

CAPÍTULO VI: COMPONENTE FÍSICO

TABLA DE CONTENIDO

6.1 COMPONENTE FÍSICO	9
6.1.1 OBJETIVOS	9
6.1.2 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO DEL SISTEMA DE EXTRA ALTA TENSIÓN	10
6.1.2.1 FACTOR CLIMA.....	10
6.1.2.1.1 Zonas Climáticas Predominantes.....	10
6.1.2.1.1.1 Zona Climática Megatérmico Lluvioso	11
6.1.2.1.1.2 Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo.....	17
6.1.2.1.1.3 Zona Climática Ecuatorial Mesotérmico Seco.....	22
6.1.2.1.1.4 Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña	30
6.1.2.1.1.5 Zona Climática Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo	38
6.1.2.1.1.6 Zona Climática Tropical Megatérmico Seco	43
6.1.2.1.1.7 Zona Climática Tropical Megatérmico Semi Húmedo	47
6.1.2.2 HIDROLOGÍA.....	52
6.1.2.2.1 Cuenca Hidrográfica del Río Napo	52
6.1.2.2.2 Cuenca Hidrográfica del Río Esmeraldas	54
6.1.2.2.3 Cuenca Hidrográfica del Río Pastaza	56
6.1.2.2.4 Cuenca Hidrográfica del Río Guayas	57
6.1.2.2.5 Cuenca Hidrográfica del Río Cañar	59
6.1.2.2.6 Cuenca Hidrográfica del Río Taura.....	61
6.1.2.2.7 Cuenca Hidrográfica del Río Santiago	62
6.1.2.2.8 Cuenca Hidrográfica del Río Churute	63
6.1.2.3 FACTOR SUELO	64
6.1.2.3.1 Geología	64
6.1.2.3.1.1 Zona 1	64
6.1.2.3.1.2 Zona 2	67
6.1.2.3.1.3 Zona 3	72
6.1.2.3.2 Geomorfología	73
6.1.2.3.2.1 Zona 1	73
6.1.2.3.2.2 Zona 2	74
6.1.2.3.2.3 Zona 3	75
6.1.3 DESCRIPCIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA DE EXTRA ALTA TENSIÓN (SUB-ESTACIONES)	76

6.1.3.1 CALIDAD DEL AGUA.....	76
6.1.3.1.1 Objetivos	76
6.1.3.1.2 Metodología	76
6.1.3.1.2.1 Procedimiento de Muestreo	77
6.1.3.1.2.2 Ubicación de los sitios de muestreo	81
6.1.3.1.3 Análisis de Resultados.....	82
6.1.3.1.3.1 Subestación Shushufindi.....	83
6.1.3.1.3.2 Subestación Jivino.....	97
6.1.3.1.3.3 Subestación San Rafael	107
6.1.3.1.3.4 Subestación El Inga.....	116
6.1.3.2 CALIDAD DEL SUELO	125
6.1.3.2.1 Objetivos	125
6.1.3.2.2 Metodología	126
6.1.3.2.2.1 Procedimiento de Muestreo	126
6.1.3.2.2.1.1 Ubicación de los Sitios de Muestreo.....	130
6.1.3.2.3 Análisis de resultados.....	132
6.1.3.2.3.1 Subestación Shushufindi.....	132
6.1.3.2.3.2 Subestación Jivino.....	140
6.1.3.2.3.3 Subestación San Rafael	147
6.1.3.2.3.4 Subestación El Inga.....	153
6.1.3.2.3.5 Subestación Tisaleo.....	159
6.1.3.2.3.6 Subestación Chorrillos	164
6.1.3.3 NIVEL DE PRESIÓN SONORA	173
6.1.3.3.1 Metodología y Marco Legal.....	179
6.1.3.3.2 Equipo utilizado	181
6.1.3.3.3 Análisis de resultados en la Zona 1	184
a) Subestación Shushufindi.....	184
b) Subestación Jivino.....	185
c) Subestación San Rafael	187
6.1.3.3.4 Análisis de resultados en la Zona 2	192
a) Subestación El Inga	192
b) Subestación Tisaleo	193
c) Subestación Chorrillos	195
6.1.3.3.5 Análisis de resultados en la Zona 3	200

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6- 1: Descripción de los trayectos ubicados dentro de la	11
Tabla 6- 2: Caracterización climática – Zona Climática Megatérnico Lluvioso	12
Tabla 6- 3: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la	18
Tabla 6- 4: Caracterización climática – Zona Climática Megatérnico Húmeda	19
Tabla 6- 5: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la	23
Tabla 6- 6: Caracterización climática – Zona Climática Mesotérnico Seco	23
Tabla 6- 7: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la	31
Tabla 6- 8: Caracterización climática – Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña	32
Tabla 6- 9: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la Zona Climática Ecuatorial Mesotérnico Semi Húmedo.....	38
Tabla 6- 10: Caracterización climática – Zona Climática Ecuatorial.....	39
Tabla 6- 11: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la	43
Tabla 6- 12: Caracterización climática – Zona Climática Megatérnico Seco.....	44
Tabla 6- 13: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la Zona Climática Tropical Megatérnico Semi Húmedo	48
Tabla 6- 14: Caracterización climática – Zona Climática	48
Tabla 6- 15: Parámetros Analizados de las Muestras de Agua.....	80
Tabla 6- 16: Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo de agua.....	81
Tabla 6- 17: Valores de conductividad de algunas muestras típicas	85
Tabla 6- 18: Parámetros referenciales de calidad de Agua.....	86
Tabla 6- 19: Parámetros para el análisis de suelo.....	130
Tabla 6- 20: Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo de suelo	130
Tabla 6- 21: Clasificación del Suelo según la concentración de pH	134
Tabla 6- 22: Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido en la	174
Tabla 6- 23: Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido en la	174
Tabla 6- 24: Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido en la Subestación San Rafael.....	175
Tabla 6- 25: Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido Trayecto San Rafael – Jivino – Shushufindi y San Rafael - El Inga.....	175
Tabla 6- 26: Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido en la Subestación El Inga.	176
Tabla 6- 27: Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido en la Subestación Tisaleo.	176
Tabla 6- 28: Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido en la	177

Tabla 6- 29: Coordenadas de ubicación de estaciones de.....	177
Tabla 6- 30: Coordenadas de ubicación de estaciones de monitoreo de ruido en el	178
Tabla 6- 31: Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo	179
Tabla 6- 32: Especificaciones del Equipo	181
Tabla 6- 33: Especificaciones del Sonómetro de CONSULSUA C. LTDA.....	182
Tabla 6- 34: Especificaciones del Sonómetro del.....	183
Tabla 6- 35: Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora de la Subestación Shushufindi	184
Tabla 6- 36: Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora de la Subestación Jivino.	185
Tabla 6- 37: Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora de la Subestación San Rafael.	187
Tabla 6- 38: Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora de la LT - Zona 1	188
Tabla 6- 39: Resultados de medición de.....	192
Tabla 6- 40: Resultados de medición de.....	193
Tabla 6- 41: Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora en la.....	195
Tabla 6- 42: Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora en el.....	197
Tabla 6- 43: Resultados de medición de Niveles de Presión Sonora en el.....	200

INDICE DE FIGURAS

Figura 6- 1: Temperatura media mensual.....	15
Figura 6- 2: Precipitación media mensual	16
Figura 6- 3: Humedad Relativa media mensual	16
Figura 6- 4: Velocidad media mensual del Viento	17
Figura 6- 5: Temperatura media mensual.....	20
Figura 6- 6: Precipitación media mensual	21
Figura 6- 7: Humedad Relativa media mensual	21
Figura 6- 8: Velocidad media del Viento mensual	22
Figura 6- 9: Temperatura media mensual.....	27
Figura 6- 10: Precipitación media mensual	28
Figura 6- 11: Humedad Relativa media mensual	29
Figura 6- 12: Velocidad del Viento media mensual	30
Figura 6- 13: Temperatura media mensual.....	36
Figura 6- 14: Precipitación media mensual	36

Figura 6- 15: Humedad Relativa media mensual.....	37
Figura 6- 16: Velocidad del Viento media mensual	38
Figura 6- 17: Temperatura media mensual.....	41
Figura 6- 18: Precipitación media mensual	41
Figura 6- 19: Humedad Relativa media mensual.....	42
Figura 6- 20: Velocidad media del Viento mensual	43
Figura 6- 21: Temperatura media mensual.....	45
Figura 6- 22: Precipitación media mensual	46
Figura 6- 23: Humedad Relativa media mensual.....	46
Figura 6- 24: Velocidad media mensual del Viento	47
Figura 6- 25: Temperatura media mensual.....	50
Figura 6- 26: Precipitación media mensual	50
Figura 6- 27: Humedad Relativa media mensual.....	51
Figura 6- 28: Cuenca Hidrográfica del Río Napo que interseca con el proyecto	53
Figura 6- 29: Cuenca Hidrográfica del Río Esmeraldas que interseca con el proyecto	55
Figura 6- 30: Cuenca Hidrográfica del Río Pastaza que interseca con el proyecto	56
Figura 6- 31: Cuenca Hidrográfica del Río Guayas que interseca con el proyecto	58
Figura 6- 32: Cuenca Hidrográfica del Río Cañar que interseca con el proyecto	60
Figura 6- 33: Cuenca Hidrográfica del Río Taura que interseca con el proyecto	61
Figura 6- 34: Cuenca Hidrográfica del Río Santiago que interseca con el proyecto	62
Figura 6- 35: Cuenca Hidrográfica del Río Churute que interseca con el proyecto.....	63
Figura 6- 36: Formaciones geológicas de la Zona 1	65
Figura 6- 37: Litología de la Zona 1	67
Figura 6- 38: Formaciones geológicas de la Zona 2 parte Sierra	68
Figura 6- 39: Formaciones geológicas de la Zona 2 parte Sierra y Costa	69
Figura 6- 40: Litología de la Zona 2 parte Sierra	70
Figura 6- 41: Litología de la Zona 2 parte Sierra y Costa	71
Figura 6- 42: Litología de la Zona 3.....	72
Figura 6- 43: Unidades geomorfológicas de la Zona 1	73
Figura 6- 44: Unidades geomorfológicas de la Zona 2	74
Figura 6- 45: Unidades geomorfológicas de la Zona 3	75
Figura 6- 46: Concentración de Coliformes Totales y Fecales en.....	83
Figura 6- 47: Concentración de Conductividad Eléctrica en Cuerpos de Agua-Subestación Shushufindi	85
Figura 6- 48: Concentración de DBO en Cuerpos de Agua- Subestación Shushufindi	87

Figura 6- 49: Concentración de DQO en Cuerpos de Agua- Subestación Shushufindi	88
Figura 6- 50: Concentración de P. T. en Cuerpos de Agua- Subestación Shushufindi.....	89
Figura 6- 51: Concentración de Nitratos, Nitritos y NTK en	90
Figura 6- 52: Concentración de OD en Cuerpos de Agua- Subestación Shushufindi.....	92
Figura 6- 53: Concentración de pH en Cuerpos de Agua- Subestación Shushufindi.....	93
Figura 6- 54: Concentración de SST, SDT, ST en	95
Figura 6- 55: Temperatura en Cuerpos de Agua- Subestación Shushufindi	97
Figura 6- 56: Concentración de Coliformes Totales y Fecales en.....	98
Figura 6- 57: Concentración de C.E. en Cuerpos de Agua- Subestación Jivino	99
Figura 6- 58: Concentración de DBQ en Cuerpos de Agua- Subestación Jivino	100
Figura 6- 59: Concentración de DQO en Cuerpos de Agua- Subestación Jivino	100
Figura 6- 60: Concentración de P.T en Cuerpos de Agua- Subestación Jivino.....	101
Figura 6- 61: Concentración de Nitratos, Nitritos y NTK en	102
Figura 6- 62: Concentración de O.D en Cuerpos de Agua- Subestación Jivino.....	103
Figura 6- 63: Concentración de pH en Cuerpos de Agua- Subestación Jivino.....	104
Figura 6- 64: Concentración de SDT, SST y ST en Cuerpos de Agua- Subestación Jivino ...	105
Figura 6- 65: Concentración de Temperatura en Cuerpos de Agua- Subestación Jivino .	106
Figura 6- 66: Concentración de Coliformes Totales y Fecales en.....	107
Figura 6- 67: Concentración de C.E. en Cuerpos de Agua- Subestación San Rafael	108
Figura 6- 68: Concentración de DBO en Cuerpos de Agua- Subestación San Rafael	109
Figura 6- 69: Concentración de DQO en Cuerpos de Agua- Subestación San Rafael	109
Figura 6- 70: Concentración de PT en Cuerpos de Agua- Subestación San Rafael	110
Figura 6- 71: Concentración Nitratos, Nitritos y Nitrógeno Total en Cuerpos de Agua- Subestación San Rafael	111
Figura 6- 72: Concentración de OD en Cuerpos de Agua- Subestación San Rafael	112
Figura 6- 73: Concentración de pH en Cuerpos de Agua- Subestación San Rafael	113
Figura 6- 74: Concentración de SDT, SST, ST en	114
Figura 6- 75: Temperatura en Cuerpos de Agua- Subestación San Rafael.....	115
Figura 6- 76: Concentración de Coliformes Totales y Fecales en.....	116
Figura 6- 77: Concentración de C.E. en Cuerpos de Agua- Subestación El Inga.....	117
Figura 6- 78: Concentración de DBO en Cuerpos de Agua- Subestación El Inga	118
Figura 6- 79: Concentración de DQO en Cuerpos de Agua- Subestación El Inga	118
Figura 6- 80: Concentración de P.T. en Cuerpos de Agua- Subestación El Inga.....	119
Figura 6- 81: Concentración de Nitratos, Nitritos y Nitrógeno Total en.....	120
Figura 6- 82: Concentración de OD en Cuerpos de Agua- Subestación El Inga.....	121

Figura 6- 83: Concentración de pH en Cuerpos de Agua- Subestación El Inga.....	122
Figura 6- 84: Concentración de SDT, SST y ST en Cuerpos de Agua- Subestación El Inga .	123
Figura 6- 85: Temperatura en Cuerpos de Agua- Subestación El Inga	124
Figura 6- 86: Concentración de C.E. en el Suelo- Subestación Shushufindi	133
Figura 6- 87: Concentración de pH en el suelo - Subestación Sushufindi	135
Figura 6- 88: Concentración de TPH en el suelo - Subestación Sushufindi.....	137
Figura 6- 89: Concentración de Na en el suelo - Subestación Sushufindi.....	138
Figura 6- 90: Concentración de Ca en el suelo - Subestación Sushufindi	138
Figura 6- 91: Concentración de Mg en el suelo - Subestación Sushufindi	139
Figura 6- 92: Concentración de SAR en el suelo - Subestación Sushufindi	140
Figura 6- 93: Concentración de C.E. en el Suelo- Subestación Jivino	141
Figura 6- 94: Concentración de pH en el Suelo- Subestación Jivino	142
Figura 6- 95: Concentración de aceites y grasas en el Suelo- Subestación Jivino	143
Figura 6- 96: Concentración de TPH en el Suelo- Subestación Jivino	144
Figura 6- 97: Concentración de Sodio en el Suelo- Subestación Jivino	145
Figura 6- 98: Concentración de Calcio en el Suelo- Subestación Jivino	145
Figura 6- 99: Concentración de Magnesio en el Suelo- Subestación Jivino	146
Figura 6- 100: Concentración de índice SAR en el Suelo- Subestación Jivino	146
Figura 6- 101: Concentración de C. E. en el Suelo- Subestación San Rafael.....	147
Figura 6- 102: Concentración de pH en el Suelo- Subestación San Rafael.....	148
Figura 6- 103: Concentración de Aceites y Grasas en el Suelo- Subestación San Rafael .	149
Figura 6- 104: Concentración de TPH en el Suelo- Subestación San Rafael	150
Figura 6- 105: Concentración de Sodio en el Suelo- Subestación San Rafael.....	151
Figura 6- 106: Concentración de Calcio en el Suelo- Subestación San Rafael.....	151
Figura 6- 107: Concentración de Magnesio en el Suelo- Subestación San Rafael.....	152
Figura 6- 108: Concentración de Índice SAR en el Suelo- Subestación San Rafael	152
Figura 6- 109: Concentración de C.E. en el Suelo- Subestación El Inga	153
Figura 6- 110: Concentración de pH en el Suelo- Subestación El Inga	154
Figura 6- 111: Concentración de Aceites y Grasas en el Suelo- Subestación El Inga	155
Figura 6- 112: Concentración de TPH en el Suelo- Subestación El Inga	156
Figura 6- 113: Concentración de Sodio en el Suelo- Subestación El Inga	156
Figura 6- 114: Concentración de Calcio en el Suelo- Subestación El Inga	157
Figura 6- 115: Concentración de Magnesio en el Suelo- Subestación El Inga	157
Figura 6- 116: Concentración de Índice SAR en el Suelo- Subestación El Inga	158
Figura 6- 117: Concentración de C.E. en el Suelo- Subestación Tisaleo	159

Figura 6- 118: Concentración de pH en el Suelo- Subestación Tisaleo	160
Figura 6- 119: Concentración de Aceites y Grasas en el Suelo- Subestación Tisaleo	161
Figura 6- 120: Concentración de TPH en el Suelo- Subestación Tisaleo	162
Figura 6- 121: Concentración de Sodio en el Suelo- Subestación Tisaleo	162
Figura 6- 122: Concentración de Calcio en el Suelo- Subestación Tisaleo	163
Figura 6- 123: Concentración de Magnesio en el Suelo- Subestación Tisaleo	163
Figura 6- 124: Concentración de Índice SAR en el suelo- Subestación Tisaleo	164
Figura 6- 125: Concentración de C.E. en el Suelo- Subestación Chorrillos	165
Figura 6- 126: Concentración de pH en el Suelo- Subestación Chorrillos	166
Figura 6- 127: Resultado de análisis de suelos para el parámetro A&G – S/E Chorrillos	167
Figura 6- 128: Resultado de análisis de suelos para el parámetro TPH – S/E Chorrillos	168
Figura 6- 129: Resultado de análisis de suelos para el parámetro SAR – S/E Chorrillos	169
Figura 6- 130: Resultado de análisis de suelos para el parámetro Na – S/E Chorrillos	170
Figura 6- 131: Concentración de Calcio en el Suelo- Subestación Chorrillo.....	171
Figura 6- 132: Concentración de Magnesio en el Suelo- Subestación Chorrillos	171
Figura 6- 133: Concentración de Índice SAR en el Suelo- Subestación Chorrillos.....	172
Figura 6- 134: Especificaciones del Equipo	181
Figura 6- 135: Sonómetro de CONSULSUA C. LTDA	182
Figura 6- 136: Sonómetro de ELICROM CÍA. LTDA.	183
Figura 6- 137: Resultados de las mediciones de Niveles de Presión Sonora de la	185
Figura 6- 138: Resultados de las mediciones de Niveles de Presión Sonora de la Subestación Jivino.	187
Figura 6- 139: Resultados de las mediciones de	188
Figura 6- 140: Resultados de las mediciones de Niveles de Presión Sonora del	191
Figura 6- 141: Resultados de las mediciones de Niveles de Presión Sonora de la	193
Figura 6- 142: Resultados de las mediciones de	195
Figura 6- 143: Resultados de las mediciones de Niveles de Presión Sonora de la	196
Figura 6- 144: Resultados de las mediciones de Niveles de Presión Sonora del	200
Figura 6- 145: Resultados de las mediciones de Niveles de Presión Sonora del	202

CAPÍTULO 6

DESCRIPCIÓN AMBIENTAL Y LÍNEA BASE

El presente capítulo presenta la descripción de los componentes socio-ambientales: físico, biótico y socioeconómico-cultural, para establecer el estado ambiental del área total donde se desarrollará el proyecto, previo al inicio de su ejecución.

6.1 COMPONENTE FÍSICO

El Componente Físico se determina a partir de la descripción de los factores ambientales: agua, ruido, suelo y clima, relacionados con el área de influencia del proyecto.

6.1.1 OBJETIVOS

General

Definir las características ambientales del área de estudio a partir del análisis de sus distintos componentes.

Específicos

- Establecer las principales características climatológicas, hidrológicas y geológicas de la extensión total del proyecto.
- Determinar las características de los principales cuerpos de agua que directa o indirectamente se verán influenciados por la ejecución del proyecto.
- Establecer las características de los suelos donde existen o se asentarán las Subestaciones.
- Establecer los niveles de presión sonora existentes en el Área de Influencia Directa, previo a la ejecución del proyecto.
- Investigar los resultados obtenidos de los análisis de agua, suelo y ruido, y compararlos con la normativa ambiental vigente.

6.1.2 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO DEL SISTEMA DE EXTRA ALTA TENSIÓN

Para la descripción ambiental del sistema se considera el análisis de la información levantada en cuanto al factor climático, geológico, geomorfológico e hidrológico.

6.1.2.1 FACTOR CLIMA

Para determinar las variables climatológicas de cada zona y de cada tramo del proyecto, se consideraron los promedios de los datos mensuales proporcionados por las Estaciones Meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y del Instituto de Recursos Hidráulicos (INERHI), ubicadas en cada una de las Zonas Climáticas, partiendo de dos consideraciones:

- Cercanía de las Estaciones Meteorológicas al área del proyecto
- Existencia de la base de datos completa en los anuarios meteorológicos.

Por esta razón, la extensión total del proyecto se dividió por zonas climáticas predominantes en cada tramo.

6.1.2.1.1 Zonas Climáticas Predominantes

Debido a la gran magnitud del Sistema de Transmisión que abarca varias provincias del Ecuador, se determina que existe variación climatológica en cada tramo de la extensión total del proyecto definida por la zona climática predominante en cada trayecto.

A continuación se presentan datos de siete zonas, a saber:

- Zona Climática Megatérmico Lluvioso
- Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo
- Zona Climática Ecuatorial Mesotérmico Seco

- Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña
- Zona Climática Ecuatorial MesotérmicoSemi húmedo
- Zona Climática Tropical Megatérmico Seco
- Zona Climática Tropical MegatérmicoSemi húmedo

De cada zona se presenta información sobre: estaciones meteorológicas, temperatura, precipitación, humedad relativa y velocidad del viento.

6.1.2.1.1.1 Zona Climática Megatérmico Lluvioso

El clima Megatérmico Lluvioso se produce en el extremo norte de la Región Litoral y en gran parte de la Región Amazónica, se caracteriza por una temperatura media anual de alrededor de los 25°C y una humedad media relativa anual elevada del orden del 90%.

Los totales pluviométricos son casi siempre superiores a 3000 mm pudiendo alcanzar valores hasta de los 6000 mm, siendo la repartición muy regular a lo largo del año, a excepción de una débil recesión entre diciembre y febrero. Dentro del proyecto, este clima se presenta en varios trayectos que se describen a continuación:

Tabla 6- 1: Descripción de los trayectos ubicados dentro de la
Zona Climática Megatérmico Lluvioso

Nº TRAYECTO	SUB ESTACIONES	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	KILÓMETROS	CANTONES
Nº 1	Jivino	San Rafael - Jivino	Del km 25 al km 83 donde termina la Línea de Transmisión.	- Gonzalo Pizarro (Sur-Este). - Cascales (Sur) - Lago Agrio (Sur Oeste).
Nº 2	Shushufindi	Jivino - Shushufindi	Del Km 1 al km 28 donde termina la línea de Transmisión.	- Shushufindi (Nor-Oeste). - Lago Agrio (Sur-Este).

Fuente: CONSULSUA C.LTDA

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Estaciones Meteorológicas

Las Estaciones Meteorológicas empleadas para la caracterización climática de esta zona fueron:

- Lago Agrio M061
- Lumbaquí MB77
- Nuevo Rocafuerte M007

A continuación se presenta la Tabla 6-2 que evidencia la caracterización climática de la Zona Climática Megatérmico Lluvioso:

Tabla 6- 2: Caracterización climática – Zona Climática Megatérmico Lluvioso

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M061 - PERÍODO: 2001 - 2010				
PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (MM)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H)
ENE	232,2	---	25,6	---
FEB	205,5	---	25,6	---
MAR	313,6	---	25,4	---
ABR	312,3	---	25,5	---
MAY	298,9	---	25,3	---
JUN	324,9	---	24,6	---
JUL	273	---	24,4	---
AGO	230,9	---	24,9	---

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M061 - PERÍODO: 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATU RA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
SEP	228,1	---	25,4	---
OCT	281,1	---	25,8	---
NOV	269,4	---	25,9	---
DIC	171,9	---	25,8	---

Caracterización climática - Estación MB77 - Período: 2001 - 2010

Parámetro (Valores medios)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATU RA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	540,7	91	22,9	0,9
FEB	361,8	89	23,4	1,1
MAR	545,2	91	22,9	1
ABR	504,3	90	23,2	1,1
MAY	0	0	0	0
JUN	410,1	90	23	1,3
JUL	253,4	89	23,1	1,3
AGO	287,5	87	23,6	1,3
SEP	272,7	85	24,1	1,5
OCT	592,9	87	24,3	1,3

Caracterización climática - Estación MB77 - Período: 2001 - 2010

NOV	307,7	86	24,7	1,3
DIC	579,5	88	24	1,2

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M007 - PERÍODO: 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITA CIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATUR A (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	385	89	25	166
FEB	314	88	25,5	142
MAR	224	88	25,4	112
ABR	214	88	25,4	109
MAY	375	88	25,4	163
JUN	425	89	24,6	179
JUL	407	88	24,9	173
AGO	293	86	25,5	134
SEP	117	85	25,9	76
OCT	196	85	26,4	102
NOV	172	86	26,5	94
DIC	223	87	25,9	112

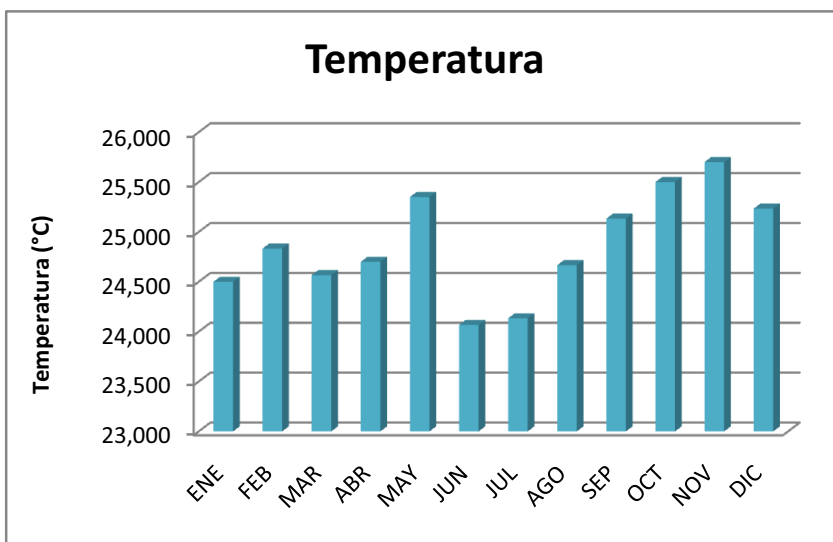
Fuente: INAMHI

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Temperatura

La temperatura promedio del clima Megatérmico Lluvioso en las zonas de estudio durante un promedio de 10 años (2001-2010) fue 24,9 °C, alcanzando una temperatura máxima de 25,7 °C en el mes de noviembre y una temperatura mínima de 24,13° C en el mes junio. La figura 6-1 presenta la temperatura media mensual del clima Megatérmico Lluvioso:

Figura 6- 1: Temperatura media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Megatérmico Lluvioso

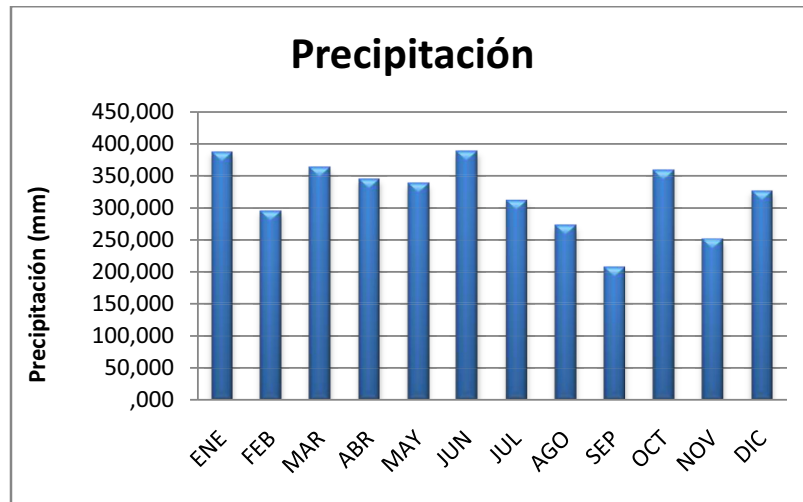
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Precipitación

La Precipitación promedio del clima Megatérmico Lluvioso en las zonas de estudio fue 177.17 mm al mes, alcanzando una precipitación máxima de 368.83 mm en junio y una precipitación mínima de 206.00 mm en septiembre. Los resultados fueron analizados en un periodo de 10 años (2001-2010).

La figura 6-2 presenta la precipitación media mensual:

Figura 6- 2: Precipitación media mensual



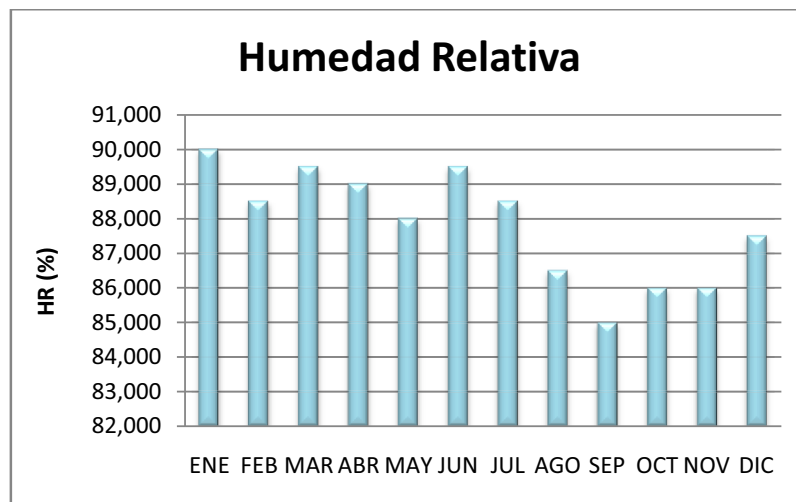
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Megatérmico Lluvioso

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Humedad Relativa

El porcentaje de Humedad Relativa promedio del clima Tropical Megatérmico Lluvioso en las zonas de estudio fue 87,8 % mensuales, alcanzando una humedad relativa máxima de 90 % en el mes de enero y una mínima de 85 % en el mes de septiembre. Los resultados fueron analizados en un periodo de 10 años (2001-2010). La figura 6-3 presenta datos de la humedad media mensual:

Figura 6- 3: Humedad Relativa media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Megatérmico Lluvioso

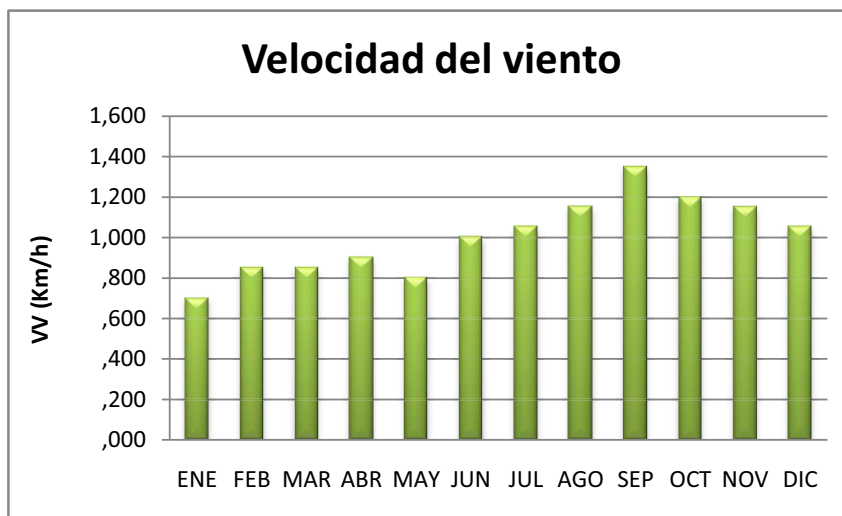
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Velocidad de Viento

En los tramos de estudio la dirección del viento predominante es SW. El promedio de la velocidad del viento del clima Megatérmico Lluvioso en las zonas de estudio fue 1.0 km/h al mes, alcanzando una velocidad máxima de 1.35 km/h en septiembre y una mínima de 0.70 Km/h en enero. Los resultados fueron analizados en un periodo de 10 años (2001-2010).

Los valores medios mensuales de velocidad de viento se presentan en la siguiente figura:

Figura 6- 4: Velocidad media mensual del Viento



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Megatérmico Lluvioso

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA.

6.1.2.1.1.2 Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo

El clima Megatérmico Húmedo comprende las vertientes occidentales y orientales de la cordillera de los Andes. Las precipitaciones anuales son generalmente superiores a los 2000 mm y pueden llegar hasta 5000 mm, la mayor parte en una sola estación lluviosa. El promedio de las temperaturas varía según la altura entre 15 y 24°C y la humedad relativa se establece alrededor del 90 %.

En el proyecto este clima se presenta en varios trayectos que se describen a continuación:

Tabla 6- 3: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la
Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo

Nº TRAYECTO	SUB ESTACIONES	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	KILÓMETROS	CANTONES
Nº 1	San Rafael	San Rafael - Jivino	Del km 1 al km 25.	- Gonzalo Pizarro (Sur -Este) - El Chaco (Nor-Este)
Nº 2		Coca Codo Sinclair - El Inga	Del km 1 al km 67.5.	- Gonzalo Pizarro (Sur -Este) - El Chaco. - Quijos (Nor-Este).
Nº 3		Tisaleo - Chorrillos	Del km 83 al km 102.	- Chimbo (Nor-Oeste) - Montalvo (Norte). - Babahoyo (Nor-Este)
Nº 4		Sopladora - Today- Taura.	Del km 92 al km 109.	- Cañar (Nor-Oeste) - La Troncal (Sur -Este)

Fuente: CONSULSUA C.LTDA

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Estaciones Meteorológicas

Caluma (M129) fue la estación meteorológica empleada para la caracterización climática de ésta zona.

La tabla 6-4 presenta la caracterización climática de la Zona Megatérmico Húmedo:

Tabla 6- 4: Caracterización climática – Zona Climática Megatérmico Húmeda

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M129 - PERÍODO: 2001 - 2010				
PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (MM)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H)
ENE	192.90	92.40	23.66	2.1
FEB	469.40	91.75	24.04	2.12
MAR	494.35	88.33	24.43	2.1
ABR	271.78	91.80	24.64	2.2
MAY	104.95	91.75	23.88	2.12
JUN	34.33	93.25	22.58	2.22
JUL	12.54	91.80	22.28	2.1
AGO	15.88	91.00	22.12	2.04
SEP	13.00	89.75	22.43	2.05
OCT	356.90	90.40	22.48	2.04
NOV	25.25	91.25	22.20	2.0
DIC	164.80	91.67	23.07	2.1

Fuente: INAMHI

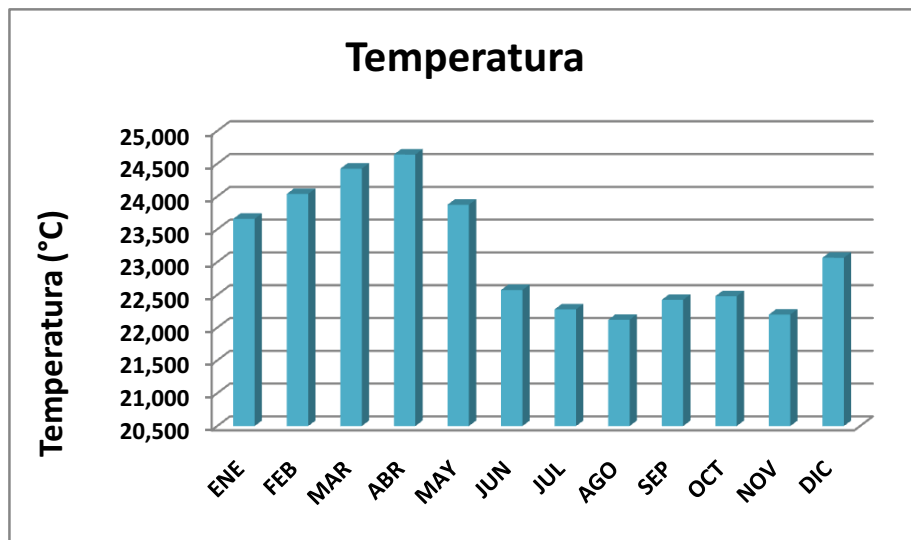
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Temperatura

La temperatura promedio del clima Tropical Megatérmico Húmedo en las zonas de estudio fue 23.15 °C, alcanzando una temperatura máxima de 24.50 °C en el mes de abril y una temperatura mínima de 22.12 °C en el mes de agosto.

La figura 6-5 presenta la temperatura media mensual:

Figura 6- 5: Temperatura media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo

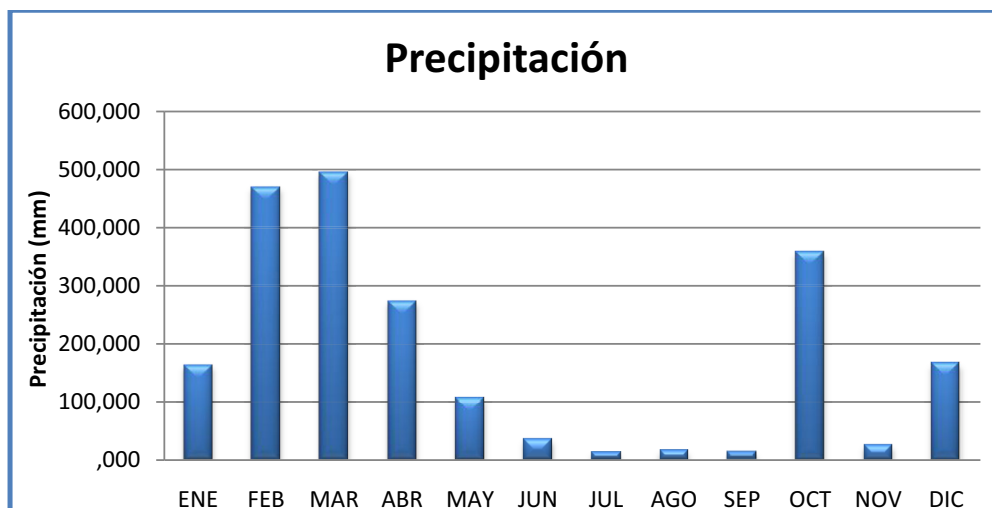
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Precipitación

La Precipitación promedio del clima Tropical Megatérmico Húmedo en las zonas de estudio fue 177.17 mm al mes, alcanzando una precipitación máxima de 495.35 mm en marzo y una precipitación mínima de 12.54 mm en julio.

La figura 6-6 presenta la precipitación media mensual:

Figura 6- 6: Precipitación media mensual

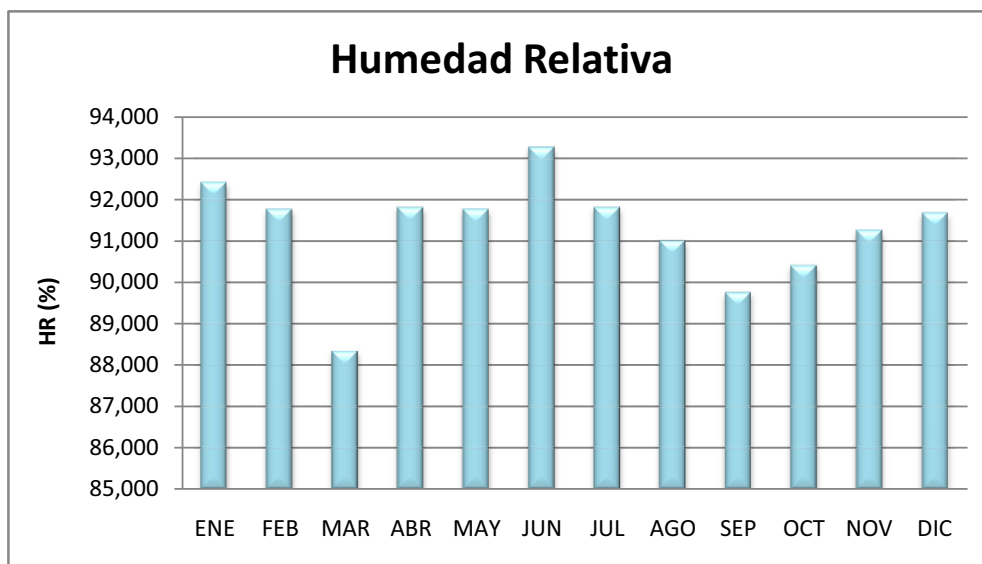


Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Humedad Relativa

El porcentaje de la Humedad Relativa promedio del clima Tropical Megatérmico Húmedo en las zonas de estudio fue 91.26 % mensuales, alcanzando una Humedad Relativa máxima de 93.25 % en junio y una mínima de 88.33 % en marzo.

Figura 6- 7: Humedad Relativa media mensual



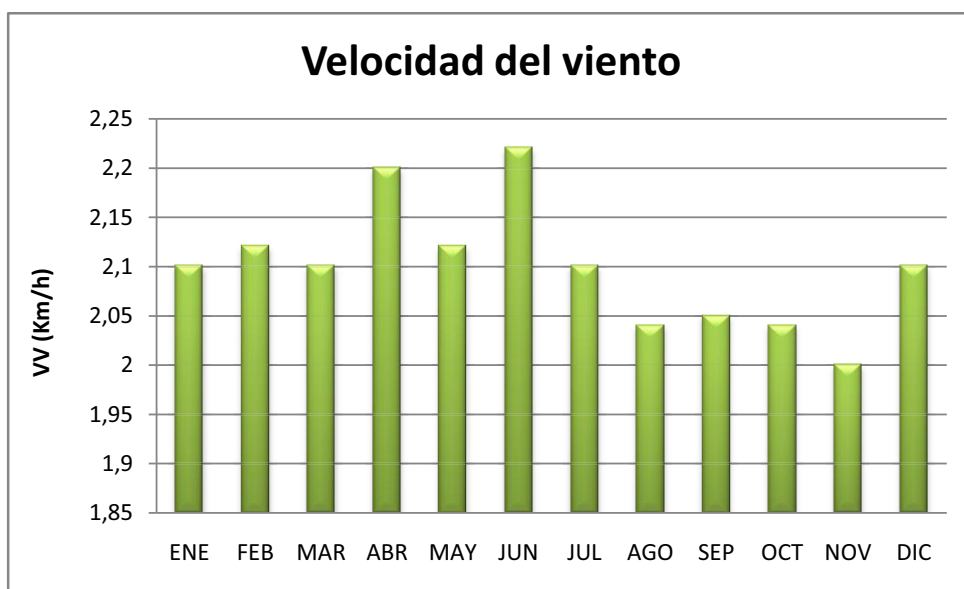
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Velocidad del Viento

El promedio de la Velocidad del Viento del clima Tropical Megatérmico Húmedo en las zonas de estudio fue 2.10 km/h mensualmente, alcanzando una Velocidad máxima de 2.22 km/h en el mes de junio y una mínima de 2 Km/h en el mes de noviembre.

Los valores medios mensuales de velocidad de viento se presentan en la figura 6 – 8.

Figura 6- 8: Velocidad media del Viento mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical Megatérmico Húmedo

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

6.1.2.1.1.3 Zona Climática Ecuatorial Mesotérmico Seco

El Clima MesotérmicoSeco se presenta en el fondo de los valles de callejón interandino. La temperatura fluctúa entre 18 y 22°C con poca variación entre verano e invierno; tiene dos estaciones secas, la una muy marcada entre junio y septiembre separadas por dos estaciones lluviosas que son inferiores a 200 mm anuales. La humedad relativa varía entre el 50 y el 80 % y el cielo es generalmente despejado.

La descripción de los Trayectos ubicados dentro de esta zona climática se presenta a continuación:

Tabla 6- 5: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la

Zona Climática Ecuatorial Mesotérmico Seco

Nº TRAYECTO	SUB ESTACIONES	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	KILÓMETROS	CANTONES
Nº 1	-----	Tisaleo - Totoras	Del km 06 al km 13 donde termina la Línea de Transmisión	- Ambato (Sur-Este)

Fuente: CONSULSUA C.LTDA

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Estaciones Meteorológicas

Las Estaciones Meteorológicas empleadas para la caracterización climática de estos tramos fueron:

- Rumipamba– Salcedo (M 004)
- Guaslán(M 133)
- Chunchi (M136)

En la Tabla 6-6 se expone la caracterización climática de la zona en estudio:

Tabla 6- 6: Caracterización climática – Zona Climática Mesotérmico Seco

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M004 - PERÍODO: 2001 - 2010				
PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	38,2	74,5	14,6	5,7
FEB	41,6	75,4	14,6	5,6
MAR	68,7	77,4	14,5	5,1

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M004 - PERÍODO: 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ABR	81,5	78	14,5	4,9
MAY	39,2	77,1	14,3	5,5
JUN	34,9	78,3	13,3	6,3
JUL	20,4	75,8	13,2	6,8
AGO	14,2	74	12,9	6,8
SEP	18,2	72,9	13,5	6,4
OCT	44,3	72,5	14,8	5,5
NOV	76,3	74,3	14,7	4,7
DIC	63,9	76,6	14,6	4,6

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M133 - PERÍODO: 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	48,5	86,3	14,6	-----
FEB	56,6	86,0	14,6	-----
MAR	65,9	87,2	14,6	6,0
ABR	75,9	86,0	14,7	6,0
MAY	49,2	87,8	14,7	4,0

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M133 - PERÍODO: 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
JUN	51,2	88,3	13,7	7,0
JUL	13,2	87,7	13,8	7,0
AGO	24,1	86,5	13,5	8,0
SEP	25,0	85,7	13,7	11,0
OCT	68,6	83,5	14,8	8,0
NOV	54,0	84,8	14,7	8,0
DIC	59,5	84,7	14,9	6,0

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M136 - PERÍODO: 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	55,8	87,4	14,3	5,8
FEB	66,4	88,7	14,4	5,0
MAR	96,2	88,0	14,6	6,0
ABR	93,5	87,0	14,8	4,5
MAY	35,8	82,8	15,1	5,3
JUN	24,6	83,2	14,8	9,6
JUL	14,3	80,1	15,0	9,8

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M136 - PERÍODO: 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
AGO	5,7	77,9	15,3	10,0
SEP	14,8	76,7	15,4	8,0
OCT	22,4	77,2	15,6	7,9
NOV	37,5	79,4	15,3	5,3
DIC	39,2	83,6	15,0	5,2

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA – PROMEDIO DE ESTACIONES EN ESTUDIO
PERÍODO 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	47,5	82,7	14,5	5,8
FEB	54,9	83,4	14,5	5,3
MAR	76,9	84,2	14,6	5,7
ABR	83,6	83,7	14,7	5,1
MAY	41,4	82,5	14,7	4,9
JUN	36,9	83,3	13,9	7,6
JUL	15,9	81,2	13,9	7,9
AGO	14,7	79,5	13,9	8,3

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA – PROMEDIO DE ESTACIONES EN ESTUDIO

PERÍODO 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
SEP	19,3	78,4	14,2	8,5
OCT	45,1	77,7	15,0	7,1
NOV	55,9	79,5	14,9	5,9
DIC	54,2	81,6	14,9	5,3

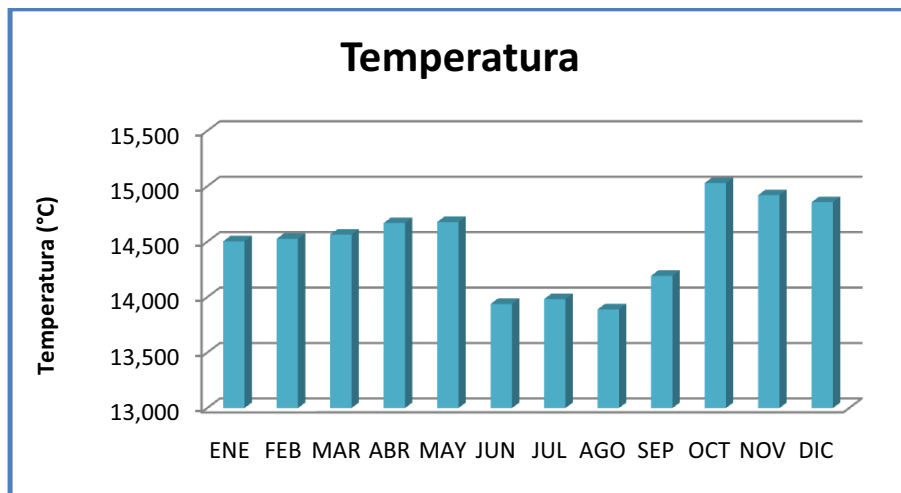
Fuente: INAMHI - INERHI

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Temperatura

La temperatura en el sector de estudio es fría la mayor parte del año, alcanzando un máximo de 15°C, siendo agosto el mes más frío y octubre el mes de mayor temperatura. La temperatura media oscila entre 13 y 16°C como lo indica la fig. 6 – 9:

Figura 6- 9: Temperatura media mensual



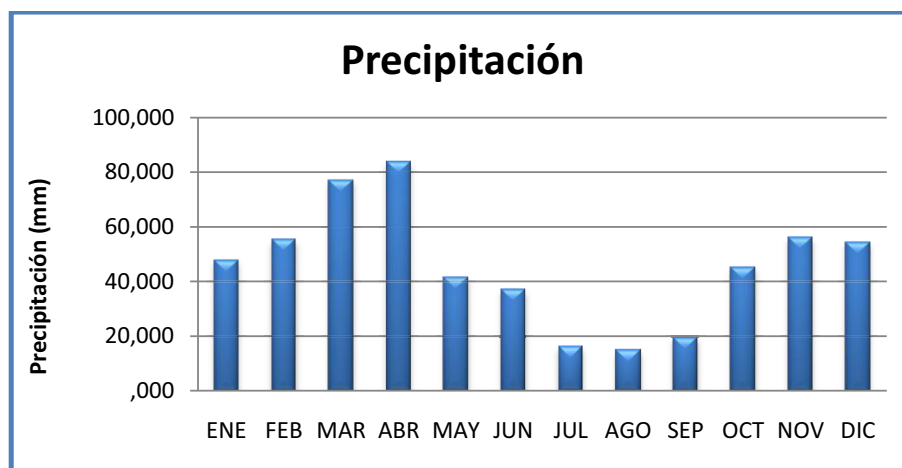
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Mesotérmico Seco

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Precipitación

En este sector, los meses de mayor precipitación son marzo y abril con un promedio de 45.5mm. Los mínimos de precipitación ocurren de julio a septiembre en un rango de 15 a 20mm como se muestra en la Figura 6-10:

Figura 6- 10: Precipitación media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Mesotérmico Seco

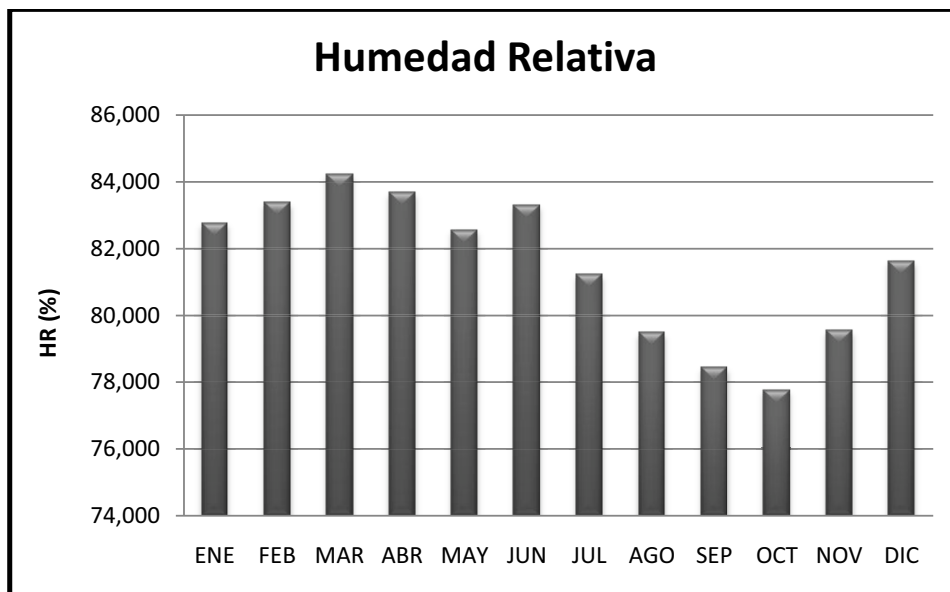
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Humedad Relativa

La humedad relativa tiene directa relación con la disponibilidad de agua aprovechable, circulación atmosférica y cubierta vegetal. Los meses de enero a junio registran los valores más altos de HR, alrededor del 80% al 85%.

A continuación se presenta la figura 6-11 con la Humedad relativa mensual:

Figura 6- 11: Humedad Relativa media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Mesotérmico Seco

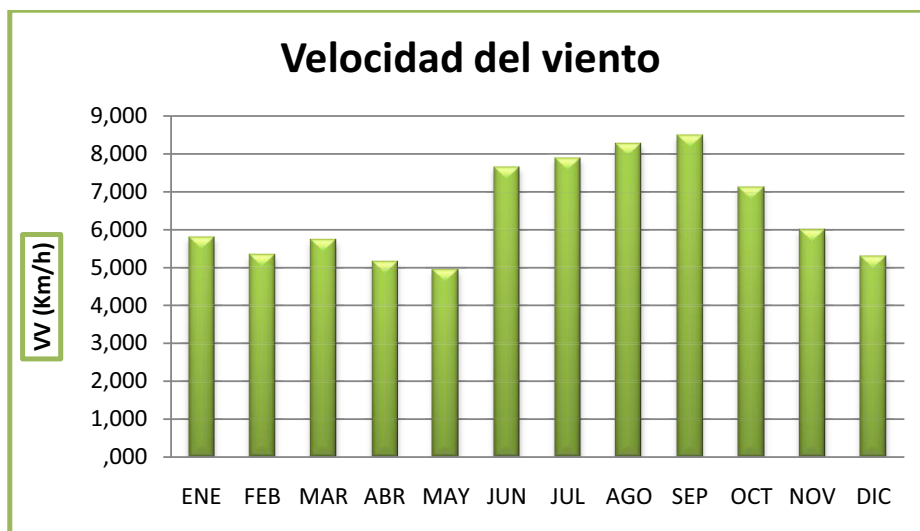
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Velocidad del Viento

Para cada una de las ocho direcciones (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) se obtienen los valores medios mensuales de la velocidad en metros/segundo en base de los registros medios diarios calculados con las tres observaciones diarias. Igualmente se determina la frecuencia en porcentaje, con relación al total de observaciones de viento realizadas. En el tramo de estudio la dirección del viento predominante es SE.

Los valores medios mensuales de velocidad de viento se presentan a continuación:

Figura 6- 12: Velocidad del Viento media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Mesotérmico Seco

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

6.1.2.1.1.4 Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña

Está siempre ubicada sobre los 3000 m de altura. La temperatura media depende de la altura pero fluctúa alrededor de 8°C con máximos que raras veces rebasan los 20°C y mínimos que pueden ser inferiores a 0°C. La pluviometría anual es variable, comprendida entre 1000 y 2000 mm según la altura y la exposición de las vertientes. Las lluvias diarias son generalmente de larga duración pero con débiles intensidades y la humedad relativa es casi siempre mayor al 80 %.

Dentro del proyecto esta zona climática se presenta en varios trayectos que se describen a continuación:

Tabla 6- 7: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la
Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña

Nº TRAYECTO	SUB ESTACIONES	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	KILÓMETROS	CANTONES
Nº 1	-----	San Rafael – El Inga	Del km 75.5 al km 122.5	Quijos (Nor-Oeste). Quito (Sur)
Nº 2	-----	Inga - Tisaleo	Del km 3.5 al km 92	Quito (Sur – Este) Mejía (Sur – Este) Latacunga (Norte) Saquisilí (Oeste)
Nº 3	-----	Inga - Tisaleo	Del km 116 al km 147.55	Salcedo (Sur) Ambato (Este)
Nº 4	Tisaleo	Tisaleo - Totoras	Del km 1 al km 3.5	Ambato (Sur - Este) Tisaleo (Norte)
Nº 5		Tisaleo - Chorrillos	Del km 1 al km 55	Tisaleo (Oeste) Mocha (Este) Quero (Oeste) Guano (Oeste) Riobamba (Nor- Oeste) Guaranda (Sur – Este)
Nº 6	-----	Sopladora – Today- Taura	Del km 80 al km 124	Azogues (Sur) Cañar (Sur) Biblián(Nor - Este)

Fuente: CONSULSUA C.LTDA

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Estaciones Meteorológicas

Las Estaciones Meteorológicas empleadas para la caracterización climática de los tramos anteriormente nombrados fueron:

- La Tola (M 002)
- Tisaleo (M 0377)
- Cañar (M 031)

Tabla 6- 8: Caracterización climática – Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M002 - PERÍODO: 2001 - 2010				
PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (MM)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H)
ENE	59,1	78,1	15,5	11,8
FEB	68,8	78,3	15,7	12,0
MAR	118,0	79,5	15,6	9,6
ABR	124,7	80,1	15,7	11,4
MAY	55,1	77,6	15,8	11,4
JUN	31,1	73,5	15,6	16,0
JUL	15,6	70,5	15,5	16,4
AGO	14,4	69,0	15,8	15,8
SEP	45,1	71,3	15,8	15,8
OCT	101,2	77,7	15,7	12,6
NOV	125,3	79,4	15,4	10,0
DIC	91,0	80,2	15,5	7,0

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M 0377 - PERÍODO: 1990 - 2000

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	46,6	-----	-----	-----
FEB	52,9	-----	-----	-----
MAR	70,8	-----	-----	-----
ABR	68,9	-----	-----	-----
MAY	60,8	-----	-----	-----
JUN	69,5	-----	-----	-----
JUL	65,3	-----	-----	-----
AGO	47,6	-----	-----	-----
SEP	53,5	-----	-----	-----
OCT	61,7	-----	-----	-----
NOV	59,9	-----	-----	-----
DIC	35,5	-----	-----	-----

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M031 - PERÍODO 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	55,1	84,0	12,2	6,2
FEB	61,0	84,7	11,7	6,0

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M031 - PERÍODO 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)
MAR	81,9	85,7	12,1	5,8
ABR	74,6	85,0	12,0	6,0
MAY	66,2	81,3	12,3	6,3
JUN	42,8	78,3	11,9	9,2
JUL	21,6	75,0	11,9	9,6
AGO	25,7	74,0	11,7	9,8
SEP	14,9	72,0	12,2	10,6
OCT	41,1	79,0	12,2	5,9
NOV	45,3	79,7	11,8	4,9
DIC	37,1	81,7	11,3	4,6

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA – PROMEDIO DE ESTACIONES EN ESTUDIO
PERÍODO 2001 - 2010

PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)
ENE	53,58	81,05	13,87	8,99
FEB	60,92	81,48	13,72	9,01

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA – PROMEDIO DE ESTACIONES EN ESTUDIO
PERÍODO 2001 - 2010

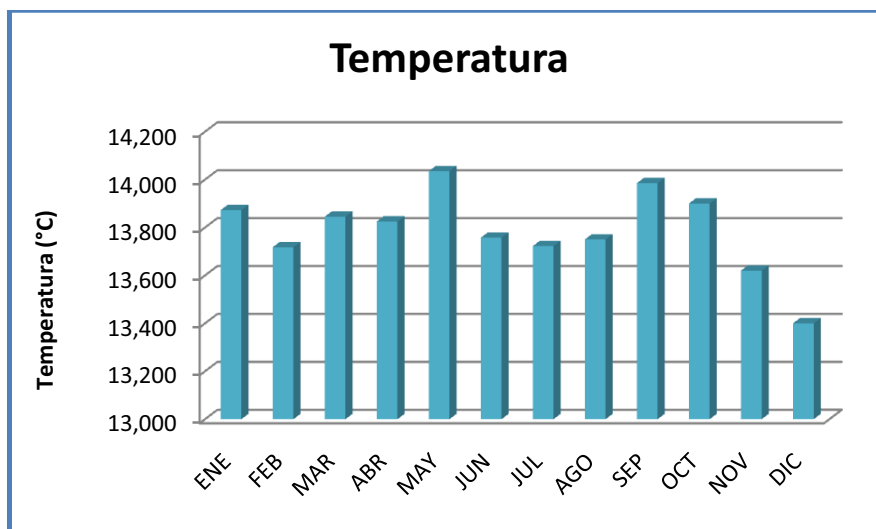
PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)
MAR	90,24	82,58	13,85	7,69
ABR	89,38	82,55	13,83	8,68
MAY	60,69	79,47	14,04	8,83
JUN	47,77	75,92	13,76	12,62
JUL	34,12	72,75	13,72	12,99
AGO	29,25	71,50	13,75	12,75
SEP	37,83	71,65	13,99	13,18
OCT	67,97	78,35	13,90	9,27
NOV	76,82	79,53	13,62	7,46
DIC	54,52	80,93	13,40	5,79

Fuente: INAMHI / **Elaborado por:** CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA.

Temperatura

Esta zona climática se caracteriza por presentar temperaturas muy bajas durante todo el año alcanzando un máximo de 15 °C, siendo diciembre el mes más frío y mayo el mes de mayor temperatura. La temperatura media es aproximadamente 14°C como se observa en la figura 6-13:

Figura 6- 13: Temperatura media mensual



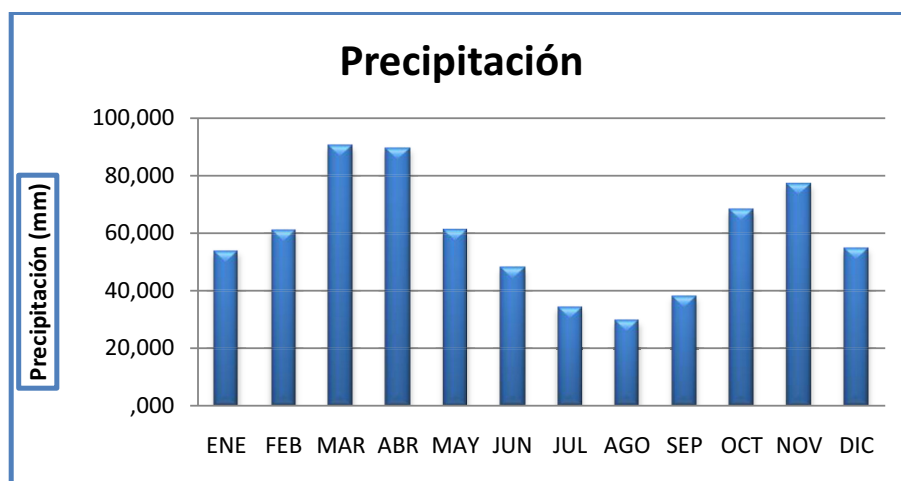
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Precipitación

Esta zona se caracteriza por presentar lluvias diarias de larga duración pero de baja intensidad, los meses de mayor precipitación son marzo y abril con un promedio de 90mm. Los mínimos de precipitación ocurren en julio a septiembre en un rango de 30 a 40mm (Ver figura 6-14):

Figura 6- 14: Precipitación media mensual



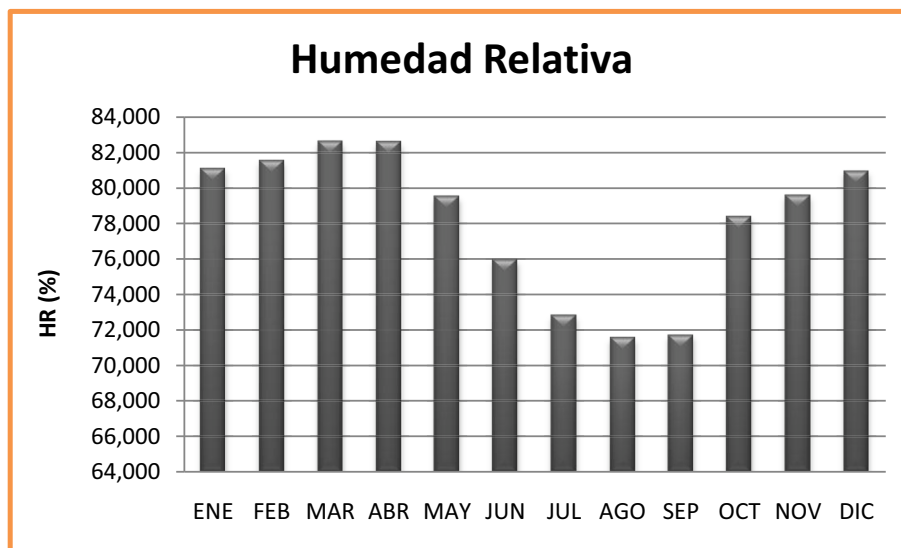
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Humedad Relativa

La humedad relativa tiene directa relación con la disponibilidad de agua aprovechable, circulación atmosférica y cubierta vegetal, es decir, a mayor precipitación mayor humedad relativa; así, los meses de menor precipitación son los meses de menor humedad relativa y viceversa. Se registra que los valores más altos de humedad relativa se encuentran alrededor del 80% al 85% como lo indica la figura 6-15:

Figura 6- 15: Humedad Relativa media mensual



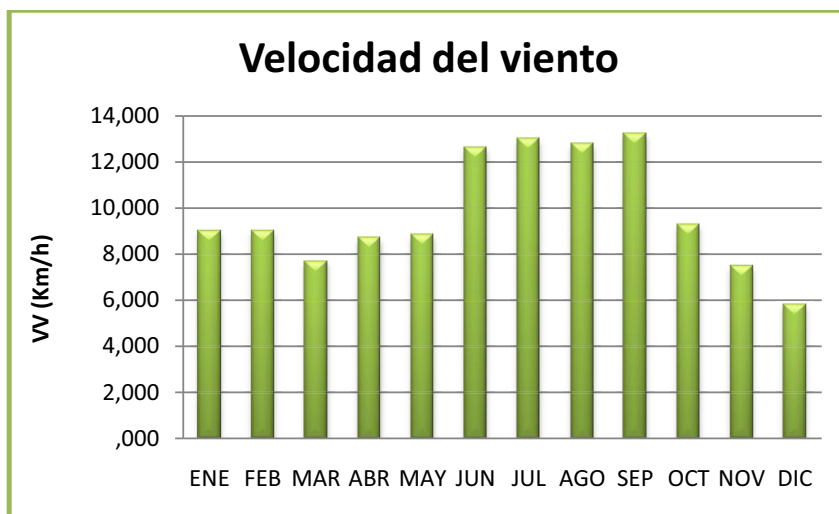
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Velocidad del Viento

El viento es un factor determinante en los posibles movimientos inesperados de los tendidos eléctricos, siendo esta zona de alto riesgo por presentar velocidades del viento altas entre los meses de junio a septiembre.

Figura 6- 16: Velocidad del Viento media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Ecuatorial de Alta Montaña

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

6.1.2.1.1.5 Zona Climática Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo

El Clima Mesotérmico Semi Húmedo se encuentra en los valles de la Sierra, exceptuando los valles calientes como Guayllabamba y los que están sobre los 3.200m de altura. La temperatura media oscila entre 12 y 20 °C. La vegetación original de esta zona ha ido modificándose desde la llegada de los españoles, ya que es el sector donde se asientan las principales ciudades.

A continuación se presentan los trayectos que intersecan con esta zona climática.

Tabla 6- 9: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la Zona Climática Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo

Nº TRAYECTO	SUB ESTACIONES	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	CANTONES
Nº1	-----	Tisaleo .- Totoras	- Caluma - Chimbo

Fuente: CONSULSUA C.LTDA

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA.

Estaciones Meteorológicas

Las Estaciones Meteorológicas empleadas para la caracterización climática de esta zona fueron:

- Suscalpamba(capilla) M412
- Cannar M031

Tabla 6- 10: Caracterización climática – Zona Climática Ecuatorial

MesotérmicoSemiHúmedo

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M412 - PERÍODO: 2001 - 2010				
Parámetro (Valores medios)	Precipitación (mm)	Humedad Relativa (%)	Temperatura (°C)	Velocidad del viento (Km/h)
ENE	1023.50	---	---	---
FEB	1341.20	---	---	---
MAR	1620.50	---	---	---
ABR	970.00	---	---	---
MAY	340.50	---	---	---
JUN	326.20	---	---	---
JUL	23.90	---	---	---
AGO	15.20	---	---	---
SEP	27.00	---	---	---
OCT	153.80	---	---	---
NOV	268.00	---	---	---
DIC	297.70	---	---	---

Caracterización climática - Estación M031 - Período: 2001 - 2010

Parámetro (Valores medios)	Precipitación (mm)	Humedad Relativa (%)	Temperatura (°C)	Velocidad del viento (Km/h)
ENE	36.0	78.30	12.18	6.49
FEB	47.4	81.89	11.99	6.13
MAR	81.8	82.00	12.17	5.31
ABR	67.1	80.44	12.27	6.70
MAY	51.9	76.60	12.54	7.88
JUN	34.2	76.40	11.93	10.88
JUL	17.6	74.60	11.92	11.10
AGO	15.7	73.90	11.69	12.24
SEP	18.6	71.80	12.30	10.97
OCT	32.0	76.56	12.33	7.09
NOV	47.5	78.10	12.06	5.26
DIC	43.4	80.88	12.03	5.28

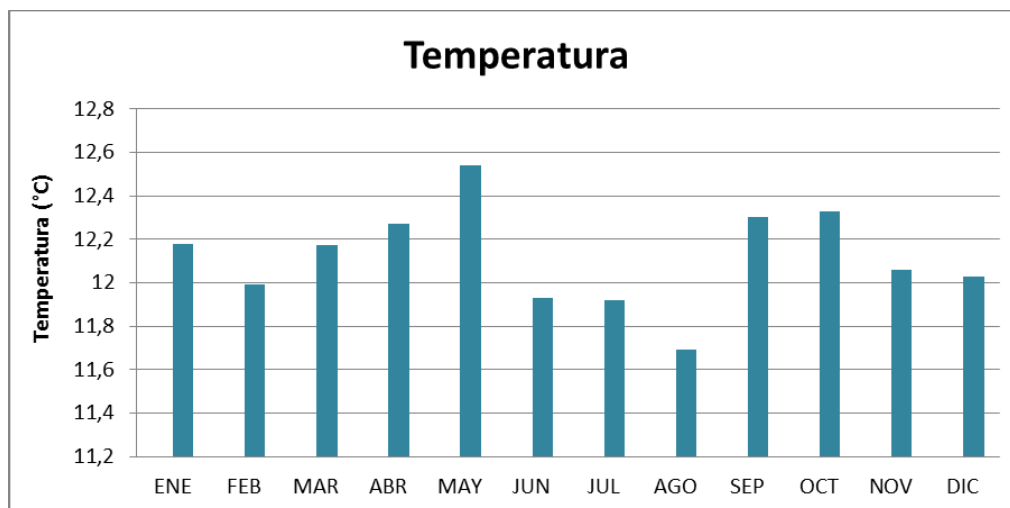
Fuente: INAMHI

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Temperatura

La temperatura promedio del Clima Mesotérmico Semi Húmedo en las zonas de estudio fue de 12,12 °C, alcanzando una temperatura máxima de 12,54 °C en el mes de mayo y una temperatura mínima de 11,69 °C en el mes de agosto.

Figura 6- 17: Temperatura media mensual



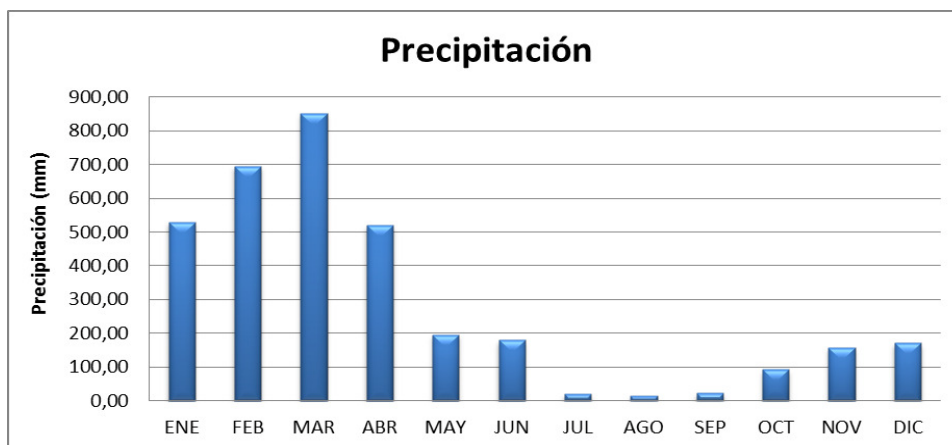
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Mesotérmico Semi Húmedo

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Precipitación

La precipitación promedio entre las dos estaciones meteorológicas usadas del clima Mesotérmico Semi Húmedo en las zonas de estudio fue de 287,53 mm mensualmente, alcanzando una precipitación máxima de 851,15 mm en el mes de marzo y una precipitación mínima de 15,45 mm en el mes de Agosto.

Figura 6- 18: Precipitación media mensual



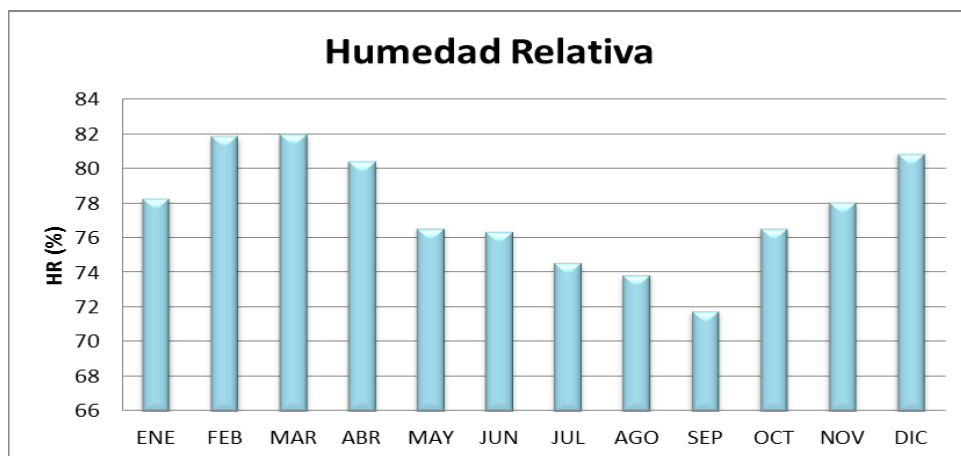
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Mesotérmico Semi Húmedo

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Humedad Relativa

El porcentaje de la humedad relativa promedio obtenido del clima Mesotérmico Semi Húmedo según la Estación M 031 ubicada dentro de la Zona 2, fue 77,62 % mensualmente, alcanzando una humedad relativa máxima de 82% en el mes de marzo y una mínima de 71,8% en el mes de septiembre.

Figura 6- 19: Humedad Relativa media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Mesotérmico Semi húmedo

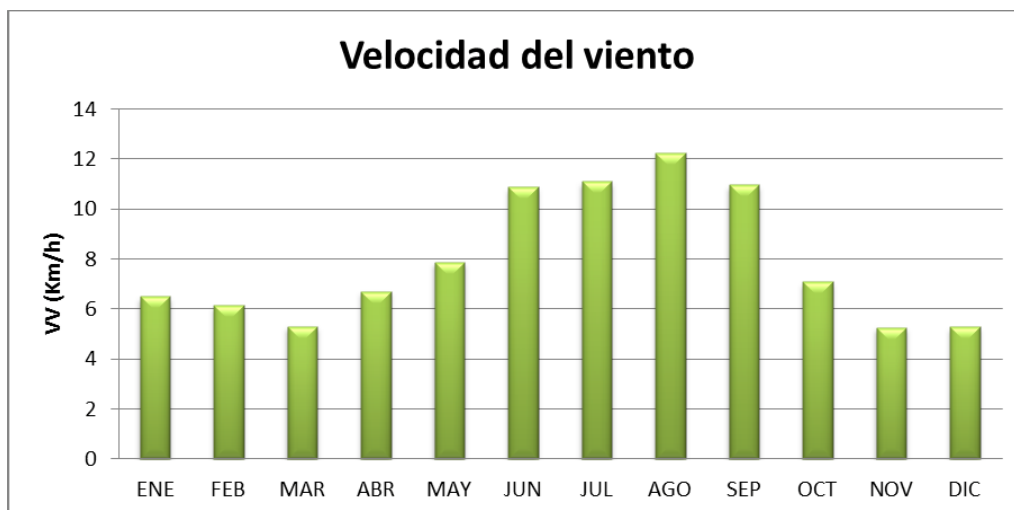
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Velocidad del viento

En el tramo de estudio mencionado en la Tabla 6-9, la dirección del viento predominante es SE. El promedio de la Velocidad del Viento del clima Mesotérmico Semi Húmedo obtenido en las dos estaciones meteorológicas usadas dentro de las zonas de estudio fue 7,96 km/h mensualmente, alcanzando una Velocidad máxima de 12.24 km/h en el mes de agosto y una mínima de 5.26 Km/h en el mes de noviembre.

Los valores medios mensuales de velocidad de viento se presentan en la siguiente figura:

Figura 6- 20: Velocidad media del Viento mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Mesotérmico Semi Húmedo

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

6.1.2.1.1.6 Zona Climática Tropical Megatérmico Seco

Este clima se distribuye en una franja de unos 60 km de ancho que parte desde el norte de Manabí y se dirige al sur recorriendo al este de la zona anterior, hasta los límites con el Perú. Las precipitaciones anuales varían de 500 a 1000 mm anuales, con una estación lluviosa de enero a abril y un verano muy seco y de temperaturas elevadas.

A continuación se presentan los trayectos que intersecan con esta zona climática:

Tabla 6- 11: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la Zona Climática Tropical Megatérmico Seco

Nº TRAYECTO	SUBESTACIONES	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	CANTONES
Nº1		Sopladora- Taday-Taura	Naranjal

Fuente: CONSULSUA C.LTDA

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Estaciones Meteorológicas

La Estación Meteorológica empleada para la caracterización climática de esta zona fue:
U. Estatal Guayaquil (MA2V)

Tabla 6- 12: Caracterización climática – Zona Climática Megatérmico Seco

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN MA2V - PERÍODO: 2001 - 2010				
PARÁMETRO (VALORES MEDIOS)	PRECIPITACIÓN (MM)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H)
ENE	176.0	73.10	27.32	---
FEB	332.4	78.70	26.98	---
MAR	359.9	78.22	27.37	---
ABR	167.6	74.50	27.78	---
MAY	14.7	73.56	26.91	---
JUN	2.0	74.80	25.37	---
JUL	0.5	74.70	24.91	---
AGO	0.2	73.75	24.71	---
SEP	0.7	72.40	25.09	---
OCT	0.7	72.33	25.26	---
NOV	0.4	71.00	25.68	---
DIC	21.1	69.20	26.84	---

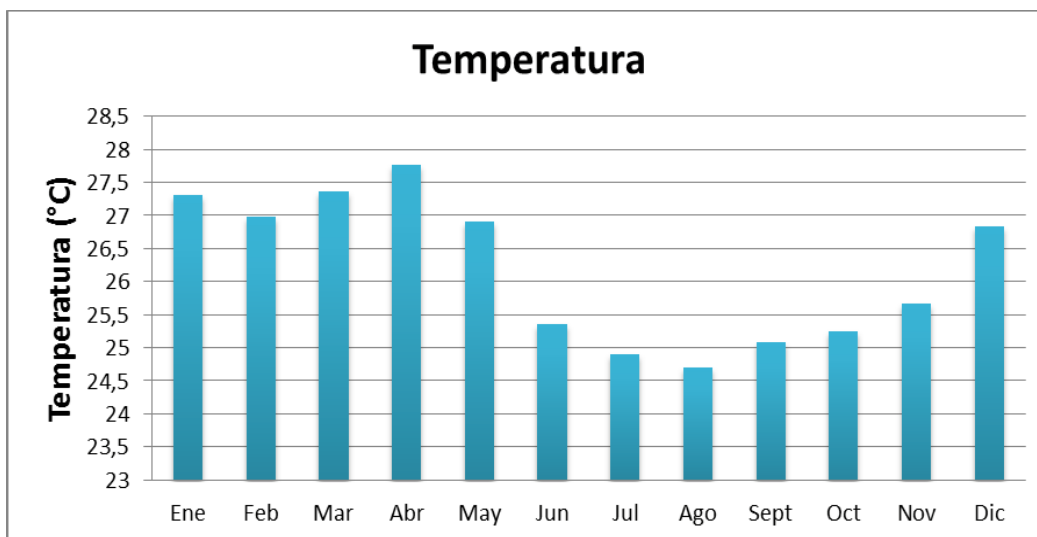
Fuente: INAMHI

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Temperatura

La temperatura promedio del Clima Tropical Megatérmico Seco en las zonas de estudio fue de 26.19 °C, alcanzando una temperatura máxima de 27.78 °C en el mes de abril y una temperatura mínima de 24.71 °C en el mes de agosto.

Figura 6- 21: Temperatura media mensual



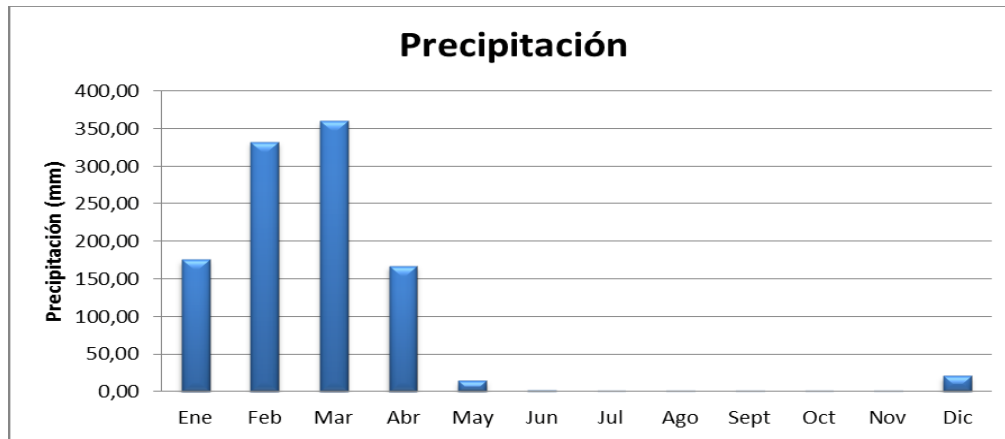
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical MegatérmicoSeco

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Precipitación

La precipitación promedio del clima Tropical Megatérmico Seco en las zonas de estudio especificadas en la Tabla 6 -11, fue 89.68 mm mensualmente, alcanzando una precipitación máxima de 359.90 mm en el mes de marzo y una precipitación mínima de 0.20 mm en el mes de agosto, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 6- 22: Precipitación media mensual



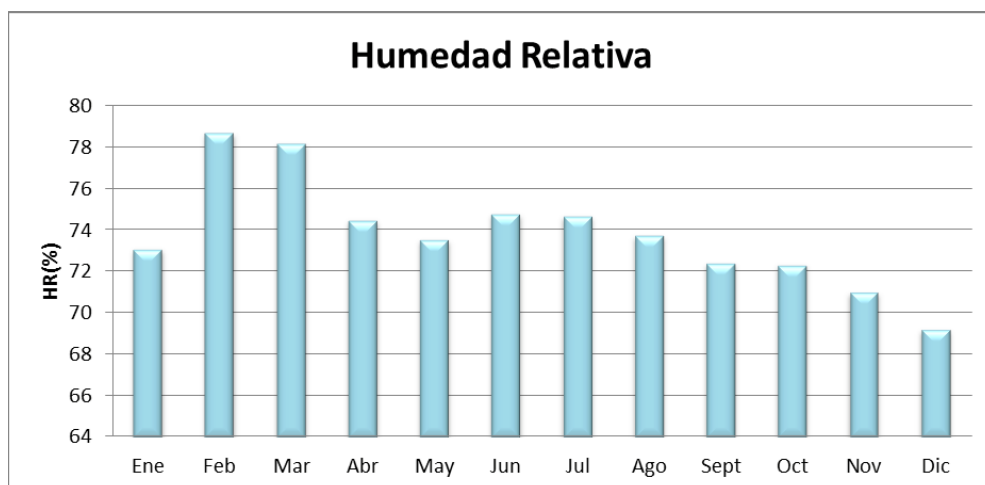
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical Megatérmico Seco

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Humedad Relativa

El porcentaje de la humedad relativa promedio del Clima Tropical Megatérmico Seco en las zonas de estudio fue 78.86 % mensualmente, alcanzando una humedad relativa máxima de 78.7 % en el mes de febrero y una mínima de 69.2 % en el mes de diciembre.

Figura 6- 23: Humedad Relativa media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical Megatérmico Seco

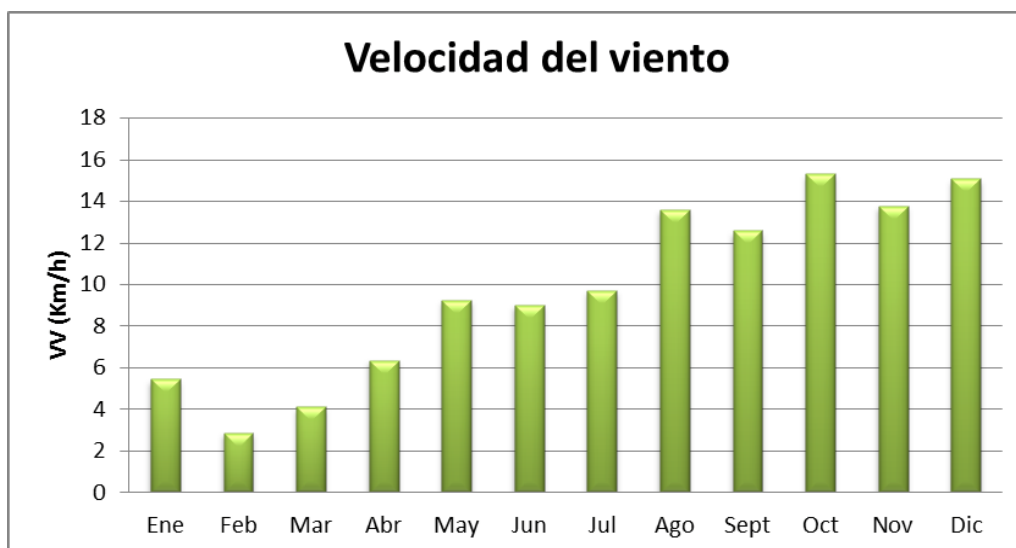
Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Velocidad del Viento

En los tramos de estudio la dirección del viento predominante es SW. El promedio de la velocidad del viento del clima Tropical Megatérmico Seco en las zonas de estudio fue 9.75 km/h mensualmente, alcanzando una velocidad máxima de 15.31 km/h en el mes de octubre y una mínima de 2.84 Km/h en el mes de febrero.

Los valores medios mensuales de velocidad de viento se presentan a continuación:

Figura 6- 24: Velocidad media mensual del Viento



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical MegatérmicoSeco

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA.

6.1.2.1.1.7 Zona Climática Tropical Megatérmico Semi Húmedo

Este clima se presenta en una franja de unos 80 km. de ancho que inicia en Esmeraldas y termina a la altura del Archipiélago de Jambelí. Las precipitaciones en esta zona varían entre 1.000 y 2.000 mm anuales, con una estación lluviosa de diciembre a abril y un verano seco con temperaturas medias de 25° C y humedad relativa que varía de 70 a 90% dependiendo de la estación.

La vegetación de esta zona es característica de un bosque seco con numerosos ceibos.

A continuación se presentan los trayectos que intersecan con esta zona climática.

Tabla 6- 13: Descripción de los Trayectos ubicados dentro de la Zona Climática Tropical
Megatérmico Semi Húmedo

Nº TRAYECTO	SUB ESTACIONES	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	CANTONES
Nº1	-----	Tisaleo-Chorrillos- Pascuales	Guayaquil Daule Zamorandón Salitre Montalvo Chimbo

Fuente: CONSULSUA C.LTDA

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Estaciones Meteorológicas

Babahoyo-UTB (M051) fue la estación meteorológica empleada para la caracterización climática de estos tramos.

Tabla 6- 14: Caracterización climática – Zona Climática

Tropical Megatérmico Semi Húmedo

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M051 - PERÍODO: 2001 - 2010				
Parámetro (Valores medios)	Precipitación (mm)	Humedad Relativa (%)	Temperatura (°C)	Velocidad del viento (Km/h)
ENE	226.1	78.0	26.5	-----
FEB	472.0	80.9	26.6	-----
MAR	436.3	80.3	27.1	-----
ABR	345.6	79.4	27.2	-----
MAY	63.5	80.7	26.3	-----

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA - ESTACIÓN M051 - PERÍODO: 2001 - 2010

Parámetro (Valores medios)	Parámetro (Valores medios)	Parámetro (Valores medios)	Parámetro (Valores medios)	Parámetro (Valores medios)
JUN	9.5	81.44	24.9	-----
JUL	1.8	80.9	24.3	-----
AGO	1.0	79.9	24.1	-----
SEP	0.9	77.4	24.6	-----
OCT	3.8	77.7	24.7	-----
NOV	7.0	76.5	25.2	-----
DIC	82.5	74.9	26.0	-----

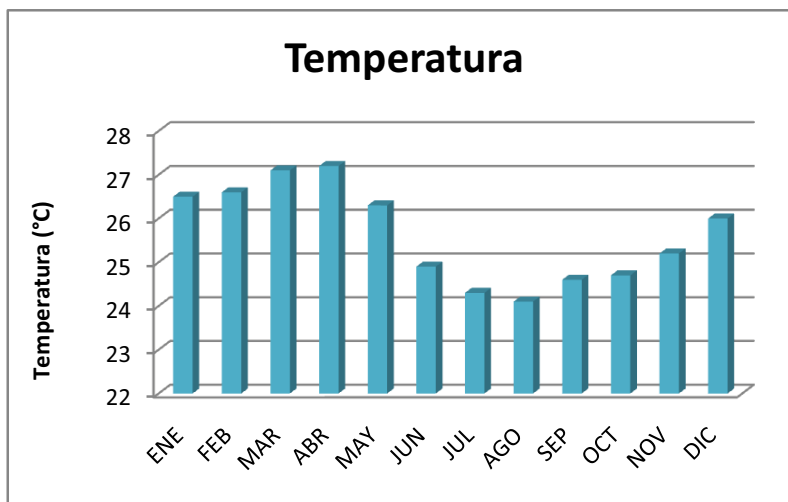
Fuente: INAMHI

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA.

Temperatura

El clima en el sector de estudio la mayor parte del año alcanza un máximo de 27.2 °C en los meses de marzo y abril y un mínimo de 24.1 °C en los meses de julio y agosto, obteniendo un promedio mensual de datos históricos entre el 2001 al 2010 de 25,6 °C.

Figura 6- 25: Temperatura media mensual



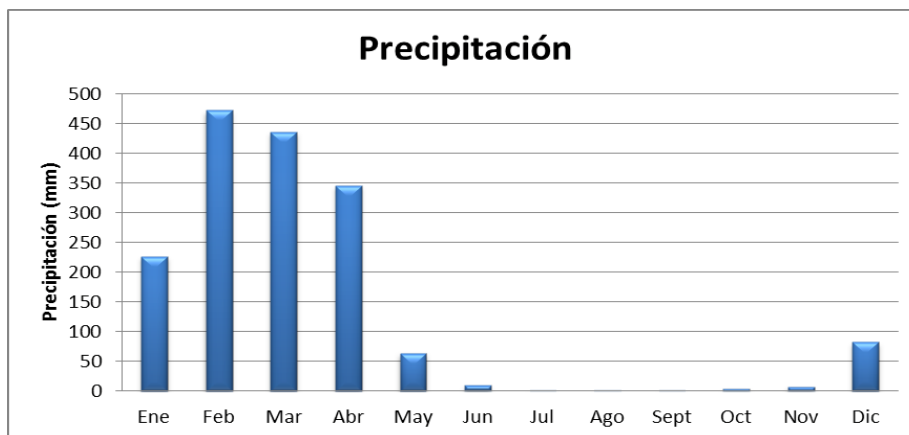
Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical MegatérmicoSemi Húmedo

Elaborado por:CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA.

Precipitación

En este tramo se obtuvo como resultado que el promedio de precipitación mensual de datos históricos entre los años 2001-2010 es de 140.8 mm, presentando un máximo de 472.0 mm en el mes de febrero y un mínimo de 0.9 mm en el mes de septiembre.

Figura 6- 26: Precipitación media mensual



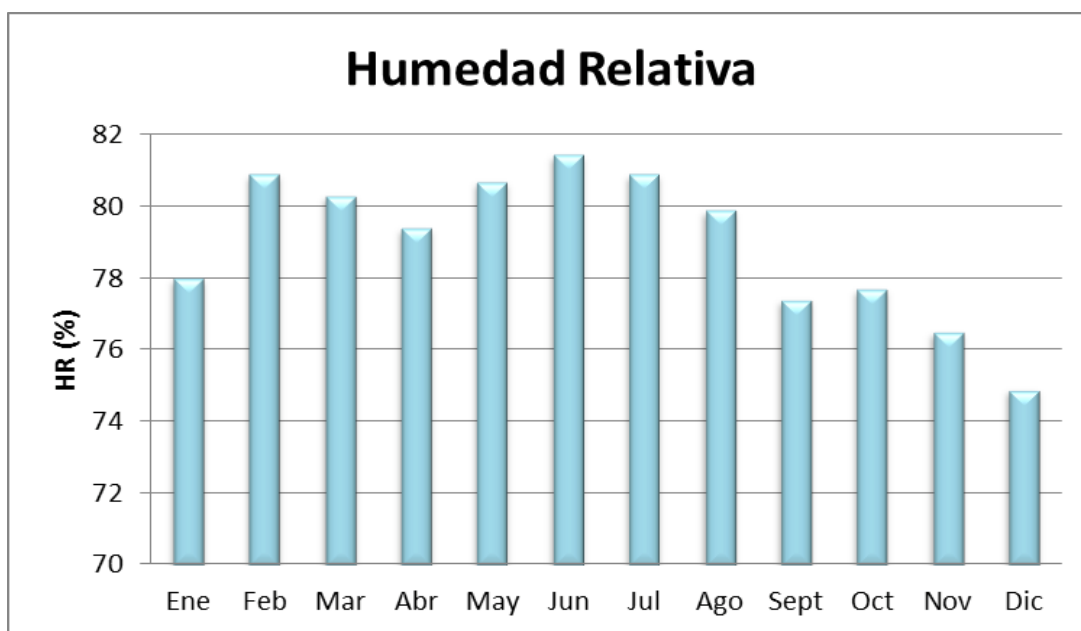
Fuente:Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical Megatérmico Semi Húmedo

Elaborado por:CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Humedad Relativa

Los datos obtenidos de humedad relativa serán los resultados de la cantidad de humedad en el aire que se concentra en la zona de estudio. El mes de junio registra el valor máximo de 81.4% y el mes de diciembre el mínimo de 74.9%, dentro de un periodo de 10 años (2001-2010).

Figura 6- 27: Humedad Relativa media mensual



Fuente: Promedio de Estaciones de la Zona Climática Tropical Megatérmico Semi Húmedo

Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA

Velocidad del Viento

La estación utilizada para esta zona climática no detectó datos de dirección y velocidad de viento.

6.1.2.2 HIDROLOGÍA

Para el análisis hidrológico, el área de estudio se dividió de acuerdo a la cuenca hidrográfica a la que pertenece cada trayecto, como se describe a continuación:

6.1.2.2.1 Cuenca Hidrográfica del Río Napo

La cuenca hidrográfica del Río Napo pertenece al sistema de cuencas que convergen en el gran Río Amazonas, conocido por ser el río con mayor caudal en el mundo en la parte oriental del Ecuador. Los ríos del norte desembocan en el río Napo, mientras que los del sur forman parte del Marañón, para luego conformar el Amazonas en territorio peruano. La hidrografía oriental es densa dada la gran cantidad de ríos presentes, siendo los más notables de norte a sur: San Miguel, Putumayo, Aguarico, Coca, Napo, Curaray, Pastaza, Morona, Upano, Paute, Zamora, Santiago y Chinchipe. A continuación se describen los principales afluentes de esta cuenca:

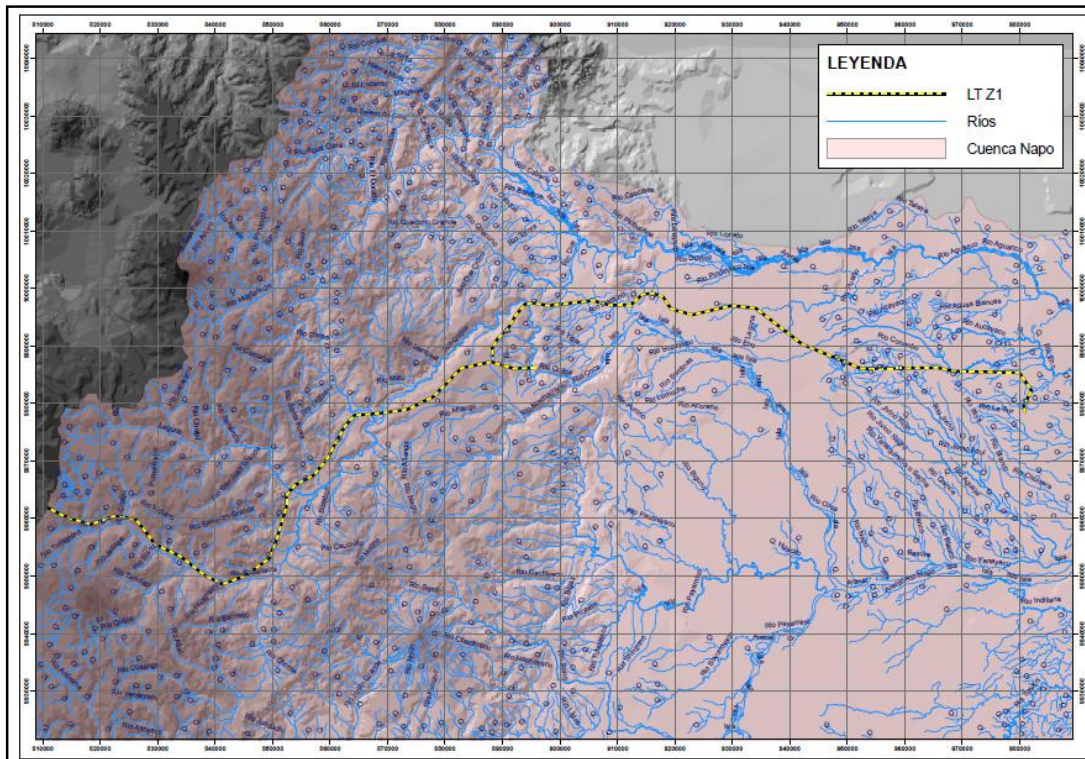
Río Coca.- Formado a partir de los deshielos del Antisana (5700 msnm) y de las vertientes del Pan de Azúcar (2600 msnm), en donde toma el nombre de río Quijos. Debido a la topografía inicial, este río es muy torrentoso. Su longitud desde que toma el nombre de Coca hasta la desembocadura en el Napo es de 150 Km, por ser un río demontaña en su inicio la anchura es variable, pero en su desembocadura la anchura es de 500 m aproximadamente.

Río Jatunyacu.- Formado de la unión de pequeños ríos como el Antisana, Chalupas, Mulatos, que nacen igualmente de los deshielos del Antisana, las vertientes del Cotopaxi (5897msnm) y desde las vertientes de Cerro Hermoso (4570 mnsn); nombre con el que recorre una longitud aproximada de 20 kilómetros, hasta convertirse en el río Napo al unir sus aguas con las del río Ansu, en la población de Puerto Napo.

Río Napo.- Formado de las vertientes del Cotopaxi, del Antisana y los Llanganates, es el río de mayor envergadura en la Amazonía dentro del territorio ecuatoriano. Recorre 450 km por territorio ecuatoriano y 700 km en territorio peruano. Su curso se puede dividir en tres partes, de las cuales las dos primeras se encuentran dentro de la Amazonía Ecuatoriana, para continuar su última etapa por suelo peruano. La parte superior va desde su nacimiento hasta que recibe el aporte de las aguas del río Coca, caracterizándose por tener un lecho de piedra y un fuerte torrente con remolinos y turbulencias. La parte media continúa hasta la afluencia del río Aguarico en Cabo

Pantoja, cerca del límite territorial. Este tramo tiene características diferentes, mostrando orillas bajas y un lecho de arena y barro inestable. La parte baja se caracteriza porque las piedras y fuertes corrientes desaparecen, y la sección del río cambia con frecuencia dando lugar a palizadas, especialmente en los sitios donde la presencia de islas es abundante.

Figura 6- 28: Cuenca Hidrográfica del Río Napo que interseca con el proyecto



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

La Cuenca Hidrográfica del Río Napo interseca con las Líneas de Transmisión San Rafael – Jivino, Jivino – Shushufindi, parte del trayecto San Rafael – El Inga y con las Subestaciones correspondientes a la Zona 1, ya definidos en la Tabla 4-1.

Los ríos que corresponden a la Cuenca del Napo y que intersecan con el proyecto son:

-
- | | |
|------------------|---------------|
| - Río Chalpi | - Río Quijos |
| - Río Blanco | - Río Pashino |
| - Río Papallacta | - Río Eno |
| - Río Santa Rosa | - Río Conambo |
| - | |

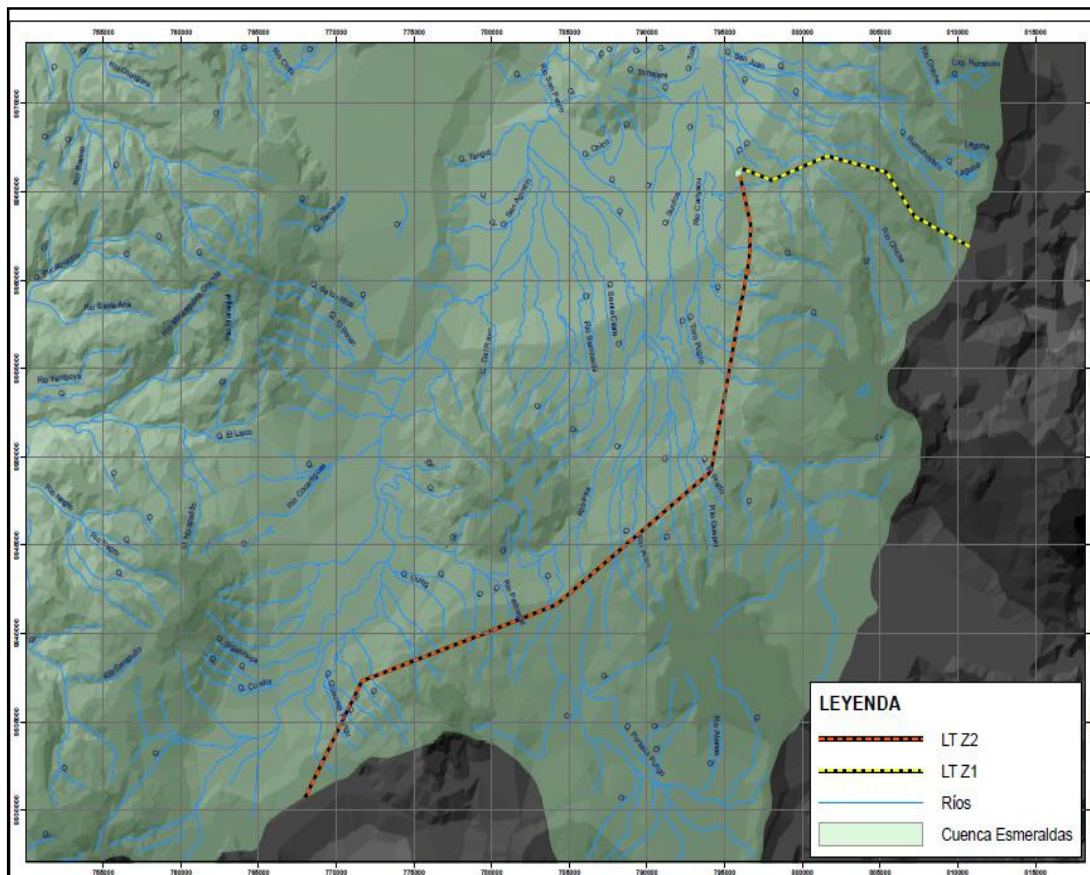
6.1.2.2.2 Cuenca Hidrográfica del Río Esmeraldas

El sistema hidrológico que conforma la Cuenca del Río Esmeraldas confluye hacia el Océano Pacífico, esta cuenca se compone principalmente de dos subcuencas que pertenecen al Río Guayllabamba y al Río Blanco, pero además, antes de su desembocadura al mar una vez formado el Río Esmeraldas, también posee otros afluentes principales como son los ríos Palvario, Viche, Tabuche y Sede y varios esteros provenientes de las estribaciones de las montañas de Mache, Cojimíes y Teaone.

A su vez, el Río Guayllabamba se compone de varios afluentes como los Ríos Pita, San Pedro, Machángara, Monjas, Chiche, Pisque y Cubi entre los principales. Este subsistema a su vez se combina de los ríos que bajan de los flancos de las dos grandes cordilleras andinas y también de pequeños valles de relieve ubicados al interior del callejón interandino.

Por otro lado, el Río Blanco se conforma de afluentes que descienden desde las estribaciones occidentales del Volcán Pichincha, aproximadamente en los 4,600 msnm, en los ríos Mindo y Cinto. Esta subcuenca está conformada por los ríos Saloya, Toachi, Pilatón, y Quinindé como principales, los cuales se encuentran dispuestos sobre una zona de transición entre los valles interandinos y la planicie costera que se caracteriza por sus terrenos de elevadas pendientes.

Figura 6- 29:Cuenca Hidrográfica del Río Esmeraldas que interseca con el proyecto



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

La Cuenca Hidrográfica del Río Esmeraldas interseca con parte del trayecto de Línea de Transmisión San Rafael – Inga, con parte de la Línea de transmisión Inga – Tisaleo y con la Subestación Inga correspondiente a la Zona 2.

Los ríos que corresponden a la esta Cuenca y que intersecan con el proyecto son:

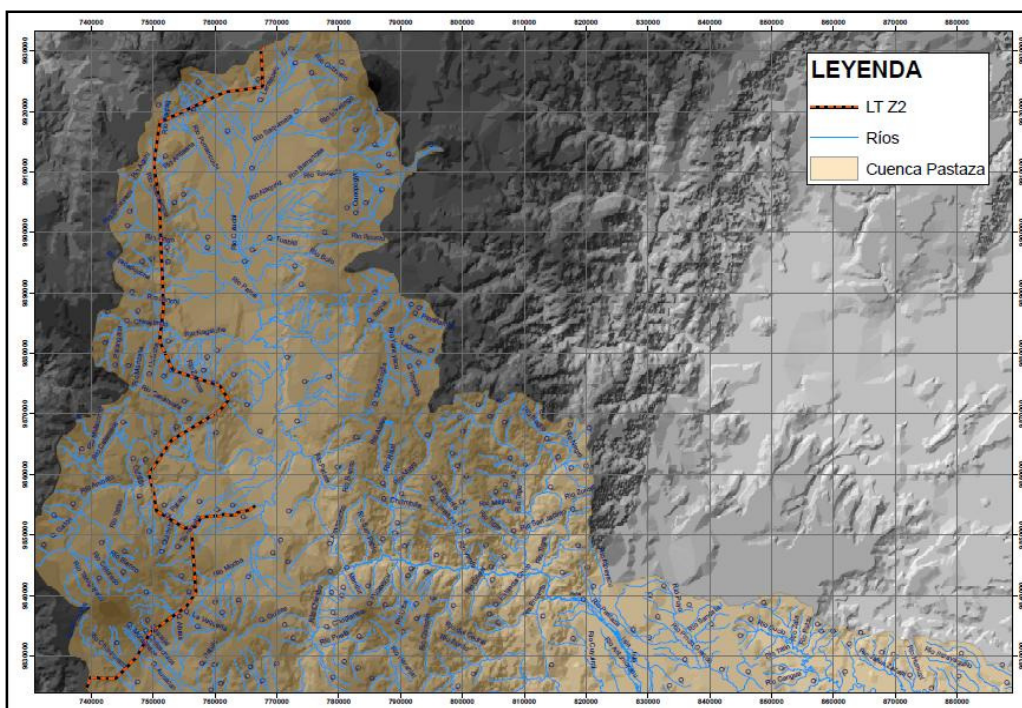
- Río Chiche
- Quebrada
- Río Guapal
- Río Aliso
- El Prado
- Río Pedregal
- Quebrada Quesera Pungu

6.1.2.2.3 Cuenca Hidrográfica del Río Pastaza

La cuenca del río Pastaza generalmente está subdividida en dos subcuencas, la parte alta y la parte baja del río. La parte alta está compuesta esencialmente por los ríos Chambo y Patate, el cual a su vez está conformado por los ríos Culapachán y Ambato, que nacen de la Cordillera Oriental de los Andes, estos ríos tienen un régimen predominantemente torrencial; la densidad de drenaje es 0.5 km/km² y 0.1km/km² para las subcuencas de los ríos Patate y Chambo, respectivamente. La parte baja del río Pastaza está formada principalmente por la unión los siguientes tributarios: Palora, Capahuari y Bobonaza, para finalmente desembocar en el río Marañón que es afluente del río Amazonas.

Adicionalmente el río Pastaza forma varias cascadas, siendo la cascada del Agoyán la más importante que tiene una altura de alrededor de 60 m, la cual es aprovechada para la producción de energía eléctrica en la Central hidroeléctrica del Agoyán, la misma que ha generado cambios físicos e hidrológicos en la cuenca del río Pastaza.

Figura 6- 30: Cuenca Hidrográfica del Río Pastaza que interseca con el proyecto



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

La Cuenca Hidrográfica del Río Pastaza interseca con parte del trayecto de Línea de Transmisión El Inga - Tisaleo, con parte de la Línea de Transmisión Tisaleo – Chorrillos, con la Línea de Transmisión Tisaleo – Totoras y con las Subestación Tisaleo.

Los ríos que corresponden a la Cuenca del Pastaza y que intersecan con el proyecto son:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| - Quebrada Lentejuela | - Quebrada Patalo |
| - Río Pagtag | - Quebrada Quichibi |
| - Río Agchi | - Quebrada Terremoto |
| - Río Abundancia | - Quebrada Cascajal |
| - Río Tingo | - Quebrada Chilcachaca |
| - Río Isinchi | - Quebrada Marachaca |
| - Río Zamora | - Quebrada Aucacan |
| - Río Chimborazo | |

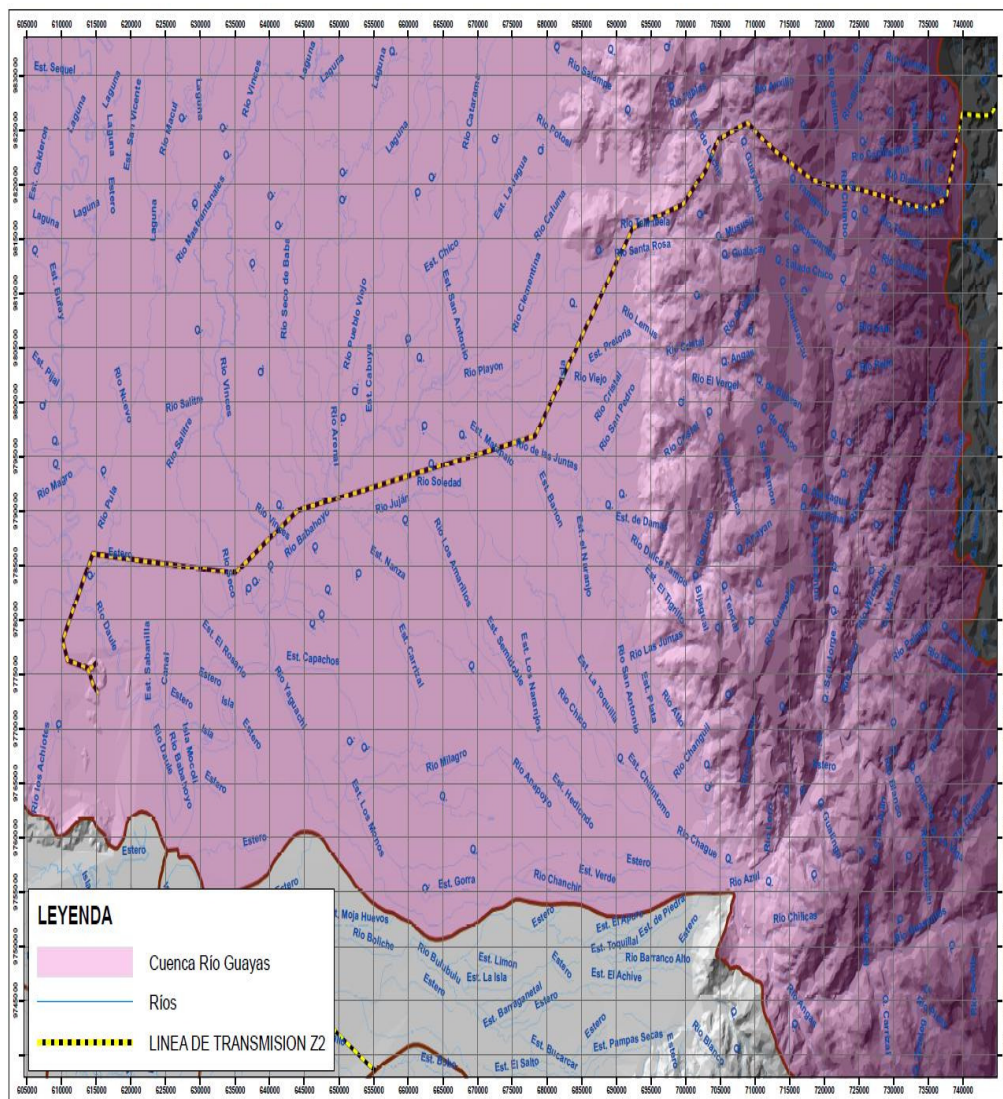
6.1.2.2.4 Cuenca Hidrográfica del Río Guayas

La cuenca del río Guayas comprende una extensión de 40.000 km² y es una de las más grandes riquezas potenciales con que cuenta Ecuador. Se trata de la mayor cuenca hidrográfica de la costa del Pacífico de América del Sur. Dependiendo de las mareas, en su desembocadura se puede observar el efecto de los flujos de agua fluyendo hacia el Golfo de Guayaquil y por ende al océano Pacífico o, por el contrario, aguas saladas ingresando más allá del Golfo y penetrando en el continente. Este efecto es fácilmente observable desde la población de Durán o desde el malecón de la ciudad de Guayaquil.

Los mayores afluentes del Guayas son los ríos Daule y Babahoyo al que afluyen el Vines, Pueblo Viejo, Zapotal y Yaguachi, y forman la red fluvial más densa de la costa y la más útil para la navegación. La cuenca del Guayas no abarca solamente los límites político-administrativos de la provincia sino una zona mucho más amplia.

A continuación se presenta el mapa de la Cuenca Hidrográfica del Río Guayas:

Figura 6- 31: Cuenca Hidrográfica del Río Guayas que interseca con el proyecto



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

La Cuenca Hidrográfica del Río Guayas interseca con parte del trayecto de Línea de Transmisión Tisaleo – Chorrillos y con las Subestación Chorrillos perteneciente a la Zona.

Los ríos que corresponden a la Cuenca del Guayas y que intersecan con el proyecto son:

-
- | | |
|----------------------------|-------------------|
| - Río Diablo Sacha | - Estero Matapalo |
| - Río Chimbo | - Río Jujón |
| - Río Guayabal | - Río Vines |
| - Estero de Leche | - Río Seco |
| - Río Telimbela - Río Pula | |
| - Río Santa Rosa | - Río Daule |
| - Río De las Juntas | |

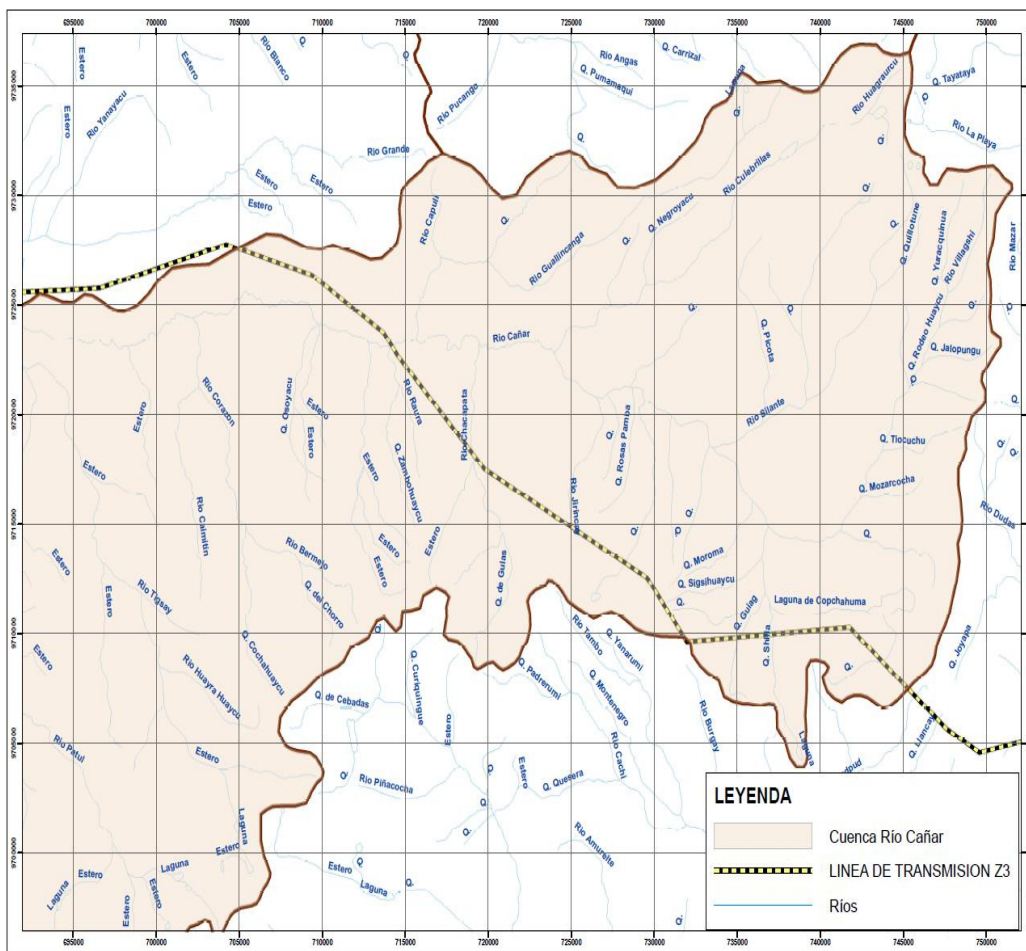
6.1.2.2.5 Cuenca Hidrográfica del Río Cañar

El río pasa por un área protegida de la provincia del Cañar a una altura de 189 m.s.n.m. Una de sus características es que el agua contiene mucho hierro, por lo cual tiene un color ladrillo característico en las rocas por las que corre.

En zonas donde no existe un incidente erosión, el agua se nota limpia y carece turbidez. Según datos bioclimáticos especificados, se conoce que la zona media-baja de la cuenca del río Cañar pertenece a la región subhúmeda subtropical, la misma que posee una temperatura máxima de 22° y mínima de 18°C. La precipitación promedio es de 1.000 – 1.500 mm, y la cota es de 1.500 – 2.000 msnm.

Se origina en la laguna de Culebrillas con el nombre de San Antonio y desemboca en el Golfo de Guayaquil, recorriendo las provincias de Cañar y Guayas.

Figura 6- 32: Cuenca Hidrográfica del Río Cañar que interseca con el proyecto



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

La Cuenca Hidrográfica del Río Cañar interseca con parte del trayecto de Línea de Transmisión Sopladora – Taday – Taura, perteneciente a la Zona 3. Los ríos que corresponden a la Cuenca del Cañar y que intersecan con el proyecto son:

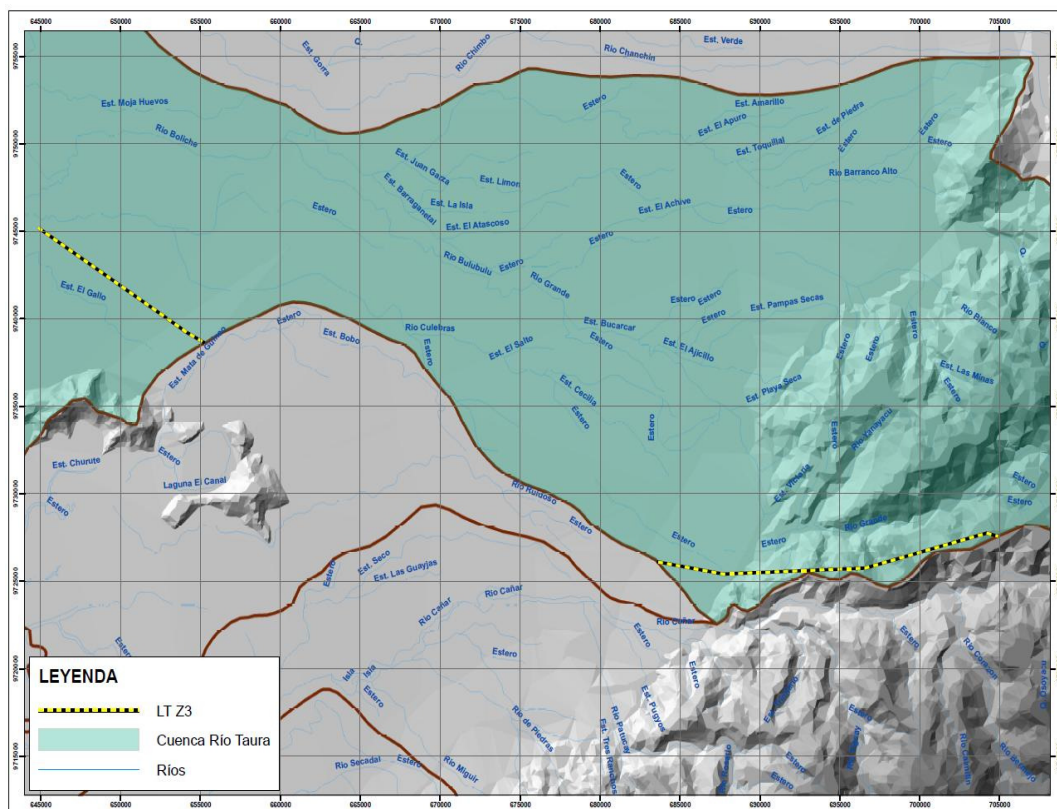
Río Raura Río Guilag Río Chacapata
Quebrada Shila Río Jirincay

6.1.2.2.6 Cuenca Hidrográfica del Río Taura

El río Taura es una corriente que atraviesa por la provincia del Guayas, el mismo que se lo conoce también como estero de Taura. La subcuenca del río Taura se origina en la Cordillera Occidental con el nacimiento del Río Bulu-Bulu, que al unirse con el Barranco Alto toma el nombre de Boliche, el cual en su curso inferior recibe las aguas del Río Culebra, y forman el Río Taura que aporta su descarga hacia el Río Guayas.

La hidrografía del cantón La Troncal está constituida por las subcuencas del río Bulubulu y Cañar; afluentes de las cuencas hidrográficas de los ríos Taura y Naranjal respectivamente, que desembocan en el sistema hidrográfico del Océano Pacífico.

Figura 6- 33: Cuenca Hidrográfica del Río Taura que interseca con el proyecto



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

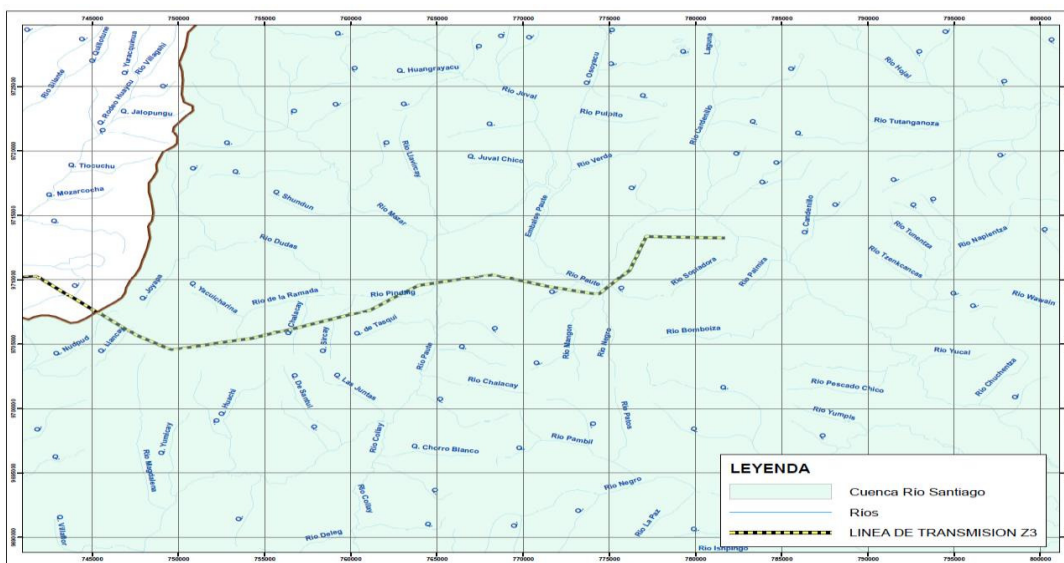
La Cuenca Hidrográfica del Río Taura interseca con parte del trayecto de Línea de Transmisión Sopladora – Taday – Taura, perteneciente a la Zona 3. Con la Cuenca del Río Taura solo intersecan esteros sin nombre (S/N).

6.1.2.2.7 Cuenca Hidrográfica del Río Santiago

El río Santiago nace tras la unión de los ríos Namangoza y Zamora en Ecuador, en la provincia de Morona Santiago, en la parte norte de la cordillera del Cóndor, casi en la frontera entre Perú y Ecuador. El primero recibe las aguas del Paule y Upano, el segundo se forma en la provincia de Loja y recibe a los ríos Nangarttza y Yacuambi; deposita sus aguas en el Marañón.

El río Santiago es el segundo más largo del país, nace en el Estado de México y fluye por los estados de Jalisco y Nayarit hasta desembocar en el Océano Pacífico. En territorio ecuatoriano el río Santiago discurre apenas 55 km, hasta llegar a la frontera con el Perú, donde el río se vuelve en dirección sur.

Figura 6- 34: Cuenca Hidrográfica del Río Santiago que interseca con el proyecto



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

La Cuenca Hidrográfica del Río Santiago interseca con parte del trayecto de Línea de Transmisión Sopladora – Taday – Taura, perteneciente a la Zona 3.

Los ríos que corresponden a la Cuenca del Santiago y que intersecan con el proyecto son:

- Quebrada Nudpud - Quebrada Chacalay

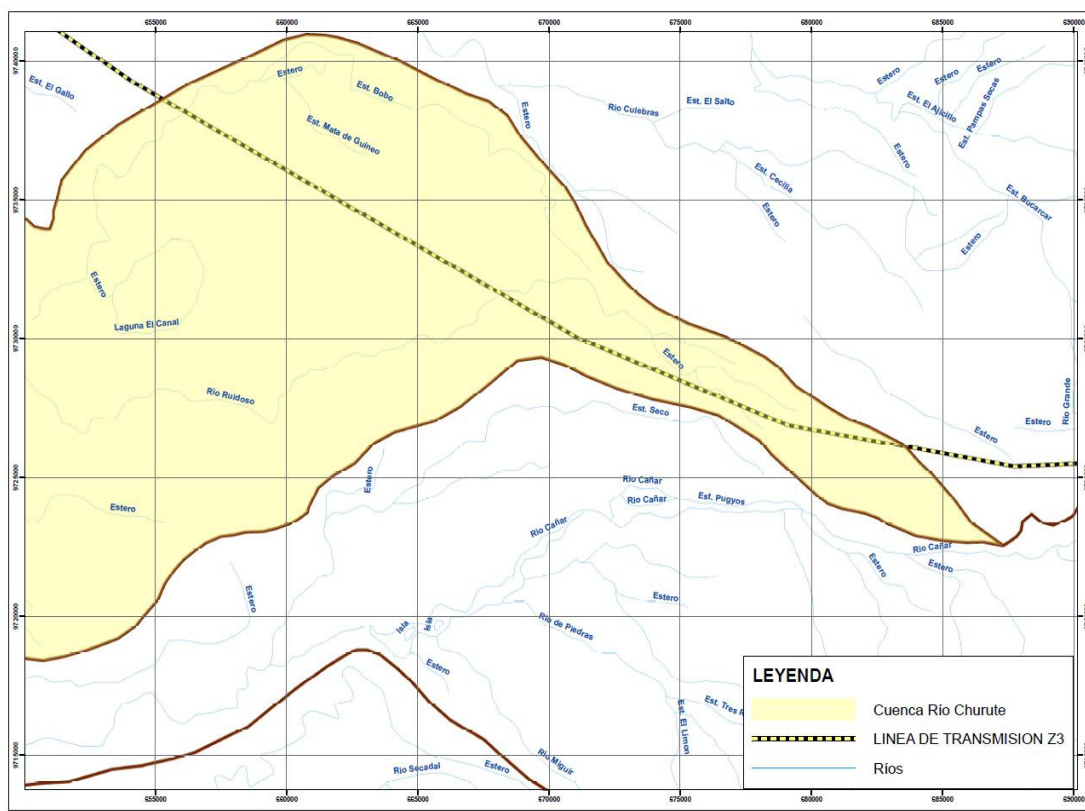
- Quebrada Llançay - Quebrada Sircay
- Río de la Ramada - Río Pindilig
- Río Paute

6.1.2.2.8 Cuenca Hidrográfica del Río Churute

El río Churute es una corriente en la Provincia del Guayas, se encuentra a una altitud de 1m sobre el nivel del mar, sus fuentes de agua están en la cordillera de Molleturo perteneciente a la provincia del Azuay. Todas estas áreas están contaminadas por las plantas de beneficio (mineras) instaladas en esta cordillera.

Río Churute se conoce también como Estero Churute. Los manglares Churute son parte del estuario interior del Golfo de Guayaquil y la cuenca baja del río Guayas. Aquí se mezclan las aguas saladas del océano y dulces de los ríos: Taura, Churute, Cañar y Naranjal, formando un extenso complejo de canales e islas.

Figura 6- 35: Cuenca Hidrográfica del Río Churute que interseca con el proyecto



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

La Cuenca Hidrográfica del Río Churute interseca con parte del trayecto de Línea de Transmisión Sopladora – Taday – Taura, perteneciente a la Zona 3; e interseca con dos esteros sin nombre.

6.1.2.3 FACTOR SUELO

Para el análisis del factor suelo se realiza la caracterización geológica y geomorfológica de cada una de las zonas del proyecto.

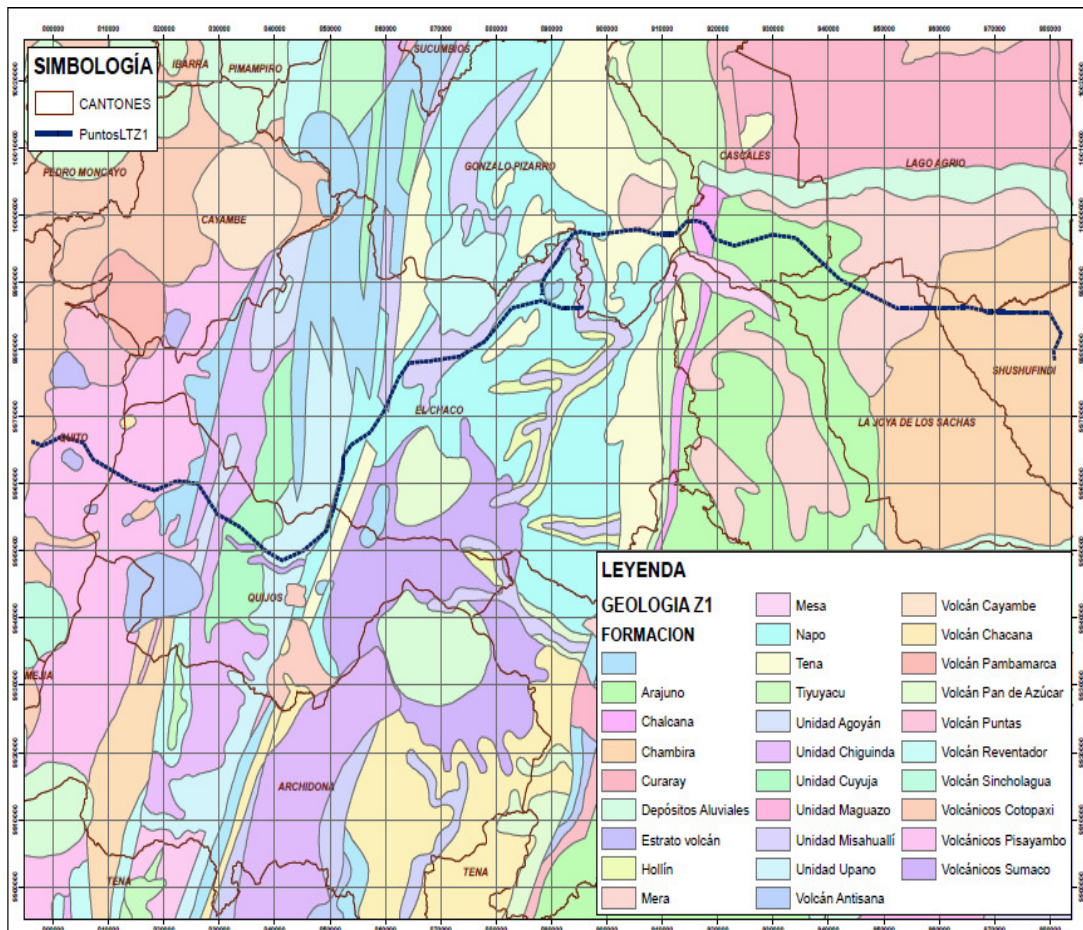
6.1.2.3.1 Geología

El análisis geológico consiste en establecer las principales formaciones geológicas y la litología de cada zona del proyecto.

6.1.2.3.1.1 Zona 1

Las principales formaciones encontradas en el trayecto de las líneas de transmisión de la zona 1 son las unidades que constituyen la parte nororiental del Ecuador, en mayor proporción se identifica la formación Chambira, hasta llegar a la zona Sierra donde se encuentra una pequeña parte de la formación volcánica del Cotopaxi. Las demás formaciones se detallan a continuación y se pueden identificar en el mapa de formaciones correspondiente.

Figura 6- 36: Formaciones geológicas de la Zona 1



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

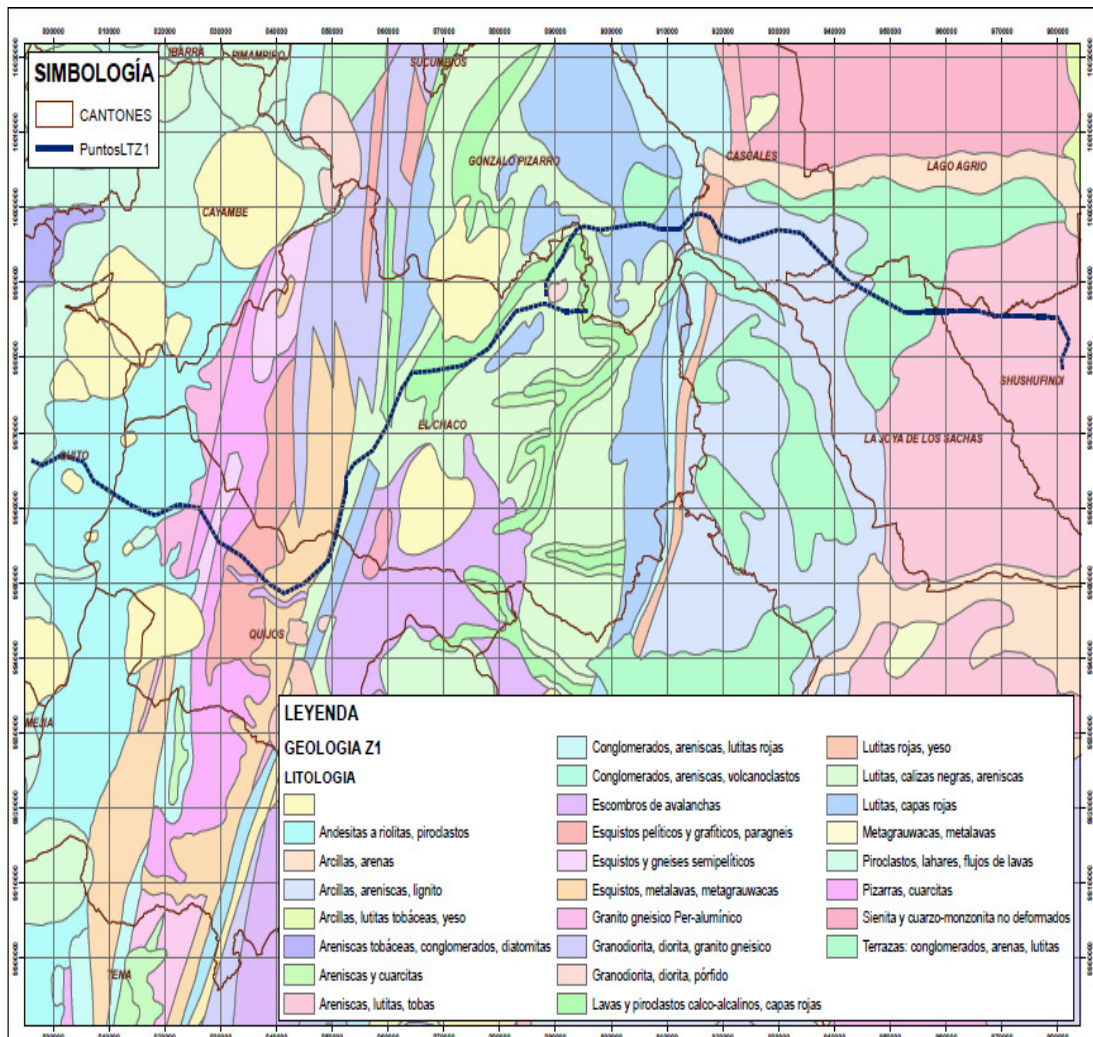
Desde el oriente hasta el occidente se identifican las siguientes formaciones geológicas.

- Chambira
- Mera
- Arajuno
- Chalcana
- Tiyuyacu
- Tena
- Napo
-
- Unidad Misahuallí
- Unidad Upano
- Unidad Cuyuja
- Unidad Chiguinda
- Unidad Agoyán
- Volcánicos Pisayambo
- Volcánicos Cotopaxi

De otra parte, la litología de la zona uno del proyecto está conformada por los tipos de roca formados alrededor de las dos líneas de transmisión que en conjunto representan 237 km en extensión desde la zona oriental de Shushufindi hasta la Sierra ecuatoriana en El Inga, en este trayecto predominan los siguientes tipos de rocas:

- Areniscas, lutitas y tobas
- Terrazas: conglomerados, arenas, lutitas
- Arcillas, areniscas, lignito
- Lutitas rojas, yeso
- Conglomerados, areniscas, lutitas rojas
- Lutitas, capas rojas
- Lutitas, calizas negras, areniscas
- Lavas y piroclastos calco-alcalinos, capas rojas
- Lutitas, calizas negras, areniscas
- Esquistos, metalavas, metagrauwacas
- Esquistos pelíticos y grafiticos, paragneis
- Pizarras, cuarcitas
- Esquistos y gneises semipelíticos
- Granito gneisico Per-alumínico
- Andesitas a riolitas, piroclastos
- Piroclastos, lahares, flujos de lavas

Figura 6- 37: Litología de la Zona 1



Elaborado por: CRCC 14th - CONSULSUA C.LTDA, 2013

6.1.2.3.1.2 Zona 2

Las principales formaciones geológicas identificadas en la Zona 2 del proyecto corresponden principalmente a formaciones volcánicas donde predominan formaciones del volcán Cotopaxi en la parte Sierra, mientras que en la zona de la Costa cerca de Chorrillos predominan formaciones caracterizadas por arcillas marinas de estuario. A continuación se detallan las demás formaciones identificadas alrededor de las líneas de transmisión: