que la construcción, operación y mantenimiento, y retiro del proyecto en estudio probablemente cause impactos sobre los componentes físico, biótico y social identificados en el área, es de suma importancia identificar y analizar cuáles son las posibles alteraciones que las actividades ejecutadas durante cada fase del proyecto pueden provocar.

#### 7.2. METODOLOGÍA

El procedimiento a seguir para la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el área de implantación del proyecto, está basado principalmente en la metodología de Buroz (1994) en la cual se procede a elaborar índices de impacto para cada componente identificado en la matriz.

##### 7.2.1. Identificación de los componentes afectados

El primer paso efectuado, durante la visita de campo realizada, fue observar y analizar el área de influencia de la implantación de la L/T Chongón – Santa Elena con el propósito de identificar los componentes presentes en la zona que podrían resultar afectados de alguna manera por la ejecución de las actividades para la construcción y operación del proyecto.

##### 7.2.1.1. Componente físico

En lo referente a este, dentro del área de influencia del mencionado proyecto se identificaron los siguientes elementos:

##### a) Aire

- **Calidad del aire:** referido específicamente a las características físicas y químicas del aire, considerando que durante la construcción de la L/T ingresarán al área vehículos y maquinaria que, para moverse, utilizan combustibles fósiles que pueden generar emisiones atmosféricas dañinas. Además, la circulación vehicular en las vías del sector producirá material particulado (polvo), sobre todo en época de verano, ya que los caminos existentes no son asfaltados.

Asimismo, durante la operación del proyecto se realizará mantenimiento e inspecciones continuas para asegurar el adecuado funcionamiento de los equipos, para lo que es necesario el ingreso de vehículos.

- **Ruido:** se entiende como el incremento de perturbaciones acústicas en el sector, debido a la presencia del personal, vehículos y maquinaria durante las diferentes etapas del proyecto.
- **Radiaciones No Ionizantes:** implica la generación de radiaciones no ionizantes durante la fase operativa de la Línea de Transmisión.

#### b) Suelo

- **Calidad de suelos:** se considera como la alteración de las características físicas y químicas del suelo que se encuentra en el área donde se desarrollará el proyecto, en particular por la presencia de desechos u otros que produzcan impactos sobre este recurso.
- **Compactación:** se aprecia como el aumento de la densidad del suelo por la aplicación de presión, en este caso por la continua presencia de vehículos y maquinaria pesada, durante la construcción, y las bases y estructuras en la etapa operativa.
- **Erosión:** para el análisis de esta se entiende como el desgaste en la superficie del suelo por la ejecución de diferentes actividades que aumentan la vulnerabilidad de este recurso ante factores que pueden erosionarlo.

#### c) Agua

- **Calidad del agua:** para lo que se considera el cambio de las características físico-químicas del agua presente en ríos intermitentes y esteros presentes en la zona por los que cruza la Línea de Transmisión o en cuyas inmediaciones hay puntos donde se colocarán torres de transmisión eléctrica.
- **Canal de riego:** implica el cambio de las características del agua que contiene el canal de riego que cruza las provincias de Guayas y Santa Elena, principalmente porque se encuentra entrecruzando los caminos de acceso hacia algunos puntos donde se colocarán torres.

#### d) Paisaje

- **Incidencia visual:** se refiere a cambios provocados sobre el paisaje natural de la zona, percibidos a simple vista, por la presencia de los diferentes componentes del proyecto implantados en los diferentes sitios establecidos previamente.

### 7.2.1.2. Componente biótico

Dentro de este componente se analizaron los siguientes aspectos:

a) **Flora**

- **Pérdida de especies:** toma en cuenta la cantidad de especímenes vegetales que serán removidos a lo largo de la zona de implantación del proyecto.
- **Afectación de individuos:** implica cualquier afectación dada a diferentes individuos, como consecuencia de la ejecución de actividades relacionadas sobre todo a la construcción de la L/T.

b) **Fauna**

- **Alejamiento de individuos:** se refiere al hecho de que, debido a la presencia humana en el sector, se puede ahuyentar temporalmente a algunos animales que habitan en la zona.
- **Migración de especies:** contempla el traslado permanente de individuos, o grupos animales, como consecuencia de las diferentes actividades realizadas para la implantación del proyecto en el área determinada.
- **Afectación a individuos:** considera cualquier posible daño físico producido sobre algún espécimen animal que habita en la zona durante la construcción y operación de la Línea de Transmisión.

### 7.2.1.3. Componente social

En lo concerniente a este componente, se analizaron principalmente los siguientes elementos:

- a) **Calidad de vida de la población:** entendida como el cambio temporal o permanente que sufrirán las localidades ubicadas a lo largo del área de colocación de la L/T, como consecuencia de la presencia de esta en la zona.
- b) **Dinamización económica (por servicios indirectos):** se refiere al posible incremento de posibilidades laborales para los habitantes de las comunidades inmediatas al área de construcción del proyecto, especialmente lo que serían servicios indirectos para el personal, como alimentación.
- c) **Cambio de uso de suelo:** es específicamente la variación que se dará respecto a la utilización del suelo de la zona debido a que la presencia del proyecto, además se considera que por la presencia de la Línea de Transmisión, no será posible realizar ciertas actividades, como la siembra de árboles de gran tamaño o la construcción de infraestructura en la franja de servidumbre.

- d) **Conflictos sociales:** implica posibles problemas con integrantes de las comunidades cercanas al sitio de implantación, o de las inmediaciones, de los puntos donde se colocarán las torres para la Línea de Transmisión.
- e) **Afectación a restos arqueológicos:** considerando que la provincia de Santa Elena, particularmente, es rica en vestigios arqueológicos, en la fase constructiva del proyecto se puede causar impacto sobre estos restos durante el movimiento de tierras principalmente.

#### 7.2.1.4. Seguridad y salud industrial

- a) **Salud del personal:** incluye a todas las afecciones que pueden sufrir los empleados durante las diferentes fases del proyecto, como consecuencia de la realización de sus labores diarias.
- b) **Riesgos laborales:** para este caso, se refiere a los peligros a los que está expuesto el personal involucrado durante la construcción, operación y mantenimiento, y retiro de la Línea de Transmisión.

#### 7.2.2. Identificación de las actividades a analizar

Luego se procedió a analizar el proceso constructivo y operativo a ser ejecutado con el fin de determinar las actividades que podrían generar impactos sobre los componentes físicos, bióticos y sociales previamente identificados. Para esto, también se tomaron en cuenta los criterios de los técnicos que participaron en la salida de campo al sector.

Para el presente caso se analizan las siguientes:

##### 7.2.2.1. Construcción

- a) **Apertura y/o adecuación de senderos de ingreso:** considerado como el arreglo de varios caminos vecinales que conducen hacia los diferentes puntos de implantación de las torres, o la apertura de nuevos caminos.
- b) **Instalación de campamentos temporales:** según los requerimientos del constructor, se creará uno o varios campamentos que funcionarán temporalmente, a mitad del recorrido de la Línea de Transmisión, para el almacenamiento de materiales y hospedaje de los empleados.
- c) **Apertura de franja de servidumbre:** involucra el desbroce de vegetación en un tramo de 30 metros, 15 a cada lado, de las torres y el tendido eléctrico.
- d) **Ingreso de personal, maquinaria, equipos y materiales:** implica el continuo traslado de los trabajadores, materia prima, maquinaria y dispositivos requeridos para cada una de las fases del proyecto.

- e) **Movimientos de tierra:** incluye las excavaciones y nivelación de suelo realizadas durante el inicio de la construcción del proyecto.
- f) **Transporte de materiales y escombros:** se refiere al traslado de materiales excedentes y escombros hacia los sitios dispuestos para estos restos. Esta actividad se realizará a lo largo de la fase de construcción de la Línea de Transmisión.
- g) **Obras civiles (cimentación):** entendido como la construcción de las bases que soportarán el peso de cada una de las torres de transmisión.
- h) **Obras electromecánicas (montaje de estructuras):** incluye la colocación de postes de hormigón y el armado de las estructuras metálicas.
- i) **Obras electromecánicas (montaje de cableado):** es el traslado y colocación de los cables a lo largo del recorrido de la Línea de Transmisión.
- j) **Limpieza y retiro de materiales:** implica la recolección y acopio de los materiales y desechos generados en la implantación del proyecto. Esto se llevará a cabo durante la construcción del proyecto.
- k) **Desmantelamiento de campamentos temporales y retiro de maquinaria:** se refiere al retiro de las instalaciones colocadas para el acopio temporal de equipos, materiales y hospedaje de personal. Además del traslado de la maquinaria previamente utilizada.

#### 7.2.2.2. Operación y Mantenimiento

- a) **Energización:** entendido como la suministración de energía eléctrica para la operación de la L/T.
- b) **Mantenimiento electromecánico:** se refiere a la ejecución de las actividades de mantenimiento de las estructuras.
- c) **Mantenimiento de franja de servidumbre:** incluye el ingreso del personal y el desbroce de la vegetación en el espacio que rodea las torres y debajo del cableado.
- d) **Inspecciones:** implica el traslado y presencia de los técnicos que realizarán las inspecciones de la L/T durante el periodo de operación.

#### 7.2.2.3. Retiro

- a) **Desmantelamiento de instalaciones:** implica la demolición de las instalaciones construidas para la operación de la Línea de Transmisión y de las bases sobre las que se colocaron las torres de transmisión.

- b) **Desmantelamiento de equipos y estructuras:** incluye el retiro de los postes de hormigón y estructuras metálicas colocadas a lo largo de la Línea de Transmisión.
- c) **Transporte de escombros, equipos y residuos:** se refiere a la recolección y retiro de los escombros de la demolición y de los residuos presentes en el área donde se implantó el proyecto.
- d) **Rehabilitación de áreas afectadas:** son las actividades de re-vegetación y limpieza de suelos.

### 7.2.3. Identificación de los impactos

Contando ya con la lista de los componentes que serán posiblemente afectados y las actividades a considerar, se procedió a ingresar estos datos en una matriz de doble entrada con el fin de relacionar estos dos aspectos.

En primer lugar, esta matriz se utiliza para determinar si existe o no impacto causado sobre un componente en particular, para lo que se coloca una “X” en la casilla donde se cruzan la actividad considerada impactante y el componente afectado. Finalmente se obtiene una matriz donde se diferencian claramente los componentes impactados por la ejecución de las distintas actividades del proyecto.

### 7.2.4. Evaluación de los impactos identificados

Tras aclarar cuáles son las actividades que están influyendo sobre los componentes presentes en el área, se procedió a evaluar el impacto causado por cada una, con el fin de determinar el grado de afectación sobre cada elemento encontrado y cuáles son las actividades más impactantes realizadas durante la construcción, operación y mantenimiento de la L/T. Los criterios utilizados para la evaluación de los impactos son:

**Tabla No. 7.1:** Criterios utilizados para la calificación de impactos

Parámetro	Definición	Criterio	Escala
<b>Carácter</b>	Precisa si la actividad tiene una influencia positiva o negativa sobre cada uno de los componentes.	- <b>Positiva:</b> en caso de que el impacto sea benéfico para el medio. - <b>Negativa:</b> si es que el impacto es perjudicial para el entorno	+ -
<b>Extensión</b>	Representa el área de influencia que se supone será afectada por el proyecto.	- <b>Puntual:</b> si el efecto se verifica en los alrededores de la fuente de impacto - <b>Local:</b> cuando el efecto se manifiesta más allá del sitio específico de la fuente de impacto - <b>Regional:</b> en caso de que la presencia del impacto rebase los límites del área de influencia establecida	0 0,5 1
<b>Duración</b>	Corresponde al tiempo que persiste el efecto del impacto, además considera las afectaciones futuras e indirectas	- <b>Temporal:</b> permanencia del efecto por corto tiempo - <b>Periódica:</b> persistencia del efecto por	0 0,5

Parámetro	Definición	Criterio	Escala
		mediano tiempo - <b>Permanente:</b> permanencia del efecto por largo tiempo	1
<b>Reversibilidad</b>	Se refiere a la posibilidad del componente afectado de regresar a las condiciones previas a la implementación del proyecto.	- <b>Reversible:</b> Cuando por acción de los mecanismos naturales, la alteración puede ser asimilada - <b>Recuperable:</b> En caso de que la afectación pueda ser revertida, pero se requiere intervención. - <b>Irreversible:</b> Cuando el impacto no se revierte por medios naturales ni artificiales.	0  0,5  1
<b>Importancia del Componente Ambiental</b>	Implica la trascendencia dada por las personas al impacto, está en relación con la calidad del componente afectado.	- <b>Baja:</b> cuando el componente no tiene buena calidad basal y no es relevante para otros factores ambientales - <b>Moderada:</b> cuando el componente tiene buena calidad basal pero no es relevante para otros componentes - <b>Alta:</b> si el componente tiene una baja calidad basal pero sí es relevante para otros componentes - <b>Muy alta:</b> en caso de que el componente tenga buena calidad basal y es relevante para otros componentes	1-3  4-5  6-7  8-10

Para la calificación de cada uno de los criterios mencionados, se utilizan matrices similares a la que se usó para la identificación de impactos, o sea que se creó una matriz para cada uno de los criterios, mismas que se presentan en el **Anexo**: Matrices de Identificación y Evaluación de Impactos.

Para determinar la relevancia de cada uno de los impactos ambientales ( $R_i$ ), se toma en cuenta la base de un conjunto de criterios que consideran su carácter ( $C_a$ ), magnitud ( $M_a$ ) y la importancia del componente ( $I_c$ ); la magnitud de un impacto se obtiene en función de su duración ( $D_u$ ), extensión ( $E_x$ ), y reversibilidad ( $R_e$ ), mediante la siguiente expresión matemática:

$$Ma = wd (Du) + we (Ex) + wr (Re)$$

Donde:

**Ma:** Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental

**Du:** Valor del criterio de duración del impacto

**Wd:** Peso del criterio de duración del impacto

**Ex:** Valor del criterio de extensión

**We:** Peso del criterio de extensión

**Re:** Valor del criterio de reversibilidad del impacto

**Wr:** Peso del criterio de reversibilidad

Para esta fórmula se debe cumplir que:  $Wd + We + Wr = 10$ . Para el presente caso se han definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

- Peso del criterio de duración ( $Wd$ ): 3,9
- Peso del criterio de extensión ( $We$ ): 4,6
- Peso del criterio de reversibilidad ( $Wr$ ): 1,5

Y, de acuerdo con una escala numérica de valoración de las características de cada interacción en un rango de 1 a 10, expresados y valorados en la Tabla No.7.2, las ponderaciones se estimaron mediante el criterio de representatividad de cada variable ( $Du$ ,  $Ex$ ,  $Re$ ).

Finalmente el impacto total sobre cada componente es calculado como el producto entre la Magnitud del impacto y la Importancia del componente ambiental afectado, a lo cual se le antepone el carácter del impacto, es decir si es negativo o positivo:

$$\text{Impacto Total} = Ca (Ma) (Ic)$$

**Tabla No. 7.2:** Calificación del impacto total obtenido

Impacto total	Calificación
50 a 100	Altamente significativo
25 a 49	Medianamente significativo
10 a 24	Poco significativo
Menor a 10	No significativo

A partir de los resultados conseguidos, se realiza una discusión cuya finalidad es la de jerarquizar los impactos y, en base a esto, plantear medidas de mitigación y/o prevención dirigidas a reducir los impactos más significativos producidos por la implementación de la L/T, causados sobre los diferentes componentes y, a su vez, potenciar los impactos positivos identificados.

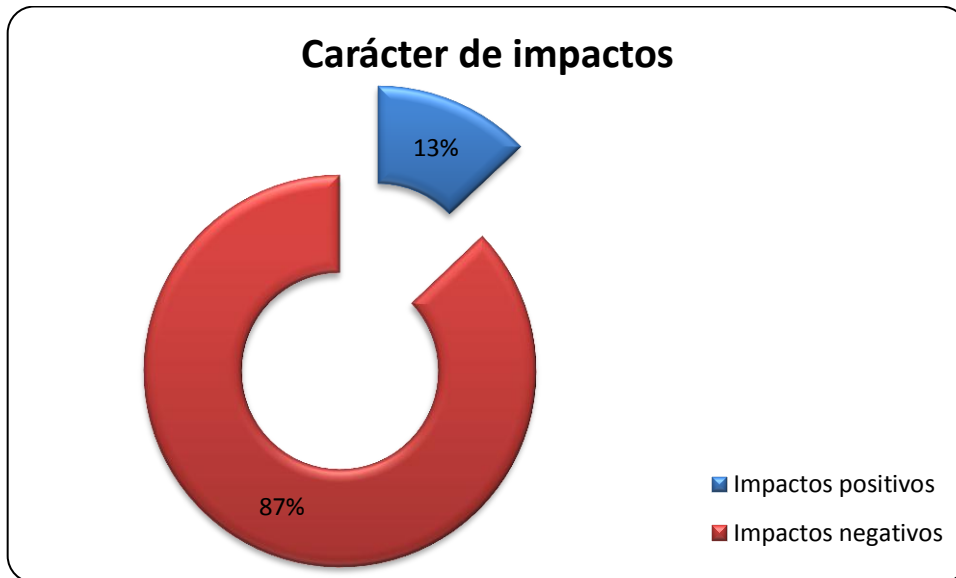
### 7.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tras la realización de las matrices en las que se identifican y evalúan las diferentes actividades a llevarse a cabo durante la construcción, operación y mantenimiento, y retiro de la Línea de Transmisión Chongón – Santa Elena, fue posible determinar que en el desarrollo de la mencionada L/T se causará un total de 186 impactos sobre los diferentes elementos de los componentes físicos, bióticos y sociales reconocidos dentro del área de influencia.

Del total de impactos identificados, se determinó que 24 son positivos mientras que 162 son considerados de carácter negativo.

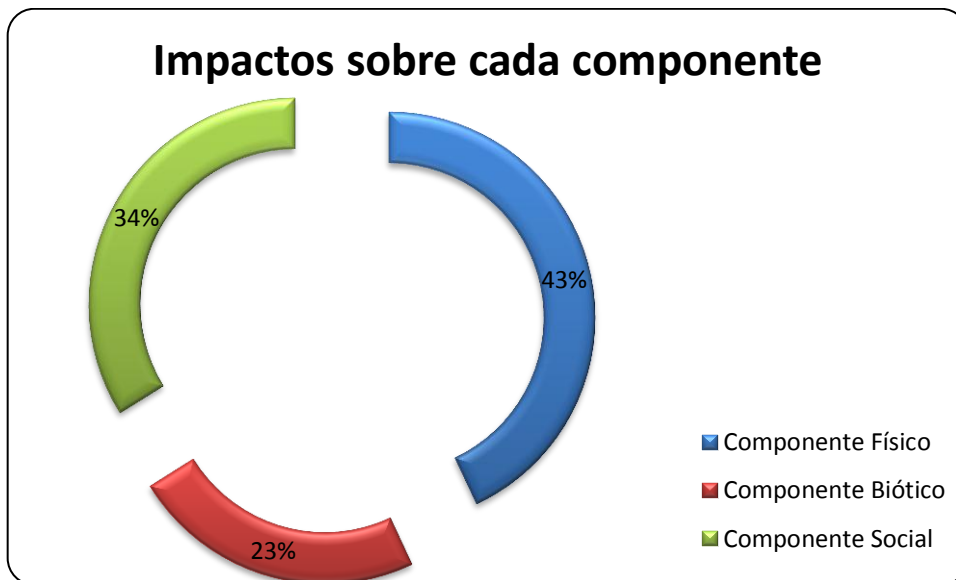


**Gráfico No 7.1:** Carácter de impactos identificados para la L/T



Sin embargo, con la metodología explicada anteriormente, se determinó que de la totalidad de los impactos sólo uno resultó como Altamente significativo, mientras que los Medianamente significativo incluyen a 22 impactos, los calificados como Poco significativo son 72 impactos y los que se denominan como No significativo abarcan 91 impactos.

**Gráfico No 7.2:** Impactos identificados sobre los componentes del área de la L/T



### 7.3.1. Impactos sobre el Componente Físico

Después de haber analizado la totalidad de los impactos identificados, se determinó que debido a la implementación de la L/T afectarán 80 impactos sobre el aspecto físico, que corresponden al 43% del total, de los cuales siete son impactos positivos y 73 son considerados negativos.

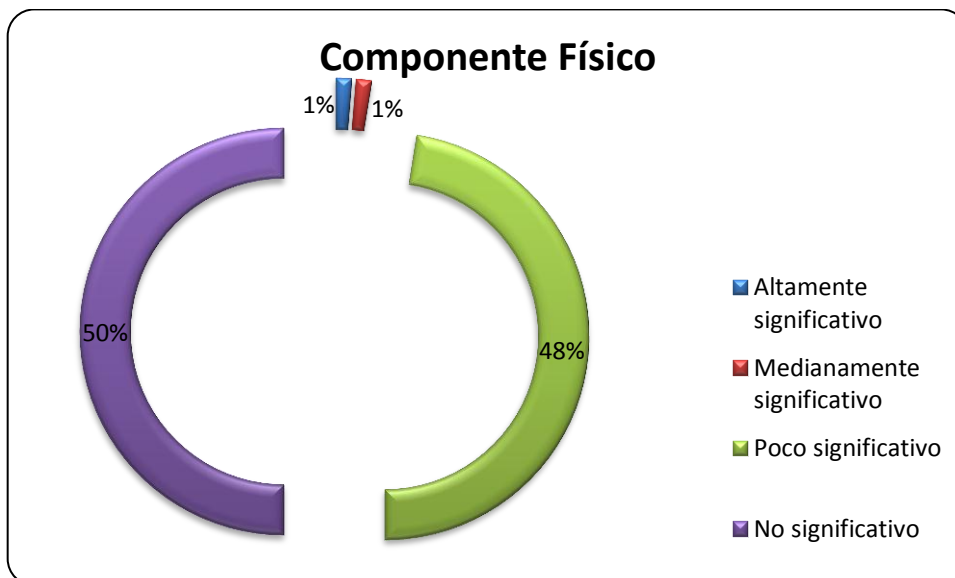
Tras la evaluación de esta cantidad de impactos, se estableció una calificación para cada uno de estos, tras lo que se obtuvieron los siguientes datos:

**Tabla 7.3:** Calificación de impactos sobre Componente Físico de la L/T

Calificación	Impactos
Altamente significativo	1
Medianamente significativo	1
Poco significativo	38
No significativo	40

Como indica la tabla anterior, la mayoría de los impactos identificados para este componente tras su calificación, resultaron dentro de la categoría de No significativo, mientras que en menor cantidad se encuentran los calificados como Poco significativo, asimismo se estableció a un impacto como Medianamente significativo y, por último se identificó un único impacto como Altamente significativo, mismo que tiene relación con la generación de radiaciones ionizantes no ionizantes durante la operación de la L/T.

**Gráfico No 7.3:** Calificación de impactos sobre el Componente Físico de la L/T



### 7.3.2. Impactos sobre el Componente Biótico

De la totalidad de los impactos identificados durante la implementación de la L/T, se determinó que sobre el aspecto biótico actuarán 43 impactos, de los cuales 3 se identificaron como positivos y 40 son de carácter negativo.

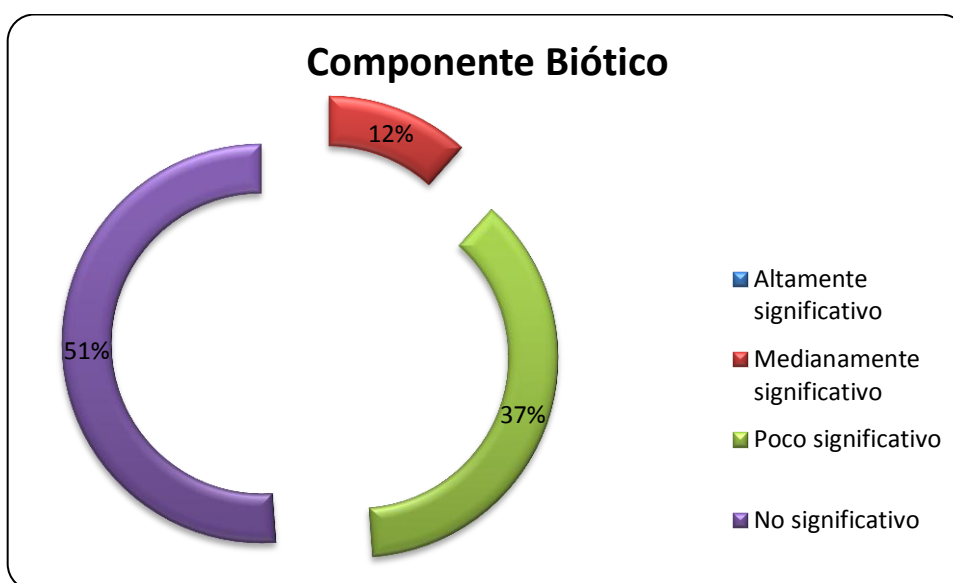
Tras la aplicación del método para calificar cada uno de los impactos, se establecieron los siguientes resultados:

**Tabla No. 7.4:** Calificación de impactos sobre el Componente Biótico de la L/T

Calificación	Impactos
Altamente significativo	0
Medianamente significativo	5
Poco significativo	16
No significativo	22

Como se puede observar en la tabla, sobre el aspecto biótico presente en el área de implantación de la L/T no se identificó ningún impacto que haya obtenido la calificación de Altamente significativo, mientras que en la categoría de Medianamente significativos se encontraron cinco impactos, dentro del grupo Poco significativo se encontraron 16 impactos y, finalmente calificados como No significativo se identificaron a 22 impactos, que constituyen la mayor parte.

**Gráfico No 7.4:** Calificación de impactos sobre el Componente Biótico de la L/T



### 7.3.3. Impactos sobre el Componente Social

Luego de haber identificado la totalidad de impactos que se pueden generar por la construcción, operación y mantenimiento, y retiro de la mencionada Línea de Transmisión, se estableció que sobre el aspecto social influirán 63 impactos, que constituyen el 34% del total de impactos identificados para el proyecto, de los cuales 14 son de carácter positivo y los 49 restantes son de naturaleza negativa.

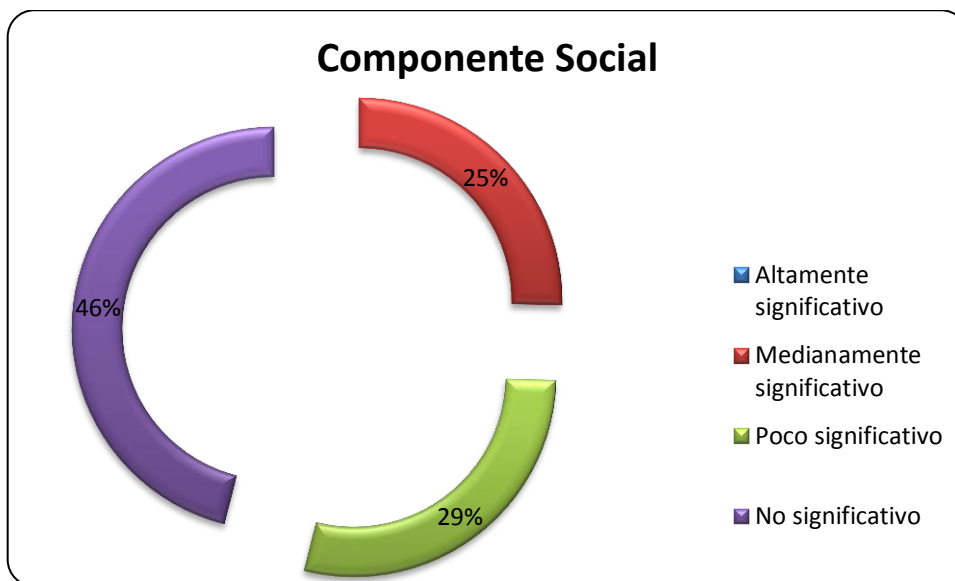
Al igual que para los impactos de los componentes mencionados antes, a estos se los evaluó con el fin de asignarles una calificación en cuanto a la significancia, tras lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla No. 7.5:** Calificación de impactos sobre el Componente Social de la L/T

Calificación	Impactos
Altamente significativo	0
Medianamente significativo	16
Poco significativo	18
No significativo	29

De la totalidad de los impactos identificados sobre el aspecto social, como se puede observar en la tabla anterior, la mayor parte de estos resultaron con la calificación de No significativo, mientras que casi en iguales cantidades se encuentran representadas las categorías Poco y Medianamente significativo, mientras que no se identificaron impactos como Altamente significativos.

**Gráfico No 7.5:** Calificación de impactos sobre el Componente Social de la L/T



#### 7.3.4. Actividades más impactantes

Luego del análisis realizado anteriormente, se puede concluir que la implementación de la Línea de Transmisión generará, sobre los diferentes componentes identificados, un solo impacto considerado como Altamente significativo, mientras que el grupo de los Medianamente significativos está conformado por 22 impactos, como se describe a continuación:

- **Componente Físico:**

- **Transporte de materiales y escombros:** la continua ejecución de esta actividad causará el incremento del nivel de ruido en la zona de implantación del proyecto, en particular porque en los sitios cercanos a la colocación de la L/T hay un bajo nivel de circulación vehicular o de otras actividades que causen ruido. Esta actividad es considerada como negativa y, además, obtuvo una calificación de Medianamente significativa.

- **Energización:** esta actividad provocará la generación de radiaciones no ionizantes durante la operación de la Línea de Transmisión, lo cual es de carácter negativo. Además, tras el análisis de este, resultó con una calificación de Altamente impactante.
  
- **Componente Biótico**
  - **Apertura de la franja de servidumbre:** debido al espacio que deberá ser desbrozado, se causará afectación a este componente, sobre todo en cuanto a la pérdida de especies vegetales y migración de especies animales, por lo que este impacto ha sido considerado de carácter negativo. Además, este resultó con una calificación de Medianamente significativo.
  
  - **Energización:** considerando que el paso de energía eléctrica por la Línea de Transmisión puede causar afectaciones sobre la avifauna del sector, se determinó esta como una afectación negativa y calificada como Medianamente impactante.
  
  - **Rehabilitación de áreas afectadas:** la realización de esta actividad será de carácter positivo para el aspecto biótico presente en el área, específicamente para contrarrestar la pérdida de especies vegetales y la migración de especies animales provocada por la implementación de la Línea de Transmisión en el sector; la calificación obtenida por este impacto fue de Medianamente significativo.
  
- **Componente Social**
  - **Energización:** tomando en cuenta que el paso de energía eléctrica por la Línea de Transmisión puede causar afectaciones sobre los pobladores del sector, se determinó esta como una afectación negativa.
  
  - **Actividades de mantenimiento:** Debido a que la presencia de personal podría causar conflictos sociales.