

1. DIAGNÓSTICO SOCIO AMBIENTAL

1.1. MEDIO FÍSICO

1.1.1. Geología y Geomorfología

El proyecto se superpone sobre la estratigrafía del Neógeno de la cuenca de Oriente, específicamente sobre la formación Arajuno de edad miocénica superior.

Mediante ensayos de resistividad sísmica se develó la presencia de 3 capas, la primera corresponde a la capa superficial del terreno, compuesta de suelos limosos o sedimentos depositados de forma reciente, ya sea por intervención humana (lastre) o por procesos naturales, teniendo un espesor de 5.55 [m] y una resistividad de 299 [ohmios-metro].

La segunda tiene una resistividad de 33.2 [ohmios-metro] y un espesor de 11.7 [m], a un material de granulometría fina, saturado de agua, pero con poca permeabilidad.

La tercera capa tiene una resistividad de 1,27 [ohmio-metro] y un espesor de 50 [m] (correlacionado con el SEV-02) llegando a una profundidad aproximada de 60 [m], esta capa es un material arcilloso, dúctil, de poca permeabilidad, pero saturado de agua.

Fotografía 1. Registro fotográfico – Ensayos de resistividad eléctrica



Fuente: Fotografías tomadas in situ por el Equipo Consultor (SICCAA, 2016)

El área se localiza sobre una formación constituida principalmente por arcillas, areniscas y lignito.

Mapa 1. Mapa Geológico



Fuente: Sistemas de Información Geográfica (SICCA, 2016)

Geomorfológicamente, el proyecto se localiza sobre un mesorelieve correspondiente a colinas medianas; la misma que se caracteriza por una topografía ondulada con una diferencia de altura relativa de 25-75 [m] y una pendiente de 8-13 [%].

El macrorelieve sobre el cual se localiza el proyecto corresponde a la Penillanura; misma que se caracteriza por ser un terreno de poca altitud y escasos relieves producida en la última etapa del ciclo de denudación. Es la forma de relieve que suele ocupar grandes extensiones y que, por efecto de la erosión, presenta una superficie suavemente ondulada, sin apenas diferencia de altura entre los valles y los interfluvios. Está formada por materiales antiguos y erosionados.



Mapa 2. Mapa Geomorfológico



Fuente: Sistemas de Información Geográfica (SICCA, 2016)

1.1.2. Suelos

Para el efecto se procedió a realizar una calicata de 0,90 [m] de profundidad en la cual se identificó la existencia de dos perfiles del suelo; los mismos se describen a continuación:

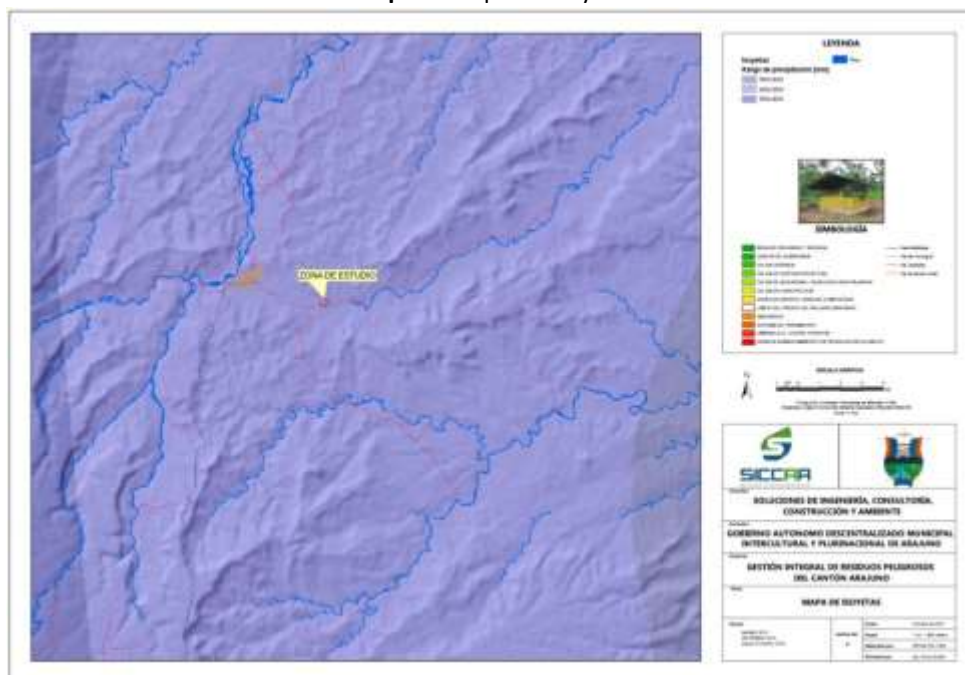
| Perfil | Descripción | Fotografía |
|--------|---|--|
| A | <p>Suelo de color café claro con presencia de raíces y restos vegetales.</p> <p>La clasificación SUCS del suelo corresponde a arena bien graduada con arena limosa.</p> <p>El análisis granulométrico de la muestra determina que el 87 [%] corresponde a arena y el 13 [%] a finos. No se determina la existencia de grava.</p> <p>El límite líquido (LL) de la muestra es del 46 [%], límite plástico de (LP) de 38,53 [%], con un índice de plasticidad (IP) de 7,43 [%]; correspondiente a una clasificación de limo de baja plasticidad.</p> <p>El contenido de humedad de la muestra es del 49 [%].</p> |  |
| B | <p>Suelo de color café oscuro sin presencia de raíces.</p> <p>La clasificación SUCS del suelo corresponde a arena bien graduada con arena limosa.</p> <p>El análisis granulométrico de la muestra determina que el 79 [%] corresponde a arena y el 21 [%] a finos. No se determina la existencia de grava.</p> <p>El límite líquido (LL) de la muestra es del 74,50 [%], límite plástico de (LP) de 54,10 [%], con un índice de plasticidad (IP) de 20,40 [%]; correspondiente a una clasificación de limo de alta plasticidad.</p> <p>El contenido de humedad de la muestra es del 60,74 [%].</p> |  |

La permeabilidad del suelo en esta zona se establece en una infiltración básica de 20 [mm/h], clasificando el suelo como suelos semi-permeables con mal drenaje interno; parecida a la presentada por los suelos arenosos limosos.

1.1.3. Clima y meteorología

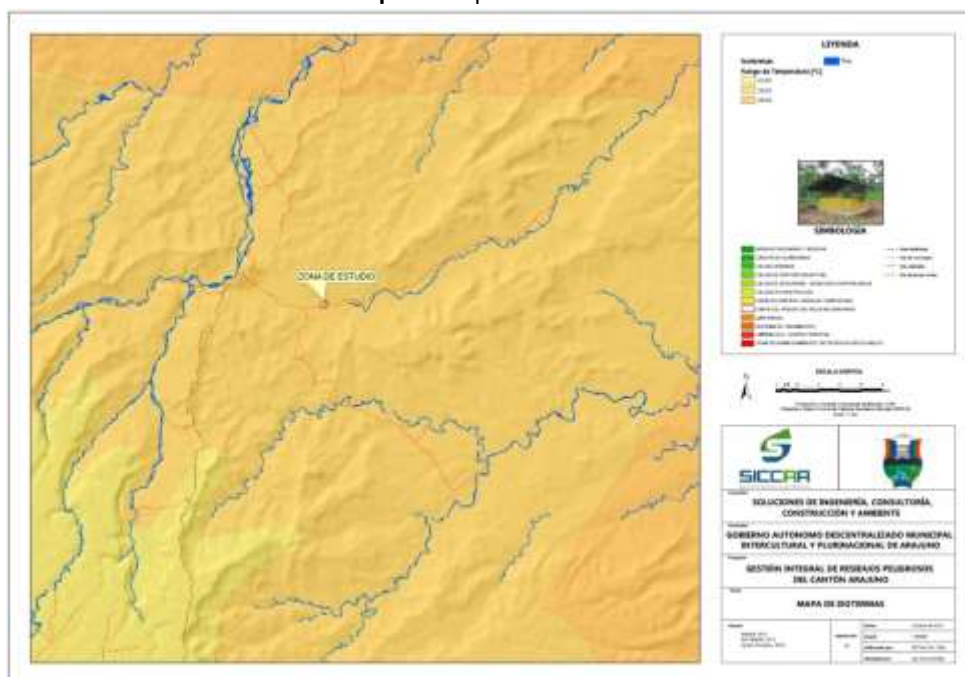
El proyecto se localiza sobre la faja climática de tipo “Megatérmico Lluvioso”, misma que se caracteriza por una temperatura media anual de alrededor de 25 [°C], mientras que los totales pluviométricos son casi siempre superiores a 3000 [mm] pudiendo alcanzar valores de hasta los 6000 [mm]. Las fajas de isoyetas determinan que, sobre el área de estudio, existe una precipitación anual de entre 2500 – 3000 [mm]; mientras que la faja de isotermas indica que la temperatura se encuentra en un rango de 22-23 [°C].

Mapa 3. Mapa de Isoyetas



Fuente: Sistemas de Información Geográfica (SICCAA, 2016)

Mapa 4. Mapa de Isotermas



Fuente: Sistemas de Información Geográfica (SICCAA, 2016)

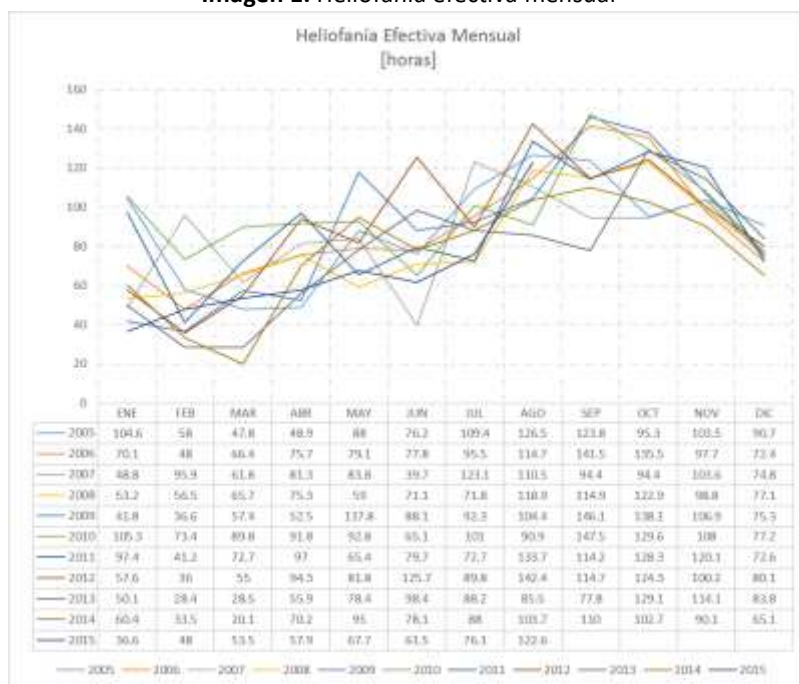
Las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio corresponden a la estación Zatzayacu (Arosemena Tola), localizada a 24,21 [Km] en línea recta de la zona de estudio y a una altura de 628 [msnm]; y la estación Puyo, localizada a 44,27 [Km] en línea recta de la zona de estudio y a una altura de 960 [msnm].

Cabe indicar, que la zona de estudio se localiza a 500 [msnm]. Para efectos del análisis estadístico se consideraron los datos de la estación Puyo; esto en virtud que la estación de Arosemena Tola se constituye únicamente como una estación pluviométrica (INAMHI, 2016).

A continuación, se presenta el análisis de los datos otorgados por el INAMHI correspondiente a los diez últimos años; así:

Heliofanía.- La heliofanía representa la cantidad del brillo del sol y está ligada al hecho de que el instrumento utilizado para su medición, heliofanógrafo, que registra el tiempo en que recibe la radiación solar directa. La ocurrencia de nubosidad determina que la radiación recibida por el instrumento sea radiación solar difusa, interrumpiéndose el registro; si bien hay energía incidente disponible, la concentración o densidad de la misma no es suficiente para ser registrada.

Imagen 1. Heliofanía efectiva mensual



Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

Los datos presentados develan un valor promedio de Heliofanía mensual de 85,9 [h/mes]; registrándose el año 2010 como aquel con mayor Heliofanía mensual (97,7 [h/mes]), y como el año con mayor número de horas de luz solar registrada (1172,4 [h/año]).

Por el contrario, el año con menor luz solar promedio es el 2014 con 76,4 [h/mes] y un total anual de apenas 76,4 [h/año].

Imagen 2. Heliofanía efectiva mensual - Media y suma anual



Fuente: INAMHI (2016)

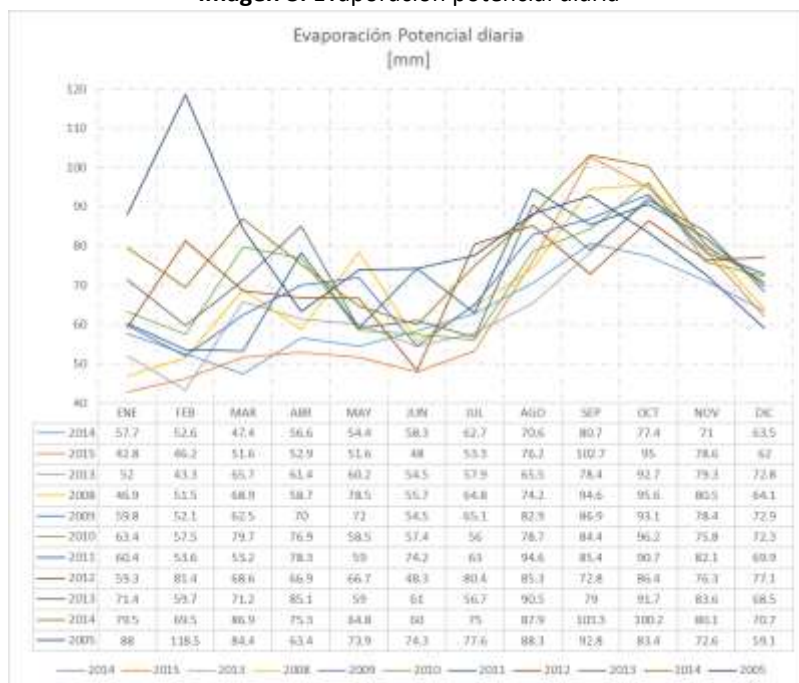
Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

El valor máximo registrado es de 147,5 [h/mes] en septiembre de 2010. Por el contrario, el valor mínimo es de 20,1 [h/mes] registrado en marzo de 2014.

Evaporación Potencial Diaria.- Cantidad de vapor de agua que puede ser emitida por una superficie de agua pura, por unidad de superficie y por unidad de tiempo, en las condiciones atmosféricas existentes, siempre que se cuente con una cantidad suficiente de agua, o sea, disponiendo en todo momento del agua necesaria para evaporar.

Los datos obtenidos de los últimos 10 años develan lo siguiente:

Imagen 3. Evaporación potencial diaria

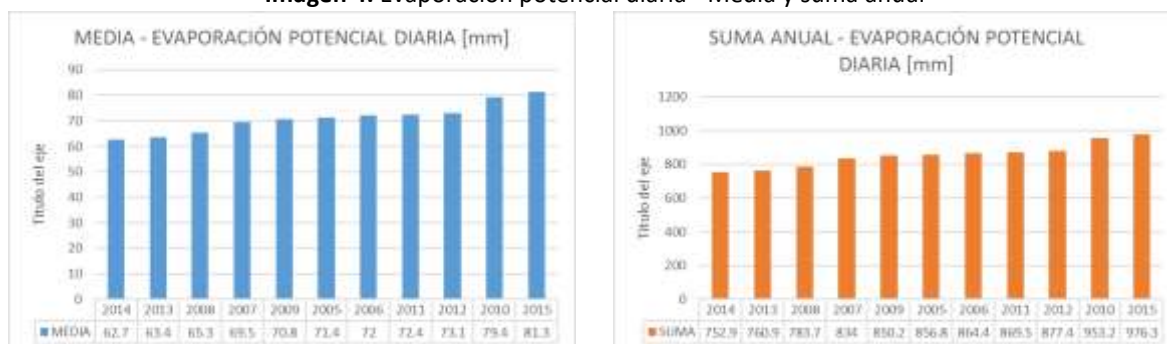


Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

En promedio la evaporación potencial diaria responde a un valor de 71 [mm] en el periodo 2005-2015; reportándose en enero de 2015 el mes con menor evaporación potencial mensual (42,8 [mm]), y el mes de febrero de 2005 como el mes con mayor evaporación potencial (118,5 [mm]).

Imagen 4. Evaporación potencial diaria - Media y suma anual



Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

El año 2014 es el de menor evaporación potencial con 752,9 [mm]; por el contrario, el 2015 registra como aquel en el que mayor evaporación potencial hubo (976,3 [mm]).

Nubosidad.- Fracción de la bóveda celeste cubierta por la totalidad de nubes visibles. Se divide a la bóveda celeste en octanos llamados octas, que es la medida de la nubosidad. Este parámetro lo estima el observador por observación directa y no utiliza aparatos para su estimación.

La información registrada en 6 de los últimos 10 años devela que la nubosidad media mensual es de 6 [octanos]; presentándose como valor mínimo 5 [octanos] y máximo 7 [octanos].

Tabla 1. Nubosidad media mensual

| AÑOS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA | MEDIA |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| 2005 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 80 | 6 |
| 2007 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 79 | 6 |
| 2009 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 77 | 6 |
| 2010 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 74 | 6 |
| 2014 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 75 | 6 |
| 2015 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 73 | 6 |
| Media | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 76 | 6 |
| Mínima | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | | 5 |
| Máxima | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | | 7 |

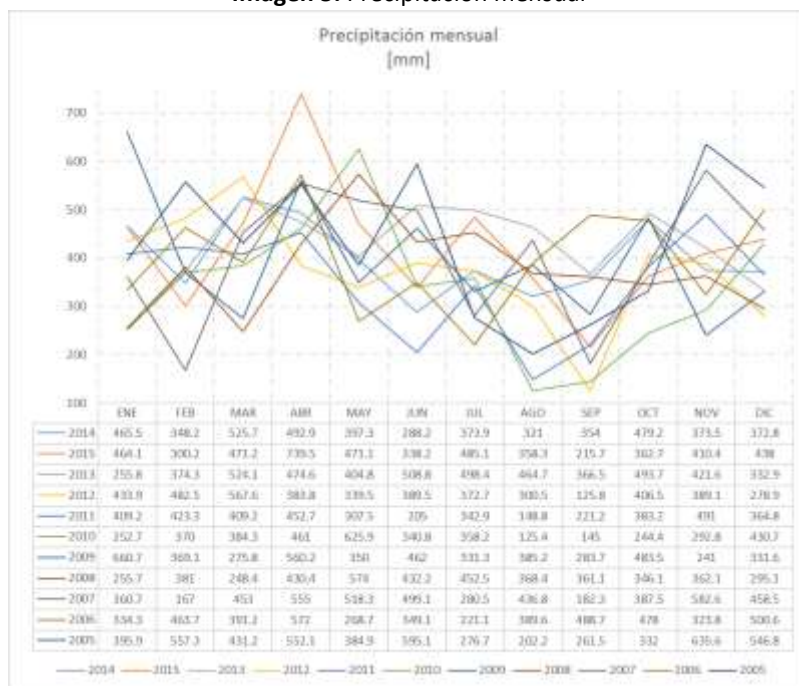
Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

Precipitación atmosférica.- Consiste en la caída de lluvia, llovizna, nieve, granizo, hielo granulado, etc. desde las nubes a la superficie de la tierra. Se mide en alturas de precipitación en [mm]. Un milímetro equivale a la altura obtenida por la caída de un litro de agua sobre la superficie de un metro cuadrado.

Los datos registrados en los últimos 10 años develan una precipitación mensual promedio de 391,6 [mm] y anual promedio de 4700,1 [mm].

Imagen 5. Precipitación mensual



Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

En agosto del 2010, se registra la precipitación promedio más baja de los últimos 10 años (125,4 [mm]).

Imagen 6. Precipitación mensual – Media y suma anual



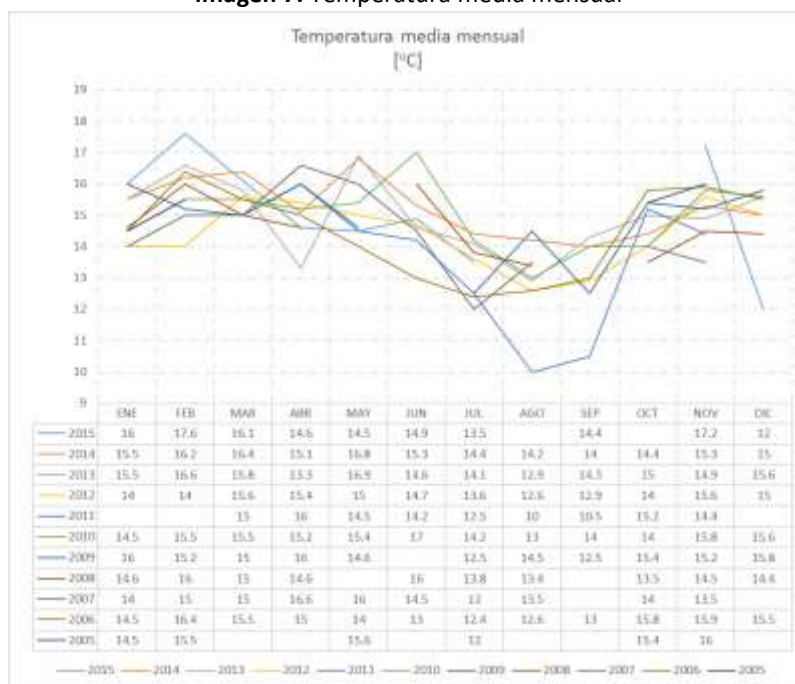
Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

Temperatura.- Temperatura señalada en un termómetro expuesto al aire y protegido de la radiación solar directa. Se mide en grados Celsius y décimas de grado.

La temperatura media mensual registrada de los últimos 10 años es de 21,3 [°C], la mínima en promedio es de 10 [°C], y la máxima en promedio es de 27,7 [°C].

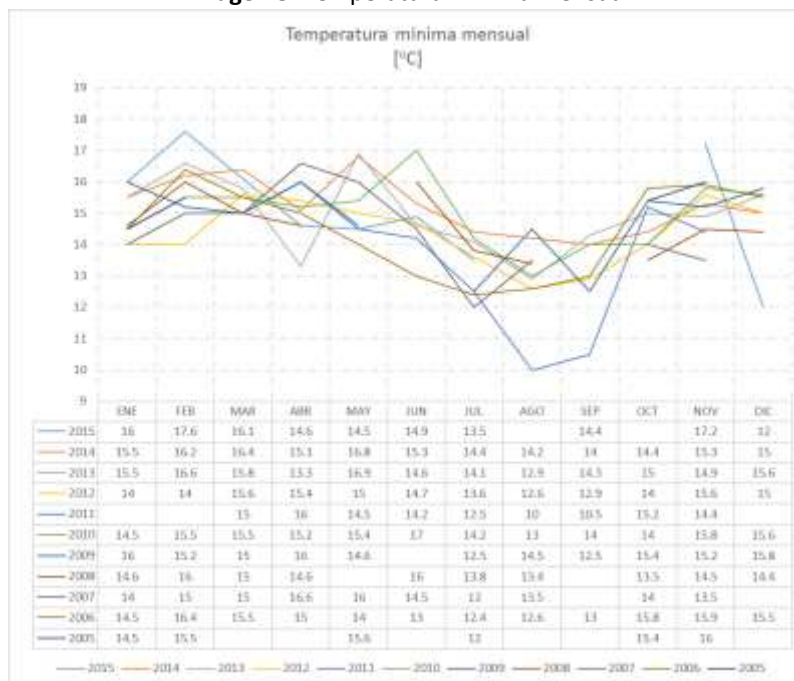
Imagen 7. Temperatura media mensual



Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

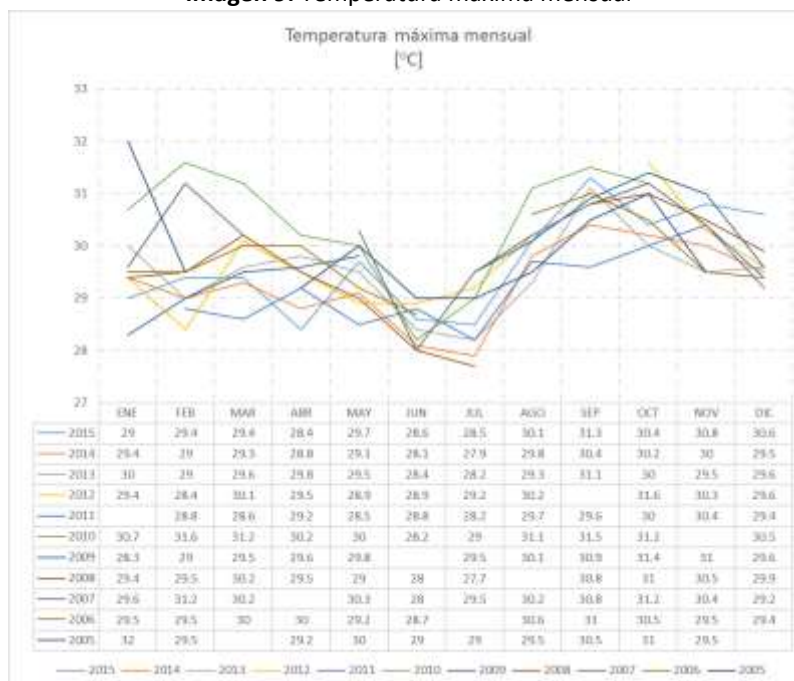
Imagen 8. Temperatura mínima mensual



Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

Imagen 9. Temperatura máxima mensual



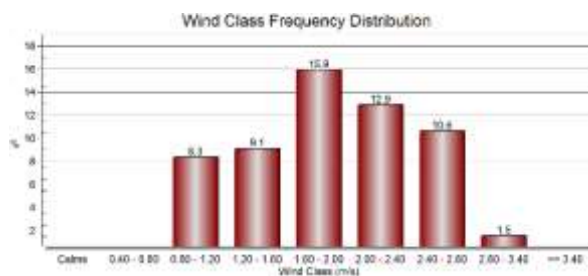
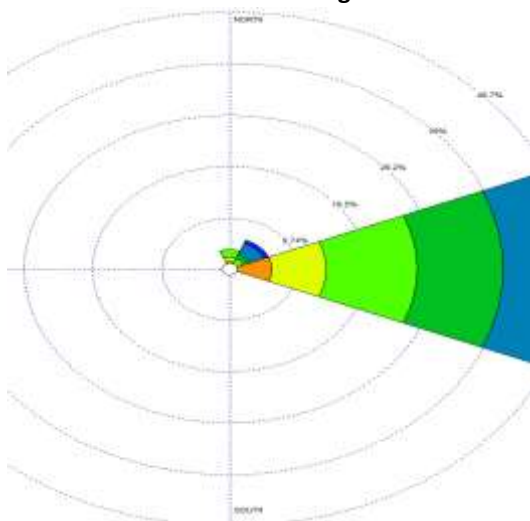
Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

Viento.- Movimiento del aire con respecto a la superficie de la tierra. Las direcciones se toman de donde viene o procede el viento y las velocidades en metros por segundo.

De los datos obtenidos en los últimos 10 años se tiene una velocidad promedio del viento de 1,8 [m/s]. Los valores promedios máximos son de 3 [m/s] y los mínimos son de 0,8 [m/s]. La dirección del viento predominante corresponde al este, noreste y sureste; según se muestran a continuación.

Imagen 10. Predominancia de la dirección del viento



Izquierda. - Rosa de los vientos, estación meteorología Puyo.

Derecha. - Distribución de la frecuencia de la velocidad del viento.

Fuente: INAMHI (2016)

Elaborado por: Equipo consultor (SICCAA, 2016)

1.1.4. Calidad del aire

No se identificaron fuentes fijas de emisiones gaseosas a la atmósfera, la calidad del aire en la zona de ejecución del proyecto se define a juicio del equipo consultor como **ACEPTABLE**. Se aprecia un ligero olor desagradable en las celdas de disposición de residuos ordinarios producto de la descomposición de residuos. Se identificó la existencia de fuentes móviles de emisión referentes al camión de recolección de residuos ordinarios.

Fotografía 2. Fuente de emisión móvil



Fuente: Fotografía tomada in situ por el Equipo Consultor (SICCAA, 2016)

1.1.5. Ruido

Para el efecto se consideró la realización de monitoreos tanto diurnos y nocturnos en la zona de influencia de actividades. Los puntos de monitoreo fueron los siguientes, presentando los resultados que a continuación se detallan:

Punto 1 – Monitoreo de ruido

| DESCRIPCIÓN | FOTOGRAFÍA DEL SITIO |
|--|---|
| <p>Coordenadas: X: 872567.86 Y: 9862592.01 (WGS_84_17_s)</p> <p>Descripción del sitio: La zona se localiza a 5 metros de la celda de disposición de residuos peligrosos.</p> <p>Monitoreo Diurno: Corresponde a ruido ambiental, no se identifican fuentes de ruido fijas ni móviles durante la toma de datos</p> <p>Monitoreo Nocturno: Corresponde a ruido ambiental, no se identifican fuentes de ruido fijas ni móviles durante la toma de datos. Se aprecia la emisión de ruido por parte de insectos y seres bióticos nocturnos.</p> |   |

| REGISTRO DE CAMPO MEDICIÓN DE PRESIÓN SONORA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------------|-----------------|--------------|---------|---------|------|------|------|---------------------|---------|------------------------|---------|----------|---------|---------------------------|---------|-------|------|--------|------|--------|------|------|---------|--------|-----|---------------------------|---------|-----------------------|--|
| Fuente de emisión: | Ninguna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Periodo evaluado: | Diurno | X | Ruido residual: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nocturno | | Ninguno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIONES DE LA MEDICIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Condiciones del lugar | | Condiciones meteorológicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona evaluada: | Celda de residuos hospitalarios | Precipitación: | Ausencia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS OBTENIDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de monitoreo: 08-11-2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora de inicio: | 11:28:17 | Hora de fin: | 11:34:09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numero de datos procesados: | 349 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div>Estadística de monitoreo</div> <table><tr><td>Media</td><td>38.5364</td></tr><tr><td>Error típico</td><td>0.11611</td></tr><tr><td>Mediana</td><td>37.7</td></tr><tr><td>Moda</td><td>37.2</td></tr><tr><td>Desviación estándar</td><td>2.16916</td></tr><tr><td>Varianza de la muestra</td><td>4.70525</td></tr><tr><td>Curtosis</td><td>5.53621</td></tr><tr><td>Coefficiente de asimetría</td><td>2.32009</td></tr><tr><td>Rango</td><td>11.9</td></tr><tr><td>Mínimo</td><td>36.6</td></tr><tr><td>Máximo</td><td>48.5</td></tr><tr><td>Suma</td><td>13449.2</td></tr><tr><td>Cuenta</td><td>349</td></tr><tr><td>Nivel de confianza(95.0%)</td><td>0.22837</td></tr></table> | | Media | 38.5364 | Error típico | 0.11611 | Mediana | 37.7 | Moda | 37.2 | Desviación estándar | 2.16916 | Varianza de la muestra | 4.70525 | Curtosis | 5.53621 | Coefficiente de asimetría | 2.32009 | Rango | 11.9 | Mínimo | 36.6 | Máximo | 48.5 | Suma | 13449.2 | Cuenta | 349 | Nivel de confianza(95.0%) | 0.22837 | <div>Ruido [dB]</div> | |
| Media | 38.5364 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Error típico | 0.11611 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mediana | 37.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Moda | 37.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desviación estándar | 2.16916 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Varianza de la muestra | 4.70525 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Curtosis | 5.53621 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente de asimetría | 2.32009 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rango | 11.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mínimo | 36.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Máximo | 48.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suma | 13449.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuenta | 349 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivel de confianza(95.0%) | 0.22837 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conclusiones: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| El ruido ambiental diurno, en la zona correspondiente a la celda de residuos hospitalarios, registra en promedio un nivel de presión sonora de 38 decibeles. El valor máximo registrado es de 48,5 [dB] y el mínimo es de 36,6 [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| REGISTRO DE CAMPO MEDICIÓN DE PRESIÓN SONORA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------|---------|--------------|----------|---------|------|------|------|---------------------|----------|------------------------|----------|----------|----------|---------------------------|----------|-------|-----|--------|------|--------|------|------|---------|--------|-----|---------------------------|----------|--|--|
| Fuente de emisión: | Ninguna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Periodo evaluado: | Diurno | | Ruido residual: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nocturno | X | Ninguno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIONES DE LA MEDICIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Condiciones del lugar | | Condiciones meteorológicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona evaluada: | Celda de residuos hospitalarios | Precipitación: | Ausencia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS OBTENIDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de monitoreo: 07-11-2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora de inicio: | 19:32:31 | Hora de fin: | 19:41:01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numero de datos procesados: | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Columna1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Media</td><td>48.5518</td></tr> <tr><td>Error típico</td><td>0.051407</td></tr> <tr><td>Mediana</td><td>48.5</td></tr> <tr><td>Moda</td><td>47.3</td></tr> <tr><td>Desviación estándar</td><td>1.149495</td></tr> <tr><td>Varianza de la muestra</td><td>1.321339</td></tr> <tr><td>Curtosis</td><td>-0.77684</td></tr> <tr><td>Coefficiente de asimetría</td><td>0.078707</td></tr> <tr><td>Rango</td><td>5.3</td></tr> <tr><td>Mínimo</td><td>45.9</td></tr> <tr><td>Máximo</td><td>51.2</td></tr> <tr><td>Suma</td><td>24275.9</td></tr> <tr><td>Cuenta</td><td>500</td></tr> <tr><td>Nivel de confianza(95.0%)</td><td>0.101001</td></tr> </tbody> </table> | | Columna1 | | Media | 48.5518 | Error típico | 0.051407 | Mediana | 48.5 | Moda | 47.3 | Desviación estándar | 1.149495 | Varianza de la muestra | 1.321339 | Curtosis | -0.77684 | Coefficiente de asimetría | 0.078707 | Rango | 5.3 | Mínimo | 45.9 | Máximo | 51.2 | Suma | 24275.9 | Cuenta | 500 | Nivel de confianza(95.0%) | 0.101001 | | |
| Columna1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media | 48.5518 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Error típico | 0.051407 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mediana | 48.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Moda | 47.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desviación estándar | 1.149495 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Varianza de la muestra | 1.321339 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Curtosis | -0.77684 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente de asimetría | 0.078707 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rango | 5.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mínimo | 45.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Máximo | 51.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suma | 24275.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuenta | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivel de confianza(95.0%) | 0.101001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conclusiones: El ruido ambiental nocturno, en la zona correspondiente a la celda de residuos hospitalarios, registra en promedio un nivel de presión sonora de 48 decibeles. El valor máximo registrado es de 51,2 [dB] y el mínimo es de 45,9 [dB]. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Se puede apreciar en el punto de monitoreo que durante la noche existe un mayor ruido ambiental debido a los sonidos realizados principalmente por insectos.

Punto 2 – Monitoreo de ruido

| DESCRIPCIÓN | FOTOGRAFÍA DEL SITIO |
|--|----------------------|
| Coordenadas: X: 872675.28 Y: 9862481.74 (WGS_84_17_s) Descripción del sitio: La zona corresponde al acceso al relleno sanitario de Arajuno. Monitoreo Diurno: Corresponde a ruido ambiental, no se identifican fuentes de ruido fijas ni móviles durante la toma de datos. Monitoreo Nocturno: Corresponde a ruido ambiental, no se identifican fuentes de ruido fijas ni móviles durante la toma de datos. Se aprecia la emisión de ruido por parte de insectos y seres bióticos nocturnos. | |

| REGISTRO DE CAMPO MEDICIÓN DE PRESIÓN SONORA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------|----------|--------------|----------|---------|------|------|----|---------------------|---------|------------------------|----------|----------|----------|---------------------------|----------|-------|------|--------|------|--------|------|------|---------|--------|-----|---------------------------|----------|---|--|
| Fuente de emisión: | Ninguna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Periodo evaluado: | Diurno | X | Ruido residual: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nocturno | | Ninguno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIONES DE LA MEDICIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Condiciones del lugar | | Condiciones meteorológicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona evaluada: | Acceso al relleno sanitario | Precipitación: | Ausencia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS OBTENIDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de monitoreo: 08-11-2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora de inicio: | 11:56:07 | Hora de fin: | 12:03:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numero de datos procesados: | 454 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Columna1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Media</td><td>43.55859</td></tr> <tr><td>Error típico</td><td>0.108769</td></tr> <tr><td>Mediana</td><td>43.7</td></tr> <tr><td>Moda</td><td>45</td></tr> <tr><td>Desviación estándar</td><td>2.31757</td></tr> <tr><td>Varianza de la muestra</td><td>5.371129</td></tr> <tr><td>Curtosis</td><td>3.628263</td></tr> <tr><td>Coefficiente de asimetría</td><td>0.661663</td></tr> <tr><td>Rango</td><td>19.3</td></tr> <tr><td>Mínimo</td><td>38.4</td></tr> <tr><td>Máximo</td><td>57.7</td></tr> <tr><td>Suma</td><td>19775.6</td></tr> <tr><td>Cuenta</td><td>454</td></tr> <tr><td>Nivel de confianza(95.0%)</td><td>0.213754</td></tr> </tbody> </table> | | Columna1 | | Media | 43.55859 | Error típico | 0.108769 | Mediana | 43.7 | Moda | 45 | Desviación estándar | 2.31757 | Varianza de la muestra | 5.371129 | Curtosis | 3.628263 | Coefficiente de asimetría | 0.661663 | Rango | 19.3 | Mínimo | 38.4 | Máximo | 57.7 | Suma | 19775.6 | Cuenta | 454 | Nivel de confianza(95.0%) | 0.213754 |  | |
| Columna1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media | 43.55859 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Error típico | 0.108769 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mediana | 43.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Moda | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desviación estándar | 2.31757 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Varianza de la muestra | 5.371129 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Curtosis | 3.628263 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente de asimetría | 0.661663 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rango | 19.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mínimo | 38.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Máximo | 57.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suma | 19775.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuenta | 454 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivel de confianza(95.0%) | 0.213754 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conclusiones: El ruido ambiental diurno, en la zona correspondiente a la vía de acceso al relleno sanitario, registra en promedio un nivel de presión sonora de 43,55 decibeles. El valor máximo registrado es de 57,7 [dB] y el mínimo es de 38,4 [dB]. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| REGISTRO DE CAMPO MEDICIÓN DE PRESIÓN SONORA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------|----------|--------------|----------|---------|------|------|------|---------------------|----------|------------------------|----------|----------|----------|---------------------------|----------|-------|-----|--------|------|--------|------|------|---------|--------|-----|---------------------------|---------|--|--|
| Fuente de emisión: | Ninguna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Periodo evaluado: | Diurno | | Ruido residual: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nocturno | X | Ninguno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIONES DE LA MEDICIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Condiciones del lugar | | Condiciones meteorológicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona evaluada: | Acceso al relleno sanitario | Precipitación: | Ausencia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS OBTENIDOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de monitoreo: 07-11-2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hora de inicio: | 11:56:07 | Hora de fin: | 12:03:45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numero de datos procesados: | 454 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Columna1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Media</td><td>57.67891</td></tr> <tr><td>Error típico</td><td>0.059652</td></tr> <tr><td>Mediana</td><td>57.3</td></tr> <tr><td>Moda</td><td>57.1</td></tr> <tr><td>Desviación estándar</td><td>1.469677</td></tr> <tr><td>Varianza de la muestra</td><td>2.159951</td></tr> <tr><td>Curtosis</td><td>0.081253</td></tr> <tr><td>Coefficiente de asimetría</td><td>0.858279</td></tr> <tr><td>Rango</td><td>7.6</td></tr> <tr><td>Mínimo</td><td>54.5</td></tr> <tr><td>Máximo</td><td>62.1</td></tr> <tr><td>Suma</td><td>35011.1</td></tr> <tr><td>Cuenta</td><td>607</td></tr> <tr><td>Nivel de confianza(95.0%)</td><td>0.11715</td></tr> </tbody> </table> | | Columna1 | | Media | 57.67891 | Error típico | 0.059652 | Mediana | 57.3 | Moda | 57.1 | Desviación estándar | 1.469677 | Varianza de la muestra | 2.159951 | Curtosis | 0.081253 | Coefficiente de asimetría | 0.858279 | Rango | 7.6 | Mínimo | 54.5 | Máximo | 62.1 | Suma | 35011.1 | Cuenta | 607 | Nivel de confianza(95.0%) | 0.11715 |  | |
| Columna1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media | 57.67891 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Error típico | 0.059652 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mediana | 57.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Moda | 57.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desviación estándar | 1.469677 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Varianza de la muestra | 2.159951 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Curtosis | 0.081253 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coefficiente de asimetría | 0.858279 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rango | 7.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mínimo | 54.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Máximo | 62.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suma | 35011.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuenta | 607 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivel de confianza(95.0%) | 0.11715 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Conclusiones:

El ruido ambiental nocturno, en la zona correspondiente a la vía de acceso al relleno sanitario, registra en promedio un nivel de presión sonora de 57,67 decibeles. El valor máximo registrado es de 62,1 [dB] y el mínimo es de 54,5 [dB].

Se puede apreciar en el punto de monitoreo que durante la noche existe un mayor ruido ambiental debido a los sonidos realizados principalmente por insectos.

1.1.6. Hidrología

El área de influencia de actividades forma parte de la cuenca hidrográfica del río Napo; subcuenca del río Curaray y microcuenca del río Nushino. Se aprecia la existencia de diversos cursos hídricos menores a los alrededores del predio que corresponde al relleno sanitario. El más cercano corresponde al río Pozoyacu (nombre local), el mismo que atraviesa el lindero noreste del proyecto.

Mapa 5. Mapa hidrológico

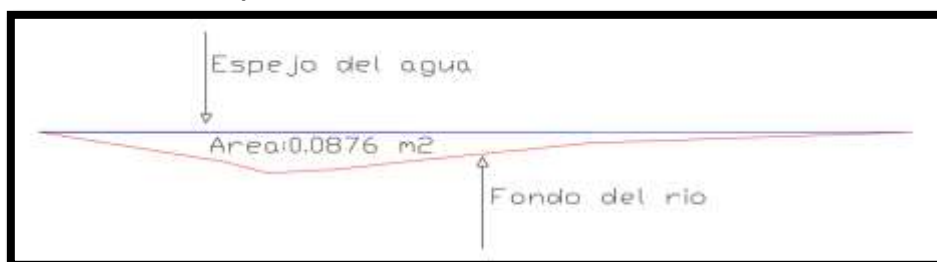


Fuente: Sistemas de Información Geográfica (SICCAA, 2016)

Las características físicas del río Pozoyacu se presentan a continuación:

| Nombre curso hídrico | Pozoyacu | Tipo: | Lótico |
|--|-------------------------------|-------------------|---------|
| Coordenadas de muestreo 1: (WGS_84_17S) | X: 872761.71 Y: 9862635.52 | Ancho de sección: | 1,7 [m] |

Perfil del curso hídrico en el punto 1:



| | | | |
|---|-------------------------------|--------------------------|---------|
| Coordenadas de muestreo 2: (WGS_84_17S) | X: 872772.09 Y: 9862639.65 | Ancho de sección: | 1,9 [m] |
|---|-------------------------------|--------------------------|---------|

Perfil del curso hídrico en el punto 2:



| | | | |
|--------------------------------|------------|---------------------------|--------------|
| Ancho promedio del río: | 1,8 [m] | Profundidad media: | 0,08 [m] |
| Velocidad media: | 0,05 [m/s] | Caudal promedio: | 0,007 [m³/s] |
| Uso actual: | Ninguno | | |

Fotografía 3. Registro fotográfico – Levantamiento de información hídrica del río Pozayacu



Fuente: Fotografías tomadas in situ por el Equipo Consultor (SICCAA, 2016)

El lecho de río tanto izquierdo como derecho corresponde a formaciones de limo y arcilla con partículas menores a 0,062 [mm] sobre las cuales se observa el crecimiento de vegetación típica de los márgenes de los ríos.

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| Densidad de especies | $Dn_i = \frac{n_i}{A}$ | Dn _i = Densidad de la especie i n _i = Número de individuos de la especie i A= Área total muestreada |
| Densidad relativa de especies | $DnR_i = \frac{n_i}{N}$ | DnR _i = Densidad relativa de la especie i n _i = Número de individuos de la especie i N= Número total de individuos |
| Frecuencia absoluta de especies | $f_i = \frac{j_i}{k}$ | f _i = Frecuencia absoluta de la especie i j _i = Número de unidades de muestreo donde aparece la especie i k= Número total de unidades de muestreo |
| Frecuencia relativa de especies | $Rf_i = \frac{f_i}{\sum f} \times 100$ | Rf _i = Frecuencia relativa de la especie i f _i = Frecuencia absoluta de la especie i Σf= Sumatoria de las frecuencias de todas las especies |
| Dominancia relativa de especies | $DmR_i = \frac{An_i}{\sum An} \times 100$ | DmR _i = Dominancia relativa de la especie i An _i = Área que ocupa la especie i ΣAn= Sumatoria de las áreas que ocupan todas las especies |
| Índice de valor de importancia | $IVI_i = DnR_i + Rf_i + DmR_i$ | IVI _i = Índice de valor de importancia de la especie i DnR _i = Densidad relativa de la especie i Rf _i = Frecuencia relativa de la especie i DmR _i = Dominancia relativa de la especie i |

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE ESPECIES

| | | |
|----------------------------|--------------------------------------|--|
| Índice de Shannon - Wiener | $H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$ | H' = Índice de Shannon-Wiener S= Número de especies (riqueza) p _i = Proporción de individuos de las especies i respecto al total de individuos (abundancia); es decir n _i /N n _i = Número de individuos de la especie i N= Número total de individuos |
| Índice de Simpson | $D'_{si} = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$ | D' si= Índice de Simpson S= Número de especies (riqueza) p _i = proporción de individuos de la especies i respecto al total de individuos (abundancia); es decir n _i /N n _i = Número de individuos de la especie i N= Número total de individuos |

ÍNDICE DE SIMILITUD DE ESPECIES

| | | |
|--------------------|-----------------------------|--|
| Índice de Jaccard | $I_j = \frac{c}{a + b - c}$ | I _j = Índice de Jaccard a= Número de especies presentes en el cuadrante A b= Número de especies presentes en el cuadrante B c= Número de especies compartidos en los cuadrantes A y B |
| Índice de Sorensen | $I_s = \frac{2c}{a + b}$ | I _s = Índice de Sorensen a= Número de especies presentes en el cuadrante A b= Número de especies presentes en el cuadrante B c= Número de especies compartidos en los cuadrantes A y B |

La identificación de la flora se lo realizó mediante observación in situ y documentación fotografía; posteriormente, en el trabajo de gabinete se los caracterizó utilizando el Manual de identificación de “Principales Familias y Géneros Arbóreos del Ecuador” de Palacios (2011) y Flores Silvestres del Ecuador de Anhalzer & Lozano (2006).

1.2.1.3. Análisis de resultados

El trabajo de campo (MUESTREO) realizado dentro del área de implantación del proyecto, el día 24 de abril de 2017, desde las 09h00 hasta las 16h00, por tres técnicos del equipo consultor, arrojó los siguientes resultados:

Fotografía 4. Registro fotográfico – Puntos de monitoreo de flora



Punto de monitoreo 1 (FL001)



Punto de monitoreo 2 (FL002)

Fuente: Fotografías tomadas in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Los cuadrantes de los transectos se encuentran ubicados en la siguientes coordenadas geográficas (WGS_84_17S):

Tabla 2. Localización georeferenciada de los sitios de muestreo de flora

| Cuadrante | Código | Altitud [msnm] | Coordenadas referenciales (Sistema de Proyección WGS_1984_17S) | | |
|-----------|--------|----------------|---|--------------|-------------|
| | | | Descripción | Longitud [m] | Latitud [m] |
| I | FL001 | 590 | Vértice 1 | 872571,11 | 9862543,24 |
| | | | Vértice 2 | 872575,56 | 9862534,22 |
| | | | Vértice 3 | 872584,5 | 9863538,63 |
| | | | Vértice 4 | 872580,05 | 9865547,65 |
| II | FL002 | 590 | Vértice 1 | 872655,9 | 9862484,99 |
| | | | Vértice 2 | 872654,63 | 9862475,07 |
| | | | Vértice 3 | 872664,54 | 9862473,8 |
| | | | Vértice 4 | 872665,81 | 9862483,72 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

- **Información obtenida de la muestra FL001**

Tabla 3. Registro de especies identificadas – Muestra FL001

| Registro de especie | | | | |
|---------------------|-----------------|--------------|----------------------------------|----------------------|
| Id | Familia | Género | Nombre científico | Nombre local |
| 1 | Asteraceae | Pillolesta | <i>Pillolesta discolor</i> | Pigue |
| 2 | Lygodiaceae | Lygodium | <i>Lygodium flexuosum</i> | N/I |
| 3 | Matteuccia | Matteuccia | <i>Matteuccia struthiopteris</i> | Helecho |
| 4 | Lophosoria | Lophosoria | <i>Lophosoria quadripinnata</i> | Helecho cola de mono |
| 5 | Melastomataceae | Clidemia | <i>Clidemia dentata</i> | Purra |
| 6 | Heliotropium | Heliotropium | <i>Heliotropium indicum</i> | Heliotropo |
| 7 | Araceae | Xanthosoma | <i>Xanthosoma sagittifolium</i> | Camacho |
| 8 | Gentianaceae | Potalia | <i>Potalia resinifera</i> | Potalia |
| 9 | Cyclanthaceae | Carludovica | <i>Carludovica Palmata</i> | Paja toquilla |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

El análisis cualitativo y cuantitativo del muestreo realizado arrojó los siguientes resultados:

Tabla 4. Estado de conservación de las especies identificadas – Muestra FL001

| Registro Especies | | | | Estado de Conservación | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|-------------|
| Familia | Nombre científico | Nivel de Identificación | Nombre Local | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| Asteraceae | <i>Pillolesta discolor</i> | sp | Pigue | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Lygodiaceae | <i>Lygodium flexuosum</i> | sp | N/I | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Matteuccia | <i>Matteuccia struthiopteris</i> | sp | Helecho | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Lophosoria | <i>Lophosoria quadripinnata</i> | sp | Helecho cola de mono | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Melastomataceae | <i>Clidemia dentata</i> | sp | Purra | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Heliotropium | <i>Heliotropium indicum</i> | sp | Heliotropo | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Araceae | <i>Xanthosoma sagittifolium</i> | sp | Camacho | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Gentianaceae | <i>Potalia resinifera</i> | sp | Potalia | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Cyclanthaceae | <i>Carludovica Palmata</i> | sp | Paja toquilla | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 5. Índice de valor de importancia de las especies identificadas – Muestra FL001

| Registro de especies | | Dato estadísticos | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|-------------------|-----|-----|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Id | Nombre científico | n _i | DAP | AB | Dn _i | DnR _i | f _i | Rf _i | DmR _i | IVI _i |
| 1 | <i>Pillolesta discolor</i> | 4 | 9,2 | 0,7 | 0,04 | 0,02 | 1,00 | 11,11 | 0,03 | 11,16 |
| 2 | <i>Lygodium flexuosum</i> | 4 | NA | NA | 0,04 | 0,02 | 1,00 | 11,11 | 0,00 | 11,13 |
| 3 | <i>Matteuccia struthiopteris</i> | 63 | NA | NA | 0,63 | 0,30 | 1,00 | 11,11 | 0,13 | 11,53 |
| 4 | <i>Lophosoria quadripinnata</i> | 26 | NA | NA | 0,26 | 0,12 | 1,00 | 11,11 | 0,33 | 11,56 |
| 5 | <i>Clidemia dentata</i> | 52 | NA | NA | 0,52 | 0,25 | 1,00 | 11,11 | 0,01 | 11,37 |
| 6 | <i>Heliotropium indicum</i> | 5 | NA | NA | 0,05 | 0,02 | 1,00 | 11,11 | 0,02 | 11,15 |
| 7 | <i>Xanthosoma sagittifolium</i> | 6 | NA | NA | 0,06 | 0,03 | 1,00 | 11,11 | 0,03 | 11,17 |
| 8 | <i>Potalia resinifera</i> | 47 | NA | NA | 0,47 | 0,22 | 1,00 | 11,11 | 0,28 | 11,61 |
| 9 | <i>Carludovica Palmata</i> | 5 | NA | NA | 0,05 | 0,02 | 1,00 | 11,11 | 0,11 | 11,25 |
| TOTAL | | 212 | 9,2 | 0,7 | 2,12 | 1,00 | 9,00 | 100,00 | 0,94 | 101,94 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 6. Índices de diversidad de las especies identificadas – Muestra FL001

| Registro de especies | | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|------------|----------------|---------|
| Id | Familia | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | Asteraceae | Pillolista discolor | 4,00 | 0,02 | -0,11 | 0,00036 |
| 2 | Lygodiaceae | Lygodium flexuosum | 4,00 | 0,02 | -0,11 | 0,00036 |
| 3 | Matteuccia | Matteuccia struthiopteris | 63,00 | 0,30 | -0,52 | 0,08831 |
| 4 | Lophosoria | Lophosoria quadripinnata | 26,00 | 0,12 | -0,37 | 0,01504 |
| 5 | Melastomataceae | Clidemia dentata | 52,00 | 0,25 | -0,50 | 0,06016 |
| 6 | Heliotropium | Heliotropium indicum | 5,00 | 0,02 | -0,13 | 0,00056 |
| 7 | Araceae | Xanthosoma sagittifolium | 6,00 | 0,03 | -0,15 | 0,00080 |
| 8 | Gentianaceae | Potalia resinifera | 47,00 | 0,22 | -0,48 | 0,04915 |
| 9 | Cyclanthaceae | Carludovica Palmata | 5,00 | 0,02 | -0,13 | 0,00056 |
| TOTAL | | | 212,00 | 1,00 | 2,49 | 0,78471 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

- **Información obtenida de la muestra FL002**

Tabla 7. Registro de especies identificadas – Muestra FL002

| Registro de especie | | | | |
|---------------------|---------------|------------|---------------------------------|----------------------|
| Id | Familia | Género | Nombre científico | Nombre local |
| 1 | Mimosaceae | Inga | <i>Inga edulis</i> | Guaba |
| 2 | Arecaceae | Bactris | <i>Bactris gasipaes</i> | Chonta duro |
| 3 | Caricáceas | Jacaratia | <i>Jacaratia digitata</i> | Ceibo |
| 4 | Lophosoria | Lophosoria | <i>Lophosoria quadripinnata</i> | Helecho cola de mono |
| 5 | Heliconiaceae | Heliconia | <i>Heliconia platystachys</i> | Heliconia |
| 6 | Araceae | Xanthosoma | <i>Xanthosoma unidipes</i> | Camacho aereo |
| 7 | Araceae | Xanthosoma | <i>Xanthosoma sagittifolium</i> | Camacho |
| 8 | Cyclanthaceae | Asplundia | <i>Asplundia alata</i> | Oreja de conejo |
| 9 | Marantaceae | Calathea | <i>Calathea altissima</i> | Bijao |
| 10 | Arecaceae | Iriarteia | <i>Iriarteia deltoidea</i> | Pambil |
| 11 | Malvaceae | Apeiba | <i>Apeiba membranacea pod</i> | Peine de mono |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

El análisis cualitativo y cuantitativo del muestreo realizado arrojó los siguientes resultados:

Tabla 8. Estado de conservación de las especies identificadas – Muestra FL002

| Registro Especies | | | | Estado de Conservación | | |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|-------------|
| Familia | Nombre científico | Nivel de Identificación | Nombre Local | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| Mimosaceae | <i>Inga edulis</i> | sp | Guaba | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Arecaceae | <i>Bactris gasipaes</i> | sp | Chonta duro | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Caricáceas | <i>Jacaratia digitata</i> | sp | Ceibo | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Lophosoria | <i>Lophosoria quadripinnata</i> | sp | Helecho cola de mono | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia platystachys</i> | sp | Heliconia | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Araceae | <i>Xanthosoma unidipes</i> | sp | Camacho aereo | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Araceae | <i>Xanthosoma sagittifolium</i> | sp | Camacho | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Cyclanthaceae | <i>Asplundia alata</i> | sp | Oreja de conejo | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Marantaceae | <i>Calathea altissima</i> | sp | Bijao | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Arecaceae | <i>Iriarteia deltoidea</i> | sp | Pambil | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| Malvaceae | <i>Apeiba membranacea pod</i> | sp | Peine de mono | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 9. Índice de valor de importancia de las especies identificadas – Muestra FL002

| Registro de especies | | Dato estadísticos | | | | | | | | |
|----------------------|--------------------------|-------------------|-------|-----|--------|---------|-------|--------|---------|---------|
| Id | Nombre científico | n_i | DAP | AB | Dn_i | DnR_i | f_i | Rf_i | DmR_i | IVI_i |
| 1 | Inga edulis | 1 | 28,66 | 1,5 | 0,67 | 0,01 | 1,00 | 10,53 | 1,50 | 12,04 |
| 2 | Bactris gasipaes | 4 | NA | NA | 6,67 | 0,05 | 1,00 | 10,53 | 2,40 | 12,98 |
| 3 | Jacaratia digitata | 1 | 15 | 0,8 | 1,25 | 0,01 | 1,00 | 10,53 | 0,80 | 11,34 |
| 4 | Lophosoria quadripinnata | 1 | NA | NA | 0,80 | 0,01 | 0,50 | 5,26 | 1,25 | 6,53 |
| 5 | Heliconia platystachys | 5 | NA | NA | 166,67 | 0,07 | 1,00 | 10,53 | 0,15 | 10,74 |
| 6 | Xanthosoma unidipes | 3 | NA | NA | 15,00 | 0,04 | 0,50 | 5,26 | 0,60 | 5,90 |
| 7 | Xanthosoma sagittifolium | 5 | NA | NA | 10,00 | 0,07 | 1,00 | 10,53 | 2,50 | 13,09 |
| 8 | Asplundia alata | 4 | NA | NA | 10,00 | 0,05 | 1,00 | 10,53 | 1,60 | 12,18 |
| 9 | Calathea altissima | 43 | NA | NA | 43,00 | 0,57 | 1,00 | 10,53 | 43,00 | 54,10 |
| 10 | Iriarte deltoidea | 7 | 19 | 2,8 | 1,75 | 0,09 | 0,50 | 5,26 | 28,00 | 33,36 |
| 11 | Apeiba membranacea pod | 1 | NA | NA | 0,25 | 0,01 | 1,00 | 10,53 | 4,00 | 14,54 |
| TOTAL | | 75 | 62,66 | 5,1 | 256,05 | 1,00 | 9,50 | 100,00 | 85,80 | 186,80 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCA, 2017)

Tabla 10. Índices de diversidad de las especies identificadas – Muestra FL002

| Registro de especies | | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|---------------|--------------------------|------------------------|------------|----------------|---------|
| Id | Familia | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | Mimosaceae | Inga edulis | 1 | 0,013 | -0,083 | 0,000 |
| 2 | Arecaceae | Bactris gasipaes | 4 | 0,053 | -0,226 | 0,003 |
| 3 | Caricáceas | Jacaratia digitata | 1 | 0,013 | -0,083 | 0,000 |
| 4 | Lophosoria | Lophosoria quadripinnata | 1 | 0,013 | -0,083 | 0,000 |
| 5 | Heliconiaceae | Heliconia platystachys | 5 | 0,067 | -0,260 | 0,004 |
| 6 | Araceae | Xanthosoma unidipes | 3 | 0,040 | -0,186 | 0,002 |
| 7 | Araceae | Xanthosoma sagittifolium | 5 | 0,067 | -0,260 | 0,004 |
| 8 | Cyclanthaceae | Asplundia alata | 4 | 0,053 | -0,226 | 0,003 |
| 9 | Marantaceae | Calathea altissima | 43 | 0,573 | -0,460 | 0,329 |
| 10 | Arecaceae | Iriarte deltoidea | 7 | 0,093 | -0,319 | 0,009 |
| 11 | Malvaceae | Apeiba membranacea pod | 1 | 0,013 | -0,083 | 0,000 |
| TOTAL | | | 75 | 1,000 | 2,269 | 0,646 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCA, 2017)

Los índices de similitud de los dos transectos se establecen a continuación:

Tabla 11. Índices de similitud de las especies identificadas

| Registro de especie | | | | | Unidades de muestreo | | Especies compartidas |
|------------------------|-----------------|--------------|---------------------------|----------------------|----------------------|-------|----------------------|
| Id | Familia | Genero | Nombre científico | Nombre local | FL001 | FL002 | |
| 1 | Asteraceae | Pillulesta | Pillulesta discolor | Pigue | x | | 0 |
| 2 | Lygodaceae | Lygodium | Lygodium flexuosum | N/I | x | | 0 |
| 3 | Matteuccia | Matteuccia | Matteuccia struthiopteris | Helecho | x | | 0 |
| 4 | Lophosoria | Lophosoria | Lophosoria quadripinnata | Helecho cola de mono | x | x | 1 |
| 5 | Melastomataceae | Clidemia | Clidemia dentata | Purra | x | | 0 |
| 6 | Heliotropium | Heliotropium | Heliotropium indicum | Heliotropo | x | | 0 |
| 7 | Araceae | Xanthosoma | Xanthosoma sagittifolium | Camacho | x | x | 1 |
| 8 | Gentianaceae | Potalia | Potalia resinifera | Potalia | x | | 0 |
| 9 | Cyclanthaceae | Carludovica | Carludovica Palmata | Paja toquilla | x | | 0 |
| 10 | Mimosaceae | Inga | Inga edulis | Guaba | | x | 0 |
| 11 | Arecaceae | Bactris | Bactris gasipaes | Chonta duro | | x | 0 |
| 12 | Caricáceas | Jacaratia | Jacaratia digitata | Ceibo | | x | 0 |
| 13 | Heliconiaceae | Heliconia | Heliconia platystachys | Heliconia | | x | 0 |
| 14 | Araceae | Xanthosoma | Xanthosoma unidipes | Camacho aereo | | x | 0 |
| 15 | Cyclanthaceae | Asplundia | Asplundia alata | Oreja de conejo | | x | 0 |
| 16 | Marantaceae | Calathea | Calathea altissima | Bijao | | x | 0 |
| 17 | Arecaceae | Iriarte | Iriarte deltoidea | Pambil | | x | 0 |
| 18 | Malvaceae | Apeiba | Apeiba membranacea pod | Peine de mono | | x | 0 |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | 9 | 11 | 2 |

| Índices de similitud | |
|----------------------|-------|
| Jaccard | 11,11 |
| Sorensen | 20,00 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Fotografía 5. Registro fotográfico de la flora identificada en la zona de estudio



Lygodium flexuosum



Matteuccia struthiopteris



Lophosoria quadripinnata



False Lobster Claw / Heliconia platystachys



Heliotropium indicum



Xanthosoma sagittifolium



Asplundia alata



Calathea altissima



Iriartea deltoidea



Potalia resinífera



Jacaratia digitata



Clidemia dentata

Fuente: Fotografías tomadas in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

1.2.1.4. Aspectos ecológicos

Dentro de la zona de implantación del proyecto, no se identificaron sitios sensibles (comederos, bebederos, saladeros, sitios de anidación, otro) a afectarse por las actividades propias del proyecto.

Las características botánicas y ecológicas de las especies identificadas (no endémicas), no hacen de estas, especies de importancia ecológica y ambiental; es decir, no son consideradas especies indicadoras, sensibles, raras o de interés económico.

1.2.1.5. Conclusiones y recomendaciones

- Las actividades operativas del proyecto no implicarán la remoción de la cobertura vegetal existente, por lo que no se afectará a la calidad del suelo y del paisaje del sector.

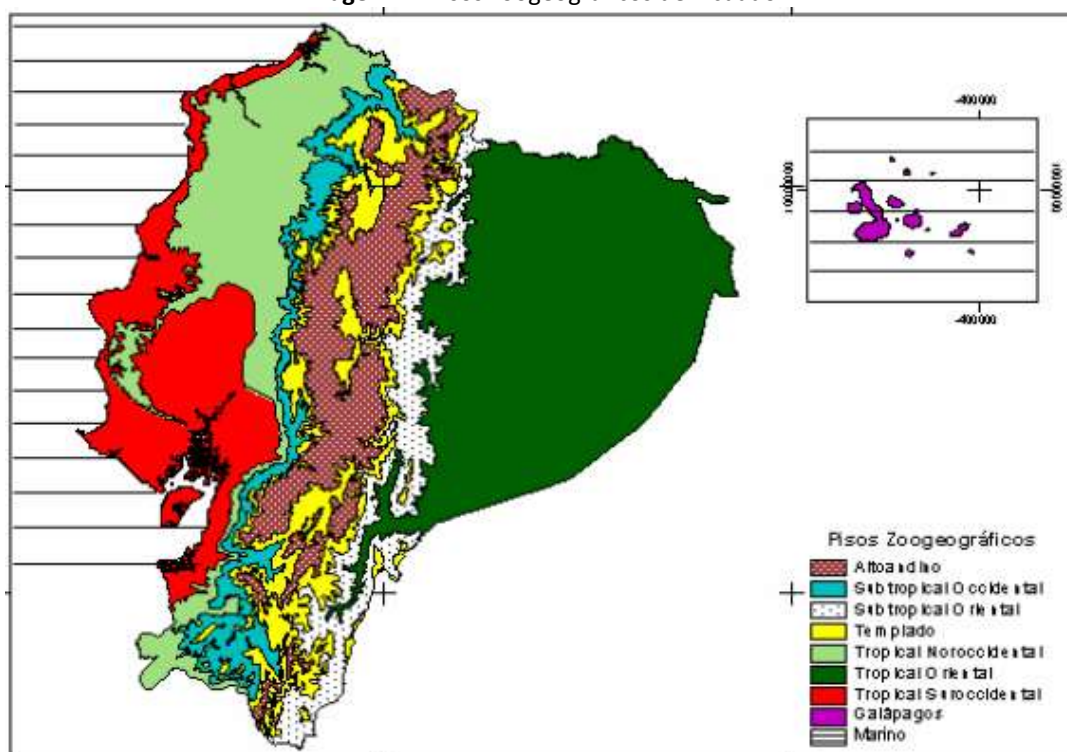
- En la zona de implantación del proyecto existe una diversidad media de especies florísticas, siendo estas consideradas comunes, razón por la cual no se afectará la biodiversidad del sector.
- No se identificaron áreas sensibles ni posibles indicadores biológicos de la calidad ambiental, como para establecer medidas de conservación de las mismas.
- No existen grupos taxonómicos y especies que deban ser monitoreadas, por lo que no se propone puntos de monitoreo y control específicos de la flora.

1.2.2. Fauna

1.2.2.1. Descripción general

El proyecto se ubica en el piso zoogeográfico “Tropical oriental”, con un clima “Cálido húmedo”, en altitudes que van desde los 0 a 800 y 1000 [msnm]. La zona de implantación del proyecto se establece como un ÁREA INTERVENIDA; donde se verifica la ausencia de animales domésticos, y el desplazamiento de especies silvestres a otras zonas, donde la intervención antrópica es baja.

Imagen 11. Pisos zoogeográficos del Ecuador



Fuente: Albuja (2011)

1.2.2.2. Metodología aplicada

El muestreo de la mastofauna y ornitofauna se realizó mediante puntos de conteo, dentro de transectos establecidos (con radio fijo), identificando las especies a través de estaciones de escucha, observaciones a ojo desnudo y con binoculares, e identificación de fecas, huellas, sitios de alimentación, otros.

En cuanto a entomofauna terrestre y acuática, ictiofauna y herpetofauna, se realizaron muestreos aleatorios simples por transectos, donde se realizó la identificación de las especies faunísticas existentes y su conteo por individuo. Se establecieron dos transectos por cada grupo faunístico.

Para la identificación de la entomofauna terrestre y herpetofauna se realizan observaciones a ojo desnudo, no existiendo contacto físico alguno con las especies encontradas. Para la identificación de

la ictiofauna y entomofauna acuática se realizaron capturas de las especies mediante mallas y pinzas entomológicas. Para el caso de la ictiofauna estos fueron capturados y liberados posteriormente, caso contrario sucedió con la entomofauna acuática, recolectándose muestras para su posterior identificación.

Los muestreos realizados permitieron levantar información relevante concerniente a diversidad y similitud de especies.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de los diferentes índices se presentan a continuación:

| ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE ESPECIES | | |
|---|-------------------------------------|---|
| Índice de Shannon - Wiener | $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$ | H' = Índice de Shannon-Wiener S = Número de especies (riqueza) p_i = Proporción de individuos de las especies i respecto al total de individuos (abundancia); es decir n _i /N n_i = Número de individuos de la especie i N = Número total de individuos |
| Índice de Simpson | $D'_{si} = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$ | D'_{si} = Índice de Simpson S = Número de especies (riqueza) p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (abundancia); es decir n _i /N n_i = Número de individuos de la especie i N = Número total de individuos |
| ÍNDICE DE SIMILITUD DE ESPECIES | | |
| Índice de Jaccard | $I_j = \frac{c}{a + b - c}$ | I_j = Índice de Jaccard a = Número de especies presentes en el cuadrante A b = Número de especies presentes en el cuadrante B c = Número de especies compartidos en los cuadrantes A y B |
| Índice de Sorensen | $I_s = \frac{2c}{a + b}$ | I_s = Índice de Sorensen a = Número de especies presentes en el cuadrante A b = Número de especies presentes en el cuadrante B c = Número de especies compartidos en los cuadrantes A y B |

La identificación de la fauna se lo realizó mediante observación in situ (evaluación ecológica rápida) y documentación fotografía; posteriormente, en el trabajo de gabinete se los caracterizó utilizando la siguiente bibliografía: “Fauna de Vertebrados del Ecuador” de Albuja (2012), “Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador” de Tirira (2011), “Listado Bibliográfico sobre los Mamíferos del Ecuador” de Tirira (2000), y “Fauna del Ecuador” de Patzelt (1989).

1.2.2.3. Análisis de resultados

El trabajo de campo (MUESTREO) realizado dentro del área de implantación del proyecto, los días 25 y 26 de abril de 2017, desde las 09h00 hasta las 21h00, por tres técnicos del equipo consultor, arrojó los siguientes resultados:

➤ **Mastofauna**

Tabla 12. Localización georeferenciada de sitios de muestreo de la mastofauna

| Cuadrante | Código | Altitud [msnm] | Coordenadas referenciales | | |
|-----------|--------|----------------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| | | | (Sistema de Proyección WGS_1984_17S) | | |
| | | | Descripción | Longitud [m] | Latitud [m] |
| I | MA001 | 507 | Vértice 1 | 872514,16 | 9862576,65 |
| | | | Vértice 2 | 872527,64 | 9862551,62 |
| | | | Vértice 3 | 872553,85 | 9862565,74 |
| | | | Vértice 4 | 872540,37 | 9862590,77 |
| II | MA002 | 508 | Vértice 1 | 872618,34 | 9862538,95 |
| | | | Vértice 2 | 872642,86 | 9862538,48 |
| | | | Vértice 3 | 872642,20 | 9862503,76 |
| | | | Vértice 4 | 872617,68 | 9862504,22 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

El trabajo de campo no evidencio la presencia de mamíferos dentro del área de implantación del proyecto, por lo que no se realiza el análisis de diversidad y similitud de especies.

➤ **Ornitofauna**

Tabla 13. Localización georeferenciada de sitios de muestreo de la ornitofauna

| Cuadrante | Código | Altitud [msnm] | Coordenadas referenciales | | |
|-----------|--------|----------------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| | | | (Sistema de Proyección WGS_1984_17S) | | |
| | | | Descripción | Longitud [m] | Latitud [m] |
| I | OR001 | 507 | Vértice 1 | 872578,32 | 9862580,95 |
| | | | Vértice 2 | 872595,86 | 9862584,89 |
| | | | Vértice 3 | 872592,22 | 9862601,09 |
| | | | Vértice 4 | 872574,69 | 9862597,16 |
| II | OR002 | 508 | Vértice 1 | 872618,34 | 9862538,95 |
| | | | Vértice 2 | 872642,86 | 9862538,48 |
| | | | Vértice 3 | 872642,20 | 9862503,76 |
| | | | Vértice 4 | 872617,68 | 9862504,22 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Transecto 1 – Muestra OR001

Tabla 14. Registro de la ornitofauna identificada – Muestra OR001

| Registro de especies | | | | |
|----------------------|---------------|-----------|------------------------------|---------------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Passeriformes | Icteridae | <i>Psarocolius decumanus</i> | Oropéndola crestada |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 15. Índices de diversidad de la ornitofauna identificada – Muestra OR001

| Registro de especies | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|------------------------------|------------------------|------------|----------------|---------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Psarocolius decumanus</i> | 6 | 1,000 | 0,000 | 1,0000 |
| TOTAL | | 6,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 16. Estado de conservación de la ornitofauna identificada – Muestra OR001

| REGISTRO ESPECIES | | ESTADO DE CONSERVACIÓN | | |
|------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|-------------|
| Nombre científico | Nombre común | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| <i>Psarocolius decumanus</i> | Oropéndola crestada | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Fauna del Ecuador (Patzelt, 1989)

Transecto 2 – Muestra OR002
Tabla 17. Registro de la ornitofauna identificada – Muestra OR002

| Registro de especies | | | | |
|----------------------|----------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Incertae sedis | Cathartidae | <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo cabecinegro |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 18. Índices de diversidad de ornitofauna identificada – Muestra OR002

| Registro de especies | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|-------------------------|------------------------|------------|----------------|---------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Coragyps atratus</i> | 4 | 1,000 | 0,000 | 1,000 |
| TOTAL | | 4,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 19. Estado de conservación de la ornitofauna identificada – Muestra OR002

| REGISTRO ESPECIES | | ESTADO DE CONSERVACIÓN | | |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|-------------|
| Nombre científico | Nombre común | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo cabecinegro | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Fauna del Ecuador (Patzelt, 1989)

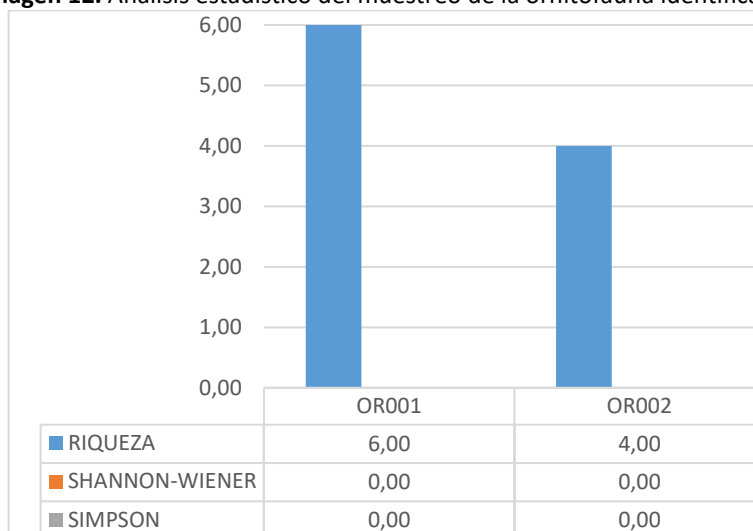
Tabla 20. Índices de similitud de la ornitofauna identificada

| Registro de especie | | | | Unidades de muestreo | | Especies compartidas |
|---------------------|----------------|-------------|------------------------------|----------------------|-------|----------------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | OR001 | OR002 | |
| 1 | Passeriformes | Icteridae | <i>Psarocolius decumanus</i> | X | | 0 |
| 2 | Incertae sedis | Cathartidae | <i>Coragyps atratus</i> | | X | 0 |
| TOTAL | | | | 1 | 1 | 0 |

| Índices de similitud | |
|----------------------|------|
| Jaccard | 0,00 |
| Sorensen | 0,00 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Imagen 12. Análisis estadístico del muestreo de la ornitofauna identificada



Fuente: Equipo consultor (SICCAA, 2017)

Del análisis estadístico realizado se concluye:

- El área de implantación del proyecto presenta una diversidad muy baja con respecto a la existencia de aves, encontrando únicamente dos especies: *Psarocolius decumanus* y *Coragyps atratus*.
- La especie dominante es la *Coragyps atratus*, que llega a la ZIA atraída por la presencia de desechos sólidos.
- Dentro de los puntos de muestreos no se registra la existencia de especies compartidas, razón por la cual los índices de similitud tienden a 0.
- Las especies identificadas no presentan ningún tipo de amenaza o se encuentran en algún estado de conservación.

Fotografía 6. Registro fotográfico de la ornitofauna identificada (*Psarocolius decumanus*)



Fuente: Fotografías tomadas in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

➤ **Entomofauna terrestre**

Tabla 21. Localización georeferenciada de sitios de muestreo de la entomofauna terrestre

| Cuadrante | Código | Altitud [msnm] | Coordenadas referenciales | | |
|-----------|--------|----------------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| | | | (Sistema de Proyección WGS 1984_17S) | | |
| | | | Descripción | Longitud [m] | Latitud [m] |
| I | ET001 | 507 | Vértice 1 | 872514,16 | 9862576,65 |
| | | | Vértice 2 | 872527,64 | 9862551,62 |
| | | | Vértice 3 | 872553,85 | 9862565,74 |
| | | | Vértice 4 | 872540,37 | 9862590,77 |
| II | ET002 | 508 | Vértice 1 | 872618,34 | 9862538,95 |
| | | | Vértice 2 | 872642,86 | 9862538,48 |
| | | | Vértice 3 | 872642,20 | 9862503,76 |
| | | | Vértice 4 | 872617,68 | 9862504,22 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Transecto 1 – Muestra ET001

Tabla 22. Registro de la entomofauna terrestre identificada – Muestra ET001

| Registro de especies | | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|---------------|---------------|----------------------------------|-------------------------|
| Id | Clase | Orden | Familia | Género | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Arachnida | Araneae | Araneidae | Argiope | <i>Argiope argentata</i> | Araña dorada de lechuga |
| 2 | Arachnida | Amblypygi | Phrynidae | Heterophrynus | <i>Heterophrynus cf. Batesii</i> | Tarántula canadiense |
| 3 | Arachnida | Araneae | Ctenidae | Phoneutria | <i>Phoneutria sp.</i> | Arañas del banano |
| 4 | Insecta | Diptera | Culicidae | Culex | <i>Culex sp.</i> | Sancudo |
| 5 | Arachnida | Araneae | Ctenidae | Cupiennius | <i>Cupiennius sp. Male</i> | Tarántula |
| 6 | Insecta | Coleoptera | Chrysomelidae | Platyphora | <i>Platyphora boucardi</i> | Mariquita |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 23. Índices de diversidad de la entomofauna terrestre identificada – Muestra ET001

| Registro de especies | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|----------------------------------|------------------------|-------------|----------------|-------------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Argiope argentata</i> | 5 | 0,132 | -0,385 | 0,0173 |
| 2 | <i>Heterophrynus cf. Batesii</i> | 1 | 0,026 | -0,138 | 0,0007 |
| 3 | <i>Phoneutria sp.</i> | 12 | 0,316 | -0,525 | 0,0997 |
| 4 | <i>Culex sp.</i> | 8 | 0,211 | -0,473 | 0,0443 |
| 5 | <i>Cupiennius sp. Male</i> | 9 | 0,237 | -0,492 | 0,0561 |
| 6 | <i>Platyphora boucardi</i> | 3 | 0,079 | -0,289 | 0,0062 |
| TOTAL | | 38,00 | 1,00 | 2,30 | 0,78 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 24. Estado de conservación de la entomofauna terrestre identificada – Muestra ET001

| REGISTRO ESPECIES | | ESTADO DE CONSERVACIÓN | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------|
| Nombre científico | Nombre común | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| <i>Argiope argentata</i> | Araña dorada de lechuga | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Heterophrynus cf. Batesii</i> | Tarántula canadiense | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Phoneutria sp.</i> | Arañas del banano | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Culex sp.</i> | Sancudo | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Cupiennius sp. Male</i> | Tarántula | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Platyphora boucardi</i> | Mariquita | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Fauna del Ecuador (Patzelt, 1989)

Transecto 2 – Muestra ET002
Tabla 25. Registro de la entomofauna terrestre identificada – Muestra ET002

| Registro de especies | | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|---------------|------------|----------------------------|-------------------------|
| Id | Clase | Orden | Familia | Género | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Arachnida | Araneae | Araneidae | Argiope | <i>Argiope argentata</i> | Araña dorada de lechuga |
| 2 | Arachnida | Araneae | Ctenidae | Phoneutria | <i>Phoneutria sp.</i> | Arañas del banano |
| 3 | Insecta | Diptera | Culicidae | Culex | <i>Culex sp.</i> | Sancudo |
| 4 | Arachnida | Araneae | Ctenidae | Cupiennius | <i>Cupiennius sp. Male</i> | Tarántula |
| 5 | Insecta | Coleoptera | Chrysomelidae | Platyphora | <i>Platyphora boucardi</i> | Mariquita |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 26. Índices de diversidad de la entomofauna terrestre identificada– Muestra ET002

| Registro de especies | | | Diversidad de especies | | |
|----------------------|----------------------------|---------|------------------------|----------------|---------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Argiope argentata</i> | 7 | 0,233 | -0,490 | 0,054 |
| 2 | <i>Phoneutria sp.</i> | 8 | 0,267 | -0,509 | 0,071 |
| 3 | <i>Culex sp.</i> | 12 | 0,400 | -0,529 | 0,160 |
| 4 | <i>Cupiennius sp. Male</i> | 2 | 0,067 | -0,260 | 0,004 |
| 5 | <i>Platyphora boucardi</i> | 1 | 0,033 | -0,164 | 0,001 |
| TOTAL | | 30,00 | 1,00 | 1,95 | 0,71 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 27. Estado de conservación de la entomofauna terrestre identificada – Muestra ET002

| REGISTRO ESPECIES | | ESTADO DE CONSERVACIÓN | | |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------|
| Nombre científico | Nombre común | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| <i>Argiope argentata</i> | Araña dorada de lechuga | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Phoneutria sp.</i> | Arañas del banano | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Culex sp.</i> | Sancudo | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Cupiennius sp. Male</i> | Tarántula | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Platyphora boucardi</i> | Mariquita | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Fauna del Ecuador (Patzelt, 1989)

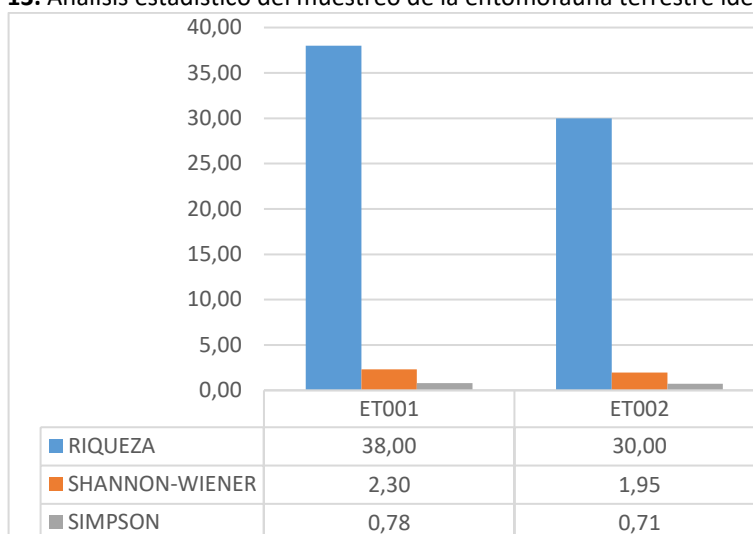
Tabla 28. Índices de similitud de la entomofauna terrestre identificada

| Registro de especie | | | | | Unidades de muestreo | | Especies compartidas |
|---------------------|---------------|---------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-------|----------------------|
| Id | Familia | Genero | Nombre científico | Nombre local | ET001 | ET002 | |
| 1 | Araneidae | Argiope | <i>Argiope argentata</i> | Araña dorada de lechuga | X | X | 1 |
| 2 | Phrynidae | Heterophrynus | <i>Heterophrynus cf. Batesii</i> | Tarántula canadiense | X | | 0 |
| 3 | Ctenidae | Phoneutria | <i>Phoneutria sp.</i> | Arañas del banano | X | X | 1 |
| 4 | Culicidae | Culex | <i>Culex sp.</i> | Sancudo | X | X | 1 |
| 5 | Ctenidae | Cupiennius | <i>Cupiennius sp. Male</i> | Tarántula | X | X | |
| 6 | Chrysomelidae | Platyphora | <i>Platyphora boucardi</i> | Mariquita | X | X | |
| TOTAL | | | | | 4 | 3 | 3 |

| Índices de similitud | |
|----------------------|-------|
| Jaccard | 75,00 |
| Sorensen | 85,71 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Imagen 13. Análisis estadístico del muestreo de la entomofauna terrestre identificada



Fuente: Equipo consultor (SICCAA, 2017)

Del análisis estadístico realizado se concluye:

- El área de implantación del proyecto presenta una diversidad muy baja con respecto a la existencia de insectos, encontrando únicamente seis especies: *Argiope argentata*, *Heterophrynus cf. Batesii*, *Phoneutria sp.*, *Culex sp.*, *Cupiennius sp. Male*, *Platyphora boucardi*.
- En el transecto ET001 existe una mayor población con respecto a la ET002, sin embargo, el número de especies presenta una variación mínima, específicamente en la presencia de *Heterophrynus cf. Batesii*, especie no encontrada en la ET002.
- La especie dominante en ET001 es la *Phoneutria sp.*, mientras que en la ET002 es la *Culex sp.*
- Los índices de Jaccard y Sorensen, 75 [%] y 85.75 [%] respectivamente, denotan un rango de similitud entre especies ALTO.
- Las especies identificadas no presentan ningún tipo de amenaza o se encuentran en algún estado de conservación.

Fotografía 7. Registro fotográfico de la entomofauna terrestre identificada



Argiope argentata



Heterophrynus cf. Batesii



Phoneutria sp.



Culex sp.



Cupiennius sp. Male



Platyphora boucardi

Fuente: Fotografías tomadas in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

➤ Entomofauna acuática

Tabla 29. Localización georeferenciada de sitios de muestreo de la entomofauna acuática

| Cuadrante | Código | Altitud [msnm] | Coordenadas referenciales | | |
|-----------|--------|----------------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| | | | (Sistema de Proyección WGS_1984_17S) | | |
| | | | Descripción | Longitud [m] | Latitud [m] |
| I | EA001 | 503 | Vértice 1 | 872739,40 | 9862655,96 |
| | | | Vértice 2 | 872742,47 | 9862657,87 |
| | | | Vértice 3 | 872744,69 | 9862654,59 |
| | | | Vértice 4 | 872741,78 | 9862652,95 |
| II | EA002 | 503 | Vértice 1 | 872768,55 | 9862644,21 |
| | | | Vértice 2 | 872766,12 | 9862641,20 |
| | | | Vértice 3 | 872769,45 | 9862638,98 |
| | | | Vértice 4 | 872771,94 | 9862641,36 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Transecto 1 – Muestra EA001
Tabla 30. Registro de la entomofauna acuática identificada – Muestra EA001

| Registro de especies | | | | | | |
|----------------------|--------------|----------------|----------------|---------------|--------------------------------|----------------|
| Id | Clase | Orden | Familia | Género | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Insecta | Ephemeroptera | Ameletopsidae | Ameletopsis | <i>Ameletopsis perscitus</i> | Ameletopsis |
| 2 | Insecta | Odonata | Coenagrionidae | Zygoptera | <i>Narrow winged damselfly</i> | Cortapelos |
| 3 | Insecta | Trichoptera | Hydrobiosidae | Amphichorema | <i>Amphichorema monicae</i> | Mónica |
| 4 | Insecta | Hemiptera | Gerridae | Gerris | <i>Gerridae sp</i> | Patinator |
| 5 | Insecta | Odonata | Aeshnidae | Aeshna | <i>Aeshna mixta</i> | Libélula |
| 6 | Gastropoda | Mesogastropoda | Ampullariidae | Pomacea | <i>Pomacea canaliculata</i> | Caracol de río |
| 7 | Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Macrobrachium | <i>Macrobrachium carcinus</i> | Camarón de río |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 31. Índices de diversidad de la entomofauna acuática identificada – Muestra EA001

| Registro de especies | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|------------|----------------|---------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Ameletopsis perscitus</i> | 4 | 0,182 | -0,447 | 0,0331 |
| 2 | <i>Narrow winged damselfly</i> | 2 | 0,091 | -0,314 | 0,0083 |
| 3 | <i>Amphichorema monicae</i> | 5 | 0,227 | -0,486 | 0,0517 |
| 4 | <i>Gerridae sp</i> | 7 | 0,318 | -0,526 | 0,1012 |
| 5 | <i>Aeshna mixta</i> | 2 | 0,091 | -0,314 | 0,0083 |
| 6 | <i>Pomacea canaliculata</i> | 1 | 0,045 | -0,203 | 0,0021 |
| 7 | <i>Macrobrachium carcinus</i> | 1 | 0,045 | -0,203 | 0,0021 |
| TOTAL | | 22,00 | 1,00 | 2,49 | 0,79 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Transecto 2 – Muestra EA002
Tabla 32. Registro de la entomofauna acuática identificada – Muestra EA002

| Registro de especies | | | | | | |
|----------------------|--------------|----------------|----------------|---------------|--------------------------------|----------------|
| Id | Clase | Orden | Familia | Género | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Insecta | Ephemeroptera | Ameletopsidae | Ameletopsis | <i>Ameletopsis perscitus</i> | Ameletopsis |
| 2 | Insecta | Odonata | Coenagrionidae | Zygoptera | <i>Narrow winged damselfly</i> | Cortapelos |
| 3 | Insecta | Trichoptera | Hydrobiosidae | Amphichorema | <i>Amphichorema monicae</i> | Mónica |
| 4 | Insecta | Hemiptera | Gerridae | Gerris | <i>Gerridae sp</i> | Patinator |
| 5 | Insecta | Odonata | Aeshnidae | Aeshna | <i>Aeshna mixta</i> | Libélula |
| 6 | Gastropoda | Mesogastropoda | Ampullariidae | Pomacea | <i>Pomacea canaliculata</i> | Caracol de río |
| 7 | Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Macrobrachium | <i>Macrobrachium carcinus</i> | Camarón de río |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 33. Índices de diversidad de la entomofauna acuática identificada – Muestra EA002

| Registro de especies | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|------------|----------------|---------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Ameletopsis perscitus</i> | 6 | 0,231 | -0,488 | 0,053 |
| 2 | <i>Narrow winged damselfly</i> | 5 | 0,192 | -0,457 | 0,037 |
| 3 | <i>Amphichorema monicae</i> | 1 | 0,038 | -0,181 | 0,001 |
| 4 | <i>Gerridae sp</i> | 10 | 0,385 | -0,530 | 0,148 |
| 5 | <i>Aeshna mixta</i> | 1 | 0,038 | -0,181 | 0,001 |
| 6 | <i>Pomacea canaliculata</i> | 1 | 0,038 | -0,181 | 0,001 |
| 7 | <i>Macrobrachium carcinus</i> | 2 | 0,077 | -0,285 | 0,006 |
| TOTAL | | 26,00 | 1,00 | 2,30 | 0,75 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

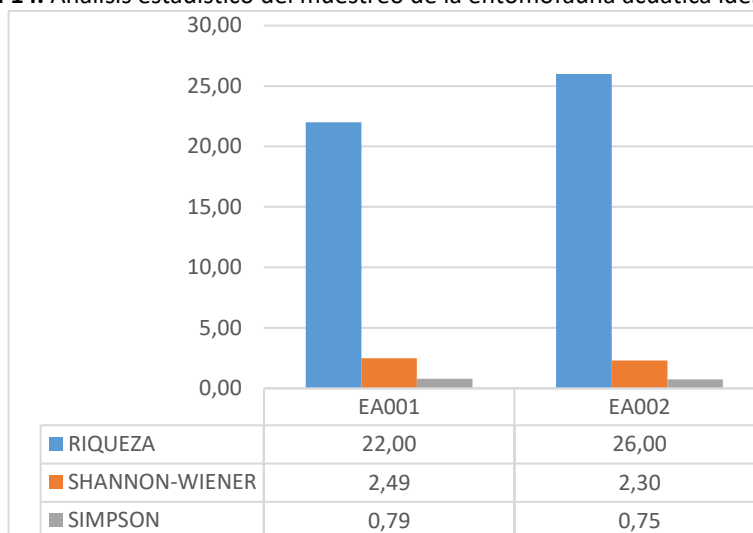
Tabla 34. Índices de similitud de la entomofauna acuática identificada

| Registro de especie | | | | | Unidades de muestreo | | Especies compartidas |
|---------------------|----------------|---------------|--------------------------------|----------------|----------------------|----------|----------------------|
| Id | Familia | Genero | Nombre científico | Nombre común | EA001 | EA002 | |
| 1 | Ameletopsidae | Ameletopsis | <i>Ameletopsis perscitus</i> | Ameletopsis | X | X | 1 |
| 2 | Coenagrionidae | Zygoptera | <i>Narrow winged damselfly</i> | Cortapelos | X | X | 1 |
| 3 | Hydrobiosidae | Amphichorema | <i>Amphichorema monicae</i> | Mónica | X | X | 1 |
| 4 | Gerridae | Gerris | <i>Gerridae sp</i> | Patinador | X | X | 1 |
| 5 | Aeshnidae | Aeshna | <i>Aeshna mixta</i> | Libélula | X | X | 1 |
| 6 | Ampullariidae | Pomacea | <i>Pomacea canaliculata</i> | Caracol de río | X | X | 1 |
| 7 | Palaemonidae | Macrobrachium | <i>Macrobrachium carcinus</i> | Camarón de río | X | X | 1 |
| TOTAL | | | | | 7 | 7 | 7 |

| Índices de similitud | |
|----------------------|--------|
| Jaccard | 100,00 |
| Sorensen | 100,00 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Imagen 14. Análisis estadístico del muestreo de la entomofauna acuática identificada



Fuente: Equipo consultor (SICCAA, 2017)

Del análisis estadístico realizado se concluye:

- El área de implantación del proyecto presenta una diversidad muy baja con respecto a la existencia de insectos acuáticos, encontrando únicamente siete especies: *Ameletopsis perscitus*, *Narrow winged damselfly*, *Amphichorema monicae*, *Gerridae sp*, *Aeshna mixta*, *Pomacea canaliculata*, *Macrobrachium carcinus*.
- Los transectos presentan la misma cantidad de especies, siendo el ET002 el que mayor población presenta; y la especie dominante *Gerridae sp*.
- Los índices de Jaccard y Sorensen demuestra una total similitud de especies.

Fotografía 8. Registro fotográfico – Entomofauna acuática identificada



Ameletopsis perscitus



Narrow winged damselfly



Amphichorema monicae



Gerridae sp



Aeshna mixta



Pomacea canaliculata



Macrobrachium carcinus

Fuente: Fotografías tomadas in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

➤ **Ictiofauna**

Tabla 35. Localización georeferenciada de sitios de muestreo de la ictiofauna

| Cuadrante | Código | Altitud [msnm] | Coordenadas referenciales | | |
|-----------|--------|----------------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| | | | (Sistema de Proyección WGS_1984_17S) | | |
| | | | Descripción | Longitud [m] | Latitud [m] |
| I | IC001 | 503 | Vértice 1 | 872739,40 | 9862655,96 |
| | | | Vértice 2 | 872742,47 | 9862657,87 |
| | | | Vértice 3 | 872744,69 | 9862654,59 |
| | | | Vértice 4 | 872741,78 | 9862652,95 |
| II | IC002 | 503 | Vértice 1 | 872768,55 | 9862644,21 |
| | | | Vértice 2 | 872766,12 | 9862641,20 |
| | | | Vértice 3 | 872769,45 | 9862638,98 |
| | | | Vértice 4 | 872771,94 | 9862641,36 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Transecto 1 – Muestra IC001

Tabla 36. Registro de la ictiofauna identificada – Muestra IC001

| Registro de especies | | | | |
|----------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Siluriformes | Loricariidae | <i>Pseudorinelepis genibarbis</i> | Carachama |
| 2 | Perciformes | Cichlidae | <i>Cichlasoma urophthalmus</i> | Vieja |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 37. Índices de diversidad de la ictiofauna identificada – Muestra IC001

| Registro de especies | | | Diversidad de especies | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------|------------------------|----------------|---------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Pseudorinelepis genibarbis</i> | 3 | 0,750 | -0,311 | 0,5625 |
| 2 | <i>Cichlasoma urophthalmus</i> | 1 | 0,250 | -0,500 | 0,0625 |
| TOTAL | | 4,00 | 1,00 | 0,81 | 0,38 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 38. Estado de conservación de la ictiofauna identificada – Muestra IC001

| REGISTRO ESPECIES | | ESTADO DE CONSERVACIÓN | | |
|-----------------------------------|--------------|------------------------|--------------------|-------------|
| Nombre científico | Nombre común | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| <i>Pseudorinelepis genibarbis</i> | Carachama | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Cichlasoma urophthalmus</i> | Vieja | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Fauna del Ecuador (Patzelt, 1989)

Transecto 2 – Muestra IC002

Tabla 39. Registro de la ictiofauna identificada – Muestra IC002

| Registro de especies | | | | |
|----------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Siluriformes | Loricariidae | <i>Pseudorinelepis genibarbis</i> | Carachama |
| 2 | Perciformes | Cichlidae | <i>Crenicichla lucius</i> | Chuti |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 40. Índices de diversidad de la ictiofauna identificada – Muestra IC002

| Registro de especies | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------|----------------|-------------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Pseudorinelepis genibarbis</i> | 2 | 0,667 | -0,390 | 0,444 |
| 2 | <i>Crenicichla lucius</i> | 1 | 0,333 | -0,528 | 0,111 |
| TOTAL | | 3,00 | 1,00 | 0,92 | 0,44 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 41. Estado de conservación de la ictiofauna identificada – Muestra IC002

| REGISTRO ESPECIES | | ESTADO DE CONSERVACIÓN | | |
|-----------------------------------|--------------|------------------------|--------------------|-------------|
| Nombre científico | Nombre común | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| <i>Pseudorinelepis genibarbis</i> | Carachama | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |
| <i>Crenicichla lucius</i> | Chuti | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Fauna del Ecuador (Patzelt, 1989)

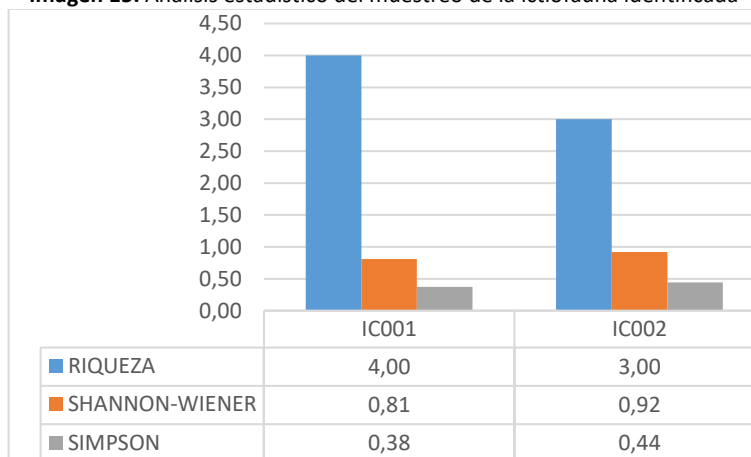
Tabla 42. Índices de similitud de la ictiofauna identificada

| Registro de especie | | | | | Unidades de muestreo | | Especies compartidas |
|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--------------|----------------------|----------|----------------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre local | IC001 | IC002 | |
| 1 | Siluriformes | Loricariidae | <i>Pseudorinelepis genibarbis</i> | Carachama | X | X | 1 |
| 2 | Perciformes | Cichlidae | <i>Cichlasoma urophthalmus</i> | Vieja | X | | 0 |
| 3 | Perciformes | Cichlidae | <i>Crenicichla lucius</i> | Chuti | | X | 0 |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | 2 | 2 | 1 |

| Índices de similitud | |
|----------------------|-------|
| Jaccard | 33,33 |
| Sorensen | 50,00 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Imagen 15. Análisis estadístico del muestreo de la ictiofauna identificada



Fuente: Equipo consultor (SICCAA, 2017)

Del análisis estadístico realizado se concluye:

- El área de implantación del proyecto presenta una diversidad muy baja con respecto a la existencia de insectos acuáticos, encontrando únicamente siete especies: *Pseudorinelepis genibarbis*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Crenicichla lucius*.
- Los transectos presentan la misma cantidad de especies, siendo el IC001 el que mayor población presenta.

- En ambos transectos la especie dominante es *Pseudorinelepis genibarbis*.
- Los índices de Jaccard y Sorensen, 33.33 [%] y 50 [%] respectivamente, denotan un rango de similitud entre especies MEDIO.
- Las especies identificadas no presentan ningún tipo de amenaza o se encuentran en algún estado de conservación.

➤ **Herpetofauna**

Tabla 43. Localización georeferenciada de sitios de muestreo de la herpetofauna

| Código | Altitud [msnm] | Coordenadas referenciales | | |
|--------|----------------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| | | (Sistema de Proyección WGS_1984_17S) | | |
| | | Descripción | Longitud [m] | Latitud [m] |
| HE001 | 507 | Vértice 1 | 872573,36 | 9862552,18 |
| | | Vértice 2 | 872620,33 | 9862552,18 |
| | | Vértice 3 | 872620,33 | 9862567,06 |
| | | Vértice 4 | 872573,36 | 9862567,06 |
| HE002 | 499 | Vértice 1 | 872683,83 | 9862493,97 |
| | | Vértice 2 | 872682,05 | 9862480,67 |
| | | Vértice 3 | 872721,20 | 9862475,45 |
| | | Vértice 4 | 872722,97 | 9862488,75 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Transecto 1 – Muestra HE001

Tabla 44. Registro de la herpetofauna identificada – Muestra HE001

| Registro de especies | | | | |
|----------------------|----------|----------------|------------------------------|----------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Anura | Hylidae | <i>Scinax cf. Ruber</i> | Ranita listada |
| 2 | Squamata | Corytophanidae | <i>Basiliscus basiliscus</i> | Lagartija |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 45. Índices de diversidad de la herpetofauna identificada – Muestra HE001

| Registro de especies | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|------------------------------|------------------------|------------|----------------|---------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Scinax cf. Ruber</i> | 1 | 0,500 | -0,500 | 0,2500 |
| 2 | <i>Basiliscus basiliscus</i> | 1 | 0,500 | -0,500 | 0,2500 |
| TOTAL | | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 46. Estado de conservación de la herpetofauna identificada – Muestra HE001

| REGISTRO ESPECIES | | ESTADO DE CONSERVACIÓN | | |
|------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| <i>Scinax cf. Ruber</i> | Ranita listada | PREOCUPACIÓN MENOR | PREOCUPACIÓN MENOR | PREOCUPACIÓN MENOR |
| <i>Basiliscus basiliscus</i> | Lagartija común | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO | NO INCLUIDO |

Fuente: Fauna del Ecuador (Patzelt, 1989)

Transecto 2 – Muestra HE002

Tabla 47. Registro de la herpetofauna identificada – Muestra HE002

| Registro de especies | | | | |
|----------------------|-------|-----------------|----------------------------|-----------------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre común |
| 1 | Anura | Leptodactylidae | <i>Lithodytes lineatus</i> | Rana terrestre rayada |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 48. Índices de diversidad de la herpetofauna identificada – Muestra HE002

| Registro de especies | | Diversidad de especies | | | |
|----------------------|----------------------------|------------------------|------------|----------------|---------|
| Id | Nombre científico | Riqueza | Abundancia | Shannon-Wiener | Simpson |
| 1 | <i>Lithodytes lineatus</i> | 1 | 1,000 | 0,000 | 1,000 |
| TOTAL | | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Tabla 49. Estado de conservación de la herpetofauna identificada – Muestra HE002

| REGISTRO ESPECIES | | ESTADO DE CONSERVACIÓN | | |
|----------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | UICN | Libro Rojo Ecuador | CITES |
| <i>Lithodytes lineatus</i> | Rana terrestre rayada | PREOCUPACIÓN MENOR | PREOCUPACIÓN MENOR | PREOCUPACIÓN MENOR |

Fuente: Fauna del Ecuador (Patzelt, 1989)

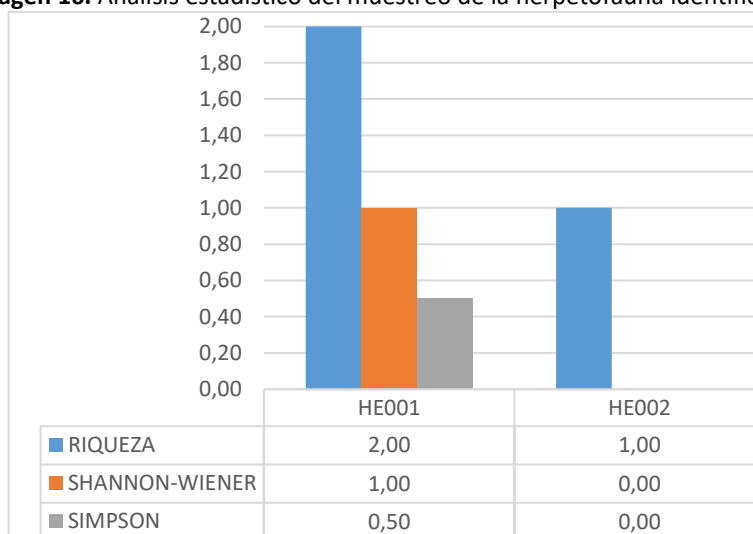
Tabla 50. Índices de similitud de la herpetofauna identificada

| Registro de especie | | | | | Unidades de muestreo | | Especies compartidas |
|---------------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|-------|----------------------|
| Id | Orden | Familia | Nombre científico | Nombre local | EH001 | EH002 | |
| 1 | Anura | Hylidae | <i>Scinax cf. Ruber</i> | Ranita listada | X | | 0 |
| 2 | Squamata | Corytophanidae | <i>Basiliscus basiliscus</i> | Lagartija | X | | 0 |
| 3 | Anura | Leptodactylidae | <i>Lithodytes lineatus</i> | Rana terrestre rayada | | X | 0 |
| TOTAL | | | | | 2 | 1 | 0 |

| Índices de similitud | |
|----------------------|------|
| Jaccard | 0,00 |
| Sorensen | 0,00 |

Fuente: Información levantada in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

Imagen 16. Análisis estadístico del muestreo de la herpetofauna identificada



Fuente: Equipo consultor (SICCAA, 2017)

Del análisis estadístico realizado se concluye:

- El área de implantación del proyecto presenta una diversidad muy baja con respecto a la presencia de herpetofauna, encontrando únicamente tres especies: *Scinax cf. Ruber*, *Basiliscus basiliscus*, *Lithodytes lineatus*.
- En ambos transectos no se identifica especies dominantes.
- Los índices de Jaccard y Sorensen debelan la ausencia de similitud entre las especies de los diferentes transectos.
- Las especies identificadas se encuentran un estado de conservación denominado “Peligro Menor”.

Fotografía 9. Registro fotográfico de la herpetofauna identificada



Scinax cf. Ruber



Basiliscus basiliscus



Lithodytes lineatus

Fuente: Fotografías tomadas in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2017)

1.2.3. Medio perceptual

Se describe y caracteriza el paisaje natural, determinando a nivel general, el relieve de la zona (geomorfología), y específico, de acuerdo a las áreas de influencia ya determinadas, pudiéndose identificar así áreas históricas o de interés científico o cultural.

El análisis paisajístico se realizó en el área de influencia ambiental directa del proyecto y enmarcado por la zona desde donde se puede apreciar la intervención de parte del mismo. Se escogió, una cuenca visual como unidades de paisaje ubicadas estratégicamente según el tipo de paisaje, la accesibilidad visual y representatividad; la envolvente de estas cuencas visuales constituye el paraje visual total donde se determina el valor paisajístico y escénico.

La metodología que se utilizó para realizar la Evaluación Cuantitativa del Paisaje es la propuesta por Conesa (1995), la que se desarrolla en base de una valoración subjetiva directa que se realiza a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor, en una escala de rango o de orden.

Para lo cual se usa la siguiente ecuación:

$$Vr = K * Va \quad K = 1,125 \left(\frac{P}{d} * Ac * S \right)^{1/4}$$

Donde:

Vr= Valor relativo de paisaje.

Va= Valoración absoluta a partir de la contemplación del paisaje.

P = Variable en función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

d = Variable en función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas.

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata: 4, buena: 3, regular: 2, mala: 1, inaccesible: 0).

S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (Muy grande: 4, grande: 3, pequeña: 2, muy pequeña: 1).

Análisis de la Calidad Ambiental del área de estudio

Se realizó la observación paisajística de la zona de implementación del proyecto punto desde donde de evidencia áreas intervenidas, con presencia de pastizales y realces con dominancia de pigues (*Pillolesta discolor*), y vegetación común de la región amazónica.

Fotografía 10. Unidad paisajística identificada



Fuente: Fotografías tomadas in situ por el equipo consultor (SICCAA, 2016)

A continuación, se presenta la tabla de calificaciones de todas las variables analizadas para la valoración paisajística:

| Punto de observación | |
|----------------------|-------|
| Variable | P1 |
| Va | 6 |
| P | 4 |
| d | 2 |
| Ac | 4 |
| S | 3 |
| Constante | 1.125 |
| K | 2.5 |
| Vr | 15 |

Para el análisis de la variable P se toma como referencia al Cantón Arajuno con lo cual obtenemos un Índice de Calidad de Ambiente de 0.47 en el Punto 1, que según las tablas establecidas por Conesa, 1995, corresponde a la Calidad Paisajística Media.

1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

1.3.1. Población

Según los datos del censo de población (INEC, 2010), la parroquia Arajuno registra un número de 1290 habitantes, de los cuales el 47,9 [%] son mujeres y el 52,1 [%] son hombres.

El 54,2 [%] de la población de la parroquia Arajuno corresponde a niños, niñas y adolescentes de entre 0 y 19 años y el 45,8 [%] restante corresponde a la población adulta. De la población adulta, el 28,7 [%] es adulta joven (20 a 40 años); el 14,5 [%] es adulta madura (40 a 65 años); y el 2,6 [%] es adulta mayor (65 años en adelante).

En la siguiente tabla se muestra la distribución por edades de la población de la parroquia Arajuno.

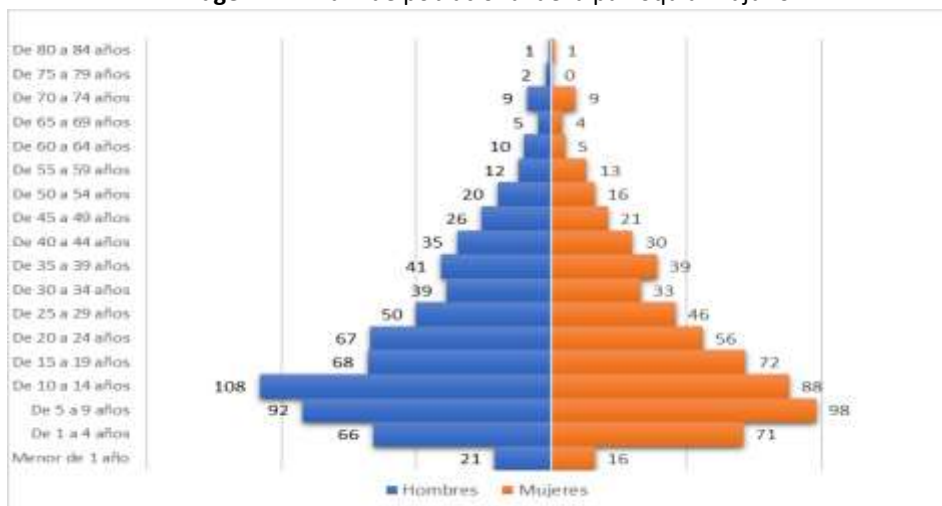
Tabla 51. Grupos etarios de la población en la Parroquia Arajuno

| Grupos de edad | Hombres | Mujeres | Total | Porcentaje |
|-----------------|------------|------------|--------------|------------|
| Menor de 1 año | 21 | 16 | 37 | 2,8 |
| De 1 a 4 años | 66 | 71 | 137 | 10,6 |
| De 5 a 9 años | 92 | 98 | 190 | 14,7 |
| De 10 a 14 años | 108 | 88 | 196 | 15,1 |
| De 15 a 19 años | 68 | 72 | 140 | 10,8 |
| De 20 a 24 años | 67 | 56 | 123 | 9,5 |
| De 25 a 29 años | 50 | 46 | 96 | 7,44 |
| De 30 a 34 años | 39 | 33 | 72 | 5,5 |
| De 35 a 39 años | 41 | 39 | 80 | 6,2 |
| De 40 a 44 años | 35 | 30 | 65 | 5,1 |
| De 45 a 49 años | 26 | 21 | 47 | 3,6 |
| De 50 a 54 años | 20 | 16 | 36 | 2,7 |
| De 55 a 59 años | 12 | 13 | 25 | 1,9 |
| De 60 a 64 años | 10 | 5 | 15 | 1,1 |
| De 65 a 69 años | 5 | 4 | 9 | 0,6 |
| De 70 a 74 años | 9 | 9 | 18 | 1,3 |
| De 75 a 79 años | 2 | - | 2 | 0,1 |
| De 80 a 84 años | 1 | 1 | 2 | 0,1 |
| Total | 672 | 618 | 1,290 | 100 |

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda (INEC, 2010)

Elaborado por: SICCAA (2016)

Imagen 17. Pirámide poblacional de la parroquia Arajuno



Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda (INEC, 2010)

Elaborado por: SICCAA (2016)

La imagen anterior marca la existencia de una población creciente progresiva en porcentajes similares tanto en hombres como en mujeres, hasta los nacidos entre los años 1996 - 2000, en las poblaciones nacidas después de este periodo se observa una regresión poblacional.

1.3.2. Salud

En el cantón Arajuno el servicio de salud tiene serias falencias, la oferta es escasa, no existiendo médicos especialistas; en cuanto a la medicina general, según datos proporcionados por el MSP, la tasa de médicos por cada 1000 habitantes es 0,85, de tal manera que si la comunidad requiere de atención debe esperar largos turnos.

En el Centro de Salud no se cuenta con medicina de especialidad, por lo tanto, las personas tienen obligadamente que desplazarse hacia otras ciudades. Otro de los problemas en este sector es la escasa disponibilidad de medicinas a nivel particular, la ausencia de equipos médicos e infraestructura adecuada.

Tabla 52. Centros de salud disponibles en la parroquia Arajuno

| Nombre | Parroquia | Tipo | Institución |
|---------------------|-----------|-----------------|---------------------|
| Arajuno | Arajuno | Centro de Salud | MSP |
| Patronato Municipal | Arajuno | Centro Médico | Patronato Municipal |

Fuente: Información levantada por el equipo consultor (2016)

Elaborado por: SICCAA (2016)

De los datos señalados en la tabla anterior, se desprende que la parroquia Arajuno no cuenta con ninguna unidad de hospitalización, pese a la lejanía del cantón con relación a centros hospitalarios con medicina especializada de la provincia o del país.

1.3.3. Educación

Pese a los esfuerzos del Gobierno Nacional por mejorar la calidad de la educación ecuatoriana, en la parroquia Arajuno existen serios problemas tanto a nivel de infraestructura física como en la calidad de conocimientos del personal docente.

En la parroquia Arajuno se pueden encontrar un total de 19 Unidades Educativas de las cuales 2 son fisco-misionales, 1 es particular y 16 son fiscales, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 53. Unidades Educativas asentadas en la parroquia Arajuno

| Nombre | Denominación | Tipo | Nacionalidad |
|--|---------------|----------|--------------|
| UEEAD 15 De Noviembre ext. C.E. A.D. Pitacocha | Particular | Hispana | Kichwa |
| Santa Catalina Nushino | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Capitán Edmundo Chiriboga | Fiscomisional | Bilingüe | Kichwa |
| Nuestra Señora del Perpetuo Socorro | Fiscomisional | Hispana | Kichwa |
| San Mariano Wapuno | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Escuela Fiscal Celiano Monge | Fiscal | Hispana | Kichwa |
| Gabriel López | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Arajuno | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Domingo Chimbo | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Rio Arajuno | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Escuela Rio Aguarico | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Chilli Urku | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Celso Guerra | Fiscal | Bilingüe | Kichwa |
| Taisha Curaray | Fiscal | Hispana | Kichwa |
| Rogers Mc Cully | Fiscal | Hispana | Kichwa |
| Nuevo Rocafuerte | Fiscal | Hispana | Kichwa |
| Pedro Vicente Maldonado | Fiscal | Hispana | Shuar |
| Ligia Amada Chica Ayora | Fiscal | Hispana | Kichwa |
| Mons. Alberto Zambrano Palacios Ext. Arajuno | Fiscal | Hispana | No aplica |

Fuente: Ministerio de Educación

Elaborado por: SICCAA (2016)

La población que se encuentra en edad escolar de la parroquia Arajuno representa el 53 [%] (de 3 a 18 años); en lo referente al número de estudiantes del centro poblado de Arajuno, suman 2049 entre las Unidades Educativas Rogers Mc-Cully y Gabriel López, esta última, es la única Unidad Educativa del cantón Arajuno que cuenta con Bachillerato Internacional.

A continuación, se desglosa el número de estudiantes en las Instituciones:

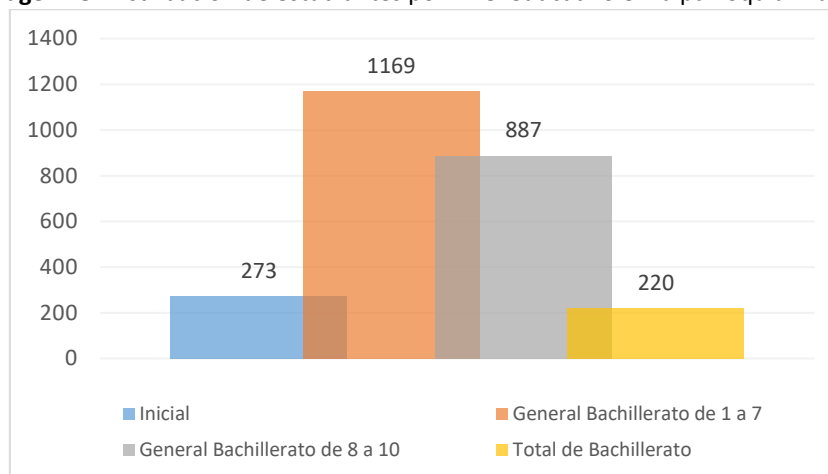
Tabla 54. Número de estudiantes por niveles educativos en la Parroquia Arajuno

| Inicial | General Bachillerato de 1 a 7 | General Bachillerato de 8 a 10 | Total de Bachillerato | Hombres | Mujeres | Total |
|---------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------|---------|-------|
| 273 | 1169 | 887 | 220 | 1050 | 99 | 2049 |

Fuente: PDyOT Arajuno (2015)

Elaborado por: SICCAA (2016)

Imagen 18. Distribución de estudiantes por nivel educativo en la parroquia Arajuno



Fuente: PDyOT Arajuno (2015)

Elaborado por: SICCAA (2016)

En lo concerniente a la educación por niveles, podemos argumentar que existe mayor concurrencia a los niveles inicial y básica hasta el décimo año, en los niveles para alcanzar el bachillerato la asistencia es menor, por razones culturales, de acceso y económicas.

Esta cifra es concordante con la tasa de escolaridad que se registra en el INEC, lo quiere decir que, en promedio, los estudiantes abandonan sus estudios al terminar la educación primaria.

Estadísticamente podemos señalar que 93 de cada 100 habitantes sabe leer y escribir, en contrapartida según estadísticas del SIN, el 7,08 [%] de los habitantes es analfabeto. Esta afirmación la podemos contrastar con la siguiente tabla:

Tabla 55. Índices de Analfabetismo en la Parroquia Arajuno

| Sexo | Sabe leer y escribir | Edades | | | | | Total |
|--------------|----------------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|----------|
| | | De 3 a 5 años | De 6 a 12 años | De 13 a 18 años | De 19 a 25 años | 26 años y más | |
| Hombre | Si | 0.09 % | 11.74 % | 9.23 % | 7.35 % | 21.06 % | 49.46 % |
| | No | 1.08% | 1.25 % | - | - | 0.63 % | 2.96 % |
| | Total | 1.16 % | 12.99 % | 9.23 % | 7.35 % | 21.68 % | 52.42 % |
| Mujer | Si | - | 10.57 % | 9.23 % | 6.36 % | 17.65 % | 43.82 % |
| | No | 1.25 % | 1.25 % | - | 0.09 % | 1.16 % | 3.76 % |
| | Total | 1.25 % | 11.83 % | 9.23 % | 6.45 % | 18.82 % | 47.58 % |
| Total | | | | | | | |
| | Si | 0.09 % | 22.31 % | 18.46 % | 13.71 % | 38.71 % | 93.28 % |
| | No | 2.33 % | 2.51 % | - | 0.09 % | 1.79 % | 6.72 % |
| | Total | 2.42 % | 24.82 % | 18.46 % | 13.80 % | 40.50 % | 100.00 % |

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda (INEC, 2010)

Elaborado por: SICCAA (2016)

Es necesario destacar la existencia de inequidades en torno al aspecto educativo, puesto que grupos como los mestizos, blancos, montubios; alcanzan elevados niveles de alfabetismo, en contrapartida, los indígenas son los que tienen el mayor índice de analfabetismo, esto debido a su concepción cultural del aspecto educativo y a las dificultades para acceder a los centros de educación por las distancias, inexistentes vías carrozables y falta de recursos económicos.

1.3.4. Transporte

En lo que concierne a la vía que conduce desde Puyo hasta la ciudad de Arajuno, la misma tiene una extensión de 65 [Km], que actualmente tiene una capa asfáltica y un ancho promedio de 7 [m], es la única vía asfaltada en el territorio cantonal, puesto que las demás tienen una capa de rodadura de lastre y/o tierra, es decir son carreteras de segundo y tercer orden.

Debemos indicar que la principal vía del Cantón registra continuamente hundimientos de la calzada, lo que conjuntamente con los deslizamientos, hace a la vía insegura para su tránsito, provocando la incomunicación y cierre temporal de la misma.

El transporte intercantonal se lo realiza a través de las cooperativas de transporte Centinela de Oriente y San Francisco, con unidades promedio de 40 pasajeros, las que se encuentran en buen estado. Se evidencia, además, que la Cooperativa Río Tigre cuenta con un turno desde Puyo a la comunidad de Paparawua.

Para trasportes dentro de la jurisdicción cantonal existe la Cooperativa de Transportes Nushiño de Arajuno, que realiza transportación de personas y carga dentro de la zona urbana y fuera de ella donde existen carreteras carrozables.

Durante todo el día, desde las 05h00 hasta las 20h00 se mantiene la salida de buses desde Arajuno a la ciudad de Puyo y viceversa, a cada hora, teniendo el mayor flujo de pasajeros los días viernes y domingo; es a través de este medio que se envía la producción agrícola o artesanal y se recibe provisiones.

Tabla 56. Horarios y frecuencias de transporte a la parroquia Arajuno

| Descripción | Hora | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Coop. Centinela del Oriente | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coop. Touris San Francisco | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: PDyOT Arajuno (2015)

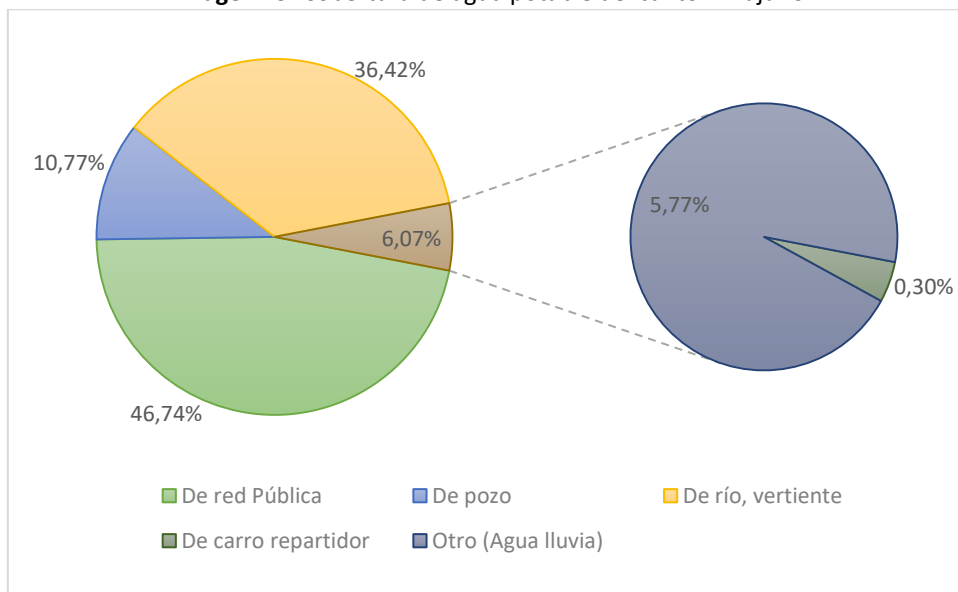
Elaborado por: SICCAA (2016)

1.3.5. Servicios básicos

La parroquia Arajuno, tiene muchos problemas con infraestructura y servicios básicos, el olvido de las autoridades nacionales y provinciales, la falta de gestión local, la dispersión de la población en un territorio extenso, la falta de vías carrozables y otros medios de comunicación, son entre otras las causas para una mínima cobertura de infraestructura y servicios básicos en la Parroquia.

Agua potable: En lo relacionado al agua potable, es menester destacar la poca cobertura de la red pública, según el INEC (2010), solo un 43,7 [%] de viviendas están conectadas a la red municipal.

Imagen 19. Cobertura de agua potable del cantón Arajuno



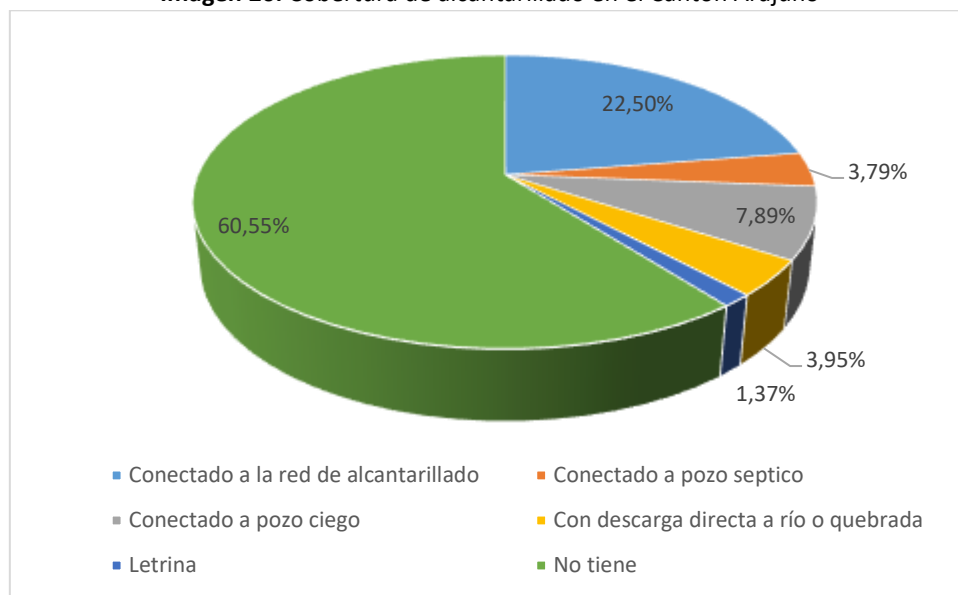
Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda (INEC, 2010)

Elaborado por: SICCAA (2016)

Un análisis pormenorizado de la ciudad de Arajuno, nos arroja un resultado alarmante: según la Unidad de Catastros, al año 2014, se registran 1039 predios urbanos, en este mismo año la Unidad de Agua Potable informa que son 368 los predios con medidor de agua, es decir que solo uno de cada tres predios (Vivienda y/o predio) cuentan con este servicio.

Alcantarillado: Según el INEC la cobertura de alcantarillado en la parroquia es aún más preocupante, solo 13 de cada 100 viviendas están conectadas al sistema de alcantarillado en la ciudad de Arajuno, 11 de cada 100 viviendas está conectadas a pozos sépticos o ciegos y un preocupante 77,5 [%] de viviendas simplemente no tienen acceso, y por lo tanto realiza sus necesidades corporales al aire libre, constituyendo un grave problema de contaminación.

Imagen 20. Cobertura de alcantarillado en el Cantón Arajuno



Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda (INEC, 2010)

Elaborado por: SICCAA (2016)

Es importante señalar, no es que el GAD Municipal de Arajuno deba construir sistemas de alcantarillado en todos los asentamientos humanos del sector rural, sino más bien, alinearse a la meta establecida por el Gobierno Nacional hasta el 2017: alcanzar el 95,0 [%] de viviendas en el área rural con sistema adecuado de eliminación de excretas.

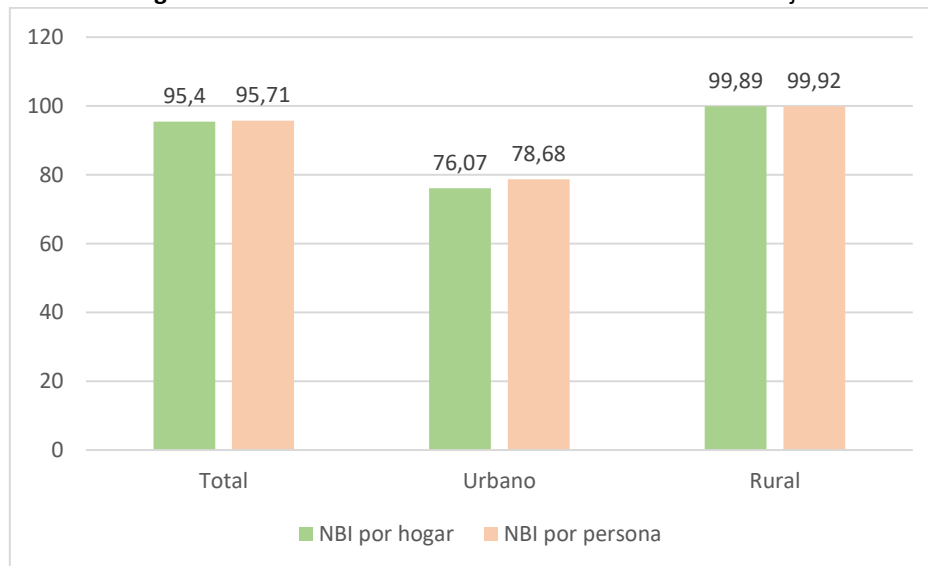
Recolección de desechos sólidos: Según el INEC (2010), la recolección de basura en el cantón Arajuno es deficiente, solo 41,3 [%] de las viviendas son atendidas por el carro recolector, mientras que el 58,7 [%] restante, realiza la eliminación de desechos mediante la quema, los entierra, o arrojan a terrenos baldíos o quebradas, constituyendo un grave factor de contaminación el cual debe ser atendido de manera inmediata.

Cobertura de energía eléctrica: En el Cantón, 36 de cada 100 viviendas tienen acceso al servicio eléctrico que brinda la Empresa Eléctrica Regional Centro Norte, un 3 [%] se provee de energía a través de plantas eléctricas y paneles solares; y, un preocupante 60 [%] no tiene acceso a la misma. A los datos antes mencionados debe sumarse que el servicio es inestable, los cortes de energía son continuos. Del reporte obtenido, la Empresa Eléctrica informa que está culminando la construcción de una sub estación en la vía Puyo, El Triunfo, Arajuno, misma que estabilizará el servicio de energía en la comunidad.

1.3.6. Necesidades básicas insatisfechas

Un gran porcentaje de la población vive en condiciones de pobreza, según se desprende del análisis de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), al año 2001 se registraba un porcentaje de 98,5 [%], al año 2010 se registra una leve mejoría, el porcentaje desciende al 95,7 [%].

Imagen 21. Necesidades Básicas Insatisfechas en el cantón Arajuno



Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda (INEC, 2010)

Elaborado por: SICCAA (2016)

Lo anteriormente citado quiere decir que de cada 100 personas que viven en el cantón Arajuno, 95 no han satisfecho sus necesidades básicas, y solo 5 viven por encima de la línea de pobreza. Esta situación debe ser motivo de análisis por parte de los organismos seccionales para superar problemas como el acceso a agua potable, alcantarillado, saneamiento ambiental, educación, salud, etc.