

CAPÍTULO IV

LÍNEA BASE

4.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de este capítulo se analiza el estado actual de los componentes físico, biótico y social presentes en el área donde se construirá y operará la L/T Chongón – Santa Elena.

Para la determinación de la línea base del sector se realizó una visita de campo en la que cada uno de los técnicos procedió a recoger datos de los diferentes aspectos mencionados, con el fin de determinar la calidad del medio en el que posteriormente se desarrollará el proyecto y los aspectos a los que podría afectarse durante la construcción, operación y mantenimiento, y retiro de la Línea de Transmisión.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Para la descripción de la Línea Base Ambiental actualizada, se analizan los componentes físicos más importantes como: geología regional, geología local, estructural y tectónica, geomorfología y sus unidades, zonas morfo dinámicas inestables, suelos: clasificación y tipo, unidades de uso, cobertura, textura, granulometría, procesos erosivos, zonas inundables, determinación de los grados de sensibilidad y riesgos del proyecto, respecto a las variables físicas, climatología, hidrología; así como un detalle general de los riesgos dentro del medio físico los cuales afectarían a la construcción del proyecto.

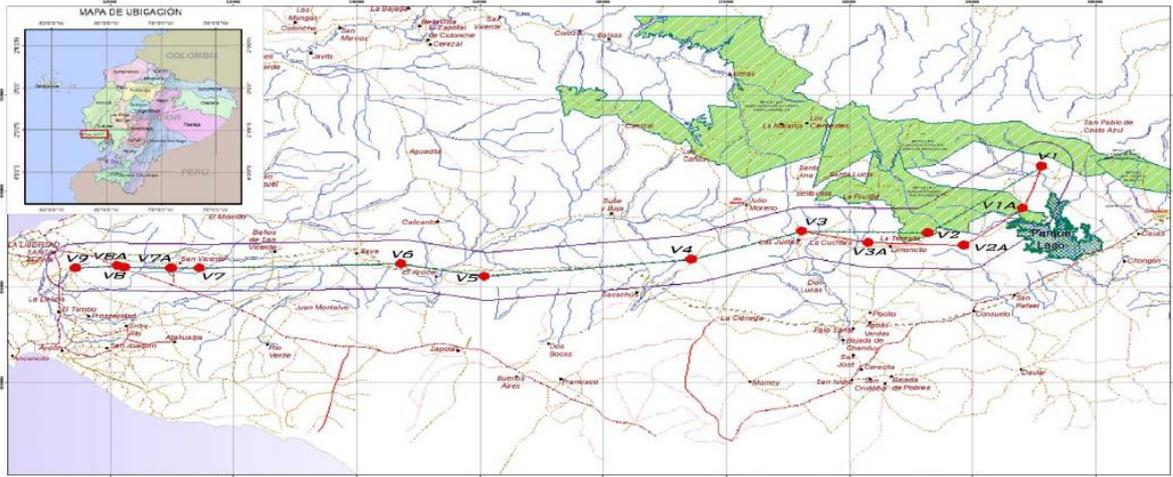
La caracterización del medio físico en la zona longitudinal de estudio constituye un proceso en el cual intervienen criterios, conceptos y datos reales obtenidos en el sitio mismo de investigación y donde interactúan cada uno de los componentes del ecosistema.

Ubicación de la L/T Chongón - Santa Elena

La actual línea de Transmisión Eléctrica Pascuales - Santa Elena a 138 KV, atraviesa la parte centro sur de las provincias del Guayas y Santa Elena. La L/T a 230 KV objeto de este estudio se encuentra en el mismo lineamiento y zonificación, en general sigue un eje de transmisión que se instalará a 60 m., del existente hacia el norte aproximadamente, con ciertas variantes principalmente en los vértices iniciales.

Geográficamente la Línea de Transmisión cruza de este a oeste la parte meridional de la provincia de Santa Elena, desde el sector el Sauce, perteneciente a la parroquia Chongón, hasta la ciudad de Santa Elena en la subestación del mismo nombre, como se puede observar en la siguiente ilustración:

Ilustración No 4.1: Ubicación del trazado de la Línea de Transmisión Chongón – Santa Elena



Metodología de trabajo

Para la caracterización física y sus detalles se realizó un reconocimiento de campo integral mediante transectos, recorridos, pruebas in situ y mediciones desde el 03 al 06 de agosto del 2011.

Para la investigación de la geología, geomorfología y sus componentes, en el trabajo de campo se identificaron y caracterizaron los grupos, unidades y formaciones geológicas existentes, se determinaron las unidades geomorfológicas y se identificaron los procesos geodinámicos y morfo dinámicos más relevantes de inclusión directa a las zonas del trazado de la L/T.

El conocimiento de la tectónica del sector fue verificado primero mediante una recopilación bibliográfica detallada, acompañada de un análisis visual de los eventos estructurales medidos en el campo, datos que son directamente incluidos en los mapas temáticos correspondientes.

Para el componente suelo, con la información bibliográfica, verificación visual y toma de muestras representativas de las unidades edafológicas en diferentes sitios donde se ubican los vértices de instalación, se caracterizó el tipo de suelo, textura y sus propiedades físicas.

Debido a que el área estudiada presenta un relieve ondulado con colinas de pendientes medias a suaves, no se encontraron sitios donde se requieran estudios más detallados de control de taludes o evaluación de su estabilidad.

4.2.1. Geología Regional

La costa ecuatoriana se estableció geodinámicamente como una zona de ante-arco por una alta actividad volcánica y tectónica del terciario. Los diferentes conjuntos de relieve sucedieron concomitantemente a la formación de los Andes, testigos de una evolución tectónica bastante compleja, que estableció la gran diversidad morfo-estructural del país. Incluyen relieves tan diferenciados como la cordillera vulcano - metamórfica de los Andes, la pequeña cordillera costanera vulcano sedimentaria con modelados típicos de cuencas sedimentarias en esta región y en la amazónica.

Esta disposición físico morfológica que continuó durante todo el Terciario se acompaña con la conformación de grandes cuencas sedimentarias rellenas por una sucesión de ciclos sedimentarios marinos, transgresivos y regresivos, de tipo molásico, compuestos por una alternancia de arcillas, limos, areniscas y conglomerados. Así se forma la cuenca costanera al oeste de los Andes.

La cuenca costanera, producto de estos eventos, es dividida en cuatro subcuencas al oeste: Golfo de Guayaquil, Cuenca Progreso, Cuenca Manabí y Cuenca Borbón al norte.

La Costa del Ecuador geológicamente se encuentra dispuesta sobre un basamento rocoso del tipo sustrato oceánico que es la **Formación Piñón** K_P, que se desarrolló en el Cretácico inferior periodo Aptiano –Albiano. En el Cretácico superior periodo Santoniano – Maastrichtiano se depositan sobre esta formación, estructuras rocosas sedimentarias y vulcano clásticas como turbiditas marinas y lutitas tobáceas.

Potentes turbiditas ricas en cuarzo, sedimentos lutáceos y arenosos son el relleno de las cuencas de ante-arco desarrolladas desde el Paleoceno superior al Plioceno.

La formación Piñón K_P, litológicamente se encuentra constituida por lavas basálticas, tobas y brechas volcánicas.

La **Formación Cayo** K_C, del Cretácico Superior viene a constituirse en el orden turbidítico de erosión de la región de ante arco, litológicamente está compuesta por lutitas, grawacas y conglomerados, estas rocas se encuentran presentes en la cordillera Chongón Colonche. Tiene un espesor medio de 3.000 m, y se adelgaza progresivamente hacia el Norte.

La formación Cayo, se divide en tres estructuras, Miembro Calentura, Cayo sensu stricto y Guayaquil, todas subyacen al material terciario que rellena las cuencas del Progreso y Manabí.

4.2.2. Geología Local

La extensa zona longitudinal de 82 Km., donde se emplazará la Línea de Transmisión eléctrica que recorre la distancia desde Chongón a Santa Elena y que localmente es proyectada en dirección este a oeste con ligeras desviaciones en el inicio de la línea pasara cercano a los poblados rurales de: Limoncito, Las Juntas, Sube y Baja, El Azúcar, Sayá, Baños de San Vicente, San Vicente y Santa Elena, dispuestas sobre las provincias del Guayas en su inicio y Santa Elena en un mayor porcentaje.

Todo el recorrido se encuentra dispuesto sobre las formaciones sedimentarias del terciario, y son: San Eduardo E_E, de edad Cretácica al Paleoceno, mientras que más hacia el suroeste y en mayor potencia se halla circunscrito al complejo sedimentario conformado por la Formación Tosagua del Eoceno al Cuaternario, en sus Unidades Formación Progreso M_P, Miembro Dos bocas M_{Tb}, Grupo Azúcar PcE_A, Formación Tablazo Q_T, y finalmente en Santa Elena al Grupo Ancón E_N.

La disposición geológica local en la cual se asientan los vértices donde se instalarán la infraestructura de la L/T Chongón – Santa Elena, cuyas estructuras se encuentran asentadas con estratificación horizontal o subhorizontal y de litología secuencial de orientación este a oeste, se reflejan de la siguiente manera:

Formación San Eduardo E_E.

Litológicamente está constituida por rocas sedimentarias calizas y lutitas, la petrografía microscópica determina un comportamiento calcáreo como calcarenita turbidítica a calcirudita estratificada, contiene algas y clastos de chert. Los foraminíferos presentes la detallan de una edad perteneciente al Eoceno Medio. Descansa sobre el Miembro Guayaquil.

Grupo Azúcar PcE_A,

Constituida por una secuencia de areniscas, conglomerados y lutitas blancas datadas por fauna marina del Daniano superior a Thanetiano Superior (65 a 54 Ma) se encuentra entre contactos discordantes sobreyacida por el Grupo Ancón. Por las características petrográficas se define una fuente de basamento continental (colisión del bloque Amotape). Además las facies sedimentarias son de abanico submarino, con turbiditas de alta densidad y foraminíferos retrabajados

Formación Tosagua:

Miembro Zapotal O_{TZ}

Forma una secuencia de base a tope de conglomerados, areniscas tobáceas y lutitas, cuyo espesor máximo sobrepasa los 1000 m. La Localidad tipo se encuentra cercano al poblado de Zapotal, se encuentra sobreyacido por el miembro Dos Bocas.

Paleontológicamente por el tipo de moluscos encontrados, se la data de una edad de Oligoceno Tardío a Mioceno Temprano

Miembro Dos bocas M_{Tb},

Constituida por Lutitas blancas, Esta formación se compone de lutitas chocolate laminadas o blanqueadas con concreciones calcáreas y en la base limolitas, su espesor es variable desde pocos metros a 240 m. Debido a su fauna fósil se la data de edad Mioceno Temprano

Formación Subibaja M_S

Constituida por limolitas calcáreas, que afloran entre las lutitas chocolate de la Formación Dos Bocas y las areniscas de la Formación Progreso. La potencia máxima que aflora estimada en 550 m en la sección tipo (Landes, 1994). Datada a una edad de Mioceno inferior Los foraminíferos indican un ambiente marino somero (<200m)

La localidad tipo se encuentra a unos 10 Km al sur del poblado de Subibaja, se extiende 30 Km al sur cerca de la zona de la carretera Guayaquil Salinas, y 14 Km al Norte.

Formación Progreso M_P.

Con una potencia de 2700 m., cubre toda la parte central de la Cuenca del Progreso; descansa concordantemente sobre la Formación Subibaja. Está compuesta de areniscas blandas, areniscas verdes y lutitas, con acumulaciones locales de arcillas bentoníticas, bentonitas, tobas, areniscas guijarrosas, areniscas calcáreas y conglomerados finos. La presencia de foraminíferos coloca la Formación en el mioceno superior.

Formación Tablazo Q_T,

Conformadas por terrazas marinas bioclásticas, arcillas sedimentarias blancas, Está compuesta de lumaquelas, coquinas, conglomerados con estratificación entrecruzada.

Por análisis de palinomorfos se le atribuye una edad pleistocena, la cual está asociada con un evento eustático transgresivo del fin del pleistoceno y el levantamiento generalizado del bloque costero. La tectónica es responsable del aislamiento de los terrenos como escalones suspendidos. Además los materiales involucrados en este levantamiento pueden o no tener una naturaleza y origen similar.

Por estas razones estos terrenos no deben ser caracterizados como una formación, aun así el término “tablazo” es ampliamente usado para nombrar a las terrazas al enfocar su aspecto morfológico y hacen referencia a las terrazas marinas levantadas.

Grupo Ancón E_N,

Conformado por una secuencia de turbiditas bioclásticas a silico clásticas y lutitas, con facies de aguas someras con aporte terrígeno importante, datadas por fauna fósil del Eoceno.

Las formaciones geológicas por encontrarse vinculadas a la facie sedimentaria de la cuenca del Progreso, y mantener una íntima relación de componentes litológicos, los minerales que más destacan son los carbonatos de calcio, feldespatos cálcicos, feldespatos ácidos, silicatos y óxidos.

La erosión extrema a la que ha sido expuesta la zona a través del tiempo, hace que en la actualidad, leves estratos afloren a superficie particularmente de las formaciones San Eduardo, Progreso, y tablazos, mientras que a lo largo de la L/T, solo se observan los suelos originarios de los mismos.

El levantamiento geológico local del eje longitudinal de la L/T Chongón – Santa Elena, se resume de la siguiente manera:

Tabla No 4.1: Geología local de la L/T Chongón – Santa Elena a 230 kV

GEOLOGÍA LOCAL				
Vértices	Coordenadas		Formación geológica	Observaciones
	X (este)	Y(Norte)		
V1	595897.52	9762988.19	Contacto Fm. San Eduardo con la Unidad Miembro Zapotal	Rodados calcáreos y roca de conglomerado
V2	586647.45	9756091.13	Fm. Sube y Baja	Erosión suelos
V1A	594367.51	9758613.16	Miembro Zapotal	Vestigios rocosos
V3	576481.36	9756250.12	Fm. Progreso	Afloramientos de roca estratificada erosionada
V3A	581834.41	9753362.12	Idem	Idem
V2A	589628.47	9754799.12	Fm. Sube y Baja	Arcillas meteorizadas
V4	567490.29	9753362.09	Fm. Progreso	Afloramientos de roca estratificada erosionada
V5	550643.15	9751558.07	Miembro Dos Bocas	Arcillas estratificadas
V6	543847.09	9752858.08	Grupo Azúcar	Estratificación erosionada
V7	527502.96	9752432.07	Terrazas Tablazos	Estratificación erosionada visible
V7A	525212.94	9752471.07	Idem	Idem
V8	521384.91	9752514.07	Grupo Ancón	Amplios mantos arcillosos
V8A	520840.90	9752691.07	Idem	Idem
V9	517450.87	9752460.07	Grupo Ancón	Cadenas de estratificación erosionadas

Foto No 4.1: Paquete de lutitas, areniscas tobáceas y conglomerados pertenecientes al Miembro Zapotal



Foto No 4.2: Contacto definido entre areniscas y lutitas, pertenecientes a la Formación Progreso



4.2.3. Geología estructural

Perpendicularmente a la L/T, se ubican tres sistemas de fallas activas transcurrentes de rumbo NW – SE, que se disponen paralelamente, estas fallas denominadas falla Carrizal, falla La Cruz y falla Chongón, pertenecen a la extensión del sistema fallado del golfo de Guayaquil y de la cordillera costera, mientras que varias fallas inversas dispuestas en dirección este – oeste, incursionan por la Península de Santa Elena.

Dentro del sector de estudio estas estructuras de contacto fallado disponen de una leve o insensible actividad tectónica.

La tasa de movimiento para estas estructuras no ha sido directamente determinada, pero en función de la reciente actividad observada (Cuaternaria) se les asigna una tasa de movimiento baja, es decir menor a 1 mm/año. Sin embargo se debe realizar estudios sismográficos de prevención sobre los mismos.

Algunos geólogos investigadores establecen mediante hipótesis que la zona costera actúa como un cuerpo rígido que transmite la deformación de radiación de la convergencia entre placas hacia los Andes. Bajo esta lógica las estructuras de rumbo andino, podrían ser eventualmente las más activas

4.2.4. Tectónica

Un ejemplo directo de la presencia del tectonismo en nuestro país y que sucede en la costa ecuatoriana, específicamente en la Península de Santa Elena es la influencia directa del movimiento de placas (Nazca – Sudamericana), en mecanismo de subducción.

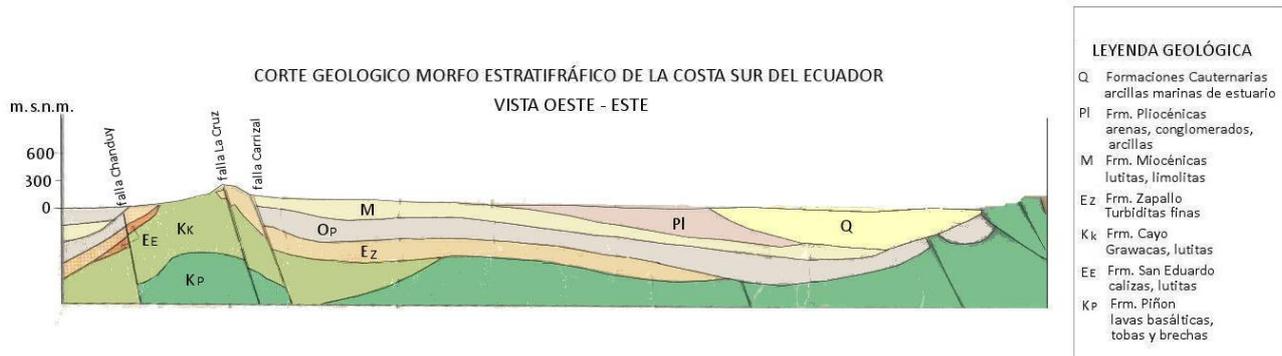
En el cruce geográfico de latitud (3° S a 2° N) de la margen ecuatoriana, la placa Nazca mediante movimiento de masa se subducta bajo la Placa Sudamericana a lo largo de una zona de fosa convexa hacia el oeste y de profundidad media de 3.000 a 3.500 m. La oblicuidad de la convergencia no es constante a lo largo de la fosa, posee un valor de 30° en el tramo Guayaquil – Esmeraldas; este cambio en la dirección de convergencia provoca la expulsión del Bloque Andino

hacia el Norte a lo largo de un sistema transversal dextral que comprende a la falla Pallatanga y cabalgamientos en el valle interandino y las fallas Chingual – La Sofía al Nororiente. Este sistema es el que indica el carácter oblicuo de la subducción.

El Ridge Carnegie se subduce conjuntamente con la Placa Nazca entre 0° y 2° S, esto provoca una elevación de la zona de fosa de alrededor de 1.500 m. El efecto de la subducción de este ridge dentro de la zona continental está relacionado con los depósitos marinos levantados (tablazos) los cuales llegan a tener alturas que bordean los 300 m.

Este proceso dio como resultado la constitución de diferentes discontinuidades en las tres zonas geológicas del país, ante - arco, cuenca interandina y trans - arco oriental, con la constitución de fallas regionales, locales, rupturas, diaclasas, estratigrafía sinclinal, anticlinal, etc.

Ilustración No 4.2: Corte geológico estratigráfico de la cuenca de la costa ecuatoriana



4.2.5. Geomorfología

La región costanera se encuentra constituida por una yuxtaposición de relieves, una del tipo levantamiento domítico en forma de colinas onduladas o crestas de pendientes leves; y la segunda de grandes llanuras o planicies.

Localmente se define una clasificación geomorfológica que puntualiza dos tipos de relieve importantes, penachos o colinas rocosas de levante y planicies bajas que se forman por la erosión de las capas sedimentarias denominadas Tablazos.

Esta composición de un relieve inicial de colinas y planicies de bajos a moderados (100 a 200 metros) desarrollados sobre el relleno detrítico fino (arenas, limos, arcillas) de la cuenca sinclinal central en forma de un ángulo abierto hacia el sureste. La mayoría de los relieves son bajos, pero algunos estratos de areniscas han permitido la formación de pequeñas colinas y barras monoclinales con buzamiento suave como se observa al sur de la cordillera de Chongón y Colonche.

La presencia de los tablazos en la cercanía de las costas, en forma de serie de niveles escalonados desarrollados sobre sedimentos marinos recientes depositados por una serie de transgresiones y regresiones marinas cuaternarias, las más antiguas compuestas por areniscas conchíferas forman

mesas y relieves tabulares entre 40 y 80 metros en la región de Santa Elena, alejadas de las costas actuales, localmente falladas e inclinadas.

Los procesos de meteorización, la acción erosiva del viento, las aguas y los procesos geodinámicos externos han contribuido a la formación del relieve actual, existen muchas evidencias de movimientos y deslizamientos representados por depósitos domíticos y columnares en el sector.

4.2.6. Unidades geomorfológicas

Dentro de las dos Unidades predominantes citadas se encuentran insertas subdivisiones, con características de relieve diferente, así:

Relieves Monoclinales de levante

Desde el pie monte de la cordillera Chongón – Colonche hacia el sur, está marcado por relieves de crestas alineadas en dirección noroeste - sureste, se desarrollan sobre las capas silíceas de la formación Cayo, y los sedimentos calcáreos de la Formación San Eduardo y hacia el oeste hasta el vértice 2A. Estas colinas aparecen truncadas con alturas entre 350 y 400 m., cubiertas por suelos friables arenosos

También es característica en la zona relieves del tipo espigas con aspectos triangulares de origen tectónico estructural. Todas las diferenciaciones estructurales se traducen en la topografía el buzamiento general de las estructuras alcanzan los 30o a 40°.

Relieves bajos Arcillosos

Constituyen mini depresiones periféricas al pie del terminal de las mesas occidentales de la cordillera de Chongón, consideradas como anegamiento de colinas que se extiende a la llanura central de la península.

Sobre estos relieves monótonos muy suaves que no sobrepasan los 100 m de altitud, las alteraciones arcillo – limosas son medianamente profundas, pues el clima es relativamente seco. Los suelos, saturados y básicos, son muchas veces desplazados sobre relieves más blandos.

Los fenómenos morfo dinámicos se producen en esta área con mayor intensidad debido a vegetación arbustiva poco protectora, que en la estación lluviosa, favorecen junto con los suelos arcillo arenosos desarrollados, a la formación un escurrimiento difuso y concentrado que generan un decapado superficial de los horizontes superiores, movimientos en masa lentos y acumulación de terrazas hondonadas sueltas con la formación se grandes surcos y en la época seca, grandes grietas de desecación.

Colinas Del Contorno Occidental

Hacia el centro de la franja de estudio, se tiene una zona de colinas deprimidas convexas cóncavas con cimas redondeadas y pendientes moderadas inferiores al 30%, separadas por bajas vertientes coluvionadas y localmente por pequeños rellenos aluviales.

Los relieves son discontinuos, se presentan bajo la forma de crestas disimétricas, alargadas que dominan monótonas extensiones de colinas redondeadas entre los 80 y 100 m. La disposición de las colinas tiene un control estructural importante debido a la presencia de pequeñas fallas superficiales NW – SE producto de los sistemas de fallas regionales. Son relieves estructurales poco arables, debido a la presencia de facies más o menos consolidadas poco alterables y la baja tasa de precipitación de la zona explican espesores débiles de suelos.

Relieves Tabulares Levantados

Se encuentran ubicados en la parte noroccidental de la Península de Santa Elena, en donde se alienan hacia atrás de la actual línea de costa. Se trata de relieves tabulares que se caracterizan por una superficie cimera a rigurosamente plana, rodeada de domos abruptos de unos 50 m de desnivel. Su parte superior está compuesta localmente por escarpes abruptos rocosos sobre 20 a 30 m de espesor, mientras que su parte inferior, con suaves pendientes rectilíneas, lleva muchas veces grandes bloques rocosos desprendidos de las cornisas cimerales.

Los relieves tabulares presentan una secuencia sedimentaria que deja ver la amplitud de la trasgresión marina cuaternaria, ya que los depósitos más alejados del litoral actual están ubicados a unos 20 Km al interior de las tierras. Además, la extrema diversidad en la superposición de los depósitos indica que numerosas pulsaciones de avanzadas y de retrocesos afectaron la posición del litoral.

Las diferencias litológicas se evidencian en los relieves, las capas más consolidadas de areniscas y lumaquelas de la formación Tablazos y de los Grupos Ancón y Azúcar que afloran hacia el Oeste de la franja de estudio, forman relieves poco abruptos y cornisas; mientras que en la parte inferior donde afloran arcillas y limolitas se desarrollan vertientes cóncavas más suaves.

Unidades geomorfológicas definidas

Foto No 4.3: Serie de colinas disectadas con pendientes suaves al NE de la L/T



Foto No 4.4: Zona amplia de planicie centro y SW de la L/T.



4.2.7. Zonas morfo dinámicas inestables

La inestabilidad en taludes y laderas, es quizá el evento más importante de una zona morfo dinámica, comprenden movimientos de los materiales que conforman un talud en derrumbe o caída. Los procesos morfo dinámicos ocurren por factores naturales o antrópicos que afectan a su estabilidad.

Los procesos morfo dinámicos dependen de varios aspectos que deben ser considerados como por ejemplo el relieve, los materiales que componen el terreno, la erosión, clima, etc. Los peligros naturales provocados por erosión ocasionan movimientos en masa cuyo volumen y disposición de movimiento dependen de los parámetros antes mencionados.

En la zona de estudio, las pendientes medias de las colinas levantadas paralelamente a la de la cordillera de Chongón y Colonche, no superan los 40° y la mayoría de colinas están cubiertas con vegetación arbustiva de clima cálido - seco que no han sido intervenidas y muy poca extensión son utilizadas en labores agrícolas, lo que disminuye el peligro por deslizamientos, además no se encuentran en el área de estudio evidencias de asentamientos o hundimientos en los que se pueda generar a corto plazo un fenómeno de inestabilidad importante.

La construcción de las torres de la nueva línea de transmisión eléctrica en esta morfología debe establecerse en las cimas de las colinas hasta la estación o vértice 3A, en cuanto el trazado lo permita, pues esto disminuye el peligro de fenómenos de remoción en masa ya que al colocarse estructuras en las pendientes pueden ocasionar mayor escorrentía cerca de las mismas y por tanto movimientos en masa lentos cerca de las bases de las estructuras.

Por los tipos de suelos presentes en la franja de estudio, éstos generan movimientos de reptación, sea tanto por la apertura de grietas de desecación en época de verano, como movimientos por saturación de los mismos en época de invierno.

La probabilidad de ocurrencia futura de fenómenos de inestabilidad como deslizamientos, o hundimientos hacia el oeste de la franja de estudio es mínima, considerando que los suelos y depósitos superiores del terreno son de carácter fino granular pero de disposición espacial subhorizontal, lo que facilita una diagénesis natural con bajos esfuerzos verticales.

Los asentamientos causados por las estructuras implantadas en la zona del proyecto seguramente han sido del tipo elástico y por lo tanto de ocurrencia inmediata luego de la construcción de las mismas. No se detectan signos de asentamientos progresivos o de consolidación en función del tiempo debido a que los materiales sobre los que se asientan las estructuras son del tipo granular, por tanto las estructuras de la nueva línea de transmisión no se verían afectadas por estos procesos al estar cerca del actual trazado, donde las condiciones morfológicas son similares

4.2.8. Suelos

Dentro del contorno de la longitud del trayecto de la línea de transmisión, los primeros suelos se encuentran fisiográficamente sobre los levantamientos colinados, y los otros dentro de la llanura costera.

Típicamente el nivel superior de los suelos corresponde a arenas, limos y arcillas dispuestos de manera errática y son los que retienen la materia orgánica que da origen a la vegetación característica de las zonas por las cuales atraviesa la actual línea de transmisión. Los espesores de los suelos son de potencia media (0.5 – 1 m.), formando un nivel de meteorización poco profundo, pues en ciertos casos las capas sobreyacentes a los estratos rocosos no superan los 80 cm.

En las zonas planas los espesores de los sedimentos finos suelen ser algo mayores y en general forman parte de la matriz que envuelve a estratos de rocas de las formaciones antes citadas y descritas.

Las características físicas de los suelos muestran que los contenidos de humedad son bajos, sin embargo, en épocas de invierno, este contenido puede incrementarse de tal manera que puede llegar a saturar a los suelos, esponjarlos y fisurarlos y ocasionar una reducción en la resistencia al corte y por tanto producir inestabilidad en la cimentación de las obras.

❖ Clasificación taxonómica de los suelos

- Alfisoles

Son suelos formados por el proceso de trasladación de arcillas y su acumulación para formar horizontes argílicos, pobres en materia orgánica, generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes estables, sin embargo son suelos muy jóvenes pues retienen gran cantidad de minerales primarios, arcillas y nutrientes para plantas. Son recomendables para cultivos extensivos anuales por su alto contenido de bases y alta reserva de nutrientes y son adecuados para pastizales y bosques. Una limitante de estos suelos es la poca infiltración de agua (González, et al., 1986).

Dentro de la franja de estudio se encuentran en su límite, este formando una franja alineada con el borde SE de la Cordillera de Chongón.

- **Aridisoles**

Corresponden a suelos de áreas muy secas y cálidas, generados sobre horizontes argílicos y cámbicos (de alteración media) con poca materia orgánica, estos horizontes pueden haberse formado en un clima actual, sin embargo pueden ser heredados de una fase climática previa. En estos suelos la evapotranspiración es mayor que la precipitación casi todo el año, fenómeno que afecta a procesos transformativos de naturaleza física. Están cubiertos en general por una vegetación muy escasa y xerofítica. Su utilización con fines agrícolas se ve limitada porque necesitan dotación de riego permanente.

Son suelos representativos de las regiones áridas, con clima muy contrastado donde las precipitaciones son escasas y están irregularmente distribuidas a lo largo del año, y donde hay variaciones tanto diarias como estacionales de la temperatura, suelos que se forman muy lentamente y donde la única alteración del material de origen que se produce es de tipo físico, por disgregación de dicho material de origen, que es debida bien a variaciones diurnas y nocturnas (y estacionales) de las temperaturas.

En la franja de estudio estos suelos se desarrollan en todo el tramo occidental, formando grandes extensiones que cubren las colinas bajas y planicies de litologías de los Grupos Azúcar y Ancón y la Formación Tablazos principalmente; por tanto el suborden corresponde a suelos sobre un horizonte de arcillas silíceas, de colores claros con texturas arcillo arenosas o arcillosas con la aparición de grietas de desecación. Este tipo de suelo se extiende hacia toda la línea de costa de la península de Santa Elena.

- **Entisoles**

Son los suelos menos evolucionados de la clasificación taxonómica local, se producen porque a transcurrido un lapso de tiempo insuficiente para su desarrollo, por ejemplo los suelos en superficies jóvenes resultantes de la actividad humana, por movimientos de tierras y nivelaciones, por vertido de materiales, o los suelos situados en zonas de alta pendiente sometidos a intensa erosión, así como los suelos de llanuras aluviales con aportes continuos de materiales aportados por las inundaciones periódicas que se produzcan en la región, también se pueden generar porque el material de origen es muy rico en las fracciones más gruesas, tamaño arena, o bien porque exista un exceso de agua que impida la diferenciación de horizontes.

Las condiciones de poco espesor limitan su uso, los principales problemas para su aprovechamiento cuando se encuentran en pendientes fuertes constituyen la erosión, presencia de fragmentos gruesos de rocas, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua, sin embargo en las llanuras costeras pueden desarrollarse como sustento de una agricultura intensiva para cultivos como banano y café.

En la zona de estudio estos suelos se restringen a las cimas de las colinas medias y altas de la parte sur de Cordillera Chongón. Son poco de poco espesor y cubiertos por poca vegetación.

- **Inceptisoles**

Son suelos que presentan un grado medio a bajo de evolución, pero mayor que el de los entisoles. Pero el concepto de inceptisol es difícil de concretar, al englobar suelos muy heterogéneos, que pueden presentar cualquier epipedión (horizonte superficial).

Su formación no está regida por ningún proceso específico de génesis, salvo la alteración y el lavado; se dan todos los procesos, pero ninguno predomina sobre los otros, salvo quizás el lavado, pudiéndose definir como suelos de las regiones húmedas y subhúmedas, con horizontes de alteración y lavado, y pérdidas de bases, Fe y Al, presentando minerales inestables, ya que la alteración no es tan intensa como para destruirlos totalmente.

El uso de estos suelos es muy variado, las áreas de pendientes son las más apropiadas para la reforestación mientras que los suelos de depresiones con drenaje artificial pueden ser cultivados intensamente (González, et al., 1986).

Los suelos inceptisoles están ampliamente distribuidos en la zona central dentro de la franja de estudio corresponden al suborden de Tropepts – Ustropepts que se clasifican como suelos ricos en bases, de regiones cálidas y secas, Ph neutro a ligeramente alcalino y buena fertilidad. Se distribuyen en las pendientes regulares de las partes bajas de mesas y colinas costeras, en pendientes suaves de valles fluviales y su mayor uso está dado en los pastizales tropicales y son aptos para cultivos bajo condiciones de riego artificial,

- **Mollisoles**

Son suelos minerales que tienen un horizonte superficial de color parduzco, con un cierto contenido de materia orgánica, formado bajo una vegetación herbácea de gramíneas en climas templados de subhúmedos a semiáridos, con colores oscuros en su parte superior, y ricos en bases (grado de saturación en bases superior al 50%), y con una buena estructura de suelo. Son los suelos representativos de estepas y praderas, e incluso de algunos enclaves hidromorfos, aunque también corresponde a veces con zonas de bosque húmedo, como las rendzinas formados sobre roca caliza generalmente, en zonas de montaña.

En estos suelos pueden presentarse también procesos de translocación de arcillas que permitirán la formación de un horizonte de iluviación o argílico (González, et al., 1986).

En la zona de estudio se restringen a las estribaciones de la Cordillera Chongón son suelos moderadamente profundos con colores pardos a pardo rojizos, de textura arcillosa a veces mezcladas con gravas. Son suelos aptos para la agricultura.

- Vertisoles

Son suelos minerales caracterizados por su elevado contenido (30% o más) en todo el perfil en arcillas expansivas tipo montmorillonita, que presentan grietas verticales anchas y profundas en periodo seco, que luego se cierran en periodo húmedo, puesto que al llover las arcillas aumentan su volumen gracias al agua que captan y cierran las grietas. Son suelos que se dan en zonas en que se produzca un contraste de períodos húmedos y secos a lo largo del año. Son suelos de color gris oscuro, pudiendo variar la gama de colores de pardo rojizo a negro.

En la franja de estudio se encuentran en mínima proporción entre las colinas medias de la Cordillera Chongón, y son más ampliamente distribuidos siguiendo la misma hacia el NW del área estudiada.

❖ Muestreo de suelos

El muestreo del suelo consiste en la extracción de material proveniente del Horizonte B (suelo inorgánico), el cual proporciona los parámetros y características físicas intrínsecas del suelo.

El fundamento del muestreo de suelos es determinar la clasificación del tipo de suelo sus características físicas, propiedades físico mecánicas y sobre todo de la génesis de los suelos ya que solo conociendo su origen, evolución y desarrollo se puede predecir su comportamiento y adaptabilidad a su uso, manejo y conservación racional y técnico del mismo.

❖ Características de los suelos

Características físicas de color y textura

El color de los suelos presentes en la zona ampliada por sonde a través de la L/T Chongón y Colonche, está en función de la roca de su formación, así, se observan suelos de coloración blanca a blanco ladrillo por la presencia de estructuras rocosas ricas en feldespato calco alcalinos (arcillas), mientras que la coloración gris a gris ladrillo se debe a la presencia de rocas del tipo areniscas que contienen minerales máficos ferro magnesianos y sílice (arenas).

La textura de los suelos se determina en función del porcentaje de arcilla, arena y limos, elementos predominantes los suelos.

Según los muestreos realizados, las propiedades anotadas se indican en la tabla siguiente:

Tabla No 4.2: Análisis de color y textura

Sector toma	Color	Suelos (porcentaje)			Textura (tipo)
		Limos %	Arena %	Arcilla %	
Subestación Chongón	Gris oscuro	10	70	20	Arcillo arenoso
Vértice 4	Gris claro	10	60	30	Arcillo arenoso

Vértice 8	Amarillo ladrillo	20	30	50	Areno arcilloso
Vértice 8 ^a	Blanco ladrillo	20	20	60	Arcilloso
Subestación Santa Elena	Blanco ladrillo	30	20	50	Limo arcilloso

Resultados ver en anexos

Características físico mecánicas de suelos (Geotecnia)

Los parámetros que tienen que determinarse para la definición de estas características son: granulometría, humedad natural, límite líquido y límite plástico; el objeto de este análisis es poder mediante el resultado del análisis geotécnico recomendar el uso de condicionantes o elementos fortificantes o de sostenimiento en las bases de instalación de las estructuras y poder prevenir inestabilidad, filtraciones o desviaciones en los sitios de instalación de las obras.

Las muestras recogidas en el sector se enviaron a realizar los análisis en el laboratorio de suelos en la Escuela Politécnica Nacional. Los resultados de los análisis se observaran en el respectivo Anexo.

❖ Densidad de sólidos

Determinar la densidad específica de los suelos es importante en el sentido de determinación de su comportamiento en peso, tanto en seco como en húmedo.

Tabla No 4.3: Análisis de densidad aparente

Sector	Densidad de sólidos	
	G _s a 20° promedio g/cm ³	G _s a 4° promedio g/cm ³
Subestación Chongón	2,480	2,484
Vértice 4	2,484	2,488
Vértice 8	2,442	2,446
Vértice 8A	2,515	2,519
Subestación Santa Elena	2,568	2,571

Resultados ver en anexos

❖ Granulometría

Consiste en determinar los porcentajes de los tamaños de las partículas existentes en los diferentes tipos de suelo en el trayecto de la L/T.

Tabla No 4.4: Análisis granulométrico 1

GRANULOMETRÍA							
Sitio Muestra	Peso inicial (gr.)	Tamiz N°	Abertura Tamiz (mm.)	Peso retenido (gr.)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje acumulado (%)	Porcentaje pasante (%)
Subestación Chongón	150,5	4	4.75	0.03	0.0	0.0	100.0
		10	2.00	0.70	0.6	0.6	99.4
		20	0.850	2.47	1.9	2.5	97.5
		40	0.425	4.96	3.8	6.3	93.7
		200	0.075	34.33	26.4	32.7	67.3
		Pasa 200		87.38	67.3	100.0	0.0
				TOTAL	129.87		

Tabla No 4.5: Análisis granulométrico 2

GRANULOMETRÍA							
Sitio Muestra	Peso inicial (gr.)	Tamiz N°	Abertura Tamiz (mm.)	Peso retenido (gr.)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje acumulado (%)	Porcentaje pasante (%)
Vértice 4	150,8	4	4.75	0.00	0.0	0.0	100.0
		10	2.00	0.17	0.1	0.1	99.9
		20	0.850	0.33	0.2	0.3	99.6
		40	0.425	0.21	0.2	0.5	99.5
		200	0.075	1.04	0.8	1.3	98.7
		Pasa 200		134.76	98.7	100.0	0.0
				TOTAL	134.51		

Tabla No 4.6: Análisis granulométrico 3

GRANULOMETRÍA							
Sitio Muestra	Peso inicial (gr.)	Tamiz N°	Abertura Tamiz (mm.)	Peso retenido (gr.)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje acumulado (%)	Porcentaje pasante (%)
Vértice 8	151	4	4.75	0.46	0.4	0.4	99.6
		10	2.00	1.70	1.3	1.7	98.3
		20	0.850	3.80	2.9	4.6	95.4
		40	0.425	5.36	4.1	8.7	91.3
		200	0.075	28.09	21.7	30.5	69.5
		Pasa 200		88.99	69.5	100.0	0.0
				TOTAL	129.40		

Tabla No 4.7: Análisis granulométrico 4

GRANULOMETRÍA							
Sitio Muestra	Peso inicial (gr.)	Tamiz N°	Abertura Tamiz (mm.)	Peso retenido (gr.)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje acumulado (%)	Porcentaje pasante (%)
Vértice 8A	150,4	4	4.75	20.94	14.3	14.3	87.7
		10	2.00	4.32	2.9	17.2	82.8
		20	0.850	4.51	3.1	20.3	79.7
		40	0.425	3.85	2.6	22.9	77.1
		200	0.075	61.29	41.8	64.8	35.2
		Pasa 200		51.64	35.2	100.0	0.0
				TOTAL	146.55		

Tabla No 4.8: Análisis granulométrico 5

GRANULOMETRÍA							
Sitio Muestra	Peso inicial (gr.)	Tamiz N°	Abertura Tamiz (mm.)	Peso retenido (gr.)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje acumulado (%)	Porcentaje pasante (%)
Subestación Santa Elena	150,3	4	4.75	1.13	0.8	0.8	99.2
		10	2.00	7.89	5.6	6.4	93.6
		20	0.850	11.19	7.9	14.3	85.7
		40	0.425	5.67	4.0	18.3	81.7
		200	0.075	41.23	29.1	47.4	52.6
		Pasa 200		74.52	52.6	100.0	0.0
				TOTAL	141.63		

❖ **Humedad natural, límite líquido y límite plástico**

El conocimiento de estos parámetros importantes determinara los límites de resistencia y de sostenimiento de los suelos a objetos de inserción extraños a él.

Tabla No 4.9: Resultados de las propiedades físico-mecánicas

Sector	W Humedad natural %	LL Límite Líquido %	LP Límite Plástico %	IP Indicador Plástica %
Subestación Chongón	15.9	42	27	15
Vértice 4	10.5	68	45	23
Vértice 8	16.5	35	31	4
Vértice 8A	2.6	2.6	-	No plástico
Subestación Santa Elena	6.1	38	25	13

Resultados ver en anexos

❖ **Plasticidad (esponjamiento)**

Un material cuando es natural o artificialmente saturado o se aplica sobre el calor, o se arranca, bajo ciertas condiciones, se rompe en fragmentos menores que no pueden ajustarse o compactarse entre sí como cuando estaban en su estado natural, dando lugar a un aumento de volumen y volviéndolo más frágil o pastoso, difíciles para la instalación de obras civiles o de inserción.

Los suelos analizados van de plasticidad media a alta, los únicos suelos que no han sido considerados como plásticos son los tomados en el vértice 8A.

Foto No 4.5: Análisis in situ de las características geodinámicas del suelo en el Vértice 1A



Análisis Geotécnico de Suelos

En base a estos resultados y considerando que los suelos amplios locales sumados a una disposición geomorfológica colinar y plana, y la alta erosión de estos en función directa del clima, vientos, lluvia, estación seca, hacen que los mismos sean altamente inestables para soporte y fijación.

A pesar de que se los considera suelos de plasticidad media, parcialmente saturados de baja permeabilidad y porosidad, que lo influyen en una dinámica de suelos media que consideraría una aceptable sustentación, la presencia de los procesos naturales de clima, eólicos y pluviales favorecen en la erosión, meteorización e inserción de fluidos meteóricos a través de canales de falla hasta el límite de soporte de estabilidad (roca yacente), luego de lo cual se podrían generar moldes convexos tipo cuchara que deslizan material y suelo de no más de 1,5 m de su origen, hacen que la potencialidad de inestabilidad, saturación, esponjamiento y fisuramiento sea alto.

El trabajo in-situ que se realizó en el trayecto donde se asentarán estructuras principales de alto servicio a la línea de eje de la línea de transmisión eléctrica hacia la estación de Santa Elena, ubicado en un terreno particular de CNEL, deberán disponer de estructuras soportantes tales como cajones de soporte de hormigón rígido a distancias no menores a 2 m. de profundidad, sumado a pequeños pilotes o pernos de anclaje que se fijen a rocas estables de piso.

La estabilidad de las estructuras rocosas de colina donde se instalaran las obras de la Línea de Transmisión, cuyos resultados sobre los suelos locales indican que se deben tomar medidas de solución en lo relacionado a la utilización de componentes sólidos en las estructuras y a la adopción de taludes óptimos de seguridad en las cimas de colinas donde se ubiquen o instalen las obras de la L/T, además implica que se cumplan los requerimientos de diseño que garanticen su estabilidad.

La Clasificación SUC indica un 11,2 % de CBR. Esta característica asegura que en la construcción de las estructuras si se utiliza un CBR del 12% de los moldes estructurales fijos, la obra presentaría características confiables de estabilidad.

4.2.9. Riesgos

❖ Riesgos naturales

Se debe tener una exacta información técnica de las temáticas geológicas y geotectónicas del sector donde se desarrollaran las acciones.

Para la zona ampliada donde se instalara la infraestructura de la L/T Chongón – Santa Elena, los criterios en riesgos naturales pueden resumirse de la siguiente manera:

- La Tectónica como fuente de riesgos Sísmico; determina que dentro de la zona donde se ubica el trayecto de la L/T, forman parte de la estructura tectónica del tipo subducción de placas, por lo tanto puede haber sismos y desplazamientos. Para el caso de Terremotos a la zona se la considera dentro del Grupo III de alta posibilidad de peligro.
- Los lineamientos estructurales como fallas, diaclasas y otros son de corta extensión e interiores, que no se presentan como rasgos regionales o en continuidad con aquellos dispuestos en las cordilleras, por lo que no se los considera significativos como para generar movimientos locales de magnitud.
- Para el Grado del nivel de amenaza para eventos de zonas inundables, se observa la influencia solo para ciertas áreas y distancias fuera de los límites de la L/T, que incluiría solo a la zona sureste que forma parte de la cuenca de Guayaquil. Esta consideración hay que tomarla muy en cuenta en los planes de contingencia locales.
- Con respecto a los deslizamientos y derrumbes, al evaluar los riesgos de estas amenazas existe una leve probabilidad en las colinas y crestas rocosas de inicio de los vértices de la L/T, por las condicionantes de ángulos de talud y vegetación presente.
- Sobre el evento Sequía, como sabemos la escala alta en el clima, mínima en intensidad de lluvias, con alguna mejora por la influencia de la presencia de la corriente del niño la ubican con un alto grado de amenaza natural. Lo mismo ocurre sobre la presencia de los Tsunamis que podría incursionar hasta distancia del interior de la Costa.

4.2.10. Conclusiones y recomendaciones

La costa ecuatoriana o ante arco se formó por una alta actividad volcánica y tectónica del terciario. La zona longitudinal donde se instalara la Línea de Transmisión eléctrica que recorre la distancia desde Chongón a Santa Elena, geológicamente se encuentra dispuesta sobre arcillas marinas de estuario del cuaternario; arenas, conglomerados y arcillas del Plioceno; lutitas y limolitas del Mioceno; terrazas y turbiditas del Oligoceno – Eoceno; grawacas y lutitas de la formación Cayo y sobre el basamento o Formación Piñon constituida por lavas basálticas, tobas y brechas.

Directamente actúan sobre esta línea tres fallas convexas denominadas falla Carrizal, falla La Cruz y falla Chongón, pertenecen a la extensión del sistema fallado del golfo de Guayaquil y de la cordillera costera.

El proceso de la subducción de la Placa de Nazca sobre la placa Sudamericana dio como resultado la constitución de diferentes discontinuidades en las tres zonas geológicas del país, ante - arco, cuenca interandina y trans - arco oriental, con la constitución de fallas regionales, locales, rupturas, diaclasas, estratigrafía sinclinal, anticlinal, etc.

La región costanera se encuentra constituida por una yuxtaposición de relieves, una del tipo levantamiento domítico en forma de colinas onduladas o crestas de pendientes leves; y la segunda de grandes llanuras o planicies.

La clasificación taxonómica de los suelos está en función directa del origen y erosión de los mismos. La principal textura de los suelos del eje longitudinal de la L/T, corresponde al arcilloso.

La densidad a 20° promedio de los suelos del eje fluctúa entre 2,440 a 2,568 g/cm³. , mientras que para la densidad a 4° promedio, es de 2,446 a 2,571 g/cm³.

Los ensayos de granulometría indican que existe un alto porcentaje de granos muy finos que pasan la # -200.

Las propiedades físico mecánicas de humedad natural, límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad, de las muestras indican una plasticidad que va de media a alta, a excepción de una (Vértice 8A), que indican una alta inestabilidad de soporte y fijación.

Los riesgos directos pueden ser el tectonismo por la presencia de placas en subducción, fallas de corta extensión pero con algún riesgo; inundaciones en zonas bajas; probabilidades leves de deslizamientos y derrumbes; alta ocurrencia en sequía y en la presencia de Tsunamis.

Por estas características de los suelos, los diseñadores deberán disponer de estructuras soportantes tales como cajones de soporte de hormigón rígido a distancias no menores a 2 m. de profundidad, sumado a pequeños pilotes o pernos de anclaje que se fijen a rocas estables de piso y el control de la estabilidad de taludes.

4.2.11. Uso y cobertura de suelo

Considerando principalmente la amplitud del área que será ocupada por la Línea de Transmisión, se debe decir que el uso dado al suelo es bastante diverso, ya que las condiciones naturales y sociales varían entre todos los puntos donde se colocarán los diferentes vértices.

Para efectos del presente Estudio, el uso de suelo se establece por tramos que van desde la S/E Lago Chongón hasta el primer vértice y luego de un vértice a otro hasta llegar a la S/E Santa Elena.

S/E Lago Chongón – Vértice 1A: el suelo ubicado en el tramo comprendido entre estos dos puntos tiene actualmente tres usos principales: vegetación arbustiva, donde se encontraron especies características de la zona, cultivos de ciclo corto, donde predominan el banano y la papaya, y bosque natural.

Vértice 1A – Vértice 2A: en este trayecto se pudo evidenciar la presencia de pasto cultivado principalmente para la crianza de ganado, de cultivos de ciclo corto como el banano, y de bosque natural.

Vértice 2A – Vértice 2B: en el espacio comprendido entre estos dos puntos se notó la presencia de bosque natural y de cultivos de ciclo corto, como banano y cacao, pastos cultivados a ser utilizados como alimento para el ganado vacuno que se cría en la zona.

Vértice 2B – Vértice 3: el tramo considerado entre estos dos puntos está dominado por cultivos de ciclo corto, principalmente cacao y mango, y pastos cultivados, en porcentajes similares, además en un pequeño espacio existe bosque natural.

Vértice 3 (3N) – Vértice 4: en esta área se evidenció que el suelo está ocupado mayoritariamente por bosque natural, mientras que al inicio del tramo se encontraron cultivos de ciclo corto destinados principalmente a la exportación de productos, además de pastos cultivados ya que en la zona existe gran cantidad de ganado vacuno. En la última parte se observó que el suelo está cubierto por vegetación arbustiva característica de la zona.

Vértice 4 – Vértice 5: en la gran mayoría del trayecto comprendido entre estos dos puntos el suelo está cubierto por vegetación arbustiva característica de la zona, entre la que se distinguen ceibos, esparcidos por toda el área. En un pequeño porcentaje, hacia el final del tramo, se evidenció la presencia de cultivos de ciclo corto y de pastos cultivados.

Vértice 5 – Vértice 6NB: al principio y al final del espacio comprendido entre estos vértices se diferenció la presencia de vegetación arbustiva, que es típica en esta zona costera, mientras que en medio del recorrido se pudo distinguir que los habitantes de la zona han utilizado el suelo para la siembra de cultivos de ciclo corto, debido a la productividad del suelo, y también para la siembra de pastos.

Vértice 6NB – Vértice 7: la mayoría del recorrido entre estos dos vértices está ocupado actualmente por vegetación arbustiva y en menor grado existen pastos naturales y áreas descubiertas en las que se evidenció un fuerte proceso erosivo.

Vértice 7 – Vértice 7A: en todo este espacio se pudo identificar la presencia de especímenes vegetales típicos del área y además zonas en las que se evidencian fuertes procesos erosivos. Se debe mencionar además que el Vértice 7 estará ubicado en la periferia de la Comuna San Vicente.

Vértice 7A – Vértice V8: la mayoría de este tramo se encuentra cubierta por vegetación arbustiva bastante común en la zona, mientras que al final del recorrido entre estos dos puntos se evidenció la presencia de bosque seco natural.

Vértice 8 – Vértice 8A: en el pequeño tramo que se abarca entre estos dos puntos existen especímenes típicos de bosque seco; además se debe decir que en sus inmediaciones se notó la presencia de una Planta envasadora de gas, el botadero municipal de Santa Elena y otras edificaciones que actualmente se encuentran abandonadas.

Vértice 8A – S/E Santa Elena: constituye el tramo final del recorrido de la L/T, en esta área se evidencia la presencia de remanentes de bosque seco natural y de pastos cultivados; además, debido a que la S/E se encuentra en la periferia de Santa Elena, se comprobó la presencia de viviendas, un establecimiento educativo y otras edificaciones.

4.2.12. Calidad de suelo

Además de la determinación física de los suelos identificados en el área de implantación del proyecto, con el fin de determinar la calidad química de estos, se realizó muestreo en los mismos puntos donde se tomaron las muestras anteriores.

Análisis de calidad de suelos

Muestra 1

Tomada en el predio de implantación de la S/E Lago Chongón, el suelo de este sitio se encuentra en su mayoría descubierto, ya que es una zona previamente intervenida para la crianza de ganado vacuno, principalmente. De manera *in situ*, mediante el uso de un pH-metro previamente calibrado, se tomaron los siguientes datos:

- pH: 7,6
- temperatura: 28°C

Tras el análisis de la muestra de suelo en un laboratorio, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla No 4.10: Resultados de análisis Muestra 1

No.	Parámetro	Unidades	Método de análisis	Valor obtenido	Norma	Valor a comparar
1	Hidrocarburos totales de petróleo	mg/l	5520 B	429	RAOH Tabla 6 – uso agrícola	< 2500
2	% humedad	%	EPA 9001	< 4	-----	-----
3	Conductividad eléctrica	mmhos/cm	PEE LAGIN. 02 (2510B)	0,275	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	2
4	Bario	mg/l	3111B	672	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	750

5	Vanadio	mg/l	3112B	24	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	130
6	% materia orgánica	mg/l	ASTM 2974	2,18	-----	-----
7	Índice SAR	nmp/100 ml	No indica	0,61	TULAS, Libro VI, Anexo 2 Tabla 2	4*

* El valor numérico del Índice de Adsorción de Sodio (SAR) es la concentración requerida para que en un suelo se produzca todo tipo de cultivos

Para el análisis de los resultados obtenidos, se tomo en cuenta los límites establecidos para suelo de uso agrícola, ya que esta es la actividad predominante en la zona; como se puede observar en la tabla anterior, ninguno de los parámetros medidos sobrepasa lo establecido en las diferentes normativas para suelos de uso agrícola, lo que confirma la ausencia de actividades industriales, o de otro tipo, que hayan causado afectación en el suelo del sitio.

Se analizó también el porcentaje de humedad ya que la cantidad de agua en el suelo, junto con la cantidad de aire, constituye una de las características más importantes para explicar el comportamiento de un suelo, por ejemplo en lo referente a cambios de cohesión y estabilidad mecánica. Según lo que muestran los resultados el porcentaje obtenido es mayor al 4%, lo que indica que los suelos de la zona son bastante secos.

Asimismo, se determinó el porcentaje de materia orgánica en la muestra de suelo con el fin de conocer la disponibilidad de nutrientes presentes en el suelo del área. Los resultados muestran 2,4 mg/l, lo que es comprensible debido a que el sitio donde se construirá la Subestación está descubierto de vegetación, en una mayor parte de su extensión.

Muestra 2

Tomada en las cercanías de la Comuna Sacachún, en las inmediaciones del punto donde se colocará el Vértice 4; en las proximidades de este se pudo evidenciar la presencia de bosque seco y la poca intervención humana. En este sitio se tomaron, de manera *in situ*, los siguientes datos:

- pH: 7,5
- temperatura: 31°C

Tras el análisis de la muestra de suelo de un laboratorio, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla No 4.11: Resultados de análisis Muestra 2

No.	Parámetro	Unidades	Método de análisis	Valor obtenido	Norma	Valor a comparar
1	Hidrocarburos totales de petróleo	mg/l	5520 B	579,00	RAOH Tabla 6 – uso agrícola	< 2500
2	% humedad	%	EPA 9001	8,39	-----	-----
3	Conductividad eléctrica	mmhos/cm	PEE LAGIN. 02 (2510B)	0,436	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	2
4	Bario	mg/l	3111B	1063	TULAS, Libro VI,	750

					Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	
5	Vanadio	mg/l	3112B	89	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	130
6	% materia orgánica	mg/l	ASTM 2974	1,12	-----	-----
7	Índice SAR	nmp/100 ml	No indica	4,26	TULAS, Libro VI, Anexo 2 Tabla 2	4*

* El valor numérico del Índice de Adsorción de Sodio (SAR) es la concentración requerida para que en un suelo se produzca todo tipo de cultivos

Al igual que la muestra anterior, los resultados obtenidos del análisis de esta muestra fueron comparados con lo establecido en la normativa aplicable para suelos agrícolas, y tras el análisis de la muestra, se determinó que ninguno de los parámetros sobrepasa lo establecido en las diferentes normas.

El porcentaje de humedad obtenido de la muestra recogida, es de 8,39% lo que indica que los suelos de la zona son secos, lo que se ve reflejado en la vegetación presente en el área.

Mientras que el porcentaje de materia orgánica en la muestra arroja un resultado de 1,12 mg/l, lo que se presume sucede debido a que las especies vegetales características de la zona poseen pocas hojas y, debido a que estas no se caen ni se descomponen en el suelo, no se produce materia orgánica.

En cuanto a la Relación de absorción de sodio (Índice SAR), que se refiere a la proporción relativa en que se encuentran sodio e iones calcio y magnesio de acción sobre el suelo, el análisis del laboratorio obtuvo 4,26 nmp/100 ml, lo que está sobrepasando ligeramente lo indicado en el TULAS.

Muestra 3

Tomada en las inmediaciones del sitio de implantación del Vértice 8, donde se pudo evidenciar la presencia de unos pocos especímenes vegetales característicos del bosque seco En este sitio se tomaron, de manera *in situ*, los siguientes datos:

- pH: 7,7
- temperatura: 27°C

Tabla No 4.12: Resultados análisis Muestra 3

No.	Parámetro	Unidades	Método de análisis	Valor obtenido	Norma	Valor a comparar
1	Hidrocarburos totales de petróleo	mg/l	5520 B	795	RAOH Tabla 6 – uso agrícola	< 2500
2	% humedad	%	EPA 9001	< 4	-----	-----
3	Conductividad eléctrica	mmhos/cm	PEE LAGIN. 02 (2510B)	0,292	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	2
4	Bario	mg/l	3111B	1366	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	750
5	Vanadio	mg/l	3112B	15	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3	130

					- uso agrícola	
6	% materia orgánica	mg/l	ASTM 2974	1,10	-----	-----
7	Índice SAR	nmp/100 ml	No indica	0,72	TULAS, Libro VI, Anexo 2 Tabla 2	4*

* El valor numérico del Índice de Adsorción de Sodio (SAR) es la concentración requerida para que en un suelo se produzca todo tipo de cultivos

De la misma manera que se analizaron los resultados de las muestras anteriores, estos fueron comparados con los parámetros establecidos para suelo agrícola, según lo que se evidencia en la tabla anterior, el único elemento que está sobrepasando los límites establecidos en el TULAS, es el Bario.

El porcentaje de humedad obtenido de la muestra recogida, es menor al 4% lo que indica que los suelos de la zona son bastante secos, lo que se ve reflejado paisajísticamente.

Mientras que el porcentaje de materia orgánica en la muestra arroja un resultado de 1,10 mg/l, debido principalmente a que las hojas que caen al suelo no se descomponen por la aridez del suelo y, por esto, no se produce gran cantidad de materia orgánica.

Muestra 4

Esta muestra se recogió en las proximidades de la carretera de acceso a Santa Elena, en el sitio de implantación del Vértice 8A, caracterizado por la presencia de escasa vegetación. En las inmediaciones de este punto se evidenció la presencia de una Planta envasadora de gas, el botadero municipal de Santa Elena y una edificación construida por la compañía "Incinerox" que no se encuentran en funcionamiento. Los parámetros medidos de manera *in situ* son:

- pH: 6,2
- temperatura: 26,7 °C

Tabla No 4.13: Resultados análisis Muestra 4

No.	Parámetro	Unidades	Método de análisis	Valor obtenido	Norma	Valor a comparar
1	Hidrocarburos totales de petróleo	mg/l	5520 B	540	RAOH Tabla 6 – uso industrial	< 4000
2	% humedad	%	EPA 9001	10,19	-----	-----
3	Conductividad eléctrica	mmhos/cm	PEE LAGIN. 02 (2510B)	1,37	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso industrial	4
4	Bario	mg/l	3111B	193	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso industrial	2000
5	Vanadio	mg/l	3112B	15	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso industrial	130
6	% materia orgánica	mg/l	ASTM 2974	0,53	-----	-----
7	Índice SAR	nmp/100 ml	No indica	33,51	TULAS, Libro VI, Anexo 2 Tabla 2	4*

* El valor numérico del Índice de Adsorción de Sodio (SAR) es la concentración requerida para que en un suelo se produzca todo tipo de cultivos

Considerando que actualmente el suelo del área está siendo utilizado con distintos fines, excepto para la agricultura, los resultados obtenidos del análisis de suelo se compararon con los límites establecidos para el suelo industrial, tras lo que se determinó que ninguno de los parámetros analizados excede lo dispuesto en la normativa.

El porcentaje de humedad obtenido de la muestra recogida, es de 10,19% que si bien es mayor al presentado en el resto de muestras, sigue siendo un nivel bajo de humedad en los suelos.

Además se determinó el porcentaje de materia orgánica en la muestra, mismo que resultó en 0,53 mg/l, lo que se presume sucede debido a que las especies vegetales características de la zona poseen pocas hojas y, debido a que estas no se caen ni se descomponen en el suelo, no se produce materia orgánica.

En cuanto a la Relación de absorción de sodio (Índice SAR), que se refiere a la proporción relativa en que se encuentran sodio e iones calcio y magnesio de acción sobre el suelo, el análisis del laboratorio obtuvo 33,51 nmp/100 ml, lo que excede lo indicado en el TULAS.

Muestra 5

La muestra fue tomada en el sitio de implantación de la S/E Santa Elena, misma que ya se encuentra en operación, por lo que la ausencia de vegetación es evidente. En este sitio se tomaron de manera *in situ* los siguientes parámetros:

- pH: 7,2
- temperatura: 27,5°C

Tabla No 4.14: Resultados análisis Muestra 5

No.	Parámetro	Unidades	Método de análisis	Valor obtenido	Norma	Valor a comparar
1	Hidrocarburos totales de petróleo	mg/l	5520 B	637	RAOH Tabla 6 – uso industrial	< 4000
2	% humedad	%	EPA 9001	1,99	-----	-----
3	Conductividad eléctrica	mmhos/cm	PEE LAGIN. 02 (2510B)	0,436	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso industrial	4
4	Bario	mg/l	3111B	221	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso industrial	2000
5	Vanadio	mg/l	3112B	15	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso industrial	130
6	% materia orgánica	mg/l	ASTM 2974	0,5	-----	-----
7	Índice SAR	nmp/100 ml	No indica	1,32	TULAS, Libro VI, Anexo 2 Tabla 2	4*

* El valor numérico del Índice de Adsorción de Sodio (SAR) es la concentración requerida para que en un suelo se produzca todo tipo de cultivos

Debido principalmente a que el sitio donde está situada la Subestación ya ha sido intervenido previamente, los resultados del análisis de esta muestra han sido comparados con lo establecido para suelos industriales, tras lo que se determinó que ninguno de los parámetros sobrepasa lo establecido.

El porcentaje de humedad obtenido de la muestra recogida, es de 1,99% que confirma la aridez de la Península de Santa Elena.

Además se determinó el porcentaje de materia orgánica en la muestra, mismo que resultó en 0,5 mg/l, debido principalmente a que el suelo en el sitio ha sido removido previamente para la implementación de la S/E Santa Elena.

4.2.13. Paisaje natural

El panorama observado a lo largo del recorrido de la Línea de Transmisión es bastante variado ya que esta atraviesa dos ecosistemas diferentes y pasa por las proximidades de varias comunas cuyas características varían entre sí.

En el inicio del recorrido, que incluye los Vértices 1 y 1A, se observa poco espacio ocupado por viviendas y está dominado por cultivos, grandes y pequeños dedicados a la exportación de productos y al autoconsumo, respectivamente, así como remanentes de bosque.

En el área donde se construirá el vértice 2A se observan cultivos, sobre todo de banano, pero domina la vegetación natural que todavía ha permanecido poco intervenida, además desde la carretera principal que lleva hasta este punto se puede observar el Lago Chongón.

Los vértices 3 y 3A estarán situados en un área dominada por cultivos de grandes extensiones donde se producen frutas para la exportación, asimismo se observan pastizales para la cría de ganado vacuno y espacios destinados para la ocupación humana.

A medida que se avanza, se nota el cambio del paisaje natural, ya que en esta zona las especies vegetales dominantes difieren totalmente con aquellas presentes en el inicio del recorrido. Desde el vértice 4, en las inmediaciones de la comuna Sacachún, hasta el sitio de operación de la Subestación Santa Elena, se evidencia la presencia de especies vegetales características del bosque seco, como “cactus” y “palo santo”. La agricultura está limitada debido a la escasez de agua dulce en la zona, por lo que se observan varios cultivos esparcidos en toda el área.

En las proximidades de los vértices 8 y 8A, se observan al basurero municipal de Santa Elena, la Planta envasadora de gas y algunas construcciones abandonadas.

El último punto, ubicado dentro de las instalaciones de la Subestación Santa Elena, se encuentra en la periferia de la ciudad de Santa Elena, por lo que está rodeado de escasa vegetación; sin embargo, se debe mencionar que a menos de dos kilómetros de esta se encuentra el Colegio Técnico “Santa Elena” y otras edificaciones.

4.2.14. Hidrología

El Ecuador dispone de una extensa red hidrográfica, excepto en las zonas occidentales y meridionales áridas de la Costa; casi todos los ríos se originan en los altos relieves andinos y, una vez que descienden a zonas más planas son, en general, caudalosos, rápidos, y ocupan amplias zonas navegables. Los ríos ecuatorianos vierten sus aguas hacia dos cuencas diferentes, por el este hacia el Amazonas y por el oeste hacia el Océano Pacífico.

El área de implantación del proyecto que está ubicada dentro de la cuenca hidrográfica del río Guayas, cuyo eje hidrográfico está constituido principalmente por los ríos Daule y Babahoyo, que confluyen al norte de la ciudad de Guayaquil.

Los numerosos ríos que conforman la cuenca hidrográfica del Guayas disminuyen sus caudales en verano pero se incrementan significativamente en invierno, provocando inundaciones; sin embargo, el aporte de nutrientes que ellos dan regularmente a las extensas tierras bajas de la zona es muy importante, convirtiéndolas por ello en una de las áreas productivas más importantes del país.

A pesar de la aridez de la provincia de Santa Elena, dentro de esta se encuentran presentes varios ríos, entre los que se pueden mencionar al Ayampe, en los límites con Manabí, los ríos San José, Olon, Manglaralto, Simón Bolívar, Valdivia, Zapote, San Pablo, Zapotal, entre otros.

En el área de influencia del proyecto, durante la salida de campo se pudo evidenciar la presencia de un canal de riego que atraviesa las provincias del Guayas y Santa Elena, mismo que cruza varios puntos del trazado de la Línea de Transmisión.

En las proximidades del vértice 1A se notó la presencia de una pequeña represa que sirve para abastecer a los pobladores de los alrededores del líquido vital, mientras que en la entrada hacia el vértice 2A y hacia las comunas de Limoncito y Juntas del Pacífico se puede observar el Lago Chongón.

4.2.15. Calidad del agua

Análisis de calidad del agua

Muestra 1

Esta fue tomada en el canal de riego que atraviesa el área de influencia del proyecto, el mismo que inicia su recorrido en la provincia del Guayas y llega hasta Santa Elena, y del que se toma el agua para varios cultivos de gran tamaño presentes en el área.

Tabla No 4.15: resultados del análisis del agua del canal de riego

No.	Parámetro	Unidades	Límite máximo permisible (1)	Método de análisis	Valor Obtenido
1	Aceites y grasas	mg/l	0,3	5520B	2,40
2	Sólidos totales disueltos	mg/l	3000	2540c	74

3	pH	-	6-9	PEE LAGIN 01 (4500H+)	6,70
4	Conductividad eléctrica	uS/cm	No indica	PEE LAGIN 02 (2510B)	148
5	Salinidad	Ppt	No indica	25202B	<0,01
6	Surfactantes aniónicos	mg/l	No indica	5540C	0
7	Aluminio	mg/l	5	2540D	14,40
8	Cromo	mg/l	0,1	3111B	<0,01
9	Hierro	mg/l	5	3111B	32
10	Níquel	mg/l	0,2	3111B	<0,03
11	Plomo	mg/l	0,05	3111B	<0,03
12	Vanadio	mg/l	0,1	3112B	<0,07
13	Carbamatos totales	mg/l	0,1	6610B	<0,001
14	Coliformes totales	Nmp/100 ml	1000	9221	>=2400

(1) TULAS, Libro VI, Anexo 1. Tabla 6: Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola

Como se puede observar en la tabla anterior, existen tres parámetros que rebasan los límites establecidos en la normativa ecuatoriana para las aguas de uso agrícola:

- Hierro: cuyo límite máximo permisible es 5 mg/l, sin embargo en la muestra recogida este parámetro llega a los 32 mg/l, lo que indica un obvio exceso del elemento medido en estas aguas.
- Aluminio: tras el análisis de la muestra de agua se pudo determinar que el nivel de este elemento, encontrado en el agua del canal de riego, excede lo establecido en la legislación ambiental ecuatoriana.
- Aceites y grasas: el nivel de estos elementos encontrados en el agua de riego es de 2,40 mg/l, mientras que lo permitido por la normativa es de 0,3 mg/l

Muestra 2

Se recogió en una pequeña represa situada dentro de la Hacienda Sayoa, en las inmediaciones del Vértice 1A, cuyas aguas son utilizadas por los habitantes del sector.

Tabla No 4.16: resultados del análisis de la muestra

No.	Parámetro	Unidades	Límite máximo permisible (1)	Método de análisis	Valor Obtenido
1	Aceites y grasas	mg/l	0,3	5520B	<0,02
2	Sólidos totales disueltos	mg/l	3000	2540c	679
3	pH	-	6-9	PEE LAGIN 01 (4500H+)	7,30
4	Conductividad eléctrica	uS/cm	No indica	PEE LAGIN 02 (2510B)	1358
5	Salinidad	Ppt	No indica	25202B	0,67
6	Surfactantes	mg/l	No indica	5540C	0,01

	aniónicos				
7	Aluminio	mg/l	5	2540D	4,80
8	Cromo	mg/l	0,1	3111B	<0,01
9	Hierro	mg/l	5	3111B	20,80
10	Níquel	mg/l	0,2	3111B	<0,03
11	Plomo	mg/l	0,05	3111B	<0,03
12	Vanadio	mg/l	0,1	3112B	<0,07
13	Carbamatos totales	mg/l	0,1	6610B	<0,001
14	Coliformes totales	Nmp/100 ml	1000	9221	43

(1) TULAS, Libro VI, anexo 1. Tabla 6: Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola

Tras el análisis del agua recogida en la represa, se pudo identificar que el único parámetro que sobrepasa lo establecido en el TULAS es el Hierro, ya que en la muestra se encontraron 20,80 mg/l de este elemento, mientras que lo máximo permitido en la mencionada norma es de 5 mg/l.

4.2.16. Climatología

Al igual que en la mayoría de la región costa, el clima que se percibe en esta zona se caracteriza por ser cálido y mantener un alto porcentaje de humedad. Para la identificación de las características climatológicas que se presentan en el área de estudio se acudió al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y se procedió a consultar los datos obtenidos, desde el año 2005 al 2008, por las estaciones climatológicas: Guayaquil – Radio Sonda (MA2V), El Progreso – Guayas (M175) y Santa Elena – Universidad (MB06), que son las más cercanas al sitio de implantación de la Línea de Transmisión. Para facilitar el análisis de los datos de las tres estaciones, se obtuvo un dato promedio anual, en el caso de las cuatro características climatológicas que se han considerado para este Estudio.

a. Precipitación

Entendida como la cantidad de lluvia, medida en milímetros, que cae sobre un área durante un año, para lo que se obtuvieron datos de las tres estaciones climatológicas mencionadas anteriormente:

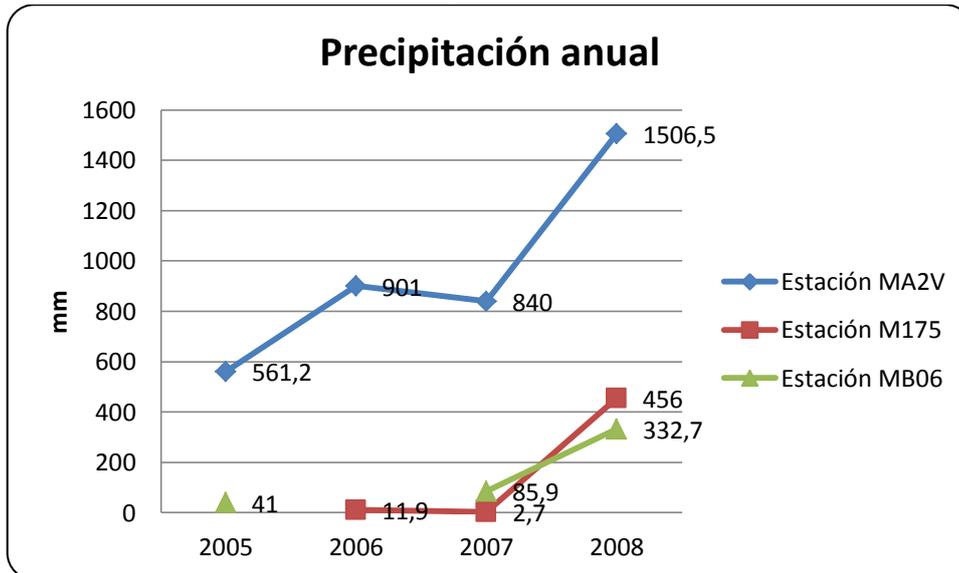
Tabla No 4.17: Datos de precipitación en la zona de estudio

	2005	2006	2007	2008
Estación MA2V	561,2	901	840	1506,5
Estación M175	*	11,9	2,7	456
Estación MB06	41	*	85,9	332,7

*Datos faltantes

Como se puede observar en la tabla, los niveles más altos de precipitación han sido tomados por la estación ubicada en la ciudad de Guayaquil, mientras que la estación situada en Santa Elena ha registrado bajas cantidades de lluvia, lo que demuestra la gran diferencia entre las zonas.

Gráfico No 4.1: Precipitación en el área de estudio



b. Temperatura

Al igual que en el resto del litoral ecuatoriano, la temperatura registrada en el área de estudio se mantiene en un mismo rango, lo que da estabilidad climatológica al área.

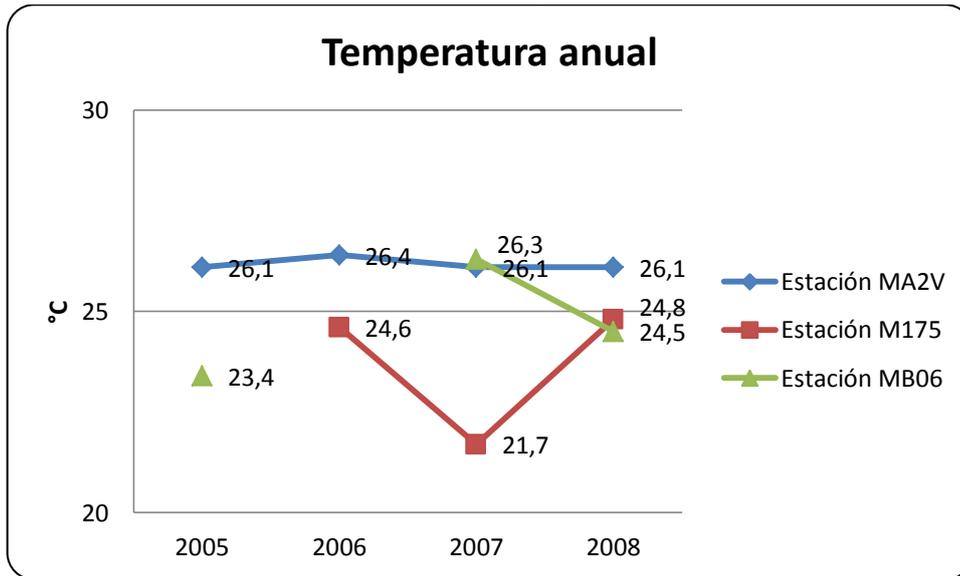
Tabla No 4.18: Datos de temperatura en el área

	2005	2006	2007	2008
Estación MA2V	26,1	26,4	26,1	26,1
Estación M175	*	24,6	21,7	24,8
Estación MB06	23,4	*	26,3	24,5

*Datos faltantes

Como se puede ver, la temperatura de la zona durante los años 2005 al 2008 se ha mantenido entre los 21,5 y 26,5°C; a continuación se muestra la representación gráfica de los datos obtenidos de las tres estaciones del INAMHI:

Gráfico No 4.2: variaciones de temperatura anual en el área



c. Humedad relativa

Esta se entiende como la cantidad de humedad presente en el aire, durante un año en este caso, y se mide en porcentaje. Al igual que en los casos anteriores, se toma como dato a una media anual de los datos obtenidos de las tres estaciones.

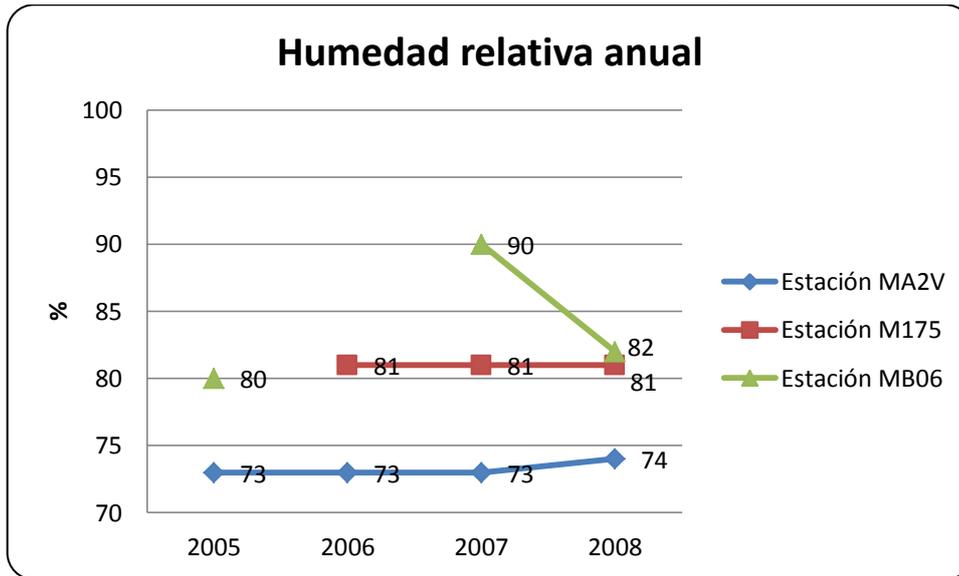
Tabla No 4.19: datos de humedad relativa

	2005	2006	2007	2008
Estación MA2V	73	73	73	74
Estación M175	*	81	81	81
Estación MB06	80	*	90	82

*Datos faltantes

Como se puede observar en la tabla, la mayoría de los datos obtenidos durante los cuatro años tomados como referencia se mantienen en el mismo rango, como se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico No 4.3: Variaciones de la humedad relativa registrada



d. Heliofanía

Entendida como la duración de brillo solar y se mide en horas. Para el presente caso solamente se pudieron obtener los datos de la Estación Guayaquil – Radio Sonda, ya que las estaciones de El Progreso y Santa Elena no registraron datos de heliofanía durante los años 2005 al 2008, como se muestra en la siguiente tabla:

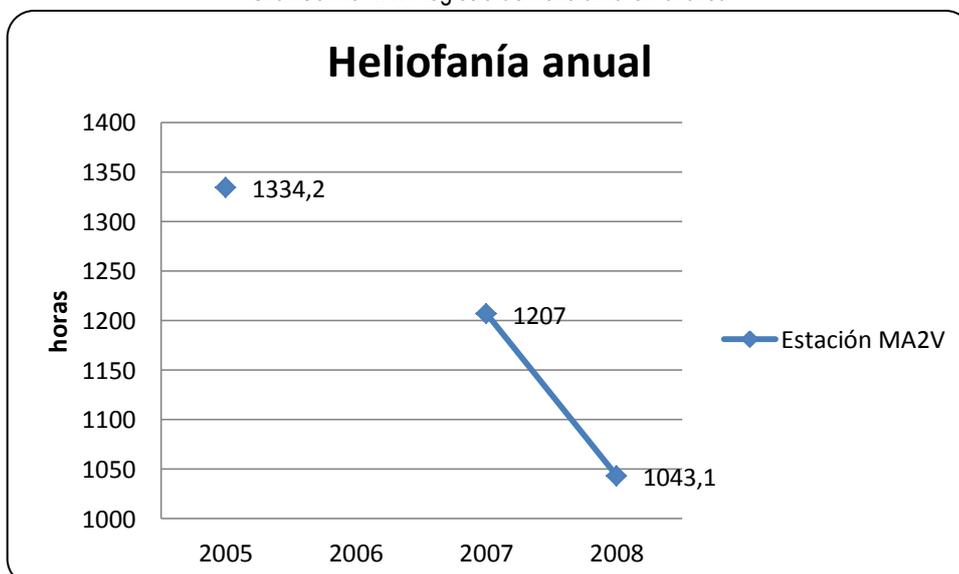
Tabla No 4.20: Datos de heliofanía

	2005	2006	2007	2008
Estación MA2V	1334,2	*	1207	1043,1

*Datos faltantes

Seguidamente se muestra la representación gráfica de los datos obtenidos de tres años:

Gráfico No 4.4: Registro de heliofanía en el área



4.2.17. Calidad del aire

La calidad del aire hace referencia a las características del medio gaseoso presente en el área donde se construirá y operará la Línea de Transmisión, además de sus alrededores.

Durante el recorrido realizado en el sector de implantación del proyecto se pudo evidenciar que en los alrededores de la mayoría de puntos visitados, sobre todo en las inmediaciones de los Vértices, la calidad de aire es relativamente buena.

En el tramo que ocupa la L/T desde la Subestación Lago Chongón hasta el Vértice 6, en las cercanías de la comuna El Azúcar, se observó la ausencia de industrias, fábricas u otras similares que puedan afectar la calidad del aire. Asimismo, en las proximidades de la S/E Santa Elena no se percibió mayor alteración en el ambiente que rodea las instalaciones.

Sin embargo existen puntos en donde se pudo evidenciar la degradación de la calidad de aire, debido a varios motivos, como se manifiesta a continuación:

- **Comuna San Vicente:** Si bien en el punto donde se ubicará la torre de transmisión la calidad de aire se mantiene relativamente en buen estado, a unos kilómetros de la Comuna se ha edificado un criadero de ganado porcino cuyos desechos han degradado la calidad del aire en el sector, ya que los fuertes olores se pueden percibir en las viviendas ubicadas en la periferia de San Vicente, lo que altera notablemente la calidad de vida de los pobladores.
- **Vértices 8 y 8A:** se encuentran situados en medio de dos sitios que alteran la calidad del aire de la zona; por un lado se encuentra la Planta envasadora de gas y por el otro el basurero municipal de Santa Elena, por lo que en las inmediaciones de estos vértices se percibe claramente el olor a gas y a basura.

a. Tráfico vehicular

La circulación vehicular no es un factor significativo en la mayoría de las comunas ubicadas en las cercanías de los vértices de la Línea de Transmisión; la afluencia vehicular dentro de la zona de implantación del proyecto se puede dividir en tres partes:

- En el tramo inicial del recorrido, o sea desde la Subestación Lago Chongón hasta el Vértice 2A, la presencia de vehículos es bastante escasa debido principalmente al bajo número de habitantes en el área, a lo que se debe sumar las malas condiciones de la red vial.
- En la mitad del recorrido, que abarca desde el Vértice 3 cercano a la comuna Juntas del Pacífico hasta el Vértice 6, en las proximidades de El Azúcar, la presencia de vehículos se hace más notoria ya que el número de habitantes es mayor que en el tramo inicial y, muchos de estos se trasladan diariamente hacia otros poblados para realizar sus labores diarias. Además la presencia del gasoducto, proyectos arqueológicos y grandes cultivos aumentan la frecuencia temporal de automóviles.

- En el último tramo que incluye desde el Vértice 7, en la comuna San Vicente, hasta la S/E en Santa Elena se evidencia un incremento en la circulación vehicular, debido a que los habitantes de estos sectores se trasladan diariamente hacia Santa Elena para asistir a clases, realizar la jornada de labores o abastecerse de alimentos y otros productos, además se evidenció un notable mejoramiento de la red vial que llega hasta estos puntos.

b. Gasoducto

La presencia del gasoducto es evidente en dos puntos principales:

- el camino de acceso hacia el Vértice 2A, donde se lo puede observar a nivel del suelo, siguiendo el recorrido del canal de riego, y
- en las inmediaciones de la comuna El Azúcar, ya que ha sido ubicado en las periferias del mencionado poblado, muy cerca de la única escuela de la comuna

Sin embargo, en estos sitios no se evidenció la presencia de olores a gas o alguna otra molestia causada por la presencia de este conducto.

c. Ruido

Para la medición de ruido se ubicó el sonómetro, en las inmediaciones de la futura S/E Lago Chongón y en las áreas externas de las localidades de Limoncito, San Vicente y la periferia de la S/E Santa Elena, donde se realizaron mediciones puntuales de 10 minutos de los niveles de presión sonora en horario diurno. Asimismo, se identificaron las fuentes generadoras de ruido en cada sector y se evaluó la influencia del mismo sobre los niveles determinados.

- ❖ **Punto 1 – S/E Lago Chongón:** tras el muestreo y el análisis de los datos obtenidos, se determinó un ruido de fondo de 25,3 dBA, esto debido principalmente a que en el sitio no existen fuentes fijas de ruido, ya que esta es una zona rural con baja densidad de población.
- ❖ **Comuna Limoncito:** en este sector se determinó un ruido de fondo de 46,8 dBA y se determinó que las fuentes predominantes de ruido son las actividades escolares, el paso de transeúntes y el paso de vehículos
- ❖ **Comuna San Vicente:** el nivel de ruido de fondo determinado en el sitio, tras la realización del muestreo, fue de 36,7 dBA. Las fuentes predominantes de ruido en la zona fueron el paso de vehículos y de transeúntes, mas no se identificaron fuentes considerables.
- ❖ **Inmediaciones de la S/E Santa Elena:** debido a que en el sitio donde se realizó el monitoreo actualmente funciona la mencionada S/E, para esta medición utilizó el nivel de presión sonora corregido, tras lo que se obtuvo un resultado de 64,2 dBA y se identificó como fuente

predominante de ruido al funcionamiento de grupos electrógenos de la Central Eléctrica de Santa Elena.

d. Radiaciones No Ionizantes (RNI)

Las mediciones se realizaron con un equipo de lectura directa que muestra resultados instantáneos de campo eléctrico y magnético, debajo de las líneas de transmisión eléctrica, cada muestreo tuvo una duración aproximada de un minuto en cada punto, y se efectuaron cinco mediciones laterales en los siguientes puntos:

Considerando principalmente que en el área de influencia del proyecto se encuentran torres de transmisión y tendido eléctrico de la Línea de Transmisión Pascuales – Santa Elena, se ha considerado oportuna realizar el monitoreo del campo eléctrico y el campo magnético en el sector en las inmediaciones de esta.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla resumen:

Punto		Densidad de Flujo Magnético B (uT)	Intensidad de Campo eléctrico E (V/m)	Intensidad de Campo magnético H (A/m)
Punto E1. Inmediaciones de futura S/E Lago Chongón				
M1: centro de la L/T		0.32	3020	0.256
M2: 15 m al sureste del centro		0.11	2120	0.0852
M3: 30 m al sureste del centro		0.45	1371	0.357
M4: 15 m al noroeste del centro		0.84	1840	0.671
M5: 30 m al noreste del centro		0.54	83,1	0.43
Límites de exposición recomendados*	Público en general	83	4167	67
	Exposición ocupacional	417	8333	333
Punto E2. Comuna Juntas del Pacífico				
M1: centro de la L/T		1.41	1121	1.121
M2: 15 m al noreste del centro		0.51	670	0.407
M3: 30 m al noreste del centro		0.26	59.5	0.206
M4: 15 m al suroeste del centro		0.53	552	0.425
M5: 30 m al sureste del centro		0.25	189.2	0.2
Límites de exposición recomendados*	Público en general	83	4167	67
	Exposición ocupacional	417	8333	333
Punto E3. Comuna El Azúcar				
M1: centro de la L/T		1.91	855	1.521
M2: 15 m al norte del centro		0.57	430	0.452
M3: 30 m al norte del centro		0.31	228	0.248
M4: 15 m al sur del centro		0.47	249	0.371

M5: 30 m al sur del centro		0.11	23.8	0.0889
Límites de exposición recomendados*	Público en general	83	4167	67
	Exposición ocupacional	417	8333	333
Punto E4. Comuna San Vicente				
M1: centro de la L/T		2.84	2750	2.26
M2: 15 m al norte del centro		0.89	1680	0.705
M3: 30 m al norte del centro		0.38	297	0.306
M4: 15 m al sur del centro		0.5	613	0.401
M5: 30 m al sur del centro		0.23	198	0.18
Límites de exposición recomendados*	Público en general	83	4167	67
	Exposición ocupacional	417	8333	333
Punto E5. Bajo la L/T al norte de la S/E Santa Elena				
M1: centro de la L/T		0.08	1799	0.0638
M2: 15 m al sur del centro		0.08	92.6	0.0636
M3: 30 m al sur del centro		0.04	16.5	0.0286
M4: 15 m al norte del centro		0.07	94.9	0.0569
M5: 30 m al norte del centro		0.03	220	0.0236
Límites de exposición recomendados*	Público en general	83	4167	67
	Exposición ocupacional	417	8333	333

4.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Con el propósito de identificar el estado actual del componente biótico en el área donde se implantará la Línea de Transmisión Chongón – Santa Elena a 230 kV, se realizó la caracterización de la flora y fauna observada en el sector.

4.3.1. Zonas de vida

De acuerdo al sistema de Zonas de Vida de Holdridge, el cual se fundamenta en datos climáticos como la biotemperatura y precipitación anual (Cañadas, 1983), el área de estudio se encuentra representado por cuatro zonas de vida: Desierto Tropical, Matorral Desértico Tropical, Monte Espinoso Tropical y Bosque Muy Seco Tropical.

Según el sistema de clasificación de la vegetación para el Ecuador Continental (Sierra, et. al. 1999) basado en criterios fisonómicos, ambientales y bióticos, el área del proyecto comprende las formaciones: Bosque semidecíduo de tierras bajas, Bosque decíduo de tierras bajas, Matorral seco de tierras bajas y Sabana.

Según el Catálogo de plantas Vasculares, que usa las formaciones de vegetación del Ecuador de acuerdo a Harling (1979), la vegetación de la zona de influencia de la L/T Chongón – Santa Elena y la S/E Chongón corresponde a **Sabana y bosque deciduo**, esta formación abarca desde la Subestación Lago Chongón hasta el Vértice 4, en la zona de Sacachún, donde la vegetación empieza a decrecer notablemente; se continúa con **Áreas desérticas y semidesérticas de la Costa**, desde el Vértice 5, en el sector de El Azúcar, hasta la Subestación de Santa Elena.

Para el presente Estudio se utilizó el sistema de las formaciones vegetales propuesta por Neill (1999) del Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador.

- **Sabana y bosque deciduo**

La sabana y el bosque deciduo se encuentran en áreas extensas de las tierras bajas de la costa del Ecuador, donde la precipitación anual fluctúa entre 800 a 1200 mm y la estación seca es de siete meses. La vegetación de estas áreas ha sido modificada por el hombre por tanto tiempo que es difícil distinguir cual sería la vegetación natural potencial en la ausencia de intervención humana, y asimismo el límite entre la sabana y el bosque deciduo no es claro. La sabana verdadera, en el sentido de pastizal al descubierto con árboles dispersos, está probablemente limitada en la mayoría de los casos a llanuras aluviales con suelos profundos, tales áreas fueron sin duda afectadas por los incendios causados por el hombre, que ayudó a extinguir la vegetación leñosa y a mantener el dominio de las gramíneas, desde finales del pleistoceno. El bosque deciduo con un dosel relativamente cerrado y la casi ausencia de gramíneas predomina en la misma región en suelos rocosos, poco profundos en los cerros. Estas dos clases de vegetación, por lo tanto, crecieron juntas como un mosaico, correspondiente a los diferentes tipos edáficos, en grandes áreas del Ecuador occidental.

Los registros históricos sugieren que la parte baja de la cuenca del Río Guayas, entre Babahoyo y Guayaquil, fue al principio una sabana con gramíneas estacionalmente inundada, con bosque en los cerros no inundados que delineaba la planicie (Hidalgo, 1998).

En el bosque deciduo, virtualmente a todos los árboles y el estrato medio arbóreo se les caen las hojas durante la larga estación seca. Ocasionales individuos de *Ficus* con hojas gruesas y coriáceas, que con frecuencia se encuentran cerca de las corrientes de agua, permanecen siempreverdes. El elemento florístico más conspicuo del bosque deciduo es el árbol *Ceiba trichistandra* de las Bombacaceae con su tronco grotesco, grueso y torcido y corteza verde, la cual es fotosintética durante la estación seca cuando los árboles carecen de hojas; la especie es común en la zona seca del bosque al norte desde Manabí hasta Loja. Otros árboles de la familia Bombacaceae son también comunes en el bosque deciduo, tales como *Eriotheca ruizii*, *Pseudobombax guayasense* y, al oeste de Guayaquil, *Cavanillesia platanifolia*, *Machaerium millei* y *Pradosia montana*.

En las áreas de sabana en las llanuras aluviales, son comunes árboles esparcidos de Mimosaceae, tales como *Samanea saman* con su corona ancha y con forma de paraguas y *Pseudosamanea guachapele*. (Neill, 1999).

- Áreas desérticas y semidesérticas de la Costa

Este tipo de vegetación se encuentra en la Península de Santa Elena y en las áreas adyacentes del sudoeste del Ecuador, donde la precipitación anual es por lo general menor a 300 mm y la estación seca dura nueve meses. La vegetación está compuesta de cactus columnares, la mayoría *Armatocereus cartwrightianus* y también arbustos pequeños y arbolitos tales como *Capparis crotonoides*, *Loxopterygium huasango*, *Maytenus octogona*, *Bursera graveolens* y *Vallesia glabra*. (Neill, 1999).

4.3.2. FLORA

4.3.2.1. Metodología

La fase de campo se efectuó en los vértices del recorrido en la Línea de Transmisión eléctrica, mediante puntos de muestreos cualitativos.

Para caracterizar la vegetación del área de estudio se recurrió a:

- Observaciones Generales

Se realizaron a través de caminatas al interior del bosque natural, utilizando las trochas para topografía, por donde se instalarán la torres metálicas así como las estructuras de cemento, así como por los senderos existentes en los alrededores de los vértices; dentro del bosque principalmente intervenido, con este tipo de muestreo se realiza la búsqueda de especies de interés para la conservación y manejo.

- Muestreos Cuantitativos

Debido a la intervención humana anterior en toda la zona de estudio, y por la intervención actual del terreno por la apertura trochas y caminos de acceso a los puntos en estudio, no fue factible la realización estudios cuantitativos.

- Muestreos Cualitativos

Se efectuaron mediante caminatas al interior del bosque natural, siguiendo la trocha abierta para analizar la topografía del sector y posteriormente para la instalación de las torres metálicas y las estructuras de cemento, además se recorrieron los senderos existentes en los alrededores de los vértices, en cada punto se tomo datos referentes a estructura y fisonomía del bosque, especies vegetales dominantes, además se consideraron las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación.

Las especies vegetales fueron identificadas de manera in situ, para lo cual se recurrió a las características sistemáticas que cada taxón.

- **Fase de Laboratorio**

Los especímenes botánicos fueron identificados in situ, valiéndose de sus características morfológicas propias de cada taxón, mediante los recorridos por los diferentes vértices del área de estudio, por lo que no fue necesario realizar esta fase.

- **Análisis de Datos**

Debido a las características de los datos obtenidos en el campo, no es posible aplicar análisis estadísticos para esta ocasión.

Las especies encontradas en los recorridos forman parte de los diferentes listados y cuadros expuestos en el presente documento.

4.3.2.2. Área de estudio

Debido principalmente a que el trazado se encuentra en dos formaciones vegetales, para el presente EIAD se dividió al área de estudio en dos zonas: la primera zona comprende desde el sitio de implantación de la Subestación Chongón hasta el Vértice 4, en la zona de Sacachún, y la segunda zona abarca el Vértice 5, en el sector de El Azúcar, hasta la Subestación de Santa Elena.

Zona 1.- Prácticamente la totalidad del área de estudio, es decir el trazado para la L/T Chongón – Santa Elena, se encuentra intervenida por acción humana, de manera moderada o severa, y la principal afectación está causada por la ganadería, cultivos y asentamientos humanos.

La vegetación nativa es conspicua, en escasos parches, principalmente sobre las colinas de las pequeñas elevaciones que forman parte del paisaje.

Foto No. 4.1: Vista parcial de la formación Sabana y bosque decíduo, entre los Vértices 1 y 4.



En esta parte del recorrido se puede apreciar vegetación nativa arbórea, que puede formar poblaciones conspicuas o también puede crecer aisladamente, incluso intercalar con especies introducidas y cultivadas. Los árboles más característicos de esta zona corresponden a *Ceiba trichistandra* "ceibo", por su gran tamaño, abultados troncos y formas retorcidas.

Zona 2.- El tramo comprendido entre los Vértices 5 al 9 (Subestación Santa Elena), poseen un diferente paisaje, aquí los árboles están ausentes y son los arbustos o pequeños arboles aislados los que dominan el paisaje, acompañados de *Armatocereus cartwrightianus*, un cacto muy característicos de las Áreas desérticas y semi-desérticas de la Costa.

La intervención posee características similares a las descritas para la zona anterior, aunque por la temporada seca se acentúa más la falta de vegetación verde, acepto en las zonas de plantaciones.

Foto No. 4.2: Vista parcial de la formación Áreas desérticas y semidesérticas de la Costa (entre los Vértices 5 y 9).



4.3.2.3. Puntos de muestreo

Tabla No. 4.21: Coordenadas y altitud de los puntos de muestreo

Vértice	Coordenadas	Altitud
V1-Subestación Chongón	17 M 595906 9762996	97 m
V1A-Hacienda el Lago	17 M 594376 9758607	85 m
V2A-La Teresita	17 M 589638 9754808	137 m
V3-Juntas del Pacífico	17 M 576491 9756259	60 m
V3A-Juntas del Pacífico	17 M 581844 9755062	89 m
V4-Sacachún	17 M 567499 9753371	119 m
V5-El Azúcar	17 M 550652 9751567	94 m
V6-El Azúcar	17 M 543856 9752867	118 m
V7-San Vicente	17 M 527512 9752441	20 m
V7A-San Vicente	17 M 525222 9752480	33 m
V8-Santa Elena (Incinerox)	17 M 521394 9752523	81 m
V8A-Santa Elena (Incinerox)	17 M 520850 9752700	78 m
V9-Subestación Santa Elena	17 M 517460 9752469	49 m

4.3.2.4. Tipos de vegetación

Debido a la intervención humana, la cual se ha acentuado en los últimos años, casi la totalidad del trazado posee vegetación denominada secundaria, la cual puede poseer vegetación pionera en su mayoría, aunque en ocasiones puede estar asociada incluso con especies climax. Existen además pastizales y cultivos.

- **Bosque Secundario:** Este tipo de bosques constituyen especialmente aquella vegetación producto de una alteración causada por actividades antrópicas o por procesos naturales como: deslizamientos de tierra, sin embargo, el término implica usualmente, las alteraciones hechas por personas, incluyendo la tala, quema y limpieza del bosque maduro para cultivos o potreros (Stahl, 1999).

Se localiza principalmente dentro de las depresiones del terreno o creciendo junto a propiedades, las cuales pueden también funcionar como cercas; es posible también apreciar este tipo de vegetación en las colinas.

Las principales especies de estos bosques son: *Ceiba trichistandra*, *Prosopis juliflora*, *Cochlospermum vitifolium*, *Mutingia calabura*, *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae) *Albizia multiflora*, *Albizia guachapele*, *Samanea saman*, *Lonchocarpus atropurpureus*, y *Caesalpinia paipai*, *Cordia lutea*, *Spondias purpurea*, *Ipomoea carnea*, *Risinus communis*, *Erythrina velutina*

- **Pastizales:** Este tipo de vegetación es esporádica dentro del área de influencia del proyecto, las especies que forman esta cobertura son: *Chloris radiata*, *Chloris virgata*, *Panicum máximum*, *Pennisetum occidentale*, *Pennisetum purpureum* y *Paspalum sp*, entre las más comunes.

Están destinadas básicamente para la crianza de ganado vacuno, y al momento de la visita estas formaciones se presentaban de forma inconspicua, debido al periodo seco por el que atraviesa esta zona.

- **Cultivos:** En la zona se localizan cultivos de pequeña y gran escala, los primeros son el sustento de sus pobladores, los de gran escala son el resultado del uso de sistemas de riego y sus productos están destinados al comercio interno o incluso para la exportación.

Los cultivos de pequeña escala están representados por: *Carica papaya*, *Cucurbita pepo*, *Manihot esculenta*, *Theobroma cacao*, *Musa x paradisiaca*, *Psidium guajava*, *Coffea arábica*, *Citrus máxima*, *Citrus medica*, *Spondias purpurea*, *Cocos nucifera*, *Annona muricata*, *Bixa Orellana*.

Los cultivos a gran escala están representadas por: *Mangifera indica*, *Ochroma pyramidale*, *Musa x paradisiaca*, *Phaseolus vulgaris* y *Tectona grandis*.

4.3.2.5. Resultados

- Muestras cualitativas

Para esta ocasión únicamente se realizó muestreos cualitativos ante la escasa vegetación presente en cada uno de los vértices recorridos durante la fase de campo.

Descripción Zona 1: comprende desde la Subestación Lago Chongón hasta el Vértice 4, en el sector de Sacachún.

Tabla 4.22: Localidades y vértices de la Zona 1

Vértice	Coordenadas	Altitud
V1-Subestación Chongón	17 M 595906 9762996	97 m
V1A-Hacienda el Lago	17 M 594376 9758607	85 m
V2A-La Teresita	17 M 589638 9754808	137 m
V3-Juntas del Pacífico	17 M 576491 9756259	60 m
V3A-Juntas del Pacífico	17 M 581844 9755062	89 m
V4-Sacachún	17 M 567499 9753371	119 m

La vegetación nativa en el sector ha sido reemplazada por terrenos para cultivos y ganadería, actualmente la superficie de estos carece de todo tipo de cobertura vegetal conspicua.

La vegetación identificada en el área se resume en hierbas pioneras e individuos arbóreos aislados, las principales especies son: *Alternanthera sp*, *Cucurbita pepo*, *Desmodium sp*, *Erythrina velutina*, *Guazuma ulmifolia*, *Sida poeppigiana*, *Muntingia calabura*, *Panicum máximum*, *Paspalum sp* y *Pennisetum purpureum*.

La vegetación de esta zona puede alcanzar los 15 metros de alto, en general presenta un paisaje dominado por especies de bosque intervenido con escasos remanentes naturales, entre los que destaca por su tamaño, abultados troncos y ramas retorcidas la *Ceiba trichistandra*, conocida como “ceibo”.

La estratificación únicamente es posible observarla en los escasos remanentes, mismos que no intersecan con el trazado de la línea, en casi la totalidad.

Los vértices V1, V1A, V2A, V3, V3A y V4 están dentro de la formación vegetal denominada Sabana y bosque deciduo, estos casi siempre se ubican en terrenos planos, los cuales están sobre pequeñas colinas.

En los sitios donde serán establecidas las estructuras metálicas es notorio el desbroce, aunque este es insipiente en la mayoría de casos, estos terrenos anteriormente estaban cubiertos por pastos, vegetación arbustiva o cultivos de ciclo corto para el auto consumo.

La vegetación dominante de esta formación y que está presente en los alrededores de los vértices de la Zona 1, corresponden a: *Ceiba trichistandra* “ceibo”, *Tabebuia billbergii* “seca”, *Cochlospermum vitifolium* “bototillo”, *Cordia alliodora* “laurel”, *Cordia lutea* “muyuyo”, *Capparis scabrida* “zapote de perro”, *Albizia guachapele* “guachapelí”, *Caesalpinia glabrata* “charán”, *Acacia macracantha* “faique”, *Caesalpinia paipái* “cascol”, *Guazuma ulmifolia* “guasmo”, *Cecropia garciae*

“guarumo”, *Heliocarpus americanus* “balsa” *Muntingia calabura* “nuguito”, *Ipomoea carnea* “mata chivato” entre las más conspicuas y abundantes.

Mientras que las especies cultivadas más comunes son las siguientes: *Zea mays* “maíz”, *Spondias purpurea* “ovo”, *Musa x paradisiaca* “banano”, *Mangifera indica* “mango” y *Tectona grandis* “teca”.

Descripción Zona 2: abarca los vértices 5 en el sector de El Azúcar hasta la Subestación Santa Elena.

Tabla 4.23: Localidades y vértices de la Zona 2

Vértice	Coordenadas	Altitud
V5-El Azúcar	17 M 550652 9751567	94 m
V6-El Azúcar	17 M 543856 9752867	118 m
V7-San Vicente	17 M 527512 9752441	20 m
V7A-San Vicente	17 M 525222 9752480	33 m
V8-Santa Elena (Incinerox)	17 M 521394 9752523	81 m
V8A-Santa Elena (Incinerox)	17 M 520850 9752700	78 m
V9-Subestación Santa Elena	17 M 517460 9752469	49 m

La vegetación de esta zona no supera los cinco metros de alto, sus representantes más notorios corresponden a pequeños árboles y arbustos de la denominada Área desértica y semidesértica de la Costa.

La vegetación al momento de la visita, en un alto porcentaje, carece de hojas, por encontrarse en temporada seca; en el paisaje destaca por su tamaño y coloración *Armatocereus cartwrightianus*, un cacto típico de esta formación.

Los vértices de esta zona se ubican en sitios planos sobre pequeñas elevaciones, en la mayoría de casos, en terrenos exentos de vegetación conspicua. Al igual que en la Zona 1, aquí también se ha realizado con anterioridad el desbroce para la realización del estudio topográfico del proyecto, y posteriormente el establecimiento de las torres y su correspondiente trazado.

Las especies que dominan en los alrededores de los vértices son; *Armatocereus cartwrightianus* “cactus”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Ipomoea carnea* “mata chivato”, *Cochlospermum vitifolium* “bototillo”, *Capparis scabrida* “zapote de perro”, *Acacia macracantha* “faique”, *Prosopis juliflora* “algarrobo” y *Paspalum sp* “pasto”, entre las más notorias.

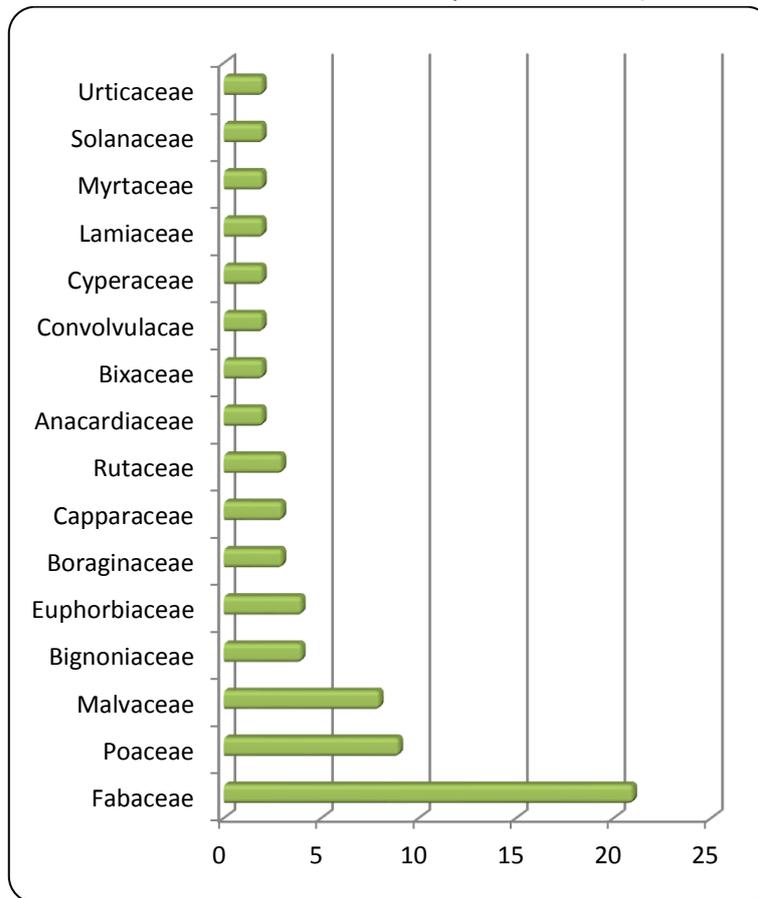
La especie cultivada dominante en esta zona corresponde básicamente a: *Musa x paradisiaca* “banano”.

- **Densidad**

El inventario preliminar de la Línea de Transmisión Chongón – Santa Elena arroja los siguientes resultados: se encontraron 95 especies, reunidas en 42 familias, las especies registradas

corresponde en su gran mayoría a las especies localizadas en los remanentes boscosos, cultivos y pastos dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Gráfico No 4.5: Familias con el mayor número de especies



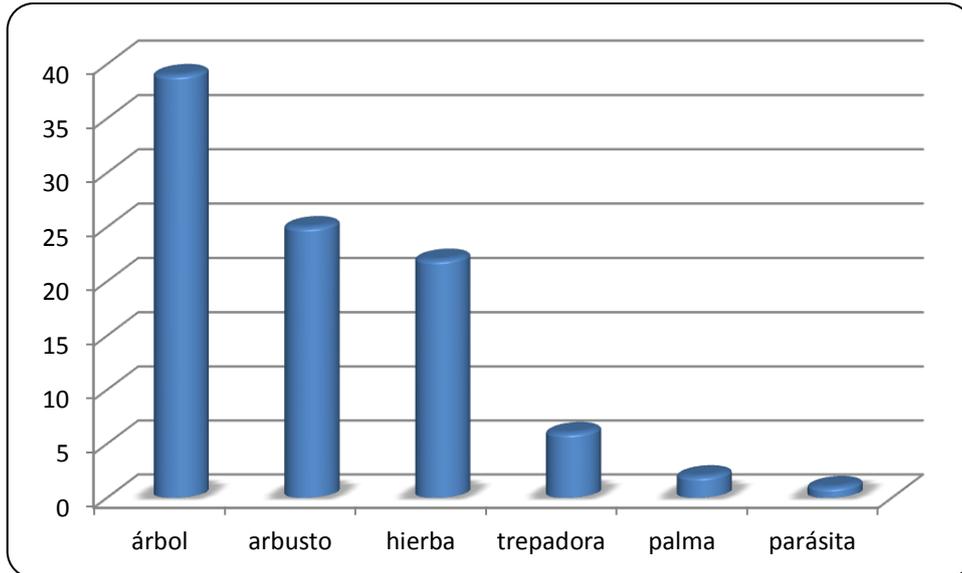
La familia con el mayor número de especies corresponde a Fabaceae, seguido de Poaceae y Malvaceae, con 21, 9 y 8 individuos respectivamente. Es importante mencionar que existe un claro dominio de las Fabaceas, en estas dos formaciones vegetales, debido principalmente a que los miembros de esta familia han desarrollado hojas pequeñas para minimizar la evaporación del agua y espinas como mecanismo de protección ante los depredadores.

- **Hábitos**

Los árboles dominan sobre el resto de hábitos localizados en la zona de estudio, mientras que los arbustos y hierbas ocupan lugares secundarios para esta ocasión, y las epifitas, es decir lianas o enredaderas, son escasas; la única palma registrada durante los recorridos corresponden a una especie introducida.

La escasa notoriedad de las hierbas se debe posiblemente a la temporada seca ya que, como se explicó anteriormente, gran parte de la vegetación se encuentra seca y por ende también las hierbas, de las que se posee pocos registros para esta ocasión.

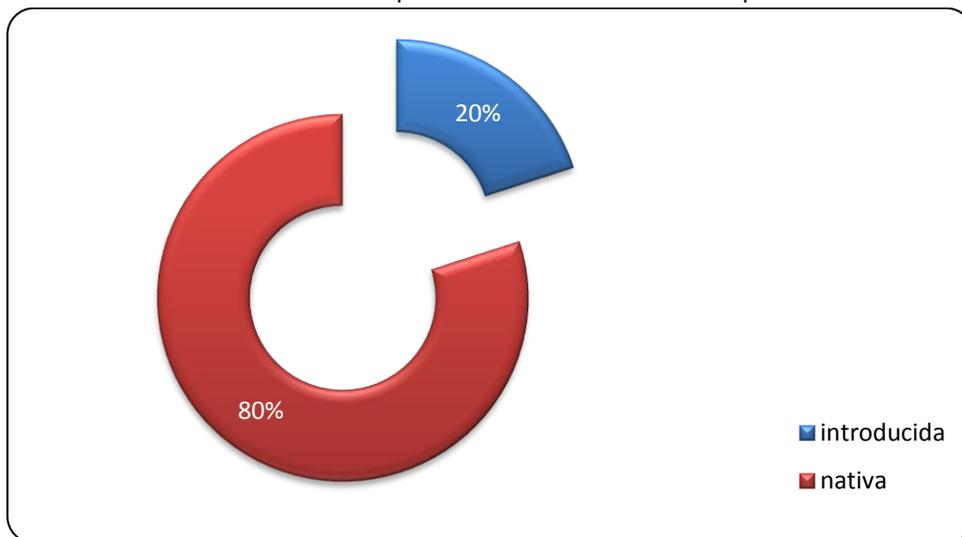
Gráfico No 4.6: Principales hábitos registrados dentro del área del proyecto



- **Distribución**

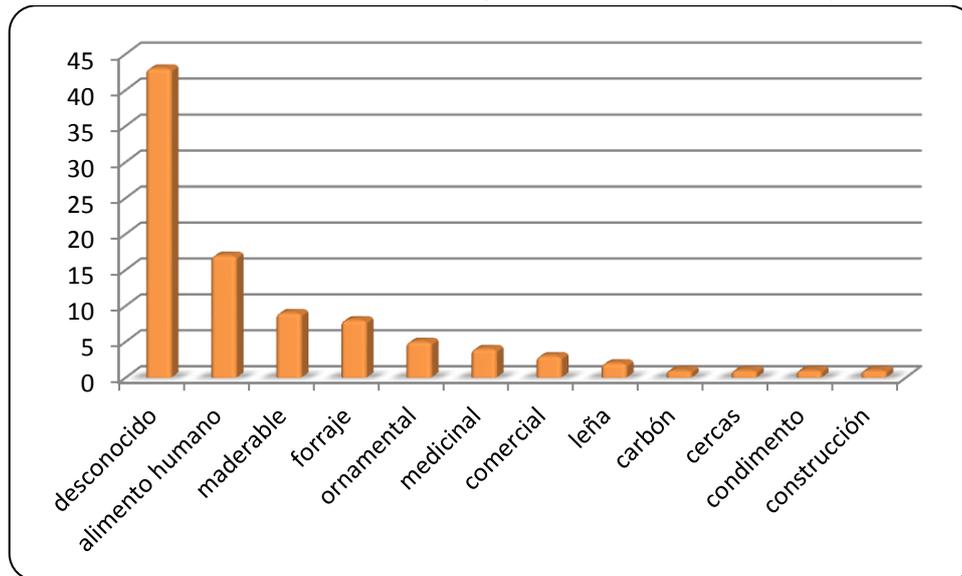
El 80% de las especies registradas son nativas, las introducidas forman parte de cultivos de pequeña y gran escala.

Gráfico No 4.7: Comparación de la distribución de especies



- **Usos del recurso florístico**

Gráfico No 4.8: Principales usos registrados dentro del área del proyecto



La gran mayoría de las especies identificadas no poseen uso específico o actualmente se desconoce su utilidad y son las que forman parte de los remanentes naturales, aunque se presume que estas debieron ser utilizadas como leña para la cocción de alimentos o para la obtención de carbón para la comercialización. De las especies encontradas, 17 son usadas como alimento humano de variadas formas, y estas corresponden principalmente a las especies introducidas. Mientras que menos de 10 especies son usadas para la obtención de madera, forraje, uso ornamental y/o medicinal.

- **Estado de conservación**

Según Sierra, el 90% de la cobertura vegetal de la costa ha sido deforestada, y este sector no es la excepción ya que únicamente se puede apreciar esporádicos remanentes con vegetación nativa conspicua; esta parte del país ha sido intervenida masivamente con la extracción de madera.

Los asentamientos humanos, la ganadería y la apertura de vías han deteriorado la cobertura vegetal original y, más recientemente, la aparición de extensos monocultivos en el área ha acentuado el deterioro de esta zona.

Es importante decir que durante la fase de campo no se identificaron especies endémicas, pero de acuerdo al estudio preliminar realizado en octubre del 2006 consta una especie endémica, se trata de *Centrolobium ochroxylum*, que según la base de datos de los trópicos esta especie fue colectada en Bolivia, y según el libro rojo en Bolivia y Perú, con lo que deja de ser endémica para el Ecuador.

4.3.3. FAUNA

4.3.3.1. AVIFAUNA

- Metodología

Fase de campo

Para realizar el estudio de avifauna se dividió en dos a la zona de implementación del proyecto, la primera zona comprende la desde el punto de implementación de la Subestación Lago Chongón hasta el Vértice 4, en la zona de Sacachún, la segunda zona abarca los desde el Vértice 5 en el sector de El Azúcar hasta la Subestación de Santa Elena.

Tipos de Registro

Observación directa

Para la observación y registro de especies se utilizó binoculares y cámara digital de 20X, durante la realización de recorridos a una velocidad de aproximadamente 1Km/h. Se registraron especies mediante observación directa de remanentes de bosque secundario, áreas de cultivo y pastizales.

Los transectos para la observación directa de aves fueron ubicados las cercanías de los vértices, esta actividad permitió identificar las especies de aves mediante observación directa.

Se realizó una hoja de registro para cada sitio de muestreo donde se anotaron las especies encontradas y condiciones del estado del tiempo.

Entrevistas

Se realizaron entrevistas a personas de los poblados y comunas cercanas, la información recopilada consistió en: aves más frecuentes en el lugar, nombres comunes y relaciones de la avifauna con el ambiente.

En los puntos de muestreo no se empleó redes de neblina por estar cerca de centros poblados y por la presencia de ganado vacuno o bovino, que se encuentran pastando libremente y podrían provocar la caída de estas redes, alterando los resultados del muestreo y ocasionando graves daños a este material de trapeo.

Tabla No 4.24: Puntos de muestreo de avifauna

Vértice	Zona	Coordenadas	Altitud	Metodología
V1-Subestación Chongón	1	17 M 595906 9762996	97 m	Observación directa, transecto
V1A-Hacienda el Lago	1	17 M 594376 9758607	85 m	Observación directa, transecto
V2A-La Teresita	1	17 M 589638 9754808	137 m	Observación directa, transecto
V3-Juntas del Pacífico	1	17 M 576491 9756259	60 m	Observación directa, transecto

V3A-Juntas del Pacífico	1	17 M 581844 9755062	89 m	Observación directa, transecto
V4-Sacachún	1	17 M 567499 9753371	119 m	Observación directa, transecto
V5-El Azúcar	2	17 M 550652 9751567	94 m	Observación directa, transecto
V6-El Azúcar	2	17 M 543856 9752867	118 m	Observación directa, transecto
V7-San Vicente	2	17 M 527512 9752441	20 m	Observación directa, transecto
V7A-San Vicente	2	17 M 525222 9752480	33 m	Observación directa, transecto
V8-Santa Elena (Incinerox)	2	17 M 521394 9752523	81 m	Observación directa, transecto
V8A-Santa Elena (Incinerox)	2	17 M 520850 9752700	78 m	Observación directa, transecto
V9-Subestación Santa Elena	2	17 M 517460 9752469	49 m	Observación directa, transecto

Fase de Gabinete

Estadística descriptiva

Se elaboraron gráficos estadísticos para indicar la abundancia de los órdenes en cada punto de muestreo expresado en porcentajes.

Abundancia relativa

Esta se determinó empleando criterios de abundancia de estudios anteriores modificándola para la aplicación de los datos obtenidos y el área de estudio estableciendo las siguientes categorías:

Tabla No 4.25: Criterios para la determinación de abundancia

Nº REGISTROS	CATEGORIA
1	Rara
2 - 5	Poco Común
5 – 10	Común
> 10	Abundantes

Gremios alimenticios

Para la determinación de especies sensitivas se consideran particularidades ecológicas de cada una de ellas, como el nicho trófico donde se tomó en cuenta la principal fuente alimenticia, a nivel de familia.

- Cr Carnívoros:** Dieta de carne a este grupo pertenecen las aves rapaces.
Ca Carroñeros: Dieta de carroña a este grupo pertenecen las aves carroñeras.
Fr Frugívoros: Dieta de frutos o semillas que toman directamente de la planta o del suelo.
In Insectívoros: Dieta de insectos.
Se Semilleros: Dieta de semillas.
Ne Nectarívoros: Dieta de néctar y polen.
Ps Piscívoros: Dieta basada en peces.

Para determinar el estado de conservación de las especies se empleó el Libro Rojo de las Aves del Ecuador de Granizo et al., (2002), que sigue los criterios de la UICN y que tiene las siguientes

categorías: (CR) en peligro crítico, (DD) datos insuficientes), (EN) en peligro, (EW) extinto en estado silvestre, (EX) extinto, (LC) preocupación menor, (LE) extinto en el país, (NE) no evaluado, (NT) casi amenazado, (VU) vulnerable.

La sensibilidad, el estrato de forrajeo y la prioridad de conservación se determinó usando Stotz et al. (1996). Se asigna categorías (Alta, Media y Baja) con base a la vulnerabilidad de las especies frente a las perturbaciones humanas:

- a. *Especies altamente sensibles (A)*, son especies que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, pero no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades humanas, la mayoría de estas especies no pueden vivir en hábitats alterados y tienden a migrar a sitios en buen estado.
- b. *Especies medianamente sensibles (M)*, son especies que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas, bordes de bosque y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo tala selectiva del bosque, y se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.
- c. *Especies de baja sensibilidad (B)*, son especies colonizadoras que pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente, y que se han adaptado a las actividades humanas.

Resultados y discusión

Inventario

Dentro de Sabana y bosque deciduo correspondiente a la zona 1 se registraron 241 individuos correspondientes a 37 especies, 23 familias y 14 órdenes.

Tabla No 4.26: Especies de aves identificadas en la zona 1

N	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN
1	FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	gavilán sabanero
2	FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	águila tijereta
3	ANSERIFORMES	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga
4	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	garzón cocoi
5	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garceta bueyera
6	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	garcilla estriada
7	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	garza grande blanca
8	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta
9	CICONIIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo negro
10	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba cayennensis</i>	paloma
11	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola
12	CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	garrapatero piquiliso
13	CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cucú
14	PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	picoguadaña piquirrojo
15	PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	trepatroncos

N	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN
				oliváceo
16	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	caracara
17	PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	hornero
18	PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	cacique lomiamarillo
19	CHARADRIIFORMES	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	jacana
20	PASSERIFORMES	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Sinsonte
21	CORACIIFORMES	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	monoto
22	PICIFORMES	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero
23	PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor
24	PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	periquito
25	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	gallareta
26	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	Gallareta
27	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Megascops roboratus</i>	autilo
28	PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	atarito
29	PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Sakesphorus bernardi</i>	Collarejo
30	PASSERIFORMES	Thrapidae	<i>Thraupis episcopus</i>	tangara azuleja
31	CICONIIFORMES	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco
32	APODIFORMES	Trochilidae	<i>Phaethornis baroni</i>	ermitaño
33	PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	sotorrey ondeado
34	PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Thryothorus superciliaris</i>	sotorrey
35	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	mosquero picudo
36	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	copetón
37	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical

En la formación denominada como Áreas desérticas y semi-desérticas de la Costa, correspondiente a la zona 2 se registraron 219 individuos, correspondientes a 24 especies 15 familias y 8 órdenes.

Tabla No 4.27: Especies de aves identificadas en la zona 2

N	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN
1	ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas discors</i>	cerceta aliazul
2	CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlo semipalmeado
3	CICONIIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo negro
4	CICONIIFORMES	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	cuchareta rosada
5	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba cayennensis</i>	paloma
6	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	tortolita
7	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	tortolita croante
8	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola
9	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	tórtola
10	CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	garrapatero piquiliso
11	FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	gavilán sabanero
12	FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	águila tijereta
13	PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	trepatroncos oliváceo
14	PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	hornero

N	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN
15	PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	cacique lomiamarillo
16	PASSERIFORMES	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Sinsonte
17	PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	batarito
18	PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Sakesphorus bernardi</i>	Collarejo
19	PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	sotorrey ondeado
20	PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Thryothorus superciliaris</i>	sotorrey
21	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	tirano
22	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	copetón
23	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	mosquero bermellón
24	TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	tinamú cejiblanco

El total de especies registradas en las dos formaciones vegetales es de 46 especies, pertenecientes a 26 familias y 15 órdenes, se registró un total de 460 individuos.

Tabla No 4.28: especies de aves registradas en el área de influencia de la L/T

N	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN	ZONA		FR	GRE	MIG
					1	2			
1	ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas discors</i>	cerceta aliazul	0	2	2	Se	MB
2	ANSERIFORMES	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga	1	0	1	Ps	no
3	APODIFORMES	Trochilidae	<i>Phaethornis baroni</i>	ermitaño	1	0	1	Ne	no
4	CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlo semipalmeado	0	2	2	In	MB
5	CHARADRIIFORMES	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	jacana	2	0	2	Om	no
6	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	garzon cocoi	3	0	3	Ps	no
7	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garceta bueyera	3	0	3	In	MB
8	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	garcilla estriada	1	0	1	Ps	no
9	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	garza grande blanca	3	0	3	Ps	no
10	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garceta	2	0	2	Ps	MB
11	CICONIIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo negro	14	97	111	Ca	no
12	CICONIIFORMES	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco	4	0	4	In	no
13	CICONIIFORMES	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	cuchareta rosada	0	1	1	Ps	no



N	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN	ZONA	FR	GRE	MIG	
14	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba cayennensis</i>	paloma	28	11	39	Fr	no
15	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	tortolita	0	5	5	Fr	No
16	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	tortolita croante	0	8	8	Fr	No
17	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola	24	9	33	Fr	No
18	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	tórtola	0	7	7	Fr	No
19	CORACIIFORMES	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	monoto	1	0	1	In	No
20	CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	garrapatero piquiliso	37	14	51	In	No
21	CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cucú	1	0	1	In	No
22	FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	gavilán sabanero	7	2	9	Cr	No
23	FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	aguila tijereta	5	1	6	Ca	No
24	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	caracara	1	0	1	Cr	No
25	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	gallareta	1	0	1	Om	No
26	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	gallareta	1	0	1	Om	No
27	PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	picoguadaña piquirrojo	1	0	1	In	No
28	PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	trepatroncos oliváceo	3	1	4	In	No
29	PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	hornero	15	11	26	In	No
30	PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	cacique lomiamarillo	2	1	3	Om	No
31	PASSERIFORMES	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	sinsonte	13	17	30	In	No
32	PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	batarito	14	11	25	In	No
33	PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Sakesphorus bernardi</i>	collarejo	9	4	13	In	No
34	PASSERIFORMES	Thrapidae	<i>Thraupis episcopus</i>	tangara azuleja	2	0	2	Fr	No
35	PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	sotorrey ondeado	2	1	3	In	No
36	PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Thryothorus superciliaris</i>	sotorrey	6	3	9	In	No
37	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	tirano	0	2	2	In	No
38	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	mosquero picudo	2	0	2	Se	No

N	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN	ZONA	FR	GRE	MIG
39	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	copetón	20	7	27	In no
40	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	mosquero bermellón	0	1	1	In MA
41	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical	1	0	1	In MA
42	PICIFORMES	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero	1	0	1	In No
43	PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	1	0	1	In No
44	PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	periquito	8	0	8	Se No
45	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Megascops roboratus</i>	autilo	1	0	1	Cr No
46	TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	tinamú cejiblanco	0	1	1	Fr No

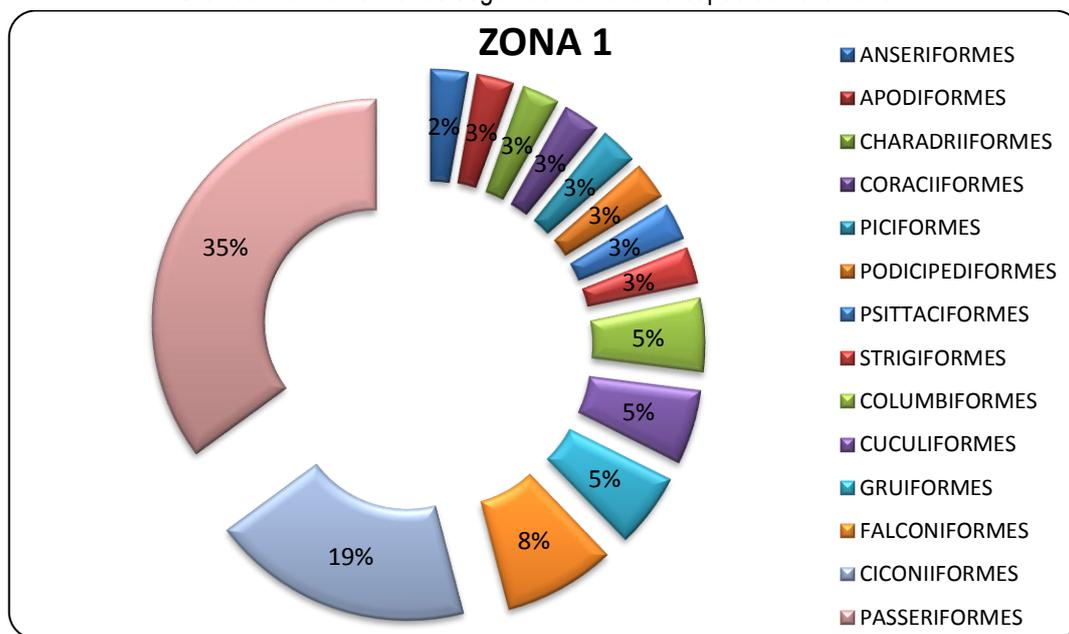
Gremio: Cr = Carnívoros, Ca= Carroñeros, Fr = Frugívoros, In=Insectívoros, Se = Semilleros, Ne=Nectarívoros, Ps=Piscívoros

Migratorias: MA= Migratoria Austral, MB= Migratoria Boreal

Estadística descriptiva

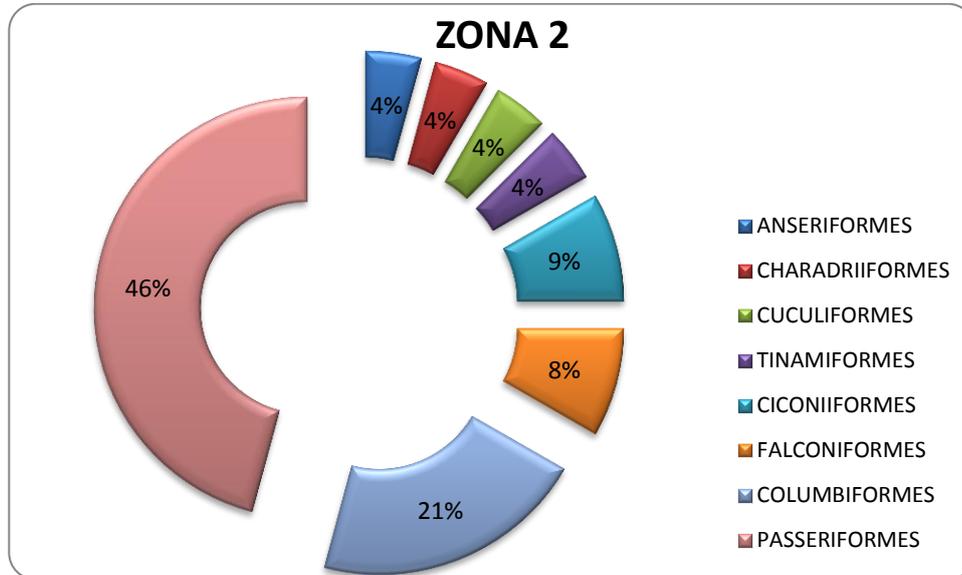
Dentro de Sabana y bosque deciduo se registraron 37 especies, de las cuales el 35% son Passeriformes y el 19% Ciconiiformes, ocho ordenes poseen una especie lo que equivale al 3% para cada taxón.

Gráfico No 4.9: Ordenes según su número de especies de la zona 1



En las Áreas desérticas y semi-desérticas de la Costa se registraron 24 especies, de estas el 46% pertenecen al orden Passeriformes y el 21% corresponde a Columbiformes, la mayoría de ordenes posee únicamente un a especie.

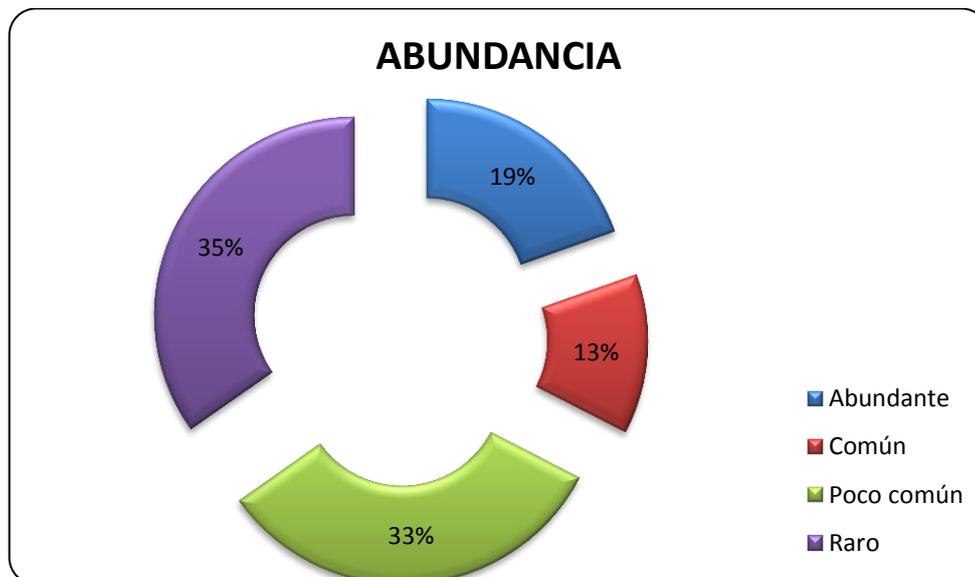
Gráfico No 4.10: Ordenes según su número de especies



Abundancia relativa

En el área de influencia del proyecto se encontró que el 35% de las especies registradas tiene un registro por lo que pertenecen a la categoría de especie Rara y Poco Común posee el 33%.

Gráfico No 4.11: Porcentaje de especies según la abundancia relativa

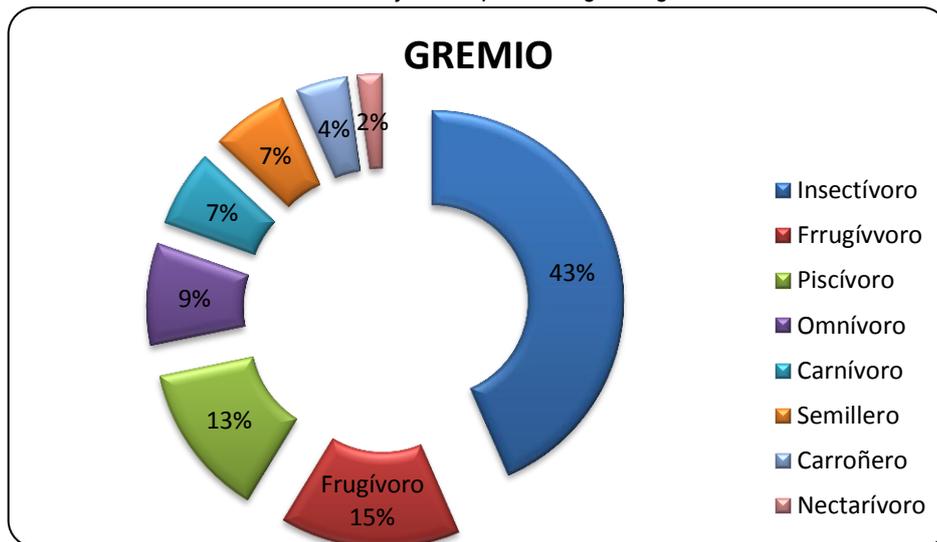


Gremios alimenticios

Es importante tomar en cuenta los gremios alimenticios de la avifauna para conocer la dinámica de la cadena trófica dentro de un ecosistema, a continuación se presenta en porcentaje los distintos hábitos alimenticios de acuerdo a las especies registradas en el área de influencia del proyecto Chongón – Santa Elena.

De las 46 especies registradas, el 43% son insectívoras, el 15% Frugívoras, el 13% son Piscívoras, esto se explica por la cercanía al proyecto de cuerpos de agua, los cuales fueron creados para el regadío de las tierras aledañas

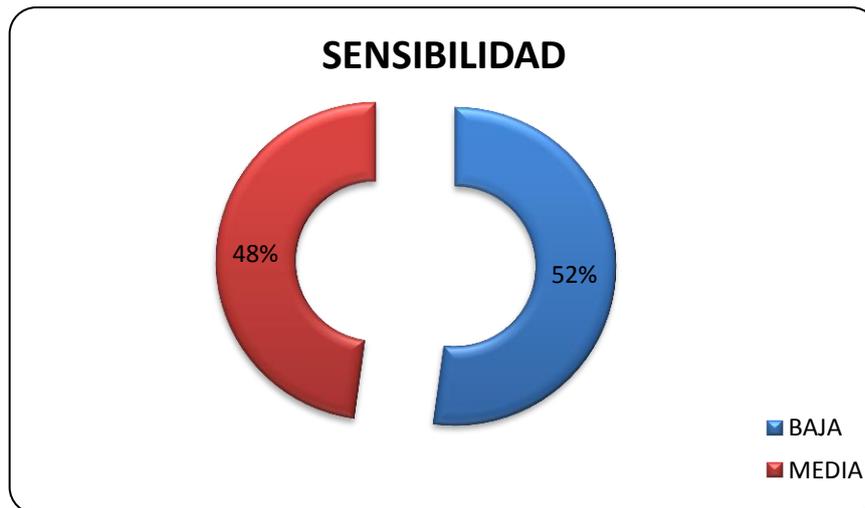
Gráfico No 4.12: Porcentaje de especies según el gremio alimenticio



Sensibilidad de las especies

La sensibilidad de las especies en el área de influencia del proyecto lo comparte con porcentajes cercanos, medianamente sensibles (M) con el 48% y especies de baja sensibilidad (B) con el 52%.

Gráfico No 4.13: Porcentaje de la sensibilidad de las especies



Conclusiones

- Las aves registradas al parecer son el resultado de las adaptaciones a las nuevas condiciones del hábitat y su fragmentación, no obstante del deterioro continuo y agresivo se logró observar un gran número de aves, aunque los mayores registros lo poseen las aves carroñeras.
- La zona de estudio posee dos zonas de vida, Sabana y bosque deciduo y Áreas desérticas y semi-desérticas de la Costa
- Se registró únicamente una especie catalogada como Casi Amenazada, se trata de *Crypturellus transfasciatus*.
- Se registraron seis especies migratorias dentro del área de influencia del proyecto y se trata de: *Anas discors*, *Bubulcus ibis*, *Charadrius semipalmatus*, *Egretta caerulea*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus melancholicus*.
- Casi la mitad de las especies registradas pertenecen al gremio insectívoro, esto demuestra que la presencia de frutos no es continua ni abundante, a pesar de la presencia de grandes plantaciones.

4.3.3.2. HERPETOFAUNA

Metodología

- **Fase de campo**

Se ejecutó mediante las modalidades expuestas a continuación:

- Vocalizaciones en caminatas por los alrededores de los vértices, para obtener datos sobre abundancia y diversidad.

- Encuentros visuales en tramos diurnos, para determinar la diversidad y abundancia.
- Colecciones de forma oportunista alrededor de los vértices, en caminatas diurnas.

Durante esta fase se mantuvo un registro de todos los individuos observados en los diferentes puntos o vértices, en el que se incluyó información sobre el tipo de vegetación y sustrato donde cada individuo fue localizado.

Los especímenes capturados en el recorrido se mantuvieron en fundas plásticas, para anfibios, y en bolsas de tela para reptiles.

- Fase de laboratorio

Se colectaron individuos de diferentes especies y para confirmar su clasificación, mediante claves taxonómicas y bibliografía especializada, los especímenes fueron fotografiados y liberados, ya que corresponden a especies comunes y abundantes en esta zona.

- Puntos de muestreo

Los puntos de muestreo corresponden a cada una de los vértices del proyecto Chongón Santa Elena.

Tabla No. 4.29: Puntos de muestreo para la Herpetofauna

Vértice	Zona	Coordenadas	Altitud	Metodología
V1-Subestación Chongón	1	17 M 595906 9762996	97 m	Observación directa, transecto
V1A-Hacienda el Lago	1	17 M 594376 9758607	85 m	Observación directa, transecto
V2A-La Teresita	1	17 M 589638 9754808	137 m	Observación directa, transecto
V3-Juntas del Pacífico	1	17 M 576491 9756259	60 m	Observación directa, transecto
V3A-Juntas del Pacífico	1	17 M 581844 9755062	89 m	Observación directa, transecto
V4-Sacachún	1	17 M 567499 9753371	119 m	Observación directa, transecto
V5-El Azúcar	2	17 M 550652 9751567	94 m	Observación directa, transecto
V6-El Azúcar	2	17 M 543856 9752867	118 m	Observación directa, transecto
V7-San Vicente	2	17 M 527512 9752441	20 m	Observación directa, transecto
V7A-San Vicente	2	17 M 525222 9752480	33 m	Observación directa, transecto
V8-Santa Elena (Incinerox)	2	17 M 521394 9752523	81 m	Observación directa, transecto
V8A-Santa Elena (Incinerox)	2	17 M 520850 9752700	78 m	Observación directa, transecto
V9-Subestación Santa Elena	2	17 M 517460 9752469	49 m	Observación directa, transecto

Para la caracterización de los puntos de muestreo se los agrupo en dos zonas debido a lo similar de la vegetación.

Tabla No. 4.30: Agrupación de los puntos de muestreo

Zona 1	vértices V1 - V4
Zona 2	vértices V5 – V9

- Diversidad y abundancia

Para esta ocasión se aplicó el Índice de Shannon - Wiener, que se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas).

La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio, sin embargo toma en cuenta dos aspectos de la diversidad, la riqueza de las especies y la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie.

La fórmula del índice de Shannon – Wiener es:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$
- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

El Índice de Simpson, conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat, y toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

La fórmula para el índice de Simpson es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y n es el número de ejemplares por especie.

- Abundancia relativa

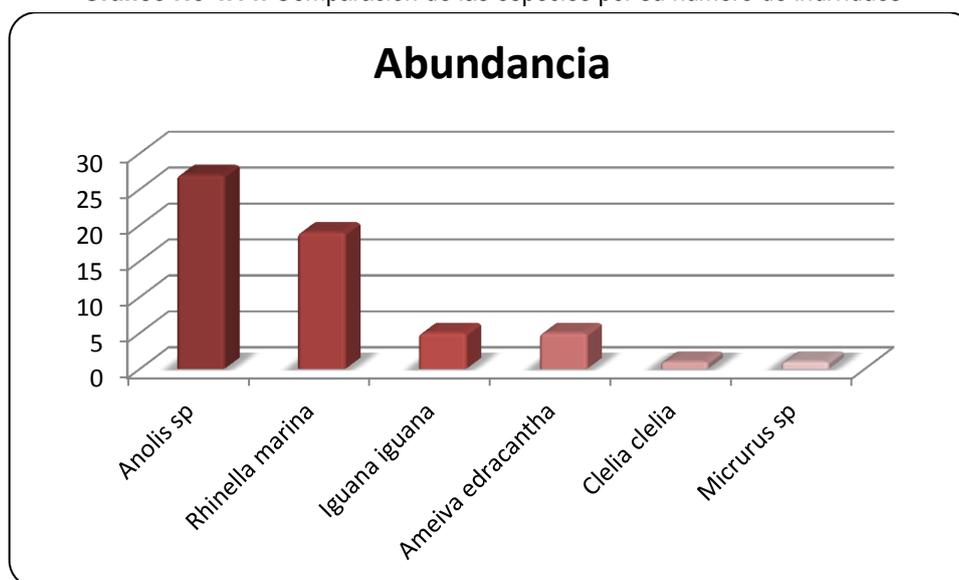
Para el presente Estudio se registró un total de 58 individuos y, en esta ocasión, todas las familias poseen una especie.

Anolis sp., posee el mayor número de registros (27), seguido por *Rhinella marina* (19).

Tabla No. 4.31: Número de individuos por especie registrados dentro del proyecto

Clase	Orden	Familia	Especie	N. común	UICN	Número
Reptilia	Squamata	Polychrotidae	<i>Anolis sp</i>	Lagartija	ninguno	27
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	Chonta	ninguno	1
Reptilia	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	ninguno	5
Reptilia	Squamata	Elapidae	<i>Micrurus sp</i>	Coral	ninguno	1
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva edracantha</i>	lagartija	ninguno	5
Anfibia	Anura	Bufoidae	<i>Rhinella marina</i>	sapo común	LC	19

Gráfico No 4.14: Comparación de las especies por su número de individuos



Dentro del estudio se registro un total de 58 individuos pertenecientes a dos Órdenes, seis familias y seis especies. El Orden Anura posee el 17% y el Orden Squamata el 83%.

- Diversidad

Con los datos obtenidos en el campo, y con la ayuda de las fórmulas mencionadas anteriormente, se realizaron los cálculos respectivos:

Tabla No. 4.32: Resultados de los cálculos de diversidad

Parámetro	Valor
Índice de Simpson	0,32789
Índice Shannon-Wiener	1,28413

Según los resultados del índice de diversidad de Simpson la diversidad de la herpetofauna para la zona monitoreada es relativamente baja y según Shannon - Wiener también es baja.

- Estratos

En las formaciones vegetales correspondientes a los bosques tropicales y subtropicales, los reptiles y anfibios se localizan en diferentes microhábitats:

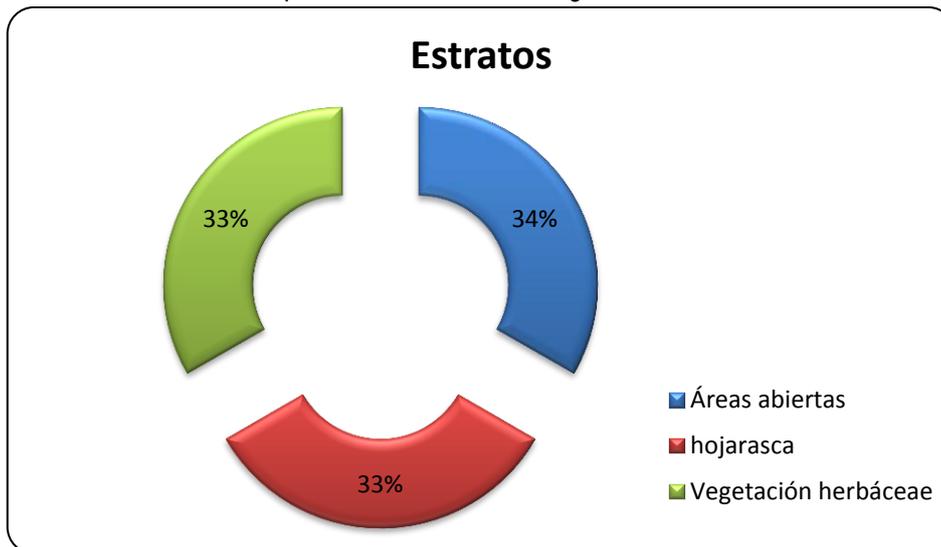
- Estrato arbóreo, que incluye epifitas entre las que se destacan bromélias, orquídeas y helechos.
- Estrato arbustivo, incluye el sotobosque propiamente dicho
- Suelo y hojarasca
- Orillas de los cursos de agua
- Pantanos
- Cuerpos de agua propiamente dichos.

Además, se debe decir que la composición de las especies en los microhábitats difiere notablemente en el día y la noche.

Tabla 4.33: Principales estratos registrados dentro del proyecto

Estratos
Áreas abiertas
Hojarasca
Vegetación herbácea

Gráfico No 4.15: Comparación de los estratos registrados en el área de influencia



De los estudios realizados por Duellman (1989) en varios lugares del Neotrópico, se deduce que aproximadamente la mitad de las especies que componen la herpetofauna son de actividad nocturna, el 40% son de hábitos arbóreos y muy pocas especies son netamente acuáticas.

- Hábitat

La mayoría de individuos encontrados pertenecen a especies pioneras o colonizadoras, mismas que son capaces de adaptarse a bosques intervenidos y pueden tolerar en un alto grado la transformación y variación del paisaje y del hábitat en el que se desarrollan.

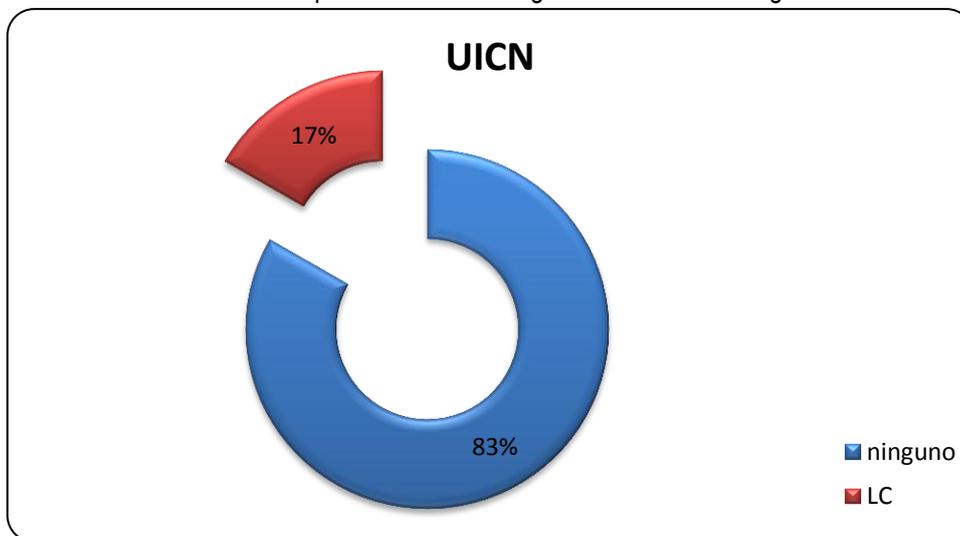
Estas especies no se ven afectadas por las transformaciones del medio, sino que su población se mantiene e incluso incrementa en áreas muy alteradas.

De las especies localizadas en el área de implementación del proyecto en estudio, el 100% se encuentra en bosque intervenido.

- Estado de conservación

La mayoría de las especies localizadas dentro del estudio corresponden a especies comunes y de gran adaptabilidad, ninguna está categorizada dentro de la lista del CITES. Según la UICN *Rhinella marina* se considera como LC (Preocupación Menor)

Gráfico No 4.16: Comparación de las categorías de amenaza según la UICN.



- Conclusiones

- Las especies de herpetofauna encontradas en el área de influencia del proyecto, corresponden a especies de gran adaptabilidad y resistencia a los cambios del hábitat.
- Los índices de diversidad planteados para este caso demuestran una baja diversidad en toda la zona de estudio, debido a la intervención humana y cambio del uso del suelo, así como también a la temporada seca por la que atraviesa el área.
- Únicamente una especie del total registradas está bajo categoría de amenaza, *Rhinella marina* que se la cataloga como LC (Preocupación Menor).

4.3.3.3. MASTOFAUNA

Área de estudio

El área del proyecto L/T Chongón – Santa Elena está ubicado en las provincias de Guayas y Santa Elena, en el Piso Zoogeográfico de Bosque seco tropical.

El punto más bajo se ubica a 20 metros y corresponde al vértice V7 localizado en la Población de San Vicente, en tanto que el vértice más alto corresponde al vértice V2A ubicado en la Teresita a una altitud de 137 metros.

METODOLOGÍA

Observación directa

Se realizaron recorridos por senderos dentro de los remanentes boscosos, durante todo el día, con la finalidad de observar directamente a las especies de mamíferos grandes que habitan la zona de estudio, los horarios de los recorridos se ajustaron a los hábitos de los mamíferos.

Registro de huella

Se realiza por medio de la observación indirecta, para lo cual se recorrieron los senderos aledaños a los vértices, en busca de huellas u otros tipos de signos que demuestren la presencia de mamíferos, estos signos pueden entre otros ser: pisadas, restos de pelaje, excrementos, madrigueras, excavaciones, restos de alimentos, caminos y huellas sobre troncos o cortezas.

Entrevistas

Se realizaron entrevistas a los pobladores de zona de estudio, con lo que se complementa la información respecto a sus hábitos alimenticios y se completará el listado preliminar de la mastofauna de la zona de implementación del proyecto.

Fase de campo

Los puntos de observación corresponden a los vértices del proyecto, en las cercanías de los mismos se realizaron entrevistas a las personas que habitan en la zona, se basó además en la identificación de huellas, madrigueras, heces fecales, marcas en árboles o en el piso, restos de alimentos, para la determinación de ausencia o presencia mamíferos.

Puntos de observación

Tabla No. 4.34: Puntos de observación de Mastofauna

Vértice	Coordenadas	Altitud
V1-Subestación Chongón	17 M 595906 9762996	97 m
V1A-Hacienda el Lago	17 M 594376 9758607	85 m
V2A-La Teresita	17 M 589638 9754808	137 m
V3-Juntas del Pacífico	17 M 576491 9756259	60 m
V3A-Juntas del Pacífico	17 M 581844 9755062	89 m
V4-Sacachún	17 M 567499 9753371	119 m
V5-El Azúcar	17 M 550652 9751567	94 m
V6-El Azúcar	17 M 543856 9752867	118 m
V7-San Vicente	17 M 527512 9752441	20 m
V7A-San Vicente	17 M 525222 9752480	33 m
V8-Santa Elena (Incinerox)	17 M 521394 9752523	81 m
V8A-Santa Elena (Incinerox)	17 M 520850 9752700	78 m
V9-Subestación Santa Elena	17 M 517460 9752469	49 m

Resultados

Análisis de datos

Para la estimación de la abundancia relativa de las especies, se los clasifico en cuatro categorías, de acuerdo a la frecuencia del registro:

- raro = una observación (individuo),
- poco común = 2 - 5 observaciones,
- poco común = 6 -10
- abundante más de 10 observaciones.

El análisis de datos involucra además los resultados de las encuestas y datos tomados de estudios similares en la zona.

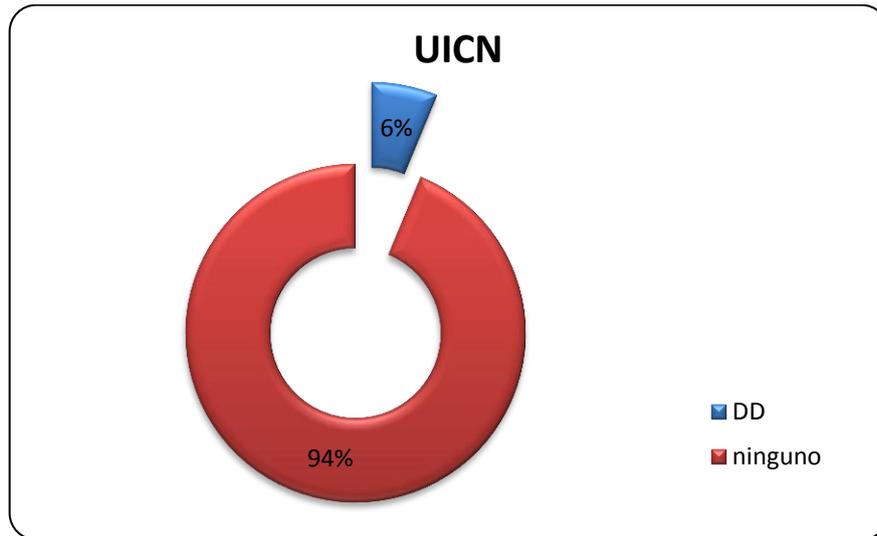
Estado de Conservación

Varios estudios demuestran que la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales es la mayor amenaza para la conservación de la biodiversidad y constituye la causa principal para la extinción de las especies silvestres (Suárez, 1998).

La fragmentación de hábitats ocurre cuando una porción extensa y continua de un ecosistema es transformada o reducida en uno o varios parches naturales, embebidos en una matriz de áreas disturbadas (Norse et al., 1986).

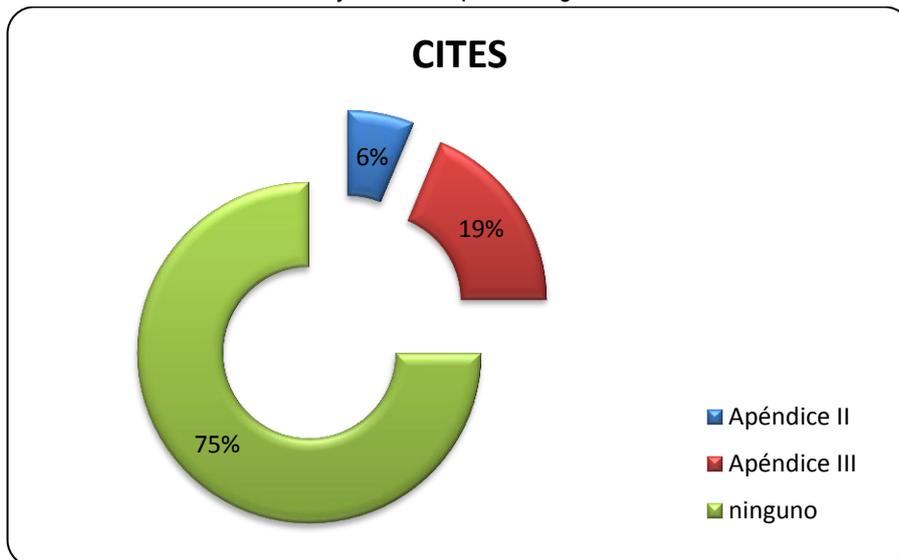
Los individuos registrados corresponden a especies que de alguna forma se han adaptado a los cambios inducidos por las actividades humanas. Una especie están bajo categoría de amenaza según la UICN y cuatro especies aparece en las listas de CITES.

Gráfico No. 4.17: Comparación de las especies bajo categoría de amenaza según la UICN.



De las especies registradas, el 94% no se encuentran bajo categoría de amenaza según la UICN, si tomamos en consideración que Datos Insuficientes no corresponde a categoría de amenaza, en la que se considera a *Mazama americana*; entonces se concluye que ninguna especie está bajo categoría de amenaza dentro del proyecto de construcción y operación de la L/T Chongón – Santa Elena y la S/E Chongón.

Gráfico No. 4.18: Porcentaje de las especies registradas en la lista de CITES



Entre las especies incluidas en el CITES, tenemos a *Agouti paca*, *Dasyprocta punctata* y *Nasua narica*, dentro del Apéndice III, y *Tayassu pecari* que consta dentro del Apéndice II.

El CITES, incluye a las especies de mamíferos protegidas por la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas. El apéndice III incluye a las especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la explotación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos

legalmente. En el apéndice II, constan las especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no amenazadas pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.

DD (Datos insuficientes) = Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.

Especies Registradas

Las especies citadas a continuación son el compendio de las observaciones directas e indirectas en campo, así como de los datos obtenidos de estudios similares y encuestas, el listado preliminar se muestra a continuación.

Tabla No. 4.35: Listado preliminar de Mastofauna del sector

Orden	Familia	Especie	N. común	AB	Situación		Tipo de registro				Gremio
					CITES	UICN	Rv	Hu	En	Es	
RODENTIA	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	guanta	Co	III	Ningun o					Fr
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	guatuzá	Co	III	Ningun o					Fr
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	armadillo común	Co	Ningun o	Ningun o					Om
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	vampiro común	Ra	Ningun o	Ningun o					Hm
DIDELPHIOMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	raposa común	Ab	Ningun o	Ningun o					Om
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Glossophaga sp.</i>	murcielago	Co	Ningun o	Ningun o					Fr
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	venado	Pc	Ningun o	DD					He
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	cuchucho	Ra	III	Ningun o					Om
RODENTIA	Cricetidae	<i>Nephelomys sp.</i>	ratón	Ra	Ningun o	Ningun o					Fr
CHIROPTERA	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	murcielago pescador	Ra	Ningun o	Ningun o					Ca
DIDELPHIOMORPHIA	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	raposa cuatro ojos	Ra	Ningun o	Ningun o					In
RODENTIA	Echymidae	<i>Proechinys sp.</i>	rata espinosa	Ra	Ningun o	Ningun o					Fr
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus stramineus</i>	ardilla sabanera	Ab	Ningun o	Ningun o					Fr
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	ardilla colorada	Co	Ningun o	Ningun o					Fr
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	Ra	Ningun o	Ningun o					He
ARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	sahino	Ra	II	Ningun o					Fr

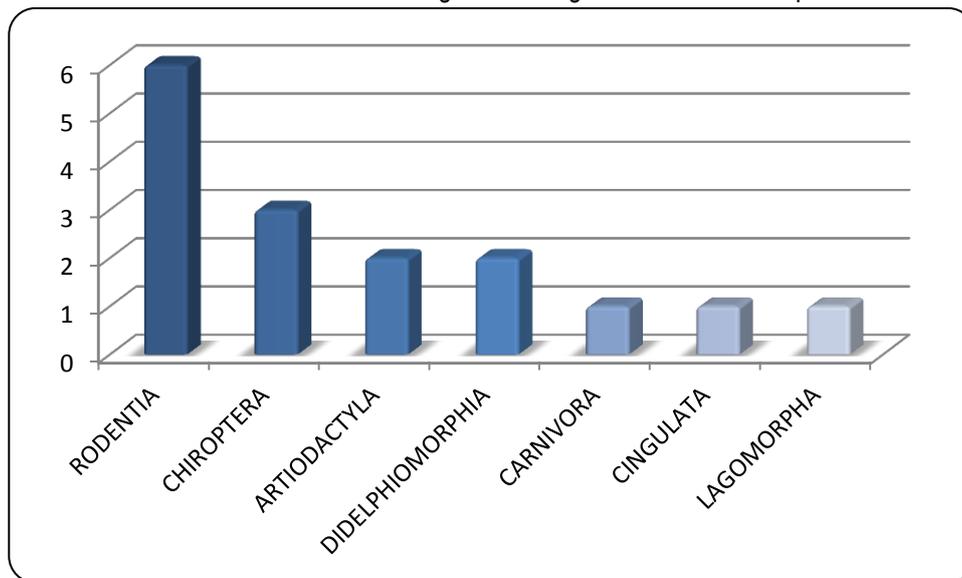
Diversidad y Abundancia

De los datos obtenidos en campo y de la literatura, se obtuvieron 16 especies agrupadas en 14 familias y 7 órdenes.

La totalidad de las especies registradas en este estudio equivalen al 13% del total de las especies para el piso zoogeográfico Bosque seco tropical, y representan el 4% del total de especies de mamíferos registradas para Ecuador.

Por el número de especies el orden más diverso es Rodentia, con 6 especies, y Chiroptera con 3 especies, mientras que las familias más diversas son: Didelphidae y Sciuridae con dos especies cada una.

Gráfico No 4. 19: Órdenes registrados según su número de especies



En el gráfico siguiente se aprecia la supremacía del Orden Rodentia con 6 especies, seguido de Chiroptera con 3 especies, mientras que las familias Didelphidae y Agoutidae poseen dos especies cada una, las restantes familias únicamente poseen una especie.

Gráfico No 4.20: Familias presentes según su número de especies

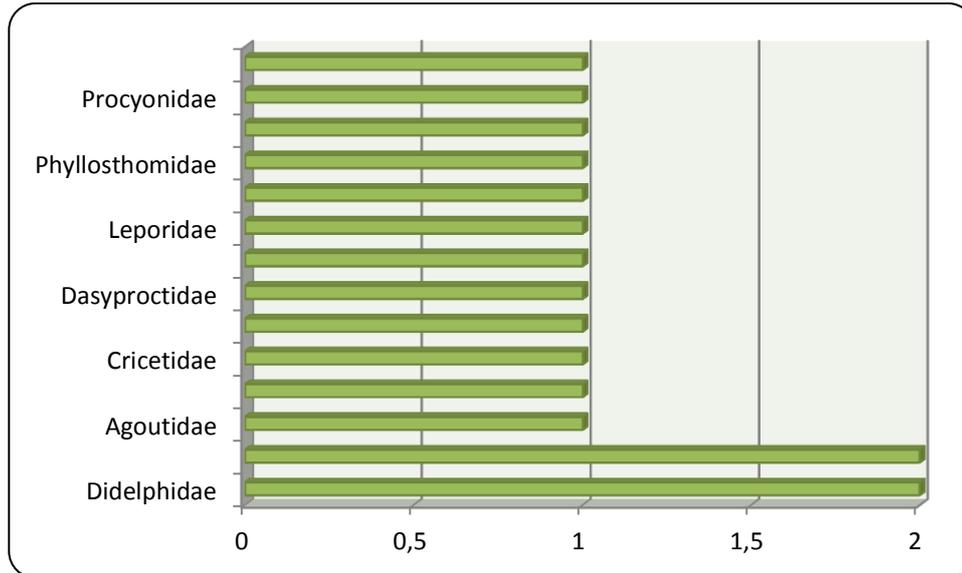
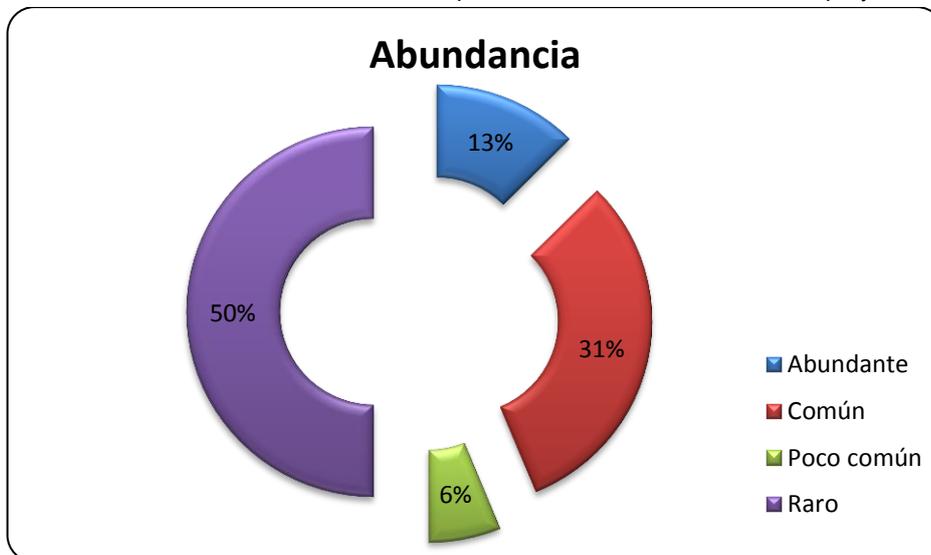


Gráfico No 4.21: Abundancia de las especies encontradas en el área del proyecto



De las especies registradas se concluye que el 50% son consideradas como raras y el 31% se las considera comunes, apenas el 13% es considerada como abundante, estas son: *Didelphis marsupialis* y *Sciurus stramineus*.

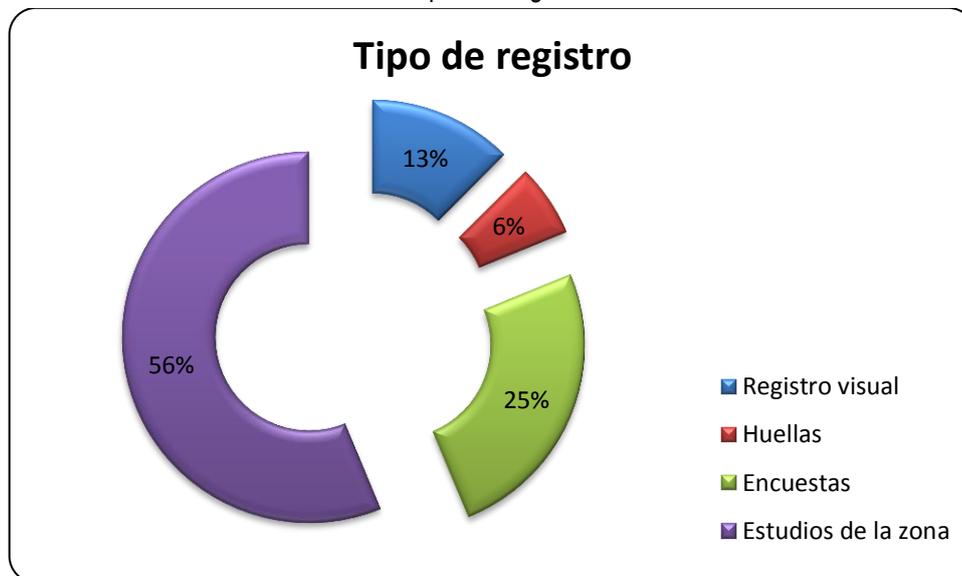
Tipo de registro

- **Observación directa (Registro visual).**- Es la técnica clásica para el registro de animales silvestres y también la más económica, pues requiere únicamente de unos binoculares o linterna según sea el caso. Los mamíferos que se pueden registrar por observación directa son en su mayoría las especies grandes (Tirira, 2007).
- **Registro de huellas.**- Las huellas son consideradas como un valioso método para conocer los hábitos de los animales, sin embargo es una técnica que requiere una correcta interpretación

para ser comprendida y analizada. Se considera como huella o rastro a todo signo o evidencia que demuestra la presencia de una especie en la zona, los rastros más frecuentes son sonidos, impresiones de pisadas y restos fecales; otros rastros menos abundantes son madrigueras, comedores, presencia de pelos, cadáveres, huesos entre otros (Tirira, 2007).

- **Encuestas.-** Esta dirigida a recabar información de nativos y colonos que viven en las cernías de las zonas estudiadas sobre las especies silvestres que habitan en los bosques, para la consecución de estos datos es necesario contar con fotografías o gráficos y contar con información previa acerca de los nombres locales.
- **Otros estudios.-** Es una fuente importante de consulta ya que permite ratificar y complementar los resultados encontrados acerca de los animales que habitan en un determinado sector o piso zoogeográfico. La información debe provenir de fuentes primarias y está sujeta a revisión bibliográfica especializada.

Gráfico No 4.22: Tipos de registros de mastofauna



En el gráfico se aprecia que los registros de otros estudios y encuestas ocupan un valor importante, con el 56% y 25% respectivamente, no obstante los registros visuales u observaciones directas son considerables para esta ocasión, sobre todo si tomamos en cuenta la dificultad de observar mamíferos silvestres.

Aspectos Ecológicos

Hábitat

Los remanentes de vegetación nativa en el área de influencia del proyecto son por demás escasos y aislados, gran parte del terreno de esta zona está siendo utilizado para plantaciones y pastizales. Además, es importante mencionar que por estar en temporada seca al momento de la visita, el deterioro del ambiente se acentúa aun más.

La mayoría de vértices estarán localizados en lugares planos o en pequeñas elevaciones, estos sitios carecen de vegetación conspicua nativa, y a esto hay que añadirle que se ha realizado un desbroce previo en los sitios de los vértices, así como también por donde se dirigirá el trazado de la Línea de Transmisión.

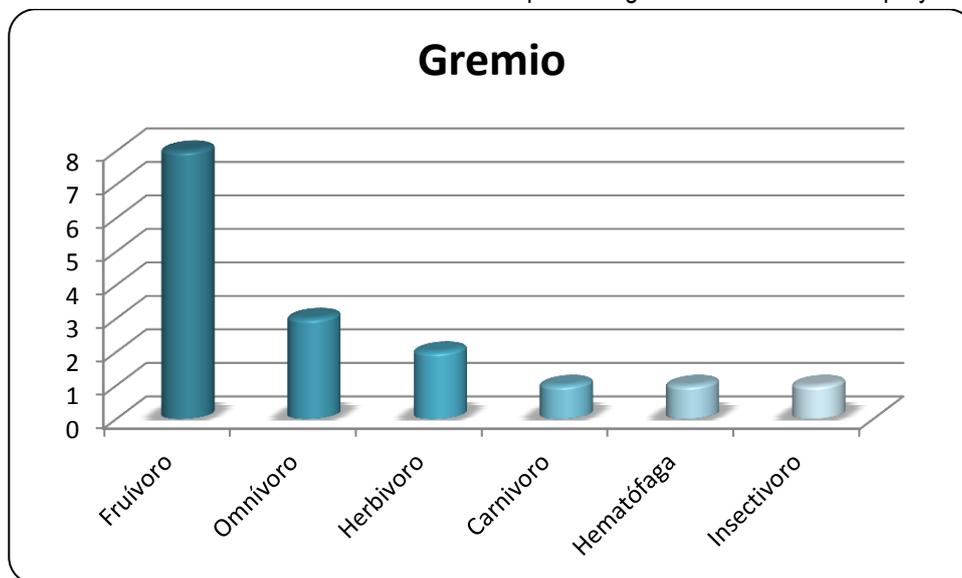
La mayoría de las especies registradas en este estudio, poseen grandes rangos de distribución y son comunes según la bibliografía consultada.

Al parecer los árboles introducidos están supliendo la falta de especies nativas ya que los animales frugívoros dominan sobre los restantes gremios alimenticios dentro de la zona de influencia del proyecto Chongón - Santa Elena.

Gremios alimenticios

Las formas alimentarias son variadas, ya que van desde los primitivos insectívoros a formas más evolucionadas como los hematófagos, los tipos de alimentación encontrados son: herbívoro, frugívoro, omnívoro, insectívoro, carnívoro, nectarívoro y hematófaga.

Gráfico No 4.23: Gremios alimenticios de las especies registradas en el área del proyecto



El 50% de las especies registradas pertenecen al gremio de los Frugívoros, es decir que su dieta está constituida de frutos o semillas que toman directamente de la planta o del suelo, mientras que el 19% son Omnívoros y el 13% son Herbívoros.

Uso del recurso

La cacería de la fauna silvestre es una actividad ancestral que forma parte de la cultura del ser humano, desde la era paleolítica hasta la actualidad. Esta interacción se ha dado de diversas formas a lo largo del tiempo y con una consecuente evolución de los sistemas y motivos de la cacería (Tirira, 2007).

El uso de la fauna silvestre y de sus productos derivados como fuentes de alimentos y con fines medicinales, ornamentales, rituales y artesanales han estado directamente relacionados con la supervivencia de los pueblos indígenas y las comunidades rurales (Tirira, 2007).

Dentro del área de influencia indirecta del proyecto de implementación de la L/T Chongón – Santa Elena se da un fenómeno preocupante, ya que al parecer la gran mayoría de decesos de grandes mamíferos se da por la cacería furtiva, en esta práctica participan pobladores de la ciudad de Guayaquil quienes ven en la fauna nativa un trofeo o un pasatiempo a decir de los pobladores de las zonas estudiadas. Otros tipos de cacerías pueden darse por diferentes circunstancias.

Cacería de subsistencia, aunque en baja escala aún se caza ciertas especies por su carne para utilizarla como sustento, para consumo familiar, este fenómeno está restringido entre los habitantes del sector y mantienen ciertas características que van en pos de un cierto respeto a las especies de grandes mamíferos, dentro de este grupo el más apreciado es *Mazama americana*.

Cacería preventiva, este tipo de caza busca prevenir afectaciones en cultivos y animales de corral.

Conclusiones

- A pesar de la afectación a la que ha sido sometida la zona de estudio, es posible observar grandes mamíferos en las cercanías de las viviendas, especialmente de *Sciurus stramineus* y *Didelphis marsupialis*.
- Aunque no se pudo observar directamente a *Mazama americana* o *Tayassu pecari*, si se pudo observar la presencia de cazadores locales y los restos de un espécimen de *Mazama americana*.
- Las especies registradas dentro de la zona de influencia del proyecto son considerables, si se toma en cuenta el grado de afectación y fragmentación de la zona, a lo que hay que añadirle también que el estudio se desarrollo en temporada seca.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIAL

4.4.1. Introducción

La Línea de Transmisión Chongón – Santa Elena a 230 kV, es un proyecto que se implementará desde la Subestación Eléctrica Lago Chongón en Provincia del Guayas (cantón Guayaquil), hasta la Subestación Santa Elena en la recientemente creada Provincia de Santa Elena (cantón Santa Elena); sus estructuras atravesarán por un conjunto de comunas de carácter rural y llegarán a las proximidades del casco urbano de Santa Elena.

En este contexto, el presente informe realizará una caracterización socio-económica global de la Comuna Casas Viejas, en la Parroquia Chongón, Provincia del Guayas y de la Provincia de Santa Elena, y esbozará con especificidad los elementos socio-económicos más relevantes de algunas de las poblaciones por las que pasará esta Línea de Transmisión, es decir, las comunas de Limoncito, Sacachún, Juntas del Pacífico, Azúcar, San Vicente y la periferia urbana de Santa Elena. Los ejes temáticos desarrollados sobre la base de cada una de estas localidades serán: educación, vivienda, servicios básicos, salud, economía, empleo, situación de pobreza, organización social y elementos culturales y religiosos. Con este análisis, será posible indagar sobre el grado de sensibilidad socio-cultural de la zona y así poder determinar los potenciales conflictos y riesgos asociados a la ejecución de la obra.

4.4.2. Metodologías de extracción, sistematización y evaluación de información

La presente caracterización parte de dos ejes fundamentales: 1. Descripción cuantitativa de las áreas de influencia, tanto directa como indirecta del proyecto; y 2. Análisis e interpretación cualitativa de las percepciones de las comunidades que se encontrarán directamente implicadas en el proceso de construcción de la Línea de Transmisión, para ello se han aplicado los siguientes recursos metodológicos:

Investigación bibliográfica y estadística

Para la descripción cuantitativa de las áreas de influencia (directa e indirecta), se ha recopilado información del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador - versión 4.5 (SIISE), cuya fuente de información más importante es el Censo de 2001¹.

Investigación de campo

Para el trabajo de campo correspondiente a este proyecto fueron aplicadas las siguientes herramientas metodológicas:

- **Observación directa**

El equipo consultor recopiló información a través de la constatación directa de la situación de la comunas, y mediante el diálogo con algunos/as representantes de las mismas. Estos resultados fueron procesados y sistematizados en fichas previamente elaboradas.

- **Entrevistas a representantes de las áreas involucradas**

Dentro del proceso de investigación, esta herramienta fue la principal fuente de información, puesto que las dirigencias comunales tuvieron, en la mayoría de casos, una sustentada representatividad social.

¹ Hasta la presente fecha, los resultados del Censo de 2010 no han sido publicados. Es por ello que se ha tenido que recurrir, únicamente, a los resultados del Censo de 2001.

- Encuestas a hogares de las comunas

Las encuestas fueron diseñadas por el equipo consultor previo a la salida de campo. Éstas fueron aplicadas a determinados hogares de las localidades, los mismos que se seleccionaron de manera aleatoria, y sus resultados fueron clasificados y procesados.

- Archivo fotográfico

Como actividad de respaldo, se ha creado un archivo fotográfico clasificado, el cual brinda un importante sustento a la observación directa realizada durante la investigación de campo.

Sistematización y Evaluación de información

La sistematización y evaluación de la información obtenida a través de la investigación bibliográfica y estadística, y de la investigación de campo, aplica metodologías socio - analíticas que complementan elementos históricos y descriptivos con interpretaciones sociológicas básicas sobre las manifestaciones culturales que caracterizan a la región.

4.4.3. Breve caracterización socio-económica del área de estudio

La presente caracterización tiene dos niveles:

1. Descripción socio-económica del Cantón Santa Elena, donde una buena parte del proyecto se establecerá; y
2. Caracterización socio-económica de las comunas de Limoncito, Sacachún, Juntas del Pacífico, Azúcar, San Vicente y la periferia urbana de Santa Elena.

4.4.3.1. Comuna Casas Viejas

La Comuna Casas Viejas se encuentra ubicada en el Cantón Guayaquil, dentro de la Parroquia Chongón (sector El Bálsamo)². Colinda con un recinto conocido como Bajo Verde, el mismo que está localizado en las proximidades del canal de riego que beneficia al sector. Está conformada por alrededor de 100 hogares, los cuales se han dispersado en un radio de más de 10 Km.

A. Educación

La Comuna Casas Viejas cuenta con una escuela unidocente, integrada por 30 niños y niñas de entre 5 y 14 años de edad, tiene un solo salón de clases con varias bancas, y un pequeño patio de

² Aunque recientemente ha sido calificada como una jurisdicción urbana (Municipio de Guayaquil, 2011), la Parroquia Chongón aún mantiene características propias de áreas rurales.

recreación. Algunos de sus estudiantes se desplazan a este centro educativo desde zonas alejadas, por lo que deben utilizar caballos o burros para trasladarse.

La Escuela Pedro Crespín Escalante N° 13, como así se denomina este establecimiento³, no es el único lugar donde los niños y niñas del sector se educan, ya que cerca del centro de Chongón, a unos 7 kilómetros de Casas Viejas, se encuentra la Escuela Luis Enríquez Morales Alfaro N° 12, la cual cuenta con una infraestructura más grande y está mejor equipada. Esto ha motivado que, durante el período escolar, algunos niños y niñas de la comuna se trasladen constantemente hacia Chongón.

Foto No. 4.3: Escuela Fiscal Mixta “Pedro Crespín”



B. Vivienda y servicios básicos

La mayoría de las viviendas que pertenecen a la Comuna Casas Viejas han sido construidas con bloque y cemento, no obstante, aún existen varias edificaciones de caña o madera con techo de zinc. A pesar de encontrarse a unos cuantos minutos del área urbana guayaquileña, este sector no cuenta con alcantarillado ni agua potable, por lo que su población ha tenido que recurrir a la utilización de pozos sépticos y tanqueros repartidores de agua.

El servicio de energía eléctrica, por su parte, sí está consolidado en la comuna; en cambio, la telefonía convencional es prácticamente inexistente. Esta necesidad, pues, ha sido suplida por la telefonía móvil (en la mayor parte de casos). En cuanto al servicio de recolección de basura, Casas Viejas carece de éste, razón por la cual, su población abandona los desperdicios en el piso o, en algunas ocasiones, los quema.

³ En honor al donador del terreno donde fue construido.

Foto No. 4.4: Vivienda característica de la comuna Casas Viejas



C. Salud

El sector El Bálsamo en general, y la Comuna Casas Viejas en particular, carecen de centros de salud en sus proximidades. Cuando alguna persona contrae una enfermedad o cuando se requieren medicinas, los habitantes de esta zona deben acudir al Centro de Salud de Chongón, es decir, deben trasladarse más de 7 kilómetros ya sea en moto, a caballo, o en automóvil (en contadas ocasiones). Para evitar esta situación, los representantes de la Comuna se encuentran gestionando la atención mensual de brigadas médicas móviles y esperan tener resultados en el corto plazo.

Según una de las representantes de la Comuna⁴, las afecciones más frecuentes que aquejan a la población de Casas Viejas son: gripe, dolor de estómago y picaduras de serpiente.

D. Economía y empleo

Un importante segmento de la población de Casas Viejas ha emigrado a la ciudad de Guayaquil en búsqueda de mejores oportunidades de trabajo, sin embargo, la gente que ha permanecido en la localidad, se dedica, básicamente, a actividades relacionadas a la producción agrícola para el autoconsumo y al cuidado de ganado.

A la par, la presencia de haciendas y fincas en la zona ha ofrecido a la población local algunos emplazamientos en el trabajo agrícola, sin embargo, la mayoría de veces, éstos son temporales y dependen de los períodos de siembra y cosecha. Igualmente, algunos pobladores de la comuna trabajan en el cuidado de ganado, ya sea que éste les pertenezca o no. De igual manera, algunos comuneros se dedican a la cacería de venados, cuya carne sirve para el autoconsumo o para la comercialización (esto dependerá de la decisión de cada hogar).

Según estimaciones realizadas en el trabajo de campo, el ingreso promedio de los hogares que conforman la Comuna Casas Viejas oscila entre los 280 y 400 dólares USD. Esta suma, pues, no

⁴ Martha Alicia Crespín, representante de la Comuna Casas Viejas, trabaja con la “Asociación Luchando por un Futuro Mejor”. Esta agrupación está integrada al “Programa Avanzar” de INFA.

llega a cubrir el costo de la Canasta Básica Familiar, que para julio de 2011 bordeó los 559 dólares USD (Ministerio de Finanzas del Ecuador, 2011).

E. Pobreza

La situación de pobreza de la Comuna Casas Viejas es relativa, ya que si bien no han sido satisfechas importantes necesidades básicas, el hecho de que un gran número de pobladores sean propietarios de tierras (más de 10 hectáreas por hogar en los casos consultados en el presente estudio) indica que, tentativamente, estarían en la capacidad de tener vivienda propia, y además, podrían realizar actividades agrícolas o, en ciertos casos, ganaderas.

Desde otra mirada, cabe señalar que este recinto, al estar inserto en un área periurbana, carece de condiciones estructurales adecuadas para su desarrollo. Esto significa que mientras no se atiendan sus necesidades más elementales, como el alcantarillado, el agua potable y la accesibilidad, difícilmente se moldeará un cambio real en esta localidad.

F. Organización social y política

La organización social y política de la Comuna Casas Viejas gira en torno a dos aspectos: sus actividades económicas y su demanda de servicios básicos. En este sentido, justamente, se creó la Asociación Montubia 17 de Febrero, cuyas funciones son, por una parte, gestionar el mejoramiento de las condiciones de producción agrícola locales, y por otra, solicitar a las autoridades gubernamentales correspondientes los servicios básicos que hacen falta en la zona.

Los recursos que esta Organización Social ha invertido en su accionar, más que de tipo económico, son de relacionamiento estratégico. Por citar un ejemplo, esta Asociación se ha vinculado con el INFA (Ministerio de Inclusión Económica y Social) para articular acciones a favor de los niños, niñas y adolescentes de la Comuna, en temas como la educación y la sexualidad.

Paralelamente, la mayoría de los dueños de grandes propiedades en las cercanías de Casas Viejas tienen otro tipo de agrupaciones sociales, como las asociaciones agrícolas y de ganaderos. Se encuentran, por ejemplo, la Asociación Agrícola Ganadera Chongón, la Asociación Daule Salitre y la Asociación de Trabajadores Agrícolas los Amigos de Alfaro.

Foto No. 4.5: El Presidente de la Asociación de Montubios “17 de Febrero”, Gregorio Montalvo, y sus nietas



G. Elementos culturales y religiosos

Según el texto Constitucional del Ecuador y el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV), el Pueblo Montubio, junto con los Pueblos Indígenas y Afroecuatorianos, se definen como estructuras socio-culturales que se diferencian de la sociedad mestiza (Artículo 1 de la Constitución y Objetivo 8 del PNBV). Esto significa que si una persona o agrupación se auto-identifica como montubia, posee un pasado diverso cuyo fundamento histórico se constituye en un legado característico. Para el caso de la población montubia de esta región, estudios recientes han determinado que, probablemente, los habitantes de este sector comparten un tronco común con la cultura Valdivia.

Foto No. 4.6: Venus de Valdivia



Fuente: <http://www.artehistoria.jcyl.es/historia/obras/10153.htm>

En este marco, los pobladores de la Comuna Casas Viejas que pertenecen a la Asociación Montubia 17 de Febrero (es decir, alrededor de 33 comuneros con sus respectivas familias y amigos), al auto-identificarse como “montubios”, denotan su sentido de pertenencia a un pueblo que se caracteriza por el arraigo a la tierra, a la producción agrícola y ganadera y al respeto por la naturaleza. En este sentido, entonces, se hacen visibles ciertas especificidades culturales, que aunque sutiles, reflejan el surgimiento de una identidad diversa en el recinto Casas Viejas.

En el ámbito religioso, se constató que Casas Viejas es una comuna eminentemente católica. Aunque no poseen una iglesia dentro de su localidad, los creyentes se dirigen al templo del vecino Recinto Bajo Verde, cuyo sacerdote lo visita cada quince días.

H. Percepciones de la Comuna Casas Viejas respecto a la construcción del proyecto

Durante la visita de campo, fue posible constatar que las percepciones de la población respecto a la construcción del proyecto, si bien son de diversa índole (positivas, negativas e indiferentes), confluyen en una sola aspiración: el mejoramiento de la calidad de vida en la zona.

Por una parte, existe cierto temor a que los terrenos que han sido ocupados por posesión no sean indemnizados, en caso de ser utilizados dentro de la ejecución del proyecto; y por otra parte, se cree que la obra traerá beneficios directos al sector, tales como la dotación de servicios (especialmente el alcantarillado y el agua potable), el mejoramiento del servicio de energía eléctrica y el mejoramiento de las vías de acceso.

Bajo esta perspectiva, ha sido posible identificar que, si bien algunos comuneros presentan cierto recelo o desconocimiento del proyecto, consideran paralelamente que la obra se constituiría en una especie de oportunidad para ejercer presión a las autoridades cantonales y provinciales, para beneficiarse de obras de infraestructura, lo cual resulta comprensible, puesto que han luchado por ello durante varios años.

Tabla No 4.36: Lista de entrevistados y síntesis de sus percepciones respecto al proyecto

FECHA DE LA ENTREVISTA	NOMBRE	OCUPACIÓN	COMENTARIOS SOBRE EL PROYECTO DE LA SUBESTACIÓN
17/07/2011	Alicia Crespín	Representante comunal	Con la ejecución de la obra, muchos hogares de la Comuna podrían verse afectados, sobre todo si es que no reciben las respectivas indemnizaciones por la ocupación de sus terrenos. Sin embargo, afirma que el proyecto traería un buen cambio para la Comuna, especialmente si éste atrae los servicios que necesita la población, por ejemplo, el carro recolector.
17/07/2011	Jacinto Quezada	Habitante de la comuna	No ha escuchado sobre el proyecto. Menciona que si es una Subestación de Energía Eléctrica, deberán mejorarse las condiciones energéticas del sector. Subraya la necesidad de colocar transformadores de energía eléctrica.
17/07/2011	Gregorio Montalvo	Presidente de la Asociación de Montubios 17 de febrero	Ha escuchado sobre el proyecto, pero no de manera oficial. Considera que la Organización que representa debería ser informada antes de iniciar la construcción. Igualmente, sostiene que existe cierto temor de la gente de perder terrenos y de no ser indemnizados. Defiende la posibilidad de atraer la colocación de servicios públicos gracias al proyecto.
17/07/2011	Felicita Villón	Habitante de la	No ha escuchado hablar del proyecto y expresa su

		comuna	indiferencia ante éste.
--	--	--------	-------------------------

Fuente: Salida de campo – Consultora Greenleaf

I. Grados de sensibilidad social del área de estudio y determinación de conflictos sociales asociados a la construcción del proyecto

La Comuna Casas Viejas se constituye en una población con un importante potencial organizativo, que podría fortalecerse y sustentarse de mejor manera si se ampliaran los campos de acción en los cuales éste incide. Esto significa que, si los habitantes de la localidad intensificaran – sólo un poco más – su labor, y adecuaran algunas de sus estrategias de trabajo, podrían obtener resultados más inmediatos y durables.

Este tipo de tejido socio-organizativo genera cierta sensibilidad social hacia el proyecto, la cual se relaciona con las expectativas de la localidad. En este sentido, es posible afirmar que de no existir una adecuada información o socialización de los objetivos y alcances del proyecto de construcción de la Subestación, podrían surgir expectativas que sobrepasan la magnitud real de éste y, en consecuencia, se sembrarían las bases de ciertos conflictos entre la población local y las entidades ejecutoras.

En este contexto, se recomienda transmitir con claridad los objetivos y alcances del proyecto de la Subestación a la población, y paralelamente, se resalta la necesidad de incentivar, de alguna forma, la participación social del sector, lo cual acrecentaría las posibilidades de que se establezcan obras de infraestructura que, en resumidas cuentas, beneficiarían a todos.

J. Posibles riesgos socio-económicos identificados en la zona

Debido a la diversidad de posturas y percepciones respecto al proyecto, podría, potencialmente, presentarse el riesgo de una división organizativa dentro de la Comuna Casas Viejas. Este escenario se complicaría, además, si la información que se brinda a la población respecto al proyecto continúa siendo insuficiente, lo cual también explicaría aquella dispersión de opiniones.

Igualmente, la población corre el riesgo de que a pesar de su apoyo incondicional al proyecto (en la mayoría de casos), no sea posible mejorar su calidad de vida a través de la dotación de servicios básicos. En este sentido, existe la posibilidad de que la localidad en general sufra una suerte de decepción post-construcción del proyecto, si es que no se cumplen sus aspiraciones organizativas.

K. Lista de actores

Dentro del área de estudio, se han encontrado los siguientes actores sociales e institucionales:

NOMBRE	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	CARGO	NÚMERO DE TELÉFONO
Jaime Nebot	Alcaldía de Guayaquil	Alcalde	04 2 599 100
Guillermo Chaung Durango	Alcaldía de Guayaquil Comisión de Obras Públicas	Miembro	04 2 599 100
Guadalupe Salazar Cedeño	Alcaldía de Guayaquil Comisión de Guarderías y Protección Social	Miembro	04 2 599 100
Gregorio Montalvo	Asociación Montubia 17 de Febrero	Presidente	09 4049 895 08 0539 987
Martha Alicia Crespín	Asociación Montubia 17 de Febrero y Programa Avanzar – INFA	Designada del Programa Avanzar – INFA	086754275
Felicita Villón	Habitante de la Comuna Casas Viejas	--	08 1309 764 (hijo)
Jacinto Franco Quezada	Habitante de la Comuna Casas Viejas (a unos 8 Km.)	--	09 0404 500
Jorge Vélez	Asociación 2 de Mayo – Recinto Bajo Verde	Presidente	09 3027 852

Fuente: Salida de Campo Greenleaf, Julio de 2011

L. Conclusiones

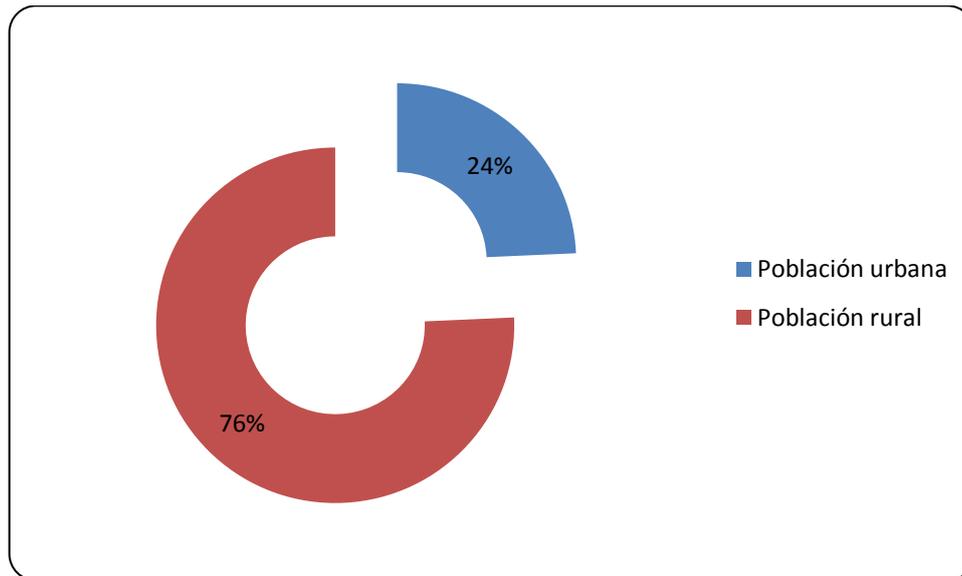
- Las condiciones de vida del cantón Guayaquil son sumamente heterogéneas y dependen, en cierta medida, de las características rurales o urbanas de los territorios que lo componen. Al considerar a la parroquia Chongón como una jurisdicción urbana (como así se la ha calificado el la Municipalidad respectiva), se puede pensar que la totalidad de este territorio cuenta con los servicios necesarios para definirse como tal, sin embargo, la realidad es muy diferente, ya que determinados recintos que componen Chongón, como la Comuna Casas Viejas por ejemplo, aunque están insertos en su territorio, carecen de una infraestructura básica adecuada.
- Esta situación, inclusive, ha generado cierta inquietud en los pobladores de la Comuna Casas Viejas, quienes, a través de la organización social, han trabajado por alcanzar la satisfacción de al menos sus necesidades básicas, a pesar de no haber obtenido mayores resultados ni con el Estado, ni con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en los cuales la Comuna se encuentra inmersa.
- Con todos estos elementos, es posible afirmar que la Comuna Casas Viejas se constituye en una localidad demandante, cuya organización social gira en torno a estas necesidades no satisfechas. Es por ello, precisamente, que las expectativas de la población han rebasado los

alcances reales del proyecto de construcción de la Subestación Chongón, por lo cual es de suma importancia clarificar esta situación.

4.4.3.2. Cantón Santa Elena

El Cantón Santa Elena se encuentra ubicado al oeste de la Provincia del Guayas, tiene una extensión de 3669 Km², constituyéndose como el más grande del Ecuador. Su población es de 109404 habitantes (56013 hombres y 53391 mujeres) y predomina la población rural, con 82818 pobladores, mientras que la urbana bordea los 26586 habitantes (Gobierno Provincial de Santa Elena, 2011).

Gráfico No 4.24: Población del Cantón Santa Elena



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Elena, 2011

A. Educación

Santa Elena, a pesar de constituirse como un cantón eminentemente rural, presenta un panorama educativo aproximado al promedio nacional. Si se vislumbra, por ejemplo, el porcentaje de analfabetismo de la población mayor de 15 años, se puede identificar que de cada cien niños 9.4 no sabe leer ni escribir (SIISE, Versión 4.5, 2008); esta cifra, comparada con el porcentaje de analfabetismo de todo el Ecuador, muestra que es apenas 0.4 puntos más elevada.

De cierto modo, este escenario refleja que la asistencia escolar primaria es relativamente importante (especialmente si se la compara con otros cantones), con una tasa de 85.86%. La asistencia escolar secundaria y la superior, por su parte, disminuyen abruptamente con tasas de 23.59% y 2.32 % respectivamente.

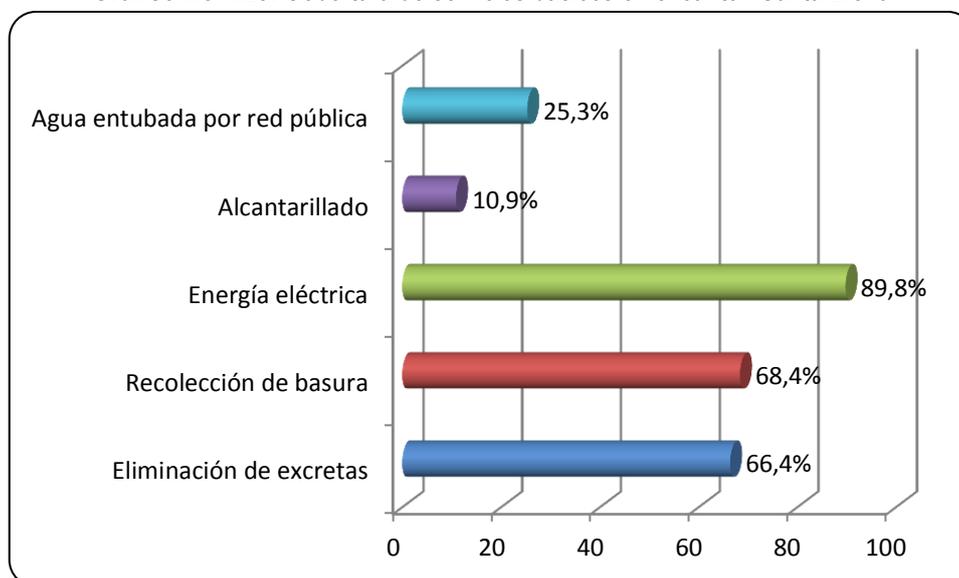
B. Vivienda y Servicios Básicos

La mayoría de viviendas del Cantón Santa Elena han sido construidas con bloque y cemento, no obstante, a menudo se observan viviendas típicas hechas con caña y madera. En este cantón, la tenencia de vivienda más común es la vivienda propia, con un porcentaje del 82.3%, es decir, 15 puntos más arriba del promedio de todo el Ecuador (67.2%) (SIISE, Versión 4.5, 2008).

En lo que respecta a la dotación de servicios básicos, se vislumbra que dentro del Cantón Santa Elena no ha existido una adecuada cobertura. El agua entubada por red pública, por ejemplo, llega a los hogares del Cantón en apenas el 25.3%, es decir casi la mitad del promedio nacional; más crítico aún es el servicio de alcantarillado, que se presenta en un 10.9% (casi 20 puntos menos del promedio nacional) (SIISE, Versión 4.5, 2008).

La energía eléctrica, por su parte, se constituye en el servicio más vasto, con un porcentaje del 86,8%, seguido por la recolección de basura, con un porcentaje del 68,4%. Finalmente, en cuanto al servicio de eliminación de excretas, se conoce que el 66.4% de la población cuenta con un sistema dedicado a este fin (SIISE, Versión 4.5, 2008).

Gráfico No 4.25: Cobertura de servicios básicos en el cantón Santa Elena



Fuente: SIISE, Versión 4.5, 2008

C. Salud

El Cantón Santa Elena, a pesar de su incompleta cobertura de servicios básicos, no presenta altos niveles de mortalidad; la mortalidad infantil, por ejemplo, es de 7.6 niños fallecidos por cada 10.000 habitantes, cifra que al compararla con el promedio nacional (13.3), es notablemente menor.

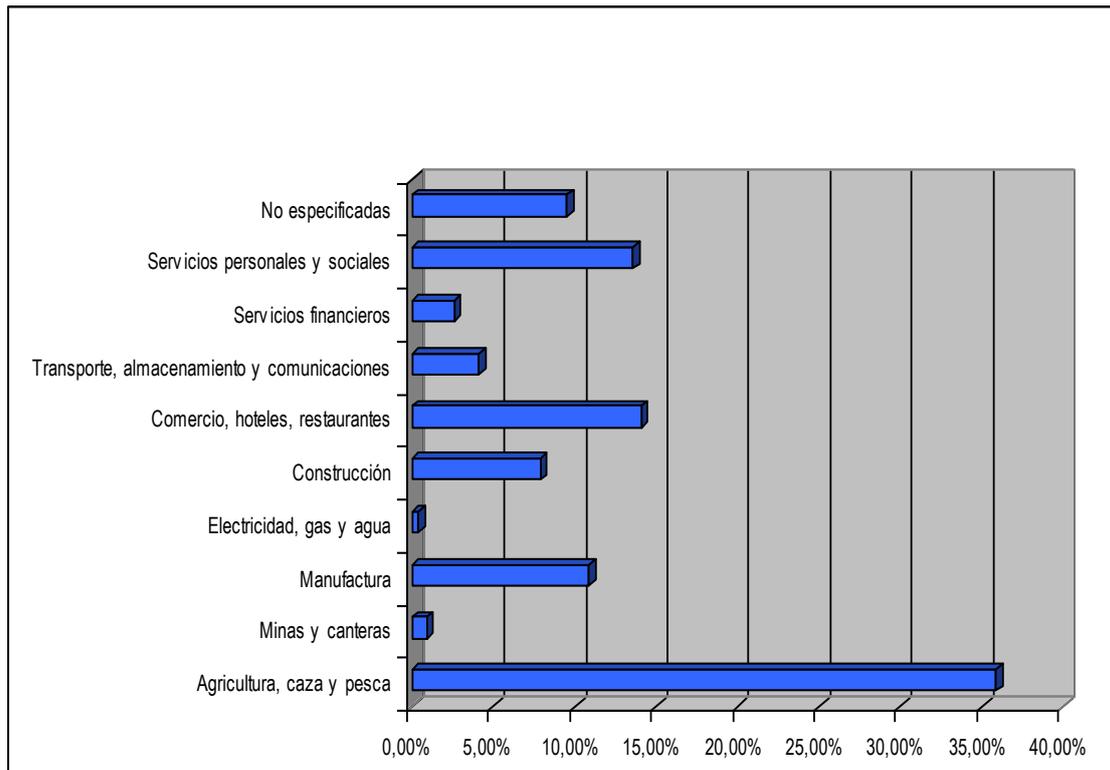
En cuanto a las causas de muerte más comunes, dentro de esta jurisdicción, están: las enfermedades cerebro vasculares (9.3%), los síntomas y signos no clasificados (7.7%), la diabetes (7.1%) y la neumonía (4.9%), para el caso de las mujeres; en cuanto a la población masculina, las

causas de muerte más comunes son: las enfermedades hipertensivas (9.7%), la neumonía (9.0%), los síntomas y signos no clasificados (8.6%) y la diabetes (8.3%) (SIISE, Versión 4.5, 2008).

D. Economía y empleo

El cantón Santa Elena presenta una tasa de ocupación del 41.6%. Al ser un cantón eminentemente rural, la principal ocupación de su Población Económicamente Activa (PEA) es la agricultura, la caza y la pesca. Complementariamente, las actividades comerciales, los hoteles y restaurantes se ubican en el segundo lugar. De acuerdo al SIISE, otras actividades realizadas por la PEA de Santa Elena son las siguientes:

Gráfico No 4.26: Distribución de la PEA por actividad económica



Fuente: SIISE, Versión 4.5, 2008

E. Pobreza

El nivel de carencias en el Cantón Santa Elena es una de las más alarmantes del Ecuador. El porcentaje de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) corresponde al 82.9%, cifra que inclusive contrasta con el promedio nacional, que es del 61.3%, es decir, que existe una adición mayor de 20 puntos. La extrema pobreza tiene, igualmente, la misma intensidad con un porcentaje del 47.8%.

Tabla No 4.37: Pobreza extrema del cantón Santa Elena

POBREZA POR NBI	EXTREMA POBREZA POR NBI
82,9%	47,8%

Fuente: SIISE, Versión 4.5, 2008

4.4.3.3. Comunas insertas en el paso de la L/T

Dentro del presente se ha estructurado el Estudio respecto a cuatro comunas y un área urbana periférica, mismas que fueron estudiadas durante el trabajo de campo, estos poblados son: Limoncito, Sacachún, Juntas del Pacífico, Azúcar, San Vicente y la periferia urbana de Santa Elena. Para una comprensión global de la situación socio-económica de estos recintos, se aplicará una mirada comparativa que, paralelamente, permitirá deducir las semejanzas y diferencias que existen entre estas localidades.

A. Datos poblacionales

Limoncito, Sacachún, Juntas del Pacífico, Azúcar y San Vicente son cuatro localidades rurales ubicadas en las proximidades de la Vía a la Costa, en la Provincia de Santa Elena. El número de personas que habitan estas cuatro comunas son, aproximadamente, 7.810. Su distribución se establece de la siguiente manera:

Tabla No 4.38: Población presente en las comunidades

COMUNA	NÚMERO DE FAMILIAS	POBLACIÓN TOTAL
Limoncito	500	2.550
Sacachún	120	560
Juntas del Pacífico	300	1.200
Azúcar	400	1.700
San Vicente	350	1.800
TOTAL	1370	6.610

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

Mientras que la periferia urbana de Santa Elena, por su parte, es una zona poco poblada, donde se encuentra el Colegio Fiscal Técnico Santa Elena, esta institución educativa, cercana a la Subestación Eléctrica del mismo nombre, tiene alrededor de 1.295 estudiantes provenientes de todos los rincones de la Provincia.

B. Educación

En términos educacionales, las cuatro comunas visitadas presentan los siguientes rasgos:

EDUCACIÓN				
LIMONCITO	SACACHÚN	JUNTAS DEL PACÍFICO	AZÚCAR	SAN VICENTE
<p>Cuenta con una Escuela y una Unidad Educativa del Milenio (inaugurada en junio del presente año). La primera se denomina Dr. Carlos Moreno Arias de Limoncito, y la segunda Juan José Casteló. Con la ayuda del Gobierno actual, la escuela ha sido remodelada.</p> <p>Por otro lado, la Unidad Educativa del Milenio recientemente construida tiene una capacidad para unas 500 personas (funciona también como internado).</p>	<p>Perdió la partida presupuestaria para la construcción de su escuela. Se aspira que para el siguiente año lectivo pueda ser recuperada.</p>	<p>Al encontrarse a varios minutos de la Comuna Limoncito, la mayoría de sus niños y niñas se ha inscrito en la escuela de este recinto.</p>	<p>Tienen una escuela (Mariscal Sucre N° 9). Cuentan con seis profesores. Algunos estudiantes sólo terminan la escuela y no continúan el colegio, pero según las autoridades de la comuna, esta situación está empezando a cambiar.</p>	<p>Cuentan con un CDI denominado Fantasías Infantiles. Para su construcción, han contado con el apoyo de Plan Internacional.</p>

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

Por otra parte, en la periferia urbana de Santa Elena, se localiza el Colegio Fiscal Técnico Santa Elena. Esta entidad educativa sirve a un buen porcentaje de jóvenes de la Provincia y enseña especialidades como: petroquímica, comercio y administración, acuicultura y agricultura.

Foto No. 4.7: Escuela “Carlos Moreno Arias” en Limoncito



Foto No. 4.8: Escuela Fiscal Mixta “Mariscal Sucre” en comuna El Azúcar



Foto No. 4.9: Centro de Desarrollo Infantil “Fantasías Infantiles” en San Vicente **Foto No. 4.10:** Colegio Fiscal Técnico Santa Elena



C. Vivienda y Servicios básicos

En términos habitacionales y de cobertura de servicios, las comunas analizadas presentaron los resultados siguientes:

VIVIENDA (MATERIALES)				
LIMONCITO	SACACHÚN	JUNTAS DEL PACÍFICO	AZÚCAR	SAN VICENTE
Predominan las viviendas construidas con cemento y bloque. Hay pocas viviendas en madera y caña.	Predominan las viviendas hechas con caña y una madera típica de la zona que es muy duradera (el huasango).	La mayoría de construcciones se componen de bloque y cemento, aunque aún existen construcciones de caña y madera. Actualmente, se están realizando trabajos en las vías de la zona.	Predominan los materiales de bloque y cemento. Las 49 viviendas que el MIDUVI entregó a esta zona están construidas con este material.	Predominan los materiales en bloque y cemento. Eventualmente se observan viviendas de caña o madera. Las viviendas que el MIDUVI ha planificado construir en la zona, también están previstas en cemento

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

En cuanto a la cobertura de servicios, se ha identificado el siguiente escenario:

SERVICIOS BÁSICOS					
SERVICIO/COMUNA	LIMONCITO	SACACHÚN	JUNTAS DEL PACÍFICO	AZÚCAR	SAN VICENTE
Alcantarillado	No cuenta con alcantarillado, hacen uso del pozo séptico.	No cuenta con alcantarillado. Utilizan pozo séptico.	No cuenta con alcantarillado, hacen uso del pozo séptico.	No cuenta con alcantarillado, hacen uso del pozo séptico.	No cuenta con alcantarillado, hacen uso del pozo séptico.
Agua Potable	La adquieren a través del carro recolector.	Es adquirida a través de un carro que la misma comunidad adquirió.	La adquieren a través del carro repartidor.	La adquieren a través del carro recolector.	La adquieren a través del carro recolector.

Energía eléctrica	Cuenta con energía eléctrica y alumbrado público	Cuenta con energía eléctrica y poco alumbrado público	El alumbrado público es algo deficiente, al igual que el de los hogares.	Cuenta con energía eléctrica y alumbrado público	Cuenta con energía eléctrica y poco alumbrado público
Telefonía móvil	Señal baja de Claro, sin señal de Movistar	Sin señal de Movistar y con señal de Claro	Señal baja de las dos operadoras.	Sin señal de Movistar y con señal de Claro	Sin señal de Movistar con señal de Claro

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

D. Salud

En cuanto a la salud, han sido presenciadas las siguientes realidades:

SALUD				
LIMONCITO	SACACHÚN	JUNTAS DEL PACÍFICO	AZÚCAR	SAN VICENTE
En términos generales, Limoncito se constituye en una población sana. Cuando alguien se enferma, deben acudir a Guayaquil, ya que el Centro de Salud 24 (más cercano) no cuenta con lo necesario para atender a la gente. Para los partos, suele acudir a la comadrona.	Acuden a Santa Elena cuando algún poblador de la comuna se enferma. No cuentan con Centro Médico propio.	Cuando algún poblador contrae una enfermedad, debe acudir al Centro de Salud 24 o, directamente, acercarse a la ciudad de Guayaquil.	Forman parte del Seguro Campesino. Actualmente cuentan con un médico permanente. Las enfermedades más frecuentes de esta población son: la gripe, el dolor de garganta (en zonas aledañas se usan pesticidas de manera abundante y esa se presume que es la causa de esta dolencia). Igualmente, se han presentado casos graves de diabetes.	Se encuentran gestionando el proyecto de construcción del Seguro Campesino dentro de su comuna. Actualmente, acuden a Santa Elena para curar sus dolencias. Igualmente, en la Libertad (población urbana cercana) se está construyendo un Hospital.

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

E. Economía y empleo

La población analizada, al ser eminentemente rural, ejerce actividades como la agricultura y la ganadería. Es muy común, igualmente, que la población (masculina principalmente) acuda a los centros urbanos a realizar trabajos como la albañilería o el comercio. Más específicamente, las actividades de sustento económico que resaltan son:

ECONOMÍA Y EMPLEO				
LIMONCITO	SACACHÚN	JUNTAS DEL PACÍFICO	AZÚCAR	SAN VICENTE
Los habitantes de	Debido a la sequedad de los	La mayor parte	Muchos de sus	Al encontrarse a

<p>Limoncito, al no contar con agua de riego para sembrar sus propios cultivos, trabajan en calidad de empleados para las grandes plantaciones de la zona. Para el autoconsumo, sí existen pequeñas parcelas en algunos hogares. También se dedican a la cacería.</p>	<p>terrenos donde habita la población de Sacachún, y, por ende, a la ausencia de oportunidades laborales locales, mucha gente se ha visto obligada a migrar a Santa Elena o a La Libertad. Algunos se dedican a la cacería de venados para su sustento propio, pero actualmente éstos son escasos. Varios hogares, por su parte, se dedican a la crianza de chivo.</p>	<p>de sus habitantes, e inclusive algunos menores, trabajan en haciendas. El principal producto que les rinde ingresos es la ciruela.</p>	<p>habitantes trabajan para grandes plantaciones de la zona. Se siembra pimiento, papaya, sandía y banano. Estos productos, en la mayoría de casos, son comercializados en Guayaquil y Santa Elena.</p>	<p>unos cuantos Kilómetros de La Libertad y Santa Elena, algunos pobladores de San Vicente se dedican a la albañilería y a la construcción. Una buena parte de pobladores, son trabajadores de las plantaciones cercanas.</p>
---	--	---	---	---

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

F. Pobreza

Según la percepción global de la población de las comunas analizadas, a excepción de Sacachún, la situación de pobreza ha tenido una mejoría relativa en los últimos años. De todos los sitios visitados, un buen número de habitantes se beneficia del Bono de Desarrollo Humano, aunque éste no siempre esté acompañado de un apoyo hacia las actividades productivas (como la construcción de un canal de riego para la agricultura a mediana o a pequeña escala, por ejemplo).

Aunque muchas de las necesidades básicas de estos recintos no han sido cubiertas (agua potable, alcantarillado, sistema de eliminación de excretas, etc.), las personas con las que se pudo conversar afirmaron sentirse contentas de vivir en sus localidades. En este aspecto, la tranquilidad y el clima juegan un rol crucial, puesto que crean ambientes sanos y seguros para los hogares de las comunidades.

Finalmente, fue posible constatar que algunos pobladores de estos recintos (a excepción de Sacachún), habían regresado a su tierra desde los centros urbanos (Guayaquil, Libertad y Salinas) a donde fueron a buscar oportunidades laborales. Esto se ha dado, justamente, por la percepción de que la situación socio-económica está mejorando en estas localidades.

Foto No. 4.11: Poblador de la Comuna El Azúcar



G. Organización social y política

Las comunas estudiadas se han organizado social y políticamente en función de sus actividades económicas, por una parte, o por su filiación religiosa en determinados casos. Las principales organizaciones sociales identificadas en el trabajo de campo, fueron las siguientes:

ORGANIZACIÓN SOCIAL Y POLÍTICA				
LIMONCITO	SACACHÚN	JUNTAS DEL PACÍFICO	AZÚCAR	SAN VICENTE
<p>Asociación de Ganaderos Río Bedén</p> <p>Se han aliado con el Gobierno actual para el mejoramiento de la comunidad. La dirigencia de la comuna, asimismo, se ha vinculado con profesionales que ayudan a la medición topográfica de sus tierras.</p>	<p>Su comuna se ha organizado durante estos últimos años, para atraer al ídolo de piedra, San Biritute. En función de este logro comunal, se han previsto un sin número de proyectos turísticos, apoyados por varios antropólogos nacionales e internacionales interesados en el tema.</p>	<p>Fue identificada la Comuna Juntas del Pacífico.</p>	<p>A más de la Organización Comunal, fueron identificadas dos organizaciones de carácter religioso: La iglesia Pentecostal Dios es Amor, y el Comité de Devotos de la Virgen del Quinche. Ninguna de estas agrupaciones posee reconocimiento legal</p>	<p>La única organización identificada fue la Comuna San Vicente, misma que fue fundada en 1983.</p>

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

H. Elementos culturales y religiosos

La religión que predomina en las comunas visitadas es, fundamentalmente, la católica. En la comuna Azúcar, sin embargo, a más de esta iglesia, se identificó la evangélica.

En cuanto a la presencia de características culturales diferenciadas en las áreas de influencia, fue posible identificar que, si bien toda la población era relativamente homogénea y no manifestaba ningún rasgo cultural especial, fue visible el despertar de un interés colectivo por el pasado histórico de los territorios donde las comunas se encuentran asentadas. Este hecho fue evidente en Sacachún, con la llegada de San Biritute (en julio pasado) y en Azúcar, donde la presencia de varios arqueólogos/as norteamericanos/as ha sembrado cierta curiosidad e inquietud, respecto a sus objetos de estudio (restos de vasijas, platos y otros enceres).

En efecto, los restos arqueológicos que se han ido encontrando en el transcurso de los últimos años dentro del cantón Santa Elena, que décadas atrás no se les daba casi ninguna importancia, ahora significan una oportunidad para tratar de buscar una identidad local diferenciada y también implican un atractivo turístico que, potencialmente, podría ser explotado. Estas nuevas perspectivas de las poblaciones locales, pues, empiezan a visibilizarse y a tomar fuerza en algunos comuneros, lo cual es muy positivo para su desarrollo socio-comunitario.

Foto No. 4.12: Vestigios arqueológicos hallados en las cercanías de la Comuna El Azúcar



I. Percepciones de las comunas respecto al proyecto

Existe una clara heterogeneidad de percepciones respecto al proyecto de construcción de las líneas de transmisión, no obstante, en la mayoría de las comunidades, prevalece una actitud relativamente abierta.

La percepción más crítica es, sin duda, aquella que se ha generado en la Comuna San Vicente. En esta jurisdicción, no ha existido un adecuado canal de comunicación entre las dirigencias anteriores y la actual, por lo cual, cuando se realizó el estudio de campo, las autoridades comunales no tenían ningún conocimiento de la existencia de la obra. Evidentemente, este hecho ha generado grandes molestias a la localidad, sobretodo porque algunos de sus proyectos de desarrollo comunal (de salud y de vivienda) podrían verse limitados.

De igual manera, existe una mirada crítica al proyecto desde la población de Sacachún. Esta zona, al carecer de posibilidades de crecimiento socio-económico autónomo (por las escasas lluvias, la ausencia de canales de riego, etc.), ha visto en la cacería de venados una fuente de ingreso. En este sentido, según la comunidad, el hecho de que se abran nuevos caminos para la colocación de líneas de transmisión, se constituye en una suerte de competencia con cazadores indiscriminados, ya que se les facilita su penetración al área.

En resumen, las percepciones respecto al proyecto de las comunas y de la zona periférica urbana de Santa Elena, son:

FECHA	NOMBRE	CARGO/COMUNA	PERCEPCIÓN
17/07/2011	Emilio Orrala Villón	Poblador de la Comuna Limoncito	“No debemos oponernos a la colocación de las líneas de transmisión, porque es un beneficio para la misma comuna. Aquí la energía eléctrica es un poco débil, pero con

			la ejecución del proyecto tendremos más luz.”
18/07/2011	Dionicio Fausto Tigrero Lino	Presidente de la Comuna Sacachún	La línea de transmisión podría afectar inmensamente a la comunidad, puesto que con la apertura de nuevos caminos para su colocación, se incentiva el robo de ganado (el poco que tiene la comunidad) y se facilita la cacería indiscriminada de venados. El venado es el sustento de la comunidad.
19/07/2011	Wilfrido Suárez González	Vicepresidente de la Comuna El Azúcar	Existe la posibilidad de que algunos propietarios de tierras se vean afectados por la colocación de la línea de transmisión, no obstante, la comuna está conciente de que este proyecto es para el beneficio de todos. Se manifiesta, además, su voluntad para establecer un diálogo.
19/07/2011	Manuel Laines Suárez	Presidente de la Comuna San Vicente	La comuna ha planificado la construcción de su Centro Médico del Seguro Campesino, cerca del área donde se ha previsto ubicar una torre de transmisión. En este marco, la dirigencia comunal señala que se verán sumamente afectados con el proyecto.
19/07/2011	Freddy Suárez Suárez	Secretario de la Comuna San Vicente	
03/08/2011	Emerson Suárez	Vicepresidente de la Comuna San Vicente	Igualmente, ya existe un proceso iniciado con el MIDUVI para la construcción de algunas viviendas, muy cerca de las líneas de transmisión previstas. Aunque se han planteado estos inconvenientes, la comuna muestra su apertura para el diálogo.
03/08/2011	Juan Laines ramirez	Presidente de la Comuna Juntas del Pacífico	Se teme que la presencia de las líneas de transmisión pueda afectar, principalmente, a la producción de ciruelas, ya que los árboles que acogen a estas frutas tienen una altura considerable. En este sentido, se solicita mayor información.
20/07/2011	Master Luisa Yagual Orrala	Rectora del Colegio Fiscal Técnico Santa Elena	La proximidad de la Subestación Santa Elena no ha afectado mayormente la dinámica del colegio, sin embargo, se piensa que algunos cortes de energía eléctrica han sido provocados, justamente, por esta Subestación. Existe la voluntad de dialogar con algún trabajador de la Subestación para realizar

			algún tipo de obra común que beneficie al Colegio.
--	--	--	--

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

J. Posibles riesgos identificados

Concretamente, en el aspecto socio-económico, los riesgos identificados son:

- La apertura de caminos en las cercanías de la comuna Sacachún, para la colocación de líneas de transmisión de energía, pueden incentivar la caza indiscriminada de venado. Actualmente, la comuna caza para su auto-consumo (lo que es relativamente comprensible), no obstante, al abrir los caminos, se abre también la posibilidad de que cazadores deportivos de lugares aledaños penetren con mayor facilidad y acaben con un ecosistema ya de por sí vulnerable.
- En San Vicente, en cambio, existe el riesgo de que una nueva ubicación del Centro Médico del Seguro Campesino, diferente a la que se ha previsto en la actualidad, transgreda, de cierta manera, la lógica de crecimiento poblacional que ha prevalecido en la zona. Esto podría aplacarse con la ayuda de un profesional en planificación territorial y de usos del suelo, que sugiera a la comunidad otras alternativas.

Foto No. 4.13: Cimientos de casas cercanas a la futura L/T Chongón – Santa Elena



Foto No. 4.14: Terreno destinado para la construcción del Centro médico del Seguro Campesino, en la Comuna San Vicente



- En El Azúcar, por otro lado, se ha vislumbrado el riesgo de que la comuna, al ser testigo cercano de la ejecución de varios proyectos de desarrollo, se resquebraje en su interior, porque estos proyectos, finalmente, no han aportado casi nada dentro de la misma localidad. Potencialmente, esta situación podría provocar una suerte de apatía en la población, ya que no se sienten parte de los beneficios que estas obras atraen.

Foto No. 4.15: Paso del Gaseoducto en la periferia de la Comuna El Azúcar



K. Lista de actores sociales

NOMBRE	ORGANIZACIÓN	CARGO	NÚMERO DE TELÉFONO
Cruz Alfredo Orrala Villón	Comuna de Limoncito	Presidente	093 833 036
Mario Lindares	Hacienda cercana a Limoncito (400 ha)	Guardia	089 144 133
Julio Domínguez	Hacienda cercana a Limoncito	Jornalero	089 269 716
Dionicio Fausto Tigrero Lino	Comuna de Sacachún	Presidente	093 358 914
Wilfrido Suárez González	Comuna El Azúcar	Vicepresidente	092 116 369

Manuel Laines Suárez	Comuna San Vicente	Presidente	082 747 935
Freddy Suárez Suárez	Comuna San Vicente	Secretario	094 748 134
Emerson Suárez	Comuna San Vicente	Vicepresidente	080 876 596
Master Luisa Yagual Orrala	Área periférica urbana de Santa Elena	Rectora	(04) 2940 533
Juan Láinez Ramírez	Comuna Juntas Del Pacífico	Presidente	092 696 126
Pedro Félix De la Cruz Suárez	Comuna Juntas Del Pacífico	Secretario	098 451 371

Fuente: Visita de Campo, Julio de 2011

L. Conclusiones

- La población que compone las comunas analizadas en este proceso de investigación, si bien no ha podido satisfacer sus necesidades más básicas, se constituye en un grupo humano que vive de manera tranquila y apacible. Evidentemente, este mérito no aplaca la urgente necesidad de mejorar sus condiciones de vida, mismas que repercuten intensamente en ámbitos como la educación y la salud.
- En los últimos años, la mejoría relativa de la situación de pobreza ha sido palpada por los habitantes comunales, no obstante, cabe remarcar que la llegada de los beneficios del “buen vivir” no termina de ajustarse en las poblaciones, que terminan por volverse indiferentes ante ciertas realidades.
- Cabe remarcar la manifestación de una identificación cultural nueva, que está naciendo paulatinamente en las poblaciones. Por una parte, aparece la corriente del pueblo montubio, y por otra, la cultura Huancavilca, cuyos restos han empezado a ser valorados de manera diferente.
- En cuanto al grado de sensibilidad social de las localidades estudiadas (respecto al proyecto de construcción de la Línea de Transmisión), se ha reconocido cierta vulnerabilidad en las comunas de Sacachún, El Azúcar y San Vicente. En primera instancia, la población de Sacachún mira al proyecto con recelo, ya que los nuevos caminos de acceso que se abrirían en la zona podrían fomentar el ingreso de cazadores indiscriminados. Por otra parte, en El Azúcar puede presentarse un sentimiento de apatía, que respondería fundamentalmente a la ausencia de un apoyo sostenido hacia la comuna, aunque ésta ha sido el escenario de varios proyectos de desarrollo (gaseoducto). Finalmente, San Vicente, cuya planificación del Centro Médico del Seguro Campesino y algunas viviendas ofrecidas por el MIDUVI deberá ser evaluada y reconsiderada.