

Tabla de Contenido

6	DIAGNOSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE	6-1
6.1	MEDIO FÍSICO	6-1
6.1.1	Metodología	6-1
6.1.2	Climatología	6-1
6.1.3	Evapotranspiración y Balance Hídrico	6-10
6.1.4	Geología	6-11
6.1.5	Hidrogeografía	6-14
6.1.6	Geomorfología	6-17
6.1.7	Sismicidad	6-19
6.1.8	Suelos y fisiografía	6-20
6.1.9	Hidrología	6-23
6.1.10	Calidad de Agua	6-26
6.1.11	Calidad Del Aire	6-31
6.1.12	Ruido	6-33
6.1.13	Radiaciones No Ionizantes	6-34
6.1.14	Paisaje Natural	6-36
6.2	MEDIO BIÓTICO	6-37
6.2.1	Área de estudio	6-38
6.2.2	Flora	6-38
6.2.3	Fauna Terrestre	6-46
6.2.4	Fauna Acuática	6-66
6.3	MEDIO SOCIAL	6-66
6.3.1	Criterios Metodológicos	6-67
6.3.2	Área de Influencia Directa o Primaria	6-68
6.3.3	Descripción del Área de Influencia Referencial o Indirecta	6-95
6.4	ARQUEOLOGIA	6-111
6.4.1	Antecedentes arqueológicos de la región de estudio	6-113
6.4.2	Metodología	6-114
6.4.3	Enfoque	6-115
6.4.4	Delimitación del área de estudio	6-116
6.4.5	Hipótesis	6-116
6.4.6	Estudio de campo	6-116
6.4.7	Conclusiones	6-124

6 DIAGNOSTICO AMBIENTAL - LINEA BASE

6.1 MEDIO FÍSICO

6.1.1 METODOLOGÍA

La caracterización del medio físico del proyecto se realizó mediante la recopilación bibliográfica donde se obtuvo información cualitativa y cuantitativa, la misma que se complementó con una revisión analítica y sistemática de los estudios y publicaciones realizados a tanto a nivel regional como local.

Con la información obtenida de la revisión de fuentes secundarias, se planificó la fase de campo complementaria para la corroboración de datos y ubicación del proyecto; se incluye una revisión cartográfica de coberturas disponibles en las distintas instituciones generadoras de geo información, y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramienta fundamental para la descripción y representación de la información recopilada y obtenida en el campo. A su vez, se corrobora toda la información en recorridos de campo y observación del área de implantación del proyecto eléctrico.

A su vez, en determinados vértices de las líneas de transmisión se realizaron muestreos para ensayos de laboratorio con el fin de determinar el estado cuantitativo de base de parámetros físicos que podrían interactuar con las actividades antropogénicas de la construcción, operación y desmantelamiento del proyecto como tal.

6.1.2 CLIMATOLOGÍA

6.1.2.1 Caracterización Climática y Meteorológica

Los factores que determinan el comportamiento del clima son: humedad relativa, temperatura, viento, precipitación, brillo solar, entre otros. La temperatura del aire y las precipitaciones permiten identificar zonas climáticas en una región. Estos factores a su vez, están influidos por la latitud y la altitud del área de estudio, siendo esta última la que determinará la mayoría de las variaciones de los parámetros climatológicos.

La información meteorológica se obtuvo del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), mediante los anuarios meteorológicos presentados por la institución. La estación meteorológica utilizada fue la siguiente (Ver Tabla 6.1-1):

TABLA 6.1-1: ESTACIÓN METEOROLÓGICA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Código	Nombre de la Estación	Simbología	Tipo	Estado	Este	Norte	Provincia
M122 (2004 – 2010) M0122 (2011-2013)	ESTACIÓN PILALO	CO	Climatología Ordinaria	Activa	723122	9895638	COTOPAXI

Fuente: INAMHI

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

El área de estudio posee una temperatura media entre 10 y 14 °C, y una humedad relativa promedio de 93%. La precipitación en esta zona se da principalmente entre los meses de enero a mayo y de octubre a diciembre; mientras que de junio a septiembre se caracteriza por ser seco.

En la Tabla 6.1-2, podemos observar la variación de precipitación de la estación meteorológica Pilaló.

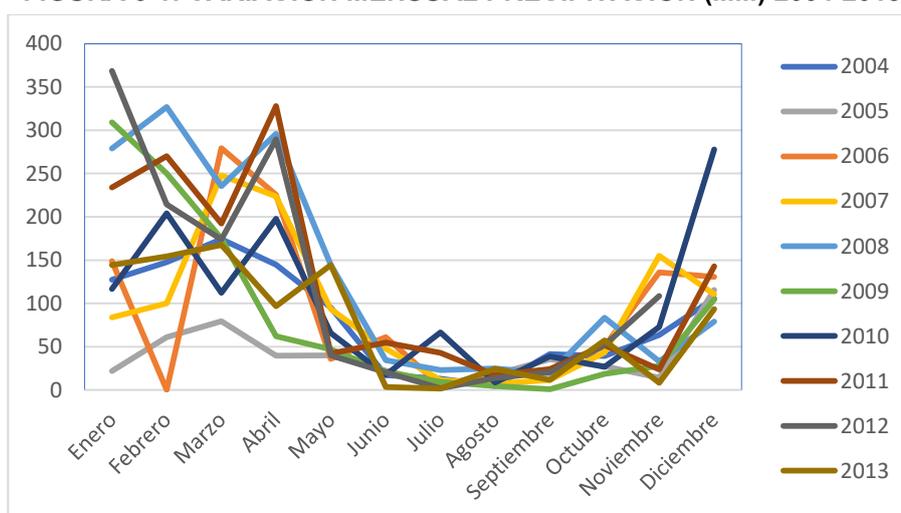
TABLA 6.1-2: PRECIPITACIÓN ACUMULADA “ESTACIÓN PILALO” 2004-2013

PRECIPITACIONES ACUMULADAS " ESTACIÓN PILALO " M0122 2004 - 2013 TANICUCHI										
MES	AÑO									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	127.3	74.3	148.7	83.7	279	309	116.8	233.9	368.4	144.3
Febrero	147.5	169.8	-	100.2	327	250.1	203.9	270	214.4	154.4
Marzo	174.3	194.5	279.2	247.9	235.5	174.9	112.1	192.4	173.9	167.5
Abril	144.6	158	225.4	223.5	295.8	62	197.7	327.8	289.5	96.7
Mayo	95.3	24	35.8	93.4	144.6	47.1	65.9	42	40.1	144.3
Junio	17	15.4	61.1	47.8	34.4	21	17.5	54.8	20.5	3.4
Julio	12.9	8.5	4.9	11.6	23	9.3	66.6	42.8	2.1	1.6
Agosto	4.6	9.3	17.4	7.1	24.9	4.6	8.6	17	13.7	24.3
Septiembre	41.4	22.9	22.9	11.7	19.4	1	38.9	24.1	20.5	11.7
Octubre	39.3	23.6	50.3	43.2	83.6	18.5	26.8	51.6	51.7	57.4
Noviembre	63.6	39.2	135.8	155	33.1	27.6	72.6	23.7	108.5	8.3
Diciembre	105.4	130.9	130.5	110.5	79.2	104.5	277.8	142.9	-	93.4
Valor anual	973.2	870.4	-	1135.6	1579.5	1029.6	1205.2	1423	-	907.3

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

En la Figura 6-1, se corrobora que el clima de Latacunga posee sus periodos secos y húmedos muy definidos, y durante los años 2004-2013, los valores mensuales poseen un comportamiento similar; en donde las épocas con mayor precipitación va de febrero a mayo y de octubre a enero, con una precipitación acumulada máxima registrada en abril y noviembre del año 2006.

FIGURA 6-1: VARIACIÓN MENSUAL PRECIPITACIÓN (MM) 2004-2013



Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

La temperatura media registrada en el periodo 2004-2013 se encontró entre los valores de 12.2 y 14.5 °C, como se indica en la Tabla 6.1-3.

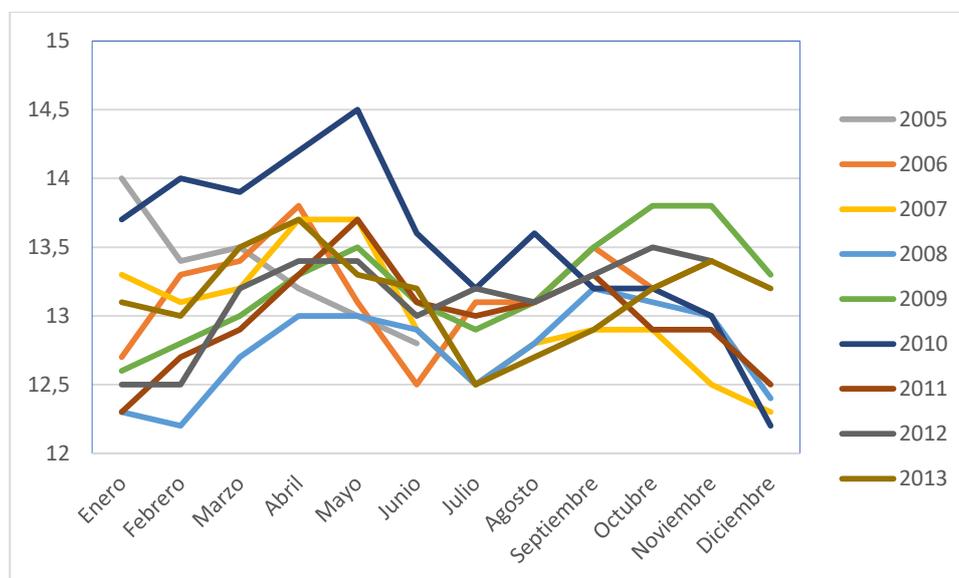
TABLA 6.1-3: VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA “ESTACIÓN PILALO” 2004-2013

VARIACIÓN DE TEMPERATURA " ESTACIÓN PILALO " 2004 - 2013 TANICUCHI									
MES	AÑO								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	-	12.7	13.3	12.3	12.6	13.7	12.3	12.5	13.1
Febrero	-	-	13.1	12.2	12.8	14	12.7	12.5	13
Marzo	-	13.3	13.2	12.7	13	13.9	12.9	13.2	13.5
Abril	14	13.4	13.7	13	13.3	14.2	13.3	13.4	13.7
Mayo	-	13.8	13.7	13	13.5	14.5	13.7	13.4	13.3
Junio	13.4	13.1	12.9	12.9	13.1	13.6	13.1	13	13.2
Julio	13.5	12.5	12.5	12.5	12.9	13.2	13	13.2	12.5
Agosto	13.2	13.1	12.8	12.8	13.1	13.6	13.1	13.1	12.7
Septiembre	-	13.1	12.9	13.2	13.5	13.2	13.3	13.3	12.9
Octubre	-	13.5	12.9	13.1	13.8	13.2	12.9	13.5	13.2
Noviembre	13	13.2	12.5	13	13.8	13	12.9	13.4	13.4
Diciembre	12.8	13.4	12.3	12.4	13.3	12.2	12.5	-	13.2
Valor anual	13.3	13.2	13.0	12.8	13.2	13.5	13.0	13.1	13.1

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

En la Figura 6-2, se observa el comportamiento de la temperatura media durante todo el año fluctúa entre 12.2 °C y 14 °C; la temperatura media en el periodo 2004-2013 es de 13 °C.

FIGURA 6-2: VARIACIÓN DE TEMPERATURA MEDIA 2004-2013



Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Los valores de la velocidad media del viento no han sido registrados por esta estación, esta información no está disponible, con respecto a la dirección del viento, esta es potencialmente hacia el Oeste. La humedad relativa varió entre 91.7 y 94.2%; como se observa en la Tabla 6.1-4.

TABLA 6.1-4: DATOS CLIMATOLÓGICOS ESTACION PILALO 2005-2013

DATOS CLIMATOLÓGICOS " ESTACION PILALO "				
AÑO	HUMEDAD RELATIVA	VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO	DIRECCION DEL VIENTO	TEMPERATURA MEDIA
	%	km/h	-	°C
2005	93.2	-	-	13.3
2006	91.7	-	-	13.2
2007	93.0	-	W	13.0
2008	94.0	-	W	12.8
2009	94.0	-	SW	13.2
2010	94.0	-	W	13.5
2011	94.0	-	W	13.0
2012	94.2	-	W	13.1
2013	94.0	-	-	13.1

Fuente: Anuarios meteorológicos, INAMHI
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.2.2 Precipitación

En la Tabla 6.1-5, se presenta la precipitación mensual registrada por la estación Pilaló en el año 2013; donde podemos observar que los meses de junio a septiembre fueron los más secos, siendo julio el mes más seco, mientras que el mes de marzo fue el de mayor precipitación.

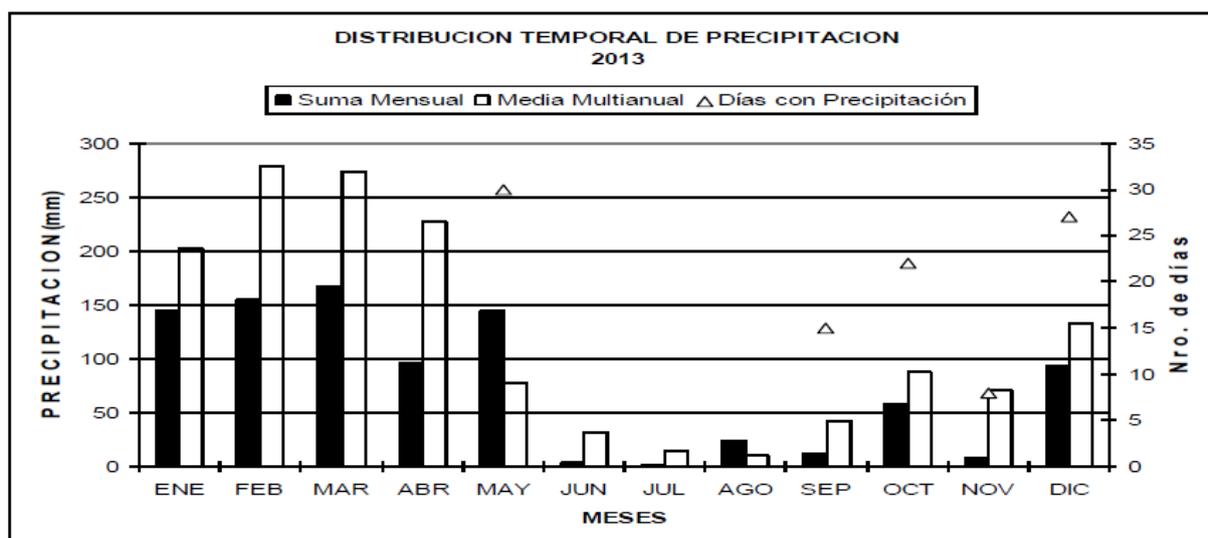
TABLA 6.1-5: VALORES DE PRECIPITACIÓN ESTACIÓN PILALO, 2013

MES	precipitación (mm) 2013			número de días con precipitación
	suma mensual	máxima el 24 hrs	día	
Enero	144.3	-	-	-
Febrero	154.4	-	-	-
Marzo	167.5	-	-	-
Abril	96.7	-	-	-
Mayo	144.3	17.6	1.0	30.0
Junio	3.4	-	-	-
Julio	1.6	-	-	-
Agosto	24.3	-	-	-
Septiembre	11.7	2.6	9.0	15.0
Octubre	57.4	13.4	14.0	22.0
Noviembre	8.3	4.3	17.0	8.0
Diciembre	93.4	14.2	29.0	27.0

Fuente: INAMHI
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

En la Figura 6-3, podemos observar que el periodo de mayor precipitación es de febrero a mayo, y el periodo seco es de junio a septiembre. Según los datos del anuario meteorológico del INAMHI, para estación Pilaló en el año 2013.

FIGURA 6-3: DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE PRECIPITACIÓN ESTACIÓN PILALO, 2013



Fuente: Anuario meteorológico del INMAHI, año 2013

6.1.2.3 Temperatura

En la Tabla 6.1-6, podemos observar la variación de temperatura para la Estación PILALO en el año 2013, la cual se encuentra aproximadamente a 44 km de la zona de estudio.

Se escogió esta Estación debido a que es la estación con mayor cantidad de datos registrados en el año 2013, sin embargo, existen datos de los cuales no se tiene registro.

TABLA 6.1-6: TEMPERATURAS ABSOLUTAS Y MEDIAS ESTACIÓN PILALO

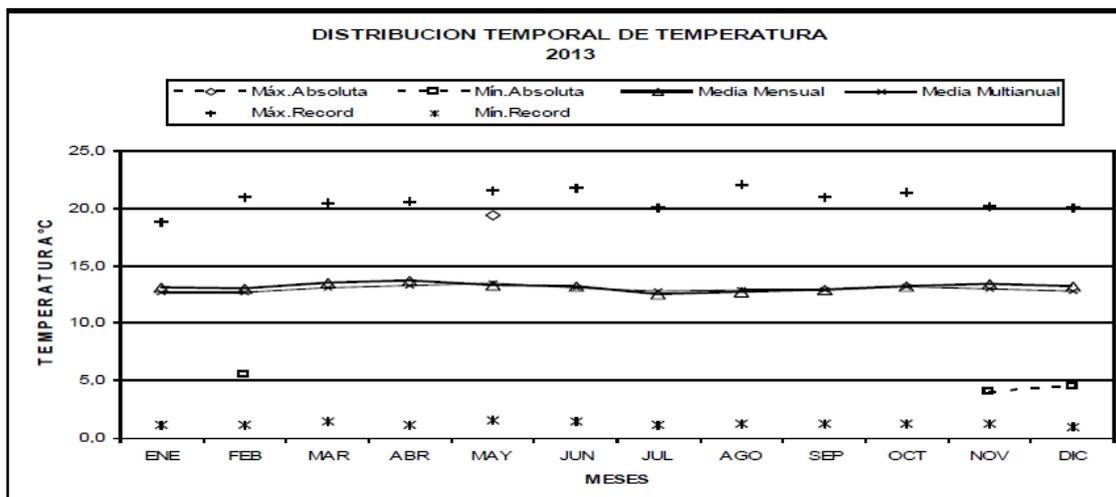
Mes	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) 2013						
	Absolutas				Medias		
	Máxima	Día	Mínima	Día	Máxima	Mínima	Mensual
Enero	-	-	-	-	16	8.7	13.1
Febrero	-	-	5.5	20	16.1	8.6	13
Marzo	-	-	-	-	17.1	9.5	13.5
Abril	-	-	-	-	17.7	9.3	13.7
Mayo	19.4	3	-	-	16.8	9.1	13.3
Junio	-	-	-	-	17.7	7.9	13.2
Julio	-	-	-	-	17.1	7.7	12.5
Agosto	-	-	-	-	17.6	6.6	12.7
Septiembre	-	-	-	-	17.7	5.4	12.9
Octubre	-	-	-	-	17.7	6.4	13.2
Noviembre	-	-	4	25	18.4	6.6	13.4
Diciembre	-	-	4.5	3	17.2	6.9	13.2
Valor anual	-	-	-	-	17.3	7.7	13.1

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

La temperatura media que registra la Estación Pilaló fue de 13.1°C con una máxima media de 17.25 °C y una mínima media de 7.7 °C.

FIGURA 6-4: DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE TEMPERATURA ESTACIÓN PILALO



Fuente: Anuario meteorológico del INMAHI, año 2013

En la Figura 6-4, podemos observar que la temperatura fluctúa entre los 5 y 29 °C, confirmando que la variación de temperatura en la zona de estudio depende de la época del año.

6.1.2.4 Humedad Relativa

La humedad relativa registrada por la Estación Pilaló para el año 2013, se encuentra entre 90% y 97% en la Tabla 6.1-7, podemos observar los datos de humedad relativa.

TABLA 6.1-7: HUMEDAD RELATIVA AÑO 2013

Mes	Humedad Relativa (%)
Enero	97
Febrero	97
Marzo	96
Abril	95
Mayo	96
Junio	93
Julio	93
Agosto	93
Septiembre	93
Octubre	93
Noviembre	90
Diciembre	94
Media	94

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

La humedad relativa promedio corresponde a 94%.

6.1.2.6 Velocidad y Dirección del Viento

Para obtención de información sobre la velocidad y dirección del viento, se tomó la información del anuario meteorológico del 2008, ya que no se tiene registro de este parámetro en otros años, la dirección del viento se estima es hacia el Oeste en casi todos los meses del año. La velocidad mayor observada del viento en el año 2013 es de 12 m/s con dirección hacia el este. (Ver Tabla 6.1-8).

TABLA 6.1-8: VELOCIDAD DEL VIENTO EN LA ESTACIÓN PILALO, 2008

MES	EVAPORACION (mm)		NUBOSIDAD MEDIA (Octas)	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO														Vel.Mayor Observada (m/s)	VELOCIDAD MEDIA (Km/h)				
	Suma Mensual	Máxima en 24hrs dia		N	NE		E		SE		S		SW		W		NW			CALMA	Nro OBS	DIR	
			(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	(m/s)	%	%				
ENERO			7																				
FEBRERO			7																				
MARZO			7	1.0	4	1.1	16	1.1	13	0.0	0	1.5	2	1.7	19	1.8	36	0.0	0	10	93	3.0	W
ABRIL			7	1.0	6	1.1	13	1.1	18	0.0	0	1.4	6	1.6	17	1.8	29	1.0	3	9	90	3.0	W
MAYO			7	1.2	7	1.1	14	1.6	22	0.0	0	1.8	4	1.4	17	2.0	28	1.0	1	8	93	12.0	E
JUNIO			5	1.0	7	1.3	26	1.3	18	0.0	0	2.0	1	2.4	12	1.9	19	2.0	4	13	90	3.0	W
JULIO			6																				
AGOSTO			6	1.4	5	1.1	22	1.3	15	0.0	0	2.0	3	1.9	17	1.9	25	1.0	1	12	93	3.0	W
SEPTIEMBRE			5																				
OCTUBRE			6																				
NOVIEMBRE			6	1.7	3	1.0	14	1.1	20	0.0	0	1.5	4	1.8	21	2.0	23	2.0	1	12	90	7.0	W
DICIEMBRE			6	1.4	5	1.1	11	1.2	22	0.0	0	1.8	10	1.6	18	1.4	29	1.5	2	3	93	3.0	N
VALOR ANUAL			6																				

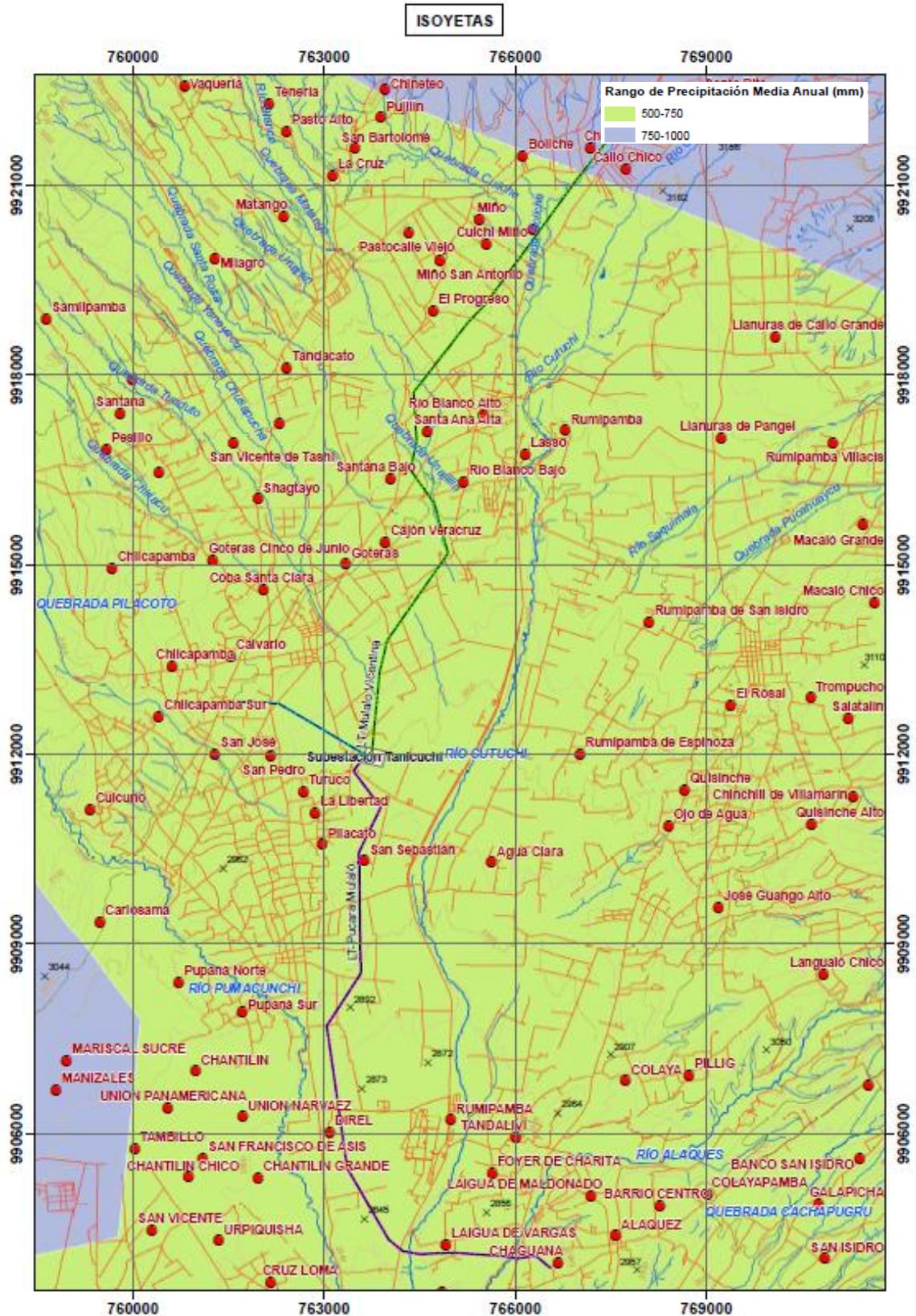
Fuente: Anuario meteorológico INAMHI

6.1.2.7 Clasificación Climática

El clima de la zona de estudio, según el mapa de tipos de clima del cantón Latacunga presentado en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, corresponde a “tres tipos de clima, Ecuatorial Mesotérmico seco, Ecuatorial Mesotérmico Semi-húmedo y de alta montaña”, el periodo seco corresponde a los meses de junio a septiembre, mientras el resto del año están presentes las precipitaciones. La temperatura fluctúa alrededor de los 12 °C (PDOT Latacunga, 2016).

En las Figura 6-5 y Figura 6-6, podemos observar las isoyetas e isotermas de la zona en la cual se ubica el proyecto; en el que se corrobora que la temperatura en toda la región está entre 7.8 – 12.9 °C. La precipitación varía entre los 237 mm hasta los 880.6 mm, estos datos de obtienen de los mapas elaborados por el INAMHI en el 2017.

FIGURA 6-5: MAPA DE ISOYETAS DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: INAMHI, Isotermas e Isoyetas, Esc 1: 1'000.000, 2008

INAMHI, Mapa de Clima, Esc 1: 100.000, 2017

Elaboración: Ecuambiente Consultig Group, 2019

6.1.3 EVAPOTRANSPIRACIÓN Y BALANCE HÍDRICO

TABLA 6.1-9: BALANCE HÍDRICO EN ESTACIÓN PILALO

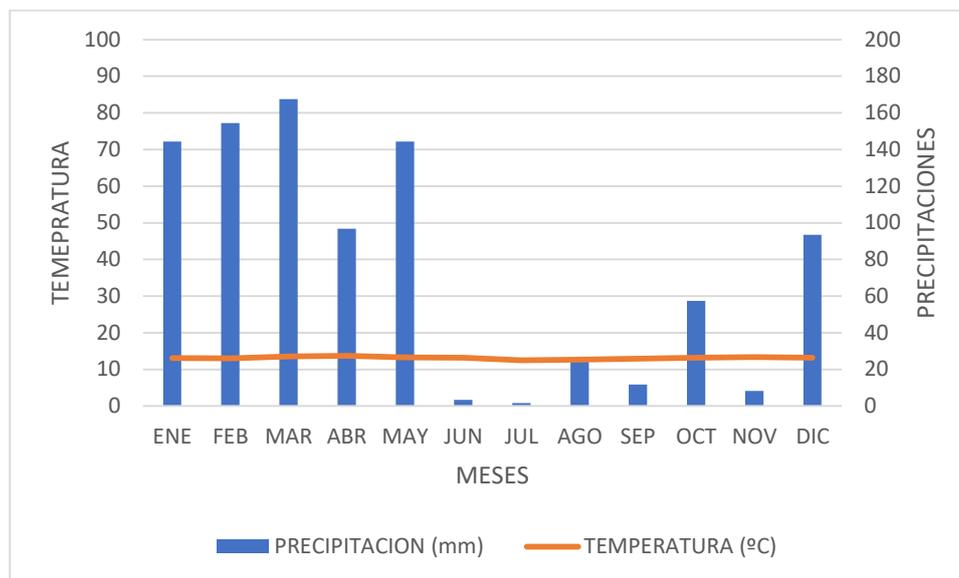
CARACTERIZACION CLIMATICA – PILALO												
2013												
PARAMETRO (Valores medios)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PRECIPITACION (mm)	144.3	154.4	167.5	96.7	144.3	3.4	1.6	24.3	11.7	57.4	8.3	93.4
HUMEDAD RELATIVA (%)	97.0	97.0	96.0	95.0	96.0	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	90.0	94.0
TEMPERATURA (°C)	13.1	13	13.5	13.7	13.3	13.2	12.5	12.7	12.9	13.2	13.4	13.2
ETP J. BENAVIDES Y J. LÓPEZ (mm)	16.8	14.5	20.4	22.0	19.1	20.5	16.3	17.7	18.5	21.2	24.6	20.2
BALANCE HÍDRICO (mm)	127.5	139.9	147.1	74.7	125.2	-17.1	-14.7	6.6	-6.8	36.2	-16.3	73.2
índice de calor mensual	4.3	4.2	4.5	4.6	4.4	4.3	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	47.5
ETP sin corregir	56.4	55.9	58.6	59.6	57.5	56.9	53.2	54.3	55.3	56.9	58.0	56.9
a (coeficiente de ajuste)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
N (#de horas de sol latitud 0)	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
d (días del mes)	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ETP Thornthwaite	58.8	52.6	61.0	60.1	59.9	57.4	55.4	56.6	55.8	59.3	58.5	59.3
Excedencias (mm)	85.5	101.8	106.5	36.6	84.4	0	0	0	0	0	0	34.1
Déficit (mm)	0	0	0	0	0	-54.0	-53.8	-32.3	-44.1	-1.9	-50.2	0

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

En la Tabla 6.1-9, se muestra el Balance Hídrico para la estación Pilalo del año 2013. En la tabla se presentan los valores de evapotranspiración potencial mensual (ETP), obteniéndose una ETP anual de 694.8 mm. Se observa que desciende a 61 mm para el mes de marzo, donde se refleja la más alta ETP del año, esto se debe a que en este mes la temperatura fue de 13,5 °C para el año 2013.

FIGURA 6-7: DIAGRAMA OMBROTÉRMICO – ESTACIÓN PILALO



Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Existen meses de escasez dado a que las precipitaciones no son suficientes para satisfacer la alta ETP, consecuencia de las mayores temperaturas. Esto sucede en los meses de, Junio, julio, agosto, septiembre y Noviembre, como se observa en la figura anterior. Existe un déficit en el almacenamiento de agua, por lo que no va a existir escorrentía. Los períodos húmedos y secos se ven reflejados en los excesos que son las escorrentías y en los déficits.

6.1.4 GEOLOGÍA

La descripción de las características geológicas se realizó mediante el análisis espacial del Mapa Geológico de la República del Ecuador 2017 a una escala de 1:1.000.000 elaborado por el Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minero y Metalúrgico (INIGEMM).

6.1.4.1 Geología Regional

El proyecto eléctrico Tanicuchi se encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi, que corresponden a la región sierra del Ecuador en el cantón Latacunga, el mismo que se encuentra entre la cordillera occidental y la cordillera real, en el llamado valle interandino. Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2016), el Cantón Latacunga tiene 6 tipos de relieves, el proyecto en sí se encuentra una depresión conocida como Valle interandino; presenta un relieve entre plano y ligeramente inclinado con pendientes de 0 a 5% que se ha formado por los procesos de rellenamiento con piroclastos, sedimentos y presencia de lahares, provenientes del volcán Cotopaxi, Donde se evidencia la siguiente litología (Ver Tabla 6.1-10 y Figura 6-8).

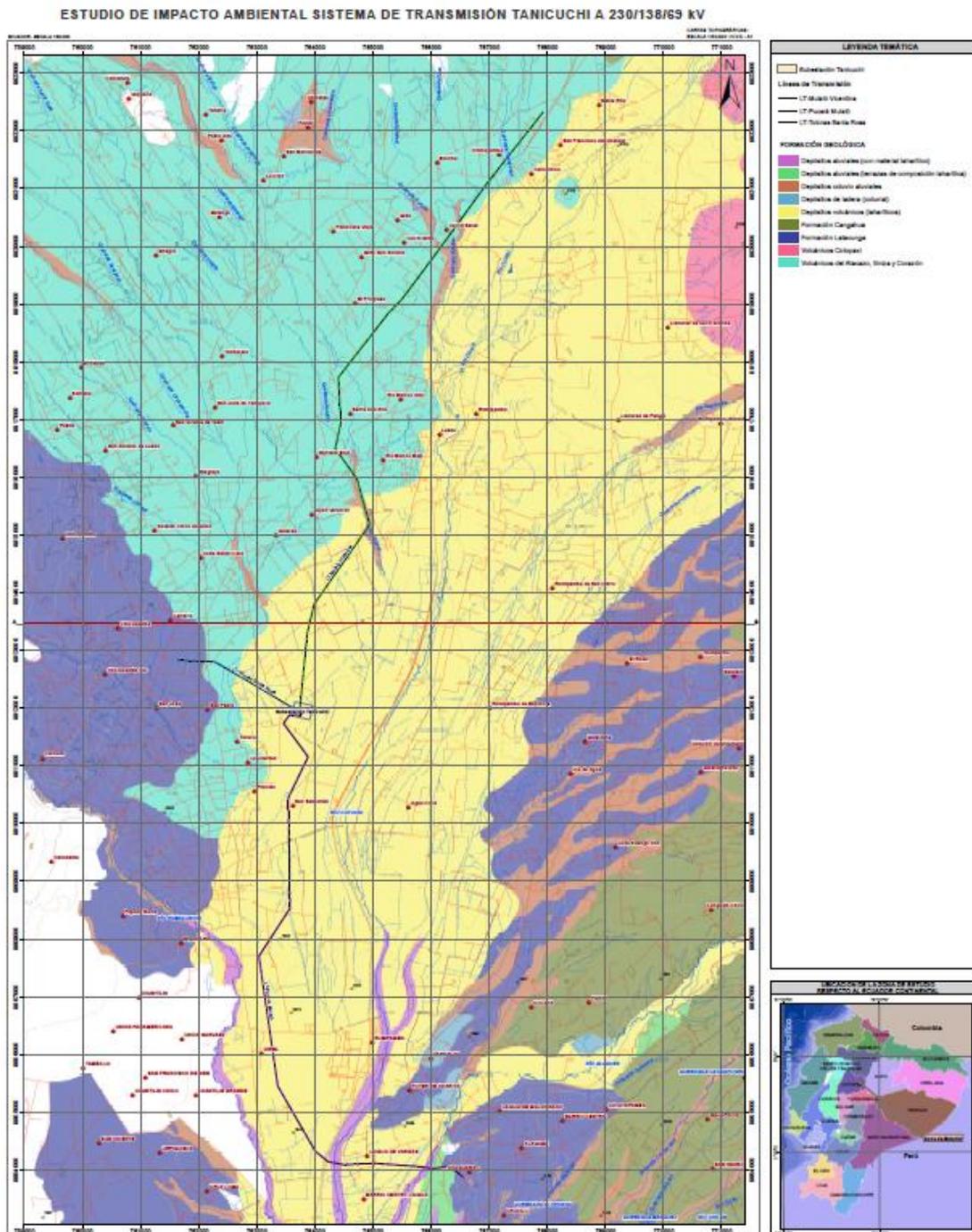
Las formaciones geológicas que encontramos en el cantón Latacunga se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 6.1-10: DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA

LITOLOGÍA	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Facies distal	QD	Piroclastos re TRABAJADOS (cangahua) y primarios (tefra, flujos piroclásticos, ignimbritas), lahares y avalanchas de escombros.

Fuente: Mapa Geológico del Ecuador (INIGEMM, 2017)

FIGURA 6-8: MAPA GEOLÓGICO DEL ECUADOR



Fuente: Formaciones Geológicas, SIGTIERRAS, Escala 1:25.000, 2015
IGM, Cartas Topográficas, Escala 1:50.000, 2013Elaboración: Ecuambiente, 2019

6.1.4.2 Geología Local

De acuerdo al Mapa Geológico del Ecuador (escala 1:1.000.000) se identifican las siguientes formaciones en la zona del proyecto (Ver Tabla 6.1-11)

TABLA 6.1-11: DESCRIPCIÓN GEOLOGÍA LOCAL

SIMBOLOGÍA	FORMACIÓN	PERIODO	LITOLOGÍA
QD	Facie distal	Cuaternario	Piroclastos retrabajados y primarios, lahares y avalanchas de escombros

Fuente: MAPA GEOLÓGICO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (2017)

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

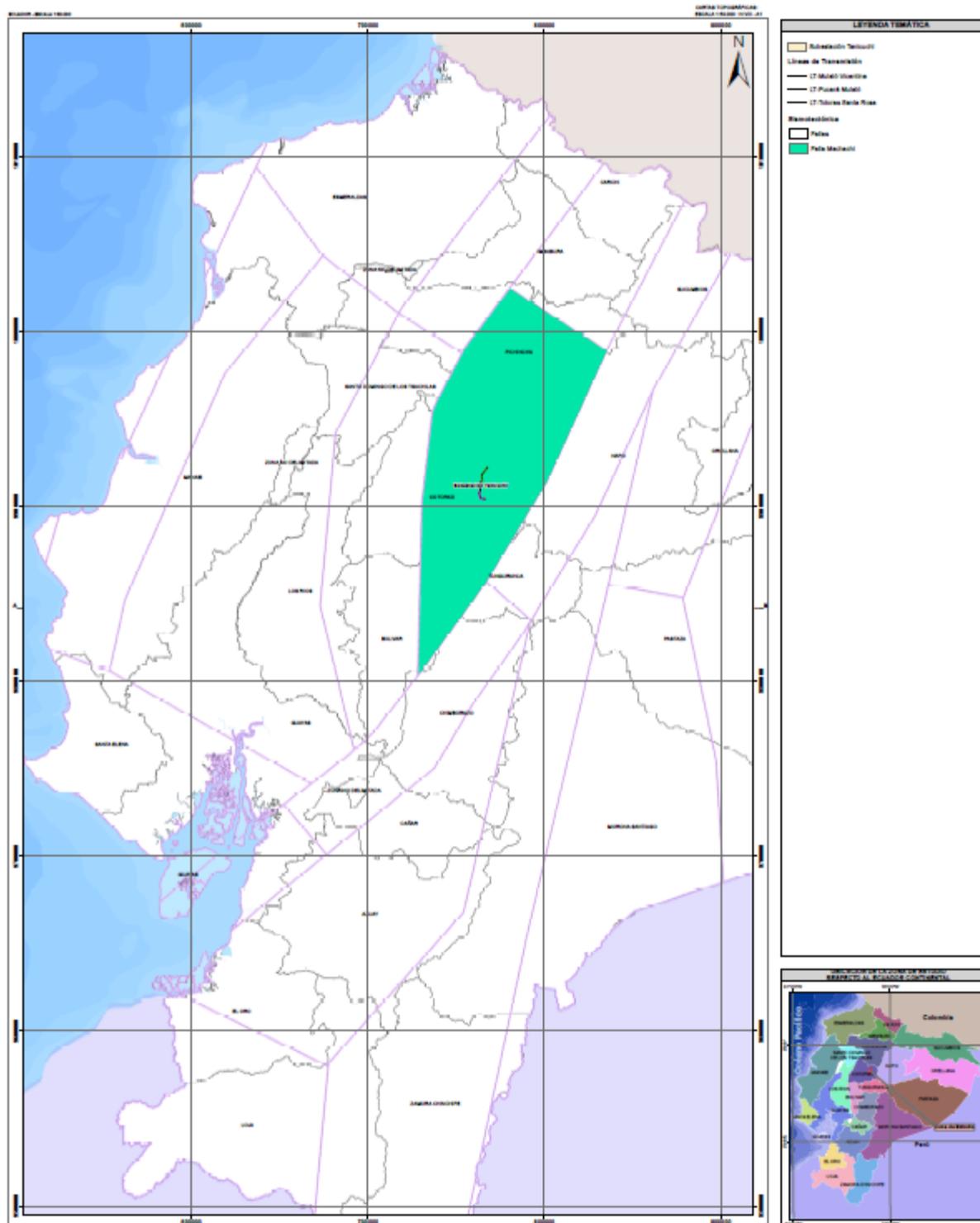
6.1.4.3 Facie Distal (Q_D)

Esta facie está representada por los depósitos que presentan una continuidad lateral mucho más marcada que en la facies media, y son mucho más finos. Predominan capas de arena y limo con estratificación horizontal y estratificación cruzada recta de bajo ángulo, así como algunos conglomerados mejor clasificados que en las dos facies anteriores.

6.1.4.4 Tectónica

La zona de estudio se encuentra en la Zona 5 denominado Segmento central del valle Interandino, abarca la capital del Ecuador y está cortado en su sección central por estructuras de dirección N-S, de movimiento dextral con componente inverso, que en su prolongación hacia el sur de la zona se expresan como un sistema de anticlinales en la ciudad de Latacunga. (Ortiz, 2013)

FIGURA 6-9: MAPA GEOLÓGICO – DIVISIONES SISMOTECTÓNICAS PLACA SUPERIOR



Fuente: Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios de Ecuador, EGUEZ, Esc.:250.000, 2003
 IGM, Cartas Topográficas, Escala 1:50.000, 2013
 Elaboración: Ecuambiente, 2019

6.1.5 HIDROGEOGRAFÍA

Con el fin de identificar las unidades hidrográficas en el proyecto, se tomó la información de la Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador (SENAGUA, 2009).

Esta delimitación busca estandarizar la información de unidades hídricas en el ámbito sudamericano a fin de elaborar el Mapa de Delimitación y Codificación de Unidades Hídricas a escala 1:250.000; la división hidrográfica toma en cuenta cinco niveles y para la codificación de cada una se utilizó la metodología de Pfafstetter (Ver Tabla 6.1-12).

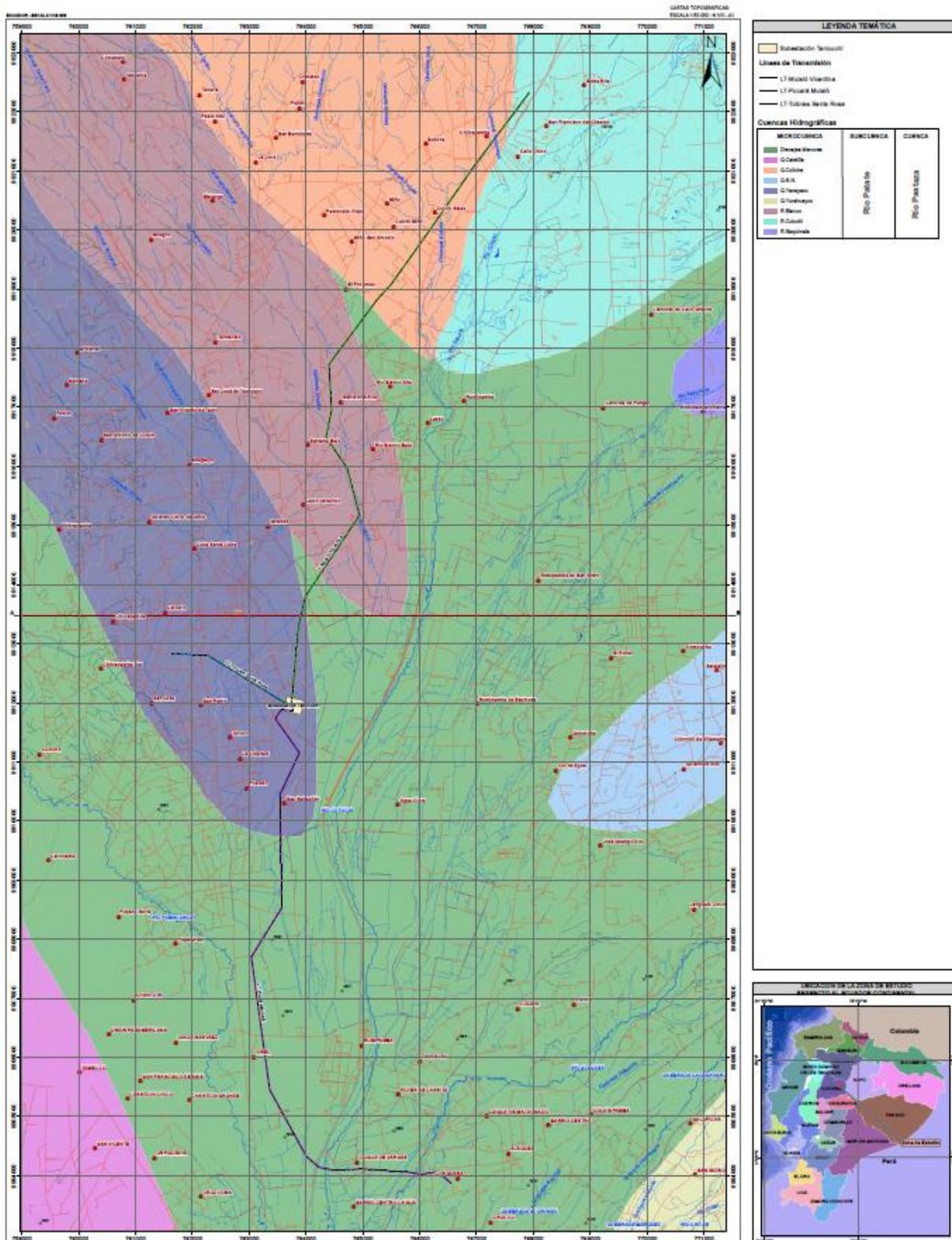
TABLA 6.1-12: DESCRIPCIÓN HIDROGEOGRÁFICA

NIVEL	DESCRIPCIÓN
NIVEL 1	El nivel 1 comprende dos regiones hidrográficas que son Pacífico (Región Hidrográfica 1) y Amazonas (Región Hidrográfica 4 – Cuenca del Río Amazonas). El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrográfica 4.
NIVEL 2	El nivel 2 está conformado por cuatro unidades hidrográficas de las cuales tres forman parte de la Región Hidrográfica 1 y una es parte de la Región Hidrográfica 4 o Cuenca Amazónica. El proyecto corresponde a la Unidad Hidrográfica 49.
NIVEL 3	En el nivel 3, existen 18 unidades hidrográficas dentro del Ecuador, de las cuales dieciséis pertenecen a la Región Hidrográfica 1, y dos a la Región Hidrográfica 4 (Cuenca Amazónica). Las aguas dentro del proyecto se ubican en la Unidad Hidrográfica 499.
NIVEL 4	En el nivel 4, existen 123 unidades hidrográficas de las cuales, ciento dieciséis son parte de la Región Hidrográfica 1 y 6 forman parte de la Región Hidrográfica 4. Las unidades de este nivel dentro del proyecto son: Unidad Hidrográfica 4996 o cuenca del río Pastaza
NIVEL 5	En el nivel 5, se presentan 734 unidades hidrográficas, de las cuales 711 pertenecen a la Región Hidrográfica 1 y 23 son parte de la Región Hidrográfica 4. Las unidades de este nivel dentro del proyecto se conocen: 49969

Fuente: SENAGUA (2009).

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, enero 2019

FIGURA 6-10 CUENCAS HIDROGRÁFICAS



Fuente: SENAGUA, Unidades Hidrográficas, Nivel 5, Escala 1:50.000, 2014
 SIGTIERRAS, Modelo de Elevación Digital, Proyecto
 Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, enero 2019

6.1.7 GEOMORFOLOGÍA

La descripción de la geomorfología regional y local del proyecto se lo realiza en base a la información disponible física como digital. Para la representación Cartográfica de Ecosistemas del Ecuador Continental el Ministerio del Ambiente (2013), publica el Modelo de Unidades Geomorfológicas (MAE , 2013), en el cual se establece un sistema de clasificación geomorfológica bajo parámetros de relieve, geología y clima; el sistema describe el relieve general, macrorrelieve y microrelieve.

6.1.7.1 Geomorfología regional

Representa la primera y más grande categoría de unidades geomorfológicas a escala regional, generalmente corresponde a las regiones naturales del Ecuador, está constituida por conjuntos de unidades de relieve con similares génesis, litología y estructura. El sistema de Transmisión Tanicuchi se encuentra en el cantón Latacunga en el cual las unidades geomorfológicas que lo predominan son los flujos de lava y las superficies de meseta volcánica (PDOT del cantón Latacunga, 2016).

6.1.7.2 Geomorfología local

El Macro Relieve representa la categoría intermedia de unidades geomorfológicas a escala de paisaje (10–200 km), implica relaciones de relieve de tipo geogenético, litológico y topográficos. El sistema de transmisión Tanicuchi se encuentra en el macrorrelieve “Cordillera”, en la Tabla 6.1-13 se encuentran descritos los tipos de macrorrelieves presentes en el Ecuador (SNI, 2013).

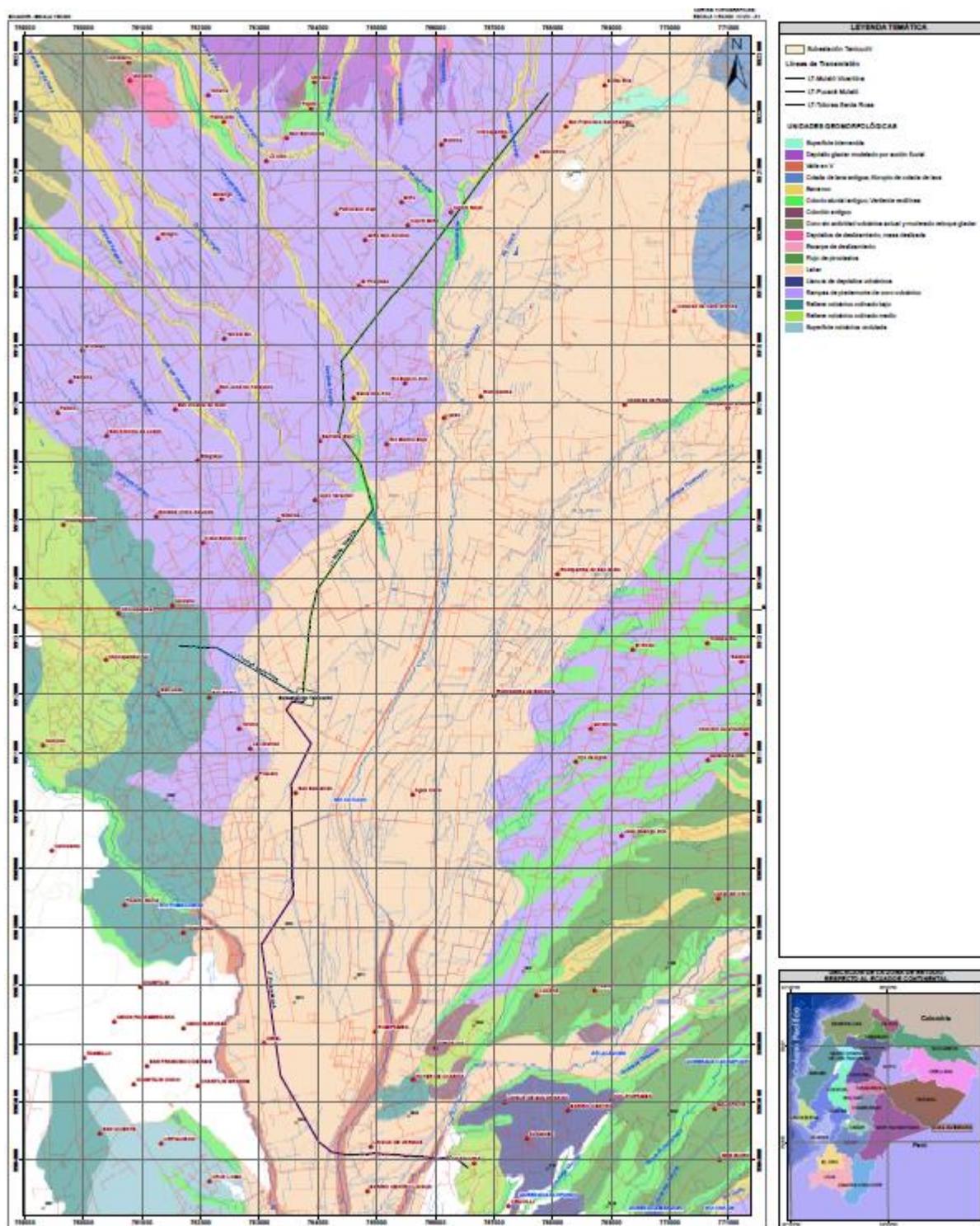
TABLA 6.1-13: DESCRIPCIÓN MACRORELIEVE

MACRO RELIEVE	DESCRIPCIÓN
CORDILLERA	Es un sistema dual de alineaciones montañosas y colinosas, enlazadas entre sí. Constituyen zonas plegadas o en fase de plegamiento.
LLANURA	Terreno muy extenso y plano, con pendientes menores al 8%. La elevación del terreno en las llanuras no sobrepasa los 200 metros sobre el nivel del mar; y son de reciente origen, ya que pertenecen al período cuaternario o antropozoico.
PENILLANURA	Terreno de poca altitud y escasos relieves producidos 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.
PIEDEMONTE	Partes bajas de montañas y serranías hasta el punto de inflexión con el valle o la llanura. Hace referencia al Piedemonte Andino.

Fuente: MAE (2013).

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, enero 2019

FIGURA 6-11 MAPA GEOMORFOLÓGICO



Fuente: Geomorfología, SIGTIERRAS, Escala 1:25.000, 2015
 IGM, Cartas Topográficas, Escala 1:50.000, 2013.
 Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, enero 2019

El MesoRelieve son las unidades geomorfológicas menores (Ver Tabla 6.1-14), de escala local (1-10 km) y que representan a un paisaje tridimensional caracterizado por uno o más atributos morfométricos, litológicos y estructurales. El Sistema de transmisión Tanicuchi se encuentran en el mesorelieve “Cuesta”, (SNI, 2013).

TABLA 6.1-14: DESCRIPCIÓN MESORELIEVE

MESO RELIEVE	DESCRIPCIÓN
COLINAS ALTAS	Son unidades morfológicas con una topografía colinada arrugada con una diferencia de altura relativa de 75-200 m con una pendiente de 14-20 %.
COLINAS MEDIAS	Son unidades morfológicas con una topografía ondulada con una diferencia de altura relativa de 25-75 m con una pendiente de 8-13 %.
COLINAS BAJAS	Son unidades morfológicas con una topografía suavemente ondulada con una diferencia de altura relativa de 5-25 m con una pendiente 3-7%.
CERRO TESTIGO	Es un relieve residual que conserva rasgos del nivel general de donde procedía, sirve para construir morfologías previas a su desarrollo, su génesis puede ser debido la penillanuarización o derivar de una pediplanación o pedimentación de sabana
CUESTAS	Paisaje homoclinal formado como consecuencia de la incisión o fallamiento perpendicular al buzamiento de estratos sedimentarios suavemente plegados o basculados< se caracteriza por su ladera estructural más larga que el escarpe, con buzamientos que varían entre 2 a 8 grados aproximadamente, lo cual les otorga una mayor estabilidad al paisaje y a sus suelos, por la menor incidencia de los procesos erosivos.
EDIFICIO VOLCÁNICO	En esta unidad genética de relieve se agrupan todos los paisajes geomorfológicos determinados por el vulcanismo, que han sufrido en diversos grados los efectos de la denudación pero que aún conservan rasgos definidos de sus formas iniciales. Estas estructuras volcánicas según sus rasgos morfológicos pueden ser recientes, antiguas y muy antiguas. Poseen materiales geológicos de rocas extrusivas, lavas y piroclastos.
TERRAZAS	Son zonas llanas, bajas y estrechas formadas por depósitos aluviales de arenas características del Cuaternario combinados con guijarros grandes. Se localizan a ambos lados del plano inundable y originado por repetidos descensos del nivel de base de erosión.
LLANURA ALUVIAL	Zona llana donde tan solo destacan pequeñas ondulaciones. En ella se produce la divagación fluvial un amplio desarrollo de la llanura inundable.
LLANURA LITORAL	Planicies, más o menos elevadas sobre el nivel del mar, que deben su origen a los fenómenos de agradación de degradación por las aguas marinas o lacustres.
HORTS	También conocido como pilar tectónico muestra un movimiento hacia arriba en su interior, es decir el sector central está construida por rocas más antiguas como el sector lateral. Morfológicamente un horst puede formar morfológicamente elevaciones o depresiones.
MONTAÑAS BAJAS	Son elevaciones debido a procesos orogénicos que van desde: 0- 1000 msnm.
AVANICO ALUVIAL	Terreno de modelado fluvial cuyo nombre se debe a su forma característica semicircular o silueta cónica, con su parte superior más estrecha y empinada; posee una suave pendiente entre 1 y 10 grados (<20%), dependiendo de la pendiente por la que se desliza. En el cual la masa de materiales aluviales es espesa, de granulometría gruesa (cantos, gravas y arenas).

Fuente: MAE (2013).

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, enero 2019

6.1.8 SISMICIDAD

Ecuador tiene un historial de grandes terremotos relacionados con la zona de subducción. Desde 1900 se han registrado siete eventos con magnitud 7. El último sismo de gran magnitud que se presentó fue en la provincia de Manabí el 16 de Abril del 2016 con una magnitud de 7.8, causando daños en edificaciones y pedidas humanas (IGPN, 2016).

Teniendo en cuenta esto antecedentes el Sistema de Transmisión Tanicuchi se encuentra en una zona de subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, lo que da como resultado que el proyecto se encuentra en la siguiente categoría de sismicidad (Ver Tabla 6.1-15 y Figura 6-12)

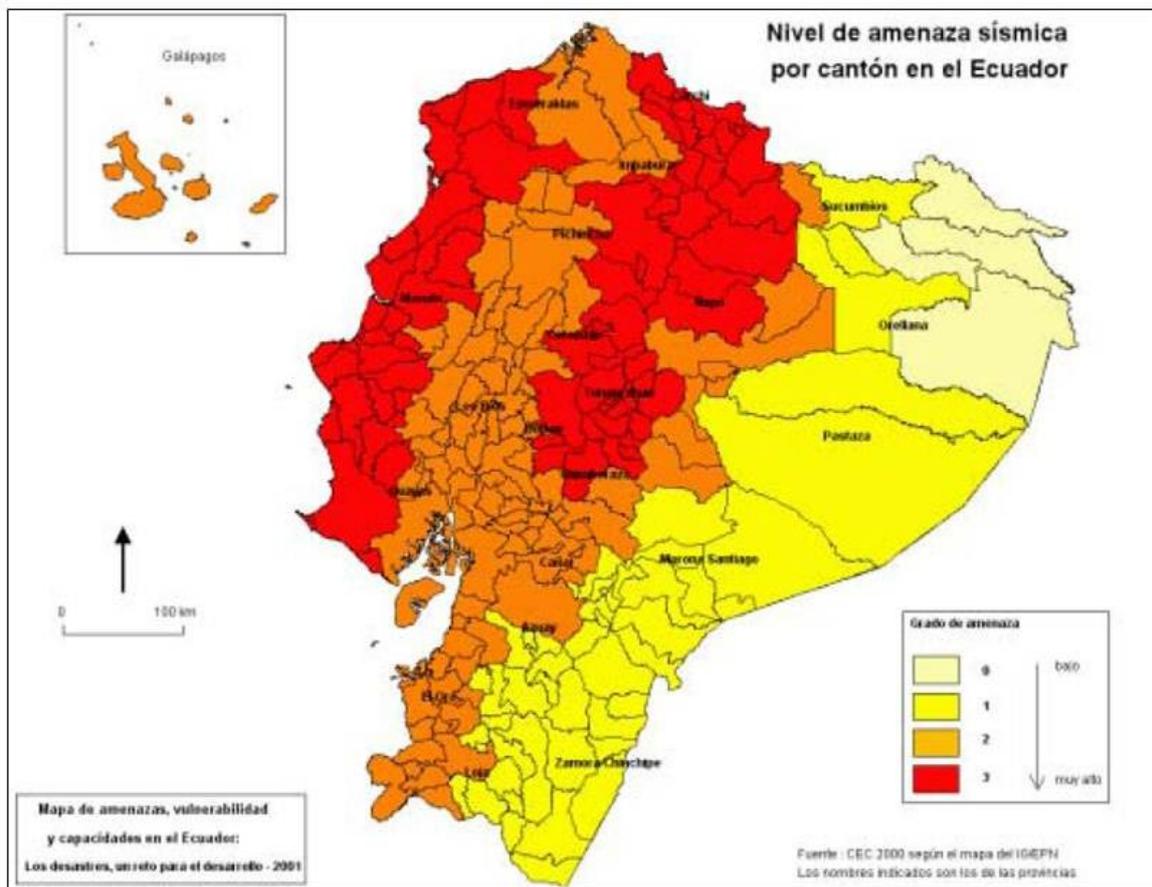
TABLA 6.1-15: DESCRIPCIÓN SISMICIDAD

ZONAS SÍSMICAS	UBICACIÓN DEL PROYECTO	
ZONA DE MUY ALTA INTENSIDAD SÍSMICA	El proyecto se encuentra dentro de esta zona.	

Fuente: IGPN (2016).

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

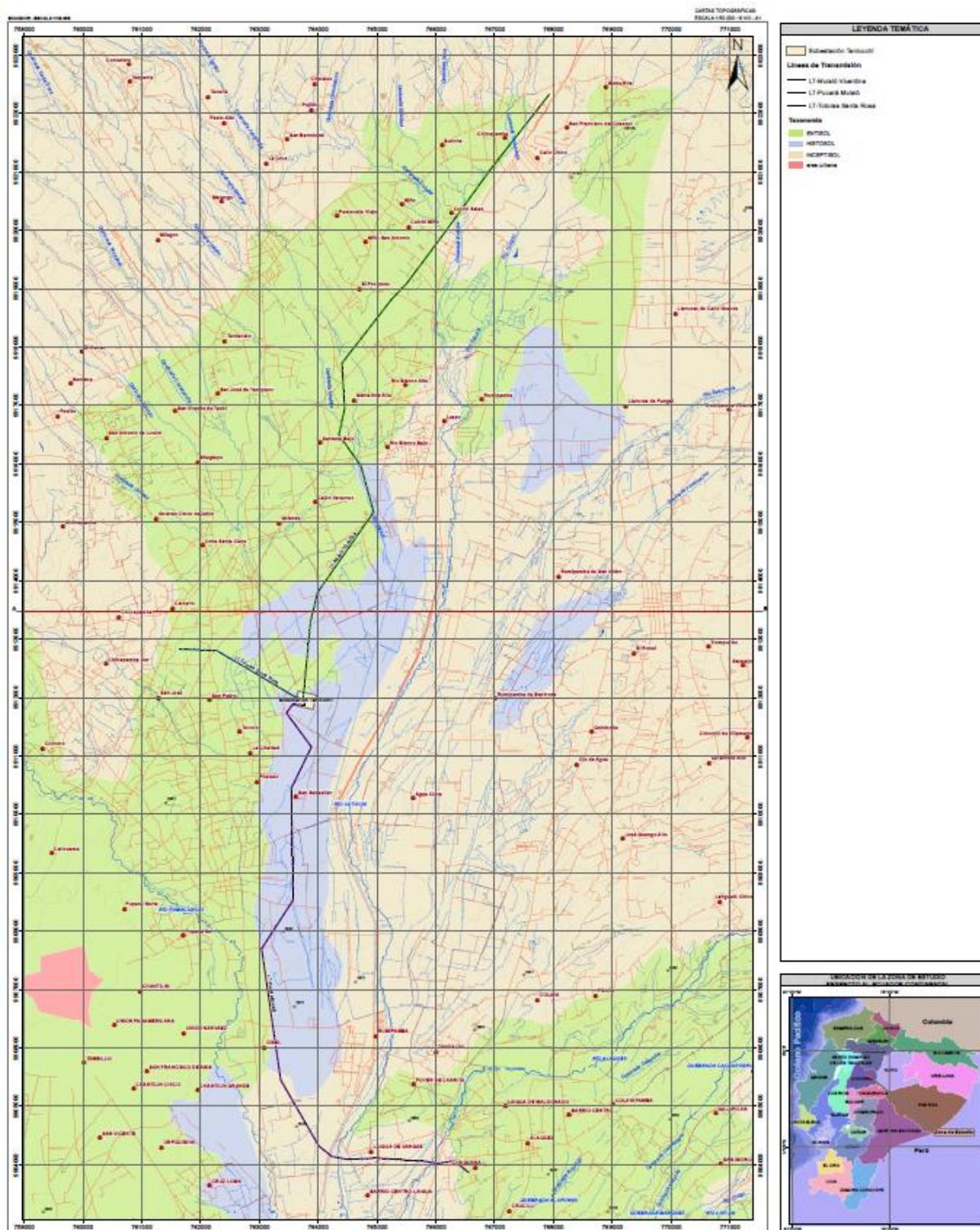
FIGURA 6-12: MAPA DE AMENAZAS SISMICAS ECUADOR



6.1.9 SUELOS Y FISIOGRAFÍA

Los tipos de suelos que se encuentran en campo corresponden con las unidades morfológicas antes mencionadas, se puede evidenciar la distribución de estos en el siguiente mapa.

FIGURA 6-13: MAPA DE SUELOS



Fuente SIGAGRO, Clasificación de Suelos, Escala 1:50.000, 2003

IGM, Cartas Topográficas, Escala 1:50.000, 2013

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, enero 2019

A continuación, se describen algunas de sus características del tipo de suelo identificado en el área de estudio:

ORDEN. –

Entisoles: Suelos con poco o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes pedogenéticos, dominio de material primario no consolidado.

Inceptisoles: Suelos minerales con un incipiente desarrollo de horizontes pedogenéticos; de superficies geomórficas jóvenes, representan una etapa subsiguiente de evolución en relación con los Entisoles.

SUBORDEN. –

Psamments: Materiales arenosos.

Andepts: Originados de cenizas volcánicas, apreciable contenido de alofano (arcillas amorfas) o alto material piroclástico vítreo, baja densidad aparente < 0.85 g/cc, alta capacidad de fijación de fósforo.

GRAN GRUPO. –

Ustipsamments y Vitrandepts: Proyecciones volcánicas, ceniza reciente, gruesa y permeable.

Estos suelos tienen alto contenido de vidrio volcánico; baja retención de humedad y pH ligeramente ácido a neutro. (Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo, 1986).

En el área de influencia del Sistema de Transmisión Tanicuchi se obtuvieron tres muestras con el fin de caracterizar el suelo que interacciona con el proyecto. Las muestras simples fueron tomadas diferentes zonas cercanas a la futura línea de transmisión Tanicuchi, como se describe en la Tabla 6.1-16.

TABLA 6.1-16: SITIOS DE MUESTREO DE SUELOS

ID MUESTRA	MS1	MS2	MS3
SITIO	Hacienda San Sebastián	Hacienda La Laurita	Terreno Privado
FECHA	27/06/2019	26/06/2019	27/06/2019
HORA	11:10:00	17:00:00	12:45:00
UTM X	763694	764431	763573
UTM Y	9912037	9917247	9908534

Fuente: Información del levantamiento de campo

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.9.1 Característica del Suelos

Para caracterizar los suelos se estableció como referencia lo establecido por las siguientes normativas:

- Norma ASTM D6044-96, Guía estándar para muestreo representativo para el manejo de desechos y medios contaminados.
- Norma ASTM D6044-96, Práctica estándar para muestreo de suelos y medios contaminados con barrenos manuales
- Norma ASTM D4687-95, Guía estándar para la planificación general de muestreo de desechos.

- Norma NTE INEN-ISO 10381-4:2014-01, Calidad de suelo. Muestreo. Parte 4: Guía de procedimientos para la investigación de sitios naturales, casi naturales y cultivados.

Los resultados obtenidos tras los ensayos de laboratorio de resumen en la Tabla 6.1-17.

TABLA 6.1-17: RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

ID MUESTRA	MS01- Tanicuchi	MS02- Tanicuchi	MS03- Tanicuchi
SITIO	Hacienda San Sebastián	Hacienda La Laurita	Terreno Privado
Densidad en peso seco (g/ml)	2,2	2,5	2,2
Conductividad (µS/cm)	552	381	419
Humedad %	22,7	15,4	36,7
Tipo de suelo	Arenoso-Franco	Arenoso-Franco	Franco-Arenoso
Metales en peso seco			
Bario (mg/kg)	78	45	142
Vanadio (mg/kg)	32	38	36
Metales en Sólido			
Relación de Absorción de sodio	6,8	0.8	2,7
Parámetros orgánicos en peso seco			
Hidrocarburos totales de petróleo (mg/kg)	<50	<50	<50
Materia orgánica (%)	5,8	1.7	7,5

Fuente: Información del levantamiento de campo, 2019.

Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, 2019.

6.1.9.2 Análisis de Resultados

Las dos primeras muestras se identifican como suelo arenoso franco, mientras que la tercera muestra se identifica con un suelo franco arenoso, las tres muestras presentan humedad relativamente media, la segunda muestra es la que presenta la humedad relativa menor y la tercera muestra presenta la mayor humedad relativa. Las tres muestras tienen baja cantidad de materia orgánica.

6.1.10 HIDROLOGÍA

La descripción hidrológica del área de estudio considera la intersección del AID con unidades hidrográficas acorde al método de delimitación Pfafstetter que es adoptado por la SENAGUA, (2009). En este sentido, los 24.5 km del proyecto, atravesarán una unidad del nivel 4.

- Unidad Hidrográfica 4996 o cuenca del río Pastaza

Esta unidad hidrográfica es de tipo *intercuenca* de nivel 4. Cabe enfatizar que el AID atraviesa secciones de *cuencas medias*.

TABLA 6.1-18: ESTACIÓN HIDROLOGICA

Código	Nombre de la Estación	Tipo	X	Y	Altitud	Provincia
H0793	NAGSICHE PLTA. ELEC. CUSUMBAMBA	LIMNIGRÁFIC A	757040.4 8	9882557.7 6	3057	COTOPAX I

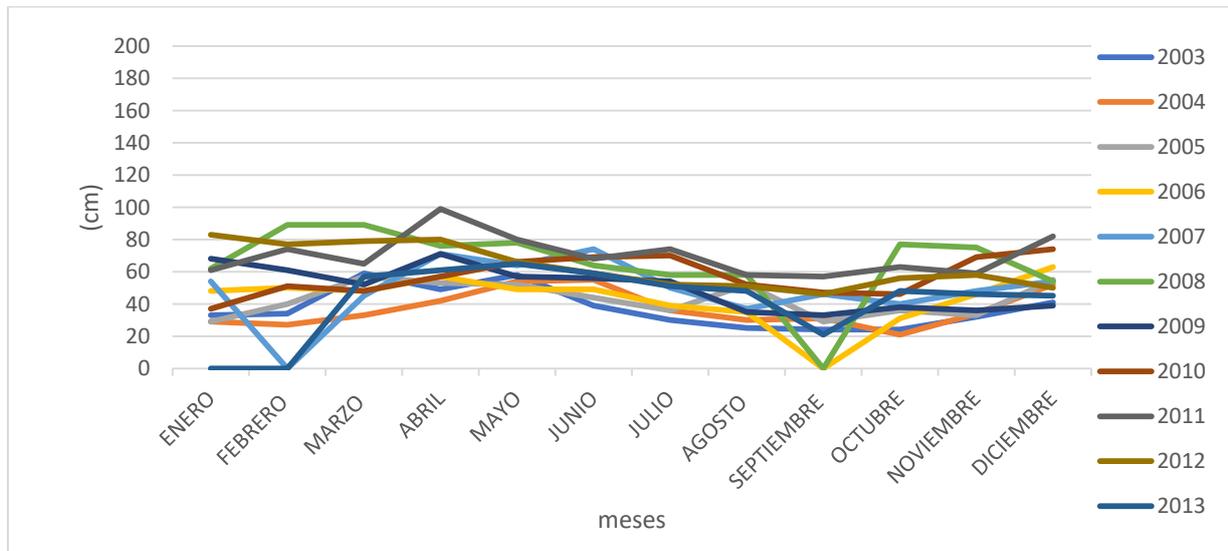
Fuente: INAMHI, 2003-2013

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Se analizó esta estación hidrológica para obtener datos de nivel de agua y caudales medios, máximos y mínimos, mediante la recopilación de información. Se debe tomar en cuenta que en algunos años no se tenía información completa.

Nivel de Agua o Altura Limnimétrica: Este parámetro mide el nivel de la superficie del agua con respecto a un nivel referenciado. En esta estación hidrológica se puede observar que en el periodo de enero-mayo y de octubre a noviembre hay un incremento del nivel de agua, esto asociado a la época lluviosa. Mientras que de junio a septiembre el nivel de agua desciende a causa de la época seca (Ver Figura 6.6-14).

FIGURA 6.6-14: NIVELES MENSUALES DEL AÑO 2003 AL 2013

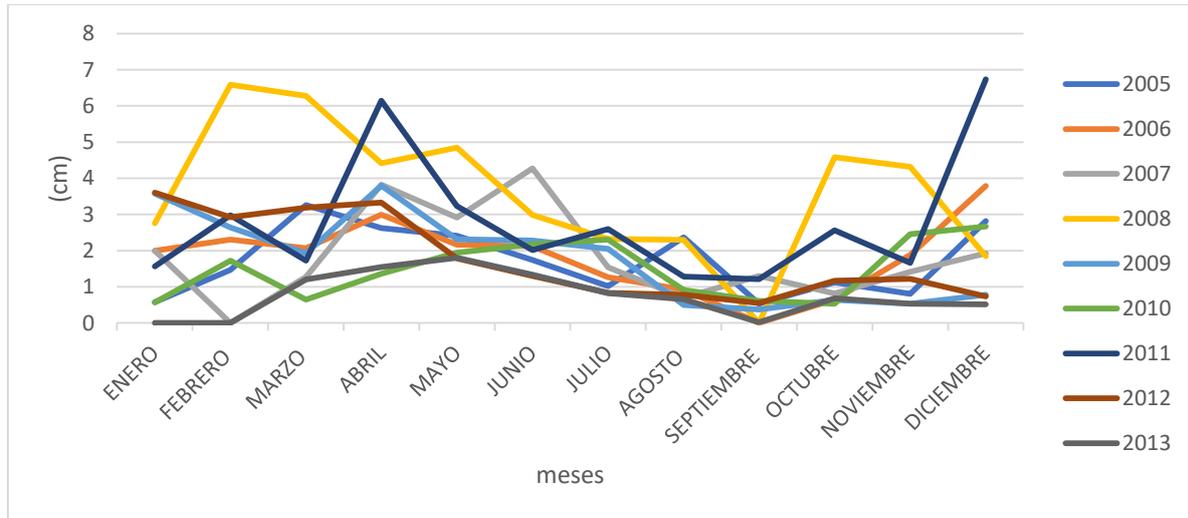


Fuente: INAMHI, ANUARIO HIDROLÓGICO (2003 AL 2013)
 Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, enero 2019

Los caudales, este parámetro se calcula a partir de los datos correspondientes de nivel de agua aplicando la curva de gasto o descarga, considerando su validez dentro de un rango de niveles y periodo de tiempo. Para esta estación se trabajó con los datos de caudal medio, máximo y mínimo del 2003 al 2013.

Caudales medios mensuales, como se observa en la Figura 6-156. El año en que el caudal de la cuenca se incrementó fue en febrero de 2008, mientras que en diciembre de 2011 también se evidencia un pico alto. Además, en el grafico se puede identificar que en el periodo Enero a mayo y de septiembre a diciembre de todos los años se encuentran los niveles más altos de caudal debido a la época lluviosa. El análisis se realizó del 2005 al 2013, debido que en los anuarios hidrológicos esta estación no presenta registro de datos para los años 2003 y 2004.

FIGURA 6-15: CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL 2005-2013

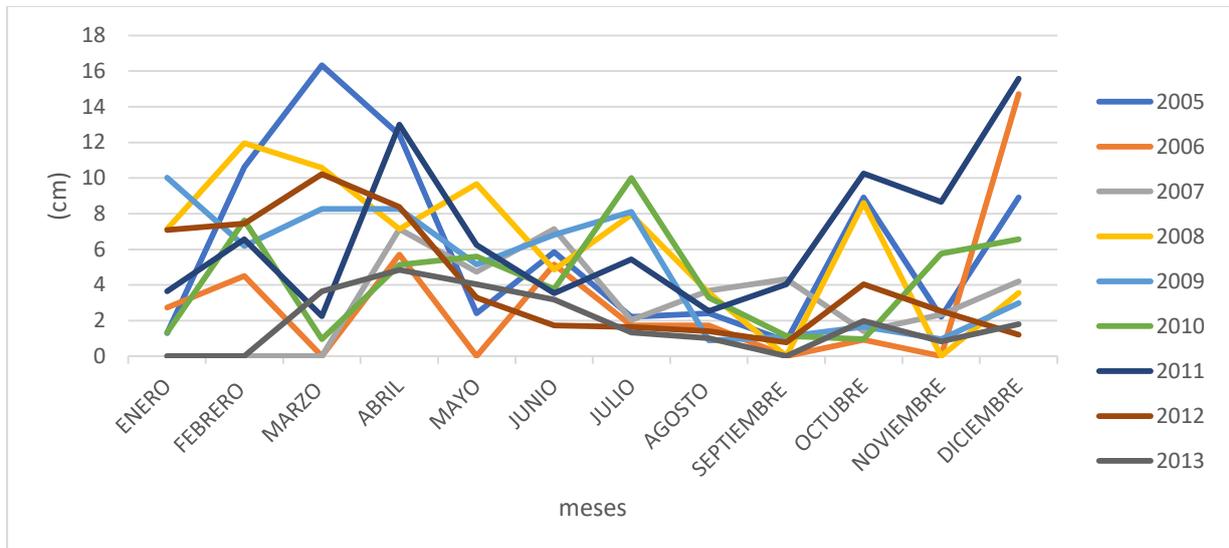


Fuente: INAMHI, ANUARIO HIDROLÓGICO (2003 AL 2013)

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Caudales máximos mensuales, como se observa en la siguiente figura, los años en que se registran picos altos son el 2005 y 2011, sin embargo también se registraron picos relativamente altos en los otros años en el periodo de Enero a mayo y de octubre de diciembre (época lluviosa) (Ver Figura 6-16).

FIGURA 6-16: CAUDALES MAXIMOS MENSUALES DEL 2003-2013

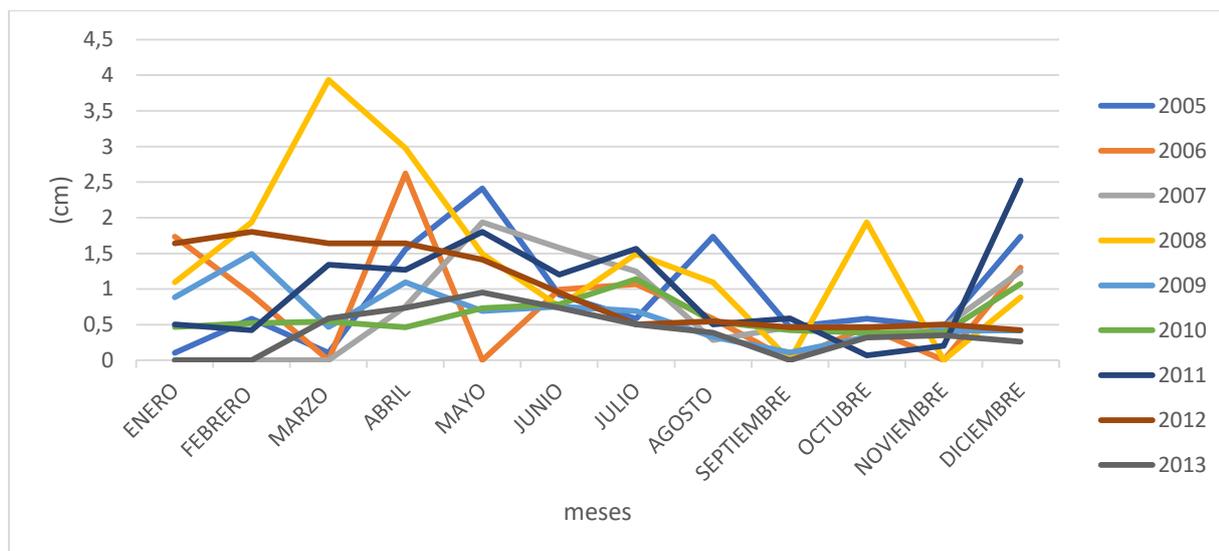


Fuente: INAMHI, ANUARIO HIDROLÓGICO (2003 AL 2013)

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Caudales mínimos mensuales, como se observa en la siguiente figura. El año en que se registraron los picos bajos fueron en el 2009, sin embargo, en la mayoría de los años se registran caudales mínimos de Julio a noviembre debido a que es época seca, con excepción en octubre de 2008, el cual presenta un valor más alto que la media de los años anteriores. (Ver Figura 6-17)

FIGURA 6-17: CAUDALES MINIMOS MENSUALES DEL 2003-2013



Fuente: INAMHI, ANUARIO HIDROLÓGICO (2003 AL 2013)
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.11 CALIDAD DE AGUA

6.1.11.1 Sitios de Muestreo

TABLA 6.1-19: SITIO DE MUESTREO DE AGUA

Sitio de muestreo		1
Cuerpo de agua		Río Alaquez
Código		A1-TANICUCHI
UTM	X	765939
UTM	Y	9904041
Fecha		26/06/2019
Hora		16:00:00
Observaciones		Muestra de agua tomada en el río Alaquez, río rodeado de vegetación secundaria Que atraviesa la parroquia del mismo nombre.

Fuente: Información del levantamiento de campo, junio 2019
Elaborado: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.11.2 Metodología del Estudio de Calidad de Agua

TABLA 6.1-20: PARÁMETROS DE ANÁLISIS

Parámetro	Unidades	LMP 1
pH	Potencial Hidrógeno	upH
CE	Conductividad Eléctrica	uS/cm
OD	Oxígeno Disuelto	mg/l
OD s	Oxígeno Disuelto	% saturación
Turb	Turbidez	m
MF	Materia flotante de origen antrópico	Visible / cualitativo
SST	Sólidos Suspendidos Totales	mg/l
NH4+	Amonio	mg/l
NH3	Amonio como amoniaco	mg/l
NH3-N	Nitrógeno Amoniacal	mg/l

Parámetro		Unidades	LMP 1
NO3	Nitrato	mg/l	13
NO2	Nitrito	mg/l	0.2
AyG	Aceites y Grasas IR	mg/l	0.3
DBO5	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	20
DQO	Demanda Química de Oxígeno	mg/l	40
Fen	Fenoles	mg/l	0.001
TPH	Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/l	0.5
N	Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	NA
TA	Tensoactivos	mg/l	0.5
CF	Coliformes Fecales	NMP/100ml	NA
CT	Coliformes totales	NMP/100ml	NA
HP	Huevos de Parásitos	C	NA
K	Fósforo	mg/l	NA

LMP1: Agua dulce

Fuente: AM 097-A, Anexo 1, Tabla 2 Criterios De Calidad Admisibles Para La Preservación De La Vida Acuática Y Silvestre En Aguas Dulces, Marinas Y De Estuarios

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.11.3 Resultados

6.1.11.4 Parámetros In situ

Durante la colección de la muestra, sendos análisis se llevaron a cabo en el sitio de muestreo, los resultados de dichos análisis se exponen en la siguiente tabla:

TABLA 6.1-21: PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO

Parámetro	Método de ensayo	Unidades	A1-TANICUCHI	LMP
Potencial Hidrógeno	SM4500H/MM-AG/S-01	upH	6.9	6.5-9
Conductividad Eléctrica	EPA9050A/MM-AG/S-02	uS/cm	229	NA
Oxígeno Disuelto	SM4500 O,G/MM-AG-03	mg/l	6.5	NA
Oxígeno Disuelto	SM4500 O,G/MM-AG-03	% saturación	92.2	>80
Turbidez	HACH8237/MM-AG-04	FAU/NTU	16	NA
Materia flotante de origen antrópico	MÉTODO INTERNO	Visible / cualitativo	Ausencia	Ausencia

LMP: Agua dulce

Fuente: Gruentec, 2019; AM 097-A, Anexo 1, Tabla 2

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.11.5 Resultados de laboratorio

En la

Tabla 6.1-22, se presentan los resultados de ensayos analíticos efectuados sobre la muestra de agua superficial proveniente del cuerpo de agua analizado.

TABLA 6.1-22: RESULTADOS DE LABORATORIO DE MUESTRAS DE AGUA

Parámetro	Método de ensayo	Unidades	A1-TANICUCHI	LMP
Potencial Hidrógeno	SM4500H/MM-AG/S-01	upH	6.9	6.5-9
Conductividad Eléctrica	EPA9050A/MM-AG/S-02	uS/cm	229	NA
Oxígeno Disuelto	SM4500 O,G/MM-AG-03	mg/l	6.5	NA
Oxígeno Disuelto	SM4500 O,G/MM-AG-03	% saturación	92.2	>80
Turbidez	HACH8237/MM-AG-04	m	16	NA
Materia flotante de origen antrópico	MÉTODO INTERNO	Visible / cualitativo	Ausencia	Ausencia
Sólidos Suspendidos Totales	SM2540D/MM-G/05	mg/l	32	Max 10% +
Amonio	SM4500Norg/MM-AG-15	mg/l	0.11	-
Amonio como amoniaco	SM4500Norg/MM-AG-15	mg/l	0.11	-
Nitrógeno Amoniacal	SM4500Norg/MM-AG-15	mg/l	0.09	NA
Nitrato	EPA300.1/MM-AG-37	mg/l	1.7	13
Nitrito	EPA300.1/MM-AG-37	mg/l	<0.05	0.2
Aceites y Grasas IR	EPA1664/MM-AG/S-32	mg/l	<0.3	0.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM5210 B,D/MM-AG-19	mg/l	<2	20
Demanda Química de Oxígeno	SM5220D/MM-AG-18	mg/l	6	40
Fenoles	EPA420.1/MM-AG-25	mg/l	<0.001	0.001
Hidrocarburos Totales de Petróleo	EPA8015D/MM-AG-23	mg/l	<0.3	0.5
Nitrógeno Total Kjeldahl	SM4500Norg/MM-AG-15	mg/l	1	NA
Tensoactivos	SM5540/MM-AG-26	mg/l	<0.02	0.5
Coliformes Fecales	SM9223A,B/MM-AG/S-20	NMP/100ml	110000	NA
Coliformes totales	SM9223A,B/MM-AG/S-20	NMP/100ml	>110000	NA
Huevos de Parásitos	METODO DE RICHIE	C	Ausencia	NA
Fósforo	EPA6020B/MM-AG/S-39	mg/l	0.16	NA

LMP: Agua dulce

Fuente: Gruentec, 2019; AM 097-A, Anexo 1, Tabla 2

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

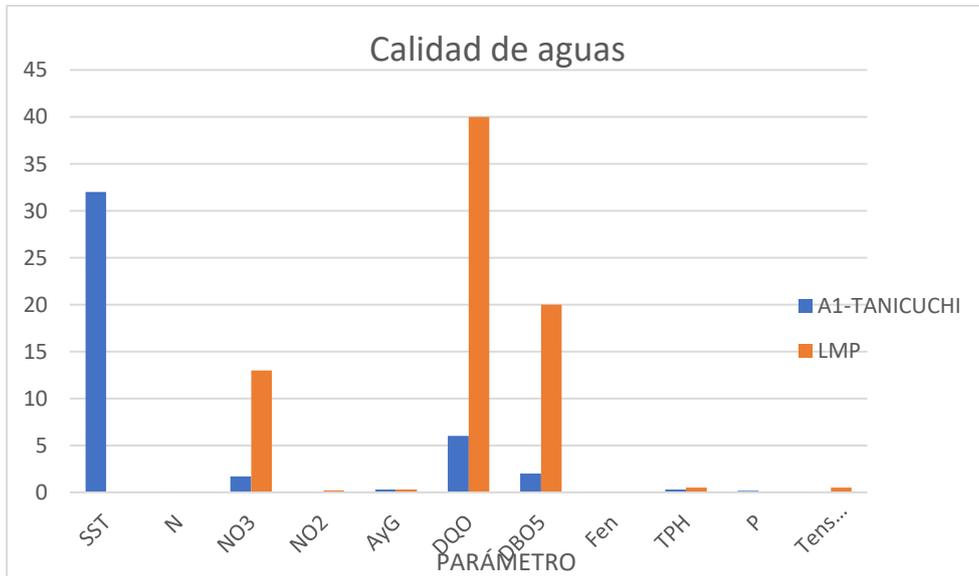
En la Figura 6-18 se visualiza un conjunto de varios parámetros que presentan valores inferiores a los límites de detección del método de laboratorio comparados con su respectivo LMP. Aquí se evidencia la diferencia de concentraciones de sólidos suspendidos, de nitrógeno total y potasio, así como de DQO, todo esto asociado a las características del río Alaquez el día del muestreo.

Por su parte, la Figura 6.19, grafica la concentración de microorganismos en el agua del río Alaquez en el sitio de muestreo. La cantidad de Coliformes Totales cuantificada para la muestra aparentemente excede el límite de detección del método de laboratorio, sin embargo, en cuanto a coliformes fecales se trata, el valor es asociable al arrastre de aguas de escorrentía y subterráneas contaminadas con materia fecal a causa de elevadas precipitaciones aguas arriba al sitio de muestreo.

Figura 6-19, Figura 6-20 y Figura 6-21, representan análisis gráficos comparativos de los resultados de laboratorio de las muestras de agua estudiadas y de los respectivos límites máximos permisibles definidos por el Texto Unificado Legislación Ambiental Secundaria.

6.1.11.6 Análisis de Resultados

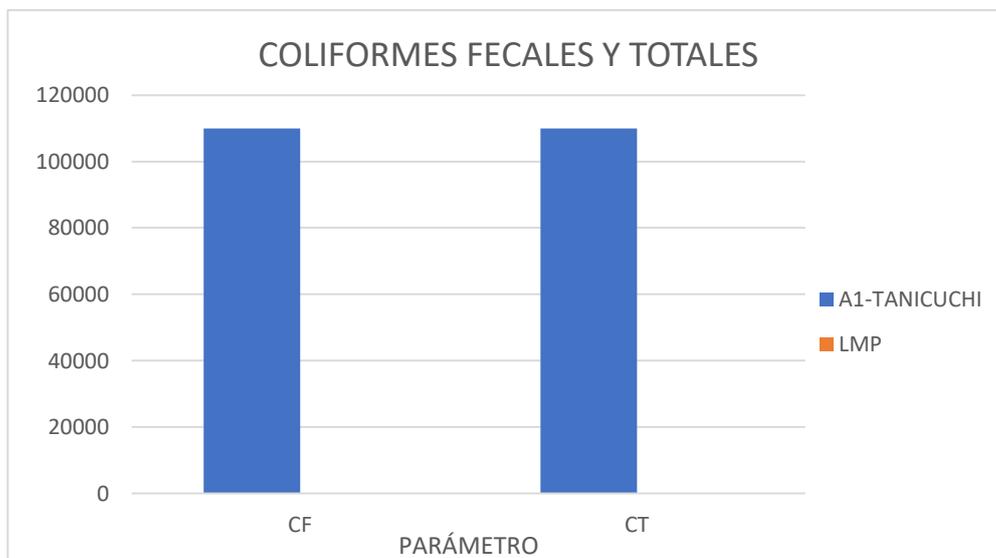
FIGURA 6-18. RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUAS VS LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE



Fuente: Gruentec, 2019; AM 097-A, Anexo 1, Tabla 2
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Por su parte, la Figura 6.19, grafica la concentración de microorganismos en el agua del río Alanquez en el sitio de muestreo. La cantidad de Coliformes Totales cuantificada para la muestra aparentemente excede el límite de detección del método de laboratorio, sin embargo, en cuanto a coliformes fecales se trata, el valor es asociable al arrastre de aguas de escorrentía y subterráneas contaminadas con materia fecal a causa de elevadas precipitaciones aguas arriba al sitio de muestreo.

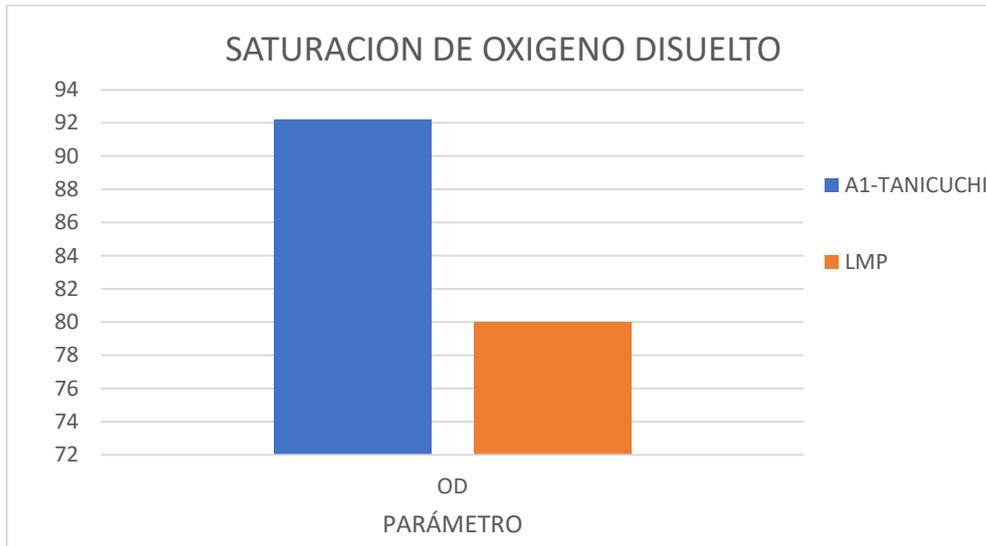
FIGURA 6-19 RESULTADOS DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS EN AGUAS



Fuente: Gruentec, 2019; AM 097-A, Anexo 1, Tabla 2
Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

En cuanto a Oxígeno Disuelto, la Figura 6-20, la muestra tiene un valor mayor a 80 % que el valor normado de Oxígeno Disuelto, lo cual permite conocer la calidad del río en el punto de muestreo, si bien el río Alaquez tiene una cantidad alta de Coliformes, el río cuenta con una capacidad de depuración alta.

FIGURA 6-20 SATURACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO EN AGUAS

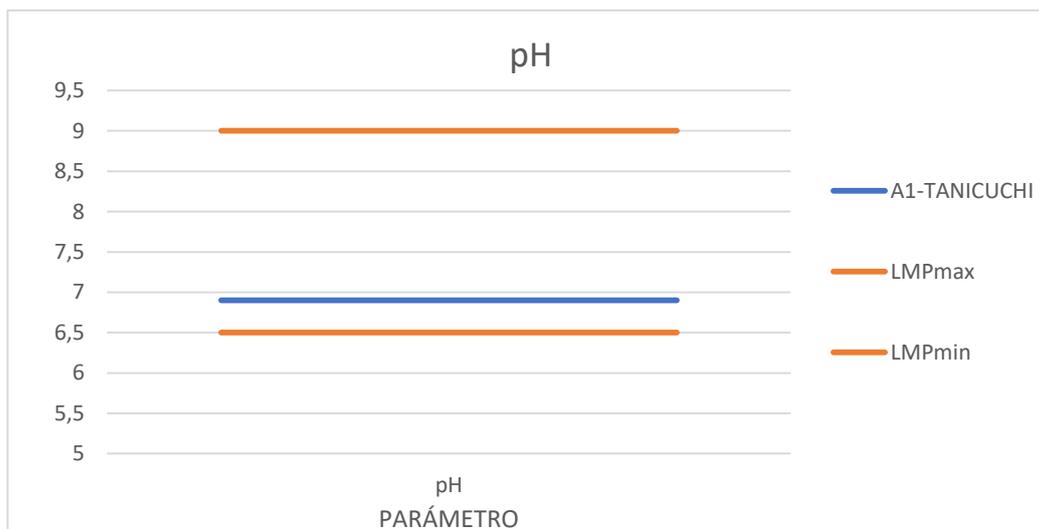


Fuente: Gruentec, 2019; AM 097-A, Anexo 1, Tabla 2

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Como se puede apreciar en la Figura 6-21, los niveles de potencial hidrógeno de ambas muestras se encuentran dentro del rango de calidad establecido por la normativa legal aplicable.

FIGURA 6-21. POTENCIAL HIDRÓGENO EN AGUAS



Fuente: Gruentec, 2019; AM 097-A, Anexo 1, Tabla 2

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.13 CALIDAD DEL AIRE

El análisis de contaminantes criterio aire – ambiente se realizó mediante monitoreo en campo con la cual se obtuvo información del punto de monitoreo de acuerdo a los criterios de calidad del A.M. 097, Anexo 4.

Acorde al plan de muestreo aprobado, para el presente estudio se considera como caracterización actual un punto de monitoreo registrado en el Campo efectuado por GRUNTEC, julio 2019. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla:

TABLA 6.1-23: RESULTADOS DEL MONITOREO DE AIRE

SITIO	CODIGO	FECHA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 17S		PARAMETROS ug/m3								
			ESTE	NORTE	CO (prom: 8 h)	CO (max conc 10 min/h)	NO (max conc 10 min/ h)	NO2 (max conc 10 min/h)	SO2 (prom: 24 h)	SO2 (prom: 10 min)	O3 (prom: 8 h)	PM10 (prom: 24 h)	PM 2.5 (prom: 24 h)
TANICUCHI	CA-TANICUCHI	26/6/2019	763609	9911953	0,1	0,1	0,05	0,05	0,055	0,055	0,05	42	42
AM 097- A anexo 4					10000	30000	N/A	200	125	500	100	100	50

Fuente: Gruntec, 2019

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Como se puede observar en la tabla 6.1-23 los valores que se obtuvieron de la medición de la calidad de aire en campo, se encuentran muy por debajo del Límite Máximo Permisible establecido en la normativa vigente, con respecto al material particulado los valores también se encuentran por debajo del LMP, sin embargo son representativos de la zona ya que es un área donde soplan fuertes vientos y el área es en algunas partes descubiertas de cobertura vegetal, lo que provoca que se levante material particulado en la zona.

6.1.14 RUIDO

6.1.14.1 Metodología de Trabajo

Para la determinación de niveles de presión sonora en el área de influencia del proyecto, se establecieron dos puntos de medición, en cada uno de ellos se llevaron a cabo mediciones diurnas y mediciones nocturnas.

De manera adicional se registran las condiciones meteorológicas al momento de cada una de las mediciones, así como las condiciones del entorno referentes a fuentes de ruido y situaciones que pueden influenciar en la medición.

6.1.14.2 Equipos de Medición de Ruido

Sonómetro integrador Clase II, Marca Quest Technologies, modelo soundPRO SE_DL2. Serie BGJ030002. Calibrador acústico marca Quest, Modelo QC-10/QC-20, serie QIJ030025.

6.1.14.3 Procedimiento de Campo

En la Tabla 6.1-24, se detallan los dos sitios en donde se llevó a cabo el monitoreo de niveles de presión sonora, asimismo, se detallan las condiciones meteorológicas registradas al momento de las mediciones.

TABLA 6.1-24: DESCRIPCIÓN DE SITIOS DE MONITOREO DE RUIDO

Muestra	Ubicación	TANICUCHI - Santa Ana de Tanicuchi			
	Código	RD02 Tanicuchi		RD01 Tanicuchi	
	Período	Ruido Diurno	Ruido Nocturno	Ruido Diurno	Ruido Nocturno
Precipitación	Cualitativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Humedad relativa	%	52	89	50,9	88
Temperatura	°C	23,5	12,2	23,4	13,1
Velocidad del viento	m/s	1,1	0,9	2,5	2,5
Presión atmosférica	mb	715,3	714,8	714,2	714,0
Coordenadas UTM	Y	764832	764832	763226	763226
	X	9918283	9918283	9912855	9912855
Observaciones		Área de siembra de maíz y potrero Vértice 25 LT Mulaló-Vicentina.		Área de siembra de brócoli, hacienda San Sebastián, 900 m noreste del lote donde se construirá la subestación Tanicuchi.	

Fuente: Gruentec, 2019

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.14.4 Resultados

TABLA 6.1-25: RESULTADOS DE MONITOREO DE RUIDO

Muestra	Ubicación	V25 LT Mulaló-Vicentina.		900 m noreste de la futura subestación Tanicuchi	
	Período	Ruido Diurno	Ruido Nocturno	Ruido Diurno	Ruido Nocturno
	Código	RD02-Tanicuchi		RD01-Tanicuchi	
LA Max	dB	45	41	45	43
LA Min	dB	44	40	44	42
Ruido residual LAeq, rp	dB	45	41	45	43
Ruido Total LAeq, tp	dB	45	41	45	43

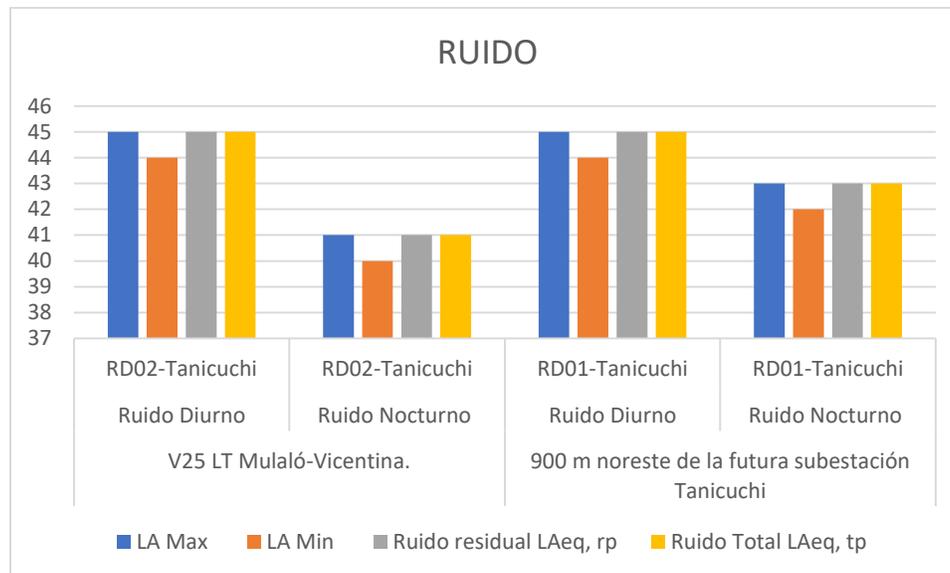
Fuente: Gruentec, 2019

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.14.5 Análisis de Resultados

En la Figura 6-21, se presentan los valores de nivel de presión sonora máxima, mínima, residual y total identificados en los sitios de medición. En vista de que al momento de la medición no existe una fuente emisora de ruido (FER) constante, los niveles de ruido residual y total se igualan, dando como resultado que estos valores puedan ser considerados como ruido de fondo.

FIGURA 6-22 RUIDO



Fuente: Gruentec, 2019

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.15 RADIACIONES NO IONIZANTES

Durante el levantamiento de información de línea base se efectuó una medición en el área en el que se encontrará la Línea de Transmisión del Sistema de Transmisión Tanicuchi y en las áreas destinadas para la implantación de la subestación asociada.

6.1.15.1 Metodología de Muestreo

Para la investigación de campo se empleó un Medidor de Campos Eléctricos y Magnéticos (Trifield 100XE Meter Model TF100XE), capaz de medir campos electromagnéticos de baja frecuencia. Donde no se detecta niveles de Campos Eléctricos y Magnéticos, se utiliza un medidor de campos electromagnéticos naturales (Natural Electromagnético (EM) Meter).

6.1.15.2 Equipos de Medición de Radiaciones no ionizantes

Para la medición se utilizó un equipo manual que se describe en la Tabla 6.1-26.

TABLA 6.1-26: ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO DE MEDICIÓN DE RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

ESPECIFICACIONES				
Magnético 1:	1 Mg	0-100 mG	± 20%	50 Hz - 100 kHz
Magnético 2:	0.2 mG	0-3 mG	± 20%	50 Hz - 100 kHz
Eléctrico:	5 V/m	0-1000 V/m	± 30%	50 Hz - 100 kHz
RF/Microondas:	0.01 mW/cm ²	0-1 mW/cm ²	Factor de 2 en 2 GHz	50 MHz - 3 GHz

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

Es importante reparar en que las configuraciones de los campos magnéticos y eléctricos de este medidor están cargadas en frecuencias de 30 a 500 Hz, y calibradas en 60 Hz (una unidad calibrada a 50 Hz está disponible como una orden especial). Lo que esto quiere decir es que un campo magnético de 2 mG en 60 Hz se leerá como "2" en el medidor, pero 2 mG en 120 Hz se leerá como "4". De 500 Hz a 1000 Hz, la respuesta es plana ± 20 %. Por encima de los 1000Hz, la sensibilidad decrece con el incremento de la frecuencia.

6.1.15.3 Sitio de medición

Las mediciones se llevaron a cabo en 4 sitios representativos del trazado de las L/T y SE, en la Tabla 6.1-27 se detallan los sitios investigados. En ninguno de ellos se encontraba presente estructura eléctrica de generación, transmisión, subtransmisión ni distribución.

TABLA 6.1-27: SITIOS DE MEDICIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Punto de Monitoreo	Coordenadas		Fecha	Observación
	ESTE	NORTE		
P1	763791.9	9912455.2	21-06-2019	LT Mulaló Vicentina
P2	763472.6	9912090.3	21-06-2019	LT Totoras Santa Rosa
P3	763472.9	9911753.9	21-06-2019	LT Pucara Mulaló
P4	763633.1	9911918.4	21-06-2019	SE Tanicuchi

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.15.4 Resultados

Los valores de campos electromagnéticos obtenidos en los sitios de medición se detallan en la Tabla 6.1-28:

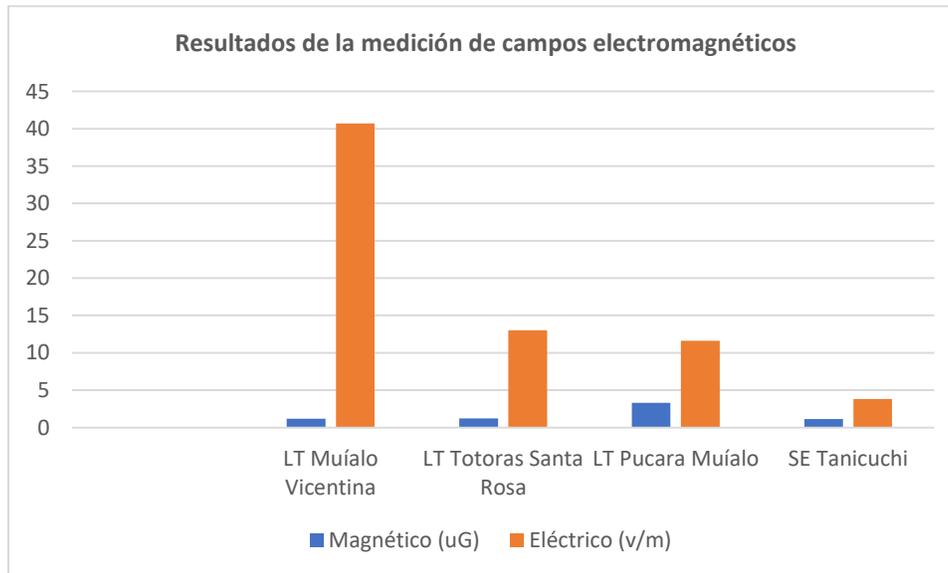
TABLA 6.1-28: RESULTADOS DE MEDICIONES DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

Punto de Monitoreo	Coordenadas		Observación	Magnético (uG)	Eléctrico (v/m)
	ESTE	NORTE			
P1	763791.9	9912455.2	LT Muíalo Vicentina	1,18	40,7
P2	763472.6	9912090.3	LT Totoras Santa Rosa	1,22	13
P3	763472.9	9911753.9	LT Pucara Muíalo	3,32	11,6
P4	763633.1	9911918.4	SE Tanicuchi	1,11	3,8

6.1.15.5 Análisis de Resultados

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta una comparación gráfica de los resultados obtenidos tras las mediciones de campos electromagnéticos en los cuatro puntos de estudio.

FIGURA 6-23: RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS



Elaboración: Ecuambiente Consulting Group, 2019

6.1.16 PAISAJE NATURAL

El Ecuador está constituido por una impresionante barrera montañosa cuyo ancho, contando las vertientes externas, varía generalmente entre 100 y 150 km de este a oeste, siendo la parte central la más estrecha, mientras que en el sur, a proximidad de la frontera peruana, los relieves montañosos andinos prolongados por los de las cordilleras subandinas amazónicas, se ensanchan progresivamente hasta constituir una cordillera, ciertamente menos marcada, pero de 180 a 200 km de ancho.

El área de estudio se encuentra en los andes septentrionales que en su parte norte, desde la frontera colombiana hasta la latitud 2° 15' S, la cordillera tiene su aspecto más conocido, que fue descrito por Humboldt como la “Avenida de los Volcanes”. Es una cadena con flancos externos muy empinados que dominan las regiones costaneras y amazónicas, con desniveles de aproximadamente 3000 m y con elevaciones de hasta 4000 – 4500m en las dos cordilleras, meridianas al centro e incurvadas hacia el este en el extremo norte (Los grandes rasgos del relieve en el Ecuador, 1992).

Sin embargo, el paisaje no es la simple suma de elementos geográficos separados, sino que es el resultado de las combinaciones dinámicas, a veces inestables de elementos físicos, biológicos y antropológicos, que concatenados hacen del paisaje un cuerpo único, indisociable, en perpetua evolución.

El sistema de transmisión Tanicuchi atraviesa solamente un tipo de relieve se encuentra en la región natural denominada Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes, el cual se caracteriza por ser un ecosistema discontinuo ubicado en quebradas y áreas de difícil acceso con pendientes de hasta 60°. Se encuentra en las vertientes internas y laderas occidentales montañosas húmedas de la cordillera de los Andes. También se caracteriza por estar compuesta de vegetación sucesional, donde los bosques montanos han sido sustituidos por cultivos entre los cuales quedan estos remanentes formados por una vegetación arbustiva alta de dosel muy abierto de aproximadamente 5 m y sotobosque arbustivo hasta 2 m, compuesta de un conjunto característico de especies andinas, entre ellas algunas espinosas. (Sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador continental, 2013).

6.2 MEDIO BIÓTICO

La biodiversidad y los ambientes naturales posibilitan la supervivencia del ser humano en el planeta. El abastecimiento de alimentos, materiales, aire respirable, agua, control del clima, la regulación hidrológica y la protección de la radiación solar son funciones claves de los ecosistemas biológicos, a más de proveer placer estético y artístico (Piltz et al., 2006). Sin embargo, en la actualidad, la mayoría de las actividades humanas están reduciendo la biodiversidad a un ritmo alarmante. En consecuencia, una de las tareas prioritarias para la humanidad es preservar la biodiversidad, la integridad y funcionalidad de los ecosistemas, para lo cual es necesario implementar acciones que permitan la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sustentable de las actividades productivas.

La metodología utilizada para la evaluación de cada uno de los componentes biológicos se estableció en función de determinar las especies presentes, diversidad, aspectos ecológicos relevantes, etc. La jornada de trabajo se realizó desde las 08:00 am hasta las 21:00 durante un día de investigación. Se realizaron recorridos al azar por el área del proyecto para realizar las observaciones y caracterizaciones pertinentes para los grupos de flora y fauna, se tomaron puntos de georreferencia UTM y fotografías de respaldo.

Es importante señalar que las condiciones presentadas en el área tanto para las áreas definidas para la línea de transmisión son muy homogéneas y no presentan diferencias en cuanto a composición del paisaje o composición de cobertura vegetal.

El componente de flora comprende un análisis cualitativo del área de estudio, los puntos seleccionados para la evaluación biológica comprenden aquellas zonas con representación ecológica para los análisis e interpretación de resultados

Los componentes de fauna terrestres (mastofauna, avifauna, herpetofauna e invertebrados terrestres), fueron evaluados dentro del área por medio de características cualitativas debido al nivel de antropización de la zona y que no permitían la aplicación de metodologías de evaluación cuantitativas.

La fauna acuática no fue evaluada puesto que las actividades del proyecto no tienen incidencia sobre los cuerpos de agua presentes (canales de riego), y al ser un curso con intervención por las actividades agroproductivas, no aplica su evaluación desde la perspectiva biológica.

De acuerdo al análisis legal de la normativa ambiental y de la consulta directa realizada en la Dirección Provincial del Ministerio del Ambiente de Cotopaxi, no procedió el trámite de obtención de permisos de investigación para el levantamiento de información biológica puesto que no se aplicaron metodologías de captura o manipulación de individuos (flora y fauna), y tampoco el área de estudio se encuentra dentro de áreas protegidas del Estado o privado.

6.2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El Sistema de Transmisión Tanicuchi, atraviesa las parroquias Guayatacama, Tanicuchi, Alaquez, barrios Goteras, Chilcapamba y Cuichi Salas, entre los más importantes: pertenecientes a los cantones Latacunga y Sigchos en la provincia de Cotopaxi, se localiza entre las cotas 2850 2912 msnm.

La parroquia rural de Tanicuchi se ubica a una altitud de 2988 msnm, no presenta bosque nativo y se caracteriza por su riqueza agrícola y ganadera, cuenta con la presencia de importantes empresas lácteas como AVELINA, INDULAC Y PARMALAC.

El área de estudio corresponde a un área totalmente intervenida, no existe vegetación remanente.

6.2.2 FLORA

El presente estudio permite conocer el estado de la cobertura vegetal natural que se encuentra dentro del área de influencia directa e indirecta del área del proyecto, constituye un análisis de la composición florística de los sitios de muestreo realizados en el sector, para conocer el estado de conservación y el análisis de potenciales impactos a la flora del área que se originarían por acciones inherentes al proyecto.

De acuerdo con lo observado y con la información obtenida durante la fase de campo, en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto propuesto, se identificaron principalmente cultivos parcelados en zonas rurales. No se determinaron especies nativos o remanentes de vegetación común del ecosistema presente.

b. Fase de campo

Durante la fase de campo se recopiló y revisó información pertinente sobre el área de estudio, incluyendo reportes del área y cartas topográficas, la información obtenida fue analizada para optimizar de mejor manera la obtención de los datos en el campo.

La investigación de campo se realizó en el mes mayo de 2019. Tomando en cuenta el estado de conservación de las áreas de estudio y su relieve, se emplearon las siguientes metodologías:

a.1. Inventarios Cualitativos

Se utilizó la técnica de observación directa, la cual consiste en ubicar un sitio en el campo e identifica los grupos florísticos más dominantes en un radio de 20 metros a la redonda, equivale a un área de muestreo de 1256 m² (Sayre et al., 2002). Se anotaron las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación en forma general. Adicionalmente, se tomaron datos de las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) WGS 84, mediante el uso de un receptor GPS.

La Tabla 6.2-1 detalla el esfuerzo de muestreo utilizado durante la caracterización de la cobertura vegetal en la zona de estudio.

TABLA 6.2-1: ESFUERZO DE MUESTREO

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
Área intervenida	PMF1	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF2	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF3	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF4	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF5	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF6	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF7	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF8	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF9	Puntos de observación cualitativos en áreas	Directo	1.5 horas	1.5 horas

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
		intervenidas			
Área intervenida	PMF10	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PMF11	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Total					16.5 horas

Código PMF: Punto de Muestreo de Flora

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

c. Fase de Gabinete

La identificación de las especies se realizó en forma directa, debido a que las especies son comunes del área, con la ayuda de material bibliográfico especializado y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MO) (www.tropicos.org, Trópicos, 2014). Para los nombres y abreviaciones botánicas se utilizó a Jorgensen y León Yáñez, 1999. Las categorías de amenaza se aplicaron de acuerdo a la categorización de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Para la revisión de cada una de las especies se utilizó a Valencia, R., Pitman, N., S. León-Yáñez & P. M. Jorgensen (eds.) (2000).

b.1. Análisis de Datos

Para la realización del análisis de datos cuantitativos se usaron los siguientes parámetros los cuales se describen a continuación.

- **Riqueza y Abundancia**

El término riqueza se refiere al número de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido por el número de registros encontrados. Este dato permite realizar una comparación directa entre las muestras de vegetación en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de árboles, aun cuando el número de árboles o individuos sea variable entre los muestreos (el dato siempre es un valor entre 0 y 1: si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendrían un valor de 1; un valor de 0,5 significa una alta diversidad de especies).

TABLA 6.2-2: NTERPRETACIÓN ABUNDANCIA Y RIQUEZA

INTERPRETACIÓN	VALORES
Alta diversidad	0,50-1
Mediana diversidad	0,30-0,49
Baja diversidad	0-0,29

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

La abundancia se define como el número de individuos encontrado para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo. Los dos parámetros (riqueza y abundancia) determinan la diversidad de especies relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada.

- **Aspectos Ecológicos**

Los estudios de vegetación son importantes desde la perspectiva de la dinámica del bosque ya que la cantidad de especies, que pueden coexistir en equilibrio en un ambiente dado, refleja la cantidad de formas en que las plantas y animales pueden sobrevivir en ese ambiente; es decir, si la cantidad de nichos ecológicos que ese hábitat puede ofrecer es alta en los trópicos, la posibilidad de ofrecer mayores expectativas de vida es alta (MacArthur, 1996, 1972).

- **Especies Indicadoras**

Ellenberg (1991) propuso la relación íntima entre el medio ambiente de un sitio, sus especies y la composición florística de estas. Entonces, tenemos que en la vegetación presente en la zona de estudio existen especies vegetales indicadoras del buen o mal estado de conservación.

- **Estado de Conservación**

El endemismo y categoría de amenaza de las especies se examinó con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, Segunda Edición (León-Yáñez, S. et al., 2011) y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MO) (Trópicos, 2014).

TABLA 6.2-3 CATEGORÍAS ASIGNADAS A LAS PLANTAS ENDÉMICAS POR LA UICN

CATEGORÍA UICN	ABREVIACIÓN	SIGNIFICADO
En Peligro Crítico	CR	Corren un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre
En Peligro	EN	Corren un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre
Vulnerable	VU	Corren un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
Casi amenazada	NT	Está cerca de clasificar para una categoría de amenaza en un futuro cercano.
Preocupación menor	LC	Ampliamente distribuidos.
No evaluada	NE	No ha sido evaluada

Fuente: Extraído de Valencia et al., 2000.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

- **Uso del Recurso Florístico**

La información recopilada se verificó con la Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador (L. de la Torre et al., 2008).

d. Sitios de Muestreo

La Tabla 6.2-4 detalla los puntos de muestreo evaluados en la evaluación biológica del componente flora.

TABLA 6.2-4 SITIOS DE MUESTREO COMPONENTE BIÓTICO

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS84		METODOLOGÍA	TIPO DE VEGETACIÓN
		ESTE	NORTE		
Chaguana	PMF1	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PMF2	766029	9904021	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Laigua de Vargas	PMF3	765040	9904112	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Direl	PMF4	763892	9904523	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
La Libertad	PMF5	763556	9909561	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PMF6	764279	9914215	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PMF7	764013	9913837	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PMF8	763665	9912093	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Cuichi salas	PMF9	765320	9918892	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chilcapamba	PMF10	767921	9922328	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PMF11	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida

Código PMF: Punto de Muestreo de Flora.

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

e. Análisis detallado de Resultados

El sistema de transmisión Tanicuchi, no presenta cobertura vegetal nativa en la zona, la flora ha sido desplazada por la expansión urbana, agrícola y ganadera.

El área de estudio se encuentra totalmente alterada, la cobertura vegetal está formada por pastizales, cultivos y árboles de pino y eucalipto.

d.1. Cobertura vegetal

Según el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013), el área de estudio se encuentra en un área totalmente intervenida, no presenta ningún ecosistema o bosque. Información verificada en campo con la cartografía disponible de MAE, Cobertura y Uso de la Tierra (MAGAP, 2016).

d.2. Observaciones directas

Punto de muestreo 1

La cobertura en esta zona es arbustiva y herbácea. Se observa varios individuos de las especies *Baccharis latifolia* (chilca), *Calceolaria hyssopifolia* (zapatitos) y *Lupinus pubescens* (sacha chocho).

Entre las pocas especies herbáceas que se asocian con los pastizales, se encuentran: *Bidens andicola* (ñachag) y *Solanum nigrescens* (hierba mora).

Punto de muestreo 2

La cobertura en este sitio corresponde a un sembrío de maíz (*Zea mays*).

Punto de muestreo 3

La cobertura de la zona es casi en su totalidad pastizal. Se observa además vegetación a manera de cercas vivas que se ubican en los linderos de cada terreno con las especies *Euphorbia laurifolia* (lechero) y *Lupinus pubescens* (sacha chocho).

Punto de muestreo 4

Entre las pocas especies arbustivas que se asocian con los pastizales se encuentran: *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Cortaderia nítida* (sigse), *Baccharis latifolia* (chilca), *Vulpia myuros* (pajilla) y *Schoenoplectus californicus* (totora)

Punto de muestreo 5 y 6

La cobertura en estos sitios corresponde a pastizal.

Punto de muestreo 7

El sitio seleccionado para el trazado de la línea, presenta árboles dispersos de la especie *Eucaliptus globulus*; especie maderable e introducida en la zona.

Se observan amplios pastizales de *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) y además vegetación arbustiva con especies de *Baccharis latifolia* (chilca) y *Cortaderia nítida* (sigse).

Punto de muestreo 8 y 9

El sitio de implantación de la Subestación eléctrica se ubica en la hacienda San Sebastián, la cual se dedica al cultivo del brócoli, la cobertura de la zona es agrícola, predominan los pastizales.

En las especies herbáceas que se asocian con los pastizales, se encuentran: *Bidens andicola* (ñachag), *Taraxacum officinale* (diente de león) y *Lupinus pubescens* (sacha chocho).

Punto de muestreo 10

El sitio, presenta árboles dispersos de la especie *Eucaliptus globulus*; especie maderable e introducida en la zona.

En las especies herbáceas que se asocian con los pastizales *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), se encuentran: *Bidens andicola* (ñachag), *Taraxacum officinale* (diente de león), y *Zea mays* (maíz).

Punto de muestreo 11

El sitio donde termina el Sistema de transmisión Tanicuchi, presenta una cobertura boscosa de las especies *Eucaliptus globulus* (eucalipto) y *Pinus radiata* (pino); especies maderables e introducidas en la zona.

Estos árboles brindan refugio y alimento a la avifauna presente en la zona, contribuyen al ornamento del área.

d.3. Diversidad y Abundancia Relativa

El área de estudio esta desprovista de vegetación, presenta como única especie arbórea *Eucaliptus globulus* y *Pinus radiata* (pino), variedades introducidas a mediados de los años 50 en el Ecuador; y pocas especies de hábitos arbustivos y herbáceos asociados a pastizales.

d.4. Análisis Cualitativos

Para analizar la cobertura vegetal el área del proyecto se realizaron observaciones directas en todo el sector.

La siguiente tabla, detalla los resultados de las observaciones de carácter cualitativos efectuados en el área de estudio.

TABLA 6.2-5 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA EN EL AREA DE ESTUDIO

TIPO DE COBERTURA VEGETAL	FAMILIA	ESPECIES PRINCIPALES	NOMBRE COMUN
Remanentes arbustivos entre parcelas del sector	Agavaceae	<i>Furcraea andina</i>	Cabuya
		<i>Agave americana</i>	Penco
	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle
	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca
		<i>Bidens andicola</i>	Ñachag
		<i>Bidens cynapiifolia</i>	Ñachag
	Balsaminaceae	<i>Tesaria integrifolia</i>	Balsaminea tessaria
		<i>Balsaminea impatiens</i>	
	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Cholan
	Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro
	Bromeliaceae	<i>Puya aequatorialis</i>	Achupalla
		<i>Tillandsia lajensis</i>	Huaycundo
	Crassulaceae	<i>Bryophyllum crenatum</i>	Siempreviva
	Cuscutaceae	<i>Cuscuta stenolepis</i>	Ayamadeja
	Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i>	Caballo chupa
	Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla
		<i>Croton elegans</i>	Mosquera
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Espino	
	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Guarango	
	<i>Mimosa quitensis</i>	Uña de gato	

		<i>Dalea coerulea</i>	Iso
	Plantaginaceae)	<i>Plantagon lanceolata</i>	Lanten
	Poaceae	<i>Calamagrostis sp</i>	Paja
		<i>Arundo donax</i>	Carrizo
		<i>Pappophorum pappiferum</i>	Paja
	Rosaceae	<i>Rubus sp</i>	Mora
	Salicacea	<i>Salix humboltiana</i>	Sauce
	Sapindaceae	<i>Dodonea viscosa</i>	Santa maria
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	
Cultivos	Fabaceae	<i>Inga sitriata</i>	Fréjol
		<i>Phaseolus vulgaris</i>	
	Liliaaceae	<i>Allum cepa</i>	Cebolla
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalypto
	Poaceae	<i>Lolium multiflora</i>	
	Rosaceae	<i>Eriobotiya japonica</i>	Nisperos
		<i>Furcraea andina</i>	Cabuya
	Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Penco
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	
Pooideae	<i>Triticum aestivum</i>	Trigo	
Pastizales	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa
	Poaceae	<i>Calamagrostis sp</i>	Paja
		<i>Pappophorum pappiferum</i>	Paja
		<i>Lolium multiflora</i>	Ray gras
	Agavaceae	<i>Furcraea andina</i>	Cabuya
	Amarthanceae	<i>Alternanthera porrigens</i>	Amaranto
	Asclepiadaceae	<i>Asclepia curasavica</i>	Lecherillo
	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca
	Bromeliaceae	<i>Puya aequatorialis</i>	Achupalla
	Euphorbiaceae	<i>Croton elegans</i>	Mosquera
		<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla
	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Espino
		<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fréjol
	Malvaceae	<i>Sida sp.</i>	Escobilla
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalypto	
Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino	
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	
	<i>Datura stramonium</i>	Chamico	

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d.6. Uso del recurso

En el sistema de transmisión Tanicuchi, el uso de este recurso es poco habitual. Entre los más importantes están cercas vivas, madera y ornamento

TABLA 6.2-6 ESPECIES DE FLORA CON USOS LOCALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Nombre científico	Nombre Común	Uso
<i>Eucalyptus globulus;</i>	eucalipto	maderable
<i>Cortaderia nítida</i>	sigse	cercas vivas
<i>Zea mays</i>	maíz	alimento
<i>Euphorbia laurifolia</i>	lechero	cercas vivas
<i>Pinus radiata</i>	pino	maderable
<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	Leña, cercas vivas

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d.7. Estado de conservación de las especies

Dentro del área de estudio, solo se registra una especie endémica, esta se ubica en la categoría Preocupación menor (LC) *Calceolaria hyssopifolia* (zapaticos), (Libro Rojo de las Plantas endémicas del Ecuador, Valencia et al, 2011).

f. Conclusiones

En el área de estudio la vegetación original ha sido casi totalmente sustituida durante los últimos siglos y reemplazada por campos dedicados a la agricultura y pastizales. Los bosques naturales se encuentran restringidos a quebradas y montañas aisladas. Se caracteriza principalmente por estar compuestos de árboles pequeños y arbustos, frecuentemente con espinos.

El área de estudio presenta una cobertura vegetal totalmente intervenida, la flora nativa ha sido desplazada por la expansión urbana y el desarrollo de la agricultura y ganadería.

La cobertura vegetal está formada por pastizal, pajonal, especies herbáceas; y como única especie arbórea tenemos al eucalipto y al pino.

Los usos más importantes del recurso son las especies maderables como eucalipto y pino. Otros tipos de usos presentes con especies nativas son la chilca utilizada como leña o cercas vivas.

Las actividades del proyecto no tendrán incidencia sobre la vegetación nativa o entorno natural del sector.

6.2.3 FAUNA TERRESTRE

El presente capítulo se enfoca en la caracterización de la fauna que se encuentra dentro del área de estudio, su diversidad e importancia ecológica, en base a muestreos y análisis efectuados en las mismas áreas. Mediante el análisis de diversidad, se da a conocer el estado de conservación de los principales hábitats, se identifican y caracterizan las especies de importancia ecológica, endémicas, su estado de conservación y uso humano.

6.2.3.1 Mastofauna

Los mamíferos se encuentran en el grupo de animales con mayor distribución en el planeta, debido a la gran diversidad de especies, y dentro del grupo de los vertebrados, posee una gran heterogeneidad entre sí, tanto en su anatomía como en su biología, ecología y conducta. Dicha diversificación se evidencia en los distintos niveles taxonómicos (Tirira, 2007). La mayor abundancia de especies está en los trópicos en los dos lados de los Andes, diversidad que disminuye conforme se incrementa la altitud. Por lo cual, la zona altoandina es la menos diversa. De acuerdo a Albuja (2012), el área del proyecto se ubican en el piso zoogeográfico bosque tropical andino, entre los 1.800 y 3.000 ms.n.m. El número de especies de mamíferos registradas en este piso zoo geográfico es de 145, representando el 32.5% del total de la fauna del Ecuador (Albuja *et al.*, 2012).

a. Fase de campo

Para el análisis de la diversidad y abundancia de los mamíferos dentro del área de estudio se realizaron recorridos de observación para la identificación de posibles huellas, rastros (fecas, madriguera, etc.). Los recorridos se realizaron con la intención de determinar la posible presencia de especies considerando el nivel de antropización (sin cobertura vegetal nativa) y presencia de cultivos varios.

Para el muestreo cualitativo se realizaron observaciones al azar, tanto en la mañana como en la noche y durante todo el tiempo de estudio para identificar el rastro de mamíferos.

También se realizaron entrevistas y encuestas informales a los pobladores de la zona de estudio. Esta actividad tuvo la finalidad de completar e identificar ciertas especies no registradas durante el trabajo de campo, así como para conocer el uso e importancia de las especies de mamíferos presentes en la zona.

El esfuerzo de muestreo se presenta a continuación (Tabla 6.2-7).

TABLA 6.2-7 ESFUERZO DE MUESTREO

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
Área intervenida	PO1	Puntos de observación para identificación de especies	Directo	2 horas	2 horas
Área intervenida	PO2	Puntos de observación para identificación de especies	Directo	2 horas	2 horas
Área intervenida	PO3	Puntos de observación para identificación de especies	Directo	2 horas	2 horas
Área intervenida	PO4	Puntos de observación para identificación de especies	Directo	2 horas	2 horas
Área intervenida	PO5	Puntos de observación para identificación de especies	Directo	2 horas	2 horas

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
Total					10 horas

Código PO: Punto de Observación

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

b. Fase de laboratorio

b.1. Fuentes de información

La clasificación taxonómica y el nombre común de cada especie siguen lo referido en Tirira (2011b). Para conocer las categorías de amenaza se utilizó el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011a) y la información publicada en línea por la IUCN y por CITES. Toda la información ecológica como estrato, dieta, sociabilidad, actividad, preferencia de hábitat y abundancia fue tomada de Emmons y Feer (1999) así como de Tirira (2007).

b.2. Aspectos ecológicos

Nicho trófico

Se refiere a las costumbres alimenticias de los mamíferos, desde los primitivos insectívoros a formas más evolucionadas como los hematófagos, se reconocen hasta ocho tipos de dietas distintos (Tirira, 2018), pudiendo identificarse en las distintas especies de mamíferos dietas mixtas que son producto de las variadas preferencias alimenticias de estos animales.

Hábito

Este parámetro se refiere a la locomoción y el uso del estrato, que van desde costumbres terrestres, arborícolas, marinas, acuáticas, voladoras, o incluso especies con costumbres combinadas (Tirira, 2018).

b.3. Estado de conservación

Libros y Listas Rojas

El estado de conservación de las especies de mamíferos se determinó haciendo uso de la lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2014) y se usó la lista de roja de mamíferos interna (Tirira 2011).

Apéndices CITES

Son las categorías establecidas por la Convention on the International Trade of Endangered Species y ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva (CITES 2014), los criterio se detallan a continuación.

c. Sitios de muestreo

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se detallan los puntos de muestreo evaluados para el componente biótico.

TABLA 6.2-8 SITIOS DE MUESTREO COMPONENTE BIÓTICO

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS84		METODOLOGÍA	TIPO DE VEGETACIÓN
		ESTE	NORTE		
Chaguana	PMF1	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PMF2	766029	9904021	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Laigua de vargas	PMF3	765040	9904112	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Direl	PMF4	763892	9904523	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
La Libertad	PMF5	763556	9909561	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PMF6	764279	9914215	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PMF7	764013	9913837	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PMF8	763665	9912093	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Cuichi salas	PMF9	765320	9918892	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chilcapamba	PMF10	767921	9922328	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PMF11	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida

Código PMF: Punto de Muestreo de Fauna

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d. Análisis detallado de Mastofauna

Del análisis realizado (recorridos de observación) no se determinaron especies de mamíferos.

Por otro lado, por lo indicado por los pobladores locales del sector no conocen o reportan avistamiento de especies en el área de mamíferos, debido a las características de antropización del sector y su carácter urbano.

e. Conclusiones

Las características de la zona corresponden a áreas completamente reemplazadas por cultivos.

No se determinaron especies silvestres de mamíferos en el sector por las características de antropización.

6.2.3.2 Avifauna

Se han registrado cerca las 1594 especies de aves registradas hasta la fecha en el Ecuador, según SACC (Remsen et al., 2010).

Las aves son consideradas buenos indicadores faunísticos, debido a que pueden ser detectados e identificados en forma rápida y relativamente fácil (Bibby et al., 1998, Sutherland 1997). Además, pueden evidenciar el estado de conservación de un área determinada, las aves proveen de información sobre grados de sensibilidad a perturbaciones, como por ejemplo la fragmentación del hábitat, la tala selectiva, la proliferación de claros o los cambios estructurales del sotobosque.

Este trabajo evalúa la riqueza y abundancia de aves dentro del área de influencia del proyecto para así establecer una línea base de avifauna para futuros planes de manejo ambiental.

a. Fase de campo

Las aves fueron inventariadas utilizando el método de muestreo de observación directa en recorridos libres dentro del área. La observación de aves se realizó con ayuda de binoculares 10x50 entre las 07:00 y 17:00 horas.

La siguiente tabla detalla el esfuerzo de muestreo utilizado durante la evaluación del componente avifauna.

TABLA 6.2-9 ESFUERZO DE MUESTREO

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
Área intervenida	PO1	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO2	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO3	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO4	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO5	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO6	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO7	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO8	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO9	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
Área intervenida	PO10	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO11	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Total					16.50 horas

Código PO: Punto de Observación

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

b. Fase de laboratorio

La lista de aves obtenida fue analizada a nivel de órdenes, familias y especies. Se debe anotar que, en los resultados presentados se tomaron en cuenta solamente los datos obtenidos durante la fase de campo.

Para las especies singulares se revisó la existencia o no de especies amenazadas, para lo cual se revisó el Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002) y The IUCN Red List of Threatened Species (<http://www.iucnredlist.org/>) recuperada el 10 de junio de 2019.

En el caso del listado de la CITES se visitó la página: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml>.

Para el nicho trófico se consideraron diferentes grupos: carnívoros, carroñeros, frugívoros, omnívoros, insectívoros y semilleros. Para la determinación de los nichos tróficos se ha considerado la principal fuente alimenticia.

Para determinar la respuesta de las aves a los cambios en su hábitat y la resistencia que presentan a los mismos (sensibilidad) se revisó los datos presentes en Stotz et al. (1996).

c. Sitios de muestreo

La tabla siguiente detalla los puntos de muestreo evaluados en la evaluación biológica del componente biótico.

TABLA 6.2-10 SITIOS DE MUESTREO COMPONENTE BIÓTICO

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS84		METODOLOGÍA	TIPO DE VEGETACIÓN
		ESTE	NORTE		
Chaguana	PO1	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PO2	766029	9904021	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Laigua de vargas	PO3	765040	9904112	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Direl	PO4	763892	9904523	Puntos de observación	Intervenida

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS84		METODOLOGÍA	TIPO DE VEGETACIÓN
				cuantitativo	
La Libertad	PO5	763556	9909561	Puntos de observación cuantitativo	Intervenida
Tanicuchi	PO6	764279	9914215	Puntos de observación cuantitativo	Intervenida
Tanicuchi	PO7	764013	9913837	Puntos de observación cuantitativo	Intervenida
Tanicuchi	PO8	763665	9912093	Puntos de observación cuantitativo	Intervenida
Cuichi salas	PO9	765320	9918892	Puntos de observación cuantitativo	Intervenida
Chilcapamba	PO10	767921	9922328	Puntos de observación cuantitativo	Intervenida
Chaguana	PO11	766557	9903866	Puntos de observación cuantitativo	Intervenida

Código PO: Punto de Observación.

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d. Análisis detallado de Avifauna

d.1. Riqueza

Se determinaron 22 especies de 14 familias fueron observados durante el trabajo de campo. La familia Thraupidae fue la mejor representada con cuatro especies; las familias Cathartidae, Emberizidae, Trochilidae y Tyrannidae estuvieron representadas con dos especies cada una; mientras que las familias Accipitridae, Columbidae, Falconidae, Fringillidae, Furnariidae, Strigidae, Troglodytidae y Turdidae contaron con solo una especie cada una.

TABLA 6.2-11 ESPECIES DE AVES REGISTRADAS

ORDEN	FAMILIA	TAXÓN	GREMIO TRÓFICO
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Carroñero
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Carroñero
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Carnívoro
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Granívoro
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Granívoro
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Insectívoro
Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba albitarsis</i> II	Carnívoro
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i> II	Nectarívoro
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i> II	Nectarívoro
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> II	Carnívoro
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	Insectívoro
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Insectívoro
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia sp.</i>	Insectívoro

ORDEN	FAMILIA	TAXÓN	GREMIO TRÓFICO
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Anairetes parulus</i>	Insectívoro
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Frugívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Insectívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Nectarívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa cyanea</i>	Nectarívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Granívoro
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Granívoro
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	Granívoro
Passeriformes	Fringillidae	<i>Sporagra magellanica</i>	Granívoro

Taxonomía sigue a Remsen et al. (2014). II = apéndice II de CITES

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d.2. Abundancia

Las especies raras fueron aquellas que se registraron en menor frecuencia (un avistamiento), entre estas se encuentran: *Parabuteo unicinctus*, *Ciccaba albitarsis*, *Falco sparverius*, *Synallaxis azarae*, *Elaenia albiceps*, *Elaenia sp.*, *Diglossa cyanea* y *Atlapetes latinuchus*. Cinco especies (*Cathartes aura*, *Coragyps atratus*, *Conirostrum cinereum*, *Diglossa humeralis*, *Sporagra magellanica*) pueden ser consideradas escasas, ya que de estas se registraron entre tres y cinco individuos.

Entre las especies comunes (más de cuatro avistamientos) estuvieron representadas por *Colibri coruscans*, *Lesbia victoriae*, *Anairetes parulus* y *Turdus fuscater*. *Zonotrichia capensis*, *Zenaida auriculata* y *Catamenia inornata* estuvieron representadas por 17, 16 y 10 individuos, respectivamente; con base a estos valores, estas especies pueden ser consideradas como abundantes dentro del área de estudio.

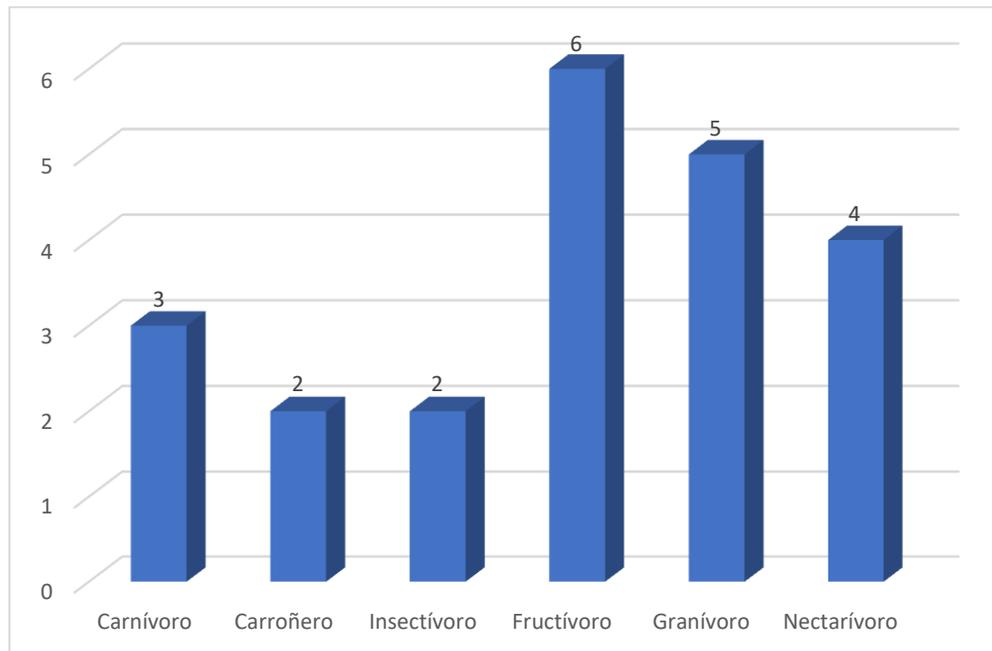
d.3. Especies Amenazadas o en Peligro

No se registraron especies endémicas, migratorias y/o amenazadas de extinción. Cuatro especies (*Ciccaba albitarsis*, *Colibri coruscans*, *Lesbia victoriae*, *Falco sparverius*) están incluidas en el Apéndice II de CITES (2015), sin embargo, esta clasificación se adoptó como medida preventiva ante posibles usos comerciales por el rango de distribución de las especies.

d.4. Especies bioindicadoras del Estado de Conservación

Solo se registraron seis gremios tróficos (Figura 6-24). Los frugívoros y granívoros dominaron la muestra con seis y cinco especies cada uno. Los nectarívoros estuvieron representados con cuatro especies. Se registraron tres especies carnívoras y dos especies carroñeras e insectívoros, respectivamente.

FIGURA 6-24 GREMIOS TRÓFICOS DE LA AVIFAUNA



Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.
 Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

En ecosistemas andinos las aves nectarívoras y frugívoras son componentes importantes y su riqueza y abundancia reflejan la oferta de recursos del hábitat para estas especies lo cual podría ser interpretado como calidad de hábitat y/o estado de conservación. El área de estudio, aunque es totalmente antropizada y dominada por bosques de eucaliptos, mantiene relictos de vegetación arbustiva natural. Los bosques de eucalipto de la región, si bien ofrecen cobertura vegetal, esta no es del todo conveniente para la avifauna local.

d.5. Sensibilidad y especies indicadoras

Stotz et al. (1996), da una clasificación que se basa en variables cualitativas fundamentadas en observaciones y en notas de campo no publicadas, acerca de la capacidad que tienen las aves de soportar cambios en su entorno; propone que algunas especies de aves son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras, y las categoriza en tres niveles: alta, media y baja.

Especies de sensibilidad alta (A).- Son aquellas especies que se encuentran en bosques en buen estado de conservación y que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas; la mayoría de estas especies no pueden vivir en hábitats alterados, pues tienden a desaparecer migrando a sitios más estables. Sin embargo por las actuales presiones de destrucción de hábitats, algunas de estas especies se pueden encontrar en áreas de bosques secundarios no tan modificados y con remanentes de bosque natural. Estas especies se constituyen en buenas indicadoras de la salud del medio ambiente.

Especies de sensibilidad media (M).- Son aquellas que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, pero también son registradas en áreas poco alteradas, bordes

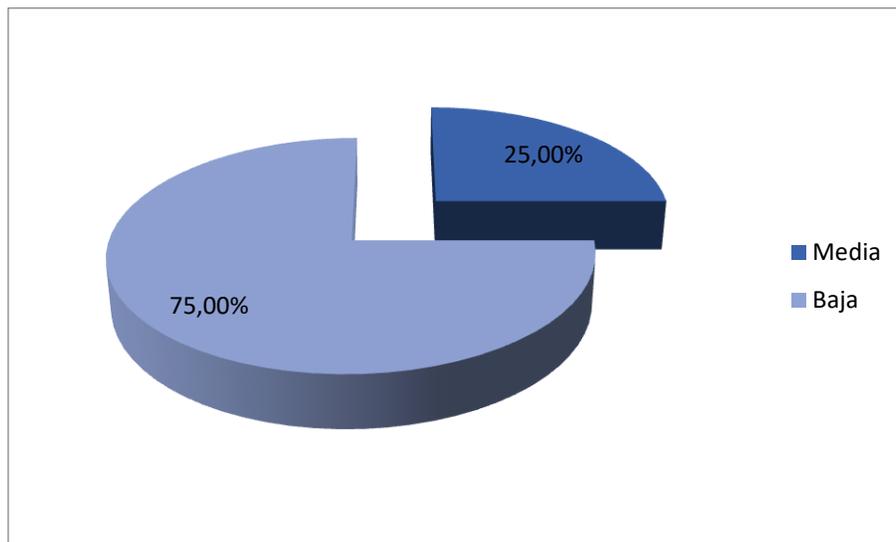
de bosque y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, por ejemplo luego de una tala selectiva del bosque, se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de sensibilidad baja (B).- Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Dentro del grupo de aves registradas, la mayor parte presenta una sensibilidad baja a los cambios producidos en el medio ambiente (22 especies), seguidamente se encuentran las aves con sensibilidad media (16 especies). No se registraron especies con sensibilidad alta.

La figura 6.25 presenta la distribución porcentual de la sensibilidad.

FIGURA 6-25 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA SENSIBILIDAD



Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.
 Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d.6. Especies Endémicas

De acuerdo a Ridgely y Greenfield (2006), en la zona de estudio no se registraron especies endémicas.

d.7. Especies Amenazadas

Ninguna de las especies registradas dentro del área de estudio se encuentra dentro de las categorías de amenaza de la UICN (2018) y de acuerdo a los datos presentados en el Libro Rojo para el Ecuador (Granizo, 2002).

De acuerdo a CITES (2018), seis especies de las que se registraron se encuentran en el Apéndice II.

La Tabla 6.2-12 presenta las especies categorizadas de acuerdo a CITES.

TABLA 6.2-12 ESPECIES DE AVES REGISTRADAS QUE SE ENCUENTRA DENTRO DE APÉNDICES CITES

NOMBRE EN ESPAÑOL	NOMBRE LOCAL
<i>Lechuza Campanaria</i>	Lechuza/Búho
<i>Orejivioleta Ventriazul</i>	Quinde, Picaflor
<i>Estrellita Gargantillada</i>	Quinde, Picaflor
<i>Cernícalo Americano</i>	Halcón

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (IUCN, 2018).

d.8. Uso de las Especies por las Comunidades Locales

De acuerdo a las conversaciones informales sostenidas con los pobladores locales, las especies de aves no presentan un interés cinegético.

e. Conclusiones

La riqueza de aves en el área de estudio es baja, al punto que podría ser considerada como un sitio pobre desde el punto de vista avifaunístico. Debido al nivel de antropización de la zona, con presencia de áreas de pastos y cultivos, el tipo de especies registradas está asociada a este tipo de paisajes.

Las especies registradas en su mayor parte son especies comunes para este tipo de ecosistema, con alta capacidad de adaptación a la alteración del medio ambiente.

Del grupo de aves registradas, la mayor parte presenta una sensibilidad media a los cambios producidos en el medio.

Si bien la zona del proyecto presenta una alta intervención antrópica, los pequeños remanentes arbustivos cultivados (eucaliptos y pinos) presentes albergan a un número importante de aves, por lo que su conservación es importante.

6.2.3.3 Herpetofauna

La herpetofauna es conjunto de animales terrestres más reconocidos dentro de los trópicos. Se los encuentra en páramos, lagunas, bosques, ríos y pantanos, mismos que cumplen roles importantes para el funcionamiento de los ecosistemas, pues como consumidores y presas, constituyen un eslabón intermedio en la cadena de flujo de energía y nutrientes. Sumado a esto, los anfibios y reptiles tienen una gran variedad de taxas, historia natural, modos reproductivos, uso de nicho, preferencias ecológicas e interacciones (Duellman, 1978; Ron *et al.*, 2014; Torres-Carvajal, *et al.*, 2014).

Desafortunadamente, en la actualidad los ecosistemas donde vive la herpetofauna, se ven altamente amenazada por la pérdida y fragmentación de hábitats (y con ello la reducción de recursos disponibles), las actividades antrópicas y la polución. A más de ello, efectos indirectos como el cambio climático y el incremento de la radiación UV-B podrían estar impactando a la herpetofauna a niveles dramáticos (Ron *et al.* 2014). Es por ello que, instituciones como el Fondo Ambiental y el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), realizaron estudios en distintos niveles altitudinales (entre los 500 a los 4000 msnm), encontrando que existe una variada diversidad biológica única. Los resultados obtenidos fueron 92 especies de anfibios y 53 especies de reptiles, este resultado puede deberse a que los cambios de ecosistemas generan ecotonos artificiales entre hábitats prístinos y disturbados que pueden influir en la composición de la comunidad y en la densidad poblacional en áreas vecinas (Funk *et al.* 2003). Algunos organismos pueden beneficiarse de estos ecotonos, mientras otros pueden ser impactados negativamente (Noss y Csuti 1997).

a. Fase de Campo

La metodología utilizada para la presente evaluación ha sido empleada exitosamente en evaluaciones de estratos arbustivos (Jaeger e Inger, 1994). Para ello se ejecutó:

- **Observación y Recorridos libres**

Es el método más efectivo para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo, consiste en realizar caminatas durante el día o la noche, en busca de anfibios y reptiles, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto el revisar minuciosamente todos los microhábitats disponibles), (Angulo et al., 2006).

- **Inspecciones Auditivas (IA)**

Simultáneamente durante los recorridos, en cada recorrido se realiza la técnica de Inspecciones Auditivas (IA), que consisten en detectar las vocalizaciones de ranas macho. Este método puede ser eficaz para la rápida estimación del número de especies e individuos (machos) por especie de ranas y sapos, ya que el observador no tiene que perder el tiempo buscando individuos (Lips et al., 2001).

- **Identificación taxonómica preliminar y almacenamiento de datos**

Los individuos observados fueron fotografiados y se procedió a la identificación taxonómica preliminar. Se los registró en una libreta de campo donde se tomaron datos como: Ubicación del sitio, fecha y hora de la captura, coordenadas geográficas, identificación taxonómica, nombre de los colectores, descripción del ejemplar, método de muestreo, tipo hábitat, tipo de vegetación, sustrato, posición vertical, actividad, grado de alteración y fotografía anexa. La identificación preliminar fue desarrollada con la ayuda de la guía de campo de MECN, 2009. Para este estudio no fue necesario sacrificar ningún individuo.

La siguiente tabla detalla el esfuerzo de muestreo utilizado durante la evaluación del componente herpetofauna.

TABLA 6.2-13 ESFUERZO DE MUESTREO

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
Área intervenida	PO1	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO2	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO3	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO4	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO5	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO6	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO7	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO8	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO9	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO10	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Área intervenida	PO11	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	1.5 horas	1.5 horas
Total					16.50 horas

Código PO: Punto de Observación.

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

b. Fase de Laboratorio

b.1. Identificación

En la identificación de cada individuo se empleó literatura y material especializado en sistemática para anfibios y reptiles: Ron et al., 2014; Torres-Carvajal et al., 2014 y Yáñez-Muñoz et al., 2009, además consultas a los especialistas.

b.2. Manejo de la información

Se emplearon los siguientes criterios de evaluación:

Para el análisis de la composición de especies se contabiliza y enumera taxonómicamente a las especies partiendo desde la clase, orden, sub-orden, familia, sub-familia, género y especie para toda la herpetofauna de cada una de las comunidades y hábitats que están presentes en el área de estudio. Para ello se emplea la Riqueza (S) que expresará, presencia o ausencia de especies.

b.3. Aspectos Ecológicos

- **Reproducción**

Se realizó un análisis del comportamiento reproductivo de las especies de anfibios encontrados para ello se utiliza la clasificación propuesta por Duellman y Trueb 1994, los cuales identifican 27 modos reproductivos en las ranas y sapos. Mientras que para los reptiles se fundamenta en las publicaciones realizadas por Fontanilla et al., 1999; Pérez-Santos y Moreno, 1991.

- **Comunidad**

Se realizó una descripción de los hábitats que ocupan las especies: dieta, actividad diaria, patrones de distribución (Duellman, 1978; Duellman y Mendelson, 1995).

- **Estado de Conservación de las Especies y CITES**

El estado de conservación de las poblaciones de anfibios y reptiles se estableció en base al Global Amphibian Assessment (UICN Conservation International y NatureServe, UICN, 2012 y IUCN, 2015), Listados Rojos de Anfibios (Ron et al., 2014) y Reptiles del Ecuador (Carrillo et al., 2005) y CITES, 2015.

- **Endemismo**

Se presenta información sobre el endemismo de las especies presentes en el área de estudio.

c. Sitios de muestreo

La siguiente tabla detalla los puntos de muestreo evaluados en la evaluación biológica.

TABLA 6.2-14 SITIOS DE MUESTREO COMPONENTE BIÓTICO

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS84		METODOLOGÍA	TIPO DE VEGETACIÓN
		ESTE	NORTE		
Chaguana	PO1	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PO2	766029	9904021	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Laigua de vargas	PO3	765040	9904112	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Direl	PO4	763892	9904523	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
La Libertad	PO5	763556	9909561	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PO6	764279	9914215	Puntos de observación cualitativo	Intervenida

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS84		METODOLOGÍA	TIPO DE VEGETACIÓN
Tanicuchi	PO7	764013	9913837	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PO8	763665	9912093	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Cuichi salas	PO9	765320	9918892	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chilcapamba	PO10	767921	9922328	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PO11	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida

Código PO: Punto de Observación.

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d. Análisis detallado de Herpetofauna

d.1. Riqueza

Dentro del área de estudio se registraron tres especies, pertenecientes a dos órdenes, un suborden, tres familias y tres géneros.

La comunidad de anfibios estuvo compuesta por una especie, pertenecientes al orden Anura y familia Hemiphractidae. La clase Reptilia está representada por dos especies, pertenecientes al orden Squamata, al suborden Sauria, con dos familias: Gymnophthalmidae e Iguanidae (tabla 6.2-3).

TABLA 6.2-15 ESPECIES DE HERPETOFAUNA REGISTRADAS

No.	CLASE	ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA / SUBFAMILIA	GÉNERO / ESPECIE
1	Amphibia	Anura		Hemiphractidae	<i>Gastrotheca riobambae</i>
2	Reptilia	Squamata	Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus montium</i>
				Iguanidae / Tropidurinae	<i>Stenocercus guentheri</i>

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d.2. Aspectos Ecológicos

- **Modos y Patrones Reproductivos**

Los anfibios constituyen el grupo con mayor diversidad de modos reproductivos. El modo reproductivo es define como la combinación, posición y desarrollo, así como el sitio de la ovoposición, características de los huevos y las puestas y duración del desarrollo. En los diferentes grupos se observan ciertas particularidades en sus modos reproductivos que marcan tendencias relacionadas a la vida terrestre. Una variedad de estas tendencias se ve manifestada en los anuros. Observándose desde huevos y larvas acuáticos, hasta individuos totalmente independizados (Crump, 1974; Duellman, 1978; Duellman y Trueb, 1994). Es así que en la herpetofauna registrada se observan dos modos reproductivos, lo que representa el 5% de los modos reproductivos reportados para los trópicos sudamericanos (Duellman y Trueb, 1994). El modo reproductivo 27 registra una especie

Gastrotheca riobambae, es característico de las ranas de la familia Hemiphractidae, mismas que cargan sus huevos en dorso o bolsa marsupial en las hembras; los renacuajos son depositados en cuerpos de agua. En conjunto los modos 17 y 27 agrupan al 50% del total. Dentro de las estrategias reproductivas evaluadas de los reptiles, el 50% de las especies son ovíparas (modo reproductivo “ovíparo 30”), pertenecientes a las familias Gymnophthalmidae (*Pholidobolus montium*) e Iguanidae (*Stenocercus guentheri*), la reproducción incluye el depósito de huevos en el medio externo donde completan su desarrollo antes de la eclosión.

TABLA 6.2-16 MODOS REPRODUCTIVOS DE LAS ESPECIES REGISTRADAS

TIPO DE HUEVOS	LUGAR DE DEPÓSITO	MODO REPRODUCTIVO	MODO	CRAUGASTORIDAE	HEMIPHRACTIDAE	GYMNOPHTHALMIDAE	IGUANIDAE	%
Terrestres o Arbóreos	En el Suelo o Madrigueras	De los huevos nacen pequeños subadultos.	17	1				50
	Huevos cargados por un Adulto	Huevos en dorso o bolsa marsupial en la hembra; desarrollo directo de las ranitas	27		1			50

Nomenclatura: Modo 17, Modo 27 y Ovíparo 30.

Fuente: Información del levantamiento de campo, diciembre 2016.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, 2019.

- **Dieta Alimenticia**

La herpetofauna especialmente los reptiles presentan variedad de preferencias alimenticias; los anfibios por su parte, tienden a seleccionar a sus presas y en muchos de los casos se especializan, bajo este contexto en el área de estudio el 100% de las especies son netamente insectívoras.

d.3. Especies bioindicadoras del Estado de Conservación

- **Categorías de Amenaza de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y Libros Rojos de Ecuador**

Los criterios de amenaza para herpetofauna a nivel mundial, señalan que el *Gastrotheca riobambae* está en categoría de En Peligro (EN), (UICN, 2018; Torres-Carvajal et al., 2014). En cambio en los Libros Rojos de anfibios y reptiles de Ecuador (Ron et al., 2014; Torres-Carvajal et al., 2014; Carrillo et al., 2005), se presenta un enfoque más acorde al escenario real del país, es así que, *Gastrotheca riobambae* está en categoría de Vulnerable (VU) y *Stenocercus guentheri* están en categoría de Casi Amenazada (NT).

TABLA 6.2-17 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES REGISTRADOS

Nº.	FAMILIA	ESPECIE	UICN (2018)	LISTA ROJA ECUADOR
1	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca riobambae</i>	EN	VU
2	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus montium</i>	NE	NE
3	Iguanidae	<i>Stenocercus guentheri</i>	NE	NT

Estado de Conservación y Libros Rojos: EN = En Peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi Amenazada, LC= Preocupación Menor, NE= No Evaluada.

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

- **CITES**

Para el área de estudio no se registró ningún reptil o anfibio que esté dentro de CITES (2019).

d.4. Especies Endémicas

Para el área de estudio se pudo evidenciar a *Gastrotheca riobambae* de la familia Hemiphractidae y a *Pholidobolus montium* de la familia Gymnophthalmidae, que son consideradas especies endémicas para Ecuador.

e. Conclusiones

Las principales amenazas inmediatas sobre la diversidad herpetológica y su conservación, identificadas en el presente son la deforestación, la conversión de ambientes naturales en ambientes urbanos.

La composición de anfibios y reptiles reportados para el área de estudio en su mayoría nos indican que se adaptan a los hábitats alterados siempre y cuando exista la presencia de agua y sombra para desarrollar sus actividades. Dentro del área de estudio, en estaciones lluviosas se forman temporalmente charcas donde las especies de anfibios depositan sus huevos.

Las amenazas a la biodiversidad andina de Ecuador son muchas, pero se relacionan en última instancia con presión y desarrollo de población. La modificación de los ambientes a zonas urbanas es considerada las formas de devastación más desarrollada en la región.

6.2.3.4 Invertebrados Terrestres

Los invertebrados constituyen uno de los elementos de mayor frecuencia en los paisajes naturales, pues viven en cada rincón del hábitat: follaje, troncos podridos, frutos, semillas, dentro de inflorescencias, oquedades de troncos, etc. Los invertebrados son organismos que intervienen en importantes procesos ecológicos, como polinización, descomposición de materia orgánica, reciclaje de nutrientes, dispersión de polen, control de las poblaciones de otros organismos, etc. A lo largo de su carrera evolutiva, los invertebrados han desarrollado un alto grado de especificidad con los microhábitats en los que moran. Es así que el análisis de los parámetros de la comunidad de los invertebrados permite

interpretar el estado de conservación de las mencionadas comunidades, pero también permite determinar el estado de conservación de los hábitats.

a. Fase de Campo

La evaluación del grupo de invertebrados terrestres se realizó en el área de estudio mediante observaciones cualitativas, recolección de insectos por medio de barridos con red entomológica para determinar composición de familias en el área.

Cabe indicar que no se analiza abundancia o metodologías cuantitativas debido al nivel de antropización de la zona.

- **Barridos con red entomológica**

Mediante red entomológica se realizan barridos por las áreas donde se establecieron para recorridos de evaluación biológica en la zona para la evaluación de la línea de transmisión. Los individuos observados fueron fotografiados y se procedió a la identificación taxonómica preliminar. La identificación preliminar fue desarrollada con la ayuda de Guías de Campo (Erwin, 2008; Chamorro, 2017; Araujo, 2011) Para este estudio no fue necesario sacrificar ningún individuo.

La siguiente tabla detalla el esfuerzo de muestreo empleado.

TABLA 6.2-18 ESFUERZO DE MUESTREO

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
Área intervenida	PO1	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO2	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO3	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO4	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO5	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO6	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO7	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO8	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO9	Puntos de observación cualitativos en áreas	Directo	½ horas	½ horas

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO	METODOLOGÍA	TIPO DE REGISTRO	HORAS x DÍA	HORAS TOTAL
		intervenidas			
Área intervenida	PO10	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Área intervenida	PO11	Puntos de observación cualitativos en áreas intervenidas	Directo	½ horas	½ horas
Total					5.50 horas

Código PO: Punto de Observación.

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

b. Fase de Laboratorio

b.1. Identificación

En la identificación de cada individuo se empleó literatura y material especializado en sistemática, mediante el uso de claves taxonómicas propuestas por Lawrance and Britton (1994) y White (1993). Complementariamente se analizó al grupo de los escarabajos depredadores Carabidae, identificados a nivel de especie, para esto se utilizaron claves taxonómicas provistas por Reichardt (1977) y Erwin (1990).

b.2. Manejo de la información

Se emplearon los siguientes criterios de evaluación:

Para el análisis de la composición de especies se contabiliza y enumera taxonómicamente a las especies partiendo desde orden, familia, sub-familia, y en caso de ser posible a nivel de género.

c. Sitios de muestreo

La siguiente tabla detalla los puntos de muestreo evaluados en la evaluación biológica.

TABLA 6.2-19 SITIOS DE MUESTREO COMPONENTE BIÓTICO

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS84		METODOLOGÍA	TIPO DE VEGETACIÓN
		ESTE	NORTE		
Chaguana	PO1	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PO2	766029	9904021	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Laigua de vargas	PO3	765040	9904112	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Direl	PO4	763892	9904523	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
La Libertad	PO5	763556	9909561	Puntos de observación cualitativo	Intervenida

ÁREA DE ESTUDIO	CÓDIGO	COORDENADAS WGS84		METODOLOGÍA	TIPO DE VEGETACIÓN
Tanicuchi	PO6	764279	9914215	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PO7	764013	9913837	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Tanicuchi	PO8	763665	9912093	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Cuichi salas	PO9	765320	9918892	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chilcapamba	PO10	767921	9922328	Puntos de observación cualitativo	Intervenida
Chaguana	PO11	766557	9903866	Puntos de observación cualitativo	Intervenida

Código PO: Punto de Observación.

Fuente: Información del levantamiento de campo, mayo 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, mayo – junio 2019.

d. Análisis detallado de Invertebrados terrestres

d.1. Inventarios

En estas zonas intervenidas, los insectos utilizan los microhábitats efímeros y precarios que se forman en las áreas arbustivas, en los cuales se registraron cuatro órdenes de insectos, representados por Lepidoptera: mariposas; Hemiptera: chinches; Orthoptera: saltamontes; Homoptera: chicharras y pulgones; Hymenoptera: avispas, hormigas. La mayoría de estos grupos presentan alta capacidad de adaptación a paisajes simplificados y además exhiben una amplia distribución regional.

La Tabla 6.2-15, presenta los órdenes, familias y abundancia de los insectos registrados.

TABLA 6.2-20 INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS

ORDENES	FAMILIAS	ABUNDANCIA
Hemiptera	Tingidae	Raro
Lepidoptera	Nymphalidae	Raro
	Pieridae	Raro
Hymenoptera	Apidae	Común
	Formicidae	Abundante
Orthoptera	Eneopteridae	Abundante
	Conocephalidae	Común
	Acrididae	Abundante

Fuente: Información del Levantamiento de Campo, Mayo 2013

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group, Junio 2013

d.2. Aspectos ecológicos

El área de estudio presenta extensas áreas de cultivos y pastizales. Este proceso de antropización de los ecosistemas tiene como efecto la simplificación tanto de la fisonomía,

como también de la arquitectura y estructura del hábitat. A largo plazo, genera que la mayoría de las especies de insectos pierdan sus sitios de reproducción, ovoposición, alimentación, etc., lo que lleva a un continuo detrimento de las condiciones bióticas y abióticas, y a una marcada disminución de la diversidad local, lo cual afecta a la calidad del ecosistema y finalmente a su capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales.

Para estudiar la capacidad de oferta de recursos del ecosistema se analizaron las proporciones de los nichos tróficos de los grupos registrados. Así, se observa la existencia de cuatro estrategias alimenticias: Herbívoros, Depredadores, y Fungívoros.

e. Conclusiones

En base a los estudios de campo y gabinete se determinó que el área de influencia del presente proyecto presenta un proceso histórico e intensivo de antropización que ha generado un remplazo de la vegetación silvestre por campos de cultivo, donde la comunidad de insectos terrestres presenta bajos valores de diversidad, lo cual se debe a que han desaparecido la mayoría de microhábitats que favorecen su supervivencia.

6.2.4 Fauna Acuática

El agua dulce constituye un recurso de suma importancia para el desarrollo de los pueblos, este recurso constituye la morada de complejas comunidades de animales silvestres como son los peces y millares de invertebrados acuáticos. La vida silvestre constituye un patrimonio natural que se halla amenazado por el avance de la frontera antrópica, frente a tal situación, se torna imperativa la ejecución de evaluaciones ambientales que permitan generar lineamientos para paliar la ejecución de obras de infraestructura.

Dentro del área de estudio se encuentran dos cuerpos de agua principales, ríos Cutuchi y Alaquez. Estos ríos en el área misma de trabajo presentan características propias de zonas urbanas puesto que recolectan las aguas servidas y de servidumbre de los barrios y zonas de cultivos aledañas.

Por estas características, la evaluación de estos cuerpos de agua no es correspondiente puesto que la alteración por las condiciones de intervención no hace posible su muestreo, debido al riesgo sanitario al que se enfrentarían los técnicos.

6.3 MEDIO SOCIAL

Para la caracterización del medio social, se consideró los aspectos socio-económicos de la población que habita en el área de influencia del Proyecto para ello se ha diferenciado la descripción del contexto social de lo general (área de influencia referencial o indirecta) de lo específico (área de influencia directa o primaria), es decir para la caracterización referencial se utilizó información secundaria, mientras que para el área de influencia directa se ha levantado información primaria, todo esto en función de los términos de referencia estándar para estudios de impacto ambiental descritos para actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica del Ministerio del Ambiente; en ese sentido a continuación se describe la metodología utilizada para el presente estudio.

6.3.1 CRITERIOS METODOLÓGICOS

6.3.1.1 Métodos de información secundaria

La información secundaria proviene de los datos oficiales del VI Censo de Población y V de Vivienda emitidas por el INEC en el 2010, y el Sistema Integrado de Indicadores Sociales (SIISE).

Se cuenta, además con el Plan de Ordenamiento Territorial de las parroquias que forman parte del área de influencia del proyecto. Ver Anexo 4. PDOTs.

6.3.1.2 Métodos de información primaria

Para el presente estudio se utilizó la entrevista estructurada como principal método de acercamiento a la realidad de los asentamientos del área de influencia directa del proyecto, el formulario utilizado se puede visualizar en el Anexo 4. Formularios campo.

6.3.1.3 Entrevista Estructurada

Este método de investigación cualitativo posibilita obtener información precisa y de primera mano sobre la dinámica social de los asentamientos del área de influencia. Las entrevistas fueron dirigidas principalmente a actores sociales claves como representantes de organizaciones, miembros de directivas comunitarias, profesores y otros actores importantes que tienen una interacción constante y directa con los asentamientos, lo cual permite tener un conocimiento actualizado sobre las dinámicas socioeconómicas del área a ser estudiada.

Las principales temáticas de la guía fueron las siguientes:

- Información de la comunidad
- Demografía
- Infraestructura comunitaria
- Establecimientos educativos
- Salud
- Alimentación
- Servicios básicos
- Organización social
- Medios de transporte
- Medios de comunicación
- Actividades productivas
- Atractivos turísticos
- Percepción de la comunidad frente al proyecto

A manera de respaldo se puede observar en el Anexo 4. Social, Registro de Entrevistas, donde se encuentran las entrevistas realizadas a los actores claves, instituciones educativas y establecimientos de salud.

6.3.3 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA O PRIMARIA

El área de influencia directa corresponde a los asentamientos que se encuentran directamente relacionados con la implementación del proyecto, se identifica, a los barrios, comunidades o predios que colindan con la Línea de Transmisión y Subestación.

La siguiente tabla presenta los principales informantes claves entrevistados en cada uno de los asentamientos, para lo cual se registró en hojas de ruta las firmas que validan dicha entrevista, sin embargo, es importante mencionar que no todos los entrevistados accedieron a firmar. Ver Anexo 4. Hoja de Ruta.

TABLA 6.3-1 ACTORES CLAVES ENTREVISTADOS AID

N°	FECHA	NOMBRE DE INFORMANTE	CARGO/ FUNCIÓN	CONTACTO	PARROQUIA	COMUNIDAD/ SECTOR/ BARRIO
001	23/05/2019	Wilson Guanoluiza	Presidente	0995189180	Alaquez	Laigua de Bellavista
002	23/05/2019	Bolívar Pilataxig	Expresidente	2262344	Alaquez	Barrio El Calvario
003	24/05/2019	Luis Oswaldo Toapanta	Presidente	0987066392	Tanicuchí	Lotización Avelina
004	24/05/2019	Darwin Vinicio Bassantes	Presidente	0995754540	Alaquez	Laigua Simón Rodríguez
005	25/05/2019	José Quinapallo	Tesorera	03690904	Tanicuchí	Lotización Diana
006	25/05/2019	Leonidas Toapanta	Secretario	0995685120	Tanicuchí	Lotización San Vicente
007	25/05/2019	Patricio Quinatoa	Secretario de comité central	0998048357	Tanicuchí	Río Blanco
008	25/05/2019	Ángel Polivio Escobar	Expresidente	0987690778 / 2701197	Tanicuchí	La Floresta de Nanicuchí
009	25/05/2019	Luis Alfredo Quishpe	Exsecretario	701374	Tanicuchí	Barrio El Calvario de Tanicuchí
010	25/05/2019	Carlos Calala	Presidente	0992710960	Tanicuchí	Lotización El Rosario
011	26/05/2019	Norma Jaqueline Vilca	Presidente	0995450027	Tanicuchí	Santa Ana Centro
012	26/05/2019	Marcia Toaquiza	Presidente	0958828527	Tanicuchí	Santa Ana Alto
013	26/05/2019	Segundo Toapanta	Secretario Barrio	0997073414	San Juan de Pastocalle	Cuilche Salas
014	27/05/2019	María del Carmen Aynuca	Tesorera	32718171	Pastocalle	El Progreso
015	28/05/2019	Vilma Mercedes Llano Toapanta	Presidente	0987011017	San Juan de Pastocalle	San Francisco de Chasqui
016	28/05/2019	Jaqueline Espín	Secretaria comuna Boliche	0967210392 / Presidente:	Pastocalle	Boliche

N°	FECHA	NOMBRE DE INFORMANTE	CARGO/FUNCIÓN	CONTACTO	PARROQUIA	COMUNIDAD/SECTOR/BARRIO
				0985889629		
017	28/05/2019	Luis Orlando Toctaguano Toaquiza	Presidente Cuilche Miño de San Antonio	0987973939	San Juan de Pastocalle	Cuilche Miño de San Antonio

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaboración: Ecuambiente Consulting Group. Junio, 2019.

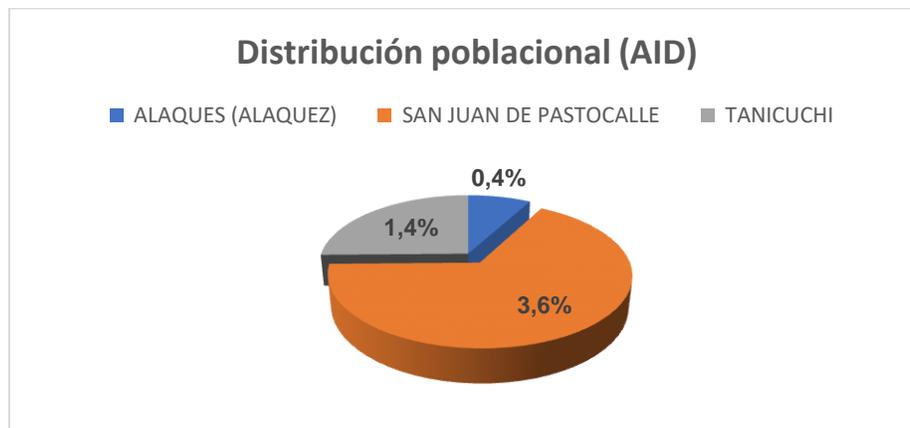
La información primaria recopilada en la fase de campo, del AID, puede evidenciarse en el Anexo 4. Registro Fotográfico.

6.3.3.1 Aspectos Socioeconómicos

Perfil demográfico regional

La población (2010) del cantón de Latacunga fue de 170.489 habitantes. La población del cantón es principalmente rural con un 62.6%, frente al 37.4% ubicada en zonas urbanas. La población del cantón representa el 41,7% de la población total de la provincia. La predominancia de la población rural en el cantón se debe a la gran cantidad de actividades agrícolas realizadas en el mismo.

FIGURA 6-26 POBLACIÓN POR ÁREA DEMOGRÁFICA DEL AID



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

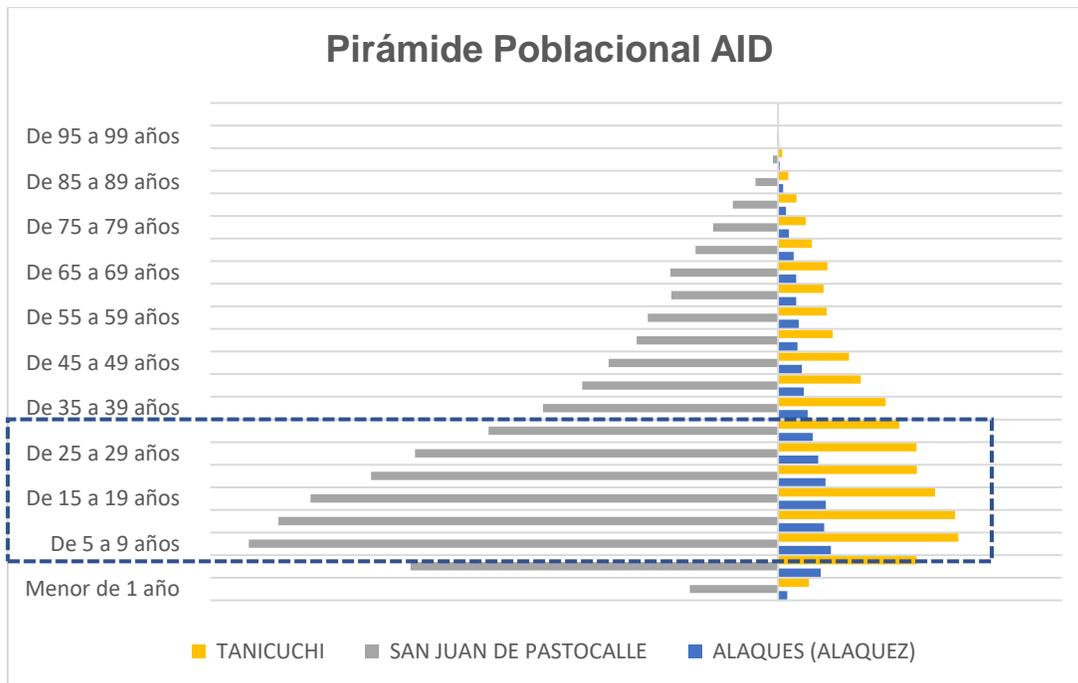
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

La población de las parroquias del AID, se distribuyen de la siguiente manera: la parroquia de San Juan de Pastocalle cuenta con el 3,6% (6.086) de la población total del Cantón, siendo la parroquia con mayor población del AID. Seguida por la parroquia de Tanicuchi, con el 1,4% (2305) de habitantes. A su vez, la parroquia de Álaques cuenta con el 0,4% (730) de habitantes con respecto a la población total del Cantón. Estos son datos aproximados obtenidos a través de la fase de levantamiento de información primaria, en campo. Según el Censo (2010) esta zona es considerada enteramente en su totalidad rural (100%).

Cabe recalcar que, si bien la línea de transmisión cruza por la parroquia de Guaytacama, está no cuenta con población que se relacione directamente con el Sistema de Transmisión, puesto que el proyecto cruza a través de lotes o terrenos sin viviendas.

6.3.3.2 Composición poblacional por sexo y edad

FIGURA 6-27 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE EDADES DEL AID POR PARROQUIA

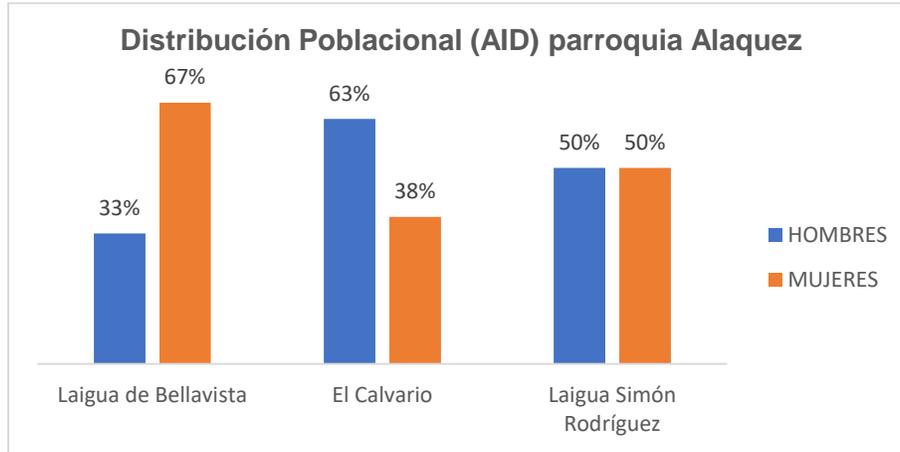


Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Según datos levantados en campo, la mayor concentración de población del AID se encuentra determinada entre las edades de 5 – 29 años, de tal manera que se considera que la población ubicada en el AID es joven.

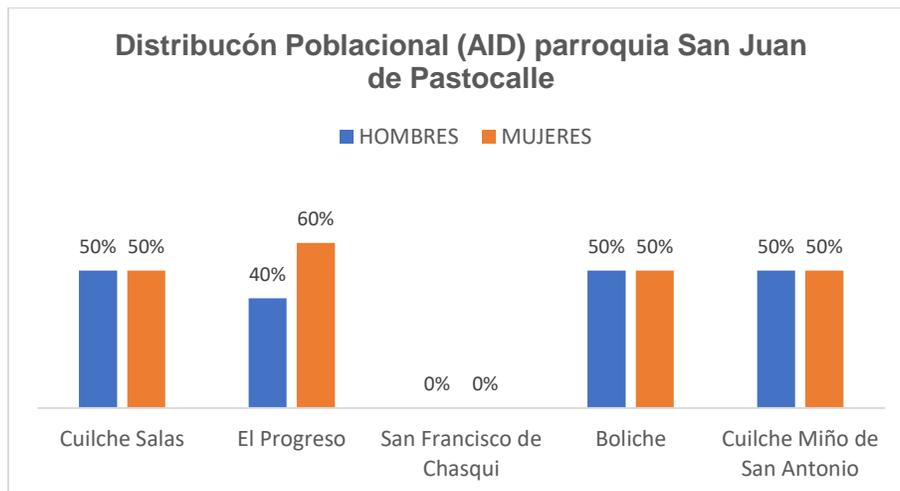
FIGURA 6-28 DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR SEXO DEL AID PARROQUIA ALAQUEZ



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Mediante esta figura se puede identificar que en la parroquia de Alaquez, específicamente en el AID, de manera general existe mayor cantidad de mujeres que hombres, en el asentamiento de Laigua de Bellavista predomina el número de mujeres con un 67%, mientras que en el barrio de El Calvario predomina el número de hombres con un 63%, finalmente en el asentamiento Laigua Simón Rodríguez hay igualdad en el número de hombres y mujeres.

FIGURA 6-29 DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR SEXO DEL AID PARROQUIA SAN JUAN DE PASTOCALLE

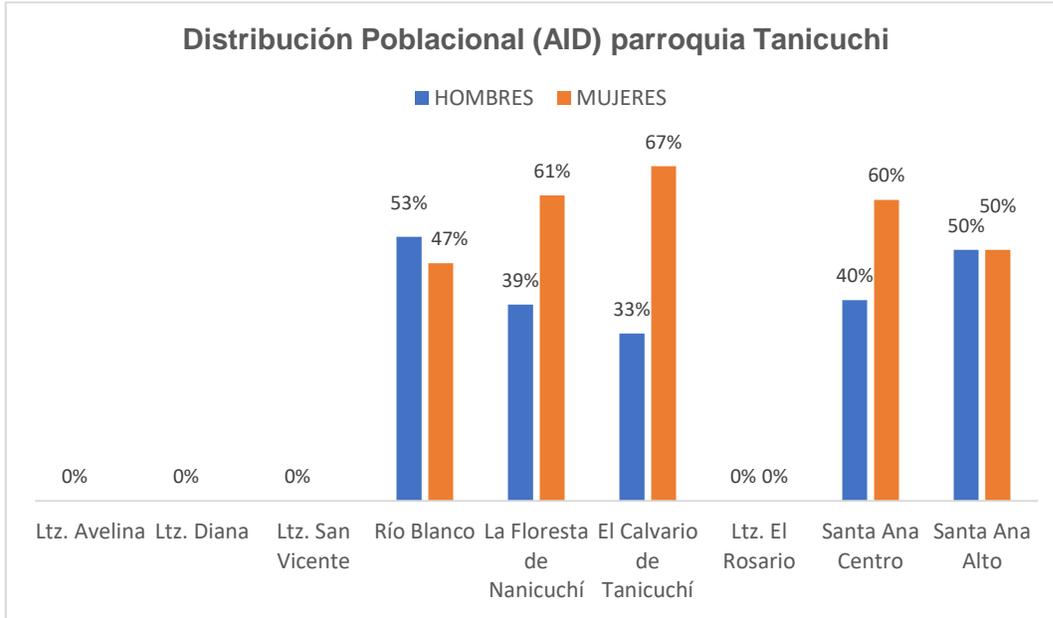


Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

En esta figura se puede identificar que en la parroquia de San Juan de Pastocalle, específicamente en el AID, de manera general existe mayor cantidad de mujeres que hombres, Es así que se identifica que en los asentamientos de Cuilche Salas, Boliche y Cuilche Miño de San Antonio existe el mismo número de hombres que mujeres, sin embargo, en el barrio El Progreso existe mayor número de mujeres con el 60% que de

hombres con el 40%. Dentro del asentamiento de San Francisco de Chasqui involucrada en el AID no existe población, debido a que se identifica como predios privados, utilizados para actividades de agricultura y ganadería.

FIGURA 6-30 DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR SEXO DEL AID PARROQUIA TANICUCHI



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

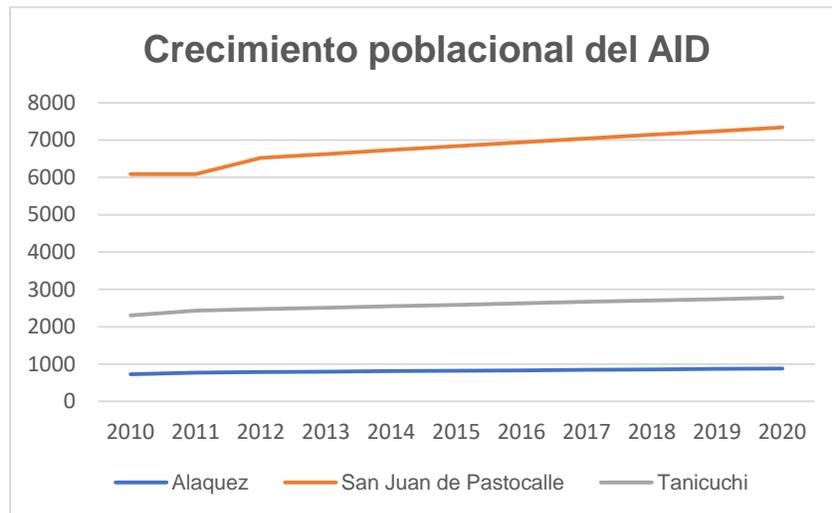
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

En la parroquia de Tanicuchi se logró identificar 4 Lotizaciones (Avelina, Diana, San Vicente y El Rosario), las cuales carecen de viviendas y población, debido a que son lotes privados destinados a la producción agrícola y ganadera. Mientras que en los asentamientos de La Floresta de Nanicuchí, El Calvario y Santa Ana Centro existe mayor número de mujeres con el 61% - 67% - 60% respectivamente. En el barrio Río Blanco predomina el número de hombres con un 53%. En el asentamiento de Santa Ana Alto se identificó el mismo número de hombres que mujeres.

6.3.3.3 Tasa de crecimiento de la población

Con base a las proyecciones del INEC, la tasa de crecimiento poblacional al año 2020 de las parroquias del AID será de 1,5%. Esta información se ha elaborado mediante las entrevistas realizadas en la fase de levantamiento de información primaria.

FIGURA 6-31 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL AID



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

6.3.3.4 Densidad Poblacional

La densidad está expresada por el número de habitantes por cada kilómetro cuadrado de territorio en un año determinado. Se calcula dividiendo la superficie total en kilómetros cuadrados para la población total del área geográfica. Esta información es aproximada en base a la fase de levantamiento de información primaria.

TABLA 6.3-2 DENSIDAD POBLACIONAL DEL AID

PARROQUIA	POBLACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARROQUIA (km ²)	DENSIDAD POBLACIONAL hab/km ²
ALAQUES (ALAQUEZ)	730	1.5	486.67
SAN JUAN DE PASTOCALLE	6,086	1.5	4057.33
TANICUCHI	2,305	2.49	925.70

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Según datos levantados en campo, se ha determinado la densidad poblacional que corresponde al AID. De esta manera se logró identificar que la densidad poblacional directamente relacionada con el proyecto en la parroquia de Alaquez es de 486.67 hab/km², la densidad poblacional de los asentamientos pertenecientes a la parroquia de San Juan de Pastocalle es de 4057.33 hab/km² y la densidad poblacional perteneciente a la parroquia de Tanicuchi es de 925.70 hab/km². Estos valores son aproximados, y hacen referencia a la información de campo.

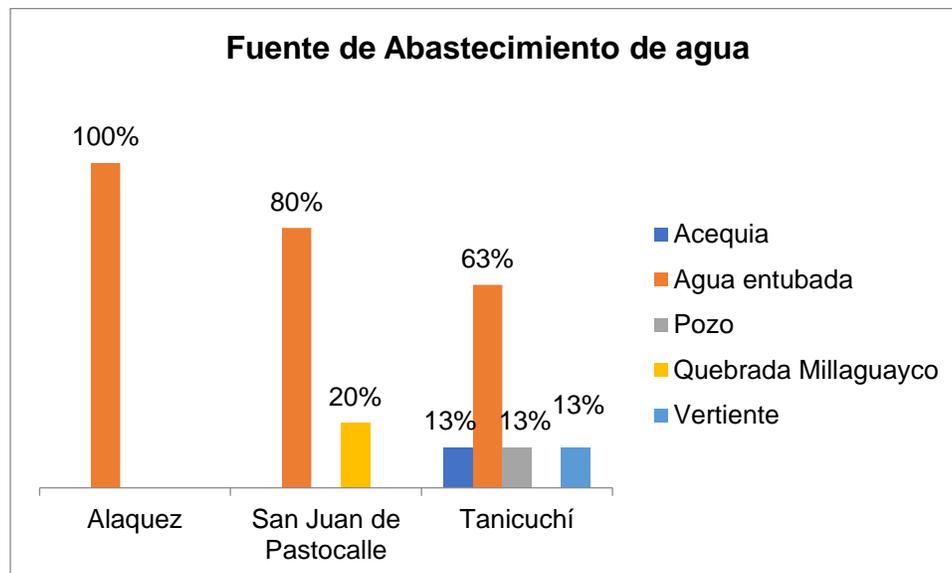
6.3.3.5 Alimentación y Nutrición Abastecimiento de alimentos

En los asentamientos del AID la alimentación básica está constituida por productos agrícolas locales. Los principales productos sembrados son: maíz, habas, frejol, papas, col, chocho, alfalfa, zanahorias, frejol; mismos que son utilizados para el comercio. Cabe mencionar que esta alimentación es complementada con productos procesados que son adquiridos comúnmente en tiendas existentes en las comunidades o ferias.

Además, la población cría animales para consumo doméstico y comercio, entre los cuales se puede mencionar el ganado vacuno, porcino, ovino, cuyes y gallinas.

Acceso y usos del agua y otros recursos naturales.

FIGURA 6-32 FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL AID



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Se ha determinado que la principal fuente de abastecimiento de agua del AID por parroquia, es el agua entubada. Sin embargo, en la parroquia de San Juan de Pastocalle, alrededor del 20% de la población se abastece de la quebrada de Millaguayco. De igual forma en la parroquia de Tanicuchi existen fuentes de abastecimiento alternas como acequias, pozo y vertientes, con un porcentaje de aproximadamente 13% cada una.

6.3.3.6 Salud Servicio de salud existente

Para determinar las características de salud de la población, se realizó visitas a las principales casas de salud a las que acude la población del AID. Estas son: el Centro Médico Tipo A de Alaquez y el Centro Médico Tipo C de Lasso.

Según la información proporcionada por Centro Médico Tipo A de Alaquez, se indica que las principales enfermedades a nivel general son: hipertensión, diabetes y obesidad, también se indican enfermedades en niños como: anemia leve e Infección digestiva, de

igual forma dentro del grupo de adultos mayores se identifican enfermedades como: hipertensión arterial, osteoporosis y artritis.

Según la información proporcionada por Centro Médico Tipo C de Lasso, se indica que las principales enfermedades a nivel general son: respiratorias, resfriados, faringitis, también se indican enfermedades en niños como: desnutrición y gastroenteritis, de igual forma dentro del grupo de adultos mayores se identifican enfermedades como: hipertensión arterial, artrosis y lumbalgia.

Según datos brindados por el Centro Medico Tipo C, existe una tasa de alcoholismo del 10%, reportados en los últimos 5 años al sistema de registro de enfermedades de notificación al MSP.

Prácticas de medicina tradicional

La práctica de medicina tradicional es mínima, la mayor parte de la población acude al sistema médico público. En ciertos casos se suelen utilizar plantas que se encuentran en las cercanías del poblado. Estas medicinas naturales son una alternativa para curar enfermedades menores, tales como fiebres, gripes, dolores musculares, dolores estomacales, etc.

La tabla inferior representa las principales plantas medicinales utilizadas por la población del AID.

TABLA 6.3-3 LISTA DE PLANTAS MEDICINALES TRADICIONALES DEL AID

PLANTA	ENFERMEDAD O DOLENCIA
Manzanilla	Dolor de estómago
Cedrón	Dolor de estómago
Eucalipto	Gripe
Santa María	Mal aire
Orégano	Dolor de estómago
Ortiga	Reumas y mal aire
Borojó	Dolor de estómago
Marco	Mal aire
Escancel	Resfrío
Llantén	Golpes

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

6.3.3.7 Educación

Nivel de instrucción

En las zonas cercanas del AID se logró identificar instituciones educativas que brindan instrucción académica hasta los niveles de secundaria completa. Los estudiantes que

desean realizar especializaciones en una carrera Universitaria buscan lugares fuera de las parroquias según su especialización.

Instituciones Educativas

En lo concerniente al AID se han identificado las siguientes instituciones educativas a las cuales asisten estudiantes de cada familia. Esta información se obtuvo en base a entrevistas a los actores comunitarios.

TABLA 6.3-4 PLANTELES EDUCATIVOS DEL AID

N°	COMUNIDAD	PLANTEL EDUCATIVO
1	Cuilche Miño San Antonio	Unidad Educativa Rafael Cajiao Enríquez
2	El Boliche	Unidad Educativa Batalla de Panupali
3		Nueva Esperanza El Boliche
4		Unidad Educativa Bilingüe Germánico Rivadeneira
5	El Calvario	Unidad Educativa Gonzalo Albán
6	Guaytacama	San José de Guaytacama
7	Laigua Simón Rodríguez	Unidad Educativa Simón Rodríguez
8	Latacunga	Unidad Educativa Trajano Naranjo
9		Unidad Educativa Victoria Vásconez
10	Parroquia Tanicuchí	Unidad Educativa Marco Aurelio Subía
11		Unidad Educativa Marco Subía Batalla de Panupali
12	Río Blanco alto	Unidad Educativa Juan Manuel Velasco
13		Sara Bustillos
14	Río Blanco bajo	Juan Manuel Lasso
15	San Francisco del Chasqui	Unidad Educativa Quito
16	Santa Ana Centro	Unidad Educativa Gustavo Iturralde

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Profesores

En la siguiente tabla se logra identificar la cantidad de profesores relacionados con el AID del Sistema de Transmisión de Tanicuchi. Esta información se basa en el levantamiento de campo realizado a instituciones educativas de la zona.

TABLA 6.3-5 NÚMERO DE PROFESORES IDENTIFICADOS EN EL AID

PARROQUIA	EDUCACIÓN BÁSICA	UNIDADES EDUCATIVAS (bachillerato)	UNIDAD DE BACHILLERATO O TÉCNICA
Guaytacama	-	67	-
Alaquez	-	58	-
Tanicuchi	27	74	-

PARROQUIA	EDUCACIÓN BÁSICA	UNIDADES EDUCATIVAS (bachillerato)	UNIDAD DE BACHILLERATO O TÉCNICA
San Juan de Pastocalle	36	39	2

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Alumnos en el último año escolar.

En la siguiente tabla se expresa la cantidad de estudiantes pertenecientes al último año por parroquia. Estos datos son que se basan en el levantamiento de campo realizado a instituciones educativas de la zona.

TABLA 6.3-6 NO. DE ALUMNOS QUE CURSAN EL ÚLTIMO AÑO DEL AID

PARROQUIA	NO. ESTUDIANTES EN ÚLTIMO AÑO
ALAQUES (ALAUQUEZ)	442
SAN JUAN DE PASTOCALLE	86
TANICUCHI	106

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

6.3.3.8 Vivienda Número de viviendas

En la siguiente tabla se describe la cantidad de familias y socios que conforman cada uno de los asentamientos involucrados en el AID del Sistema de Transmisión de Tanicuchi.

TABLA 6.3-7 NÚMERO DE FAMILIAS Y SOCIOS DEL AID

PARROQUIA	COMUNIDAD/ SECTOR/ BARRIO	N° FAMILIAS	N° SOCIOS
Alaquez	Laigua de Bellavista	115	70
	Barrio El Calvario	80	45
	Laigua Simón Rodríguez	75	75
San Juan de Pastocalle	Cuilche Salas	120	180
	El Progreso	142	142
	San Francisco de Chasqui	200	190
	Boliche	800	400
	Cuilche Miño de San Antonio	187	187

PARROQUIA	COMUNIDAD/ SECTOR/ BARRIO	N° FAMILIAS	N° SOCIOS
Guaytacama	Lotización Avelina	-	32
Tanicuchi	Lotización Diana	-	42
	Lotización San Vicente	54	-
	Río Blanco	70	122
	La Floresta de Nanicuchí	23	23
	Barrio El Calvario de Tanicuchí	80	-
	Lotización El Rosario	-	73
	Santa Ana Centro	162	-
	Santa Ana Alto	80	70

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Se identificó que en la parroquia de Alaquez el asentamiento con mayor número de familias es Laigua de Bellavista, con 115 familias y 70 socios. De igual manera se determinó que en la parroquia de San Juan de Pastocalle el barrio con mayor número de familias (800) y socios (400) es El Boliche. Mientras que en la parroquia de Tanicuchi el mayor número de familias (162) es Santa Ana Centro.

6.3.3.9 Estratificación Organizaciones y participación social

Las organizaciones sociales dentro de una comunidad son fundamentales para aportar al desarrollo y la cohesión de sus miembros. A través de dirigentes y directivas las comunidades pueden canalizar sus demandas y representar los intereses de los conglomerados frente a instituciones u organizaciones externas.

Se estableció como AID los siguientes asentamientos:

TABLA 6.3-8 AID COMO PARTE DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE TANICUCHI.

PARROQUIA	BARRIO	Ubicación Geográfica Coordenadas WGS 84	
		X	Y
Alaquez	Laigua de Bellavista	0766157	9904380
	Barrio El Calvario	0767099	9904188
	Laigua Simón Rodríguez	0764891	9904289
Guaytacama	Lotización Avelina	0762142	9910747
Tanicuchí	Lotización Diana	0763401	9911767
	Lotización San Vicente	0763401	9911765
	Río Blanco	0765185	9916229
	La Floresta de Nanicuchí	0762363	9912936
	Barrio El Calvario de Tanicuchí	0761656	9913497

PARROQUIA	BARRIO	Ubicación Geográfica Coordenadas WGS 84	
	Lotización El Rosario	0762618	9912618
	Santa Ana Centro	0764102	9916000
	Santa Ana Alto	0764058	9917040
San Juan de Pastocalle	Cuilche Salas	0765415	9920296
	El Progreso	0765771	9918657
	San Francisco de Chasqui	0767676	9921514
	Boliche	0765762	9921350
	Cuilche Miño de San Antonio	0764907	9919780

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

A continuación, se describen los grupos de representación y organización social en cada uno de los asentamientos del AID.

TABLA 6.3-9 ORGANIZACIÓN SOCIAL EN EL AID PARROQUIA

CARACTERIZACIÓN E INTERRELACIONES DE LA ORGANIZACIÓN CENTRAL				
COMUNIDAD/ SECTOR/ BARRIO	ORGANIZACIÓN O LIDER/ESA	NOMBRE DEL REPRESENTANTE	CARGO DEL REPRESENTANTE	CONTACTO
Laigua de Bellavista	Dirigente barrial Laigua de Bellavista	Wilson Guanoluisa	Presidente	0995189180
	Directiva Comunitaria Laigua de Bellavista	José Vallejo	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria Laigua de Bellavista	Vicente Calvo Piña	Secretario/a	-
	Directiva Comunitaria Laigua de Bellavista	Cesar Taca	Tesorero/a	-
	Directiva Comunitaria Laigua de Bellavista	Carlos Chirigón	1 Vocal	-
	Directiva Comunitaria Laigua de Bellavista	Azucena Taca	2 Vocal	-
	Directiva Comunitaria Laigua de Bellavista	Barney Yolama	3 Vocal	-
Barrio El Calvario	Dirigente barrial El Calvario	Oscar Velasco	Presidente	-
	Directiva Comunitaria El Calvario	Rosa Chicaiza	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria El Calvario	Elsa Molina	Tesorero/a	-
	Directiva Comunitaria El Calvario	Lourdes Guanoluisa	Presidente	-
	Directiva Comunitaria El Calvario	Blanca Almache	1 Vocal	-
Laigua Simón Rodríguez	Directiva Comunitaria Laigua Simón Rodríguez	Darwin Bassantes	Presidente	0995754540
	Directiva Comunitaria Laigua Simón Rodríguez	José Chicaiza	Secretario/a	0995316180
	Directiva Comunitaria Laigua Simón Rodríguez	Rosa Hidalgo	Tesorero/a	-
	Club Deportivo Sin Límites Laigua Simón Rodríguez	Mayra Guamán	Representante	0998339748
	Junta Agua Potable Laigua Simón Rodríguez	Oswaldo Anchaiza	Presidente	0979097392
	Agua de Regadío Laigua Simón Rodríguez	Manuel Yugcha	Presidente	-
Lotización Avelina	Directiva Lotización Avelina	Luís Oswaldo Toapanta	Presidente	09870066392
	Directiva Lotización Avelina	Leonidas Caza	Tesorero/a	-
	Directiva Lotización Avelina	Avelina Caza	Secretario/a	-
	Directiva Lotización Avelina	Humberto Vilca	1 Vocal	-

CARACTERIZACIÓN E INTERRELACIONES DE LA ORGANIZACIÓN CENTRAL				
	Directiva Lotización Avelina	Hilario Caza	2 Vocal	-
Lotización Diana	Directiva Lotización Diana	Efraín Caza	Presidente	-
	Directiva Lotización Diana	Fabián Gualpa	Secretario/a	0983471951
	Directiva Lotización Diana	José Quinapalla	Tesorero/a	03690904
	Directiva Lotización Diana	Antonio Caza	1 Vocal	-
	Directiva Lotización Diana	Luzgula Luscsi	Presidente	-
Lotización San Vicente	Directiva Lotización San Vicente	Feliciano Yugshi	Presidente	-
	Directiva Lotización San Vicente	Lucila Vizca	Vicepresidente	0998636993
	Directiva Lotización San Vicente	Leonidas Toapanta	Secretario/a	099568120
	Directiva Lotización San Vicente	Cipriano Casa	Tesorero/a	-
	Directiva Lotización San Vicente	Matilde Casa	1 Vocal	-
	Directiva Lotización San Vicente	Alfredo Casa	2 Vocal	-
	Directiva Lotización San Vicente	Margarita Casa	3 Vocal	-
Río Blanco	Directiva Comunitaria Río Blanco	Julio Andaluz	Presidente	0995960099
	Directiva Comunitaria Río Blanco	Carmen Velásquez	Vicepresidente	0969022430
	Directiva Comunitaria Río Blanco	Patricio Quinaloa	Secretario/a	-
	Directiva Comunitaria Río Blanco	Dolores Chinchiguano	Tesorero/a	-
	Directiva Comunitaria Río Blanco	Patricio Llano	Vocal	-
La Floresta de Nanicuchí	Directiva Comunitaria La Floresta de Nanicuchí	Roselia Analuisa	-	-
	Directiva Comunitaria La Floresta de Nanicuchí	Martha Corrales	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria La Floresta de Nanicuchí	Gloria Yugcha	Secretario/a	-
	Directiva Comunitaria La Floresta de Nanicuchí	Manuel Parreño	Tesorero/a	-
	Comité de Fiestas La Floresta de Nanicuchí	Edgar Chacusi	-	-
Barrio El Calvario de Tanicuchí	Directiva Comunitaria El Calvario de Tanicuchí	Geovanny Montaguano	Presidente	-
	Directiva Comunitaria El Calvario de Tanicuchí	Graciela Quishpe	Secretario/a	-
Lotización El Rosario	Directiva Lotización El Rosario	Carlos Calala	Presidente	0992710960

CARACTERIZACIÓN E INTERRELACIONES DE LA ORGANIZACIÓN CENTRAL				
	Directiva Lotización El Rosario	Piedad Toapanta	Tesorero/a	-
	Directiva Lotización El Rosario	Inelda Gualpa	Secretario/a	-
Santa Ana Centro	Directiva Comunitaria Santa Ana Centro	Norma Vilca	Presidente	-
	Directiva Comunitaria Santa Ana Centro	Wilmer Toctaguano	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria Santa Ana Centro	Blanca Chancusi	Tesorero/a	-
	Directiva Comunitaria Santa Ana Centro	Segundo Toaquiza	1 Vocal	-
	Dirigente del Agua Santa Ana Centro	Carmen Bravo	Presidente	-
	Dirigente del comité de deporte Santa Ana Centro	Mario Banda	Presidente	-
Santa Ana Alto	Directiva Comunitaria Santa Ana Alto	Marcia Toaquiza	Presidente	0958828527
	Directiva Comunitaria Santa Ana Alto	Marco Centeno	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria Santa Ana Alto	Deysi Toaquiza	Secretario/a	0958828527
	Directiva Comunitaria Santa Ana Alto	Juan Chicaiza	Tesorero/a	-
	Directiva Comunitaria Santa Ana Alto	Blanca Pila	1 Vocal	-
	Junta Agua Potable / Río Blanco alto	Rosa Toaquiza	Presidente	-
	Club Deportivo / Copa Jesús del gran Poder Santa Ana Alto	Carlos Centeno	Presidente	-
Cuilche Salas	Directiva Comunitaria Cuilche Salas	Geraldo Casa	Presidente	-
	Directiva Comunitaria Cuilche Salas	Segundo Toapanta	Vicepresidente	09970733414
	Directiva Comunitaria Cuilche Salas	Arturo Caiza	Tesorero/a	-
	Asociación de mujeres Cuilche Salas	Juana Toaquiza	Presidente	-
	Asociación de mujeres Cuilche Salas	Ericka Caiza	Secretario/a	-
	Asociación de mujeres Cuilche Salas	Miriam Caisalitin	Tesorero/a	0988484231
El Progreso	Directiva Comunitaria El Progreso	Víctor Toapanta	Presidente	-
	Directiva Comunitaria El Progreso	Rosa Tello	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria El Progreso	Elvia Tuso	Secretario/a	-
	Directiva Comunitaria El Progreso	María de Carmen Aynuca	Tesorero/a	-

CARACTERIZACIÓN E INTERRELACIONES DE LA ORGANIZACIÓN CENTRAL				
	Directiva Comunitaria El Progreso	Geovanny Quino	Sindico	-
	Directiva Comunitaria El Progreso	Mónica Tapia	Presidente	-
	Directiva Comunitaria El Progreso	Deysi Bermeo	Secretario/a	-
San Francisco de Chasqui	Directiva Comunitaria San Francisco de Chasqui	Vilma Mercedes Llano	Presidente	0987011017
San Francisco de Chasqui	Directiva Comunitaria San Francisco de Chasqui	Luz María Villacís	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria San Francisco de Chasqui	Nelly Llano Toapanta	Secretario/a	-
	Directiva Comunitaria San Francisco de Chasqui	Mariana Chicaiza	Tesorero/a	-
	Directiva Comunitaria San Francisco de Chasqui	José Aguilera	1 Vocal	-
	Directiva Comunitaria San Francisco de Chasqui	Olga Llano	2 Vocal	-
	Directiva Comunitaria San Francisco de Chasqui	Esther Toctaguano	3 Vocal	-
	Junta administrativa de agua San Francisco de Chasqui	Gloria Llano Toapanta	Presidente	-
	Junta administrativa de agua San Francisco de Chasqui	Nicolás Iza	Tesorero/a	-
	Junta administrativa de agua San Francisco de Chasqui	Jimena Moreno	Secretario/a	-
Boliche	Directiva Comunitaria El Boliche	Fausto Casa	Presidente	0985889629
	Directiva Comunitaria El Boliche	Cecilia Toapanta	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria El Boliche	Jaqueline Espín	Secretario/a	-
	Directiva Comunitaria El Boliche	Marcia Casa	Tesorero/a	-
	Directiva Comunitaria El Boliche	Rosario Pérez	Vocal	-
	Junta de agua	Raymundo Changoluisa	Presidente	-
	Agua de riego	Efraín Llano	-	-
Cuilche Miño de San Antonio	Directiva Comunitaria Cuilche Miño de San Antonio	Luis Toctaguano	Presidente	-
	Directiva Comunitaria Cuilche Miño de San Antonio	Alexandra Chintaxi	Vicepresidente	-
	Directiva Comunitaria Cuilche Miño de San Antonio	Alberto Marín	Secretario/a	-
	Directiva Comunitaria Cuilche Miño de San Antonio	Patricia Viracocha	Tesorero/a	-

CARACTERIZACIÓN E INTERRELACIONES DE LA ORGANIZACIÓN CENTRAL

	Directiva Comunitaria Cuilche Miño de San Antonio	Juan Viracocha	1 Vocal	-
	Directiva Comunitaria Cuilche Miño de San Antonio	Patricio Toaquiza	2 Vocal	-
	Directiva Comunitaria Cuilche Miño de San Antonio	Esther Lema	3 Vocal	-
	Junta de agua Cuilche Miño de San Antonio	Jaime Toapanta	Presidente	-

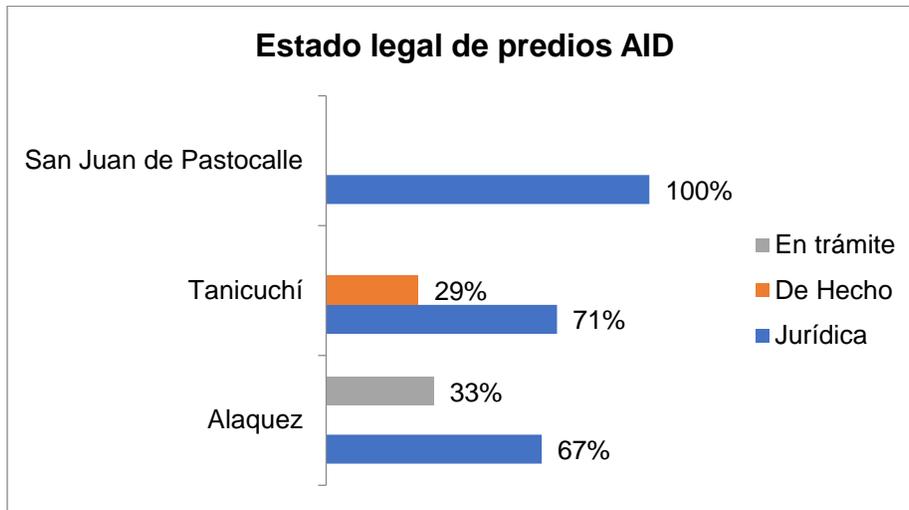
Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

6.3.3.10 Estado de legalización de predios y comunidades

La situación actual de los predios involucrados en el AID se detalla en la siguiente gráfica. En San Juan de Pastocalle el 100% de la parroquia es Jurídica. La parroquia de Tanicuchi se encuentra representada en un 71% por la situación legal Jurídica y el 29% De Hecho. Mientras que en la parroquia de Alaquez el 67% de los predios son Jurídicos y el 33% de los predios se encuentran en trámite. Todos los predios tienen como tipo de escritura Individual.

FIGURA 6-33 SITUACIÓN LEGAL DE PREDIOS DEL AID POR PARROQUIA

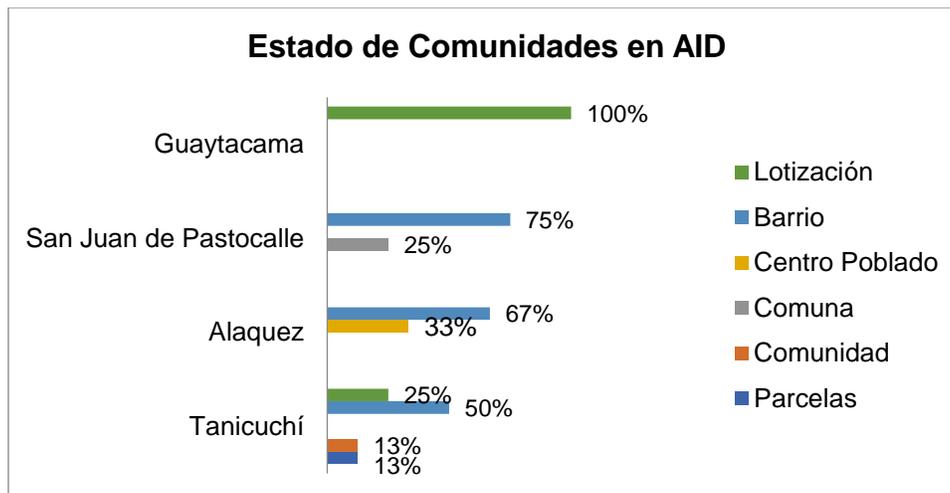


Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

En la siguiente gráfica se ha detallado cada uno de los diferentes tipos de asentamientos que se logró identificar en el levantamiento de información primaria, en campo, en el AID.

FIGURA 6-34 TIPOS DE ASENTAMIENTOS EN EL AID POR PARROQUIA



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Dentro del AID la parroquia de Guaytacama se ha definido como una zona fraccionada en lotes, conformada por terrenos privados, destinados a producción agrícola y ganadera. En la parroquia de San Juan de Pastocalle se identificó que el 75% del asentamiento se autodenomina como barrio y el 25% como comuna. En la parroquia de Alaquez se caracteriza por tener un 67% de barrios y un 33% se identifica como Centro Poblado. Finalmente se determinó que la parroquia de Tanicuchi se autodenomina principalmente como barrio (50%), el 25% está conformada por lotizaciones y el otro 25% se conforma por Parcelas y Comunidades.

6.3.3.11 Infraestructura Física Infraestructura comunitaria

La infraestructura comunitaria es considerada de gran importancia, puesto que aporta a la cohesión y organización social de las comunidades.

Mediante la siguiente tabla se muestra la infraestructura comunitaria en cada uno de los asentamientos del AID; sin embargo, es importante definir que la ubicación corresponde a cada uno de los principales puntos de concentración de los habitantes, tomados como puntos de referencia de los asentamientos.

TABLA 6.3-10 INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA EN EL AID

COORDENADAS DE INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA			
Comunidad/ Sector/ Barrio	Tipo de Infraestructura	Ubicación X	Ubicación Y
Lotización Avelina	Ninguna	-	-
Lotización Diana	Ninguna	-	-
Laigua Simón Rodríguez	Casa Comunal Laigua Simón Rodríguez	0764900	9904255
	Cancha Múltiple Laigua Simón Rodríguez	0764902	9904262
Lotización San Vicente	Ninguna	-	-
Río Blanco	Casa Comunal Río Blanco	0765729	9916231
	Unidad Educativa Río Blanco	0765163	9916276
	Iglesia Río Blanco	0765148	9916208
	Estadio Río Blanco	0765100	9915986
	Canchas deportivas Río Blanco	0765150	9916271
La Floresta de Nanicuchí	Capilla católica La Floresta de Nanicuchí	0762364	9912954
	Cancha de tierra La Floresta de Nanicuchí	0762375	9912971
Barrio El Calvario de Tanicuchí	Iglesia de El Calvario de Tanicuchí	0761647	9913517
	Casa Comunal de El Calvario de Tanicuchí	0761659	9913553
	Cancha de cemento múltiple de El Calvario de Tanicuchí	0761659	9913540

COORDENADAS DE INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA			
Lotización El Rosario	Ninguna	-	-
Santa Ana Centro	Iglesia de Santa Ana Centro	0764087	9916064
	Escuela de Santa Ana Centro	0764057	9916013
	Casa Comunal Santa Ana Centro	0764110	09916016
	Cancha Múltiple de Santa Ana Centro	0764089	09916035
	Estadio de Santa Ana Centro	0763720	09916088
Santa Ana Alto	Iglesia de Santa Ana Alto	0764077	9917050
	Casa Barrial Santa Ana Alto	0764071	9917005
	Cancha Cemento de Santa Ana Alto	0764024	9917009
	Cancha de tierra de Santa Ana Alto	0764059	9917060
	Estadio de Santa Ana Alto	0764010	9917064
Cuilche Salas	Canchas de Cuilche Salas	0765921	9919937
	Casa Comunal Cuilche Salas	0765935	9919905
	Iglesia de Cuilche Salas	0765951	9919898
El Progreso	Capilla de El Progreso	0765738	9918668
	Canchas múltiples de El Progreso	0765747	9918665
San Francisco de Chasqui	Iglesia de San Francisco de Chasqui	0767670	9921498
	Cancha múltiple de San Francisco de Chasqui	0767705	9921499
	Escuela de San Francisco de Chasqui	0767768	9921419
	Cancha de San Francisco de Chasqui	0767804	9921713
Bolicho	Cancha futbol del Bolicho	0766344	9921322
	Guardería del Bolicho	0766343	9921291
	Cancha de Básquet del Bolicho	0766320	9921275
	Cancha del Bolicho	0766070	9921410
	Iglesia del Bolicho	0766090	9921396
	Unidad Educativa del Bolicho	0766065	9921347
Cuilche Miño de San Antonio	Unidad Educativa de Cuilche Miño de San Antonio	0764899	9919943
	Iglesia Cuilche Miño de San Antonio	0764930	9919881

COORDENADAS DE INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA			
	Cancha de Cuilche Miño de San Antonio	0764913	9919933
	Casa Comunal Cuilche Miño de San Antonio	0764930	9919982

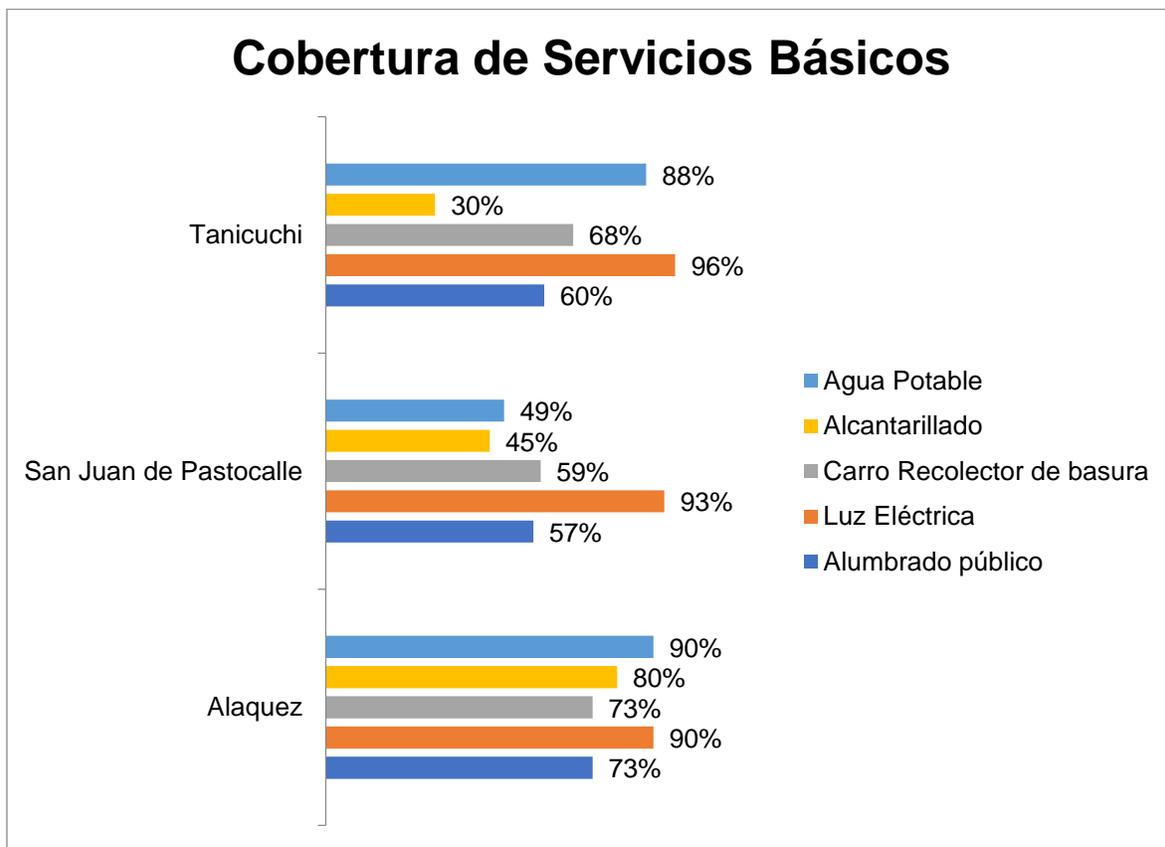
Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Servicios básicos

A través de la información levantada en campo, se analizó el nivel de cobertura de servicios básicos de los asentamientos poblacionales en el AID. Estos valores se organizaron por parroquia de la siguiente manera.

FIGURA 6-35 COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS DEL AID



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Infraestructura escolar

Dentro del AID del proyecto se identificaron 11 instituciones educativas. La siguiente tabla hace referencia a las instituciones educativas entrevistadas durante la fase de campo.

TABLA 6.3-11 INSTITUCIONES EDUCATIVAS ENTREVISTADAS EN EL AID

PARROQUIA	ASENTAMIENTO	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	REPRESENTANTE	CONTACTO
San Juan de Pastocalle	San Francisco del Chasqui	Unidad Educativa Quito	José Enrique Flores Curay	987066247
	Cuilche Miño San Antonio	Rafael Cajiao Enríquez	Darwin Chillagana	0984269860
	El Boliche	Nueva Esperanza	Jaime Chiguano	0958986454
	El Boliche	U.E.B. Germánico Rivadeneira	Guido Pila	2700250
	San Juan de Pastocalle	Unidad Educativa Manuel	Freddy Torres Acosta	0986949119 / 0984618345
Tanicuchi	Tanicuchi	Unidad Educativa Marcos Subía Batalla de Panupali	Hernán Yanchapaxi	0992572685
	Rio Blanco	Juan Manuel Lasso	Sara Paredes	2719365
	Santa Ana Centro	Gustavo Iturralde	Mario Fabián Pilataxi	0979236407
Guaytacama	Guaytacama	San José de Guaytacama	Lina Arco Quishpe	690217COMPLETAR
Alaquez	Laigua Simón Rodríguez	U.E. Simón Rodríguez	Narcisa de Jesús Bayas Miranda	0984054061
	El Calvario	U.E. Manuel Gonzalo Albán	Freddy Moscoso	0998230749

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

En cuanto a la infraestructura de las instituciones educativas nombradas, se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 6.3-12 INFRAESTRUCTURA EN EDUCACIÓN RECURRIDA POR EL AID

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	AULA	BAÑO	COMEDOR	COCINA	CANCHA DEPORTIVA	OFICINAS	LABORATORIO O COMPUTACIÓN	OTROS
Unidad Educativa Quito	13	15	1	1	3	1	1	-
Rafael Cajiao Enríquez	13	4	1	1	2	2	1	-

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	AULA	BAÑO	COMEDOR	COCINA	CANCHA DEPORTIVA	OFICINAS	LABORATORIO COMPUTACION	OTROS
Nueva Esperanza	4	3	1	-	-	1	-	-
U.E.B. Germánico Rivadeneira	11	12	-	1	1	1	-	-
Unidad Educativa Manuel	40	6	1	-	5	6	2	-
Unidad Educativa Marcos Subía Batalla de Panupali	58	10	-	4	4	5	4	-
Juan Manuel Lasso	22	14	-	1	2	2	1	-
Gustavo Iturralde	5	2	1	1	2	1	1	-
San José de Guaytacama	52	6	-	1	4	6	1	-
U.E. Simón Rodríguez	17	24	1	1	4	4	1	4 (laboratorios)
U.E. Manuel Gonzalo Albán	40	4	2	1	5	2	2	-
U.E. Manuel Gonzalo Albán (bachillerato o técnico)	5	1	1	1	3	1	1	-

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Infraestructura de salud

Las comunidades del AID no cuentan con infraestructura de salud particular, sin embargo, dada la cercanía y fácil movilización acuden a los dispensarios y centros de salud que se mencionan a continuación.

TABLA 6.3-13 INFRAESTRUCTURA EN SALUD RECURRIDA POR EL AID

Comunidad	Tipo	Áreas de Atención	Infraestructura		Representante MAYÚSCULA
			Descripción	Cantidad	
Lasso	Centro Tipo C	Medicina General	Consultorios	9	Dr. Fernanda Campana
			Sala de espera	5	
		Odontología	Sala de preparación	-	

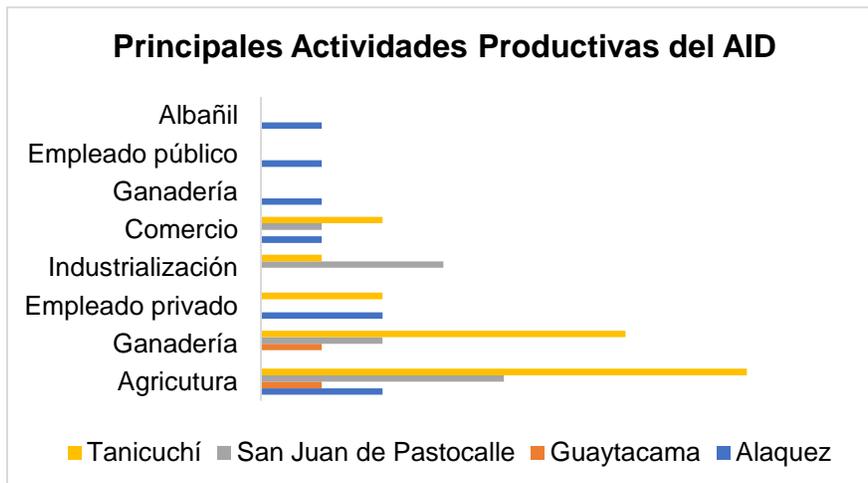
Comunidad	Tipo	Áreas de Atención	Infraestructura		Representante MAYÚSCULA
			Baños	12	
		Obstetricia	Sala de parto	2	
		Enfermería	Emergencias	1	
		Farmacia	Farmacia	1	
		Laboratorio	Laboratorio	1	
		Emergencias	Emergencias	1	
			Vivienda de médicos	1	
			Ambulancia	1	
El Calavario (Alaquez)	Centro Tipo A	Medicina General	Consultorios	4	Janeth Niza
			Sala de espera	1	
		Odontología	Sala de preparación	1	
			Baños	6	
		Obstetricia	Sala de parto	-	
		Enfermería	Emergencias	1	
		Farmacia	Farmacia	1	
		Laboratorio	Laboratorio	-	
		Emergencias	Emergencias	1	
			Vivienda de médicos	1	
Ambulancia	-				

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

6.3.3.12 Actividades Productivas Empleo

FIGURA 6-36 PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL AID



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Las actividades del AID se representan en esta gráfica. Las principales actividades productivas de los asentamientos involucrados con el proyecto son la agricultura y la ganadería. Estas actividades son comunes de áreas rurales.

Proyectos productivos y de desarrollo comunitario.

En función de la información obtenida en la fase de levantamiento de información primaria, en campo. Se presenta la siguiente tabla que contiene información sobre los proyectos en desarrollo presentes en algunos de los asentamientos del AID.

TABLA 6.3-14 PROYECTOS PRODUCTIVOS Y DE DESARROLLO COMUNITARIO AID

COMUNIDAD/ SECTOR/ BARRIO	TIPO DE PROYECTO	INSTITUCIÓN EJECUTORA	NO. DE SOCIOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	LOGROS O RESULTADOS
Cuilche Salas	Asociación de mujeres de Cuilche Salas	Junta Parroquial	19	6 años	Ejecutado - crianza de borregos y cuyes
El Progreso	Proyecto centro de capacitación	Municipio	142	1 año	Está en progreso
	Proyecto Alumbrado público	Empresa Eléctrica	142	7 años	Fecha de ejecución - Agosto del 2019
Lotización El Rosario	Directorio de Riego el Rosario	Consejo Provincial	73	20	Está sin progresar el proyecto

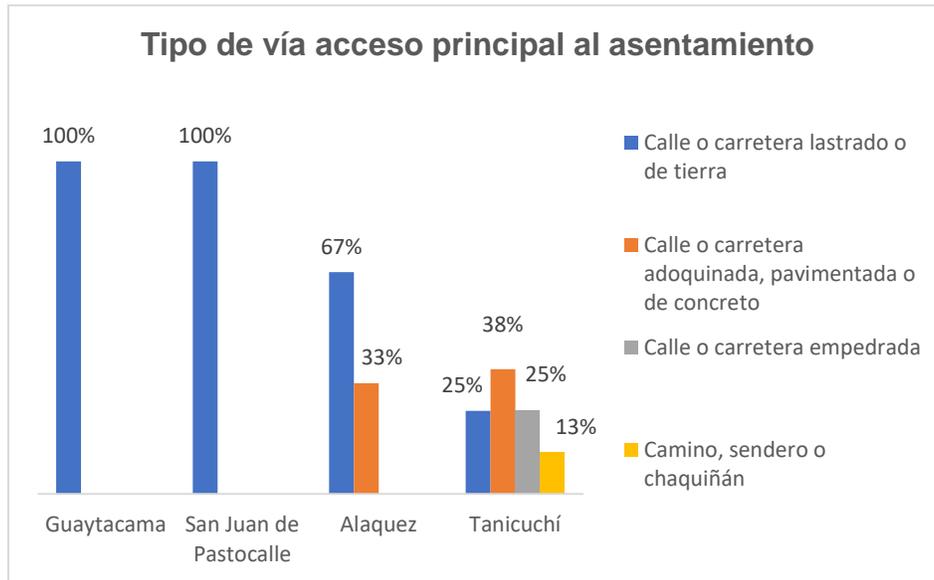
Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

6.3.3.13 Transporte

Acceso y tipo de transporte en la zona del proyecto

FIGURA 6-37 TIPO DE VÍA DE ACCESO A LAS COMUNIDADES DEL AID

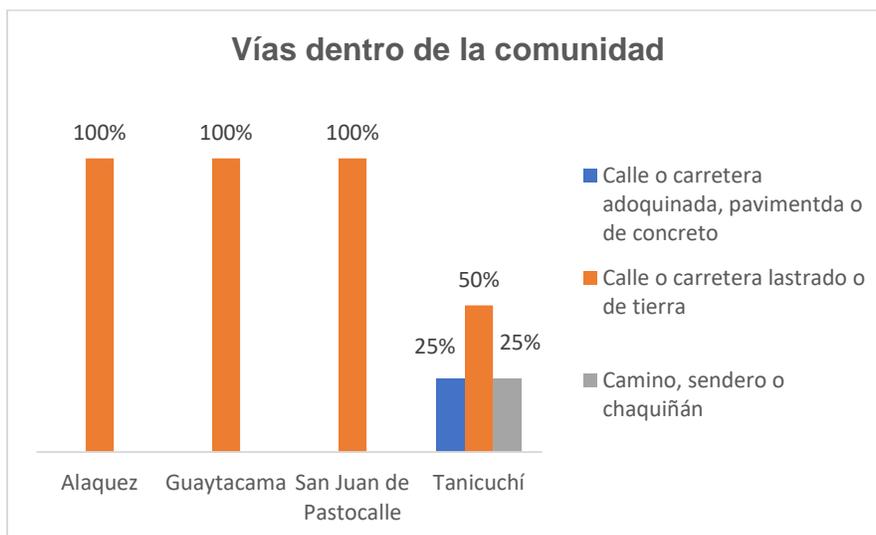


Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Las principales vías de acceso hacia las comunidades del AID que pertenecen a las parroquias de Guaytacama y San Juan de Pastocalle son de tipo calle o carretera lastrado o de tierra. Los asentamientos pertenecientes a la parroquia de Alaquez tienen vías de acceso de calle o carretera lastrada o de tierra en un 67% y calles o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto en un 33%. Mientras que en los asentamientos de la parroquia de Tanicuchi posee diferentes tipos de vías de acceso como calles o carreteras adoquinadas, pavimentadas o de concreto (38%), calles o carretera lastrada y carreteras empedradas en un 25% cada una, además cuenta con el 13% de caminos, senderos y chaquiñán para acceder.

FIGURA 6-38 TIPO DE VÍA DENTRO DE LAS COMUNIDADES DEL AID



Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Según la información obtenida en campo las vías dentro de las comunidades son principalmente calles o carreteras lastradas o de tierra.

Mediante la siguiente tabla se presentan los servicios de transporte que se ofrecen para cada uno de los asentamientos del AID.

TABLA 6.3-15 MEDIOS DE TRANSPORTE EN EL AID

PARROQUIA	MEDIO/SERVICIO	NOMBRE COOP.	RTA	COSTO (\$)	N° DE TURNOS
Alaquez	Buses	Coop. Transporte Alaquez	Latacunga - Mulaló	0.50	Cada 30 min
			Alaquez - Latacunga	0.45	Cada 15 min
			Laigua Maldonado - Latacunga	0.45	4 turnos
San Juan de Pastocalle	Buses	Coop. Transporte Pastocalle	San Juan de Pastocalle - Redondel Santa Rita	0.45	Cada 30 min
			Latacunga - Miño, Boliche	0.75	Cada hora
		Coop. Transporte Lasso	Latacunga Progreso - Boliche	0.45 / 0.65	Cada 45 min
			Latacunga - Pastocalle - Miño	0.65	Cada hora
Guaytacama	Camionetas	Varias empresas	Fletes	1.50	Pedido
Tanicuchi	Buses	Coop. Transporte Juan Manuel Lasso	Rio Blanco - Tanicuchí	2.50	-
		Coop. Transporte Cotopaxi	Calvario - Sigsilí	3.00	-
		Coop. Transporte Virgen del Transito	Pilacoto - Rosario	3.00	-
		Coop. Transporte Tanicuchí	Tanicuchí - Latacunga	0.65	Cada 30 min
	Camionetas	Varias cooperativas	Fletes	3.00	Pedido
		Coop. Transporte Aglomerado Cotopaxi	Saquisilí - Santa Ana alto	5.00	-
			Floresta - Tanicuchí	0.35	-
Trans AVIT	Floresta - Tanicuchí	0.35	-		

Fuente: Fase de Campo. Mayo, 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

En la tabla, se identificó 7 cooperativas de buses que utilizan las comunidades del AID para su movilización, con precios que varían entre \$0,45 - \$3,00, dependiendo de la ruta que necesite. Sin embargo, existen comunidades en la parroquia de Tanicuchi y Guaytacama que precisan del servicio de camionetas mediante la modalidad de fletes.

6.3.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA REFERENCIAL O INDIRECTA

Esta descripción corresponde a toda la información secundaria que se pueda obtener de fuentes oficiales como se describe en la metodología del presente componente, es importante mencionar que el detalle de la información se presenta a nivel parroquial (parroquias que forman parte del área de referencia indirecta del proyecto).

6.3.4.1 Aspectos Socioeconómicos

Perfil demográfico regional

El territorio de la República del Ecuador se halla dividido según la Ley de División Político-Territorial en provincias, cantones y parroquias, y estas últimas a su vez en dos áreas: urbanas y rurales. El Área Urbana se refiere a núcleos concentrados de capitales provinciales y cabeceras cantonales. La población de la Provincia de Cotopaxi en su minoría se encuentra en esta área. El Área Rural comprende a las personas que habitan en las cabeceras parroquiales y resto de las parroquias. La mayor parte de la población de la Provincia de Cotopaxi habita en áreas rurales. La población del país según el censo del 2010 fue de 14.483.499 habitantes, la Provincia de Cotopaxi contribuye con un 2.8% de la población nacional, equivalente a 409.205 habitantes y con una densidad de 55,8 habitantes por kilómetro cuadrado. (Según el Censo de Población y de Vivienda 2010).

TABLA 6.3-16 COMPOSICIÓN DEMOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

ÁREA GEOGRÁFICA	ZONA URBANA	ZONA RURAL	TOTAL
Provincia Cotopaxi	120.970	288.235	409.205
Cantón Latacunga	63.842	106.647	170.489
Parroquia Alaquez	-	5.481	5.481
Parroquia Guaytacama	-	9.668	9.668
Parroquia San Juan de Pastocalle	-	11.449	11.449
Parroquia Tanicuchi	-	12.831	12.831

Fuente: Censo INEC, 2010.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019.

Como se puede apreciar en la tabla anterior se tiene una mayor presencia de población en las zonas rurales correspondientes a las parroquias del área de referencia del proyecto (área indirecta), dato que se contrasta con lo identificado a nivel provincial.

Composición poblacional por sexo y edad

En la siguiente tabla se muestra la composición de la población por sexo y edad correspondiente a las parroquias del área de referencia.

TABLA 6.3-17 COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA ALAQUEZ

GRANDES GRUPOS DE EDAD	SEXO		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL

GRANDES GRUPOS DE EDAD	SEXO		
De 0 a 14 años	809	787	1.596
De 15 a 64 años	1.531	1.720	3.251
De 65 años y más	285	349	634
Total	2.625	2.856	5.481

Fuente: Censo INEC, 2010.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el grupo de edad según el tipo de sexo corresponde al rango de 15 – 64 años con 3.251 casos.

TABLA 6.3-18 COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA GUAYTACAMA

GRANDES GRUPOS DE EDAD	SEXO		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL
De 0 a 14 años	1.684	1.517	3.201
De 15 a 64 años	3.155	2.634	5.789
De 65 años y más	289	389	678
Total	5.128	4.540	9.668

Fuente: Censo INEC, 2010.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el grupo de edad según el tipo de sexo corresponde al rango de 15 – 64 años con 5.789 casos.

TABLA 6.3-19 COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA SAN JUAN DE PASTOCALLE

GRANDES GRUPOS DE EDAD	SEXO		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL
De 0 a 14 años	1.961	1.974	3.935
De 15 a 64 años	3.118	3.523	6.641
De 65 años y más	415	458	873
Total	5.494	5.955	11.449

Fuente: Censo INEC, 2010.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el grupo de edad según el tipo de sexo corresponde al rango de 15 – 64 años con 6.641 casos.

TABLA 6.3-20 COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA TANICUCHI

GRANDES GRUPOS DE EDAD	SEXO		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL
De 0 a 14 años	2.092	2.036	4.128
De 15 a 64 años	3.657	3.916	7.573
De 65 años y más	507	623	1.130
Total	6.256	6.575	12.831

Fuente: Censo INEC, 2010.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el grupo de edad según el tipo de sexo corresponde al rango de 15 – 64 años con 7.573 casos.

Tasa de crecimiento de la población

En lo referente a la tasa de crecimiento de la población se describe en la siguiente tabla lo referente al cantón Latacunga y posterior a esta lo referente al nivel parroquial.

TABLA 6.3-21 TASA DE CRECIMIENTO CANTÓN LATACUNGA

NOMBRE DE PARROQUIA	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 1990 - 2001			TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 2001-2010		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL	HOMBRE	MUJER	TOTAL
LATACUNGA	1,95%	2,00%	1,97%	2,09%	2,23%	2,16%

Fuente: Tasa de crecimiento intercensal 1190, 2001 y 2010 (CPV 2010).
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019.

Como se puede apreciar en la tabla anterior el crecimiento poblacional en el cantón para el 1990 – 2001, corresponde al 1.97%, mientras que a partir del censo del 2001 hasta el 2010, se tiene que el crecimiento fue del 2,16%. En lo referente a las parroquias del área de referencia se tiene lo siguiente:

TABLA 6.3-22 TASA DE CRECIMIENTO PARROQUIAS DEL ÁREA DE REFERENCIA

Nombre de parroquia	Tasa de Crecimiento Anual 1990 - 2001			Tasa de Crecimiento Anual 2001- 2010		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
ALAQUES (ALAUQUEZ)	-0,32%	-0,11%	-0,21%	1,26%	1,25%	1,26%
GUAITACAMA (GUAYTACAMA)	0,42%	1,31%	0,86%	3,51%	2,17%	2,86%
SAN JUAN DE PASTOCALLE	1,99%	2,26%	2,13%	1,65%	1,51%	1,58%
TANICUCHI	1,82%	1,73%	1,77%	1,57%	1,83%	1,70%

Fuente: Tasa de crecimiento intercensal 1190, 2001 y 2010 (CPV 2010).
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019.

Como se puede apreciar en la tabla anterior para la parroquia de Guaitacama se evidencia el mayor crecimiento poblacional con el 2,86%, mientras que en la parroquia Alauquez se puede ver que desde el 2001 hasta el 2010 la población mantuvo un incremento ya que está en 1990 – 2001 presentaba un índice de decesos del 0,21%.

Densidad Poblacional

La densidad está expresada por el número de habitantes por cada kilómetro cuadrado de territorio en un año determinado. Se calcula dividiendo la superficie total en kilómetros cuadrados para la población total del área geográfica.

TABLA 6.3-23 DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS PARROQUIAS DEL ÁREA DE REFERENCIA

NOMBRE DE PARROQUIA	POBLACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARROQUIA (KM2)	DENSIDAD POBLACIONAL
---------------------	-----------	-------------------------------------	----------------------

NOMBRE DE PARROQUIA	POBLACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARROQUIA (KM2)	DENSIDAD POBLACIONAL
ALAQUES (ALAUQUEZ)	5.481	147,55	37,15
GUAITACAMA (GUAYTACAMA)	9.668	28,42	340,18
SAN JUAN DE PASTOCALLE	11.449	136,42	83,92
TANICUCHI	12.831	54,04	237,44

Fuente: Censo INEC, 2010.

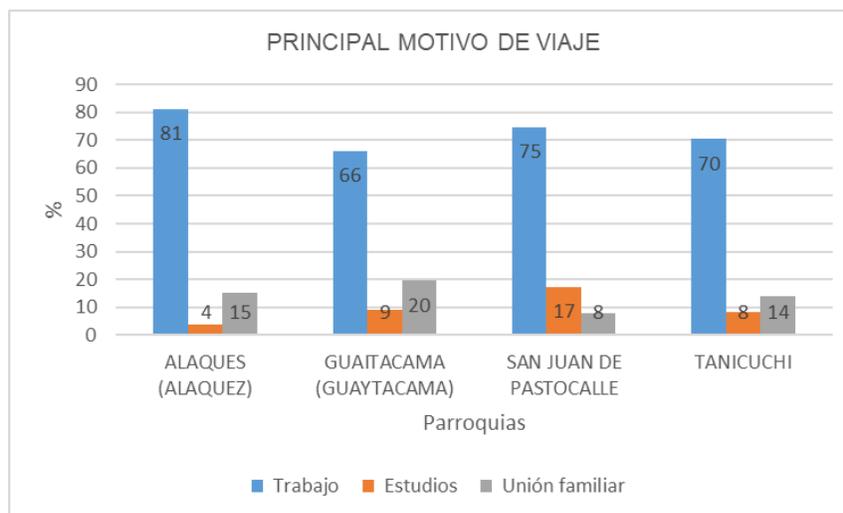
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019.

Como se puede apreciar en la tabla anterior la parroquia con mayor densidad poblacional es Guaitacama con 340,18 hab/km², seguido de la parroquia de Tanicuchi con 237,44 hab/km².

Migración

Para determinar el nivel de migración que existe en las parroquias del área de referencia es importante conocer el motivo de salida del lugar de residencia, generalmente por causas económicas o sociales. En ese sentido a continuación se presenta la gráfica respectiva sobre el flujo migratorio que tienen las parroquias analizadas.

FIGURA 6-39 MIGRACIÓN PARROQUIAS DEL ÁREA DE REFERENCIA



Fuente: Censo INEC, 2010.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la figura anterior, el principal motivo de migración por parte de la población del área de referencia corresponde a trabajo con un rango que va desde el 66% hasta el 81%, seguido de unión familiar.

Características de la población económicamente activa (PEA).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del 2010, la Población Económicamente Activa (PEA)¹ y la Población en Edad de Trabajar (PET)², en el cantón de estudio fue:

TABLA 6.3-24 PEA Y PET DEL CATÓN LATACUNGA

CANTÓN	CATEGORÍA	TOTAL
Latacunga	PEA	173.094
	PET	319.347

Fuente: Censo INEC, 2010.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

La información del Censo de Población y Vivienda 2010 para el cantón de Latacunga, permitió evidenciar varios detalles importantes relacionados al componente económico productivo. En general se identificó que: la población en edad de trabajar (PET) es de aproximadamente 319.347 personas, la cual representa el 78% del total de la población (409.205 habitantes). La población económicamente activa (PEA) representa el 42% (173.094 habitantes) de las personas en edad de trabajar.

6.3.4.2 Alimentación y Nutrición

Alimentación

En los asentamientos del área de influencia referencial, la alimentación básica está constituida por productos agrícolas locales. Los principales productos sembrados son: maíz, papa, frejol, zanahoria, morocho y chocho; mismos que han generado un incremento en sus condiciones económicas. Siendo el maíz suave seco uno de los principales cultivos en el cantón Latacunga, la comercialización se realiza en el mercado local de Latacunga, Saquisilí, Salcedo.

Cabe mencionar que esta alimentación es complementada con productos procesados como: arroz, sal, aceite, atún, fideos y granos secos que son adquiridos comúnmente en tiendas. Además, la población cría animales para consumo doméstico, entre los cuales se puede mencionar el ganado vacuno, ovino y porcino.

Nutrición

La parroquia con más índice de desnutrición en general es Toacaso con el 52%; le sigue Poaló con 46,70%, Belisario Quevedo con 39,9%, y Joseguango Bajo con 37,2% que son los porcentajes más altos en referencia a las 10 parroquias del cantón.

¹ La Población Económicamente Activa (**PEA**) hace referencia a todas aquellas personas que, teniendo edad para trabajar (10 años y más): (i) trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar; (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes; y (iii) no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, 2014.

² La Población en Edad de Trabajar (**PET**) son todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar. El SIISE usó como edad de referencia los 10 años para asegurar la comparabilidad entre las fuentes disponibles. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, 2014.

TABLA 6.3-25 NUTRICIÓN PARROQUIAL

CANTÓN	DESNUTRICIÓN
Latacunga	29,8
Aláquez	32,3
Belisario Quevedo	39,9
Guaytacama	32,5
Joseguango Bajo	37,2
Mulaló	32,6
Once de Noviembre	34
Poaló	46,7
Tanicuchi	32,8
Toacaso	52

Fuente: Censo INEC, 2010.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Es importante precisar que en la tabla anterior no se menciona a la parroquia de San Juan de Pastocalle, puesto que no existe información oficial sobre desnutrición de la misma.

Abastecimiento de alimentos

El Cantón Latacunga dispone de un mercado mayorista para la comercialización de productos agropecuarios, es un lugar de intercambio y abastecimiento de productos a diferentes sitios del país, tanto de la región Costa y Sierra, tiene una extensión de 15.445m² una de las grandes problemáticas es su subutilización ya que los días de feria son los Martes, Viernes y Sábados el resto de días la infraestructura de apoyo a la compra y venta de productos hortícolas pasa cerrado en lo que se refiere al área que estaba en un principio destinada para la comercialización textil refleja un abandono ya que de los 323 existentes, 243 pasan cerrados y si hablamos de los puestos de comida se utilizan solo en los días de feria.

El Mercado Mayorista es la infraestructura más grande que tiene el Cantón para el apoyo a la producción agrícola, además el PD y OT refleja que la percepción de los productores se basa en que tan solo un 60% de la producción agrícola cantonal se expende aquí y el 40% se va hacia las ferias de Saquisilí, Pujilí, Salcedo e incluso Ambato.

Problemas nutricionales

Uno de los principales problemas de las parroquias del área de referencia es la desnutrición en niños menores de 5 años.

TABLA 6.3-26 PROBLEMAS NUTRICIONALES

CANTÓN/PARROQUIA	N° DE NIÑOS < DE 5 AÑOS	PORCENTAJE
Latacunga	9.181	54%
Once de noviembre	232	61%
Guaytacama	1,051	63%
Álaquez	681	64%
Tanicuchí	1,372	64%

CANTÓN/PARROQUIA	N° DE NIÑOS < DE 5 AÑOS	PORCENTAJE
Joseguango	320	65%
Mulaló	981	66%
Pastocalle	1,393	66%
Belisario Quevedo	807	67%
Toacaso	948	67%
Poaló	575	68%
Total	17,541	

Fuente: PDOT_Latacunga 2016 - 2028.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la tabla anterior el 68% con mayor presencia de problemas de nutrición corresponde a la parroquia Poaló, seguida del Tocado y Belisario Quevedo.

Acceso y usos del agua y otros recursos naturales.

- **Uso del agua**

El porcentaje de viviendas con abastecimiento de agua por red pública es de 84,94 % para el área urbana y de 35,77% para el área rural, con un total de cobertura de agua del 60,36% en el Cantón Latacunga, según el CENSO 2010.

El abastecimiento de agua del cantón Latacunga procede de las vertientes de la zona interandina sur, mismas que se detallan a continuación:

- Sumidero del Cerro Guarcurrumi.
- Vertiente Soltero Guayco.
- Laguna Patopamba.
- Río Cunuyacu.
- Vertiente Lígua / Río Illuchi.

Para el área rural se cuenta con:

1. Fuente de Razuyacu

El caudal horario actual que se necesita es de 12,144 l/s, pero al no existir reserva y micro medición se trabaja con caudal horario 36,432 l/s, caudal en estiaje no dispone la fuente pues se reduce a 15 l/s; ya que para abastecer “normalmente” la fuente debe disponer de 30 l/s como mínimo.

2. Fuente San Agustín de Callo

La adjudicación para el sector de Guaytacama es de 9,6 l/s, del que a la planta de Guamaní llega para filtración 4 l/s, pero por la falta de micro medición, provoca que se tenga que cerrar diariamente las válvulas de salida a red desde las reservas cada mañana.

3. Fuente Tanicuchí

Esta fuente Chilaló abastece a Guaytacama, se reserva 100 m³ diarios para ayudar al caudal desde San Agustín de Callo, por lo que se trabaja para liberar este caudal para redistribuirlo en la zona.

4. Fuente Ojo de Quisinche Bajo Mulaló

Esta fuente sirve exclusivamente para la zona de Joseguango Bajo.

Todas las fuentes son de vertiente, que son captadas y no disponen de ningún tratamiento ni desinfección. El abastecimiento de San Agustín de Callo se ha mejorado desde la captación la que recibe filtración por lo que es imprescindible emprender la tarea de implementar sistemas de desinfección, complementando con el control del consumo ya que el riego de cultivos es persistente (desagüe de chocho).

6.3.4.3 Salud

Índice de mortalidad

Para poder definir la mortalidad se pudo definir información a nivel cantonal las cuales se describen en la siguiente tabla.

TABLA 6.3-27 ÍNDICE DE MORTALIDAD

CANTÓN	Nº DE DEFUNCIONES	PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN	TASA DE MORTALIDAD POR 100.000 HA.
Latacunga	864	185.698	465,3

Fuente: Estadísticas vitales- Defunciones, MSP
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Índice de mortalidad Infantil

La tasa de mortalidad infantil en el cantón Latacunga se ve reflejada en los niños/as menores de un año, la causa de esta es la neumonía, que alcanza una tasa de 18,1 hab; lo que quiere decir, que por cada 10.000 habitantes 18,1 mueren a causa de esta enfermedad.

TABLA 6.3-28 MORTALIDAD INFANTIL

CAUSA	Nº	TASA X 10.000 HAB	HOMBRES	MUJERES
Neumonía	6	18,1	5	1
Asfixia por aspiración	3	9	0	3

Fuente: Distrito de salud N°05 D01 Latacunga 2013.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Índice de morbilidad

Si bien no se pudo analizar el índice de morbilidad del cantón, se pudo analizar las principales causas de morbilidad:

- 1 Infecciones respiratorias altas, más en población infantil.
- 2 Enfermedades diarreicas agudas (por el agua entubada), más en población infantil.
- 3 Enfermedades de la piel - Onicomiosis (hongos en las uñas) (hongos en la cara).
- 4 Enfermedades venéreas: Cándida y Tricolomas muy poco.
- 5 Presión alta.
- 6 Desnutrición niños de hasta 10 o 11 años.

Las causas de estas enfermedades se dan por distintas razones en el caso de las enfermedades de vías respiratorias altas los causales podrían ser: las condiciones climáticas, el estado de las vías y carreteras por el polvo que éstas producen y, las malas condiciones de las viviendas ya que no se encuentran en condiciones para proteger de las condiciones climáticas, en el caso de las enfermedades diarreicas agudas la principal causa es la falta de higiene adecuada, el consumo de agua entubada produce parasitosis en los niños/as de hasta los 10 años, la falta de un aseo adecuado por condiciones adecuadas en las viviendas también es un causal para este tipo de afecciones en la salud.

Servicio de salud existentes

El organismo encargado de salud es el Ministerio de Salud Pública, es la entidad encargada de la regulación, planificación, coordinación, control y gestión de la Salud Pública ecuatoriana a través de la gobernanza, vigilancia, control sanitario y de garantizar el derecho a la Salud, a través de la provisión de servicios de atención individual, prevención de enfermedades, promoción de la salud e igualdad, la gobernanza de salud, investigación y desarrollo de la ciencia y tecnología; articulación de los actores del sistema, con el fin de garantizar el derecho a la Salud. En la siguiente tabla se describe los centros de salud con los que cuentan las parroquias del área de referencia.

TABLA 6.3-29 SERVICIOS DE SALUD EXISTENTES

NOMBRE OFICIAL	TIPOLOGÍA	CANTÓN	PARROQUIA	SECTOR MSP
Alaquez	Centro de salud tipo a	Latacunga	Alaquez	Rural
Lasso	Centro de salud tipo c-materno infantil y emergencia	Latacunga	Tanicuchi	Rural
Centro de privación de la libertad regional mixto sierra centro norte Cotopaxi	Puesto de salud	Latacunga	Guaytacama	Urbano
Ambulancia centro de salud tipo C Latacunga	Transporte primario o de atención pre hospitalario-ambulancia de soporte vital básico	Latacunga	Tanicuchi	No aplica

Fuente: <https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/>
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Prácticas de medicina tradicional

La Provincia de Cotopaxi se caracteriza por su diversidad cultural en la cual habitan las nacionalidades indígenas, Kichwas, las mismas que se agrupan en organizaciones cantonales parroquiales; filiales del Movimiento Indígena Campesino de Cotopaxi (MICC). En la población considerada como vulnerable encontramos a los pueblos y nacionalidades indígenas.

Una de las líneas de trabajo dentro de los componentes de salud intercultural es la legitimación de los sanadores y sanadoras por parte de sus comunidades quienes logran la coordinación y aceptación para trabajar en estas actividades puesto que logran entender su cosmovisión, cultura y tradiciones, hoy ya reconocidos por la Dirección de Salud.

En este contexto los promotores de salud intercultural constituyen el nexo entre las organizaciones las comunidades y los servicios de salud, los mismos que prestan sus servicios en el Área 1, Hospital Provincial Cotopaxi en el cantón Latacunga.

Las principales categorías de medicina tradicional son las siguientes:

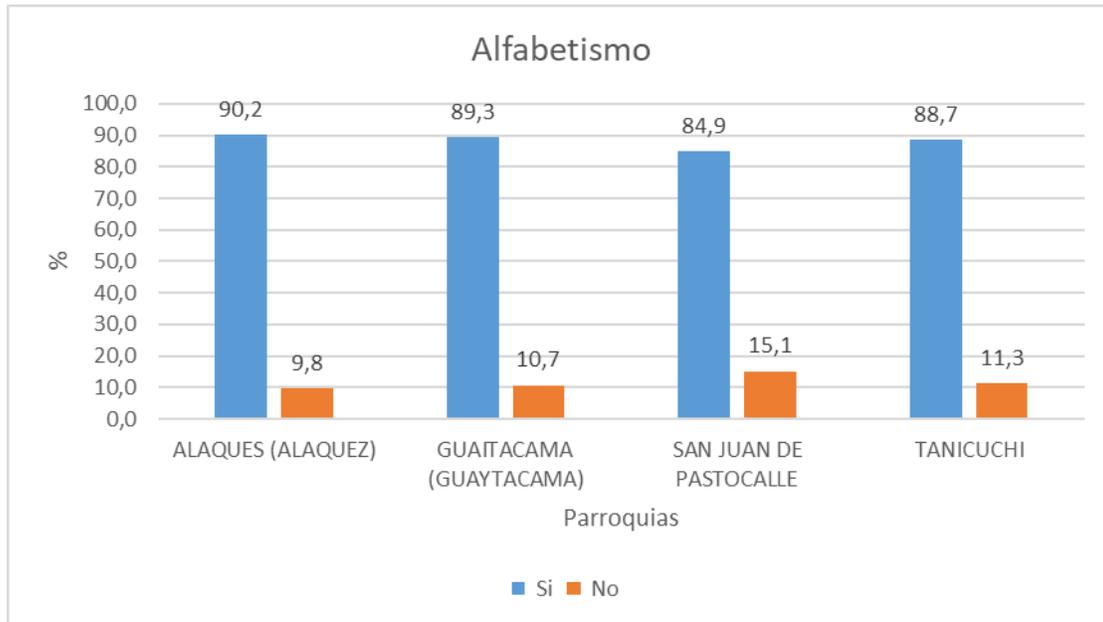
- Yachak
- Parteras
- Sobadores
- Hierbateros
- Cuypitchak
- Voluntarios

6.3.4.4 Educación

Condiciones de alfabetismos

La alfabetización es la habilidad de usar texto para comunicarse a través del espacio y el tiempo. Se reduce a menudo a la habilidad de leer y escribir, o a veces, sólo a la de leer. Los estándares para los que se constituyen los niveles de alfabetización varían entre las diferentes sociedades. En ese sentido se describe a continuación lo identificado en las parroquias de estudio:

FIGURA 6-40 ALFABETISMO



Fuente: Censo INEC, 2010.

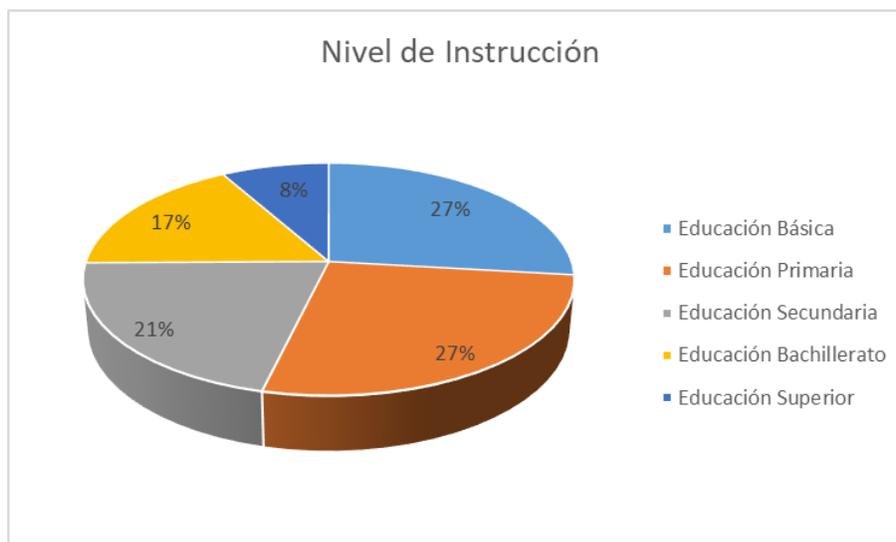
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la gráfica anterior el porcentaje de población que sabe leer y escribir se mantiene en un rango que va desde el 84,9% hasta el 90,2% para las parroquias producto de este análisis.

Nivel de instrucción

Para definir el nivel de instrucción se lo realiza a nivel cantonal, toda vez, que no existe datos a nivel parroquial, en ese sentido se describe la siguiente tabla.

FIGURA 6-41 NIVEL DE INSTRUCCIÓN



Fuente: Censo INEC, 2010.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la figura anterior se tiene un 27% para primaria y educación básica, seguido con el 21% de educación secundaria.

Planteles

En el cantón Latacunga se han identificado 221 establecimientos educativos, los grupos más representativos, lo conforman 110 instituciones de educación básica, 55 de educación inicial y básica, 36 instituciones en educación básica y bachillerato, 11 instituciones en inicial básica y bachillerato, 2 instituciones en básica y artesanal, 4 instituciones en educación inicial y 2 en educación superior.

6.3.4.5 Vivienda

La vivienda es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, en donde realizan actividades familiares y sociales tanto como la alimentación, reposo y hasta recreación, es importante para el grupo familiar el mantenerla por el mantenimiento de la relación familia con las relaciones sociales, además sirve para proteger a las personas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas naturales. La vivienda debe ser entendida como un bien indispensable al proceso de reproducción social, pues es tan necesaria como la alimentación o el vestuario.

Número de viviendas

En la siguiente tabla se detalla el número de viviendas registradas en el Censo del INEC, correspondiente al 2010:

TABLA 6.3-30 NÚMERO DE VIVIENDAS

PARROQUIA	NÚMERO DE VIVIENDAS
Alaquez	2.061
Guaitacama	2.666
San Juan de Pastocalle	4.120
Tanicuchi	4.176

Fuente: Censo INEC, 2010.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Tipos de viviendas

En las siguientes tablas se describe el tipo de vivienda identificadas en las parroquias del área referencial.

TABLA 6.3-31 TIPOS DE VIVIENDA PARROQUIA ALAQUES

PARROQUIA ALAQUES	TOTAL
Casa/Villa	1.781
Departamento en casa o edificio	15
Cuarto(s) en casa de inquilinato	11
Mediagua	192

PARROQUIA ALAQUES	TOTAL
Rancho	8
Covacha	16
Choza	32
Otra vivienda particular	6
Total	2.061

Fuente: Censo INEC, 2010.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la tabla anterior existe 2.061 viviendas reconocidas como parte del censo del 2010, de las cuales en su mayoría 1.781 corresponden a casa/villa.

TABLA 6.3-32 TIPOS DE VIVIENDA PARROQUIA GUAITACAMA

PARROQUIA GUAITACAMA	TOTAL
Casa/Villa	2.256
Departamento en casa o edificio	91
Cuarto(s) en casa de inquilinato	16
Mediagua	261
Rancho	3
Covacha	12
Choza	6
Otra vivienda particular	20
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	1
Total	2.666

Fuente: Censo INEC, 2010.

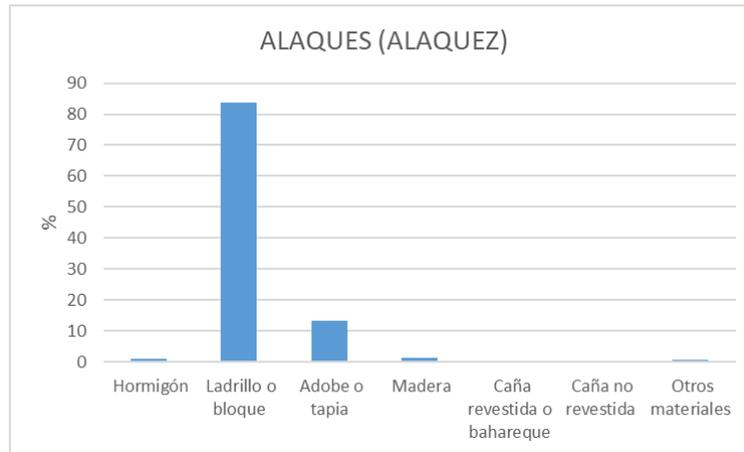
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la tabla anterior existe 2.666 viviendas reconocidas como parte del censo del 2010, de las cuales en su mayoría 2.256 corresponden a casa/villa.

Materiales predominantes de viviendas.

Para describir el material de las viviendas que se encuentra dentro de las parroquias se clasificó por materiales de paredes externas y cubierta (techo). Las cuales se describen en las siguientes tablas:

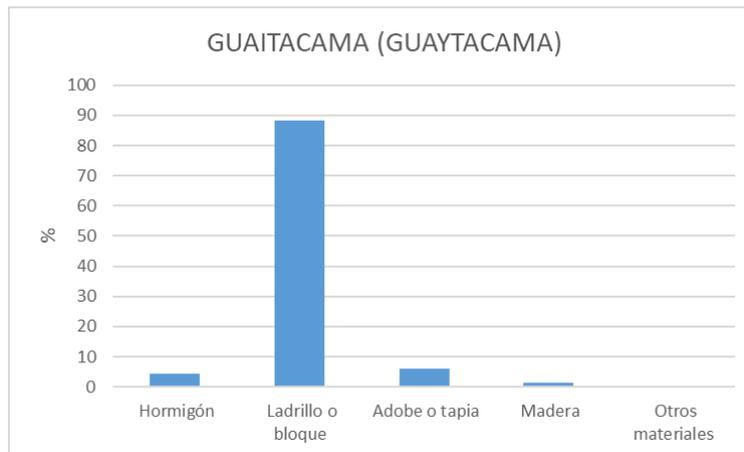
FIGURA 6-42 MATERIAL PREDOMINANTE (PAREDES EXTERIORES)



Fuente: Censo INEC, 2010.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la figura anterior el material predominante de las paredes externas de las viviendas identificadas en el censo corresponde a ladrillo o bloque, seguido en un porcentaje menor al material de adobe o tapia.

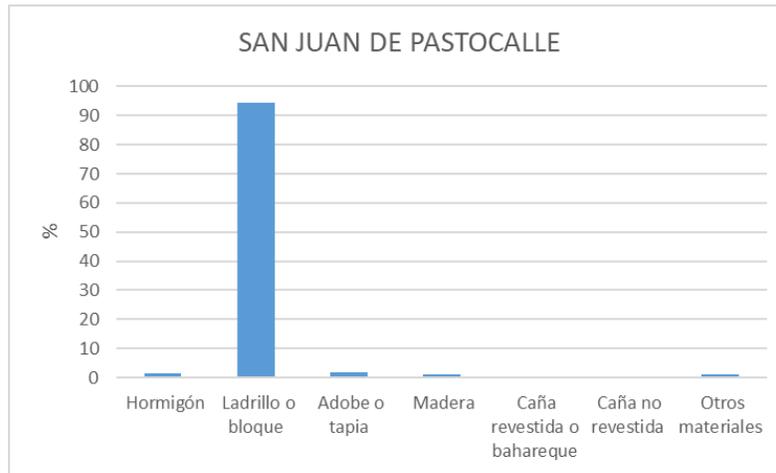
FIGURA 6-43 MATERIAL PREDOMINANTE (PAREDES EXTERIORES)



Fuente: Censo INEC, 2010.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la figura anterior el material predominante de las paredes externas de las viviendas identificadas en el censo corresponde a ladrillo o bloque, seguido en un porcentaje menor al material de adobe o tapia.

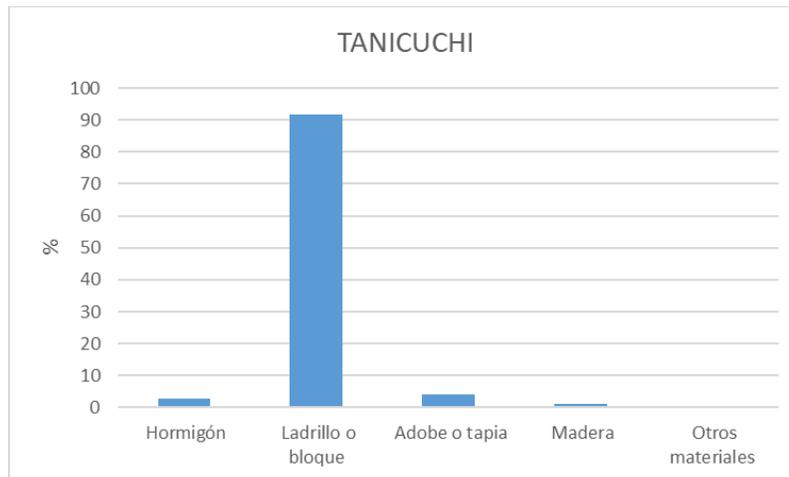
FIGURA 6-44 MATERIAL PREDOMINANTE (PAREDES EXTERIORES)



Fuente: Censo INEC, 2010.
 Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la figura anterior el material predominante de las paredes externas de las viviendas identificadas en el censo corresponde a ladrillo o bloque, seguido en un porcentaje menor al material de adobe o tapia.

FIGURA 6-45 MATERIAL PREDOMINANTE (PAREDES EXTERIORES)



Fuente: Censo INEC, 2010.
 Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group. Junio., 2019

Como se puede apreciar en la figura anterior el material predominante de las paredes externas de las viviendas identificadas en el censo corresponde a ladrillo o bloque, seguido en un porcentaje menor al material de adobe o tapia.

6.3.4.6 Infraestructura Física

Vías de comunicación existentes

La vialidad es un conjunto de servicios pertenecientes a las vías públicas, una red de caminos cuyas características geométricas y funcionales definen su jerarquía. Permiten

la conexión entre los diversos centros poblados, y es parte de la estructura urbana como una infraestructura indispensable para el funcionamiento de las actividades de toda zona poblada.

En ese sentido es importante mencionar que el eje vial está constituido por vías expresas que vinculan al área urbana y sus componentes con los ámbitos cantonal y provincial; vías arteriales que vinculan las distintas zonas urbanas entre sí y con el sistema vial expreso y constituyen la malla fundamental urbana; vías colectoras que relacionan las sub zonas o sectores internos con el sistema arterial; sistema vial local que permite la relación gradual entre las áreas residencial y el resto del sistema.

Infraestructura comunitaria

Parques urbanos y zonales, que permiten el desarrollo de actividades de recreación, educación y aprendizaje, sobre la base de temas, campos específicos, plazas públicas, que asumen el carácter de espacios emblemáticos y de encuentro cívico o político y calles o áreas de encuentro, áreas verdes para la recreación y ejercicios de tipo aeróbico, que están conformados por áreas verdes creadas de modo específico – al interior de todas las centralidades – y en especial, por el sistema de cauces y riveras de todos los ríos y quebradas que atraviesan la ciudad.

Servicios básicos

En eliminación de aguas servidas, el 48% de las viviendas cuenta con este servicio, el 52% tiene pozo ciego, pozo séptico u otra forma de eliminación. Según el Censo el 75% de las viviendas posee agua de red pública; teniendo un 25% de la población sin acceso a agua potable, especialmente en el sector rural. A más de los datos de acceso del recurso, un problema detectado es la calidad del agua, lo que se relaciona directamente con la presencia de las enfermedades más recurrentes en la población. Casi la totalidad de la población tiene acceso a luz eléctrica; frente al 92% de la población no dispone de teléfono. La recolección de basura se concentra generalmente en los barrios urbanos de Latacunga.

Infraestructura escolar

En lo referente a infraestructura escolar se tiene para la parroquia Alaquez los principales centros educativos; Preescolar Escuela Abdón Calderón y Colegio Técnico Simón Rodríguez.

Para la parroquia de Guaytacama se tiene los centros; Preescolar Hilda Moscoso, Escuela Eugenio Espejo.10 de agosto, Colegio de bachillerato San José y Colegio Técnico Municipal José Gabriel Terán (Centro Artesanal).

Para la parroquia San Juan de Pastocalle y Tanicuchi no se pudo obtener información sobre los principales centros escolares.

Infraestructura de saneamiento ambiental.

Dentro del área del proyecto, a través de las visitas realizadas, no se determinó la existencia de ningún tipo de infraestructura de saneamiento ambiental, toda la evacuación de desechos la realizan mediante el carro recolector de basura.

Tenencia y uso de la tierra

Dentro de la revisión realizada al PD y OT de la provincia Cotopaxi se pudo identificar que el 41% de la superficie provincial corresponde a un uso de suelo de vegetación natural, es decir, corresponde a páramos, matorrales y bosques.

Con el 29,8% se pudo identificar que el uso de suelo corresponde al agrícola, es decir, cultivos de corto plazo, invernaderos y florícolas.

6.3.4.7 Transporte

El conjunto de carreteras y caminos del Ecuador se conoce como la red vial nacional; la misma que comprende un conjunto de caminos de propiedad pública sujetos a la normatividad y marco institucional vigente, integrada por: la red vial estatal o vías primarias, la red vial provincial vías secundarias y terciarias y la red vial cantonal, caminos vecinales.

En la Provincia de Cotopaxi las vías principales contienen una longitud de 182.529 km. y están a cargo del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO).

Las principales vías son la E35 Latacunga – Tungurahua y la E30 Latacunga – La Maná – Quevedo.

Tipo de transporte en la zona del proyecto

Las principales cooperativas del transporte interprovincial que operan en la Provincia de Cotopaxi son: Cotopaxi, Latacunga, Expreso Bolivariano CIA. LTDA, San Francisco de Mulaló, Tanicuchí, Express Pastocalle Travelrum CIA. LTDA, Illinizas, Nacional Saquisilí, Reina de Sigchos, primavera, San Miguel, Salcedo, Pujilí, 14 de octubre, Vivero, Macuchi y La Maná. Las diferentes cooperativas que transportan pasajeros hacen uso del terrestre existente en la ciudad de Latacunga, constituido en el centro de arribo y salida de los buses interprovinciales e intercantonales desde y hacia las diferentes ciudades del resto del país, así como también se dispone de transporte en taxi, transporte de carga liviana, transporte escolar e interinstitucional y transporte urbano.

6.4 ARQUEOLOGIA

El proyecto de prospección arqueológica subestación Tanicuchí, corresponde a la necesidad de realizar estudios de impacto ambiental con miras a la ejecución de la planificada instalación de la subestación de energía eléctrica en un espacio aproximado de ocho hectáreas. Como complemento a la construcción de la subestación Tanicuchí, se realizan además los estudios de tres líneas de transmisión de energía eléctrica que parten de la mencionada subestación.

El área asignada para la construcción de la subestación de 7.85 hectáreas, está localizada en la hacienda San Sebastián, correspondiente a la parroquia Tanicuchí en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga. Desde este lugar parten tres líneas de transmisión que se direccionan al norte la L/T Mulaló-Vicentina, al sur la L/T Pucara-Mulaló y al oeste la L/T Totoras-Santa Rosa, Figura 1.

La hacienda San Sebastián se encuentra localizada en la periferia sureste de la población Tanicuchí, en cuyo límite suroeste se ha adquirido un área donde se ha trazado el proyecto de construcción para la subestación.

FIGURA 6-46 TRAZADO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DEL PERÍMETRO DE LA SUBESTACIÓN TANICUCHI



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.
 Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

La línea de transmisión Totoras-Santa Rosa es la más corta en distancia, con presencia de cinco vértices. La línea Mulaló-Vicentina se dirige hacia la población de Boliche, Mientras que la línea Pucará-Mulaló se dirige hacia las inmediaciones del aeropuerto de Latacunga en el sector Alaquez.

Este proyecto en conjunto, tanto el perímetro de la subestación como las tres líneas de transmisión, fueron estudiadas con la finalidad de determinar el grado de afectación a los bienes patrimoniales arqueológicos.

Al interior del polígono de la subestación se realizó una red de 180 pruebas de pala de 30x30cm y una profundidad de 70cm, distanciadas entre sí en 20m. En cambio, en cada uno de los lugares donde se construirán los vértices de las torres para las líneas de transmisión se realizaron cuatro pruebas de pala (una prueba en cada esquina).

Las pruebas de pala ejecutadas tanto en la subestación como en los vértices de las tres líneas de transmisión fueron georreferenciadas con GPS convencional (GPSMAP 64), Garmin, mediante el sistema UTM (WGS84), cuyos respaldos se presentan en el Anexos 4,5 y 6.

En general se pudo evidenciar que en el territorio donde se planifica construir la subestación se presenta con topografía regular utilizados para la producción agrícola de

ciclo corto principalmente brócoli. El piso está compuesto por depósitos arenosos y arenos limosos con frecuencias de gránulos de lapilli (ceniza volcánica) de consistencia media.

Para la ejecución del proyecto se solicitó la autorización al INPC (INPC-DTZ3-2019- 0444-O), a partir del 20 de agosto de 2019, para el plazo de dos meses calendario y fue auspiciada por la consultora ambiental Ecuambiente S.A. a través del cliente CELEC E.P. La subestación Tanicuchí está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud 70.900, Latitud 9'875.900 y a una altura de 2944m.snm., en la hacienda San Sebastián, límite suroeste.

Los recursos del financiamiento del proyecto corren a cuenta de la consultora Ecuambiente S. A., cuya carta de compromiso se adjunta en la sección de Anexos.

6.4.1 ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS DE LA REGIÓN DE ESTUDIO

Como principales antecedentes arqueológicos de la región de estudio nos remitimos a los datos proporcionados por Caamaño (1997), quién define al territorio central del país (provincias de Tungurahua y Cotopaxi) estaría ocupado por el pueblo "Panzaleo". En su cronología elaborada establece la presencia de la cultura protopanzaleo, la que estaría distribuida en distintas regiones, con lo que se presume que se refiere a la existencia de culturas anteriores al período Panzaleo, pero su definición no es muy clara.

Lo que en la actualidad se identifica a la cerámica "Panzaleo" por sus paredes muy delgadas y consistentes, Caamaño lo define como "La civilización de Panzaleo III". Posteriormente Porras (1975), redefine a esta sociedad preincaica como originaria de la Amazonía. Los análisis de la cerámica establecieron que sus contenidos mineralógicos de los antiplásticos se relacionan con la producción en el territorio de Cosanga en Baeza (Valle de los Quijos, cuenca alta del río Quijos), la misma que se encuentra distribuida hacia la región interandina, lo que hace que se defina como la cultura Cosanga-Píllaro.

La "Fase Cosanga" se sitúa entre los 500 a.C. hasta los 800 d. C. (Porras 1975, 189: en Arellano 1989). En autor considera que se produce una migración, de estos antiguos habitantes, hacia la sierra, aspecto que permite denominarlo como Fase Cosanga- Píllaro (Porras op sit., en Arellano). Esta relación de la cerámica entre las dos regiones Amazónica y Andina, se establece inicialmente por las particularidades de la cerámica, entre ellas los diseños presentes en superficie. Sin embargo, este principio es ratificado con los resultados del análisis mineralógico de los granos utilizados como antiplásticos en cerámica proveniente tanto de Cosanga como de la región andina. Encuentra que, en la cerámica andina se han incorporado minerales locales que pueden ser interpretados como una producción de ceramistas de Cosanga que se trasladaron a la región andina (Arellano *Ibidem*).

Entre los hallazgos destacados realizados en los últimos años, se resalta en el Cantón Patate, y especialmente en la Parroquia Sucre (a unos 14 kilómetros de Ambato) se conoce de abundantes restos de esta cultura (Carrillo, 1992) y también en el sector de San José de Poaló, parroquia del Cantón Píllaro, en donde se excavó otro conjunto de tumbas Cosanga-Píllaro (Torres, et al., 1977), en Villalba (2005).

Las referencias etnohistóricas sobre esta región del país son escasas, Moreno (1983) señala a los “señoríos” de la hoya del Patate y de la región de Sigchos. Los Sigchos estarían ubicados al oeste y Píllaros al este.

Para la época incaica, Moreno (op sit.) menciona que Latacunga se convirtió en uno de los centros administrativos de importancia del país, donde se menciona a los tambos de Mulaló, Muliambato, Ambato y Mocha. Por otra parte, la invasión Inca al territorio central del país se ve marcada por la presencia de estructuras Inca Imperial en San Agustín de Callo y Salitre.

En referencia a la región más cercana al lugar de estudio, Vásquez (2005) se refiere a una ocupación inicial de Tanicuchí comenzó durante el Período de Integración. (A.D. 800-1500), seguido de Inka (A.D. 1500-1534). Indica la presencia de cerámica Cosanga como indicativo de comercio intensivo y alianzas entre tierras altas y tierras bajas (valle de los Quijos y Andes Centrales). Antes a estas fechas de ocupación del período tardío, parece no haber sido ocupado. La presencia dominante de cerámica en la zona de Tanicuchí es la de tipo Cosanga.

Menciona la autora que de acuerdo a los estudios de Fresco (2004), de la importancia de Saquisilí (sur de Tanicuchí) como un mercado en el tiempo Inca y como punto de contacto entre los pueblos de diferentes regiones, por donde el Inkañan cruza Saquisilí el que pasa por Sigchos y Angamarca.

Además, se menciona que Saquisilí está ubicada en la ruta hacia la costa y hacia las tierras bajas amazónicas, como los Quijos.

6.4.2 METODOLOGÍA

Se empleó la técnica de reconocimiento por observación que significa considerar algún indicativo de actividad humana por parte de sociedades pasadas, en esto es importante distinguir entre formaciones de origen humano con aquellas de tipo natural.

Tanto de la subestación Tanicuchí como en las torres de las tres líneas de transmisión se ejecutaron pruebas de pala para verificar la presencia de vestigios bajo la superficie del terreno. En la subestación se realizarán una red de pruebas de pala, distanciadas entre sí cada 20m. En cambio, en las torres de transmisión se realizaron cuatro pruebas en los vértices para determinar la posible afectación a los bienes patrimoniales arqueológicos.

La definición de sitios se efectúa después del recorrido pedestre en el terreno, donde se verifica la presencia de anomalías o modificaciones de las condiciones naturales. En principio el escenario morfológico constituye un primer indicio de interpretación. El siguiente paso es corroborar la existencia de modificaciones antrópicas. Posteriormente, se concluye con la interpretación de sitios al relacionar las condiciones de intervención humana con patrones culturales preestablecidos, y de existir, con evidencias en la superficie como fragmentos de cerámica o lítica.

6.4.4 ENFOQUE

En nuestro país, las primeras interpretaciones arqueológicas (desde finales del siglo XIX), se caracterizan por su carácter descriptivo- empírico (Idrovo 1990, Moreno 1997; en Yépez 2000).

Sin embargo, aquellos autores que marcaron la historia del país alinearon sus interpretaciones del pasado bajo la influencia del Historicismo con principios difusionistas y determinismo ambiental. Los primeros exponentes de esta tendencia fueron Juan de Velasco, Federico González Suárez y Jacinto Jijón y Caamaño.

González Suárez (1890) bajo una metodología sostenida en la etnohistoria más que arqueológica, mantiene este pensamiento, el cual a su vez es transmitido y adoptado por su discípulo Jacinto Jijón y Caamaño (1914), quién por primera vez emplea el método estratigráfico en la interpretación de los objetos arqueológicos y crea la primera secuencia cultural para el norte del país.

En los años sesenta y setentas los investigadores norteamericanos Betty Meggers y Clifford Evans (1961), consolidan más aún el concepto difusionista cultural e incluyen el determinismo ambiental, también apegado al pensamiento historicista cultural. El historicismo cultural se caracteriza por abstenerse de realizar interpretaciones más allá de los datos, se llega a las clasificaciones de los materiales culturales como la cerámica, hasta definir agrupaciones de estilos decorativos como un fin en sí mismo.

En contraposición al historicismo cultural, conocida también como escuela europea, caracterizada por ser empírica, descriptiva, taxonómica, difusionista, que no recurría al método científico surge, en los años 60s, el procesualismo, una escuela anglosajona autodenominada la "nueva arqueología" (o neoevolucionismo), con Lewis Binford como protagonista. Esta tendencia se caracteriza por la incorporación de métodos novedosos que busca mejorar el registro arqueológico. Aquí surgen subdisciplinas como la etnoarqueología, la geoarqueología, la tafonomía, uso de las matemáticas y la estadística.

Los procesualistas empiezan a ver qué hay detrás de los objetos, tratar de entender los procesos culturales. Gándara (1980: 11) señala que esta tendencia se caracteriza por el uso del modelo Hempeliano, que consiste en la aplicación del método Hipotético-Deductivo y, califica al procesualismo o nueva arqueología como la vieja nueva arqueología.

A través del empleo del método hipotético deductivo, se busca desarrollar leyes generales, sin embargo, se debe considerar que con el uso del método observación-formulación de hipótesis se llega a generalizaciones empíricas y no a leyes.

La generalización es un principio que trata de negar la variabilidad cultural. La variabilidad cultural es vista como un mecanismo adaptativo peculiar a las poblaciones humanas, en donde el ambiente determina al ser. Entienden a la cultura como un mecanismo extrasomático (afuera del cuerpo) que le permite adaptarse al medio natural (visión pasiva).

Trigger (1992: 274) al referirse a los enfoques Neoevolucionistas los califica de materialismo corriente, debido a que conciben al comportamiento humano como algo conformado por condicionamientos no humanos.

Esta corriente teórica, desde otro punto de vista, asume una postura políticamente neutral. Sin embargo, Trigger 1984, Leone 1982, Shanks y Tilley 1987 consideran que ningún estudio del pasado es neutral. Patterson (1990: 7) afirma que la arqueología como otras ciencias sociales no está separada de los acontecimientos históricos de las sociedades contemporáneas, por el contrario, hay dependencia.

A partir de los años 80s surgen principalmente dos visiones críticas al procesualismo que son la arqueología como ciencia social y el postprocesualismo. La arqueología social se sustenta en la filosofía de Marx y Engels como teoría científica y políticamente basada en una crítica al capitalismo, sostienen una crítica a la visión idealista y proponen una materialista.

6.4.5 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se encuentra ubicada en la cordillera central del Ecuador, en la región Sierra, en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia de Tanicuchí. En lo que se refiere a la geomorfología, se ha podido identificar potentes secuencias de piroclastos y lavas que en períodos recientes se depositaron en un ambiente continental lacustre intramontano, que aplanaron su topografía y formaron colinas con pequeños valles en el sector se bordea los 2.400 a 4.500 msnm.

El proyecto de la subestación de energía eléctrica está localizado en las inmediaciones a la parroquia Tanicuchí, en un área de casi 8 hectáreas, en las coordenadas Longitud 763.658 y Latitud 9'912.112 y a una altura de 2961m.snm al interior de los predios de la hacienda San Sebastián.

A partir de la planificada subestación parten tres líneas de transmisión denominadas línea Mulaló-Vicentina, de 43 torres. Línea Pucará-Mulaló de 48 Torres y la línea oeste Totoras-Santa Rosa de cinco torres.

6.4.6 HIPÓTESIS

La presencia en superficie o bajo ella de elementos de cerámica y lítica en un área definida al interior de la subestación y en las respectivas torres de transmisión serán evaluados para determinar la probable presencia de asentamientos antiguos, los que podrían ser intervenidos mediante el procedimiento de rescate o en su caso, recomendar las acciones a tomarse para evitar la afectación patrimonial.

6.4.7 ESTUDIO DE CAMPO

El proyecto consistió en la ejecución de estudios en cuatro escenarios planificados con antelación que corresponden a: Perímetro de casi 8 hectáreas donde se ejecutaría la instalación de la subestación de energía eléctrica, correspondiente a los predios al interior de la hacienda San Sebastián en la parroquia de Tanicuchí, Figura 6-49. Las tres restantes áreas de estudios corresponden a tres líneas de transmisión, las que parten del perímetro de la subestación hacia tres puntos cardinales (norte, sur y oeste), Estas tres líneas se denominan: L/T Mulaló-Vicentina (norte), L/T Pucara-Mulaló (sur) y al oeste la L/T Totoras- Santa Rosa, Figura 6-49.

FIGURA 6-47 INTERIOR DE LA HACIENDA SAN SEBASTIÁN



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.
Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

La metodología utilizada corresponde básicamente a un recorrido pedestre en las distintas áreas y la realización de pruebas de pala en el perímetro de la subestación y en cada uno de los vértices de la línea de transmisión.

Los estudios arqueológicos para identificar la presencia de vestigios en el proyecto de subestación Tanicuchí, se organizaron a partir del perímetro delimitado para la subestación, y en segunda instancia se realizó el recorrido por las tres líneas de transmisión que parten desde la subestación.

En lo correspondiente al estudio del perímetro de la subestación se procedió con la identificación y localización del área al interior de la hacienda San Sebastián, Figura 6-50. La hacienda San Sebastián es de carácter agrícola, está conformada por un conjunto de sembríos en secuencia de coliflor, subdividido en diferentes parcelas por zanjas de alimentación hídrica o drenajes. Las parcelas de cultivo son trabajadas mediante surcos de aproximadamente un metro de distancia donde se cultivan las plantas.

La presencia de surcos en la superficie del terreno, marcaron la aplicación de la correspondiente metodología de ejecución de la red de pruebas de pala, en razón de la limitación de no afectar los cultivos que se encuentran en proceso de crecimiento y producción permanente. Es así que las líneas de pruebas de pala se tuvieron que orientar en el sentido del trazado de los surcos de cultivo.

FIGURA 6-48 ZANJAS DE DRENAJE, CARACTERÍSTICAS DE LA HACIENDA SAN SEBASTIÁN, PROYECTO SUBESTACIÓN TANICUCHÍ



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

Los surcos de cultivo estuvieron orientados, en el momento del estudio, en dirección norte 15 grados este, los que se seguirán como orientación de las líneas de pruebas de pala (norte / sur). Por otra parte, las pruebas de pala en el perímetro se realizaron en los canales de los surcos, para evitar la destrucción de las plantas que se encuentran en la cima de los surcos.

En el área del perímetro de la subestación el terreno es plano cortado por zanjas en casi todo su contorno por zanjas de hasta cuatro metros de ancho y dos metros de profundidad. Las zanjas vienen cumpliendo la función de drenaje de humedad que se presenta a la profundidad de dos metros, Figura 6-51.

En estas zanjas se puede visualizar las condiciones del terreno, las que son confirmadas en el corte de las pruebas de pala. En la sección superior hasta un metro se presenta un sedimento areno limoso de color grisáceo claro/café claro, con presencia de gránulos de piedra pómez. A partir de esta altura, sigue un sedimento arcilloso de color blanquecino de un espesor de hasta 50cm. A partir de esta profundidad se tiene un sedimento arcilloso limoso de color negro posiblemente de origen volcánico, a cuya altura se encontrará en incremento la humedad y hasta la presencia de un nivel freático, Figura 6-51.

FIGURA 6-49 COLUMNA ESTRATIGRÁFICA EN ZANJA DE LA HACIENDA SAN ALFONSO. PROYECTO SUBESTACIÓN TANICUCHÍ



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

La presencia de zanjas de drenaje al interior del perímetro impidió la realización de líneas de pruebas de pala continuas. En estos casos la red de pruebas pudo haberse alterado más allá de los 20m de distancia. En total se realizaron 180 pruebas al interior del perímetro, las mismas que fueron registradas con la toma de coordenadas con GPS Garmin, a partir de cuyos datos se levanta el correspondiente mapa de registro, Figura 6-52.

Las pruebas de pala que se realizaron al interior del perímetro fueron entre 90cm² y 160cm² y una profundidad de promedio 70cm. Las condiciones del terreno permitieron alcanzar dicha profundidad.

FIGURA 6-50 RED DE 180 PRUEBAS DE PALA EN EL POLÍGONO DEL ÁREA DE LA SUBESTACIÓN TANICUCHÍ EN LA HACIENDA SAN SEBASTIÁN



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

La ejecución de 180 pruebas de pala al interior del perímetro de estudio nos permite afirmar como una muestra representativa de las condiciones arqueológicas que se presentan bajo la superficie del terreno. A esto hay que sumar que, en un recorrido exhaustivo a lo largo de los surcos construidos en este espacio, mediante visualización directa en la superficie del área definida, podemos contar con otro dato complementario que ayuda a fortalecer la interpretación arqueológica en un espacio determinado.

En las 180 pruebas realizadas en el perímetro se determinó la ausencia de evidencias arqueológicas. No hay presencia de fragmentos de cerámica y tampoco se observaron elementos líticos como lascas, láminas o núcleos. A estos resultados hay que añadir que, en el recorrido por la superficie del terreno, de la misma manera, están ausentes aquellos vestigios arqueológicos. Estos resultados obtenidos hasta la profundidad de 70cm que se alcanzó con las pruebas de pala se suman aquellos que se pueden observar en los cortes producidos por las zanjas de drenaje con lo que se ratifica la ausencia de bienes arqueológicos en todo el perímetro de la subestación.

Los terrenos de toda la hacienda San Sebastián cumplen con similares características de suelos. Además de que han sufrido continuas remociones superficiales de hasta los 50cm por acciones propias para uso agrícola, utilizando para lo cual maquinaria pesada, Figura 6-53. En la variedad de caminos de tierra con que cuenta la mencionada hacienda no se alcanzó a observar algún fragmento de cerámica arqueológica. Mediante reportes de obreros que laboran en la hacienda, tampoco se menciona la presencia de alguna evidencia arqueológica.

FIGURA 6-51 PROPIEDADES FÍSICAS DEL TERRENO DEL POLÍGONO DE LA SUBESTACIÓN Y VÍAS DE ACCESO



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

En este sentido, encontramos que el perímetro donde se planifica construir la subestación de energía eléctrica estaría habilitado para la consecuente movilización de tierras. De la misma manera, en el entorno inmediato al perímetro de la subestación donde se ha planificado la instalación de torres metálicas de cuatro soportes para el tendido eléctrico, no hay presencia de rasgos arqueológicos, de acuerdo con los resultados obtenidos en las cuatro pruebas de pala realizadas en un área de 6x6m (36m²) que abarcaría su instalación.

En cuanto a la segunda fase de ejecución del proyecto Tanicuchí, que corresponde a la ejecución de pruebas de pala en los lugares asignados para la implantación de torres

metálicas que servirán de soporte para el tendido eléctrico se presenta los siguientes resultados.

6.4.7.1 Línea de transmisión Mulaló-vicentina (línea norte)

A lo largo de la línea de transmisión Mulaló-Vicentina donde se ha planificado la instalación de 12 vértices, se realizaron las respectivas cuatro pruebas en cada esquina para verificar la presencia de vestigios arqueológicos, Figura 6-54. En total se estudiaron 10 vértices, dejando sin estudiar dos de ellas, debido a la negativa de los propietarios de los predios para su ingreso (V3 y V5). El orden de numeración de los vértices empieza en 12 y sigue un orden descendente a partir del perímetro de la subestación.

El recorrido de la línea es a partir del polígono de la subestación Tanicuchí, recorre los predios de la misma hacienda San Sebastián, pasa a la hacienda ganadera adjunta denominada Altamira donde hay dos vértices) (vértices 11 y 12) que se ingresa por la vía Tanicuchí-Río Blanco. En el sector río Blanco Bajo a la altura de la entrada a la hacienda San Luis de Ilimpoa está el vértice 10. Desde aquí sigue por un pequeño predio y pasa por una playa localizada junto a la vía de tercer orden Tanicuchí-Lasso (vértice 9). Continúa por un área poblada Santa Ana Alto, por la propiedad de la familia Pérez (vértice 8). Se avanza por la población de Santa Ana por la población donde fabrican ladrillos.

FIGURA 6-52 PRUEBAS DE PALA EN CADA ESQUINA DE LA TORRE DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

Continúa por los predios de la empresa Familia, barrio El Progreso (vértice 4), donde anteriormente servía como área de tratamiento en la vía de tercer orden hacia Pastocalle. En el mismo sector el progreso, una propiedad particular localizada en una pequeña elevación donde no se permitió realizar los estudios. De aquí continúa la línea de transmisión por la población de Santa Rosa junto a un bosque de eucaliptos. Sigue por una zona poblada denominada comunidad Boliche en dos vértices, uno de los cuales no se permitió el acceso; luego pasa a una fábrica de bloques, para por último llegar a empatar en una torre de transmisión (V1) de una línea existente junto a la comunidad Boliche y vía panamericana E35, Figura 6-55.

FIGURA 6-53 VÉRTICE L/T MULALÓ-VICENTINA, EMPATE A TORRE EN FUNCIONAMIENTO JUNTO A LA PANAMERICANA E35



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

De acuerdo con los resultados de la ejecución de las pruebas de pala en las cuatro esquinas de las torres de la línea de transmisión Mulaló-Vicentina se determina la ausencia de vestigios arqueológicos en todas las pruebas ejecutadas en las 10 torres. Tampoco se encontraron en estos puntos evidencias superficiales, ni estructuras de ninguna naturaleza.

6.4.7.2 Línea de transmisión pucara-Mulaló (línea sur)

La línea de transmisión Pucará-Mulaló, parte de la subestación Tanicuchí, en cuyo perímetro se han diseñado la instalación de dos torres y una tercera torre al interior de la hacienda San Sebastián, desde donde da un giro hacia el sur. El orden de numeración de los vértices sigue a partir de 1 hasta el vértice 17.

Una siguiente torre está diseñada instalarse pasando la vía exterior de la hacienda en los predios de la escuela fiscal Ecuador (vértice 4), abandonada. Desde este lugar se dirige hacia la hacienda San Alfonso productora de brócoli (vértice 5). La línea sigue atravesando todo el predio de la misma hacienda en dirección sur cuyo siguiente vértice 6 se encuentra cercanamente a los límites de la hacienda donde se registró un perfil en un corte de una zanja donde se parecía la composición estratigráfica del lugar, Figura 6-56.

Atraviesa la vía de ingreso hacia Guaytacama. Continúa por la hacienda La Magdalena, de características ganaderas y se pasa a la hacienda Nintanga, empacadora de brócoli. En esta hacienda se registró el vértice correspondiente sin permitir la ejecución de pruebas de pala debido a la presencia de sembríos. Desde aquí se pasa a los predios del destacamento militar. La línea continua hacia el redondel en la panamericana E35, que conduce a Latacunga donde se han planificado una torre antes del redondel y al otro lado del redondel, cuyos vértices no se lograron registrar y realizar las respectivas pruebas de pala, debido a la dificultad de acceso y por estar localizada en un espacio Militar.

FIGURA 6-54 VÉRTICE 14, L/T PUCARÁ-MULALÓ, JUNTO AL RÍO ALANQUEZ



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

Desde el lugar del redondel que direcciona el ingreso a Latacunga (vértice 10), la línea continua al paso del río Cutuchi (vértice 11) y por una zona poblada, iniciándose en un espacio deportivo (vértice 12), pasa a los predios del Instituto Tecnológico Simón Rodríguez (vértice 13), desde donde a un espacio abandonado junto al río Alaquez (vértice 14, Figura 6-57), desde donde se ha planificado otra torre al otro lado del río, la cual no se logró registrar por la ausencia de los propietarios de la finca (vértice 15). La línea sigue por la zona poblada, predio particular (vértice 16) y llega por último a una torre de transmisión en funcionamiento (vértice 17, archivo fotográfico).

A lo largo de esta línea de transmisión no se encontraron restos arqueológicos en ninguna de las pruebas realizadas en los puntos de los vértices donde se logró el acceso.

FIGURA 6-55 VÉRTICE 13, L/T PUCARÁ-MULALÓ. INSTITUTO SIMÓN RODRÍGUEZ EN ALAQUEZ



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

6.4.7.3 Línea de transmisión totoras-santa rosa (línea oeste)

Esta línea es corta en comparación con las restantes dos líneas de transmisión. Está compuesta por cuatro vértices planificados hasta empatar a una quinta torre de una línea de transmisión eléctrica, actualmente en funcionamiento en el sector de Santa Rosa.

A partir del polígono de la subestación Tanicuchi donde está diseñada la primera torre, se direcciona hacia el oeste donde está la población de Santa Rosa. La segunda torre está localizada en las inmediaciones de los predios de la hacienda San Sebastián. El tercer vértice está al interior de los predios de la empresa productora de brócoli Ecofrost. La cuarta torre está localizada junto al avía asfaltada que conduce desde Tanicuchi hasta Saquisilí, en una pequeña propiedad particular y junto a viviendas. Por último, la quinta torre que corresponde a la torre implantada en la línea que está en funcionamiento actual en el sector de Santa Rosa, donde el registro se limitó a la toma de coordenadas. En ninguna de las pruebas realizadas en los distintos vértices de esta línea de transmisión se encontraron restos arqueológicos de ninguna naturaleza.

FIGURA 6-56 VÉRTICE 4, L/T TOTORAS-SANTA ROSA



Fuente: Información del levantamiento de campo, agosto 2019.

Elaborado por: Ecuambiente Consulting Group

6.4.8 CONCLUSIONES

Los estudios arqueológicos realizados en el presente proyecto correspondientes tanto al perímetro de la subestación, como de las tres líneas de transmisión: L/T Mulaló-Vicentina, al sur, L/T Pucara-Mulaló y al oeste L/T Totoras-Santa Rosa, a través de sus vértices, nos han permitido sondear la ausencia de vestigios a nivel superficial y bajo la superficie del terreno que atestigua las 180 pruebas en la subestación y más de 100 pruebas en total en las tres líneas de transmisión. El terreno, en general es de carácter regular con presencia superficial de suelos arenosos con presencia de lapilli, donde se practican actividades agrícolas y ganaderas en menor medida.

La metodología utilizada consistente en recorridos pedestres para verificar restos arqueológicos sobre la superficie y la aplicación de pruebas de pala que llegan hasta los

70 cm de profundidad, dadas las condiciones de baja dureza de los sedimentos, ha resultado ser favorable, aspecto que nos lleva a afirmar que al menos hasta aquella profundidad, no se observaron señales de presencia de restos como fragmentos de cerámica y herramientas líticas. Tampoco hemos registrado indicios de anomalías bajo la superficie que nos induzca a pensar en la presencia de rasgos con diferenciaciones de coloraciones y tipo de sedimentaciones en aproximaciones a enteramientos.

Si bien, hay espacios que han quedado vacíos de estudios, por la negativa de acceso a los predios por parte de determinados propietarios, no significa que no hayamos realizado observaciones directas sobre la superficie del terreno, donde pudieran presentarse probables estructuras.

De esta manera, se plantea a la entidad competente como es el INPC, extienda la correspondiente conformidad para el inicio de actividades que requieran remociones de suelos en los espacios estudiados como son torres para la instalación de líneas de transmisión y también el perímetro donde se ha planificado la construcción de la subestación Tanicuchi. Sin embargo, se recomienda ratificar y verificar los resultados de este estudio con la consecuente actividad de monitoreo arqueológico, en vista del limitado acceso de los sondeos que alcanzan los 70 cm de profundidad, mientras que la instalación de estructuras superará aquellas dimensiones.