

TABLA DE CONTENIDO

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LÍNEA BASE	4-1
4.1 COMPONENTE FÍSICO	4-3
4.1.1 <i>Recurso Suelo</i>	4-4
4.1.1.1 Geología.....	4-4
4.1.1.2 Geomorfología	4-20
4.1.1.3 Hidrogeología	4-36
4.1.1.4 Suelos	4-38
4.1.1.5 Mecánica de Suelos.....	4-42
4.1.1.6 Resultados de análisis químicos	4-46
4.1.1.7 Conclusiones y Recomendaciones	4-48
4.1.2 <i>Climatología</i>	4-49
4.1.2.1 Metodología	4-49
4.1.2.2 Análisis Regional.....	4-50
4.1.2.3 Análisis Local	4-51
4.1.2.4 Análisis de Temperatura.....	4-55
4.1.2.5 Conclusiones y Recomendaciones	4-72
4.1.3 <i>Recurso Aire</i>	4-73
4.1.3.1 Metodología	4-73
4.1.3.2 Resultados	4-75
4.1.4 <i>Recurso Agua</i>	4-77
4.1.4.1 Hidrografía e hidrología	4-77
4.1.4.2 Usos de Agua	4-158
4.1.4.3 Caudal Ecológico.....	4-162
4.1.4.4 Calidad del agua	4-195
4.2 COMPONENTE BIÓTICO	4-201
4.2.1 <i>Flora</i>	4-202
4.2.1.1 Metodología	4-202
4.2.1.2 Resultados	4-211
4.2.2 <i>Fauna</i>	4-241
4.2.2.1 Mastofauna	4-241
4.2.2.2 Avifauna	4-262
4.2.2.3 Herpetofauna.....	4-290
4.2.2.4 Entomofauna	4-326
4.2.2.5 Macroinvertebrados.....	353
4.2.2.6 Ictiofauna	4-387
4.3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO-CULTURAL	4-420
4.3.1 <i>Introducción</i>	4-420
4.3.2 <i>Delimitación del área de estudio</i>	4-420
4.3.3 <i>Metodología</i>	4-421
4.3.3.1 Fuentes Secundarias	4-422
4.3.3.2 Fuentes Primarias	4-422
4.3.3.3 Entrevistas a actores clave	4-422
4.3.3.4 Entrevista comunitaria.....	4-422
4.3.3.5 Encuesta socioeconómica para hogares	4-422
4.3.3.6 Observación directa	4-423
4.3.4 <i>Diagnóstico Línea de Transmisión Cumbaratza- Delsitanisagua a 138 kV</i> ..	4-423
4.3.4.1 Descripción de las comunidades del área de influencia	4-431
4.3.4.2 Caracterización del Área de Influencia	4-444
4.3.4.2.1 Perfil Demográfico	4-444
4.3.4.2.2 Composición poblacional por sexo y edad	4-445
4.3.4.2.3 Tasa de crecimiento poblacional.....	4-448
4.3.4.2.4 Densidad poblacional	4-449
4.3.4.2.5 Autoidentificación Étnica	4-449
4.3.4.2.6 Migración.....	4-451
4.3.4.2.7 Inmigración.....	4-451
4.3.4.2.8 Emigración.....	4-453
4.3.4.2.9 Características de la Población Económicamente Activa (PEA)	4-454

4.3.4.2.10	Alimentación y nutrición.....	4-455
4.3.4.2.11	Abastecimiento de alimentos.....	4-456
4.3.4.2.12	Problemas nutricionales.....	4-456
4.3.4.2.13	Acceso y uso del agua y otros recursos naturales	4-457
4.3.4.3	Salud	4-459
4.3.4.3.1	Salud materna infantil	4-459
4.3.4.3.2	Natalidad.....	4-461
4.3.4.3.3	Mortalidad infantil, general y materna	4-462
4.3.4.3.4	Mortalidad Materna.....	4-463
4.3.4.3.5	Mortalidad General.....	4-463
4.3.4.3.6	Perfil de Morbilidad.....	4-464
4.3.4.3.7	Establecimientos de salud	4-467
4.3.4.3.8	Prácticas de medicina tradicional	4-468
4.3.4.4	Educación	4-470
4.3.4.4.1	Tasa de Alfabetismo.....	4-470
4.3.4.4.2	Nivel de instrucción	4-471
4.3.4.4.3	Cobertura y acceso a centros educativos.....	4-473
4.3.4.5	Vivienda.....	4-474
4.3.4.5.1	Número de viviendas	4-475
4.3.4.5.2	Tipo de viviendas	4-475
4.3.4.5.3	Materiales predominantes de las viviendas de las parroquias del All	4-477
4.3.4.6	Estratificación	4-481
4.3.4.7	Estado de legalización de las comunidades y predios	4-483
4.3.4.8	Infraestructura física	4-484
4.3.4.8.1	Infraestructura vial existente	4-484
4.3.4.8.2	Infraestructura comunitaria	4-485
4.3.4.8.3	Servicios básicos	4-486
4.3.4.8.4	Abastecimiento de agua	4-486
4.3.4.8.5	Abastecimiento de Energía.....	4-487
4.3.4.8.6	Alcantarillado.....	4-488
4.3.4.8.7	Eliminación de residuos sólidos.....	4-489
4.3.4.9	Actividades productivas	4-490
4.3.4.9.1	Tenencia y uso de la tierra.....	4-490
4.3.4.9.2	Producción local.....	4-492
4.3.4.9.3	Empleo	4-493
4.3.4.10	Transporte	4-495
4.3.4.10.1	Acceso y tipo de transporte en la zona del proyecto, obra o actividad.....	4-495
4.3.4.11	Campo Socio – institucional	4-496
4.3.4.12	Percepción del proyecto.....	4-500
4.3.4.12.1	Percepción Ambiental.....	4-500
4.3.4.12.2	Percepción sobre el proyecto	4-500
4.3.5	<i>Proyecto Línea De Transmisión Cumbaratza- Los Encuentros a 230 kV</i>	<i>4-502</i>
4.3.5.1	Delimitación del área de estudio	4-502
4.3.5.2	Descripción De Las Comunidades Del Área De Influencia	4-506
4.3.5.3	Caracterización del Área de Influencia	4-519
4.3.5.3.1	Perfil Demográfico	4-519
4.3.5.3.2	Composición de la población por edad y sexo	4-520
4.3.5.3.3	Tasa de crecimiento de la población	4-525
4.3.5.3.4	Densidad Poblacional.....	4-526
4.3.5.3.5	Auto identificación Étnica	4-527
4.3.5.3.6	Migración.....	4-529
4.3.5.3.7	Inmigración.....	4-529
4.3.5.3.8	Emigración.....	4-531
4.3.5.3.9	Características de la población económicamente activa (PEA)	4-534
4.3.5.3.10	Alimentación y nutrición.....	4-535
4.3.5.3.11	Abastecimiento de alimentos.....	4-535
4.3.5.3.12	Problemas nutricionales.....	4-539
4.3.5.3.13	Acceso y usos del agua y otros recursos naturales	4-540
4.3.5.3.14	Recursos Naturales	4-542
4.3.5.3.15	Salud Materno Infantil	4-545
4.3.5.3.16	Tasa de Natalidad.....	4-547
4.3.5.3.17	Mortalidad infantil, general y materna	4-548
4.3.5.3.18	Mortalidad Materna.....	4-549

4.3.5.3.19	Mortalidad General	4-550
4.3.5.3.20	Morbilidad	4-552
4.3.5.3.21	Estado de situación del Covid-19 en la provincia de Zamora Chinchipe	4-554
4.3.5.3.22	Servicios de salud existentes	4-556
4.3.5.3.23	Prácticas de medicina tradicional	4-559
4.3.5.3.24	Educación	4-561
4.3.5.3.25	Condiciones de alfabetismo.....	4-561
4.3.5.3.26	Nivel de instrucción	4-562
4.3.5.3.27	Cobertura y Acceso a Centros Educativos.....	4-565
4.3.5.3.28	Vivienda	4-567
4.3.5.3.29	Número de Vivienda a Nivel Parroquial	4-567
4.3.5.3.30	Tipos de Vivienda	4-570
4.3.5.3.31	Materiales predominantes	4-573
4.3.5.3.32	Estratificación: (grupos socio-económicos)	4-576
4.3.5.3.33	Estado de Legalización de las Comunidades y Predios	4-578
4.3.5.3.34	Infraestructura física	4-579
4.3.5.3.35	Vías de comunicación existentes.....	4-579
4.3.5.3.36	Infraestructura comunitaria, servicios básicos (agua, alcantarillado), escolar, de salud, saneamiento ambiental.	4-581
4.3.5.3.37	Eliminación de Basura	4-586
	Recolección de basura Los Encuentros.....	4-587
	Recolección de basura Yantzaza	4-587
4.3.5.3.38	Infraestructura Comunitaria	4-596
4.3.5.3.39	Actividades productivas.....	4-597
4.3.5.3.40	Tenencia y uso de la tierra Parroquia Los Encuentros	4-598
4.3.5.3.41	Producción local	4-602
4.3.5.3.42	Empleo.....	4-603
4.3.5.3.43	Campo Socio Institucional	4-606
4.3.5.3.44	Transporte.....	4-615
4.3.5.3.45	Turismo	4-618

TABLAS

TABLA F-1: SUELOS IDENTIFICADOS A NIVEL REGIONAL	4-3
TABLA F-2: PUNTOS DE OBSERVACIÓN	4-4
TABLA F-3: DESCRIPCIÓN – SERIE ZAMORA	4-11
TABLA F-4: DESCRIPCIÓN – BATOLITO DE ZAMORA	4-13
TABLA F-5: DESCRIPCIÓN – UNIDAD MISAHUALLÍ.....	4-15
TABLA F-6: DESCRIPCIÓN – DEPÓSITOS ALUVIALES	4-16
TABLA F-7: DESCRIPCIÓN – DEPÓSITOS COLUVIOALUVIALES	4-16
TABLA F-8: DESCRIPCIÓN – DEPÓSITOS EN CONOS DE DEYECCIÓN.....	4-17
TABLA F-9: DESCRIPCIÓN – DEPÓSITOS COLUVIALES.....	4-18
TABLA F-10: ESTRUCTURAS PROYECTADAS INTERCEPTADAS POR FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE ATRAVIESAN EL EJE DE LA L/T LOS ENCUENTROS - CUMBARATZA	4-19
TABLA F-11: ESTRUCTURAS PROYECTADAS INTERCEPTADAS POR FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE ATRAVIESAN EL EJE DE LA L/T CUMBARATZA – DELSITANISAGUA.....	4-20
TABLA F-12: UNIDADES MORFOLÓGICA	4-22
TABLA F-13: UNIDADES MORFOLÓGICAS DE ORIGEN FLUVIAL	4-24
TABLA F-14: UNIDADES MORFOLÓGICAS COLUVIOALUVIAL ANTIGUO.....	4-25
TABLA F-15: UNIDADES MORFOLÓGICAS DE ORIGEN POLIGÉNICO	4-26
TABLA F-16: UNIDADES MORFOLÓGICAS	4-26
TABLA F-17: UNIDAD MORFOLÓGICAS DE ORIGEN TECTÓNICO EROSIVO.....	4-28
TABLA F-18: UNIDAD MORFOLÓGICA RELIEVE VOLCÁNICO MONTAÑOSO	4-30
TABLA F-19: UNIDADES MORFOLÓGICAS DE ORIGEN VOLCÁNICO	4-30
TABLA F-20: UNIDAD MORFOLÓGICA	4-31
TABLA F-21: UNIDAD MORFOLÓGICAS DE ORIGEN LADERAS.....	4-33
TABLA F-22: ESTRUCTURAS PROYECTADAS INTERCEPTADAS POR UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS QUE ATRAVIESAN EL EJE DE LA L/T LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA.....	4-35

TABLA F-23: ESTRUCTURAS PROYECTADAS INTERCEPTADAS POR FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE ATRAVIESAN EL EJE DE LA L/T CUMBARATZA – DELSITANISAGUA	4-36
TABLA F-24: PROPIEDADES DE SUELOS AQUEPTS	4-40
TABLA F-25: PROPIEDADES DE SUELOS UDEPTS.....	4-40
TABLA F-26: MUESTRAS DE SUELOS PARA ANÁLISIS GEOMECÁNICO	4-42
TABLA F-27: DESCRIPCIÓN CALICATA EM1 – PROFUNDIDAD 1,85 M.....	4-43
TABLA F-28: DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA EM2 – PROFUNDIDAD 3,50 M	4-44
TABLA F-29: DESCRIPCIÓN DE CALICATA EM3 – PROFUNDIDAD 2,85 M.....	4-45
TABLA F-30: UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE SUELO	4-47
TABLA F-31: RESULTADOS QUÍMICOS DE SUELO.....	4-47
TABLA F-32: ESTACIONES METEOROLÓGICAS APLICABLES AL PROYECTO	4-50
TABLA F-33: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL	4-52
TABLA F-34: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL	4-53
TABLA F-35: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL	4-54
TABLA F-36: TEMPERATURA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA MENSUAL EN °C DE LA ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA.. 4-57	
TABLA F-37: TEMPERATURA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA MENSUAL EN °C DE LA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO.....	4-58
TABLA F-38: HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA MENSUAL DE LA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO.....	4-61
TABLA F-39: HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA MENSUAL DE LA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO.....	4-62
TABLA F-40: NUBOSIDAD MEDIA (OCTAS).....	4-63
TABLA F-41: FRECUENCIA DE DIRECCIÓN DEL VIENTO DE LA ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA	4-65
TABLA F-42: VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO	4-66
TABLA F-43: ÍNDICE DE CALOR MENSUAL ESTACIÓN LA ARGELIA – LOJA	4-68
TABLA F-44: ÍNDICE DE CALOR ANUAL ESTACIÓN LA ARGELIA – LOJA	4-68
TABLA F-45: PARÁMETRO A ANUAL ESTACIÓN LA ARGELIA – LOJA	4-69
TABLA F-46: EVAPOTRANSPIRACIÓN ANUAL ESTACIÓN LA ARGELIA – LOJA.....	4-69
TABLA F-47: ÍNDICE DE CALOR MENSUAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO.....	4-70
TABLA F-48: ÍNDICE DE CALOR ANUAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO	4-71
TABLA F-49: PARÁMETRO A ANUAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO.....	4-71
TABLA F-50: EVAPOTRANSPIRACIÓN ANUAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO.....	4-71
TABLA F-51: MÉTODOS DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE AMBIENTE	4-73
TABLA F-52: CÓDIGO DE MUESTRAS	4-75
TABLA F-53: RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE.....	4-76
TABLA F-54: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTE, PERIODO DIURNO Y NOCTURNO	4-76
TABLA F-55: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RADIACIONES NO IONIZANTES	4-77
TABLA F-56: UBICACIÓN DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA (WGS84 17S).....	4-82
TABLA F-57: UBICACIÓN DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS (WGS84 17S).....	4-84
TABLA F-58: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS DE LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-95
TABLA F-59: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS DE LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-96
TABLA F-60: TIPOS DE SUELO EN SUBCUENCAS DE LAS QUEBRADAS QUE CRUZAN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA - CUMBARATZA.....	4-101
TABLA F-61: TIPOS DE SUELO EN SUBCUENCAS DE LAS QUEBRADAS QUE CRUZAN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-106
TABLA F-62: USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA - CUMBARATZA	4-121
TABLA F-63: USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS	4-124
TABLA F-64 ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN (WGS84 17S)	4-129
TABLA F-65: PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ANUAL EN EL ÁREA DE INTERÉS (MM)	4-129

TABLA F-66: PRECIPITACIÓN ANUAL EN SUBCUENCAS LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA - CUMBARATZA (MM)	4-134
TABLA F-67: PRECIPITACIÓN ANUAL EN SUBCUENCAS LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS (MM)	4-135
TABLA F-68: UBICACIÓN DE ESTACIONES Y DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN DE CAUDALES	4-135
TABLA F-69: CURVAS DE DESCARGA EN LA ESTACIÓN HIDROLÓGICA H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA..	4-136
TABLA F-70: CURVAS DE DESCARGA EN LA ESTACIÓN HIDROLÓGICA H887 YACUAMBI A.J. ZAMORA	4-138
TABLA F-71: CURVAS DE DESCARGA EN LA ESTACIÓN HIDROLÓGICA H889 ZAMORA DJ SABANILLA	4-139
TABLA F-72: CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA (M3/S)	4-141
TABLA F-73: CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN LA ESTACIÓN H887 YACUAMBI A.J. ZAMORA (M3/S) ...	4-144
TABLA F-74: CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA (M3/S) ...	4-146
TABLA F-75: CAUDALES MEDIOS Y LÁMINA DE ESCURRIMIENTO EN LAS ESTACIONES HIDROLÓGICAS	4-148
TABLA F-76: CAUDALES CARACTERÍSTICOS EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA.....	4-149
TABLA F-77: CAUDALES DE LA CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA	4-150
TABLA F-78: CAUDALES CARACTERÍSTICOS EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA	4-151
TABLA F-79: CAUDALES DE LA CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA	4-152
TABLA F-80: CAUDAL MEDIO ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-154
TABLA F-81: CAUDAL MEDIOS MENSUALES EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE 1 – CLTDC-06 (M3/S)	4-154
TABLA F-82: CAUDAL MEDIO ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-155
TABLA F-83: CAUDAL MEDIO ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-156
TABLA F-84: CAUDALES CON PROBABILIDAD CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL QUEBRADA SIN NOMBRE 1 – CLTDC-06	4-156
TABLA F-85: CAUDAL MEDIO ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-157
TABLA F-86: AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-158
TABLA F-87: AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS	4-159
TABLA F-88: CAUDALES ECOLÓGICOS EN LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-162
TABLA F-89: CAUDAL ECOLÓGICO EN LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-163
TABLA F-90: COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA DE REFERENCIA.....	4-164
TABLA F-91: COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA DE SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-165
TABLA F-92: COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA DE SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-166
TABLA F-93: ECUACIONES DE INTENSIDAD DE LLUVIA DE LA ZONA 68.....	4-167
TABLA F-94: INTENSIDADES MÁXIMAS PARA LA ZONA 68 (MM/H)	4-167
TABLA F-95: INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-168
TABLA F-96: INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-168
TABLA F-97: CAUDALES MÁXIMOS CON PERIODO DE RETORNO PARA LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-169
TABLA F-98: INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-169
TABLA F-99: TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS DE CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-172
TABLA F-100: TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-172
TABLA F-101: LÁMINA DE PRECIPITACIÓN PARA EVENTOS DE TORMENTA	4-173

TABLA F-102: DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA LÁMINA DE PRECIPITACIÓN DE LA TORMENTA (MM) – DURACIÓN 210 MINUTOS	4-173
TABLA F-103: PARÁMETROS DEL MODELO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-174
TABLA F-104: PARÁMETROS DEL MODELO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-175
TABLA F-105: CAUDALES MÁXIMOS CON PERÍODO DE RETORNO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA ESTIMADAS CON HEC HMS.....	4-176
TABLA F-106: CAUDALES MÁXIMOS CON PERÍODO DE RETORNO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS ESTIMADAS CON HEC HMS	4-177
TABLA F-107: SERIE DE CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA	4-178
TABLA F-108: CAUDALES MÁXIMOS EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA DJ SABANILLA	4-179
TABLA F-109: SERIE DE CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA	4-179
TABLA F-110: CAUDALES MÁXIMOS EN LA ESTACIÓN H885 ZAMORA DJ SABANILLA.....	4-180
TABLA F-111: CAUDALES MÁXIMOS CON PERÍODO DE RETORNO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-181
TABLA F-112: CAUDALES MÁXIMOS CON PERÍODO DE RETORNO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS ESTIMADAS CON HEC HMS	4-181
TABLA F-113: PENDIENTES EN CAUCES EN TRAMO DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-184
TABLA F-114: PENDIENTES EN CAUCES EN TRAMO DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS	4-185
TABLA F-115: COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING	4-187
TABLA F-116: VALORES DE CORRECCIÓN DEL COEFICIENTE (N) DE MANNING	4-187
TABLA F-117: NIVELES DE CRECIDA Y CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS SECCIONES DE CRUCE EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA, PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS (CRECIDAS ORDINARIAS)	4-189
TABLA F-118: NIVELES DE CRECIDA Y CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS SECCIONES DE CRUCE EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS, PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS (CRECIDAS ORDINARIAS)	4-190
TABLA F-119: NIVELES DE CRECIDA Y CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS SECCIONES DE CRUCE EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA, PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS (CRECIDAS EXTRAORDINARIAS)	4-192
TABLA F-120: NIVELES DE CRECIDA Y CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS SECCIONES DE CRUCE EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA, PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS (CRECIDAS EXTRAORDINARIAS)	4-192
TABLA F-122: UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGUA	4-197
TABLA F-123: RESULTADOS DEL MUESTREO DE AGUA	4-198
TABLA F-124: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA	4-200
TABLA B-1 PUNTOS DE MUESTREO CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS DEL COMPONENTE BIÓTICO	4-201
TABLA B-2: PUNTOS DE MUESTREO CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS DEL COMPONENTE FLORA	4-205
TABLA B-3 ESFUERZO DE MUESTREO CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS DEL COMPONENTE FLORA.....	4-206
TABLA B-4 INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SHANNON	4-207
TABLA B-5 INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SIMPSON 1- D	4-208
TABLA B-6 PARÁMETROS DASOMÉTRICOS.....	4-209
TABLA B-7 CATEGORÍA DE AMENAZA	4-210
TABLA B-8 REGISTRO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA PRIMERA ESTACIÓN COMPONENTE FLORA	4-211
TABLA B-9: ÁREA BASAL DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL PRIMER TRANSECTO CUANTITATIVO FLORA	4-215
TABLA B-10: CLASES DIAMÉTRICAS DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL PRIMER TRANSECTO CUANTITATIVO FLORA .	4-216
TABLA B-11: REGISTRO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA PRIMERA ESTACIÓN COMPONENTE FLORA	4-218
TABLA B-12: REGISTRO DE ESPECIES DE EPIFITAS EN LA PRIMERA ESTACIÓN COMPONENTE FLORA	4-219
TABLA B-13: REGISTRO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA SEGUNDA ESTACIÓN COMPONENTE FLORA.....	4-220
TABLA B-14: ÁREA BASAL DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL SEGUNDO TRANSECTO CUANTITATIVO FLORA ...	4-223

TABLA B-15: CLASES DIAMÉTRICAS DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL SEGUNDO TRANSECTO CUANTITATIVO FLORA	4-226
TABLA B-16: REGISTRO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA SEGUNDA ESTACIÓN FLORA	4-228
TABLA B-17: REGISTRO DE ESPECIES DE EPIFITAS EN LA PRIMERA ESTACIÓN FLORA	4-229
TABLA B-18: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 1 COMPONENTE FLORA	4-230
TABLA B-19: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 2 COMPONENTE FLORA	4-231
TABLA B-20: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 1 Y 2 COMPONENTE FLORA	4-232
TABLA B-21: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 3 COMPONENTE FLORA	4-233
TABLA B-22: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 4 COMPONENTE FLORA	4-234
TABLA B-23: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 3 Y 4 COMPONENTE FLORA	4-235
TABLA B-24: LISTADO DE FLORA EN EL TRANSECTO 1	4-237
TABLA B-25: LISTADO DE FLORA EN EL TRANSECTO 2	4-238
TABLA B-26: USO DE LOS RECURSOS REGISTRADAS EN LOS TRANSECTOS 1,2,3Y 4 COMPONENTE FLORA	4-239
TABLA B-27 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO MASTOFAUNA	4-244
TABLA B-28 ESFUERZO DE MUESTREO DE MASTOFAUNA	4-246
TABLA B-29 VALORES DEL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON WIENER EN EL SITIO DE ESTUDIO	4-250
TABLA B-30 MAMÍFEROS REGISTRADOS EN LOS SITIOS PM-01 Y PM-02	4-252
TABLA B-31: ÍNDICE DE CHAO 1 MASTOFAUNA	4-255
TABLA B-32: ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS EN EL MUESTREO CUALITATIVO	4-257
TABLA B-33: CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN DE LA MASTOFAUNA	4-259
TABLA B-34: ESPECIES DE MAMÍFEROS INDICADORES	4-260
TABLA B-35 SENSIBILIDAD DE MAMÍFEROS REGISTRADOS	4-261
TABLA B-36: PUNTOS DE MUESTREO Y SU DESCRIPCIÓN AVIFAUNA	4-265
TABLA B-37: METODOLOGÍA Y ESFUERZO DE MUESTREO	4-267
TABLA B-38: CRITERIOS DE ABUNDANCIA	4-268
TABLA B-39: RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO AVIFAUNA	4-273
TABLA B-40: VALORES OBTENIDOS A TRAVÉS DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD	4-275
TABLA B-41: VALORES OBTENIDOS A TRAVÉS DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD AVIFAUNA	4-279
TABLA B-42: ESPECIES EN CATEGORÍA DE AMENAZA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-283
TABLA B-43: ESPECIES EN APÉNDICE CITES REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-283
TABLA B-44: ESPECIES MIGRATORIAS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-284
TABLA B-45: ESPECIES MIGRATORIAS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-285
TABLA B-46 PUNTOS DE MUESTREO CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS PARA LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES	4-292
TABLA B-47: ESFUERZO DE MUESTREO DE HERPETOFAUNA	4-293
TABLA B-48: INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SHANNON	4-294
TABLA B-49: INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SIMPSON 1 - D	4-295
TABLA B-50: CRITERIOS BIOLÓGICOS	4-297
TABLA B-51: CRITERIOS DE SENSIBILIDAD DE ESPECIES	4-298
TABLA B-52: CALIFICACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES DESDE EL PUNTO DE VISTA BIÓTICO	4-299
TABLA B-53: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LOS PUNTOS CUANTITATIVOS	4-300
TABLA B-54: VALORES DE DIVERSIDAD	4-304
TABLA B-55: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LOS PUNTOS CUANTITATIVOS	4-305
TABLA B-56: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES DEL PUNTO DE MUESTREO PMH-1	4-307
TABLA B-57: VALORES DE DIVERSIDAD	4-309
TABLA B-58: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LOS PUNTOS CUANTITATIVOS	4-310
TABLA B-59: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES DEL PUNTO DE MUESTREO PMH-2	4-311
TABLA B-60: VALORES DE DIVERSIDAD	4-314
TABLA B-61: NICHOS TRÓFICOS DE LA HERPETOFAUNA	4-316
TABLA B-62: CATEGORÍA DE AMENAZAS DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES	4-320
TABLA B-63: ESPECIES ENDÉMICAS ANFIBIOS Y REPTILES	4-322
TABLA B-64: ESPECIES RARAS DURANTE EL MONITOREO	4-323

TABLA 4-65: ESPECIES AMENAZADAS	4-324
TABLA B-66: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE LA ENTOMOFAUNA	329
TABLA B-67: ESFUERZO DE MUESTREO EMPLEADO PARA EL REGISTRO DE LA ENTOMOFAUNA	330
TABLA B-68: INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER	331
TABLA B-69: CALIDAD DEL HÁBITAT EN FUNCIÓN DE LOS VALORES DE H'	332
TABLA B-70: ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER APLICADO A LA ENTOMOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	337
TABLA B-71: ÍNDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT APLICADO A EL ÁREA DE ESTUDIO	338
TABLA B-72: ÍNDICE DE EQUITATIVIDAD JI APLICADO A LA ENTOMOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	338
TABLA B-73: ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL PUNTO DE MUESTREO PME-01 CUMBARATZA-DELSINTANISAGUA	340
TABLA B-74: ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON WIENER APLICADO A LA ENTOMOFAUNA DEL PUNTO DE MUESTREO PME-01	343
TABLA B-75: ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL PUNTO DE MUESTREO PME-02 LOS ENCUENTROS-CUMBARATZA	344
TABLA B-76: ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON WIENER APLICADO A LA ENTOMOFAUNA DEL PUNTO DE MUESTREO PME-02.....	346
TABLA B-77: ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO CUALITATIVO	347
TABLA B-78: UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS	355
TABLA B-79: ESFUERZO DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS	4-356
TABLA B-80: ÍNDICE DE SHANNON – WIENER.....	4-358
TABLA B-81: CALIDAD DE HÁBITAT EN FUNCIÓN DE LOS VALORES H'	4-358
TABLA B-82: PUNTAJE ASIGNADO POR CADA FAMILIA (BMWP/COL) MODIFICADO POR ZAMORA (2007) ..	4-359
TABLA B-83: CATEGORÍA DE CALIDAD DE AGUAS (BMWP/COL)	4-361
TABLA B-84: VALORACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE CALIDAD DE AGUA CON EL EPT VALORADO COMO PORCENTAJE	4-362
TABLA B-85: SENSIBILIDAD Y FAMILIAS INDICADORAS	4-362
TABLA B-86: ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-365
TABLA B-87: RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN EL ÁREA..	4-367
TABLA B-88: ÍNDICE BMWP/COL DE LOS CUERPOS DE AGUA MUESTREADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-379
TABLA B-89: VALORES DE LAS TAXA EPT REGISTRADOS EN CADA UNO DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	4-380
TABLA B-90: CATEGORÍAS TRÓFICAS DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-382
TABLA B-91: SENSIBILIDAD DE LAS MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-384
TABLA B-92: UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA.....	4-390
TABLA B-93: ESFUERZO DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA.....	4-391
TABLA B-94: ESPECIES DE PECES REGISTRADOS EN LOS PUNTOS DE MUESTREO	4-395
TABLA B-96: INDICADORES DE DIVERSIDAD EN LOS SEIS CUERPOS DE AGUA MUESTREADOS	4-398
TABLA B-97: PUNTOS DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA POR GRADO DE DIVERSIDAD.....	4-398
TABLA B-98: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-1	4-401
TABLA B-99: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-2.....	4-402
TABLA B-100: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-3	4-404
TABLA B-101: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-4	4-406
TABLA B-102: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-5	4-408
TABLA B-101: ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA ICTIOFAUNA REPORTADA.....	4-410
TABLA B-102: GREMIOS TRÓFICOS DE LA ICTIOFAUNA REPORTADA.....	4-411
TABLA B-103: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE PECES REGISTRADOS.....	4-414
TABLA B-104: ESPECIES INDICADORAS POR PUNTOS DE MUESTREO	4-415
TABLA B-105: SENSIBILIDAD DE LA ICTIOFAUNA REGISTRADA.....	4-415
TABLA B-106: ESPECIES MIGRATORIAS POTAMÓDROMAS DE LA ICTIOFAUNA REPORTADA	4-416
TABLA B-107: USO DEL RECURSO DE LA ICTIOFAUNA REPORTADA	4-417
TABLA S-1: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-420
TABLA S-2: LISTA DE COMUNIDADES L/T CUMBARATZA- DELSITANISAGUA A 138 KV	4-423
TABLA S-3: LISTA DE ENTREVISTADOS Y ENCUESTADOS L/T CUMBARATZA- DELSITANISAGUA A 138 KV	4-424

TABLA S-5: COMPOSICIÓN DEMOGRÁFICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	4-444
TABLA S-6: POBLACIÓN EN LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO	4-444
TABLA S-7: COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA CUMBARATZA	4-445
TABLA S-8: COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA ZAMORA	4-446
TABLA S-9: POBLACIÓN POR GÉNERO	4-448
TABLA S-10: CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	4-448
TABLA S-11: DENSIDAD POBLACIONAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	4-449
TABLA S-12: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA ZAMORA Y CUMBARATZA	4-450
TABLA S-14: LUGARES DE ORIGEN POBLACIÓN PARROQUIAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-452
TABLA S-15: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN LA PARROQUIA ZAMORA.....	4-453
TABLA S-16: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN LA PARROQUIA CUMBARATZA.....	4-453
TABLA S-17: PRINCIPALES CAUSAS DE MIGRACIÓN ÁREA DE ESTUDIO.....	4-454
TABLA S-18: PEA Y PET EN LAS PARROQUIAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	4-455
TABLA S-19: DESNUTRICIÓN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS	4-457
TABLA S-20: CAPTACIONES DE AGUA DE LAS PARROQUIAS DEL AII	4-458
TABLA S-21: ATENCIÓN PRENATAL PARROQUIA ZAMORA	4-460
TABLA S-22: ATENCIÓN PRENATAL PARROQUIA CUMBARATZA	4-460
TABLA S-23: ESTABLECIMIENTO DE NACIMIENTO	4-460
TABLA S-24: TASA DE NATALIDAD PARROQUIAS AII	4-462
TABLA S-25: MORTALIDAD INFANTIL	4-462
TABLA S-26: MORTALIDAD MATERNA EN LA PROVINCIA DE ZAMORA.....	4-463
TABLA S-27: PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE PARROQUIA ZAMORA	4-463
TABLA S-28: PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE PARROQUIA CUMBARATZA	4-464
TABLA S-29: PERFIL DE MORBILIDAD AMBULATORIA PARROQUIA ZAMORA.....	4-465
TABLA S-30: PERFIL DE MORBILIDAD AMBULATORIA PARROQUIA CUMBARATZA.....	4-465
TABLA S-31: SITUACIÓN COVID-19 EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE. (INICIO 29/02/2020-CORTE 31/12/2020)	4-466
TABLA S-32: SERVICIOS DE SALUD EXISTENTES.....	4-467
TABLA S-33: PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE INSTITUCIONES DE SALUD.....	4-467
TABLA S-34: RECURSO HUMANO DE SALUD CUMBARATZA DEL AII	4-468
TABLA S-35: MEDICINA TRADICIONAL	4-468
TABLA S-36: TASA DE ANalfabetismo	4-471
TABLA S-37: NIVEL DE INSTRUCCIÓN PARROQUIAS ÁREA DE ESTUDIO	4-472
TABLA S-38: INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	4-473
TABLA S-39: CENTROS EDUCATIVOS ÁREA DE ESTUDIO.....	4-474
TABLA S-40: NÚMERO PROFESORES Y ESTUDIANTES	4-474
TABLA S-41: NÚMERO DE VIVIENDAS	4-475
TABLA S-42: NÚMERO VIVIENDAS EN LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO	4-475
TABLA S-43: TIPO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS	4-476
TABLA S-44: TIPOS DE VIVIENDA PARROQUIAS ÁREA DE ESTUDIO	4-477
TABLA S-45: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA ZAMORA.....	4-478
TABLA S-46: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA CUMBARATZA.....	4-479
TABLA S-47: POBREZA POR NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS	4-482
TABLA S-48: VÍAS POR CAPA DE RODADURA.....	4-484
TABLA S-49: INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	4-485
TABLA S-50: ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	4-486
TABLA S-51: ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	4-487
TABLA S-52: ELIMINACIÓN DE EXCRETAS	4-488
TABLA S-53: ELIMINACIÓN DE BASURA	4-489
TABLA S-54: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ZAMORA.....	4-491
TABLA S-55: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CUMBARATZA.....	4-491
TABLA S-56: OCUPACIÓN POR RAMA DE ACTIVIDAD PARROQUIA ZAMORA	4-493
TABLA S-57: OCUPACIÓN POR RAMA DE ACTIVIDAD PARROQUIA CUMBARATZA	4-494
TABLA S-58: MEDIOS DE TRANSPORTE PARROQUIA CUMBARATZA	4-496
TABLA S-59: AUTORIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO	4-497
TABLA S-60: AUTORIDADES DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y EDUCATIVOS	4-497
TABLA S-61: REPRESENTANTES DE LAS COMUNIDADES	4-497

TABLA S-62: PERCEPCIÓN ACTORES SOCIALES FRENTE AL PROYECTO	4-498
TABLA S-63: ATRACTIVOS TURÍSTICOS	4-502
TABLA S-64: POBLACIONES DEL AID Y AII	4-503
TABLA S-65: LISTA DE ENTREVISTADOS Y ENCUESTADOS	4-503
TABLA S-66: COMPOSICIÓN DEMOGRÁFICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	4-519
TABLA S-67: POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-519
TABLA S-68: COMPOSICIÓN POBLACIONAL POR SEXO PARROQUIA CUMBARATZA.....	4-520
TABLA S-69: COMPOSICIÓN POBLACIONAL POR SEXO PARROQUIA YANTZAZA.....	4-521
TABLA S-70: COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA LOS ENCUENTROS.....	4-523
TABLA S-71: COMPOSICIÓN POBLACIONAL POR SEXO DEL CANTÓN CENTINELA DEL CONDOR (ZUMBI-PANGUINTZA).....	4-524
TABLA S-72: POBLACIÓN POR GÉNERO	4-525
TABLA S-73: TASA DE CRECIMIENTO 2001-2010	4-526
TABLA S-74: DENSIDAD POBLACIONAL.....	4-526
TABLA S-75: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	4-527
TABLA S-76: LUGARES DE ORIGEN, POBLACIÓN PARROQUIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-530
TABLA S-77: LUGARES DE ORIGEN, POBLACIÓN PARROQUIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-530
TABLA S-78: LUGARES DE ORIGEN, POBLACIÓN PARROQUIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-531
TABLA S-79: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN LA PARROQUIA CUMBARATZA.....	4-532
TABLA S-80: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN YANTZAZA	4-532
TABLA S-81: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN LOS ENCUENTROS	4-533
TABLA S-82: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN ZUMBI	4-533
TABLA S-83: MOTIVO DE VIAJE Y SEXO DEL MIGRANTE AID	4-534
TABLA S-84: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	4-534
TABLA S-85: DESNUTRICIÓN INFANTIL DE 0 A 14 AÑOS.....	4-539
TABLA S-86: ATENCIÓN PRENATAL POR PARROQUIA AII	4-545
TABLA S-87 ESTABLECIMIENTO DE NACIMIENTO	4-546
TABLA S-88: TASA DE NATALIDAD AII	4-547
TABLA S-89: MORTALIDAD INFANTIL DEL AII.....	4-548
TABLA S-90: DEFUNCIONES TOTALES DE MAYORES Y MENORES DE UN AÑO POR SEXO Y PARROQUIA DEL AII.. 4-548	
TABLA S-91: MORTALIDAD MATERNA EN LA PROVINCIA DE ZAMORA.....	4-550
TABLA S-92: TASA DE MORTALIDAD A NIVEL PARROQUIAL DEL AII.....	4-550
TABLA S-93: DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE YANTZAZA DEL AII.....	4-550
TABLA S-94: DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE LOS ENCUENTROS DEL AII	4-551
TABLA S-95: DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE ZUMBI DEL AII	4-551
TABLA S-96: DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE CUMBARATZA DEL AII.....	4-552
TABLA S-97: PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD CUMBARATZA DEL AII	4-552
TABLA S-98: MORBILIDAD – PARROQUIA LOS ENCUENTROS DEL AII.....	4-553
TABLA S-99: PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD YANTZAZA DEL AII	4-553
TABLA S-100: PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD ZUMBI DEL AII	4-554
TABLA S-101: SITUACIÓN COVID-19 EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.....	4-555
TABLA S-102: RECURSO HUMANO DE SALUD CUMBARATZA DEL AII	4-556
TABLA S-103: EQUIPAMIENTO Y PERSONAL DE LOS CENTROS DE SALUD DE LA PARROQUIA LOS ENCUENTROS DEL AII	4-557
TABLA S104: ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN EL CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR DEL AII.....	4-558
TABLA S-105: MEDICINA TRADICIONAL	4-559
TABLA S-106: PLANTAS MEDICINALES.....	4-560
TABLA S-107: TASA DE ANALFABETISMO NIVEL PARROQUIAL AII	4-561
TABLA S-108 NIVEL DE INSTRUCCIÓN CUMBARATZA.....	4-563
TABLA S-109: NIVEL DE INSTRUCCIÓN YANTZAZA	4-563
TABLA S-110: NIVEL DE INSTRUCCIÓN LOS ENCUENTROS	4-564
TABLA S-111: NIVEL DE INSTRUCCIÓN ZUMBI.....	4-564
TABLA S-112: PLANTELES NIVEL PARROQUIAL DEL AII	4-565
TABLA S-113: CENTROS EDUCATIVOS A NIVEL PARROQUIAL.....	4-566
TABLA S-114: CENTROS EDUCATIVOS ÁREA DE ESTUDIO.....	4-566
TABLA S-115: NÚMERO DE VIVIENDAS	4-567

TABLA S-116: NÚMERO DE VIVIENDAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-567
TABLA S-117: TIPOS DE VIVIENDA INEC	4-570
TABLA S-118: TIPO DE VIVIENDA LOS ENCuentROS	4-571
TABLA S-119: TIPO DE VIVIENDA CUMBARATZA	4-571
TABLA S-120: TIPO DE VIVIENDA YANTZAZA.....	4-572
TABLA S-121: TIPO DE VIVIENDA ZUMBI.....	4-572
TABLA S-122: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA YANTZAZA	4-573
TABLA S-123: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA LOS ENCuentROS	4-574
TABLA S-124: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA ZUMBI	4-574
TABLA S-125: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA CUMBARATZA.....	4-575
TABLA S-126: POBREZA POR NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS	4-578
TABLA S-127: SERVICIOS BÁSICOS CANTÓN YANTZAZA.....	4-582
TABLA S-128: SERVICIOS BÁSICOS CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR.....	4-583
TABLA S-129: SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA LOS ENCuentROS	4-584
TABLA S-130: SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA YANTZAZA.....	4-585
TABLA S-131: SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA ZUMBI.....	4-585
TABLA S-132: SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA CUMBARATZA	4-586
TABLA S-133: ELIMINACIÓN DE BASURA CUMBARATZA	4-587
TABLA S-134: ELIMINACIÓN DE BASURA LOS ENCuentROS	4-587
TABLA S-135: ELIMINACIÓN DE BASURA YANTZAZA.....	4-588
TABLA S-136: ELIMINACIÓN DE BASURA ZUMBI.....	4-588
TABLA S-138: INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA ÁREA DE INFLUENCIA.....	4-596
TABLA S-139: TENENCIA DE Y USO DE LA TIERRA PARROQUIA LOS ENCuentROS	4-599
TABLA S-140: PRINCIPALES CULTIVOS DE LA PARROQUIA CUMBARATZA.....	4-599
TABLA S-141: UNIDAD DE USO Y COBERTURA VEGETAL	4-601
TABLA S-142: RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL) YANTZAZA	4-604
TABLA S-143: RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL) CUMBARATZA	4-604
TABLA S-144: RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL) LOS ENCuentROS	4-605
TABLA S-145: RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL) ZUMBI	4-606
TABLA S-146: AUTORIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO	4-607
TABLA S-147: AUTORIDADES DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y EDUCATIVOS	4-607
TABLA S-148: REPRESENTANTES DE LAS COMUNIDADES	4-608
TABLA S-149: PERCEPCIÓN ACTORES SOCIALES FRENTE AL PROYECTO	4-609
TABLA S-150: UNIDADES Y MEDIOS DE TRANSPORTE DE LA PARROQUIA	4-616
TABLA S-151: ATRACTIVOS TURÍSTICOS	4-621

FIGURAS

FIGURA F.1: UBICACIÓN LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCuentROS – CUMBARATZA A 230kV Y CUMBARATZA – DELSITANISAGUA A 138 kV.....	4-1
FIGURA F-1: UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA A 138kV Y CUMBARATZA – LOS ENCuentROS A 230 kV.....	4-3
FIGURA F-2: PUNTOS DE OBSERVACIÓN EN CAMPO	4-6
FIGURA F-3: MAPA DE REGIONES MORFOESTRUCTURALES	4-8
FIGURA F-4: GEOLOGÍA REGIONAL	4-9
FIGURA F-5: GEOLOGÍA LOCAL L/T LOS ENCuentROS – CUMBARATZA	4-18
FIGURA F-6: GEOLOGÍA LOCAL L/T CUMBARATZA – DELSITANISAGUA	4-19
FIGURA F-7: GEOMORFOLOGÍA LOCAL LT LOS ENCuentROS – CUMBARATZA.....	4-34
FIGURA F-8: GEOMORFOLOGÍA LOCAL LT CUMBARATZA – DELSITANISAGUA	4-35
FIGURA F-9: ORDEN DE SUELO LT LOS ENCuentROS – CUMBARATZA	4-39
FIGURA F-10: ORDEN DE SUELO LT CUMBARATZA – DELSITANISAGUA	4-39
FIGURA F-11: SUBORDEN DE SUELO LT LOS ENCuentROS – CUMBARATZA.....	4-41
FIGURA F-12: SUBORDEN DE SUELO LT CUMBARATZA – DELSITANISAGUA	4-42
FIGURA F-13: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE SUELO	4-47

FIGURA F-14: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS APLICABLES AL PROYECTO	4-50
FIGURA F-15: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN RELACIÓN AL ÁREA DE ESTUDIO	4-51
FIGURA F-16: VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (ESTACIÓN M0033 - LA ARGELIA LOJA) ..	4-53
FIGURA F-17: VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (ESTACIÓN M0502 – EL PANGUI)	4-54
FIGURA F-18: VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO)4-	55
FIGURA F-19: VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN °C (ESTACIÓN M0033 - LA ARGELIA LOJA)	4-56
FIGURA F-20: VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN °C (ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO).....	4-59
FIGURA F-21: VARIACIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL	4-60
FIGURA F-22: VARIACIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO	4-63
FIGURA F-23: DISTRIBUCIÓN DE LA NUBOSIDAD EN OCTAS	4-64
FIGURA F-24: DIRECCIÓN PREFERENCIAL DEL VIENTO (ESTACIÓN: LA ARGELIA – LOJA)	4-65
FIGURA F-25: VELOCIDAD MAYOR OBSERVADA ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA	4-66
FIGURA F-26: VELOCIDAD MAYOR OBSERVADA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO	4-67
FIGURA F-27: VELOCIDAD MAYOR OBSERVADA ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA	4-67
FIGURA F-28: EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA	4-70
FIGURA F-29: EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO	4-72
FIGURA F-30: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO, CALIDAD DE AIRE Y RADICACIONES NO IONIZANTES	4-75
FIGURA F-31: UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE CRUCES ENTRE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA Y LA RED HIDROGRÁFICA.	4-84
FIGURA F-32: UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE CRUCES ENTRE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS Y LA RED HIDROGRÁFICA.	4-86
FIGURA F-33: UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-88
FIGURA F-34: UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS	4-89
FIGURA F-35: SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA..	4-90
FIGURA F-36: SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS	4-91
FIGURA F-37: PENDIENTE PONDERADA DEL RÍO ZAMORA EN ZAMORA HASTA EL CRUCE CLTDC-03.....	4-98
FIGURA F-38: PENDIENTE PONDERADA DE LA QUEBRADA DE LA MISIÓN HASTA EL CRUCE CLTDC-12.....	4-98
FIGURA F-39: PENDIENTE PONDERADA DEL RÍO NAMBIJA HASTA EL CRUCE CLTCLE-03.....	4-99
FIGURA F-40: PENDIENTE PONDERADA DE LA QUEBRADA PADMI HASTA EL CRUCE CLTCLE-30	4-99
FIGURA F-41: GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO (GHS) EN FUNCIÓN DE LA TEXTURA.	4-100
FIGURA F-42: TEXTURA DE SUELO EN EL ÁREA DE LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA - CUMBARATZA.....	4-105
FIGURA F-43: TEXTURA DE SUELO EN EL ÁREA DE LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-120
FIGURA F-44: COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO EN EL ÁREA DE LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA	4-123
FIGURA F-45: COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO EN EL ÁREA DE LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-128
FIGURA F-46: ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-130
FIGURA F-47: VARIACIÓN MENSUAL DE LA PRECIPITACIÓN EN LAS ESTACIONES DE LA ZONA.....	4-131
FIGURA F-48: ISOYETAS ANUALES EN EL ÁREA DE INTERÉS (MM)	4-132
FIGURA F-49: ANÁLISIS DE DOBLES MASAS ESTACIONES M0502 VS. M0189	4-133
FIGURA F-50: TENDENCIA DE LA SERIE DE PRECIPITACIÓN CRONOLÓGICA – M0502 EL PANGUI	4-133
FIGURA F-51: TENDENCIA DE LA SERIE DE PRECIPITACIÓN CRONOLÓGICA – M0207 ZAMORA.....	4-134
FIGURA F-52: UBICACIÓN DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS DE INTERÉS.....	4-137
FIGURA F-53: CURVA DE DESCARGA 4 DE LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA.....	4-138
FIGURA F-54: CURVA DE DESCARGA 2 DE LA ESTACIÓN H887 YACUAMBI A.J. ZAMORA	4-139
FIGURA F-55: CURVA DE DESCARGA DE LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA	4-140
FIGURA F-56: CAUDALES MEDIOS MENSUALES H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA (M3/S)	4-142

FIGURA F-57: CAUDALES MEDIOS DIARIOS EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA (m3/s)	4-142
FIGURA F-58: CAUDALES MEDIOS MENSUALES H887 YACUAMBI A.J. ZAMORA (m3/s)	4-145
FIGURA F-59: CAUDALES MEDIOS MENSUALES H889 RÍO ZAMORA D.J. SABANILLA (m3/s).....	4-148
FIGURA F-60: CURVA DE DURACIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA	4-150
FIGURA F-61: CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA ...	4-151
FIGURA F-62: CURVA DE DURACIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA.....	4-152
FIGURA F-63: CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA	4-153
FIGURA F-64: CURVA DE DURACIÓN GENERAL EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE 1 – CLTDC-06	4-156
FIGURA F-65: CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL QUEBRADA SIN NOMBRE 1 – CLTDC-.....	4-157
FIGURA F-66: AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DE AGUA EN SUBCUENCAS DE CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSINTANISAGUA – CUMBARATZA	4-159
FIGURA F-67: AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DE AGUA EN SUBCUENCAS DE CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS.....	4-161
FIGURA F-68: HIETOGRAMA PARA 210 MIN Y PERÍODO DE RETORNO 25 AÑOS – SUBCUENCA RÍO NAMBIJA (CLTCLE-16)	4-174
FIGURA F-69: ESQUEMA DE SUBCUENCA RÍO NAMBIJA (CLTCLE-16) – MODELO HIDROLÓGICO	4-176
FIGURA F-70: RESULTADOS HEC HMS, CAUDAL MÁXIMO CON PERÍODO DE RETORNO 25 AÑOS PARA EL RÍO NANGUIPA EN EL CRUCE CLTCLE-16, CON LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS	4-177
FIGURA F-72: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RÍO ZAMORA EN ZAMORA EN CRUCE CLTDC-03.....	4-182
FIGURA F-73: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RÍO ZAMORA EN CUMBARATZA EN CRUCE CLTCLE-01	4-183
FIGURA F-74: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RÍO NANGARITZA A.J. ZAMORA EN CRUCE CLTCLE-25	4-183
FIGURA F-75: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RÍO ZAMORA EN LOS ENCUENTROS EN CRUCE CLTCLE-29	4-184
FIGURA F-76: RESULTADOS DE FLOW MASTER Y NIVEL DE CRECIDA EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RÍO NANGUIPA EN CRUCE CLTCLE-16, PERÍODO DE RETORNO DE 5 AÑOS	4-191
FIGURA F-77: RESULTADOS DE FLOW MASTER Y NIVEL DE CRECIDA EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RÍO NANGUIPA EN CRUCE CLTCLE-16, PERÍODO DE RETORNO 25 AÑOS	4-194
FIGURA F-78: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUA	4-197
FIGURA B-1: INSTALACIÓN DE TRANSECTO CUANTITATIVO	4-203
FIGURA B-2: EVALUACIÓN DE EPIFITAS	4-203
FIGURA B-4: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS 8 FAMILIAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES 2021	4-212
FIGURA B-5: RESUMEN DE LOS TRANSECTOS COMPONENTE FLORA	4-213
FIGURA B-6: ÍNDICE DE SHANNON EN TRANSECTO 1 COMPONENTE FLORA.....	4-213
FIGURA B-7: ÍNDICE DE SIMPSON EN TRANSECTO 1 COMPONENTE FLORA.....	4-214
FIGURA B-8: ÍNDICE DE CHAO EN TRANSECTO 1 COMPONENTE FLORA	4-214
FIGURA B-9: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES COMPONENTE FLORA	4-214
FIGURA B-10: DISTRIBUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA TRANSECTO 1 CUANTITATIVO. COMPONENTE FLORA	4-217
FIGURA B-11: CURVA DE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA TRANSECTO 1 CUANTITATIVO. COMPONENTE FLORA.....	4-217
FIGURA B-12: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS FAMILIAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES FLORA	4-220
FIGURA B-13: RESUMEN DE LOS TRANSECTOS FLORA	4-221
FIGURA B-14: ÍNDICE DE SHANNON EN TRANSECTO 2 FLORA	4-221
FIGURA B-15: ÍNDICE DE SIMPSON EN TRANSECTO 2 FLORA.....	4-222
FIGURA B-16: ÍNDICE DE CHAO EN TRANSECTO 2 FLORA	4-222
FIGURA B-17: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES FLORA	4-222
FIGURA B-18: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES FLORA	4-223
FIGURA B-19 DISTRIBUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA TRANSECTO 2 CUANTITATIVO. 2021	4-227
FIGURA B-20: CURVA DE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA TRANSECTO 2 CUANTITATIVO. 2021	4-228
FIGURA B-21: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS 25 FAMILIAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES.....	4-236
FIGURA B-22: ABUNDANCIA RELATIVA DE LA MASTOFAUNA EN EL SITIO DE MUESTREO PM-01	4-249
FIGURA B-23: ABUNDANCIA RELATIVA DE LA MASTOFAUNA EN EL SITIO DE MUESTREO PM-02	4-250
FIGURA B-25 NICHOS TRÓFICOS DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-259
FIGURA B-26: FAMILIAS DE AVES CON MÁS ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-271
FIGURA B-27: ABUNDANCIA ABSOLUTA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-272
FIGURA B-28: ABUNDANCIA RELATIVA DE AVES DE TODA EL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-272
FIGURA B-29: ABUNDANCIA RELATIVA DE AVES DE TODA EL ÁREA DE ESTUDIO.....	4-274
FIGURA B-30: ABUNDANCIA RELATIVA DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO NO. 1	4-275

FIGURA B-31: ANÁLISIS CHAO DE AVES EN EL PUNTO CUANTITATIVO 1	4-276
FIGURA B-32: CURVA DE ACUMULACIÓN D ESPECIES EN EL PUNTO CUANTITATIVO 1	4-277
FIGURA B-33: ABUNDANCIA ABSOLUTA DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO No. 2	4-278
FIGURA B-34: ABUNDANCIA RELATIVA DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO No. 2	4-278
FIGURA B-35: ESTIMADOR PARAMÉTRICO CHAO DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO 2	4-279
FIGURA B-36: CURVA DE ACUMULACIÓN DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO 2	4-280
FIGURA B-37: NICHOS TRÓFICOS DE AVES DE TODA EL ÁREA DE ESTUDIO	4-282
FIGURA B-38: SENSIBILIDAD DE AVES DE TODA EL ÁREA DE ESTUDIO	4-286
FIGURA B-39: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS ANFIBIOS	4-301
FIGURA B-40: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE REPTILES	4-302
FIGURA B-41: ABUNDANCIA TOTAL DE LA HERPETOFAUNA EVALUADA	4-302
FIGURA B-42: CURVA DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADA	4-303
FIGURA B-43: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	4-304
FIGURA B-44: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS	4-306
FIGURA B-45: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE REPTILES	4-306
FIGURA B-46: ABUNDANCIA TOTAL DE LA HERPETOFAUNA EVALUADA	4-308
FIGURA B-47: CURVA DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADA	4-308
FIGURA B-48: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	4-309
FIGURA B-49: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS	4-311
FIGURA B-50: ABUNDANCIA TOTAL DE LA HERPETOFAUNA EVALUADA	4-312
FIGURA B-51: CURVA DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADA	4-313
FIGURA B-52: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	4-314
FIGURA B-53: DENDROGRAMA DE SIMILITUD ENTRE LAS LOCALIDADES EVALUADAS	4-315
FIGURA B-54: HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES	4-316
FIGURA B-55: HABITO – ACTIVIDAD DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES	4-317
FIGURA B-56: MODOS DE LA REPRODUCCIÓN DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADA	4-318
FIGURA B-57: DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES OBTENIDOS	4-319
FIGURA B-58: CATEGORÍA DE SENSIBILIDAD DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES	4-322
FIGURA B-59: RIQUEZA DE LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	335
FIGURA B-60: RIQUEZA DE LOS ÓRDENES DE LOS INSECTOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	335
FIGURA B-61: ABUNDANCIA DE LA ENTOMOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	336
FIGURA B-62: CURVA DE RANGO – DOMINANCIA DEL ÁREA DE ESTUDIO	337
FIGURA B-65: CLÚSTER DE JACCARD APLICADO A LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	340
FIGURA B-66: CURVA DE RANGO-DOMINANCIA APLICADA A LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL PME-01	343
FIGURA B-67: CURVA DE RANGO-DOMINANCIA APLICADA A LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL PME-02	346
FIGURA B-68: RIQUEZA DE LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO CUALITATIVOS	347
FIGURA B-69: CATEGORÍAS DE LA ENTOMOFAUNA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	349
FIGURA B-70: HABITO DE LA ENTOMOFAUNA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	349
FIGURA B-71: DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LAS ESPECIES DE ENTOMOFAUNA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	350
FIGURA B-72: SENSIBILIDAD DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	351
FIGURA B-73: DIVERSIDAD DE TAXAS PRESENTES EN LOS CUERPOS DE AGUA ES	4-363
FIGURA B-74: RIQUEZA GLOBAL DE MORFOESPECIES POR ORDEN REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4-364
FIGURA B-75: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIA REGISTRADOS EN EL ÁREA	4-364
FIGURA B-76: ABUNDANCIA DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN CADA PUNTO DE MUESTREO	4-365
FIGURA B-77: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS HALLADOS EN EL ÁREA	4-367
FIGURA B-78: CURVA DE ACUMULACIÓN DE MORFOESPECIES (S(est)) DE MACROINVERTEBRADO ACUÁTICOS EN EL ÁREA	4-368
FIGURA B-79: ÍNDICE DE CHAO APLICA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO	4-369
FIGURA B-80: ANÁLISIS DE SIMILITUD (JACCARD) APLICADO A LOS DIFERENTES CUERPOS DE AGUA MUESTREADOS	4-369
FIGURA B-81: RIQUEZA DE PHYLAs, CLASES, ORDENES, FAMILIAS Y MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS REPORTADOS EN EL PMB-01	4-370

FIGURA B-82: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADAS EN EL PMB-01.....	4-371
FIGURA B-83: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIAS HALLADAS EN EL PMB-01	4-371
FIGURA B-84: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS HALLADOS EN EL PMB-01	4-372
FIGURA B-85: RIQUEZA DE PHYL, CLASE, ORDENES, FAMILIAS Y MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS REPORTADOS EN EL PMB-02.....	4-373
FIGURA B-86: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADAS EN EL PMB-02.....	4-373
FIGURA B-87: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIAS HALLADAS EN EL PMB-02	4-374
FIGURA B-88: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS PMB-02	4-374
FIGURA B-89: RIQUEZA DE PHYL, CLASE, ORDENES, FAMILIAS Y MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS REPORTADOS EN EL PMB-03.....	4-375
FIGURA B-90: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADAS EN EL PMB-03.....	4-375
FIGURA B-91: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIAS HALLADAS EN EL PMB-03	4-376
FIGURA B-92: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS PMB-03	4-376
FIGURA B-93: RIQUEZA DE PHYL, CLASE, ORDENES, FAMILIAS Y MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS REPORTADOS EN EL PMB-04.....	4-377
FIGURA B-94: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADAS EN EL PMB-04.....	4-377
FIGURA B-95: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIAS HALLADAS EN EL PMB-04	4-378
FIGURA B-96: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS PMB-04	4-378
FIGURA B-97: PORCENTAJE DE GREMIO TRÓFICO DE LOS MACROINVERTEBRADOS HALLADOS EN EL ÁREA .	4-383
FIGURA B-98: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS PECES REGISTRADOS	4-394
FIGURA B-99: CURVA DE DOMINANCIA-DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL ÁREA ESTUDIADA	4-397
FIGURA B-100: CURVA DE DOMINANCIA –DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO	4-397
FIGURA B-101: CURVA DE DOMINANCIA –DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO	4-399
FIGURA B-102: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO	4-400
FIGURA B-103: CURVA DE ABUNDANCIA DE PI EN PMI-1	4-401
FIGURA B-104: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-1	4-402
FIGURA B-105: CURVA DE ABUNDANCIA DE PI EN PMI-2	4-403
FIGURA B-106: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-2	4-403
FIGURA B-107: CURVA DE ABUNDANCIA DE PI EN PMI-3	4-405
FIGURA B-108: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-3	4-405
FIGURA B-109: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-4	4-407
FIGURA B-110: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-4	4-407
FIGURA B-111: CURVA DE ABUNDANCIA DE PI EN PMI-5	4-409
FIGURA B-112: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-5.....	4-409
FIGURA B-113: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.....	4-413
FIGURA S-01: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD	4-446
FIGURA S-02: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD	4-447
FIGURA S-03: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	4-450
FIGURA S-04: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA A LA QUE PERTENECEN LOS ENCUESTADOS.....	4-451
FIGURA S-05: RAZONES POR LAS QUE VINO A ESTE LUGAR.....	4-453
FIGURA S-06: MUJERES EN EDAD FÉRTIL, EMBARAZADAS	4-461
FIGURA S-07: ATENCIÓN PARTOS ENCUESTADAS.....	4-461
FIGURA S-08: PRINCIPALES ENFERMEDADES.....	4-466
FIGURA S-09: MEDICINA UTILIZADA	4-469
FIGURA S-10: UTILIZACIÓN PLANTAS MEDICINALES	4-469
FIGURA S-11: SABE LEER Y ESCRIBIR	4-471
FIGURA S-12 NIVEL DE INSTRUCCIÓN.....	4-472
FIGURA S-13: TIPO DE VIVIENDA AID	4-477

FIGURA S-14: MATERIAL TECHO DE LA VIVIENDA	4-479
FIGURA S-15: MATERIAL DE LAS PAREDES	4-480
FIGURA S-16: MATERIAL DE LOS PISOS	4-480
FIGURA S-17: INGRESOS MENSUALES EN EL AID	4-481
FIGURA S-18: DOCUMENTOS PROPIETARIOS	4-483
FIGURA S-19: ABASTECIMIENTO DE AGUA	4-487
FIGURA S-20: ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	4-488
FIGURA S-21 ELIMINACIÓN AGUAS SERVIDAS	4-489
FIGURA S-22: ELIMINACIÓN RESIDUOS SÓLIDOS.....	4-490
FIGURA S-23: USO DE LA TIERRA	4-492
FIGURA S-24: PERCEPCIÓN CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	4-500
FIGURA S-25: PERCEPCIÓN SOBRE BENEFICIOS	4-501
FIGURA S-24: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD CUMBARATZA	4-521
FIGURA S-25: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD YANTZAZA	4-522
FIGURA S-26: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD LOS ENCUENTROS	4-523
FIGURA S-27: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD CENTINELA DEL CÓNDOR	4-525
FIGURA S-28: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	4-528
FIGURA S-29: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA AL QUE PERTENECE LOS ENCUESTADOS.....	4-528
FIGURA S-30: MUJERES EN EDAD FÉRTIL EMBARAZADA AID	4-546
FIGURA S-31: ATENCIÓN PARTOS ENCUESTADAS AID.....	4-547
FIGURA S-32: ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN AID	4-556
FIGURA S-33: MEDICINA UTILIZADA AID	4-560
FIGURA S-34: SABE LEER Y ESCRIBIR AID	4-562
FIGURA S-35: NIVEL DE INSTRUCCIÓN	4-565
FIGURA S-36: TIPO DE VIVIENDA EN EL AID.....	4-568
FIGURA S-37 TIPO DE TECHO EN EL AID-	4-569
FIGURA S-38: MATERIAL PAREDES AID.....	4-569
FIGURA S-39: MATERIAL PISO AID.....	4-570
FIGURA S-40: POBREZA POR NECESIDADES INSATISFECHAS	4-578
FIGURA S-41: OBTENCIÓN DEL AGUA AID.....	4-589
FIGURA S-42: EL AGUA DE DONDE PROVIENE AID	4-589
FIGURA S-43: TRATAMIENTO DEL AGUA AID.....	4-590
FIGURA S-44: FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA AID.....	4-590
FIGURA S-45: DISTANCIA DE FUENTE DE AGUA AID	4-591
FIGURA S-46: PARA QUE UTILIZA EL AGUA AID.....	4-591
FIGURA S-47: LA VIVIENDA CUENTA CON SERVICIO HIGIÉNICO EN EL AID	4-592
FIGURA S-48: TIPO DE CONEXIÓN DEL SERVICIO HIGIÉNICO EN EL AID	4-592
FIGURA S-49: CONEXIÓN DEL SERVICIO HIGIÉNICO EN EL AID.....	4-593
FIGURA S-50: ELIMINACIÓN DE BASURA EN EL AID	4-593
FIGURA S-51: COMBUSTIBLE PARA COCINAR EN EL AID.....	4-594
FIGURA S-52: ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN EL AID.....	4-594
FIGURA S-53: DISPONIBILIDAD DE TELEFONÍA EN EL AID	4-595
FIGURA S-54: SABE ALGO DEL PROYECTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.	4-612
FIGURA S-55: QUE HA ESCUCHADO DEL PROYECTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	4-612
FIGURA S-56: ESTARÍA DE ACUERDO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	4-613
FIGURA S-57: CONSIDERA BENEFICIOSO EL PROYECTO EN LA ZONA.	4-614
FIGURA S-58: QUE PODRÍA GENERAR EL PROYECTO.	4-614
FIGURA S-59: QUE PODRÍA GENERAR EN TÉRMINOS NEGATIVOS.....	4-615

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LÍNEA BASE

La Unidad de Negocio TRANSELECTRIC, perteneciente a la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP, ha contemplado la ejecución del proyecto: “Línea de Transmisión Los Encuentros – Cumbaratza a 230kV y Cumbaratza – Delsitanisagua a 138 kV”, proyecto que se pretende llevar a cabo en la Provincia de Zamora Chinchipe, atravesando los Cantones Zamora, Centinela del Cóndor y Yantzaza; y las parroquias (i) Los Encuentros, (ii) Yantzaza, (iii) Zumbi, (iv) Panguintza, (v) Cumbaratza; y (vi) Zamora, con un área aproximada de 220 hectáreas a lo largo del proyecto, de acuerdo a lo presentado en la siguiente Figura:

FIGURA F.1: UBICACIÓN LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230kV Y CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA A 138 kV



Elaborado por: ABSEG, 2021

La caracterización de los diferentes componentes ambientales se realizó utilizando diferentes tipos de metodologías, tanto para los factores físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales; lo que permitió tener un diagnóstico del área de Estudio. Para el levantamiento de información, para los diferentes factores ambientales se ha considerado la división de la Línea de Transmisión en dos tramos: (i) Tramo Los Encuentros – Cumbaratza a 230kV; y (ii) Tramo Cumbaratza – Delsitanisagua a 138 kV.

La caracterización ambiental en el presente capítulo presenta los siguientes componentes:

- Medio Físico:
 - Geología y Geomorfología
 - Climatología
 - Suelo
 - Hidrología
 - Paisaje
 - Calidad del aire y Ruido

- Medio Biótico:
 - Flora
 - Fauna

- Medio Socioeconómico – Cultural:
 - Antropología
 - Arqueología

A continuación, en cada uno de los componentes ambientales estudiados, se describe la metodología que se aplicó para la estructuración de la información; y se presentan los resultados correspondientes:

4.1 COMPONENTE FÍSICO

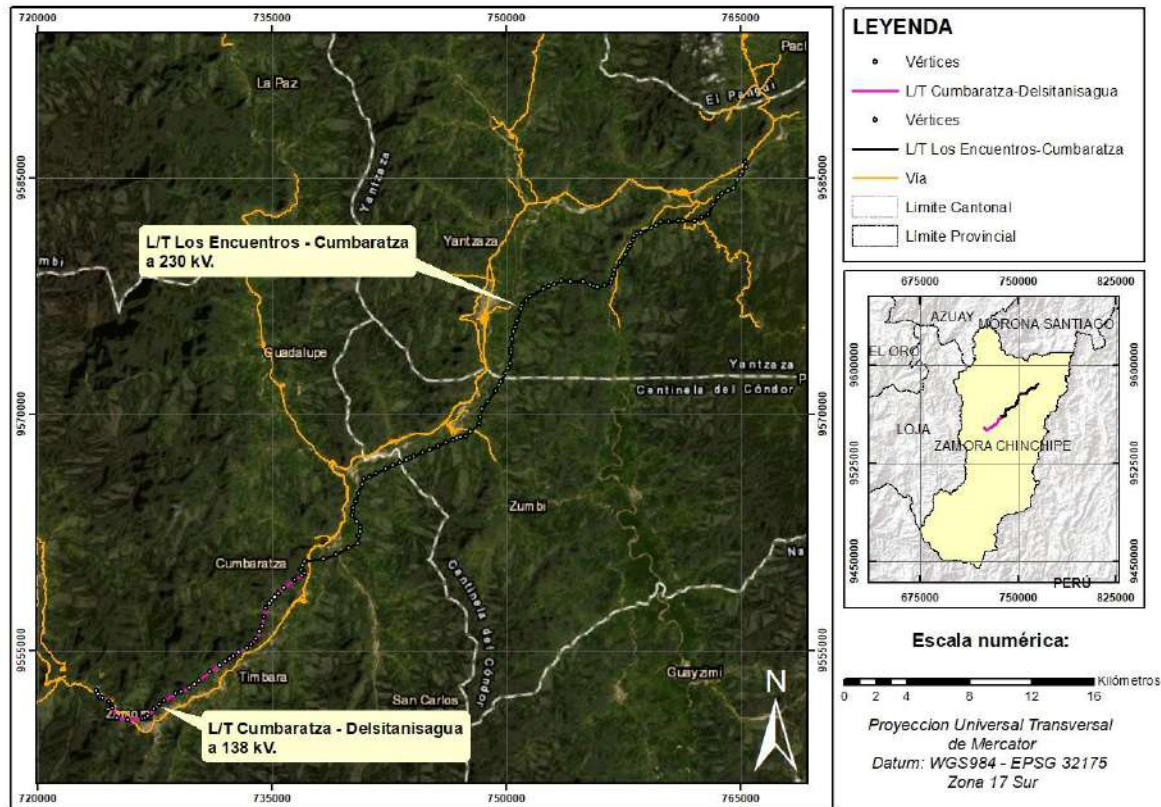
El área de trabajo se encuentra en la Provincia de Zamora Chinchipe, atraviesa los cantones de Zamora, Centinela del Cóndor y Yantzaza, Parroquias Zamora, Cumbaratza, Panguintza, Zumbi, Yantzaza y Los Encuentros, de acuerdo a lo presentado en la siguiente figura y tabla:

TABLA F-1: SUELOS IDENTIFICADOS A NIVEL REGIONAL

LÍNEA DE TRANSMISIÓN	PARROQUIA	CANTÓN	PROVINCIA
Delsitanisagua – Cumbaratza a 138kV	Zamora	Zamora	Zamora Chinchipe
	Cumbaratza	Zamora	
Cumbaratza – Los Encuentros a 230 kV	Cumbaratza	Zamora	
	Panguintza	Centinela del Cóndor	
	Zumbi	Centinela del Cóndor	
	Yantzaza	Yantzaza	
	Los Encuentros	Yantzaza	

Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-1: UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA A 138kV Y CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS A 230 kV



Fuente: Celec, 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.1 RECURSO SUELO

4.1.1.1 GEOLOGÍA

a. Metodología geología

La metodología contempla tres fases: recopilación, revisión bibliográfica y planificación; levantamiento de información de campo y procesamiento de información en gabinete.

- Fase de recopilación, revisión bibliográfica y planificación: Se realizó la recopilación y análisis de información descrita en informes, cartografía base, imágenes satelitales y base de datos. Con este análisis se planificó la visita de campo a zonas prioritarias de acuerdo con el criterio técnico para una valoración del medio físico, así como la identificación de fenómenos geológicos que puedan afectar al sistema de transmisión eléctrico.
- Fase de levantamiento de información de campo: Levantamiento de información de campo, en la cual se realizaron las observaciones y análisis de características en el área de influencia directa de la L/T. En el trabajo de campo se visitaron diversas locaciones considerando la ubicación de las torres eléctricas proyectadas, así como, sectores adyacentes para observar condiciones ambientales y físicas, las zonas visitadas fueron referenciadas geográficamente mediante un GPS manual en base al sistema de coordenadas UTM WGS 84, zona 17 Sur. Los trabajos de campo se efectuaron entre los días 5 y 11 de noviembre del 2021. Los puntos observados en campo se detallan en la Tabla F-2.

TABLA F-2: PUNTOS DE OBSERVACIÓN

PUNTO DE OBSERVACIÓN N°	X	Y
1	724589	9551955
2	725011	9551205
3	725093	9550768
4	726699	9550470
5	727140	9550635
6	727204	9550754
7	727963	9550963
8	728051	9551369
9	723893	9552286
10	724589	9551954
11	725301	9550895
12	728050	9551370
13	729875	9552782
14	728833	9552300
15	729685	9552659
16	731113	9553247
17	731326	9553581
18	731489	9554085
19	732022	9553942
20	733687	9555022
21	734270	9555306

PUNTO DE OBSERVACIÓN N°	X	Y
22	734873	9555847
23	734736	9556387
24	733168	9554883
25	740493	9565575
26	740816	9565881
27	734578	9557744
28	735430	9558660
29	737142	9559297
30	737136	9560472
31	738632	9561085
32	740238	9564014
33	740413	9564487
34	740816	9565882
35	742592	9566509
36	735760	9559023
37	736622	9558714
38	737086	9560012
39	739232	9561215
40	740496	9565032
41	741461	9566600
42	742506	9566971
43	740115	9561630
44	740361	9561792
45	740508	9562881
46	740115	9563562
47	743319	9567311
48	746865	9568551
49	747964	9569028
50	748275	9570639
51	749436	9571535
52	747479	9568660
53	748442	9569552
54	750046	9573073
55	749940	9574086
56	750505	9575268
57	750530	9575677
58	750716	9576474
59	750864	9577153
60	751544	9577549
61	751870	9577606
62	752548	9578128
63	757026	9578444
64	750505	9575268
65	754647	9578549

PUNTO DE OBSERVACIÓN N°	X	Y
66	752414	9577968
67	756785	9578677
68	761320	9582287
69	765040	9585534
70	765341	9586006
71	764507	9584395
72	760338	9582335
73	757761	9580844
74	763522	9584129
75	763149	9583401
76	762989	9582957
77	759417	9582147
78	758633	9581735
79	757761	9580844
80	757106	9579845

Elaborado por: ABSEG, 2021.

En la figura a continuación se pueden identificar los puntos de observación levantados en campo.

FIGURA F-2: PUNTOS DE OBSERVACIÓN EN CAMPO



Elaborado por: ABSEG, 2021

Las formaciones y unidades que son atravesadas por el eje de las líneas de transmisión han sido evidenciadas durante la fase de levantamiento de campo y registradas en fichas de puntos de observación (Anexo F-01-Ficha levantamiento

campo Geológico) las mismas que recolectan información geográfica, características litológicas y morfológicas, condiciones de estabilidad, además de una breve descripción de mecánica de suelos del sector, cabe recalcar que la información levantada en campo, se encuentra dentro del Área de Influencia Directa.

Geología: Se realizó la descripción geológica y medidas estructurales en los sitios de interés geológico; se aplicó la metodología convencional, es decir, identificación litológica y mediciones geológicas directas (cuando existan las condiciones). Se identificó Fenómenos de Geodinámica Externa que se presentan en la zona y su contribución a la configuración morfológica actual.

Geomorfología: Se realizó el reconocimiento general de las estructuras morfológicas del sector, determinación de los rasgos geomorfológicos (sistemas de drenaje y pendientes), como indicadores de la estructura geológica y signos de inestabilidad del terreno. Para la clasificación de las unidades geomorfológicas, se utilizó el sistema de clasificación discrecional que define: génesis, unidad morfológica, forma de la cima, forma de vertiente y forma valle.

- Fase de procesamiento de información secundaria: Se procesa la información obtenida en las 2 etapas anteriores y se plasman los resultados en un informe general que incluye figuras, tablas, mapas y fotografías del área de estudio.

b. Análisis Regional

• Geología Regional

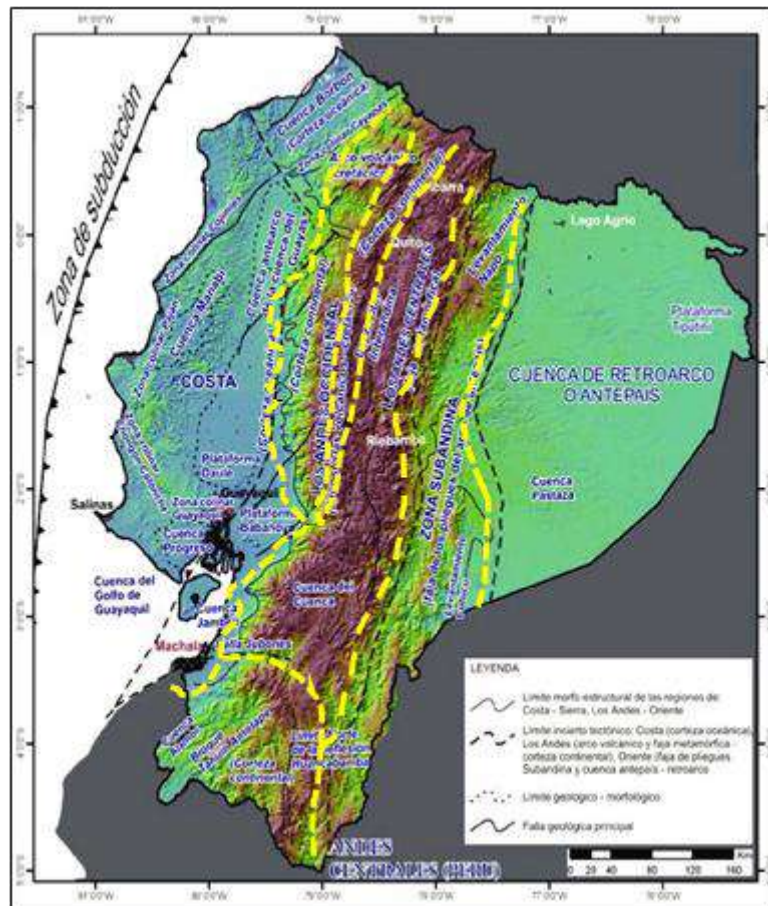
Geológicamente, el Ecuador se divide en siete regiones morfoestructurales principales: (1) Cuencas de la Costa, (2) Los Andes Occidentales o Cordillera Occidental, (3) Depresión Interandina, (4) Los Andes Centrales o Cordillera Real, (5) Bloque Amotape, (6) Zona Subandina y (7) Cuenca de Retroarco o Antepaís / Cuenca Oriente.

Las líneas de transmisión se localizan en la Zona Subandina como se muestra en la Figura F-3. La Zona Subandina se halla al este de la Cordillera Real y comprende rocas de tipo metamórfico que limitan con secuencias sedimentarias de edad Cretácica de la cuenca Oriente o Antepaís las cuales se hallan en contacto con la unidad Misahuallí de edad Jurásica a través del segmento de la falla Cosanga, (BGS-CODIGEM, 1986-92).

De acuerdo a Litherland et al., (1994), el Ecuador se compone por terrenos tectono-estratigráficos o litotectónicos de distinto origen tectónico entre ellos: Piñón (oceánico), Piñón-Macuchi (oceánico), Chaucha (continental), Guamote (continental), Amotape (continental), Alao (oceánico), Loja (continental), Salado (oceánico) y Cratón Amazónico (continental).

Los rasgos morfológicos son producto de múltiples y diversos eventos tectónicos, cuya geodinámica actual se caracteriza por la subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana, al oeste de la zona de estudio, transfiriendo un movimiento hacia el NE al Bloque Norandino (Trenkamp et al., 2002). Esta última configuración geodinámica es la causante del volcanismo y la actividad sismotectónica reciente registrada en el país.

FIGURA F-3: MAPA DE REGIONES MORFOESTRUCTURALES



Fuente: Modificado de Baldock, 1982

- **Unidades litoestratigráficas regionales**

A continuación, se describen las unidades litoestratigráficas asociadas a la zona de estudio, las cuales se disponen de oeste a este: Unidad Sabanilla, Batolito de Zamora, Unidad Misahuallí y Unidad Piuntza.

- **Unidad Sabanilla (Triásico)**

Definida por Litherland et al., 1994. Localizada al oeste de la zona de estudio según PRODEMICA (2000), los afloramientos evidenciados se localizan formando un cinturón de gneises pelíticos y cuarzo feldespáticos de grano medio de 10 km de ancho desde la frontera con el Perú hasta 150 km hacia el N (Litherland et al., 1994). La localidad tipo está cerca de Sabanilla en la ruta Loja – Zamora. Su paragénesis mineral presenta usualmente asociaciones de alto grado de metamorfismo, sillimanita – biotita, cuarzo – albita, cianita – biotita – ortoclasa – cuarzo. Geoquímicamente de composición similar al granito Tres Lagunas, lo que sugiere un mismo origen (Litherland et al., 1994). Los contactos con Chiguinda e Isimanchi son tectónicos, con edades definidas por el método K-Ar de 70 a 130 Ma.

- **Unidad Piuntza (Triásico Medio – Tardío)**

Descrita por Litherland et al., 1994. Corresponde a la primera unidad triásica que aflora en el Ecuador, se compone de rocas volcanoclásticas asociadas a los

granitoides de Zamora. En contacto inconforme sobre la Unidad Isimanchi, su localidad tipo se halla en las poblaciones de Piuntza y Nambija en el río Timbara, según análisis en bivalvos hallados en una secuencia de limolitas calcáreas skarnificadas en las localidades tipo, señalan una edad del Triásico medio a tardío.

○ **Batolito de Zamora (Jurásico Superior – Tardío)**

Descrito por Litherland et al., 1994. Es un batolito elongado de aproximadamente 200 km de largo por 50 de ancho, se halla segmentado en 3 segmentos por las fallas La Canela y Nangaritz. Su litología está dominada por granitoides de hornblenda-biotita y dioritas. Rocas porfíricas y subvolcánicas son comunes en el área de Guaysimi, según dataciones de K-Ar poseen edades entre 152 y 180 Ma (Kennerley, 1980).

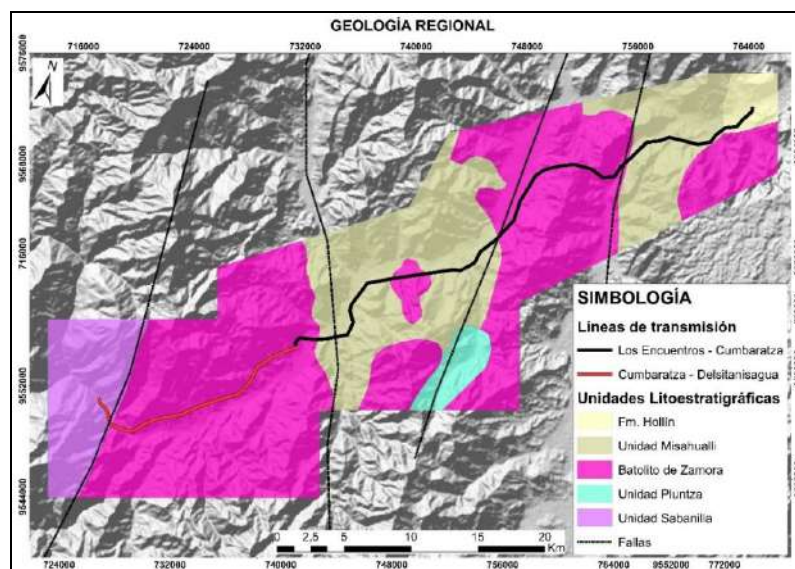
○ **Unidad Misahuallí (Jurásico Superior – Triásico Superior?)**

Definida por Goldschmid y Tschopp, 1948. Su litología representativa incluye a rocas volcánicas de origen continental del cinturón andino, su localidad tipo aflora a lo largo del río Misahuallí, a 10 km al este del Tena. Sobreyace a la formación Santiago con una litología que incluye a basaltos y traquitas verdes a grises, tobas y brechas tobáceas violáceas o rosadas, lutitas rojas, areniscas y conglomerados. La edad de la unidad no está totalmente definida, sin embargo, Litherland et al., 1994, reportan rocas que son cortadas por el granito de Abitagua sugiriendo edades de 162 Ma aproximadamente, por otro lado, análisis de K-Ar aportan datos de edades de 230 a 143 Ma.

○ **Formación Hollín (Cretácico Inferior)**

Descrita por Watson y Sinclair, 1927. Corresponde a una arenisca de grano medio a grueso, presenta estratificación cruzada con intercalaciones escasas de lutitas arenosas con micas y carbonatos, se hallan comúnmente impregnadas de asfalto, su localidad tipo aflora a lo largo del río Hollín que desemboca en Misahuallí. Hacia el este de la sierra Cutucú descansa en discordancia angular sobre la formación Chapiza y al W descansa sobre la formación Santiago. En base a estudios palinológicos se define una edad Aptiense y en lavas cretácico inferior.

FIGURA F-4: GEOLOGÍA REGIONAL



Fuente: PRODEMINCA (2000)
Elaborado por: ABSEG, 2021

- **Tectónica regional**

Tomando en cuenta la locación de la zona de estudio, cabe mencionar que bajo el contexto regional la Zona Subandina se encuentra vinculada al Arco Volcánico Misahuallí de edad Jurásica, que a su vez se relaciona con la zona de transición entre los Andes Nórdico y los Andes Centrales los cuales forman estructuras trasversales de la deflexión de Huancabamba, del mismo modo forma parte de la transición morfoestructural entre la cuenca Antepaís y la Cordillera Real, lo cual ha provocado sectores de rocas falladas y deformadas a causa de cabalgamientos y fallas inversas profundas (Rivadeneira y Ramírez, 1985), ver Figura F-3.

Del mismo modo, la Zona Subandina, parte del terreno Cratón Amazónico, está limitada al oeste por un gran sistema de fallas regional conocido como falla Cosanga que separa esta zona de la Cordillera Real (Litherland et al., 1994). Estos límites estructurales también siguen una dirección preferencial N-S a NE-SW y generalmente se encuentran cubiertos por depósitos sedimentarios y productos volcánicos.

Se destaca que la Zona Subandina se divide en cuatro subzonas morfoestructurales, las mismas que se disponen de norte a sur según Díaz et al., 2004., en: Levantamiento Napo, conformado como un domo alargado con dirección preferencial NNE-SSW y limitada en sus bordes por fallas trasnpresivas; Depresión Pastaza, que corresponde a un bajo estructural formado por una serie de fallas y cabalgamientos; Cordillera del Cutucú, formando un anticlinal que marca un cambio estructural de N-S a NNW-SSE; finalmente la Cordillera del Cóndor constituida en su totalidad por el Batolito de Zamora, mismo que se prolonga hasta el Perú.

Relacionado a estas regiones morfoestructurales, y más en concreto con la zona de estudio, asociada al Distrito Zamora, se tienen fallas regionales con tres orientaciones principales (PRODEMINCA., 2000), N-S o NNE-SSW (dirección andina), fallas secundarias con dirección NE-SW a ENE-WSW y fallas secundarias con lineamientos estructurales WNW.

Como resultado de la tectónica regional actual, se asume que se habrían generado una serie de fallas jóvenes, aparentemente activas durante el Cuaternario.

En la zona de estudio, las líneas de transmisión (LT) atraviesan dichas fallas y lineamientos estructurales (Ver Figura F-4). Para el caso de la LT Cumbaratza – Delsitanisagua, esta atraviesa a la falla La Canela, mientras que la LT Los Encuentros – Cumbaratza, atraviesa la falla Nangaritza.

c. Geología Local

En base al levantamiento de información de campo, se han caracterizado las unidades litoestratigráficas locales por las que atraviesa el eje de las L/T, mismas que han sido plasmadas en las Figuras F-5 y F-6: Geología local LT Los Encuentros – Cumbaratza y Geología local LT Cumbaratza - Delsitanisagua. Estas figuras han sido esquematizadas con la finalidad de que puedan ser observadas las unidades litoestratigráficas que abarca el AID.

- **Litoestratigrafía local**

A lo largo de las líneas de transmisión considerando el área de influencia directa afloran las siguientes unidades litoestratigráficas.

○ **Serie Zamora (Jurásico)**

Unidad litoestratigráfica observada al sureste de la LT Cumbaratza – Delsitanisagua, consiste de granitoides y rocas metamórficas tipo filitas, esquistos y gneises. A continuación, en las fotografías adjuntas se puede observar las litologías evidenciadas en campo.

TABLA F-3: DESCRIPCIÓN – SERIE ZAMORA

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
P9 (723893 E; 9552286 N)	Granitoides	 A photograph showing a close-up of granitoid rock outcrops. The rock has a light-colored, crystalline texture with some darker mineral inclusions. A geological hammer is placed against the rock for scale. The background shows some green vegetation and a blue sky. 5 nov. 2021 3:08:19 p. m. 17M 723848 9552286 147° SE Ecuador 45 Zamora Chinchipe ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.
	Gneis	 A photograph showing a close-up of gneiss rock outcrops. The rock has a dark, banded appearance with alternating light and dark mineral layers. A geological hammer with a red handle is placed against the rock for scale. The background shows some green vegetation and a blue sky. 5 nov. 2021 3:14:09 p. m. 17M 723763 9552338 214° SW Ecuador 45 Zamora Chinchipe ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
	Filitas	

Elaborado por: ABSEG, 2021

○ **Batolito de Zamora (Jurásico)**

Litológicamente representado por granitoides y cuerpos graníticos de textura holocristalina, esta unidad litoestratigráfica se observa en gran parte del trazado de la L/T. Sus características principales destacan sectores con diversos grados de meteorización, es así que, este batolito presenta zonas que por efecto del proceso de intemperismo se muestran con niveles arcillosos, sectores donde el granito se presenta friable, zonas donde se observa al Batolito con diferentes grados de meteorización; se han evidenciado afloramientos con diaclasas y fracturamientos, los mismos que posiblemente están asociados a lineamientos estructurales locales, debido a procesos de descompresión o a la tectónica propia del sector. Se destaca también que, durante la visita de campo, se observó al Batolito cortado por diques de composición volcánica predominantemente tipo basáltica. En las fotografías adjuntas se observan los afloramientos representativos.

TABLA F-4: DESCRIPCIÓN – BATOLITO DE ZAMORA

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
P8 (728051 E; 9551369 N)	Batolito de Zamora con alto grado de meteorización, presenta una textura arcillosa al tacto	 5 nov. 2021 5:13:22 p. m. 17M 728054 9551377 6° N Zamora Chinchipe ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.
	Batolito de Zamora meteorizado - altamente friable	 8 nov. 2021 5:32:22 p. m. 17M 733816 9555100 311° NW ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
	Batolito de Zamora la meteorización genera estratos cohesivos	N28W/68NE N34W/78NE N78W/79SW 11 nov. 2021 10:33:59 a. m. 17M 761736 9583215 127° SE Vía sin nombre Yantzaza Zamora Chinchipe ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.
	Batolito de Zamora cortado por diques de composición volcánica (tendencia básica)	A: NS / 88W B: NS / 86E A B 6 nov. 2021 5:40:13 p. m. 17M 734706 9557357 183° S ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

Elaborado por: ABSEG, 2021

○ **Unidad Misahuallí (Jurásico)**

Compuesta por lavas de composición basáltica, areniscas volcánicas y lutitas, esta unidad se ha observado en el sector norte de la L/T Los Encuentros – Cumbaratza, en los alrededores del poblado Los Encuentros. Se ha visualizado un afloramiento en forma de pillow lavas en la cercanía del puente carrozable de la empresa Lundingold. En las fotografías adjuntas se observan los afloramientos representativos.

TABLA F-5: DESCRIPCIÓN – UNIDAD MISAHUALLÍ

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
P8 (728051 E; 9551369 N)	Unidad Misahuallí, lavas basálticas	

Elaborado por: ABSEG, 2021

○ **Depósitos aluviales (Cuaternario)**

A lo largo de las L/T, se observó terrazas asociadas a los principales ríos de la zona de estudio y drenajes secundarios. Se conforman generalmente de una matriz de textura arenosa y en menor proporción arcillosa, engloba a fragmentos de roca de composición variable, sus dimensiones varían de centímetros hasta métricos. A continuación, los afloramientos representativos.

TABLA F-6: DESCRIPCIÓN – DEPÓSITOS ALUVIALES

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
Alrededores del P39 (739232 E; 9561215 N)	Depósitos aluviales	

Elaborado por: ABSEG, 2021

○ **Depósitos Coluvioaluviales (Cuaternario)**

En zonas de montaña y de pie de monte, se evidencian depósitos compuestos de una matriz de textura arenosa, limosa y arcillosa, está engloba a fragmentos de rocas s de composición variable, con formas heterogéneas desde subredondeadas a subangulosas, cuyas dimensiones varían entre los 15,00 cm y 65,00 cm.

TABLA F-7: DESCRIPCIÓN – DEPÓSITOS COLUVIOALUVIALES

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
Cercanías del P27 (734578 E; 9557744 N)	Depósitos coluvioaluviales	

Elaborado por: ABSEG, 2021

○ **Depósitos en conos de deyección (Cuaternario)**

Corresponden a depósitos localizados en los bordes de quebradas y drenajes de la zona de estudio, que se han formado por el descenso de flujos de lodo, presentan una matriz arcillosa y arcillolimsa de coloración rojiza, se encuentra parcialmente consolidada y engloba a fragmentos de roca de composición variable y con formas que van desde angulosas a subredondeadas, sus dimensiones desde centimétricas a decimétricas.

TABLA F-8: DESCRIPCIÓN – DEPÓSITOS EN CONOS DE DEYECCIÓN

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
P42 (742506 E; 9566971 N)	Depósitos aluviales / conos de deyección	

Elaborado por: ABSEG, 2021

○ **Depósitos de ladera / coluviales (Cuaternario)**

Depósitos de pie de ladera, asociados a vertientes colinadas, litológicamente compuestos por una matriz de textura arcillosa y arcillolimsa, de coloración rojiza, engloban a fragmentos de roca de composición variable y con formas subredondeadas a subangulosas, sus tamaños varían entre centímetros a decímetros. En la siguiente fotografía afloramiento representativo.

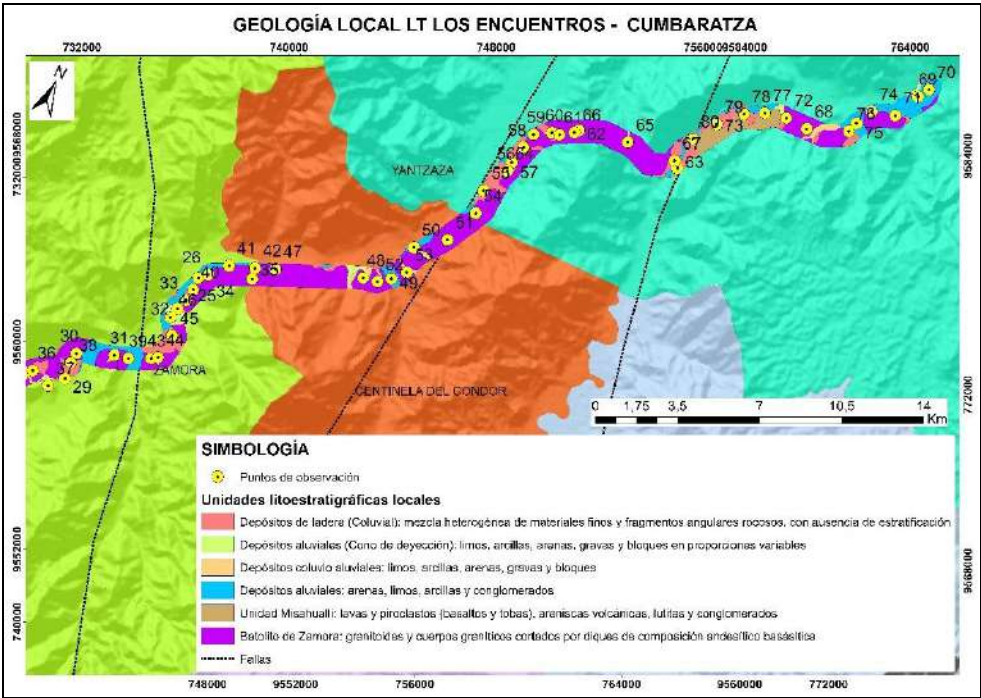
TABLA F-9: DESCRIPCIÓN – DEPÓSITOS COLUVIALES

PUNTO DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
Cercanías de P37 736622 E / 9558714 N)	Depósitos de ladera / coluviales	

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las formaciones descritas en el acápite desarrollado se pueden observar en las Figura F-5 y F-6 geología local.

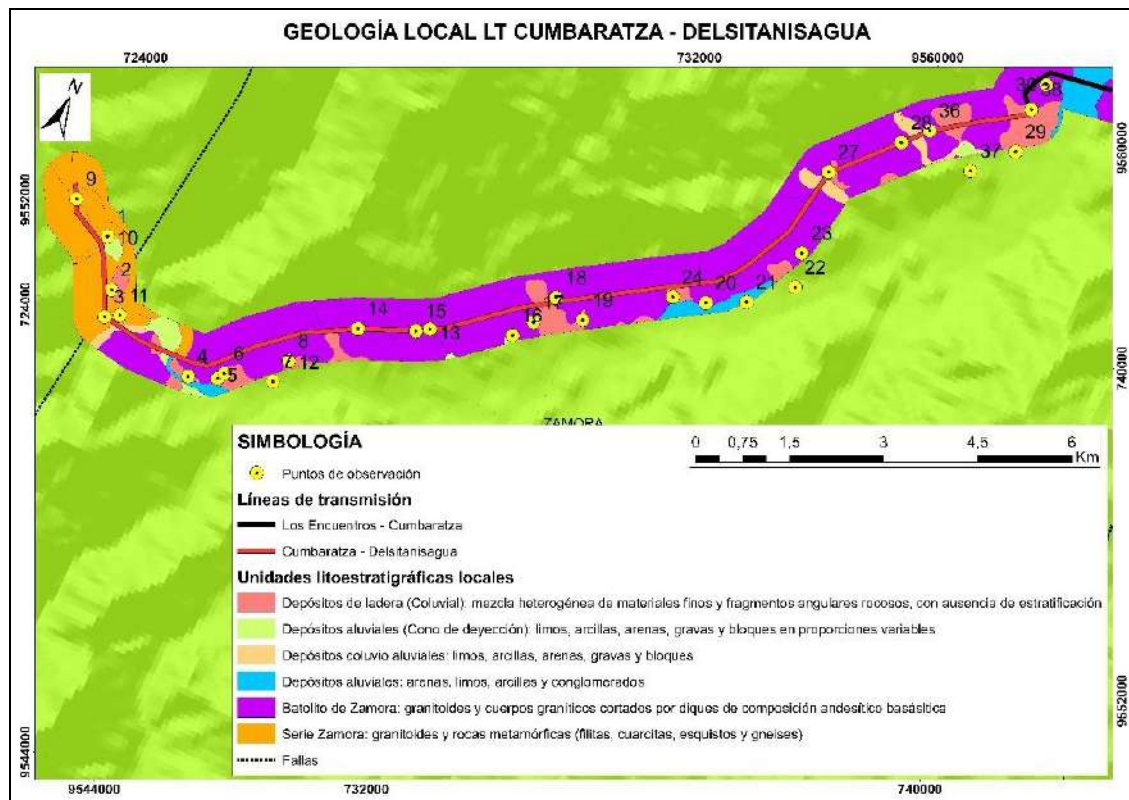
FIGURA F-5: GEOLOGÍA LOCAL L/T LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA



Fuente: SIGTIERRAS (2015)

Elaborado por: ABSEG – Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

FIGURA F-6: GEOLOGÍA LOCAL L/T CUMBARATZA – DELSITANISAGUA



Fuente: SIGTIERRAS (2001.5)

Elaborado por: ABSEG – Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

A continuación, en la Tabla F-10, se resumen las unidades litoestratigráficas locales, su litología y el código de la estructura proyectada en la L/T Los Encuentros - Cumaratza.

TABLA F-10: ESTRUCTURAS PROYECTADAS INTERCEPTADAS POR FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE ATRAVIESAN EL EJE DE LA L/T LOS ENCUENTROS - CUMBARATZA

UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGÍA	ESTRUCTURAS PROYECTADAS
Batolito de Zamora	Granitoides y cuerpos graníticos	E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E12, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E39, E40, E41, E42, E43, E44, E45, E46, E47, E48, E52, E53, E54, E55, E56, E57, E58, E59, E60, E61, E62, E63, E64, E65, E66, E67, E83, E84, E85, E86, E87, E89, E90, E91, E92
Unidad Misahuallí	Lavas basálticas	E72, E73, E74, E75, E77, E78, E79, E80, E81
Depósitos aluviales	Arenas, limos, arcillas y conglomerados	E71, E88, E93, E94, E95, E96, E97
Depósitos aluviales / Cono de deyección	Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques en proporciones variables	E13, E14, E15
Depósitos de ladera / Coluviales	Mezcla heterogénea de materiales finos y	E01, E09, E10, E11, E49, E50, E51, E56, E68, E69, E70, E76, E82

UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGÍA	ESTRUCTURAS PROYECTADAS
	fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación	

Elaborado por: ABSEG, 2021

A continuación, en la Tabla F-11, se resumen las unidades litoestratigráficas locales, su litología y el código de la estructura proyectada en la L/T Cumbaratza - Delsitanisagua.

TABLA F-11: ESTRUCTURAS PROYECTADAS INTERCEPTADAS POR FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE ATRAVIESAN EL EJE DE LA L/T CUMBARATZA – DELSITANISAGUA

UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGÍA	ESTRUCTURAS PROYECTADAS
Serie Zamora	Granitoides y rocas metamórficas	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8
Batolito de Zamora	Granitoides y cuerpos graníticos	E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E39
Depósitos de ladera / Coluviales	Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación	E40, E41

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.1.2 GEOMORFOLOGÍA

a. Metodología

El análisis geomorfológico se realizó en base a la información de SIGTIERRAS y el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), informes del proyecto "Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional. Escala 1: 25 000 – Geomorfología"; en el cual se definen unidades geomorfológicas considerando su génesis y los parámetros morfométricos.

Posteriormente se procedió al reconocimiento general de las estructuras morfológicas del sector, determinación de los rasgos geomorfológicos (sistemas de drenaje, pendientes, formas), como indicadores de estructuras geológicas. Para la clasificación de las unidades geomorfológicas, se utilizó el sistema de clasificación de Winckell (1991), y la desarrollada por el IEE y SIGTIERRAS (2015).

b. Geomorfología Regional

El área de estudio ubicada entre los poblados de Zamora, Yantzaza y Los Encuentros, según Winckell (1991), corresponde a relieves submontañosos, escalonados cuya altitud varía entre los 2500 y 500 metros de altura sobre el nivel del mar; sobre estos relieves se apoya, de norte a sur, la vertiente amazónica de los Andes. Los paisajes constituyentes se han originado debido a procesos geológicos producto de levantamiento o plegamiento, los más representativos según la DGGM (1982) son, el levantamiento Napo al norte, ubicado entre los ríos San Miguel y Anzú; y al sur el levantamiento Cutucú entre los ríos

Pastaza y Chinchipe. La morfología está diseñada por la influencia de las estructuras, grado de disección, resistencia ante la meteorización y erosión de las rocas, las cuales se manifiestan en geoformas tipo mesetas, cuevas y espigas, mientras que las rocas blandas dan lugar a sectores colinados asimétricos.

c. Análisis Local

- **Clasificación de unidades geomorfológicas en función de su génesis de geoforma**

Se distinguen en el área de estudio las siguientes geoformas en función de su génesis:

Fluvial

Valles de ríos, en los cuales se depositan sedimentos en superficies planas a ligeramente inclinadas. Las unidades morfológicas incluyen: i) Barranco; ii) Superficie de cono de deyección; iii) Terraza baja y cauce actual (sobreexcavación de cauce en llanura de inundación); iv) Valles en forma de V; v) Valle fluvial, llanura de inundación.

- i. Barranco: canales pequeños y profundamente disectados tallados por episodios de flujos terrestres generalmente relacionados con eventos de lluvias severas, típicamente tienen bordes pronunciados (Gutiérrez y Gutiérrez, 2016).
- ii. Superficie de cono de deyección: paisajes cuya superficie forma segmento de cono, con pendientes rectas, en los cuales la masa de materiales aluviales es espesa, de granulometría gruesa (cantos gravas y arena) y muy poco sorteada (Villota, 2005). El rasgo representativo en el área de estudio es la superficie de cono de deyección disectado.
- iii. Terraza baja y cauce actual: asociados a estas geoformas se encuentran los escarpes de terraza con pendientes más pronunciadas.
- iv. Valles en forma de V: valle estrecho con gran inclinación cuya forma se parece a la letra «V», el piso del valle se encuentra en el punto de encuentro de dos laderas (Pavlopoulos, et al., 2009).
- v. Valle fluvial, llanura de inundación: porción de terreno alargada y plana, intercalada entre dos zonas circundantes de relieves más altos.

TABLA F-12: UNIDADES MORFOLÓGICA

UNIDAD MORFOLÓGICA	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Morfológica Barranco (A)	(743319 E; 9567311 N)	
Superficie de cono de deyección	P32 (740238 E; 9564014 N)	

UNIDAD MORFOLÓGICA	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Terraza baja y cauce actual	(757039 E; 9578619 N)	 9 nov. 2021 5:12:22 p. m. 17M 757039 9578619 359° N ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.
Valles en V	(725651 E; 9550961 N)	 5 nov. 2021 3:51:13 p. m. 17M 725651 9550961 335° NW Ecuador 45 Zamora Chinchipe ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

UNIDAD MORFOLÓGICA	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Valle fluvial, llanura de inundación	(765230 E; 9585269 N)	 10 nov. 2021 11:37:55 a.m. 17M 765230 9585269 207° SW Vía sin nombre Yantzaza Zamora Chinchipe ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Tabla F-13 se describen las unidades morfológicas y sus características morfométricas:

TABLA F-13: UNIDADES MORFOLÓGICAS DE ORIGEN FLUVIAL

UNIDAD MORFOLÓGICA	BARRANCO	SUPERFICIE DE CONO DE DEYECCIÓN	TERRAZA BAJA Y CAUCE ACTUAL	VALLES EN V	VALLE FLUVIAL, LLANURA DE INUNDACIÓN
Forma de la cima	NA	NA	NA	NA	NA
Forma vertiente	NA	Convexa Cónca Rectilínea	NA	NA	NA
Pendiente	Fuerte (>40 – 70%)	Suave (>5 – 12%) Media (>12 – 25%) Media a fuerte (>25 – 40%)	Muy suave (>2 – 5%)	Fuerte (>40 – 70%)	Muy suave (>2 – 5%)
Desnivel relativo (m)	NA	>25 – 50 m >50 100 m	NA	NA	NA
Densidad de drenaje	NA	Medio (Disectado) Grueso (Poco disectado)	Fino (Muy disectado)	NA	Medio (Disectado) Grueso (Poco disectado)
Tipo de drenaje	NA	Dendrítico Subdendrítico	Meándrico	NA	Meándrico

UNIDAD MORFOLÓGICA	BARRANCO	SUPERFICIE DE CONO DE DEYECCIÓN	TERRAZA BAJA Y CAUCE ACTUAL	VALLES EN V	VALLE FLUVIAL, LLANURA DE INUNDACIÓN
Longitud vertiente (m)	NA	Larga (>250 a 500 m) Muy larga (>500 m)	NA	NA	NA

Fuente: SIGTIERRAS, 2015

Elaborado por: ABSEG, 2021

- **Poligénicas**

Coluvio-aluvial antiguo: producto de deslizamientos, derrumbes, flujos terrosos o desprendimientos, depositándose a corta distancia de la fuente, con lo cual los fragmentos no alcanzan a modificar sus formas angulares. Su distribución es caótica, sin sorteamiento ni estratificación, dando lugar a una topografía irregular inclinada y ondulada (Villota, 2005).

En la Tabla F-14 se describen las unidades morfológicas y sus características morfométricas:

TABLA F-14: UNIDADES MORFOLÓGICAS COLUVIOALUVIAL ANTIGUO

COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
P48 (746865 E; 9568551 N)	

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA F-15: UNIDADES MORFOLÓGICAS DE ORIGEN POLIGÉNICO

UNIDAD MORFOLÓGICA	PENDIENTE
Coluvio aluvial antiguo	Muy suave (>2 – 5%)
	Suave (>5 – 12%)
	Media (>12 – 25%)
	Media a fuerte (>25 – 40%)

Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

- **Tectónico erosivo**

Relieves que forman elevaciones naturales asociados a procesos tectónicos con procesos erosivos hídricos intensos, drenaje dendrítico (relieve montañoso) y subdendríticos (relieve colinado alto), valles en forma de “V” y cuya cima puede ser aguda, redondeada o plana y laderas regulares, irregulares a complejas. La principal característica que las diferencia es el desnivel relativo (Villota, 2005). Abarcan relieves colinados bajos, medios, altos, muy alto y montañoso.

TABLA F-16: UNIDADES MORFOLÓGICAS

UNIDADES MORFOLÓGICAS	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Relieves Montañosos	(752967 E; 9578553 N)	

UNIDADES MORFOLÓGICAS	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Relieves colinados muy alto	(732047 E; 9553869 N)	
Relieves colinados bajos	(749565 E; 9572736 N)	

UNIDADES MORFOLÓGICAS	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Relieves colinados medios	(748204 E; 9711481 N)	
Relieves Colinados altos	(739959 E; 9561722 N)	

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Tabla F-17 Se describen las unidades morfológicas y sus características morfométricas:

TABLA F-17: UNIDAD MORFOLÓGICAS DE ORIGEN TECTÓNICO EROSIVO

UNIDAD MORFOLÓGICA	RELIEVES MONTAÑOSOS	RELIEVES COLINADOS MUY ALTO	RELIEVES COLINADOS BAJOS	RELIEVES COLINADOS MEDIOS	RELIEVES COLINADOS ALTOS
Forma cima	Aguda	Redondeada	Redondeada	Redondeada Aguda	Redondeada Aguda
Forma	Mixta	Irregular	Convexa	Mixta	Irregular

UNIDAD MORFOLÓGICA	RELIEVES MONTAÑOSOS	RELIEVES COLINADOS MUY ALTO	RELIEVES COLINADOS BAJOS	RELIEVES COLINADOS MEDIOS	RELIEVES COLINADOS ALTOS
vertiente	Irregular			Rectilínea	Mixta Rectilínea
Pendiente	Fuerte (>40 – 70%) Muy fuerte (>70 – 100%)	Media a fuerte (>25 – 40%) Fuerte (>40 – 70%)	Media a fuerte (>25 – 40%)	Media a fuerte (>25 – 40%) Fuerte (>40 – 70%)	Fuerte (>40 – 70%)
Desnivel relativo (m)	>300 m	>200 – 300 m	>15 – 25 m	>25 – 50 m >50 – 100 m	>100 – 200 m
Densidad drenaje	Medio (Disectado) Grueso (Poco disectado)	Medio (Disectado) Grueso (Poco disectado)	Grueso (Poco disectado)	Grueso (Poco disectado)	Medio (Disectado) Grueso (Poco disectado)
Tipo de drenaje	Dendrítico Subdendrítico Paralelo	Dendrítico Subdendrítico	Dendrítico	Dendrítico Subdendrítico	Subdendrítico
Longitud vertiente (m)	Larga (>250 a 500 m) Muy larga (>500 m)	Muy larga (>500 m)	Corta >15 a 50 m	Corta >15 a 50 m Moderadamente larga >50 a 250 m	Larga (>250 a 500 m) Moderadamente larga (>50 a 250 m) Muy larga (>500 m)

Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

- **Volcánico**

Relieves que forman elevaciones naturales asociados a procesos volcánicos, se distinguen Relieves volcánicos montañosos, con procesos erosivos hídricos intensos, drenaje dendrítico, con gran desnivel relativo (Villota, 2005).

TABLA F-18: UNIDAD MORFOLÓGICA RELIEVE VOLCÁNICO MONTAÑOSO

COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
P78 (758633 E; 9581735 N)	 11 nov. 2021 11:35:36 a. m. 17M 758801 9581845 65° NE Vía sin nombre Yantzaza Zamora Chinchipe ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Tabla F-19 se describen las unidades morfológicas y sus características morfométricas:

TABLA F-19: UNIDADES MORFOLÓGICAS DE ORIGEN VOLCÁNICO

UNIDAD MORFOLÓGICA	RELIEVE VOLCÁNICO MONTAÑOSO
Forma cima	Aguda
Forma vertiente	Mixta
Pendiente	Fuerte (>40 – 70%)
Desnivel relativo (m)	>300 m
Densidad drenaje	Grueso (Poco disectado)
Tipo de drenaje	Dendrítico
Longitud vertiente (m)	Larga (>250 a 500 m)

Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

- **Laderas**

Superficie en declive de pendientes muy inclinadas a escarpadas, de longitudes que oscilan de largas a muy largas. El patrón de drenaje dominante es subparalelo, con valles en forma de "V" cerrado e incisiones moderadas. Se caracterizan por la presencia de planos (estratos, foliación y diaclasamiento) dispuestos en sentido contrario a la inclinación del terreno, (Villota, 2005). Sus principales geoformas incluyen: i) vertientes rectilíneas; ii) vertiente heterogénea con fuerte disección; iii) vertiente heterogénea; iv) vertiente abrupta con fuerte disección; v) vertiente abrupta; vi) macrocoluvión; vii) coluvión antiguo.

TABLA F-20: UNIDAD MORFOLÓGICA

UNIDADES MORFOLÓGICAS	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Vertiente Rectilínea	P31 (738632 E; 9561085 N)	 7 nov. 2021 1:55:15 p. m. 17M 738632 9561085 205° SW ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.
Vertiente heterogénea con fuerte disección	P23 (734735 E; 9556387 N)	 6 nov. 2021 4:32:12 p. m. 17M 734735 9556387 316° NW ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

UNIDADES MORFOLÓGICAS	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Vertiente Heterogénea	(734734 E; 9557369 N)	7 nov. 2021 9:30:17 a. m. 17M 734734 9557369 334° NW ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.
Vertiente abrupta con fuerte disección	(725209 E; 9550861 N)	5 nov. 2021 4:05:37 p. m. 17M 725209 9550861 193° S Zamora Chinchipe ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.
Vertiente abrupta	(784128 E; 9557432 N)	6 nov. 2021 4:59:30 p. m. 17M 784128 9557432 331° NW ABSEG - Seguridad y Ambiente Cía. Ltda.

UNIDADES MORFOLÓGICAS	COORDENADAS	FOTOGRAFÍA
Macrocoluvión	(728245 E; 9551397 N)	
Coluvión Antiguo	P19 (732022 E; 9553942 N)	

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Tabla F-21 se describen las unidades morfológicas y sus características morfométricas:

TABLA F-21: UNIDAD MORFOLÓGICAS DE ORIGEN LADERAS

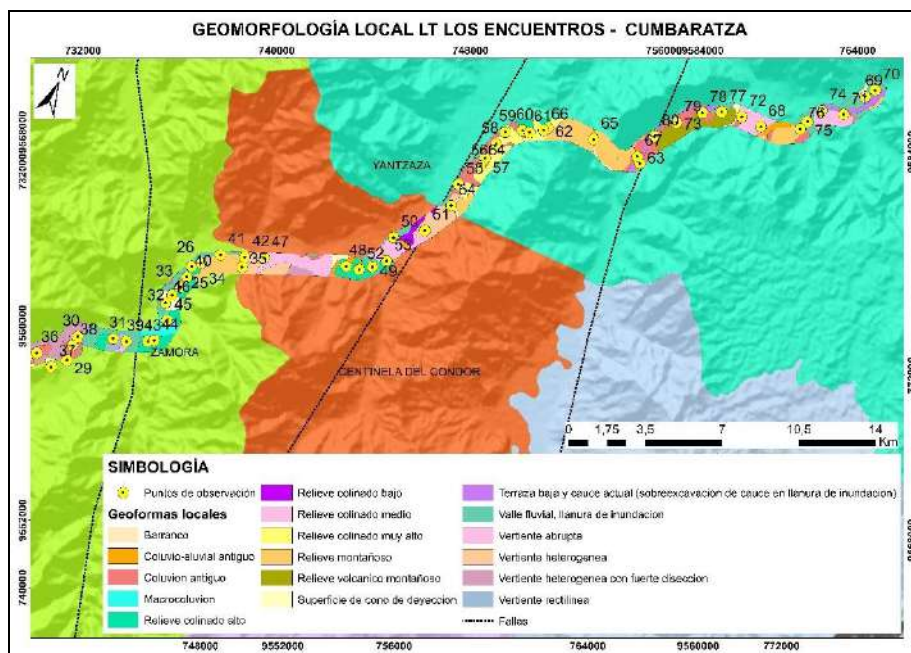
UNIDAD MORFOLÓGICA	VERTIENTE RECTILÍNEA	VERTIENTE HETEROGÉNEA CON FUERTE DISECCIÓN	VERTIENTE HETEROGÉNEA	VERTIENTE ABRUPTA CON FUERTE DISECCIÓN	VERTIENTE ABRUPTA	MACROCOLUVIÓN	COLUVIÓN ANTIGUO
Forma cima	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Forma vertiente	Rectilínea	Mixta Irregular	Mixta Irregular	Rectilínea	Rectilínea	Mixta Convexa	Mixta Convexa Irregular
Pendiente	Fuerte (>40 – 70%)	Fuerte (>40 – 70%) Muy fuerte (>70 – 100%)	Fuerte (>40 – 70%) Muy fuerte (>70 – 100%)	Muy fuerte (>70 – 100%)	Muy fuerte (>70 – 100%)	Suave (>5 – 12%) Media (>12 – 25%)	Suave (>5 – 12%) Media (>12 – 25%)

UNIDAD MORFOLÓGICA	VERTIENTE RECTILÍNEA	VERTIENTE HETEROGÉNEA CON FUERTE DISECCIÓN	VERTIENTE HETEROGÉNEA	VERTIENTE ABRUPTA CON FUERTE DISECCIÓN	VERTIENTE ABRUPTA	MACROCOLUVIÓN	COLUVIÓN ANTIGUO
							Media a fuerte (>25 – 40%) Fuerte (>40 – 70%)
Desnivel relativo (m)	>200 - 300 m	>100 – 200 m >300 m	>100 – 200 m >300 m	>300 m	>100 – 200 m >200 – 300 m >300 m	>50 – 100 m >100 – 200 m	>5 – 15 m >15 – 25 m >25 – 50 m >50 – 100 m >100 – 200 m
Densidad drenaje	Grueso (Poco disectado)	Medio (Disectado) Grueso (Poco disectado)	Grueso (Poco disectado)	Grueso (Poco disectado)	Grueso (Poco disectado)	Grueso (Poco disectado)	Fino (Muy disectado) Medio (Disectado) Grueso (Poco disectado)
Tipo de drenaje	Subdendrítico	Subdendrítico	Dendrítico Subdendrítico	Subdendrítico	Subdendrítico	Subdendrítico	Dendrítico Subdendrítico
Longitud vertiente (m)	Muy larga (>500 m)	Larga (>250 a 500m) Muy larga (>500 m)	Larga (>250 a 500m) Muy larga (>500 m)	Muy larga (>500 m)	Larga (>250 a 500m) Muy larga (>500 m)	Muy larga (>500 m)	Moderadamente larga (>50 a 250 m) Larga (>250 a 500 m) Muy larga (> 500m)

Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Las unidades morfológicas descritas, se pueden observar en las Figuras F-7 y F-8: geomorfología local.

FIGURA F-7: GEOMORFOLOGÍA LOCAL LT LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA



Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-8: GEOMORFOLOGÍA LOCAL LT CUMBARATZA – DELSITANISAGUA



Fuente: SIGTIERRAS, 2015

Elaborado por: ABSEG, 2021

A continuación, en la Tabla F-22, se resumen las unidades geomorfológicas locales, su génesis y el código de la estructura proyectada en la L/T Los Encuentros - Cumbaratza.

TABLA F-22: ESTRUCTURAS PROYECTADAS INTERCEPTADAS POR UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS QUE ATRAVIESAN EL EJE DE LA L/T LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA

GÉNESIS	GEOFORMA	ESTRUCTURAS PROYECTADAS
Fluvial	Superficie de cono de deyección	E13, E14, E15
	Valle fluvial, llanura de inundación	E88, E93, E94, E95, E96, E97
Laderas	Coluvión antiguo	E01, E49, E50, E51, E56, E68, E69, E70, E76, E82
	Macrocoluvión	E9, E10, E11
	Vertiente abrupta	E24
	Vertiente heterogénea	E41, E42, E43, E44, E45
	Vertiente heterogénea con fuerte disección	E02, E03, E04
	Vertiente rectilínea	E06
Tectónico erosivo	Relieve colinado bajo	E40
	Relieve colinado medio	E23, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E38, E39, E83, E84, E89, E90, E91, E92
	Relieve colinado alto	E05, E07, E12, E16, E17, E18, E32, E33, E34, E35, E36, E37

GÉNESIS	GEOFORMA	ESTRUCTURAS PROYECTADAS
	Relieve colinado muy alto	E47, E48, E52, E53, E54, E55, E57, E58
	Relieve montañoso	E46, E59, E60, E61, E62, E63, E64, E65, E66, E67, E85, E86, E87
Volcánico	Relieve volcánico montañoso	E72, E73, E74, E75, E77, E78, E79, E80, E81

Elaborado por: ABSEG, 2021

A continuación, en la Tabla F-23 se resumen las unidades geomorfológicas locales, su génesis y el código de la estructura proyectada en la L/T Cumbaratza - Delsitanisagua.

TABLA F-23: ESTRUCTURAS PROYECTADAS INTERCEPTADAS POR FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE ATRAVIESAN EL EJE DE LA L/T CUMBARATZA – DELSITANISAGUA

GÉNESIS	GEOFORMA	ESTRUCTURAS PROYECTADAS
Fluvial	Valle en V	E01
Laderas	Coluvión antiguo	E40, E41
	Vertiente abrupta	E10, E11, E12, E13
	Vertiente abrupta con fuerte disección	E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08
	Vertiente heterogénea	E19, E20, E32
	Vertiente heterogénea con fuerte disección	E22, E23, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E39
Tectónico erosivo	Relieve colinado alto	E14, E15
	Relieve colinado medio	E16, E17, E18
	Relieve colinado muy alto	E24, E25
	Relieve montañoso	E09

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.1.3 HIDROGEOLOGÍA

El agua subterránea forma parte del ciclo integral del agua, cuando la lluvia cae al suelo, parte de ella fluye a lo largo de la superficie de la tierra a los drenajes tales como ríos y lagos, parte de esta agua absorbe la vegetación, otra parte se evapora y vuelve a la atmósfera; parte del agua se filtra en el suelo, fluye a través de estratos porosos y permeables.

a. Metodología

Las actividades más relevantes constituyen el reconocimiento geológico y el inventario de puntos de agua (en caso de existir). Esta información analizada y procesada es la base para caracterizar hidrogeológicamente las formaciones geológicas, calificándolas cualitativamente de acuerdo a su interés hidrogeológico.

b. Análisis Regional

Tomando como base la metodología propuesta por la UNESCO y utilizada en el Mapa Hidrogeológico del Ecuador (INAMHI-DGGM), se han diferenciado tres grandes grupos de rocas calificadas de acuerdo a sus características litológicas y su importancia hidrogeológica.

- **Unidades litoestratigráficas permeables por porosidad intergranular**

El tipo de litología que corresponde a las unidades permeables por porosidad intergranular, se asocia generalmente a rocas conformadas por elementos clásticos escasamente consolidados, tales como depósitos de terrazas bajas.

- **Permeabilidad alta**

El tipo de litología que presenta porosidad intergranular, con permeabilidades entre alta y muy alta, se integra básicamente de elementos clásticos medios y gruesos con escasa consolidación, depositados durante las etapas más recientes del período Cuaternario, mismos que están representados por gravas, arenas y limos en matrices variadas,

Forman acuíferos asociados a sedimentos clásticos no consolidados, generalmente tienen poca extensión y potencia, con permeabilidad variable generalmente alta a muy alta, dependiendo de la granulometría que integra la matriz.

La litología corresponde mayoritariamente a materiales constituidos por rodados de variado tamaño y arenas, así como alternancias de gravas y conglomerados, encerrados en una matriz generalmente de limo y arena.

Dependiendo de su extensión y potencia, pueden presentar zonas acuíferas restringidas y localizadas que limitan la importancia de las mismas, sin embargo, presentan un alto potencial hidrogeológico.

Las litologías predominantes que forman este tipo de acuíferos incluyen a depósitos coluviales, aluviales, coluvio-aluviales, depósitos de ladera y terrazas indiferencias fluviales.

- **Permeabilidad media**

Los depósitos de alta permeabilidad pertenecen generalmente a elementos clásticos de granulometría media a gruesa, poco consolidados. Este tipo de rocas permiten una buena circulación del agua subterránea, se asocian a acuíferos relacionados con rocas clásticas no consolidadas de edad cuaternaria, de poca extensión y potencia, con permeabilidad generalmente media, dependiendo del tipo de matriz de que están formados. Esta categoría de permeabilidad está caracterizada por rocas de granulometría fina a muy fina (limos arcillosos y arcillas limosas) con grado medio a alto de compactación, factores hidrogeológicos que constituyen unidades con media permeabilidad.

- **Permeabilidad por fisuración**

Las unidades litológicas permeables por fisuración y disolución tienen porosidad secundaria y están asociadas con rocas consolidadas, generalmente formadas en la era Mesozoica. Estas unidades de origen volcano sedimentario hidrogeológicamente presentan un comportamiento similar y una distribución areal en toda la zona de estudio; agrupan en su litología materiales como lavas y calizas. Este tipo de materiales tienen una permeabilidad secundaria de tipo superficial por fisuración, debido a las fracturas y diaclasas que presentan. En base a la litología se considera entre media a baja

permeabilidad, y pueden incluir áreas de explotación a través de vertientes. Se asocia a la formación Misahuallí con este tipo de permeabilidad.

- **Unidades litológicas impermeables**

Estas unidades, debido al tipo de estructura que presentan, se consideran prácticamente impermeables, por lo que carecen totalmente de importancia hidrogeológica. Incluyen a las formaciones Misahuallí y granitoides de la Serie Zamora.

4.1.1.4 SUELOS

Los suelos edafológicos son la cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica.

a. Metodología

Para la clasificación de los suelos se utiliza las Claves para la Taxonomía de Suelos, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), sistema que utiliza el MAGAP con su programa de mapeo de suelos.

b. Resultados

- **Suelos amazónicos**

Los suelos cambian mucho de un lugar a otro. La composición química y la estructura del suelo cambian de un lugar a otro, están determinadas por el tipo de material parental del que se originan, por la cubierta vegetal, por el tiempo de exposición a agentes atmosféricos, por la topografía y por los cambios artificiales resultantes de las actividades humanas.

Los suelos amazónicos en su mayoría son pobres en nutrientes y tienen un bajo potencial de retención de calcio, potasio y fósforo. La baja capacidad de retención de los nutrientes se debe básicamente a la alta concentración de aluminio e hidrógeno, elementos que ocupan lugares que deberían ser ocupados por los nutrientes retenidos.

La meteorización y lavado (lixiviación) son dos agentes que actúan con gran intensidad en la región, a través de miles de años han removido los nutrientes y minerales que forman los suelos.

- **Clasificación de los suelos según el Orden**

Según el SIGTIERRAS (2015), en la zona de estudio los suelos están catalogadas dentro del orden *Inceptisol*.

Inceptisol

Los *Inceptisoles* son suelos minerales con un incipiente desarrollo de horizontes pedogenéticos (uno o más horizontes de alteración o concentración), en superficies geomórficas jóvenes.

Son suelos con características poco definidas, con alto contenido de materia orgánica, con pH ácido y mal drenados.

Se desarrollan en la zona Subandina en las laderas y mesetas disectadas, con pendientes desde suaves (5-12%) a medias (12-25%); en el Medio Aluvial Amazónico, corresponde al valle fluvial y las llanuras de inundación, se desarrollan los suelos en terrazas, depósitos aluviales y depósitos coluvio-aluviales, en pendientes desde plana (0-2%) hasta suave (5-12%); en la Amazonía Periandina se desarrollan los suelos en el piedemonte y laderas, en pendientes desde suave (5-12%) hasta muy fuerte (70-100%).

En las figuras adjuntas se puede observar el orden del suelo existente en las líneas de transmisión.

FIGURA F-9: ORDEN DE SUELO LT LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA



Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-10: ORDEN DE SUELO LT CUMBARATZA – DELSITANISAGUA



Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

- **Clasificación de los suelos según el Suborden**

Según la literatura especial se tienen los siguientes subórdenes: Aquepts y Udepts.

Aquepts

Son suelos desarrollados bajo condiciones hidromórficas permanentes, se les encuentra en cubetas de decantación y llanuras de inundación, presentan un subsuelo arcilloso, fuertemente moteado. Limitaciones fuertes a muy fuertes para labores agrícolas.

Según el SIGTIERRAS (2015), presentan régimen de humedad Acuico (saturados de agua, con predominio de reacciones de reducción debido a la ausencia de oxígeno), régimen de temperatura del suelo Isohipertérmico, no salino, escasa capacidad de intercambio catiónico, baja disponibilidad de nutrientes.

TABLA F-24: PROPIEDADES DE SUELOS AQUEPTS

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
pH	Ligeramente alcalino (7.5 – 8.0)
Textura	Franco arcilloso en superficie Arcillo-limoso a profundidad
Drenaje	Mal drenado
Profundidad efectiva	Muy superficial
Fertilidad natural	Baja
Contenido de materia orgánica	Bajo (<3.0%)

Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Udepts

Suelos originados a partir de sedimentos aluviales antiguos y residuales, con materiales moderadamente finos y se localizan en terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre.

Son suelos poco desarrollados con variedad de texturas, muy superficiales a profundos; los suelos presentan limitaciones fuertes a muy fuertes para la agricultura, su uso potencial es Tierras de Protección y Tierras Aptas Para Aprovechamiento Forestal.

De acuerdo al SIGTIERRAS (2015), tienen un Régimen de humedad del suelo Perúdic, régimen de temperatura del suelo Isohipertérmico, no salino, escasa capacidad de intercambio catiónico, con baja disponibilidad de nutrientes, con toxicidad media a alta.

TABLA F-25: PROPIEDADES DE SUELOS UDEPTS

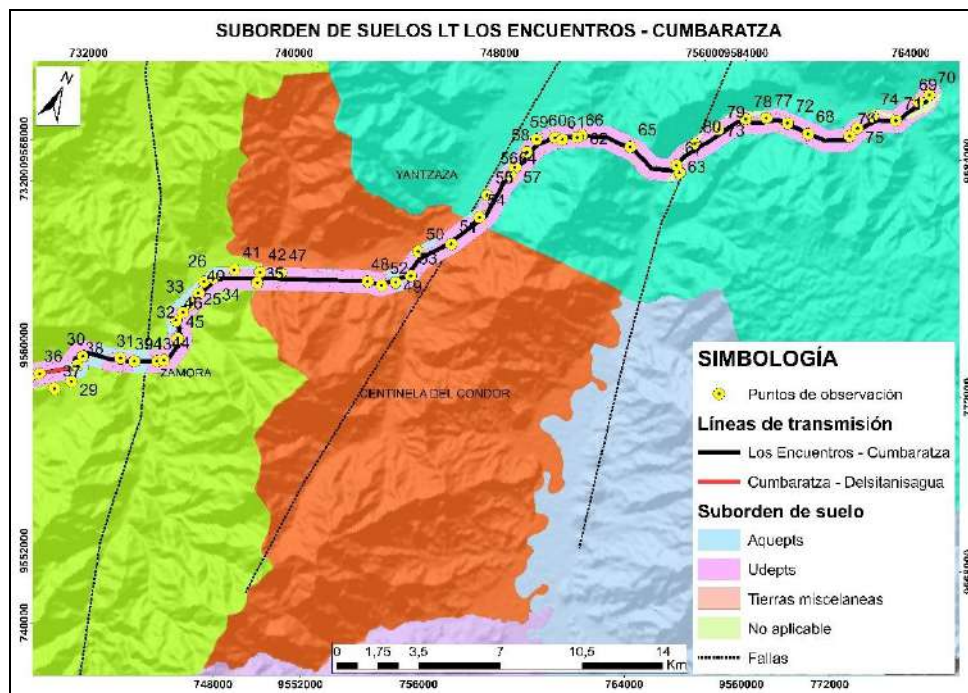
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
pH	Acido (5.0 – 5.5) Medianamente acido (5.5-6.0) Prácticamente neutro (6.5-7.5) Ligeramente ácido (6.0 – 6.5)
Textura	Franco/Franco arcilloso/ Franco arenoso en superficie Franco arcilloso/Arcilla a profundidad
Drenaje	Bueno a moderado

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Profundidad efectiva	Muy superficial (0 a 10 cm)
	Superficial (11 a 20 cm)
	Poco profundo (21 a 50 cm)
	Moderadamente profundo (51 a 100 cm)
	Profundo (>100 cm)
Fertilidad natural	Baja a muy baja
Contenido de materia orgánica	Medio (3.0 - 6.0%)
	Bajo (<3.0%)

Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

En las figuras adjuntas se puede observar el suborden del suelo existente en las líneas de transmisión.

FIGURA F-11: SUBORDEN DE SUELO LT LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA



Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-12: SUBORDEN DE SUELO LT CUMBARATZA – DELSITANISAGUA



Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.1.5 MECÁNICA DE SUELOS

a. Metodología

Durante la visita a campo, se ejecutó la toma de tres muestras de suelo disturbadas, éstas se toman en calicatas en las proximidades del área donde se proyecta instalar las estructuras.

TABLA F-26: MUESTRAS DE SUELOS PARA ANÁLISIS GEOMECÁNICO

CÓDIGO	COORDENADAS UTM	PROFUNDIDAD (M.)
EM1	728836 E; 9552312 N	1.85
EM2	746865 E; 9568551 N	3.50
EM3	761349 E; 9582277 N	2.85

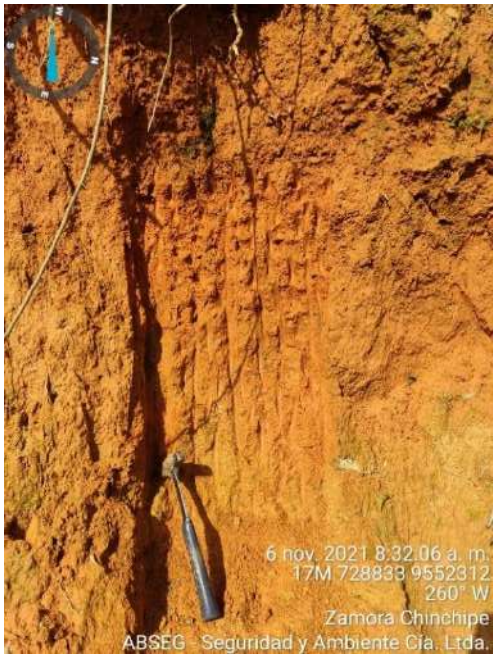
Fuente: SIGTIERRAS, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Las muestras son enviadas al laboratorio de mecánica de suelos Triaxilab, para determinar las propiedades geomecánicas de los suelos.

b. Descripción de calicatas

A continuación, se describen las calicatas realizadas en sitios proyectados para la construcción de torres:

TABLA F-27: DESCRIPCIÓN CALICATA EM1 – PROFUNDIDAD 1,85 M

PUNTO 1	
	
La calicata EM1 de 1,85 m de profundidad, presenta una cobertura de suelo de aproximadamente 0,35 m, de coloración café rojizo, pequeños fragmentos de grava menores a 0,50 cm, de baja plasticidad y con algo de humedad; de 0,35 m a 0,90 m se observó un nivel de textura arenolimoso color anaranjado amarillento, con pequeños fragmentos de relictos de roca de textura equigranular y altamente meteorizada, ligeramente húmeda y con plasticidad media. A partir de los 0,90 m hasta el 1,85 m el material se vuelve de una textura limosa y ocasionalmente limoarcillosa, de coloración anaranjado algo rojizo, de alta plasticidad y ligeramente húmeda.	

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA F-28: DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA EM2 – PROFUNDIDAD 3,50 M

PUNTO 2

Cobertura de suelo de 0,25 m, de coloración café rojizo, con pequeños fragmentos de grava menores a 0,50 cm, con plasticidad media y ligeramente húmedo; entre 0,25 y 0,65 m nivel de textura arcillosa de color rojizo, ligeramente húmedo, plasticidad media; entre 0,65 m. y 2,35 m estrato de textura limoarcillosa, de coloración rojiza, con alta plasticidad y ligeramente húmeda, a partir de los 2,35 m niveles arcillosos, fragmentos de grava de composición granítica < 1,00 cm., alta plasticidad y ligeramente húmedo.

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA F-29: DESCRIPCIÓN DE CALICATA EM3 – PROFUNDIDAD 2,85 M

PUNTO
Cobertura de suelo de aproximadamente 0,15 m, con marcas de sobrepastoreo, coloración café, plasticidad media y ligeramente húmeda; entre los 0,15 m y 0,85 m nivel de textura limosa de color anaranjado, ligeramente húmedo, plasticidad baja; entre los 0,85 m y 2,35 m estrato de textura limoarcillosa, de coloración amarillenta, alta plasticidad y ligeramente húmeda, bloques aislados de roca de composición volcánica < 20,00 cm; entre 2,35 m y los 2,85 m horizonte de textura areno-limosa, fragmentos de grava de composición granítica < 1,00 cm, una alta plasticidad y con ligera humedad.

Elaborado por: ABSEG, 2021

c. Resultados de análisis geomecánicos

A continuación, se presenta el compendio de los resultados del laboratorio con las características físico-mecánicas de los suelos.

Código	EM1	EM2	EM3
Grava (%)	1	0	3
Arena (%)	27	5	22
Finos (%)	73	95	75

Código	EM1	EM2	EM3
LL (%)	40.8	44.6	50.5
LP (%)	34.0	36.0	36.2
IP (%)	6.8	8.6	14.3
Peso específico (g/cm3)	2.708	2.736	2.745
SUCS	ML	ML	MH
AASHTO	A-5	A-5	A-7-5
IG (86)	6	12	13

Fuente: Triaxilab, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.1.6 RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

a. Metodología

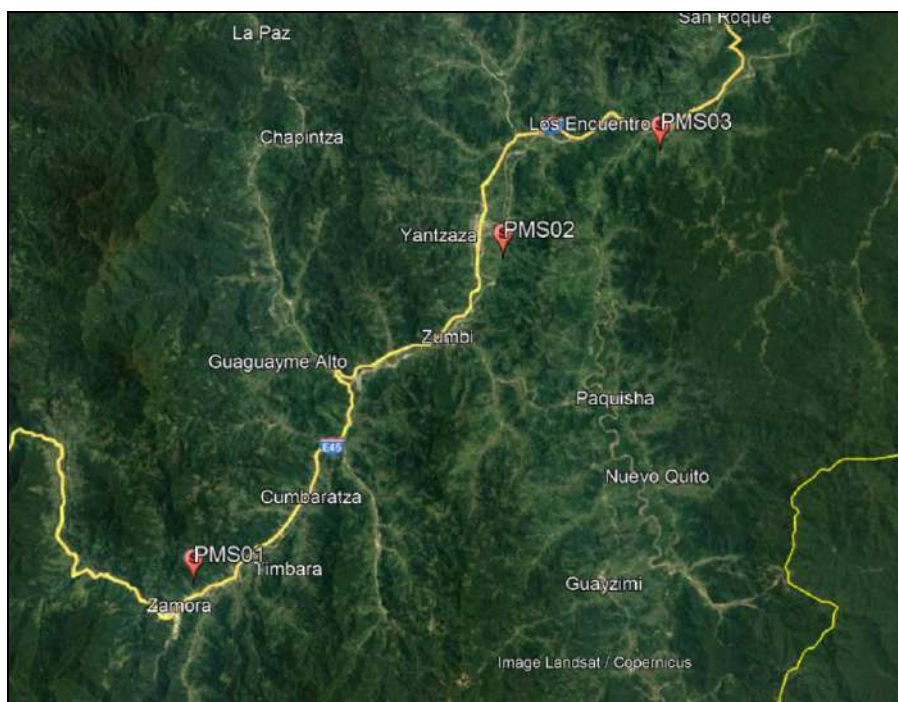
Con el fin de realizar la caracterización química de los suelos se tomó 2000 gramos de muestra en cada punto, dichas muestras fueron etiquetadas e incluidas dentro de una cadena de custodia que asegura su trazabilidad y preservación hasta la llegada al laboratorio para su análisis correspondiente. Los parámetros a determinar son los señalados en el Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 2 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Tabla 1: Criterios de Calidad del Suelo.

b. Ubicación de los puntos de muestreo

En la selección de los puntos se buscó abarcar toda el área de estudio, se consideró la distancia total de las dos líneas de transmisión para tener una distribución homogénea de los puntos de muestreo, planteándose así un punto inicial (L/T Cumbaratza – Delsintanisagua), un punto intermedio (L/T Los Encuentros – Cumbaratza) y un punto al final (L/T Los Encuentros – Cumbaratza), los mismos están localizados en los puntos de construcción de las torres, las muestras fueron de tipo compuestas, homogenizadas teniendo representatividad del área de estudio.

En la figura y tabla que se presentan a continuación, se presenta la ubicación de los puntos donde se realizó el Muestreo de suelo:

FIGURA F-13: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE SUELO



Fuente: Fase de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA F-30: UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE SUELO

CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS DE UBICACIÓN	
	ESTE	NORTE
PMS01	728833	9552307
PMS02	750363	9574841
PMS03	761314	9582302

Fuente: Fase de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

c. Resultados

Los resultados se sintetizan en la Tabla F-31, presentada a continuación:

TABLA F-31: RESULTADOS QUÍMICOS DE SUELO

PARÁMETRO	UNIDADES	LÍMITES PERMISIBLES	MUESTRAS		
			PMS01	PMS02	PMS03
Conductividad eléctrica	uS/cm	200	187,9	226	206,95
pH	Unidades de pH	6 – 8	4,65	5,16	4,91
Relación de Adsorción de Sodio (Índice SAR)	---	4	2,16	0,95	3,47
Arsénico	mg/Kg	12	< 10	< 10	< 10
Azufre	mg/Kg	250	< 250	< 250	< 250
Bario	mg/Kg	200	303,53	300,38	125,15
Boro	mg/Kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0

PARÁMETRO	UNIDADES	LÍMITES PERMISIBLES	MUESTRAS		
			PMS01	PMS02	PMS03
Cadmio	mg/Kg	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cobalto	mg/Kg	10	< 10	17,63	< 10
Cobre	mg/Kg	25	< 10	115,94	33,87
Cromo Total	mg/Kg	54	< 10	< 10	< 10
Cromo VI	mg/Kg	0,4	< 0,0189	< 0,0189	< 0,0189
Cianuro	mg/Kg	0,9	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Estaño	mg/Kg	5	110,16	57,18	< 5
Fluoruros	mg/Kg	200	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Mercurio	mg/Kg	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno	mg/Kg	5	< 2	< 2	< 2
Níquel	mg/Kg	19	< 10	13,96	< 10
Plomo	mg/Kg	19	< 5	16,19	12,52
Selenio	mg/Kg	1	< 1	< 1	< 1
Vanadio	mg/Kg	76	< 50	< 50	< 50
Zinc	mg/Kg	60	38,84	112,84	64,54

Fuente: Laboratorio AMBIENLAB, Informe No. RT/RA/S/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/S-502/001, RT/RA/S/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/S-501/001, RT/RA/S/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/S-505/001

* Límites permisibles tomados del Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 2 del Libro VI del TULSMA, Tabla 1: Criterios de Calidad del Suelo.

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los resultados de Laboratorio se encuentran disponibles en el Anexo F-03 Resultados muestras de suelo, así como la Acreditación ante el SAE en el Anexo F-02 Acreditación AMBIENLAB.

De acuerdo a lo establecido en el del Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 2 del Libro VI del TULSMA, Tabla 1: Criterios de Calidad del Suelo, se tiene que todas las concentraciones cumplen con los límites permisibles, a excepción de la registrada en los siguientes parámetros:

- Conductividad, cobre y Zinc: PMS02 y PMS03
- Bario y Estaño: PMS01 y PMS02
- Cobalto: PMS02

Los incumplimientos se deben a que las muestras fueron tomadas en suelos de orden Inceptisol, suborden Udepts, los cuales de acuerdo a (Duque Parrado, 2012; citado en Pablo Peñafiel, 2016) han sido formados a partir de procesos de meteorización y lavado (lixiviación), que han removido los nutrientes de los minerales existentes dispersándolos en el medio; y principalmente, a la solubilidad que presentan los metales como el bario, cobre, cobalto, estaño y zinc, ya que aumenta en condiciones de pH ácido (menor a 5,5) característica presente en las muestras de suelo. A estos factores, se debe incluir el mal manejo de plaguicidas y fertilizantes utilizados en actividades agrícolas que ocasionan un deterioro del componente.

4.1.1.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El trazado de las líneas de transmisión está en las cuencas de los ríos Zamora y Nangaritza, que desembocan en el río Amazonas.

Las líneas de transmisión se localizan en la zona Subandina, en el eje de la L/T afloran las formaciones/unidades Zamora, batolito de Zamora, Misahuallí, depósitos aluviales, depósitos coluvio-aluviales, depósitos en conos de deyección y depósitos de laderas (coluviales).

A lo largo del trazado de la L/T se atraviesan diferentes geoformas, entre las que se tiene: i) fluvial asociadas a los valles, barrancos, conos de deyección, terrazas y llanuras de inundación; ii) Poligénicas representadas por coluvio-aluviales antiguos con pendientes desde muy suave a fuerte; iii) Tectónico erosivo formando relieves montañosos y colinados; iv) Volcánico representado por montañas; v) Laderas en las cuales se tienen geoformas de vertientes y coluviones antiguos.

Las formaciones con interés hidrogeológico están asociadas a depósitos intergranulares, como depósitos aluviales, coluvioaluviales y terrazas.

Los suelos de la zona son del orden Inceptisol, tienen un incipiente desarrollo de horizontes desarrollados sobre superficies geomorfológicas jóvenes, con pH alcalino a ácido, mal drenados; se diferencian dos subórdenes Aquepts y Udepts.

En las calicatas en el área de las torres proyectadas se tienen suelos finos, según la clasificación SUCS los suelos son limos inorgánicos de baja compresibilidad (ML), y limos inorgánicos o arenosos finos (MH) suelos elásticos.

En los análisis químicos se evidenció que todas las concentraciones cumplen con los límites permisibles, a excepción de la registrada en los siguientes parámetros:

- Conductividad, cobre y Zinc: PMS02 y PMS03
- Bario y Estaño: PMS01 y PMS02
- Cobalto: PMS02

4.1.2 CLIMATOLOGÍA

4.1.2.1 METODOLOGÍA

Se ubicaron las estaciones meteorológicas en un mapa regional, para determinar la estación o estaciones cercanas al área de estudio. Los datos climatológicos se obtuvieron a partir de los reportes que constan en los Anuarios del INAMHI para meteorología y climatología relativos a las estaciones climatológicas y la estación meteorológica disponible para la Central Eólica Villonaco.

Se recopiló y analizó la información meteorológica a nivel mensual multianual de la estación más representativa, para que después de la validación de la información, se realice la caracterización climática del área de estudio.

El análisis de las condiciones climatológicas para la zona donde se van a ubicar las Líneas de Transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza 138 kV y Cumbaratza – Los Encuentros 230 kV, se lo realizó con la información de la estación meteorológica más cercana al área de estudio.

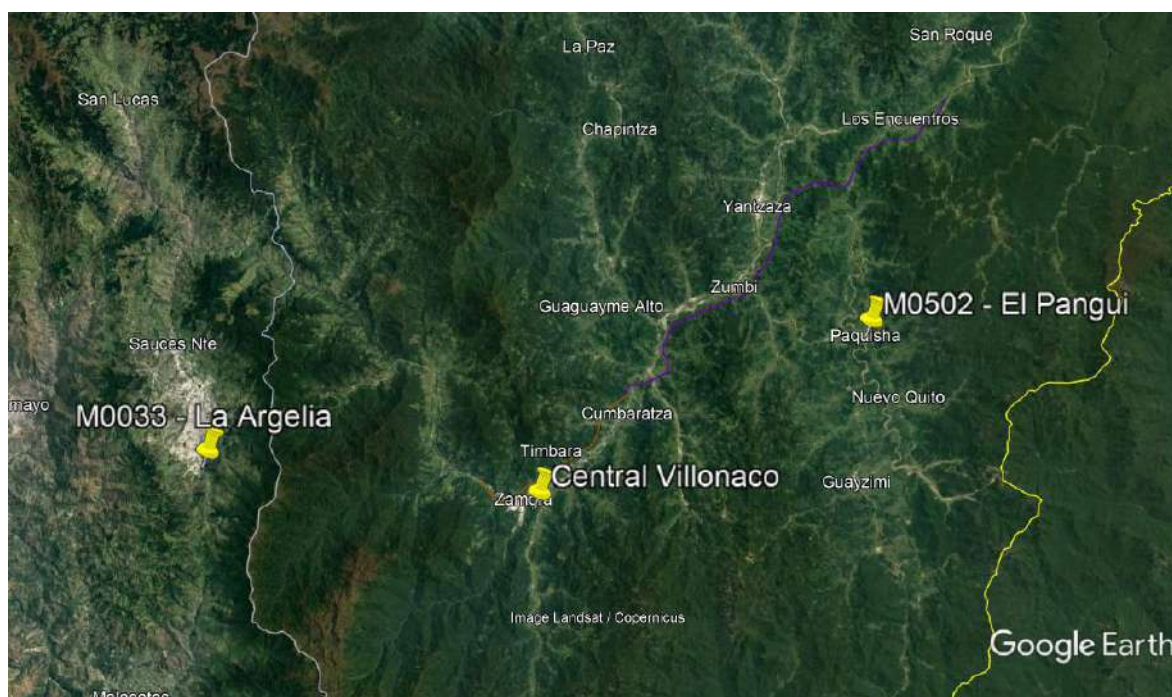
La información se tomó de los Anuarios Meteorológicos e Hidrológicos reportados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) hasta el año 2013 de la estación M0033 La Argelia – Loja y M0502 El Pangui, con un número de años de registro mayor a cinco siendo estos continuos. Como fuente adicional se utilizaron los datos de la estación meteorológica de la Central Eólica Villonaco para el periodo 2016-2020.

TABLA F-32: ESTACIONES METEOROLÓGICAS APLICABLES AL PROYECTO

CÓDIGO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (MSNM)	TIPO
M0033	La Argelia – Loja	4° 2' 11"	79° 12' 4"	2160	AP: Agrometeorológica
M0502	El Pangui	3° 55' 59"	78°40' 29"	820	PG: Pluviográfica
1089251	Central Villonaco	4° 04' 12"	78° 56' 24"	1026	Meteorológica

- Fuente: INAMHI, 2003 – 2013 y Central Eólica Villonaco, 2021.
- Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-14: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS APLICABLES AL PROYECTO



Fuente: Google Earth, 2021.
Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.2.2 ANÁLISIS REGIONAL

El clima en el Ecuador continental presenta numerosas variables ya que está influenciado por factores principales: las corrientes marinas del Pacífico, los pisos altitudinales generados por la presencia de los Andes que van desde los 1000 a más de 6.310 metros sobre el nivel del mar y los sistemas meteorológicos. (All.ec, 2013)

El clima ecuatoriano es, en general, caluroso y subtropical. A causa de la geografía del país, atravesado por los Andes, se han generado diferentes regiones climáticas. Así, las zonas andinas son muy frías, mientras que, en las regiones del litoral y oriental, abundan las fuertes lluvias propias del Trópico. (Wordpress, 2013)

En el Ecuador la altitud del suelo, es el factor que más contribuye a modificar el clima. Considerando que desde el nivel del mar la temperatura desciende un grado por cada 200 metros de altura, por lo que, el clima tiene una fluctuación de aproximadamente 31 grados, ya que el nivel de sus tierras va desde 0 metros al nivel del mar hasta 6.310 metros (cumbres del Chimborazo). Si en la región Andina oscila entre los 500 y más de los 6.000

metros de altura, lógicamente existen diferentes zonas climáticas con distintos pisos climáticos o ecológicos. (Portilla, 2018)

Es así como entre los 1.500 a 3.000 metros, las temperaturas medias van de 8° a 20° C, y los valores máximos de 22°C a 30°C y -4°C hasta 5°C en valores mínimos. En las vertientes exteriores de las cordilleras, entre 500 a 26.70 metros de altura, por cada 1.000 metros de mayor elevación, las temperaturas medias descienden 4,7° C. En el nivel entre 2.670 y 4.400 metros, por el mismo incremento en altitud, las temperaturas medias descienden 5°C. (Portilla, 2018)

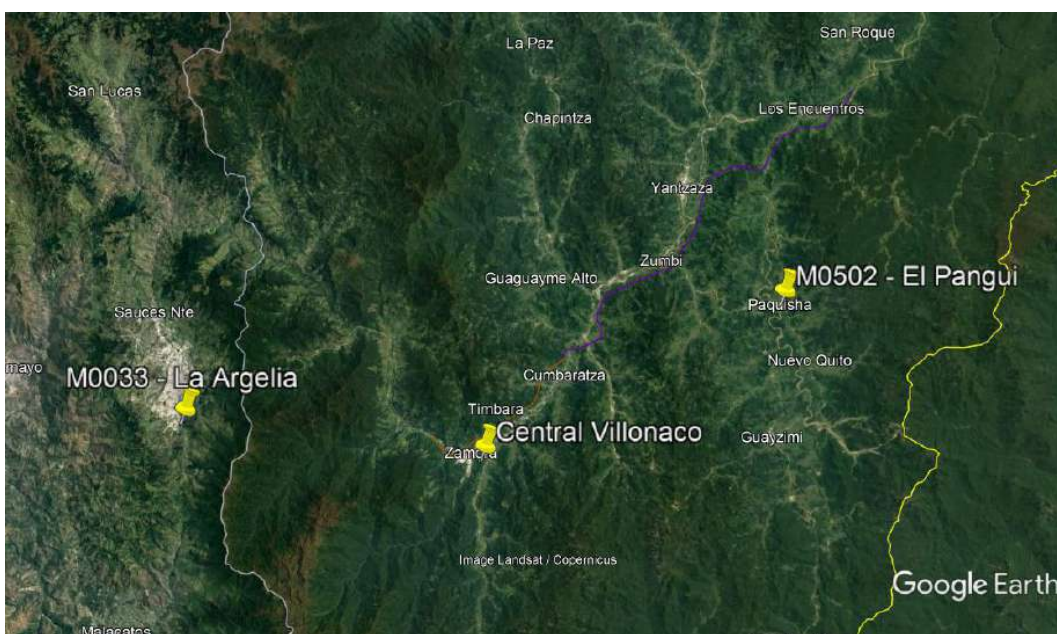
El relieve de la Amazonía o región oriental está conformado por colinas que se originan en la parte oriental de los Andes y descienden hasta las llanuras del Amazonas, a cuya cuenca pertenecen importantes ríos como el Putumayo, el Napo y el Pastaza. Hay dos subregiones geográficas: Alta Amazonía y Llanura Amazónica. En la primera se encuentran las cordilleras de Napo Galeras, Cutucú y Cóndor. Los relieves más sobresalientes de la región se encuentran en la parte norte, cerca del volcán Sumaco, y los más bajos hacia el lado este. En la Amazonía se encuentran seis de las provincias del país: Napo, Sucumbíos, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. En esta región existen importantes yacimientos petrolíferos que en la actualidad constituyen la base de la economía ecuatoriana. (Portilla, 2018)

La región amazónica se encuentra principalmente bajo la influencia de las Masas de Aire Tropicales Continentales que se caracterizan por bajas temperaturas y un contenido menor de humedad, su lugar de origen son las planicies del Litoral y del Oriente, distinguiéndose estas últimas por un mayor contenido de humedad; las mismas que se originan en la Amazonía Central y que gran parte del año actúan como perturbaciones tropicales; sin embargo y aunque sea en forma limitada, también se observa una ligera recesión de las precipitaciones a fines de Diciembre y en Enero. (Portilla, 2018)

4.1.2.3 ANÁLISIS LOCAL

El sector posee un clima mesotérmico templado cálido – clima húmedo con pequeño déficit de agua, se caracteriza por tener una precipitación anual de entre 1750 a 2500 mm y su temperatura media oscila entre los 18 °C y 24 °C. (INAMHI, 2017)

FIGURA F-15: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN RELACIÓN AL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Google Earth, 2021.
Elaborado por: ABSEG, 2021

d. Análisis de Precipitaciones

Se denomina precipitación, a toda agua meteórica que cae en la superficie de la tierra, tanto en forma líquida (llovizna, lluvia, etc.) y sólida (nieve, granizo, etc.) y las precipitaciones ocultas (rocío, la helada blanca, etc.). Ellas son provocadas por un cambio de la temperatura o de la presión. (Ordoñez, 2011)

La precipitación se mide por la altura en milímetros que alcanzaría sobre una superficie plana y horizontal donde no se perdiera por infiltración o evaporación, y tal altura se da en milímetros. Un milímetro de precipitación equivale a un litro de agua por metro cuadrado. (JEOP, 2012)

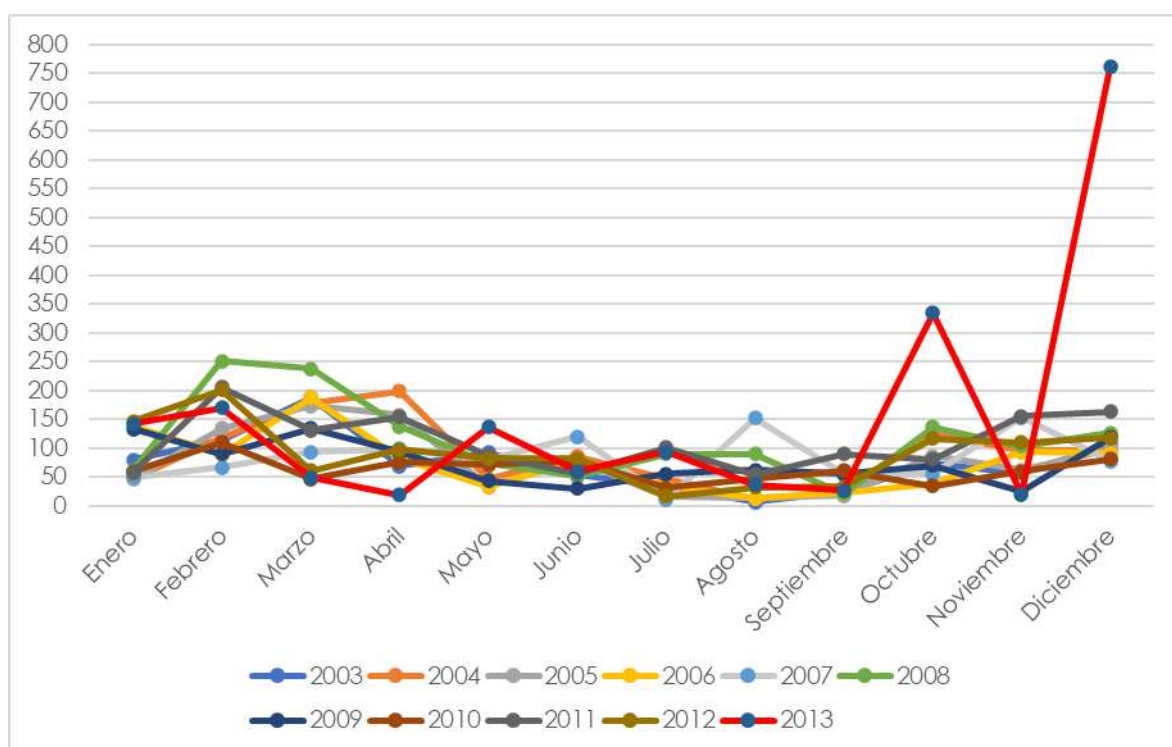
Para el análisis pluviométrico se tomaron los reportes de las estaciones M0033 y M0502, conforme los datos de la estación M0033 se determina que la zona soporta un total promedio anual de 1103,37 mm., con una media mensual de 91,95 mm., una máxima de 761 mm. y una mínima de 6,9 mm. El promedio de precipitación en 24 horas es de 22,30 mm., con una máxima de 278 mm., y una mínima de 2,1 mm. El número aproximado de días lluviosos al año es de 184, con una media mensual de 15 días, un máximo de 28 días y un mínimo de 3 días.

TABLA F-33: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

M0033	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	80,3	48,1	46,4	138,1	50,1	62,3	133	59,4	58,2	147	141,7
Febrero	113,3	119	134,5	88,8	66,3	251	90,2	109,6	205,3	201,6	169,7
Marzo	188	177,6	173,6	188,3	93,5	237,9	134,4	46,3	131,4	60,5	48,8
Abril	68,8	198,7	157,6	82,7	99,1	137,8	93,1	75,8	154,5	97,8	18,9
Mayo	92,4	46,5	33	33,6	80,7	74,6	43,3	70,7	87,1	82,1	137
Junio	53,9	85,4	79	78,5	120	51,3	29,8	77,5	56,1	82,2	60,2
Julio	34,1	47,5	15,3	33,7	11,3	89,5	55,7	31,1	101	16,6	93,5
Agosto	6,9	12,1	13,4	13,2	152,4	89,7	61,9	46,2	54,7	32	36,3
Septiembre	25	25,2	18,1	22,5	55	20,6	55,6	60,6	89,8	32,8	27
Octubre	73,3	125,8	86,2	37,2	55,7	136,4	69,7	34,4	80,9	116,4	334
Noviembre	56,5	95,3	62,5	93,1	153,3	102,9	26	60	155,9	110,1	20
Diciembre	106,8	96,3	98,3	90,6	77,6	126,3	118,4	81,1	163,7	117,3	761

Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-16: VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (ESTACIÓN M0033 - LA ARGELIA LOJA)


Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

En la Figura F-16 se refleja una precipitación elevada en los meses de febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre, siendo diciembre el mes más lluvioso del año con un valor de 761mm.; mientras que la precipitación decrece en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, donde se reporta septiembre como el mes más seco con precipitaciones de apenas 20,44mm promedio.

En la estación M0502 se determina que la zona soporta un total promedio anual de 152,85mm., con una media mensual de 153,09 mm., una máxima de 335,1mm. y una mínima de 42,9mm. No se registran datos de 24 horas, ni el total de días lluviosos.

TABLA F-34: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

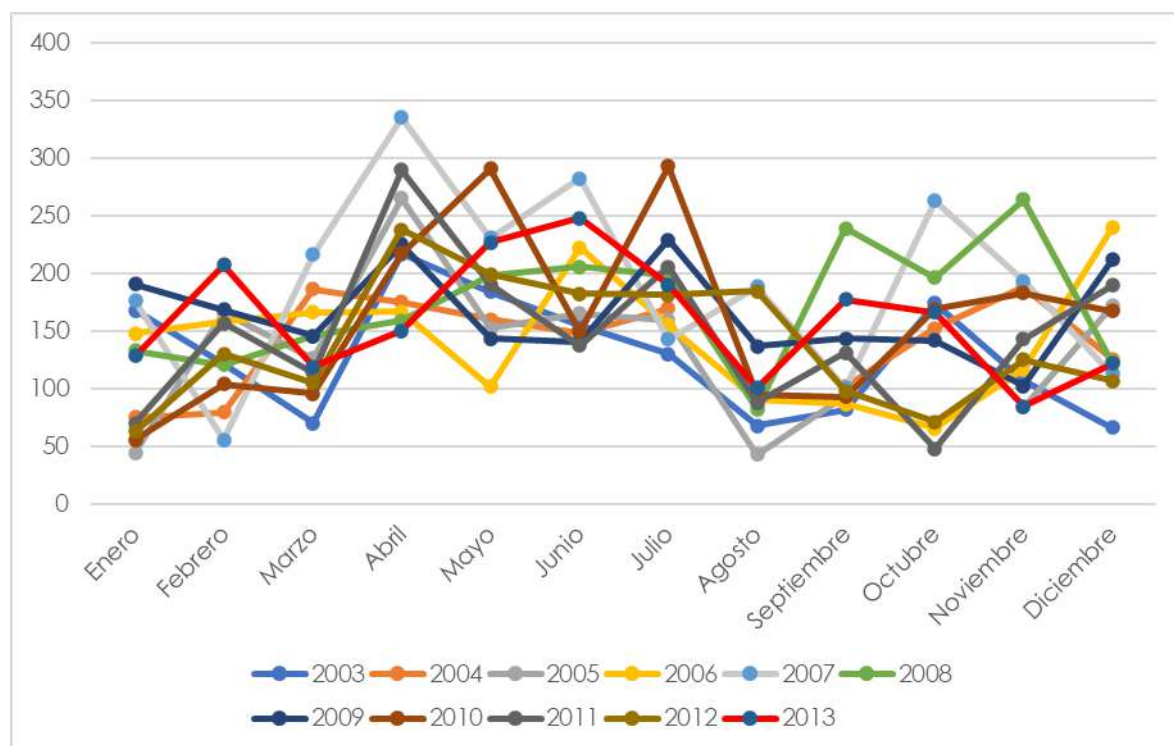
M0502	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	167,7	74,9	44,6	147,9	176	132,8	190,7	55,4	69,9	62,65	128,6
Febrero	121,8	79,3	165,5	158,2	55,7	120,7	168,25	103,8	156,6	130,2	207,4
Marzo	70	185,9	126	166	216	145,7	145,8	95,8	113,9	104,85	118,9
Abril	216,9	175	265	166,8	335,1	159	225,2	217,5	289,6	237,9	149,9
Mayo	183,8	159,8	152,4	101,4	230,9	198,4	143,2	290,6	190,3	199,1	226,6
Junio	154,5	148	164,9	222,3	282,6	205,7	140,4	149,4	137,1	182	247,7
Julio	130	169,5	159,3	155,3	142,7	198,2	228,7	292,8	205,4	181,1	189,8
Agosto	67,7		42,9	89,8	188,3	82	136,9	94,2	87,9	184,7	100,6
Septiembre	81,7	101,8	93,8	86,4	100,4	239,2	143,5	93	131,2	97,8	177
Octubre	173,7	152,2		65,7	262,7	196,3	141,9	169,1	47,7	71	166,4
Noviembre	106,8	188,1	83,8	116,7	193,4	264,2	102	183,1	142,55	124,9	84,5

M0502	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Diciembre	66	125,3	171,8	239,4	112,8	122,6	211,5	167,05	189,275	106,7	121,9

Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-17: VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (ESTACIÓN M0502 – EL PANGUI)



Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

En la Figura F-17 se refleja una precipitación elevada en los meses abril, mayo, junio, julio, siendo abril el mes más lluvioso del año con un promedio de 255,04mm.; mientras que la precipitación decrece en los meses de enero, febrero, marzo, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre donde se reporta agosto como el mes más seco con precipitaciones de 107,5 mm promedio.

En la estación de la Central Eólica Villonaco se determina que la zona soporta un total promedio anual de 472,07mm., con una media mensual de 39,34mm., una máxima de 46,78 mm. y una mínima de 14,04 mm.

TABLA F-35: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

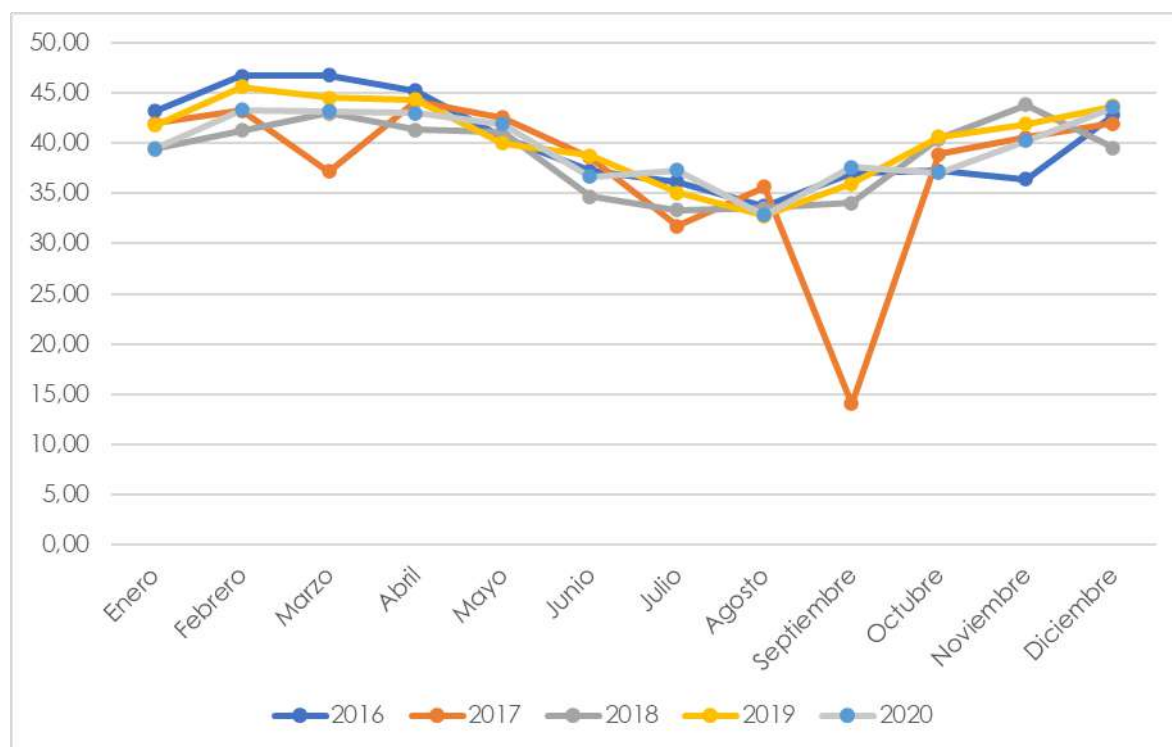
CENTRAL EÓLICA VILLONACO	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	43,17	41,98	39,48	41,77	39,41
Febrero	46,68	43,27	41,29	45,58	43,34
Marzo	46,78	37,20	42,98	44,53	43,16
Abril	45,23	44,23	41,33	44,35	42,97
Mayo	40,60	42,53	41,04	40,02	41,90
Junio	37,23	38,61	34,66	38,75	36,64

CENTRAL EÓLICA VILLONACO	2016	2017	2018	2019	2020
Julio	36,14	31,74	33,38	35,04	37,30
Agosto	33,73	35,63	33,53	32,76	32,81
Septiembre	37,07	14,04	34,04	36,00	37,63
Octubre	37,23	38,90	40,46	40,61	37,07
Noviembre	36,41	40,59	43,80	41,92	40,23
Diciembre	42,78	41,97	39,53	43,69	43,58

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-18: VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO)



Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021.

En la Figura F-18 se refleja una precipitación elevada en los meses de febrero y marzo, siendo el mes de marzo con 46,78 mm.; mientras que la precipitación decrece en los meses de junio y julio, la precipitación más baja se registró en el año 2017 el mes de septiembre con un valor de 14,04 mm.

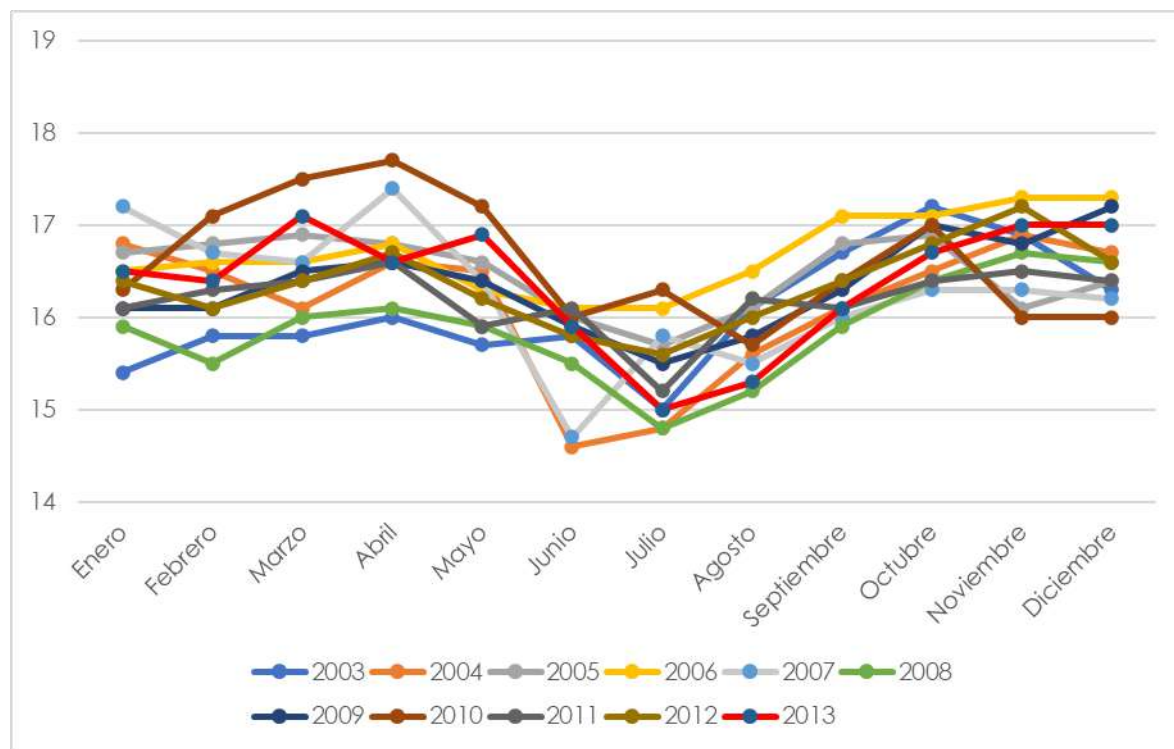
4.1.2.4 ANÁLISIS DE TEMPERATURA

La temperatura es una magnitud física que mide la energía térmica de una sustancia. La temperatura se suele entender relacionada con el calor (energía térmica) o ausencia de calor de un cuerpo. Sin embargo, a menudo el calor o el frío percibido por las personas tiene más que ver con la sensación térmica, que con la temperatura real. (Rodríguez, sf)

La zona climática donde se encuentra el área de estudio es mesotérmico templado cálido – clima húmedo con pequeño déficit de agua; la temperatura ambiental mínima y

máxima para todos los meses del año presenta una tendencia constante como se muestra en la Figura F-19.

FIGURA F-19: VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN °C (ESTACIÓN M0033 - LA ARGELIA LOJA)



Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

Como se observa en la Tabla F-36, el área de estudio presenta temperaturas máximas de 17,7°C, mínima de 14,6°C y media de 16,31°C. En la Figura se puede observar que los meses con las temperaturas más altas son marzo, abril, octubre y diciembre, siendo octubre el mes con la temperatura más alta promedio de 16,75 °C; en los meses de junio, julio y agosto se presentaron las temperaturas más bajas, siendo julio el mes con la temperatura más baja promedio de 15,44 °C.

TABLA F-36: TEMPERATURA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA MENSUAL EN °C DE LA ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA

AÑO	2003			2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010			2011			2012			2013		
MES	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
En	11,7	15,4	20,2	11,1	16,8	23,7	11,2	16,7	22,8	12,8	16,5	21,8	13,9	17,2	22	12,5	15,9	20,4	12,5	16,1	21	12,7	16,3	20,7	11,8	16,1	21,8	12,7	16,4	21,9	13,6	16,5	20,5
Feb	12,7	15,8	20,6	11,9	16,5	22,5	13,1	16,8	22,1	12,8	16,6	22	12,7	16,7	22,1	12,2	15,5	20	12,6	16,1	20,9	13,3	17,1	21,7	12,3	16,3	22	12,3	16,1	21,3	13,2	16,4	21,3
Mar	12,1	15,8	20,9	13,1	16,1	20,4	12,9	16,9	22,6	12,7	16,6	22	12,9	16,6	22	11,7	16	21,8	12,3	16,5	22,1	13,5	17,5	22,4	11,8	16,4	22,5	13,1	16,4	21,5	13,5	17,1	21,9
Ab	12,2	16	21,6	12,5	16,6	22,5	13	16,8	22,6	12,3	16,8	22,4	13,2	17,4	23,2	11,9	16,1	21,7	12,8	16,6	21,6	13,3	17,7	23,4	12,3	16,6	22,4	11,5	16,7	22,6	11,8	16,6	21,9
May	12,5	15,7	20,3	12,7	16,5	22,2	11,8	16,6	22,4	12,4	16,3	21,7	12,4	16,4	22,1	12	15,9	20,9	11,9	16,4	21,9	13,1	17,2	22,7	11,8	15,9	21,1	12,9	16,2	20,7	12,5	16,9	22,5
Jun	11,9	15,8	20,9	12,2	14,6	18,5	12,5	16	29,8	13	16,1	20,9	11,8	14,7	19,1	11,3	15,5	20,9	12,3	15,9	20,7	12,8	16	20,6	12,2	16,1	21,5	12,2	15,8	20,1	13,2	15,9	19,9
Jul	12,3	15	19,2	11,5	14,8	20,1	11,9	15,7	20,7	13,5	16,1	20,4	11,7	15,8	21,7	10,9	14,8	19,4	12,3	15,5	19,8	11	16,3	22,6	12,1	15,2	19,2	12,8	15,6	19,4	12	15	18,4
Ago	12,7	16,1	20,9	12,2	15,6	20,2	12,1	16,1	21,2	13,4	16,5	21,2	11,8	15,5	20,5	10,2	15,2	20,7	12	15,8	20,3	10,7	15,7	21,5	12,6	16,2	20,6	12,9	16	20,4	11,7	15,3	19,5
Sept	12	16,7	23	11,8	16,1	21,6	12,7	16,8	22,6	13,2	17,1	22,4	12,9	16	20,4	11,8	15,9	20,8	12,7	16,3	20,6	11,4	16,4	22,4	12,7	16,1	20,5	12,9	16,4	20,5	11,9	16,1	21,1
Oct	12,3	17,2	23,9	11,7	16,5	22,9	11,7	16,9	23,6	11,8	17,1	24,2	11	16,3	22,9	11,7	16,4	22,6	12,2	17	22,9	11,5	17	23,3	10,7	16,4	22,9	12,6	16,8	22,5	12,1	16,7	22,1
Nov	10,6	16,9	24,3	11,9	16,9	23,8	9,5	16,1	23,4	12,2	17,3	24,2	12,7	16,3	21,4	11,4	16,7	23,1	11,1	16,8	23,2	10,2	16	22,8	11,2	16,5	23,1	12,8	17,2	23,2	10,8	17	23,8
Dic	12,5	16,3	21,9	11,5	16,7	23,5	11,6	16,4	22,9	12,9	17,3	23,4	11,8	16,2	22	11,8	16,6	23	12,3	17,2	23,6	11,6	16	22,3	12,8	16,4	21,6	11,9	16,6	22,3	12,7	17	22,5

Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

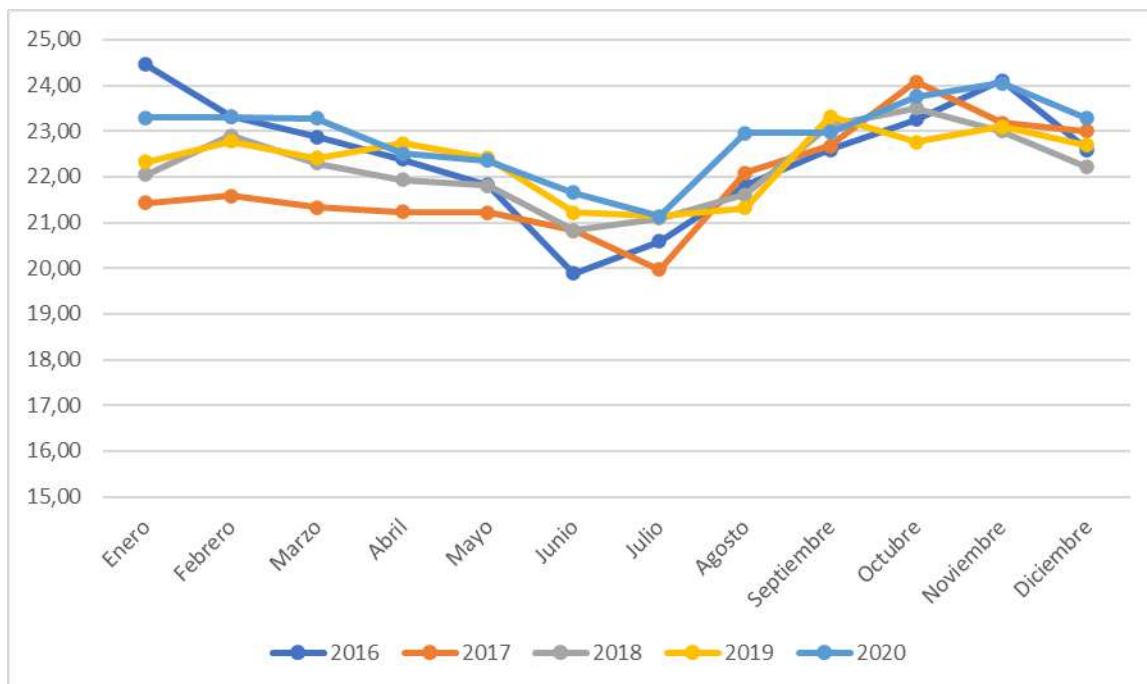
TABLA F-37: TEMPERATURA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA MENSUAL EN °C DE LA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

AÑO	2016			2017			2018			2019			2020		
MES	MIN	MEDIA	MAX	MIN	MEDIA	MAX	MIN	MEDIA	MAX	MIN	MEDIA	MAX	MIN	MEDIA	MAX
Enero	18,00	24,45	33,00	17,00	21,43	30,00	16,60	22,04	30,80	17,50	22,33	30,50	17,60	23,30	33,40
Febrero	17,00	23,32	31,00	17,00	21,58	28,00	16,90	22,90	32,50	17,80	22,78	29,10	17,60	23,31	31,00
Marzo	18,00	22,87	32,00	16,00	21,33	28,00	17,70	22,29	29,10	17,50	22,41	30,10	18,20	23,28	30,90
Abril	17,00	22,38	30,00	17,00	21,23	28,00	17,00	21,94	31,50	17,90	22,73	29,80	15,70	22,51	30,00
Mayo	16,00	21,82	29,00	16,00	21,21	28,00	16,70	21,81	29,50	17,30	22,41	30,20	16,50	22,35	30,40
Junio	15,00	19,89	27,00	14,00	20,82	29,00	13,40	20,83	28,10	15,80	21,23	28,60	15,40	21,66	30,30
Julio	14,00	20,59	28,00	14,00	19,97	29,00	15,40	21,09	30,00	15,30	21,14	30,30	15,30	21,14	28,80
Agosto	16,00	21,83	31,00	15,00	22,09	31,00	15,40	21,62	30,10	14,00	21,32	30,20	16,20	22,96	32,20
Septiembre	16,00	22,60	32,00	16,00	22,68	32,00	13,20	23,14	32,20	16,00	23,32	33,00	16,70	22,98	32,40
Octubre	17,00	23,26	35,00	17,00	24,08	33,00	17,50	23,50	32,50	16,30	22,77	31,40	16,10	23,76	34,10
Noviembre	16,00	24,10	36,00	17,00	23,18	33,00	17,70	23,00	32,50	16,90	23,10	32,30	16,70	24,05	33,40
Diciembre	18,00	22,59	30,00	17,00	23,00	32,00	17,00	22,22	31,10	17,30	22,69	30,10	17,90	23,29	30,90

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-20: VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN °C (ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO)



Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021.

Como se muestra en la Tabla F-37, el área de estudio presenta temperaturas máximas de 24,45°C, mínima de 19,89°C y media de 22,36°C. En la Figura se puede observar que los meses con las temperaturas más altas son enero, octubre y noviembre, siendo enero de 2016 donde se registró 24,45°C; en los meses de junio y julio se presentaron las temperaturas más bajas, siendo junio de 2016 el mes con la temperatura más baja promedio de 19,89 °C.

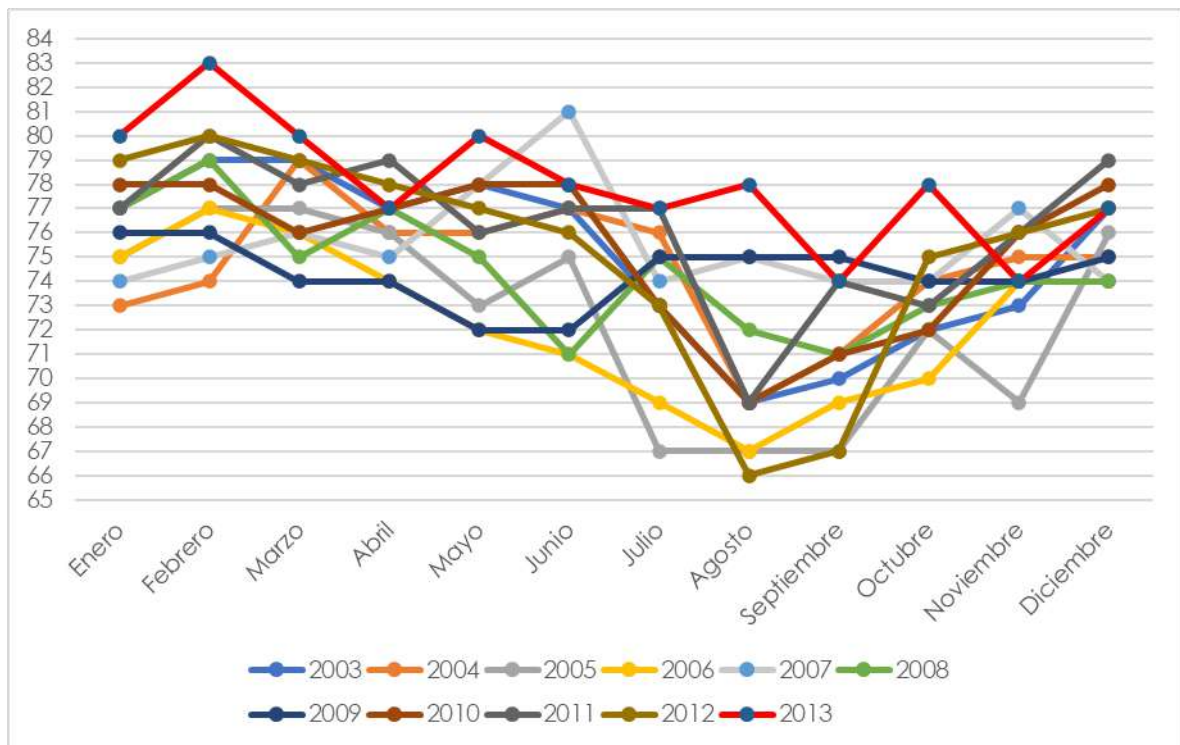
e. Análisis de Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación entre la presión actual del vapor de agua y la presión de vapor saturado, a la temperatura del bulbo seco. La humedad relativa se incrementa cuando el aire se enfría o cuando se agrega vapor de agua al aire. (Cenicafe, sf)

Es la proporción de vapor de agua real en el aire comparada con la cantidad de vapor de agua necesaria para la saturación a la temperatura correspondiente. La humedad relativa indica que tan próxima está el aire a la saturación, más que decir la cantidad real de vapor de agua en el aire. Se mide en porcentaje entre 0 y 100, donde el 0 significa aire seco y 100% aire saturado de humedad. (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Oficial, sf)

La humedad relativa anual tiene un promedio de 74,87%, humedad relativa mínima de 66% y humedad relativa máxima de 83%. En la Figura F-21 se muestra la distribución de la humedad relativa cercana a la zona de estudio.

FIGURA F-21: VARIACIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL



Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

TABLA F-38: HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA MENSUAL DE LA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

AÑO	2003			2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010			2011			2012			2013		
MES	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
Ene	42	77	96		73		32	75	96	42	75	95	45	74	93	46	77	93	39	76	95	45	78	95	36	77	98	46	79	98	45	80	94
Feb	41	79	95	44	74	98	44	77	98	42	77	95		75		47	79	94	46	76	94	45	78	94	39	80	98	51	80	98	63	83	99
Mar	38	79	100	41	79	95	44	77	98	47	76	98	42	76	99	44	75	95	37	74	94	47	76	93	44	78	96	43	79	96	59	80	98
Abr	43	77	94	46	76	94	33	76	94	43	74	96		75		46	77	98	36	74	94	43	77	94	46	79	98	44	78	98	48	77	99
May	49	78	94	47	76	95	32	73	97	43	72	96		78		44	75	94	36	72	96	39	78	94	32	76	100	49	77	99	54	80	99
Jun	45	77	94	50	77	100	45	75	95	42	71	95	51	81	96		71		40	72	95	44	78	94	47	77	96	45	76	98	55	78	99
Jul		73		46	76	96	31	67	96	44	69	94	39	74	95	42	75	95		75		39	73	96	47	77	96	33	73	95	46	77	94
Ago	40	69	94	44	69	94	35	67	95	39	67	94	42	75	98	32	72	97	34	75	98	29	69	98	38	69	95	34	66	96	50	78	98
Sep	39	70	95	37	71	95	33	67	95		69		47	74	94	41	71	94	42	75	95	33	71	98	47	74	99	38	67	94		74	
Oct	40	72	5	38	74	97	36	72	95	23	70	98		74		37	73	94	43	74	94		72			73		42	75	98	45	78	98
Nov		73		37	75	95	26	69	97	35	74	96		77		38	74	96	25	74	96		76		21	76	96		76		29	74	98
Dici		77		34	75	94	34	76	96	36	74	94	36	74	95	37	74	95	37	75	96	38	78	95	2	79	99	35	77	98	41	77	98

Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

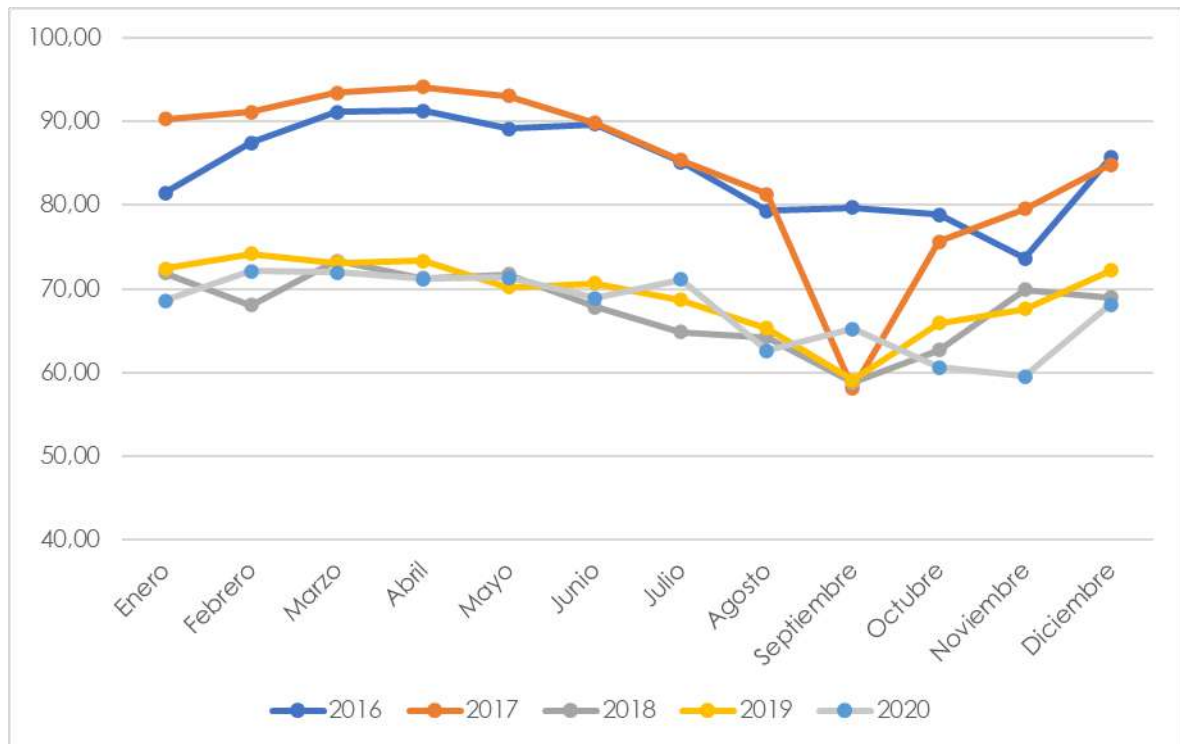
TABLA F-39: HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA MENSUAL DE LA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

AÑO	2016			2017			2018			2019			2020		
MES	MIN	MEDIA	MAX	MIN	MEDIA	MAX	MIN	MEDIA	MAX	MIN	MEDIA	MAX	MIN	MEDIA	MAX
Enero	34,77	81,46	100,00	46,93	90,32	100	39,48	71,88	90,58	34,24	72,45	88,87	29,6	68,63	89,42
Febrero	50,33	87,48	100	52,07	91,16	100	28,26	68,07	89,26	45,16	74,15	89,19	35,9	72,13	89,62
Marzo	47,49	91,11	100	61,94	93,46	100	45,45	73,35	88,37	43,35	73,10	90,06	35,49	71,95	90,79
Abril	57,47	91,28	100	65,84	94,12	100	30,28	71,30	90,09	46,11	73,32	89,77	39,32	71,17	92,08
Mayo	45,39	89,10	100	66,35	93,01	100	39,98	71,76	89,93	34,47	70,18	90,76	38,41	71,37	89,39
Junio	60,27	89,64	100	43,81	89,81	100	27,92	67,79	90,07	36,06	70,63	90,45	35,41	68,89	91,66
Julio	46,76	85,17	100	41,83	85,41	100	23,87	64,85	88,9	35,38	68,64	90,51	39,44	71,09	91,16
Agosto	36,65	79,33	100	38,17	81,33	100	31,66	64,24	87,21	29,02	65,30	87,79	23,41	62,64	88,99
Septiembre	26,13	79,71	100	34,37	58,09	100	23,68	58,79	87,02	27,37	59,06	88,15	27,45	65,19	88,92
Octubre	17,95	78,85	100	37,17	75,64	100	28,78	62,71	87,9	28,02	65,89	88,59	21,25	60,60	90,02
Noviembre	13,01	73,67	100	27,66	79,53	100	28,26	69,88	88,16	27,56	67,63	89,2	19,26	59,53	87,44
Diciembre	46,76	85,70	100	36,49	84,85	100	32,27	69,01	89,26	39,04	72,20	89,2	35,95	68,15	88,18

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-22: VARIACIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO



Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021.

La humedad relativa anual tiene un promedio de 74,78%, humedad relativa mínima de 58,09% y humedad relativa máxima de 94,12%. En la Figura F-22 se muestra la distribución de la humedad relativa cercana a la zona de estudio.

f. Análisis de Nubosidad

Es la cantidad de días cubiertos y la extensión de las nubes. Afecta a la radiación solar disponible y la calidad y cantidad de iluminación natural. La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Según las normas meteorológicas actuales, la nubosidad se expresa en octas, u octavos de la bóveda celeste. (Gretchel, 2019)

TABLA F-40: NUBOSIDAD MEDIA (OCTAS)

MES \ AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	6	6	5	6	6	6	6	6	6
Febrero	7	6	5	6	6	6	7	7	7
Marzo	6	6	5	6	6	6	6	6	6
Abril	6	5	5	6	6	5	6	6	5
Mayo	5	4	5	5	5	6	5	6	6
Junio	5	5	6	5	5	6	6	5	6
Julio	5	5	4	6	6	5	6	5	6
Agosto	4	4	5	5	5	4	5	5	6
Septiembre	4	4	5	5	5	5	6	5	6

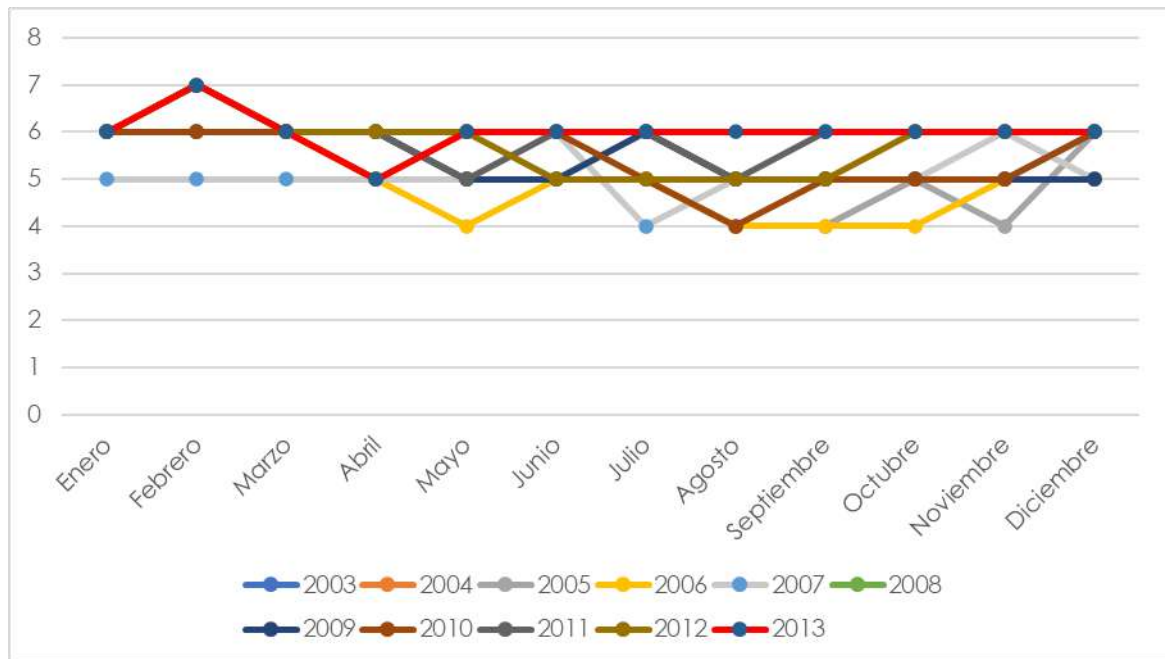
MES \ AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Octubre	5	4	5	5	5	5	6	6	6
Noviembre	4	5	6	5	5	5	6	6	6
Diciembre	6	5	5	5	5	6	6	6	6

Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

La nubosidad media anual es de 5 octas, con una mínima de 4 octas y una máxima de 6 octas.

FIGURA F-23: DISTRIBUCIÓN DE LA NUBOSIDAD EN OCTAS



Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

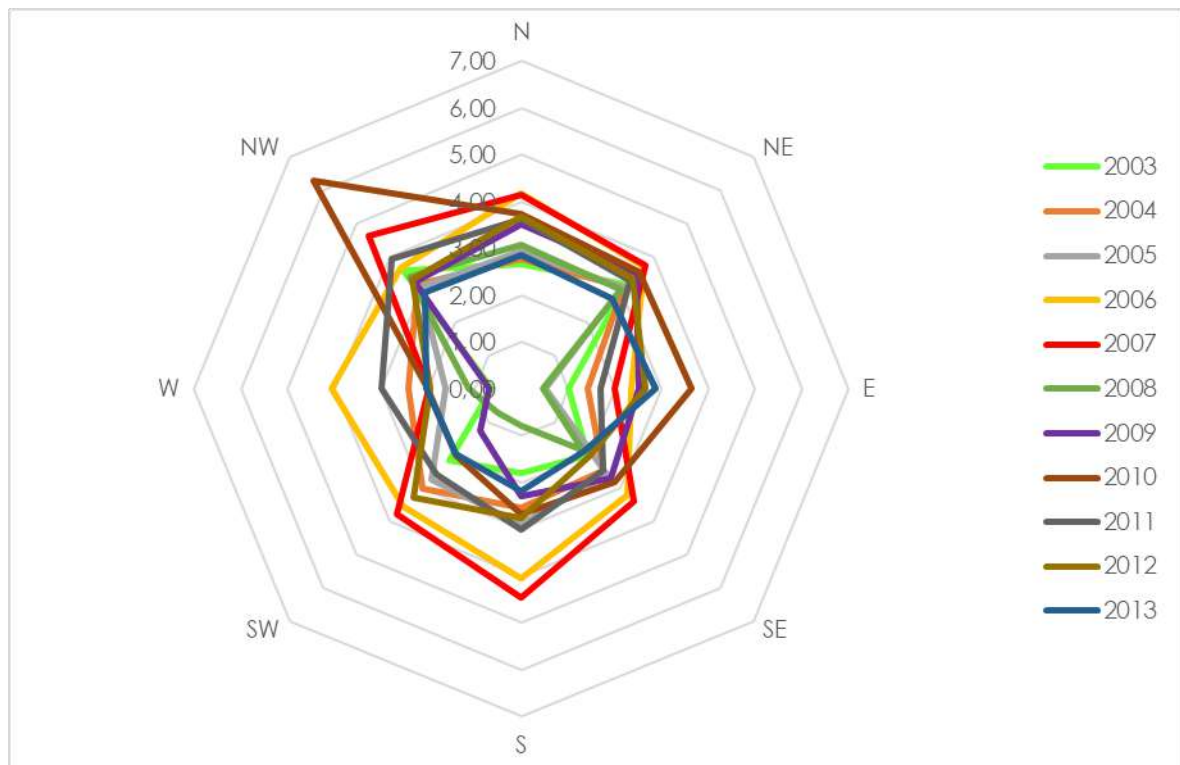
En el año 2006, 2007 y 2010 se puede evidenciar nubosidad de 4 octas siendo las más bajas en los meses de mayo, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre. En el año 2013 se presentó la nubosidad más alta con 7 octas en el mes de febrero.

g. Análisis de Vientos

El viento es la variable de estado de movimiento del aire. En meteorología se estudia el viento como aire en movimiento tanto horizontal como verticalmente. Los movimientos verticales del aire caracterizan los fenómenos atmosféricos locales, como la formación de nubes de tormenta. (Desconocido, 2001)

Para la frecuencia de la dirección del viento en los principales puntos cardinales, se utilizaron los reportes meteorológicos de la estación La Argelia - Loja, el resumen anual se presenta en la Tabla F-40, así como también su representación gráfica en la Figura F-24.

FIGURA F-24: DIRECCIÓN PREFERENCIAL DEL VIENTO (ESTACIÓN: LA ARGELIA – LOJA)



Fuente: INAMHI, 2013.
Elaborado por: ABSEG, 2021.

El viento tiene una dirección preferencial al Norte y Noroeste y muestra una menor dirección del viento en sentido Este, lo cual se puede verificar en la Figura donde se muestra la dirección del viento anual según los puntos cardinales.

TABLA F-41: FRECUENCIA DE DIRECCIÓN DEL VIENTO DE LA ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA

Año	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma	Vel. Mayor Observada	Velocidad Media
	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	%	m/s	km/h
2003	2,68	3,15	1,00	2,00	1,80	2,16	0,64	3,59	40,00	8,18	0,73
2004	2,77	3,09	1,42	2,47	2,53	3,01	2,42	3,16	24,73	7,73	0,61
2005	2,95	3,07	0,50	2,57	2,90	2,73	1,62	3,09	41,55	8,91	0,57
2006	4,16	3,71	2,34	3,21	4,05	3,56	4,06	3,67	35,00	9,70	2,92
2007	4,15	3,75	2,00	3,40	4,46	3,78	1,99	4,64	34,86	11,14	2,01
2008	3,08	3,01	0,45	1,85	0,78	0,71	1,14	3,37	49,64	7,55	1,49
2009	3,52	3,47	2,52	2,68	2,29	1,26	0,68	3,22	42,73	8,00	2,44
2010	3,74	3,54	3,64	2,81	2,67	1,99	2,00	6,29	39,10	8,90	2,18
2011	3,63	3,28	1,68	2,47	2,99	2,58	2,98	3,94	41,00	8,73	2,09
2012	3,67	3,36	2,65	2,05	2,75	3,27	1,96	3,31	31,36	9,27	2,91
2013	2,85	2,74	2,86	1,89	2,18	1,97	2,05	2,91	36,27	7,82	2,62

Fuente: INAMHI, 2013.
Elaborado por: ABSEG, 2021.

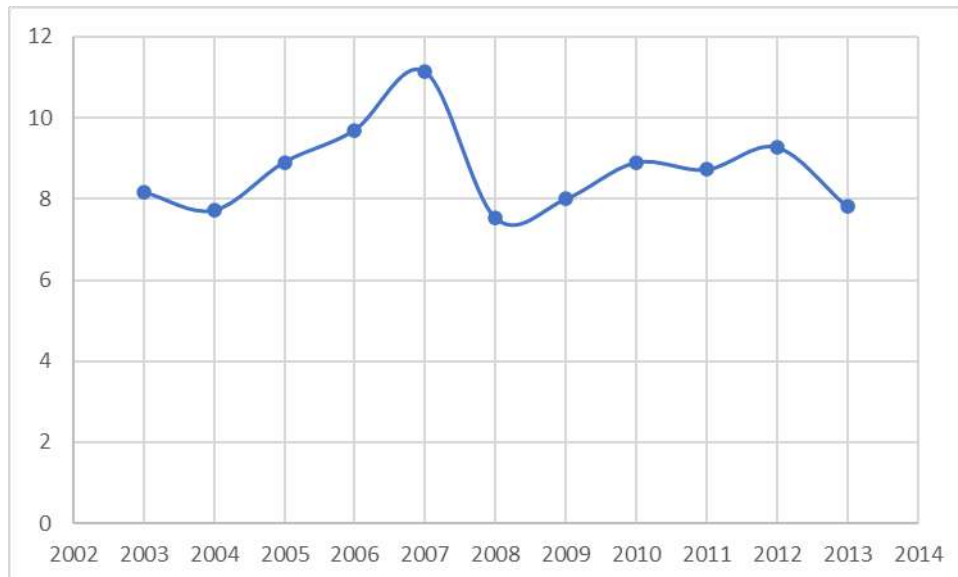
TABLA F-42: VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

Año	Vel. Mayor Observada
2016	4,00
2017	4,00
2018	4,30
2019	4,30
2020	3,80

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021.

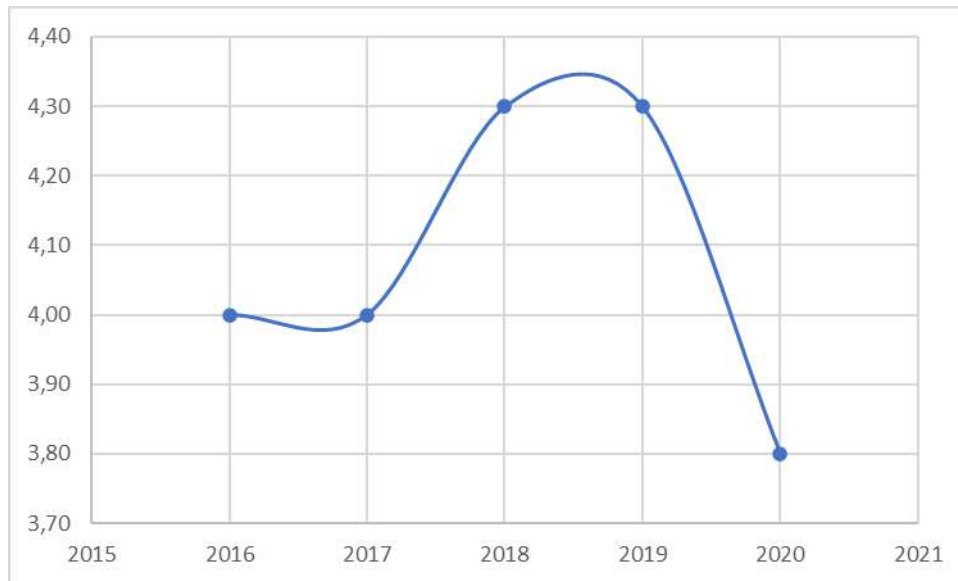
La velocidad mayor observada media anual se presentó en el año 2007 llegando a 11,14 m/s y la menor se presentó en el año 2020 con el valor de 3,80 m/s.

FIGURA F-25: VELOCIDAD MAYOR OBSERVADA ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA



Fuente: INAMHI, 2013.
Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-26: VELOCIDAD MAYOR OBSERVADA ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

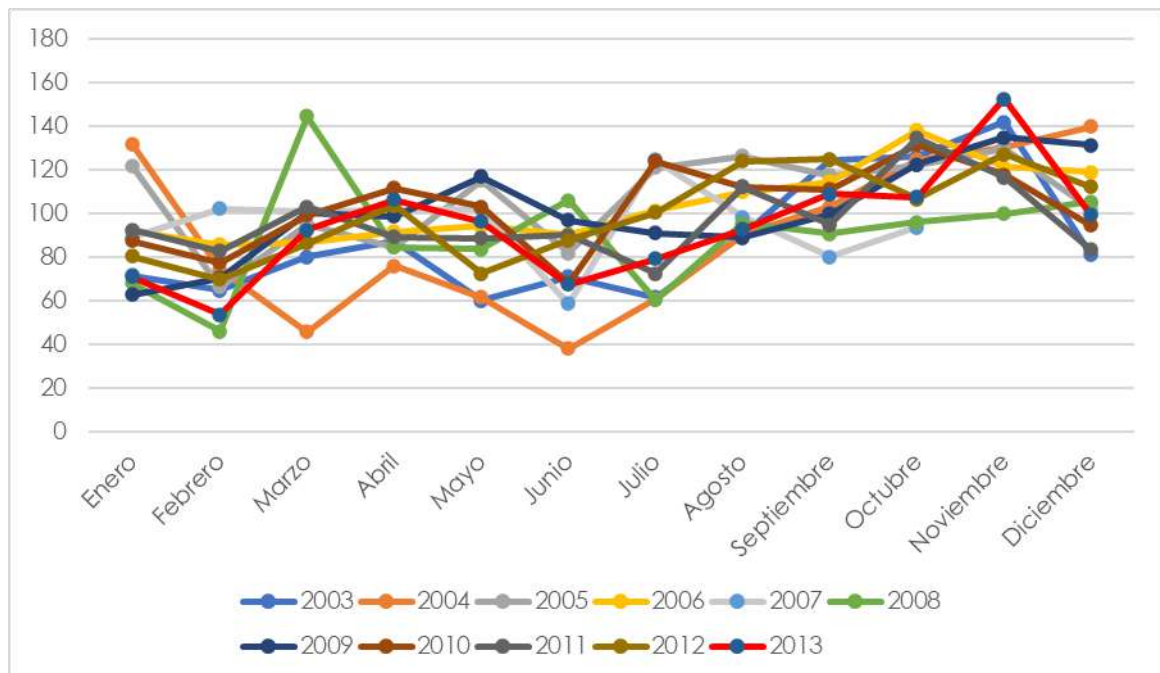


Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021.

4.1.2.4.1 Evaporación

La evaporación es el resultado del proceso físico por el cual el agua cambia de estado físico, del líquido al gaseoso, retornando, directamente a la atmósfera en forma de vapor. También lo hace del estado sólido (nieve, hielo, etc.) directamente a la atmósfera mediante el fenómeno de "sublimación". (Duarte, 2003)

FIGURA F-27: VELOCIDAD MAYOR OBSERVADA ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA



Fuente: INAMHI, 2013.
Elaborado por: ABSEG, 2021.

La evaporación mínima se registró en el mes de junio del año 2004, seguido del mes de marzo de 2004 y el mes de febrero de 2008. La evaporación máxima se registró en marzo de 2008, seguido de noviembre de 2013.

h. Evapotranspiración

La evapotranspiración es un parámetro que combina dos procesos por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo, estos son la evaporación (proceso por el cual el agua líquida se convierte en vapor de agua) y la transpiración (vaporización de agua líquida contenida en los tejidos de las plantas). (FAO, sf)

Se realizó el cálculo de la evapotranspiración potencial utilizando el método de Thornthwaite, cuya fórmula relaciona la temperatura y la latitud, la información utilizada corresponde a la estación La Argelia - Loja, los resultados obtenidos se presentan a continuación.

TABLA F-43: ÍNDICE DE CALOR MENSUAL ESTACIÓN LA ARGELIA – LOJA

ÍNDICE DE CALOR MENSUAL	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	8,28	10,55	9,95	9,29	9,42	8,41	8,78	8,59	9,29	9,36	8,47
Febrero	8,53	9,75	9,49	9,42	9,49	8,16	8,72	9,23	9,42	8,97	8,97
Marzo	8,72	8,41	9,81	9,42	9,42	9,29	9,49	9,68	9,75	9,10	9,36
Abril	9,16	9,75	9,81	9,68	10,21	9,23	9,16	10,35	9,68	9,81	9,36
Mayo	8,34	9,55	9,68	9,23	9,49	8,72	9,36	9,88	8,85	8,59	9,75
Junio	8,72	7,25	14,92	8,72	7,61	8,72	8,59	8,53	9,10	8,22	8,10
Julio	7,67	8,22	8,59	8,41	9,23	7,79	8,03	9,81	7,67	7,79	7,19
Agosto	8,72	8,28	8,91	8,91	8,47	8,59	8,34	9,10	8,53	8,41	7,85
Septiembre	10,08	9,16	9,81	9,68	8,41	8,66	8,53	9,68	8,47	8,47	8,85
Octubre	10,68	10,01	10,48	10,89	10,01	9,81	10,01	10,28	10,01	9,75	9,49
Noviembre	10,95	10,61	10,35	10,89	9,04	10,15	10,21	9,95	10,15	10,21	10,61
Diciembre	9,36	10,41	10,01	10,35	9,42	10,08	10,48	9,62	9,16	9,62	9,75

Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

TABLA F-44: ÍNDICE DE CALOR ANUAL ESTACIÓN LA ARGELIA – LOJA

AÑO	ÍNDICE DE CALOR ANUAL
2003	109,22
2004	111,96
2005	121,82
2006	114,89
2007	110,22
2008	107,60
2009	109,72
2010	114,70
2011	110,08
2012	108,30
2013	107,74

Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

TABLA F-45: PARÁMETRO A ANUAL ESTACIÓN LA ARGELIA – LOJA

AÑO	PARÁMETRO A ANUAL
2003	2,41
2004	2,48
2005	2,75
2006	2,56
2007	2,43
2008	2,37
2009	2,42
2010	2,55
2011	2,43
2012	2,39
2013	2,37

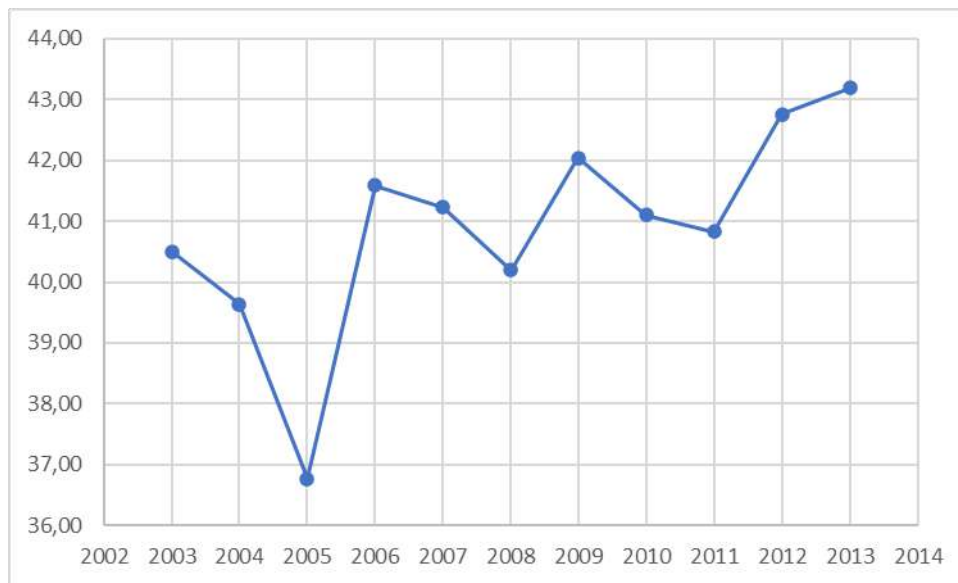
Fuente: INAMHI, 2013.
Elaborado por: ABSEG, 2021.

TABLA F-46: EVAPOTRANSPIRACIÓN ANUAL ESTACIÓN LA ARGELIA – LOJA

AÑO	EVAPOTRANSPIRACIÓN
2003	40,50
2004	39,64
2005	36,77
2006	41,59
2007	41,23
2008	40,20
2009	42,04
2010	41,10
2011	40,83
2012	42,76
2013	43,19

Fuente: INAMHI, 2013.
Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-28: EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ESTACIÓN LA ARGELIA - LOJA



Fuente: INAMHI, 2013.

Elaborado por: ABSEG, 2021.

De acuerdo a la Figura F-28 la evapotranspiración media anual es de 40,89 mm, el año 2005 presenta el valor más bajo de evapotranspiración con 36,77 y el valor más alto registrado se presentó en el año 2013 con 43,19mm.

A continuación, se muestran los cálculos de la evapotranspiración de la Estación Central Eólica Villonaco.

TABLA F-47: ÍNDICE DE CALOR MENSUAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	17,41	15,07	15,68	15,45	17,73
Febrero	15,84	13,58	17,01	14,39	15,84
Marzo	16,62	13,58	14,39	15,15	15,76
Abril	15,07	13,58	16,23	14,92	15,07
Mayo	14,32	13,58	14,69	15,22	15,38
Junio	12,85	14,32	13,65	14,02	15,30
Julio	13,58	14,32	15,07	15,30	14,17
Agosto	15,84	15,84	15,15	15,22	16,77
Septiembre	16,62	16,62	16,77	17,41	16,93
Octubre	19,03	17,41	17,01	16,15	18,30
Noviembre	19,86	17,41	17,01	16,85	17,73
Diciembre	15,07	16,62	15,91	15,15	15,76

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021.

TABLA F-48: ÍNDICE DE CALOR ANUAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

AÑO	ÍNDICE DE CALOR ANUAL
2016	192,09
2017	181,90
2018	188,58
2019	185,23
2020	194,73

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021.

TABLA F-49: PARÁMETRO A ANUAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

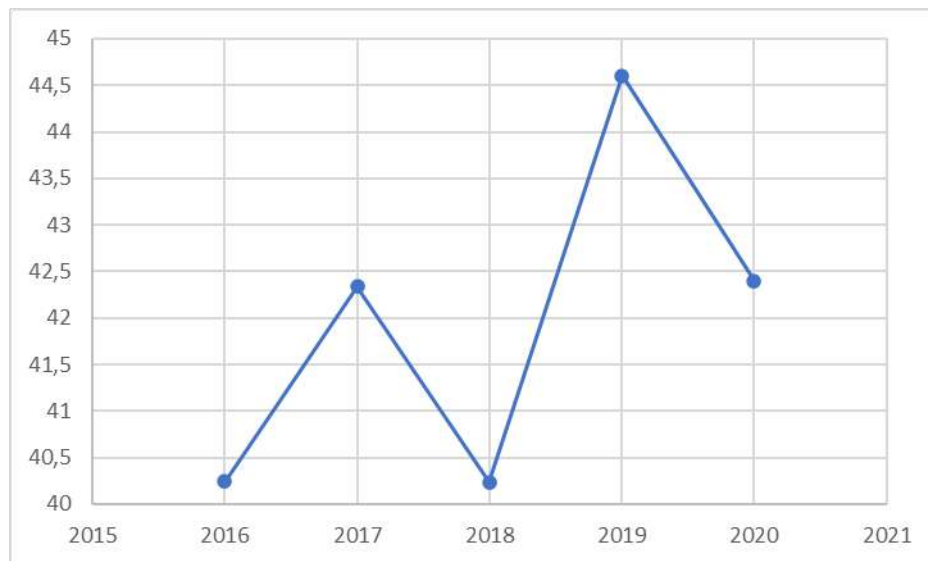
AÑO	PARÁMETRO A ANUAL
2016	5,87
2017	5,26
2018	5,66
2019	5,46
2020	6,04

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021.

TABLA F-50: EVAPOTRANSPIRACIÓN ANUAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

AÑO	EVAPOTRANSPIRACIÓN
2016	40,24
2017	42,33
2018	40,24
2019	44,60
2020	42,40

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021.

FIGURA F-29: EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ESTACIÓN CENTRAL EÓLICA VILLONACO

Fuente: Central Eólica Villonaco, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021.

De acuerdo a la Figura F-29 la evapotranspiración media anual es de 41,96 mm, los años 2016 y 2018 presentan el valor más bajo de evapotranspiración con 40,24mm y el valor más alto registrado se presentó en el año 2019 con 44,60mm.

4.1.2.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el análisis climatológico se tomó como fuente de información los anuarios meteorológicos del INAMHI desde el año 2003 hasta el 2013 y de la Central Eólica Villonaco misma que reportan los siguientes datos resumidos:

- Precipitación total promedio anual 2003 – 2013 Estación La Argelia - Loja: 1103,37mm.
- Precipitación total promedio anual 2003 – 2013 Estación El Pangui: 152,85mm.
- Precipitación total promedio anual 2016 - 2020: 472,07mm.
- Precipitación media mensual 2003 – 2013 Estación La Argelia - Loja: 91,95 mm.
- Precipitación media mensual 2003 – 2013 Estación El Pangui: 153,09 mm.
- Precipitación media mensual 2016 - 2020: 39,34 mm.
- Evapotranspiración total promedio anual 2003 - 2013: 40,89mm.
- Evapotranspiración total promedio anual 2016 - 2020: 41,96 mm.
- Temperatura promedio 2003 - 2013: 16,31 °C.
- Temperatura promedio 2016 - 2020: 22,36 °C.
- Humedad relativa anual 2003 - 2013: 74,87 %.
- Humedad relativa anual 2016 - 2020: 74,78 %.
- Nubosidad media anual 2003 - 2013: 5 octas.
- Dirección preferencial del viento 2003 - 2013: Norte y Noroeste.
- Velocidad mayor observada 2003 - 2013: 11,14 m/s
- Velocidad mayor observada 2016 - 2020: 4,30 Km/h

4.1.3 RECURSO AIRE

4.1.3.1 METODOLOGÍA

Con el fin de verificar la calidad de aire del sector, y establecer las condiciones de los niveles de presión sonora, se procedió a realizar muestreos en la línea de transmisión de ruido, calidad de aire y radiaciones no ionizantes, de acuerdo a la siguiente metodología:

a. Calidad de aire

La metodología de medición empleada, siguió lo establecido en el Procedimiento Técnico Interno del Laboratorio AMBIENLAB CÍA. LTDA. con el fin de realizar el Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente, y lo señalado en el Acuerdo Ministerial 097-A, Tabla 2: Métodos de medición de concentraciones de contaminantes criterio del aire, la cual se detalla a continuación:

TABLA F-51: MÉTODOS DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES CRITERIO EN EL AIRE AMBIENTE

PARÁMETRO	MÉTODO DE MUESTREO	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Dióxido de Azufre (SO ₂)	US EPA EQSA-0495-100	Teledyne API
Óxidos de Nitrógeno (NO ₂)	US EPA RFNA-1194-099	Teledyne API
Monóxido de Carbono (CO)	US EPA RFCA-1093-093	Teledyne API
Material Particulado PM10	US EPA EQPM-0516-239	Teledyne API
Material Particulado PM2.5	US EPA EQPM-0516-238	Teledyne API
Ozono en Ambiente (O ₃)	US EPA EQOA-0992-087	Teledyne API
Partículas Sedimentables	502. Particle Fallout Container Measurement of Dustfall from the Atmosphere / PR-PS	Colector de Partículas

Fuente: Laboratorio AMBIENLAB, Informe No. RT/RA/CA/ /ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/ CELEC EP-TRANSELECTRIC 001 y RT/RA/PS/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/ CELEC EP-TRANSELECTRIC 001

Elaborado por: ABSEG, 2021

b. Ruido

La metodología de medición de ruido empleada siguió lo establecido en el procedimiento interno, en el cual se establece la realización de verificaciones al equipo de medición de ruido con un calibrador acústico, antes y después de los monitoreos, como control de calidad; así como mediciones de las condiciones ambientales durante el período de medición, obteniéndose valores de temperatura, humedad, velocidad del viento, determinación de la dirección del viento y nubosidad.

Las mediciones se realizaron en ponderación frecuencial A y en respuesta lenta Slow, seleccionadas en el equipo de medición de ruido.

Para la realización de las mediciones se utilizó un sonómetro integrador calibrado de acuerdo a los lineamientos establecidos en el procedimiento interno.

c. Radiaciones no ionizantes

El marco metodológico aplicable se encuentra establecido en el Apéndice 1, Anexo 10 del libro VI del TULAS: Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, que señala que la intensidad de campo eléctrico bajo una línea de transmisión deberá medirse a una altura de un (1) metro sobre el nivel del suelo.

La sonda del medidor de intensidad de campo eléctrico deberá estar orientada para leer la componente vertical de la intensidad de campo eléctrico (E). Esta cantidad es comúnmente utilizada para caracterizar los efectos de inducción en objetos cercanos al nivel del suelo.

La distancia entre el medidor de intensidad de campo eléctrico y el operador deberá ser de por lo menos 2,5 metros. Esta distancia reducirá los efectos de proximidad (sombra del campo eléctrico) entre el 1,5% y 3%, considerando un operador de 1,8 metros de altura.

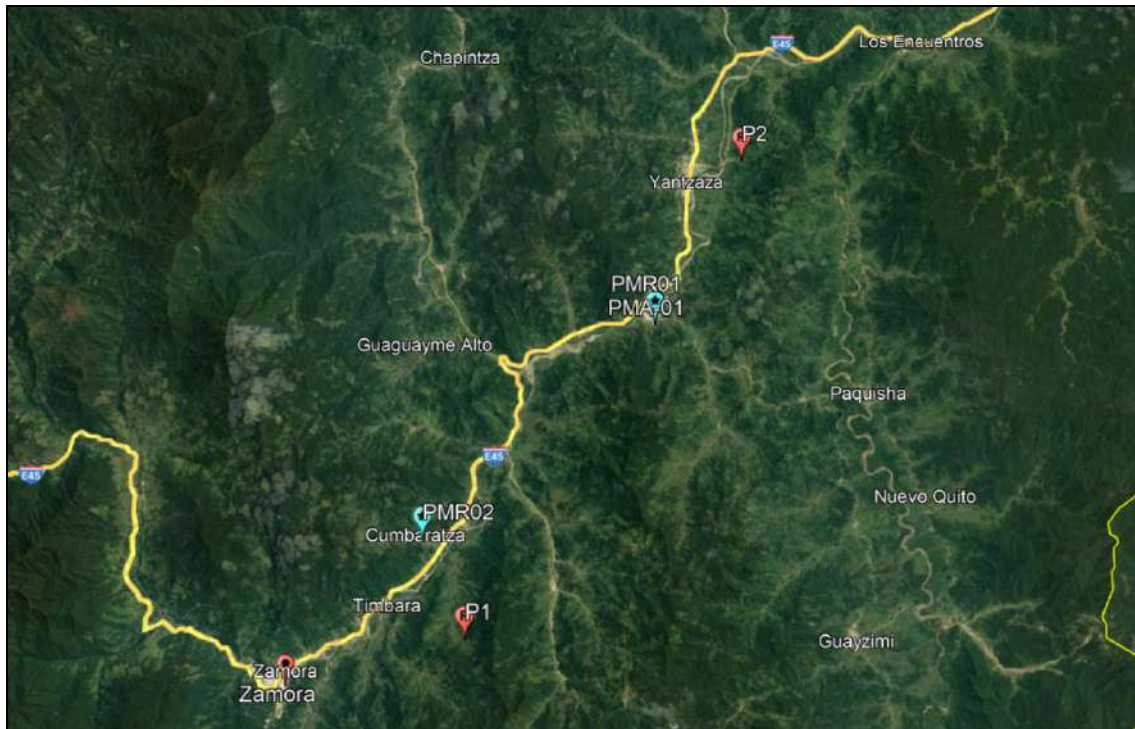
d. Ubicación de puntos de medición

Se seleccionaron dos puntos de muestreo representativos de la zona de influencia del proyecto para la medición del nivel de presión sonora, se consideraron los límites de los poblados más cercanos a los puntos de construcción de las torres de las líneas de transmisión eléctrica.

Para la medición de Radiaciones No Ionizantes se seleccionaron dos puntos de muestreo representativos de la zona de influencia del proyecto, en la selección de los puntos se buscó abarcar toda el área de estudio, tomando la distancia total de las dos líneas de transmisión para tener una distribución homogénea de los puntos de muestreo, además, se consideraron aquellos sitios ubicados a lo largo del recorrido de las líneas de transmisión, el límite físico de una subestación (Subestación Cumbaratza) y los límites de los poblados más cercanos.

En la figura que se presenta a continuación, se detalla la ubicación de los puntos de muestreo:

FIGURA F-30: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO, CALIDAD DE AIRE Y RADICACIONES NO IONIZANTES



Fuente: Fase de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA F-52: CÓDIGO DE MUESTRAS

CÓDIGO	COORDENADAS DE UBICACIÓN		TIPO DE MUESTRA
	ESTE	NORTE	
PMA-01	746901	9568718	Calidad de Aire Ambiente
PMR01	746901	9568718	Ruido Ambiente
PMR02	734758	9557405	
P1	737095	9552307	Campos Electromagnéticos
P2	751544	9577535	

Fuente: Salida de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.3.2 RESULTADOS

a. Calidad de aire

En la tabla F-53 que se presenta a continuación, se presentan los resultados obtenidos durante el monitoreo de calidad de aire ambiente realizado en el área de influencia del proyecto:

TABLA F-53: RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE

PARÁMETRO	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMITIDA* (ug/m ³ **)	RESULTADOS (ug/m ³ *)
		PMA01
Monóxido de Carbono (CO)	10.000	< 1.145
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	200	< 38
Dióxido de Azufre (SO ₂)	125	< 52
Ozono en Ambiente (O ₃)	100	< 49
Material Particulado PM10	100	25
Material Particulado PM2.5	50	11
Partículas Sedimentables	1 mg/cm ² x 30 días	0,73

Fuente: Informes de Laboratorio AMBIENLAB CÍA. LTDA. No. RT/RA/CA/ /ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/ CELEC EP-TRANSELECTRIC 001 y RT/RA/PS/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/ CELEC EP-TRANSELECTRIC/001

* TULSMA, Libro VI, Anexo 4, Apartado 4.1.2 (AM No. 097A)

** Concentraciones corregidas a condiciones de referencia (25 °C; 760 mmHg)

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los resultados de Laboratorio se encuentran disponibles en el Anexo F-04 Resultados muestras de aire, ruido y radiaciones y la acreditación del laboratorio en el Anexo F-02 Acreditación AMBIENLAB.

En conclusión, de acuerdo a los resultados obtenidos de las mediciones realizadas del 09 al 10 de noviembre de 2021 y para el caso de partículas sedimentables del 09 de noviembre al 10 de diciembre de 2021 en el área de influencia del proyecto, se tiene que las concentraciones de los parámetros analizados se encuentran por debajo de las concentraciones máximas permitidas para los contaminantes criterio del aire establecidas en el TULSMA, Libro VI, Anexo 4, apartado 4.1.2.

b. Ruido

En la tabla que se presenta a continuación, se detallan los resultados obtenidos durante el monitoreo de ruido ambiente realizado en el área de influencia del proyecto, en horario diurno y nocturno:

TABLA F-54: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTE, PERIODO DIURNO Y NOCTURNO

PUNTO DE MEDICIÓN	HORARIO DIURNO		HORARIO NOCTURNO	
	RESULTADO (LKeq dBA)	LP*	RESULTADO (LKeq dBA)	LP*
PMR01	43	65	40	45
PMR01	59	65	55	45

Fuente: Informes de Laboratorio AMBIENLAB CÍA. LTDA. No. RT/RA/RA/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/001

* Límite permisible tomado como un Uso de Suelo Agrícola Residencial (AR), TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1 (AM 097A)

Los resultados de Laboratorio se encuentran disponibles en el Anexo F-04 Resultados muestras de aire, ruido y radiaciones, así como la Acreditación ante el SAE.

De acuerdo a los resultados obtenidos de las mediciones realizadas el 09 de noviembre de 2021 en el área de influencia del proyecto, se tiene que las mismas cumplen con los límites permisibles establecidos en TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1; a excepción del nivel de presión sonora obtenido en horario nocturno en el punto PMR01, lo cual se debe probablemente al paso de vehículos por el sector.

c. Radiaciones no ionizantes

En la siguiente tabla, se presentan los resultados de las mediciones de radiaciones no ionizantes:

TABLA F-55: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RADIACIONES NO IONIZANTES

PUNTO DE MEDICIÓN	UBICACIÓN	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	LMP*
P1	Tras de Subestación	Campo Eléctrico	V/m	9,3	4167
		Campo Magnético	μT	0,0177	83
P2	Subida a poblado	Campo Eléctrico	V/m	10,0	4167
		Campo Magnético	μT	0,019	83

Fuente: Informes de Laboratorio AMBIENLAB CÍA. LTDA. No. RT/RA/CEBF/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/001

* Límite permisible tomado de la tabla 1: Niveles de Referencia para Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60 HZ, TULSMA, Libro VI, Anexo 10

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los resultados de Laboratorio se encuentran disponibles en el Anexo F-04 Resultados muestras de aire, ruido y radiaciones, así como la Acreditación ante el SAE.

En conclusión, conforme a los resultados obtenidos de las mediciones realizadas el 09 de noviembre de 2021 en el área de influencia del proyecto, se tiene que las mismas cumplen con los límites permisibles establecidos en TULSMA, Libro VI, Anexo 10, Tabla 1.

4.1.4 RECURSO AGUA

4.1.4.1 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

Para la caracterización hidrológica en el área de influencia de la línea de transmisión eléctrica Delsitanisagua – Cumbaratza y de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros, se analizaron las cuencas y subcuencas hidrográficas a lo largo del trazado de la infraestructura eléctrica asociada a la transmisión de la energía eléctrica generada en la central hidroeléctrica Delsitanisagua, que se ubica en la provincia de Zamora Chinchipe.

La caracterización de la hidrología es relevante para el entendimiento del comportamiento a nivel espacial y temporal, de los principales drenajes del medio físico de la zona y su relación con los impactos durante la construcción y la operación de la infraestructura de transmisión eléctrica.

a. Metodología

Para definir la hidrología del área de estudio se realizó en las siguientes etapas.

- Recopilación de Información. - En donde se revisó y analizó la información hidrométrica e hidrológica disponible. Se realizó una delimitación de las cuencas hidrográficas con base en la cartografía 1:50 000 y 1:25 000.
- Reconocimiento de Campo. - Se realizó el reconocimiento del área de estudio e identificación de los principales cursos hídricos a lo largo del trazado.
- Caracterización hidrológica. - Se integró toda la información obtenida y se consolidó en el presente informe.

Para establecer las condiciones hidrológicas a lo largo de las líneas de transmisión se realizaron las actividades detalladas a continuación:

- Recopilación, y análisis de la información hidrometeorológica existente en la zona;
- Definición de sitios de interés hidrológico, considerando los cruces de las líneas de transmisión;
- Analizar la red hidrográfica existente y las condiciones de drenaje (Pendientes, tipo de suelos, cobertura vegetal, etc.);
- Definir las características físicas de las cuencas y subcuencas hidrográficas de interés;
- Conformación de la base de datos hidrológicos;
- Análisis de caudales medios, mínimos y máximos en las cuencas y subcuencas hidrográficas de interés.
- Determinación de niveles y velocidades de flujo para caudales de crecida ordinarios (período de retorno 5 años) y para caudales de crecida extraordinarios (período de retorno de 25 años)

A través de la implantación o trazado la línea de transmisión eléctrica Delsitanisagua – Cumbaratza y de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros se han definido los sitios de interés hidrológico, que se consideran en el análisis asociadas a los principales drenajes que atraviesan las líneas de transmisión. Determinándose 42 sitios de cruces con drenajes: 12 en la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza y 30 en la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

Considerando estas secciones de interés como sitios de cierre, se han definido las principales subcuencas, para posteriormente establecer las características físicas.

La subcuenca hidrográfica, es una unidad geográfica, que queda limitada por la divisoria de agua, el área dentro de este límite drena el agua hacia un punto de salida (sitio de cierre), donde se concentra la escorrentía.

La divisoria de aguas o divortium aquarum es una línea imaginaria que delimita la cuenca hidrográfica. Además, la divisoria de aguas marca el límite entre la cuenca hidrográfica analizada y las cuencas vecinas. El agua precipitada a cada lado de la divisoria desemboca generalmente en ríos distintos.

La delimitación de una cuenca o subcuenca hidrográfica se puede hacer a partir de imágenes satelitales, modelos de elevación digital del terreno (DEM) o utilizando mapas topográficos.

El procedimiento para delimitar una cuenca hidrográfica incluye:

- Obtener el Modelo Digital de Elevación (DEM), archivos ráster (extensión .tif), que cubra el área de las cuencas a analizar.

- Eliminar imperfecciones (huecos y sumideros) del ráster.
- Establecer la dirección del flujo hidrológico en función de la pendiente del terreno.
- Determinar la acumulación del flujo de las celdas que fluyen sobre la pendiente.
- Definición de la subcuenca hidrográfica hasta el sitio de cruce con la línea de transmisión.
- Finalmente, obtener el polígono asociado a la subcuenca hidrográfica hasta el sitio de cruce.

b. Caudales medios y mínimos

Para la estimación de caudales medios o máximos en una subcuenca de interés es necesario disponer de datos históricos. En general, la estimación de los caudales en una cuenca sin información es uno de los problemas de la Hidrología aplicada a la ingeniería. La regionalización de caudales es una técnica utilizada para suplir la falta de información hidrológica en lugares con poca disponibilidad de datos (Rao & Srinivas, 2006). La regionalización tiene como propósito facilitar la transferencia de información hidrológica a cuencas sin registro, en las cuales se requiere definir parámetros hidrológicos y que pertenecen a una misma región hidrológica. Los modelos de regionalización son basados en las características fisiográficas y climáticas de una región de interés (Dalrymple, 1960; Tucci et al., 1995; Ourda et al., 2001, Falco et al., 2012).

El cálculo de los caudales medios mensuales en las subcuencas sin información hidrológica, se realiza la transferencia de caudales considerando el comportamiento hidrológico homogéneo entre una estación base con registros hidrológicos y las subcuencas de interés.

De acuerdo con el Estudio Hidrológico y Ubicación de la Red de Estaciones Hidrométricas en la Cuenca del Río Rímac, para la transferencia de caudales medios, se puede aplicar la siguiente metodología (ANA, 2010):

La técnica de transferencia de información se realiza empleando parámetros adimensionales que contengan las variables a transferir. En general la transferencia de caudales es un método que consiste en relacionar el área, caudal y la precipitación.

Aplicando los parámetros adimensionales a una subcuenca con información conocida y a la subcuenca sin información, se aplican relaciones como la que se incluye a continuación¹:

$$\frac{Q_c}{A_c P_c} = \frac{Q_s}{A_s P_s}$$

En la cuenca sin información casi nunca se conoce las escorrentías, pero sí se conoce el área y la precipitación, entonces la ecuación es la siguiente:

$$Q_s = Q_c \left(\frac{A_s}{A_c} \right) x \left(\frac{P_s}{P_c} \right)$$

Donde:

Q_S = Caudal de la cuenca sin información (m³ /s).

Q_C = Caudal de la cuenca con información (m³ /s).

A_S = Área de la cuenca sin información (km²).

¹ Estudio Hidrológico y Ubicación de la Red de Estaciones Hidrométricas en la Cuenca del Río Rímac, Autoridad Nacional del Agua del Perú ANA, 2010.

AC = Área de la cuenca con información (km²).
PS = Precipitación de la cuenca sin información (mm)
PC = Precipitación de la cuenca sin información (mm)

Por tanto, el caudal en una cuenca sin información se considera proporcional a la relación de las áreas de drenaje y de la precipitación de las subcuencas, lo que se conoce como proporcionalidad hidrológica.

c. Cálculo de CDG y CVE

El procedimiento para la elaboración de Curvas de Duración General (CDG) y Curvas de Variación Estacional (CVE), como metodología para evaluar los caudales medios y los caudales mínimos de las subcuencas, si se dispone de suficiente información, es detallado a continuación.

Se debe disponer de registros de caudales medios diarios o mensuales, de un periodo representativo de al menos de 10 años.

- **Curva de Duración General (CDG)**

Esta curva, llamada también curva de permanencia o persistencia de caudales, puede ser definida con caudales diarios, mensuales y anuales. Consiste en la representación gráfica en orden decreciente de los caudales observados (Q_i), asociados a una frecuencia o duración que suele expresarse en porcentaje.

La duración representa el intervalo de tiempo durante el cual los caudales (Q_i) son iguales o superiores a un valor específico Q_j . En la curva de duración general (CDG), constan los caudales con su correspondiente probabilidad de ser igualados o excedidos.

Así, por ejemplo: $Q_{90\%}$ es un caudal que es igualado o excedido el 90% de las veces; es decir, el 90% de los caudales de la serie igualan o exceden al $Q_{90\%}$.

Para construir la CDG, la serie de caudales medios mensuales o diarios se ordena de forma descendente los valores (de mayor a menor) y se calcula la probabilidad empírica de cada valor considerando la siguiente relación empírica²:

$$\text{Weibull Probabilidad \%} = m/(n+1) * 100$$

Donde:

m = orden de datos

n = número total de datos

Finalmente, se obtiene la Curva de Duración General, ubicando en el eje de las abscisas las probabilidades de ocurrencia y en las ordenadas los caudales medios ordenados.

- **Curva de Variación Estacional (CVE)**

La curva de variación estacional indica la probabilidad de que los caudales medios mensuales puedan ser excedidos o superados, en cada mes.

Para la elaboración de la curva de variación estacional CVE es necesario disponer series de caudales medios mensuales.

² Hidrología Aplicada Ven te Chow, 1994. Análisis de frecuencia, página 407.

Para la construcción de la Curva de Variación Estacional se ubicarán los datos de los caudales medios mensuales desde el mes de enero hasta diciembre de cada uno de los años del período de datos disponible. Y se obtendrán las características estadísticas para el vector de caudales de cada mes: (caudal medio), S (desviación estándar), C_v (coeficiente de variación) y C_s (Coeficiente de asimetría).

Se ajustan los valores a cada mes a una distribución de probabilidades, Normal, Log Normal, Gumbel, Pearson, etc. Si se aplica el método analítico se utiliza la ecuación para estimar el caudal con probabilidad³:

$$Q_p = Q_{med} + K_T * S$$

En donde:

Q_p = caudales mensuales con probabilidad de ser, igualados o excedidos, (m^3/s);

Q_{med} = Caudal medio del mes en consideración

K_T = factor de frecuencia (Tablas para cada distribución)

S = desviación estándar

Cuando, $(-0,5 \leq C_s \leq 0,5)$, se recomienda aplicar la función de densidad de probabilidades Normal.

Cuando C_{sy} $(-0,5 \leq C_s \leq 0,5)$ para la función Log Normal, en donde $Y = \ln Q$, se aplica una distribución Log Normal.

Cuando C_s tienda a 1,14, se suele utilizar la distribución Gumbel.

Para otros valores de C_s se puede aplicar una distribución Pearson tipo III.

- **Caudales máximos**

Se aplica el método racional, en subcuencas que no tienen información, y que tienen un área de drenaje menor a $5 km^2$.

Para estimar los caudales máximos, en áreas de drenaje menor, se aplica el Método Racional, el cual toma en consideración las características de la subcuenca de drenaje, tanto en extensión, como en el tipo de suelo-cobertura mediante un coeficiente denominado de escorrentía, el tiempo de concentración, así como las características climáticas de la Intensidad y duración de la lluvia.

La fórmula del método racional es:

$$Q = 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Donde:

Q : caudal máximo de diseño (m^3/s).

C : coeficiente de escurrimiento.

I : intensidad de la tormenta ($mm/hora$).

A : área de aportación de la subcuenca (km^2).

Para subcuencas hidrográfica mayores a $6 km^2$ se aplica el método del hidrograma unitarios sintético del US SCS y para subcuencas de gran tamaño como el río Zamora y el río Nangaritza se aplica el método estadístico probabilístico para obtener los caudales máximos con período de retorno asociado.

³ Hidrología Aplicada Ven te Chow, 1994. Análisis de frecuencia, página 400.

- **Niveles y velocidad de flujo para crecidas ordinarias y extraordinarias**

Se han evaluado los niveles de crecida y velocidades de flujo para eventos con período de retorno de 5 (evento ordinario) y 25 años (evento extraordinario), considerando las secciones transversales de los cauces.

Para generar relaciones entre niveles y caudales, se procedió a realizar la modelación hidráulica aplicando la ecuación de Manning, en el programa Flow Master. Considerando un modelo unidimensional de flujo permanente y uniforme.

Para el cálculo, el programa utiliza la ecuación de Manning⁴:

$$Q = 1/n \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Donde:

Q: Capacidad Hidráulica del canal (m³/s).

n: coeficiente de rugosidad de Manning.

A: Área de la sección Transversal (m²).

R: Radio hidráulico (m²/m).

S: Gradiente hidráulico (m/m).

d. Descripción Física - Geográfica de las subcuencas

La línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza se ubica en el cantón Zamora de la provincia de Zamora Chinchipe.

Mientras la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros se localiza entre los cantones Zamora, Centinela del Cóndor y Yantzaza de la provincia de Zamora Chinchipe.

En la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza se han identificado 12 cruces con cauces de la red hidrográfica, que corresponden a drenajes de la margen izquierda del río Zamora.

La Tabla F-56 incluye las coordenadas de ubicación de los cruces con la red hidrográfica para la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

TABLA F-56: UBICACIÓN DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA (WGS84 17S)

CÓDIGO	NOMBRE (RED HIDROGRÁFICA)	LONGITUD (M)	LATITUD (M)	ALTITUD (MSNM)
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	723793.0	9552447.8	967
CLTDC-02	Quebrada Limones	725344.5	9550726.4	1035
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	726378.8	9550682.0	915
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	729969.4	9552795.0	1000
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	730863.4	9553519.0	985
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	731203.2	9553792.4	982
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	731351.0	9553895.8	984
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	732112.0	9554405.6	1030

⁴ Hidráulica de canales abiertos, Ven Te Chow, 1994. Cálculo de flujo uniforme, página 127.

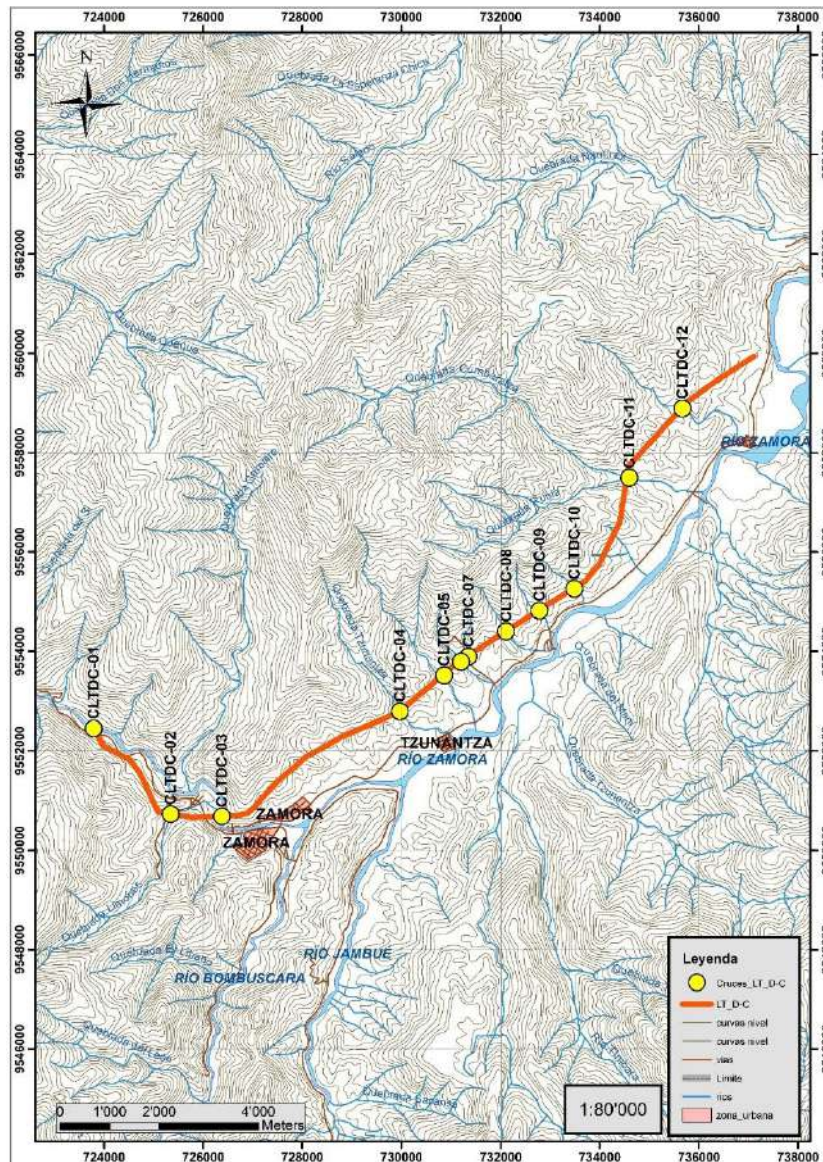
CÓDIGO	NOMBRE (RED HIDROGRÁFICA)	LONGITUD (M)	LATITUD (M)	ALTITUD (MSN)
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	732785.7	9554819.3	993
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	733487.6	9555262.6	983
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	734595.8	9557495.3	953
CLTDC-12	Quebrada de La Mkision	735667.1	9558888.7	1087

Elaborado por: ABSEG, 2021

En el Anexo cartográfico se incluye el Anexo F-08 Mapa de unidades hidrográficas que muestra la ubicación de los sitios de cruce de la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza con la red de drenaje natural en el tramo analizado. (Figura F-31 de referencia)

En la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros se han identificado 30 cruces con cauces de la red hidrográfica, que corresponden a drenajes de la margen derecha del río Zamora.

FIGURA F-31: UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE CRUCES ENTRE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSINTANISAGUA – CUMBARATZA Y LA RED HIDROGRÁFICA.



Elaborado por: ABSEG, 2021

La Tabla F-57 incluye las coordenadas de ubicación de los cruces con la red hidrográfica para la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

TABLA F-57: UBICACIÓN DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS (WGS84 17S)

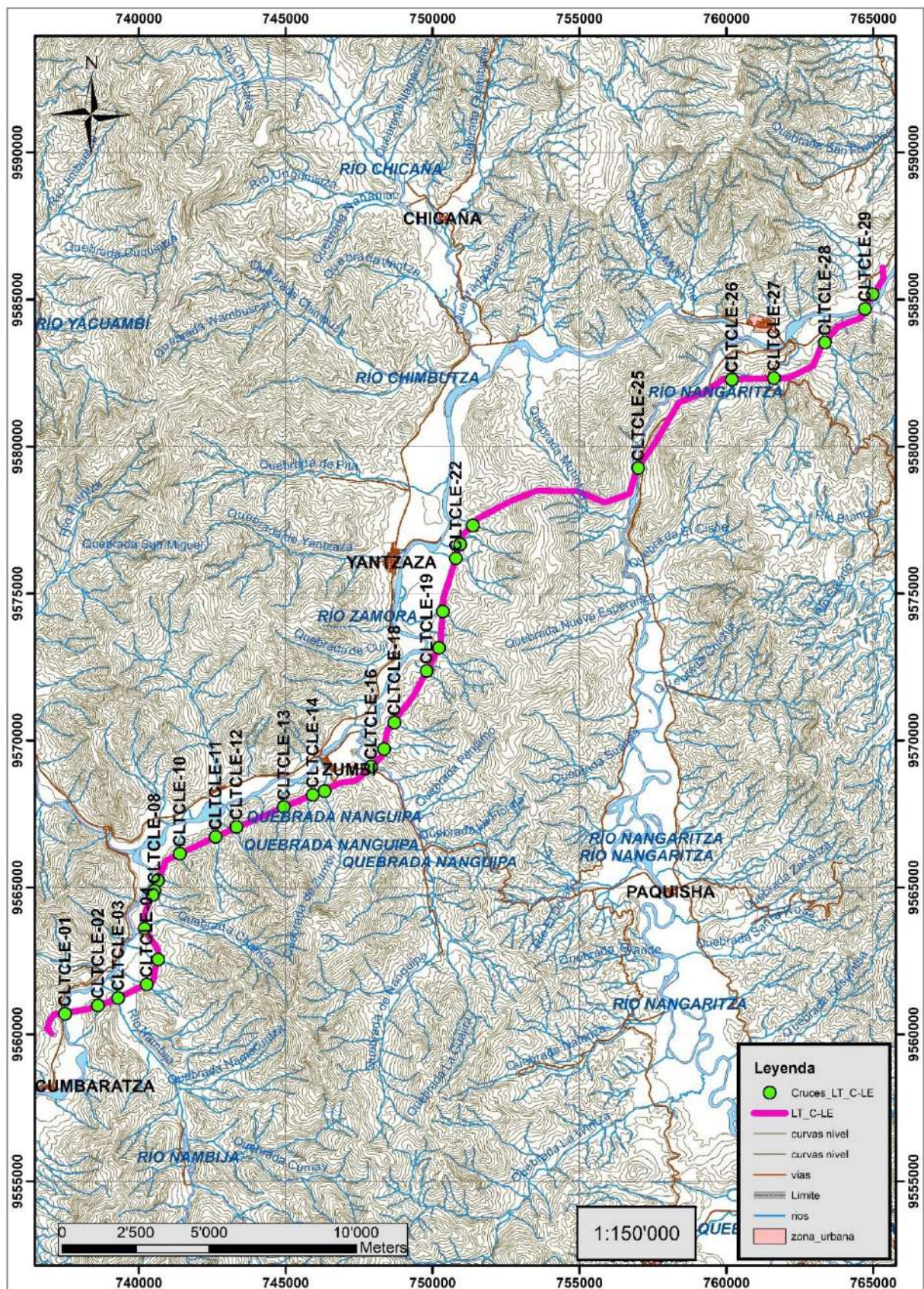
CÓDIGO	NOMBRE (RED HIDROGRÁFICA)	LONGITUD (M)	LATITUD (M)	ALTITUD (MSNM)
CLTCLE-01	Río Zamora en Cumbaratza	737486.8	9560699.2	850
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	738612.7	9560978.2	891
CLTCLE-03	Río Nambija	739295.3	9561240.1	865
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	740271.6	9561700.5	865
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	740660.5	9562549.8	898

CÓDIGO	NOMBRE (RED HIDROGRÁFICA)	LONGITUD (M)	LATITUD (M)	ALTITUD (MSNM)
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	740200.2	9563605.5	861
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	740470.0	9564740.6	840
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	740533.5	9564891.4	837
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	740652.6	9565240.6	841
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	741398.7	9566147.1	892
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	742613.2	9566718.6	869
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	743327.6	9567059.9	930
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	744938.9	9567734.6	887
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	745923.1	9568147.3	914
CLTCLE-15	Quebrada de Zumbi	746327.9	9568274.3	893
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	747912.3	9569107.8	830
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	748348.8	9569711.0	870
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	748706.0	9570608.0	857
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	749801.4	9572362.2	886
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	750222.1	9573149.6	935
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	750349.1	9574387.8	845
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	750793.6	9576197.6	843
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	750944.4	9576673.8	880
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	751373.0	9577310.4	887
CLTCLE-25	Rio Nangaritza AJ Zamora	757000.7	9579271.0	799
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	760191.6	9582279.3	831
CLTCLE-27	Quebraada La Zentza	761620.4	9582326.9	910
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	763358.7	9583533.4	799
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	764723.9	9584684.4	767
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	764977.9	9585179.7	773

Elaborado por: ABSEG, 2021

En el Anexo cartográfico se incluye el Anexo F-08 Mapa de unidades hidrográficas que muestra la ubicación de los sitios de cruce de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros con la red de drenaje natural. (Figura F-32 de referencia)

FIGURA F-32: UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE CRUCES ENTRE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS Y LA RED HIDROGRÁFICA.



Elaborado por: ABSEG, 2021

Las áreas de drenaje en el área de estudio en general corresponden a quebradas menores, que drenan directamente hacia el río Zamora. Los cruces sobre cauces importantes corresponden a los cruces sobre el río Zamora y el río Nangaritza.

La cuenca del río Zamora es parte del gran sistema del río Santiago (27.425 km² de área). El río Zamora luego de la junta con el río Namangoza forma el río Santiago, que drena hacia el Perú, finalmente transita hacia el río Amazonas.

La naciente del río Zamora se origina en el Parque Nacional Podocarpus, específicamente del Nudo de Cajanuma, en unas lagunas situadas a más de 3.200 msnm, en el límite entre las provincias de Loja y Zamora Chinchipe.

El afluente más importante del río Zamora en la parte alta es el río Jipiro.

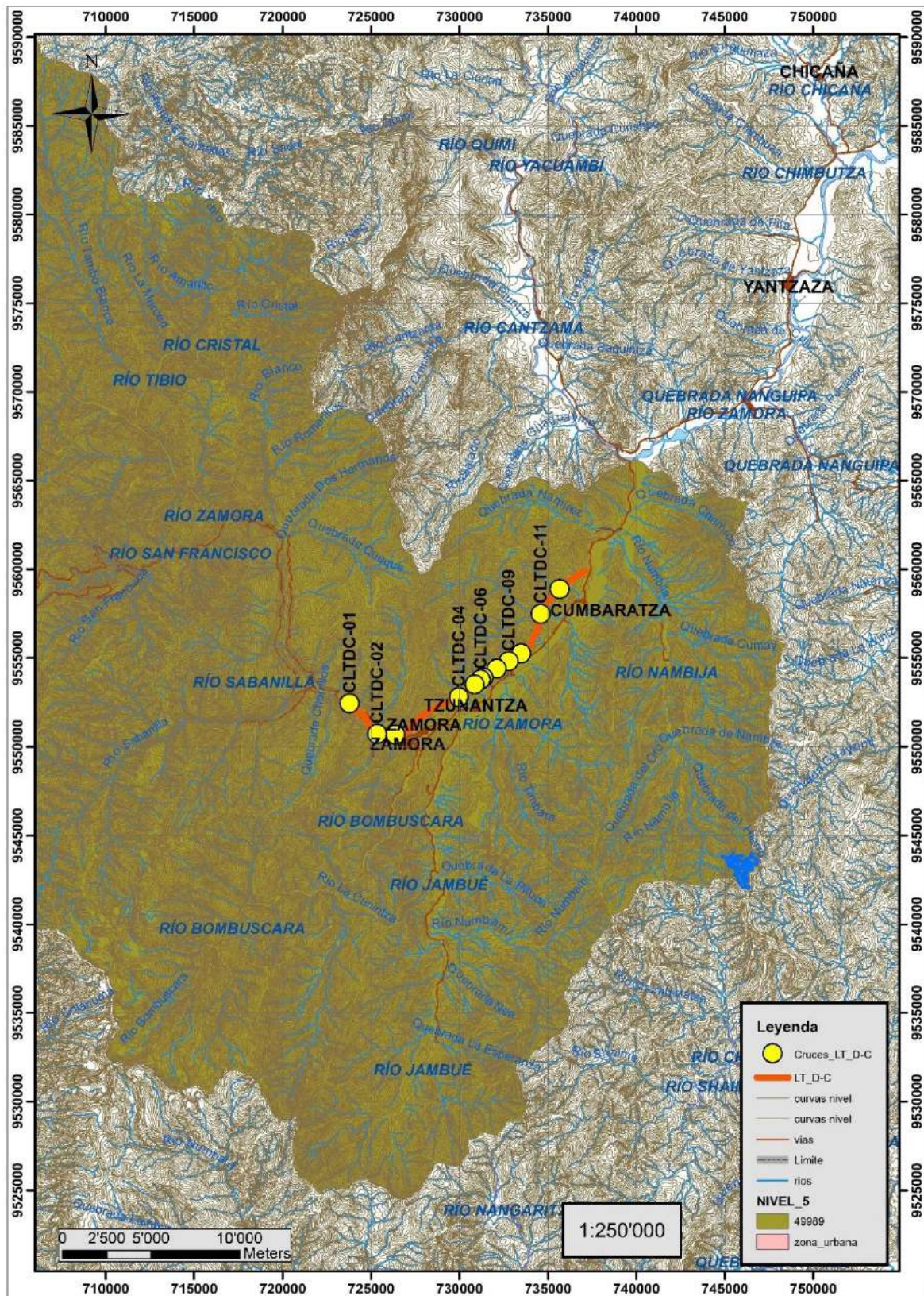
Los principales aportes hacia la cuenca media del río Zamora son los ríos Yacuambi, Nangaritza, Sabanilla, Bombuscaro, Jamboé, Nambija, entre otros.

De acuerdo a la codificación de unidades hidrográficas Pfafstetter, nivel 5, la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza se ubica en la unidad hidrográfica 49989, que pertenece a la subcuenca del río Zamora. En la Figura F-33 se observa la unidad hidrográfica asociada a la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

La línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros atraviesa 4 unidades hidrográficas de nivel 5 de la codificación Pfafstetter (MAATE, 2020), que pertenecen al río Zamora. Las unidades hidrográficas identificadas son: 49985, 49986, 49987 y 49989. La unidad hidrográfica asociada a la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza, se muestra en la Figura F-34.

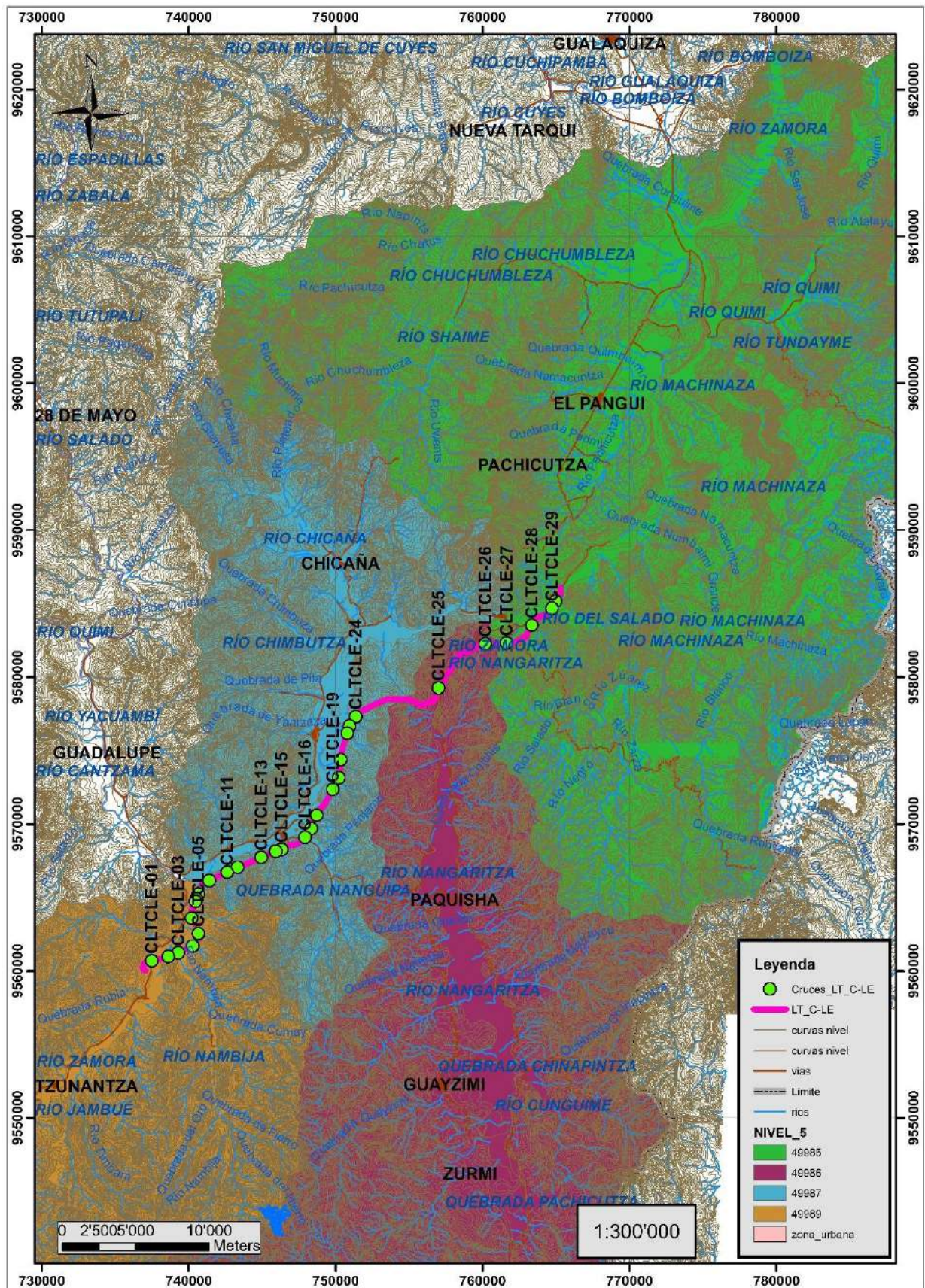
En función de los sitios de cruces identificados en las líneas de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza y Cumbaratza – Los Encuentros, se realizó la delimitación de las subcuencas asociadas a los sitios de cruces, como se muestra en el Anexo F-08 Mapa de unidades hidrográficas, y las Figuras F-35 y F-36.

FIGURA F-33: UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSINTANISAGUA – CUMBARATZA



Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-34: UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS



Elaborado por: ABSEG, 2021



e. Características físicas de las subcuencas

Las características morfométricas principales de las subcuencas definidas para el área de estudio son:

- Área: Es el área en proyección horizontal, incluida entre la divisoria de aguas que determina una cuenca hidrológica. Se encuentra medida en km².
- Perímetro: Es la longitud de la línea que limita el área de cada cuenca hidrológica en km.
- Longitud del Cauce Principal: Debe medirse desde el nacimiento del cauce hasta la salida de la cuenca, está dado en km.
- Longitud Axial: Es la longitud del eje mayor de la cuenca hidrológica, en km.
- Ancho Promedio: Se obtiene al dividir el área entre la longitud axial de la cuenca, está dado en km.
- Coeficiente de Forma: Expresa la relación de ocurrencia de crecientes en cuencas hidrográficas de tamaño similar, es adimensional. Viene definido por la siguiente relación⁵:

$$K_f = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

K_f = Coeficiente de forma

A = Área de la cuenca (km²)

L = Longitud axial de la cuenca (km)

Una subcuenca con un factor de forma bajo presenta crecidas de menor importancia, que una subcuenca de la misma área y factor de forma mayor.

- Coeficiente de Compacidad: Indica cuan susceptible a una creciente es una cuenca en función de su perímetro y su área, es adimensional. Se calcula a partir de la siguiente relación:

$$K_c = 0,28 \frac{P}{(A)^{1/2}}$$

Donde:

K_c = Coeficiente de compacidad

A = Área de la cuenca (km²)

P = Perímetro de la cuenca (km)

Una cuenca circular tendrá un coeficiente de compacidad cercano a uno. Subcuencas circulares son propensas a generar crecidas importantes, mientras cuencas ovaladas con la misma área presentarán crecidas de menor magnitud.

⁵ Hidrología en la Ingeniería de German Monsalve Sáenz, segunda edición, paginas 37-55.

- Densidad de Drenaje: Expresa la relación entre la longitud total de los cauces de la cuenca respecto al área de la misma, viene dado en (km /km²):

$$Dd = \frac{\sum L}{A}$$

Donde:

Dd = Densidad de Drenaje (km /km²)

$\sum L$ = Sumatoria de longitudes de drenaje (km)

A = Área (km²)

- Pendiente promedio de la Cuenca: La pendiente de la cuenca se calculó utilizando la siguiente expresión:

$$S_c = \frac{\Delta CN * \sum CN}{A}$$

Donde:

Sc = Pendiente promedio de la cuenca (km /km)

ΔCN = Intervalo entre curvas de nivel (0,02 km)

$\sum CN$ = Suma total de longitud de curvas de nivel en el área considerada

A = Área de la cuenca (km²).

- Pendiente media del cauce principal: Relación entre la altura total del cauce (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo.

$$Sm = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{Lp}$$

Donde:

Sm = Pendiente media

Hmax = Altura máxima

Hmin = Altura mínima

Lp = Longitud del cauce principal

- Altura Media: La altura media se obtiene determinando el valor promedio de las celdas de altitud del modelo de elevación digital de la subcuenca

Donde:

Hmed = Altura media de la cuenca (msnm)

Cota Media = Cota media entre dos curvas de nivel consecutivas (msnm)

Áreas = Área comprendida entre dos curvas de nivel consecutivas

- Pendiente media ponderada del cauce principal: Pendiente para la cual, el área bajo y sobre el perfil longitudinal del cauce y la pendiente ponderada son iguales.

Para el efecto se determina el perfil longitudinal de los cauces principales en cada subcuenca de interés.

- Tiempo de Concentración: Se define como el tiempo mínimo necesario para que la gota de lluvia caída en el punto más lejano de la subcuenca alcance el punto de salida o desagüe de la subcuenca.

Existen varias ecuaciones empíricas utilizadas en la práctica ingenieril local y regional. Sin embargo, la relación de mayor aceptación a nivel nacional y la que se ha utilizado en este trabajo constituye la ecuación de Kirpich⁶:

$$T_c = 0,0195 \frac{L^{0,77}}{\left(\frac{H}{L}\right)^{0,385}}$$

Donde:

T_c = Tiempo de concentración, (minutos)

L = Longitud del cauce principal, (m)

H = Diferencia de cotas obtenida para el cálculo de la pendiente ponderada, (m).

Las áreas de drenaje de las quebradas en general corresponden a subcuencas hidrográficas pequeñas, por cuanto la superficie de las mismas es menor a 250 km².

Las subcuencas del río Zamora y del río Nambija presentan áreas grandes pues son superiores a los 1000 km².

Las áreas de drenaje de las quebradas analizadas tienen un coeficiente de forma K_f bajo y un coeficiente de compacidad K_c mayor a 1, lo que indica una forma redonda de las subcuencas.

De acuerdo, a FAO 1985, K_c en el Rango entre 1.25 y 1.50, corresponde a forma oval redonda a oval oblonga. Valores de K_c entre 1.25 y 1.00 determinan formas más redondas.

La densidad de drenaje en las subcuencas de las quebradas determina condiciones de drenaje medias de las precipitaciones (DD es menor a 3 y mayor a 1).

Las pendientes de las áreas de drenaje de las subcuencas de las quebradas (S_c ≥ 50%), son altas, lo que determina la rápida concentración de caudales y originan una capacidad de arrastre de material grueso.

Las características físicas de las subcuencas asociadas a la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza se incluyen en la Tabla F-58.

Las características físicas de las subcuencas relacionadas a la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros se muestran en la Tabla F-59.

⁶ Hidrología Aplicada Ven te Chow, 1994. Crecientes de diseño, página 513.

TABLA F-58: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS DE LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	A (km ²)	P (km)	LP (m)	HMÁX (msnm)	HMÍN (msnm)	S (%)	SC (%)	DD (km/km ²)	KF	KC	TC (min)
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	1382.24	188.93	66210	3229	967	2.86	53.18	1.59	0.39	1.42	829
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	13.26	5971	2661	1035	18.68	55.82	0.74	0.31	1.18	55
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	1420.53	189.29	70162	3229	915	2.63	52.12	1.58	0.36	1.41	876
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	3.28	8.75	3804	2126	1000	22.61	51.16	1.08	0.24	1.35	36
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	10.18	4263	2370	985	24.74	52.78	1.08	0.32	1.25	39
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	5.03	2284	1751	982	29.69	53.89	1.88	0.17	1.57	22
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	3.35	1412	1551	984	30.90	54.12	2.07	0.27	1.29	16
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	4.03	1578	1723	1030	35.48	56.57	1.51	0.32	1.27	17
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	4.59	1508	1490	993	29.33	52.59	1.06	0.48	1.20	19
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	3.17	1240	1487	983	36.87	54.19	2.78	0.28	1.38	14
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	22.02	8686	2397	953	13.43	49.60	1.17	0.41	1.20	89
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	7.17	3046	1834	1087	21.45	48.16	1.18	0.28	1.30	32

A – Área de drenaje (km²); P – Perímetro de la microcuenca (km); Lp – Longitud del cauce principal (m); Hmáx – Cota máxima (msnm); Hmín – Cota mínima (msnm); Kf – Coeficiente de forma, adimensional; Kc – Coeficiente de compacidad; S – Pendiente ponderada del cauce (%); Sc – Pendiente media de la cuenca (%); DD – Densidad de drenaje (km/km²); Tc – Tiempo de concentración promedio (min)

Fuente: IGM, diciembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA F-59: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS DE LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	A (km ²)	P (km)	LP (m)	HMÁX (msnm)	HMÍN (msnm)	S (%)	SC (%)	DD (km/km ²)	KF	KC	TC (min)
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	2047.04	241.88	87728	3229	850	1.86	51.08	1.53	0.33	1.50	1185
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	2.44	762	1067	891	22.16	40.58	1.55	0.66	1.17	14
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	61.37	25283	2749	865	4.84	49.75	1.68	0.32	1.36	279
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	6.26	2451	1356	865	13.88	39.32	1.46	0.43	1.16	33
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	6.21	2878	1712	898	19.86	54.20	1.55	0.22	1.37	29
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	16.38	6366	1937	861	12.23	54.03	1.64	0.30	1.40	67
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	3.78	1654	1182	840	17.53	43.45	2.85	0.22	1.49	21
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	4.39	1881	1239	837	16.63	52.04	1.92	0.28	1.33	24
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	3.03	1222	1251	841	27.71	44.24	1.35	0.41	1.17	16
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	2.45	1085	1269	892	30.23	58.70	2.09	0.36	1.14	14
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	8.17	3395	1689	869	15.34	45.98	1.46	0.44	1.15	40
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	9.02	3964	1946	930	21.69	56.33	0.88	0.25	1.31	38
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	4.43	1959	1552	887	29.01	48.93	1.32	0.37	1.14	21
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	6.88	2881	1706	914	22.42	47.84	1.31	0.24	1.43	29
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	11.36	5326	2037	893	16.94	43.61	0.73	0.29	1.22	52
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	41.56	15427	1871	830	4.34	40.29	1.49	0.31	1.41	201
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	6.10	2652	1273	870	13.38	25.29	1.81	0.19	1.60	32
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	8.19	3793	1686	857	18.01	41.53	1.11	0.24	1.28	39

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	A (km ²)	P (km)	LP (m)	HMÁX (msnm)	HMÍN (msnm)	S (%)	SC (%)	DD (km/km ²)	KF	KC	TC (min)
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	4.03	1786	1339	886	22.07	42.74	2.35	0.28	1.28	21
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	9.63	3842	1698	935	15.75	40.71	1.48	0.46	1.16	45
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	4.53	1962	1392	845	23.44	37.00	1.62	0.30	1.29	22
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	8.74	3483	1403	843	12.55	36.01	1.51	0.39	1.23	44
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	6.23	2924	1560	880	14.71	43.35	1.91	0.21	1.40	32
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	7.15	2627	1530	887	18.01	39.19	1.32	0.27	1.56	30
CLTCLE-25	Rio Nangaritza AJ Zamora	2405.97	291.98	160217	2629	799	0.32	39.45	1.49	0.15	1.67	2934
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	8.77	3257	1314	831	12.71	40.52	0.67	0.56	1.11	45
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	12.19	4787	1560	910	17.55	40.44	2.05	0.40	1.35	51
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	13.39	5382	1564	799	10.60	45.08	1.34	0.42	1.17	66
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	6783.01	488.71	139821	3229	767	0.80	49.80	1.47	0.60	1.66	2731
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	17.08	7942	2196	773	11.67	48.72	1.76	0.18	1.51	74

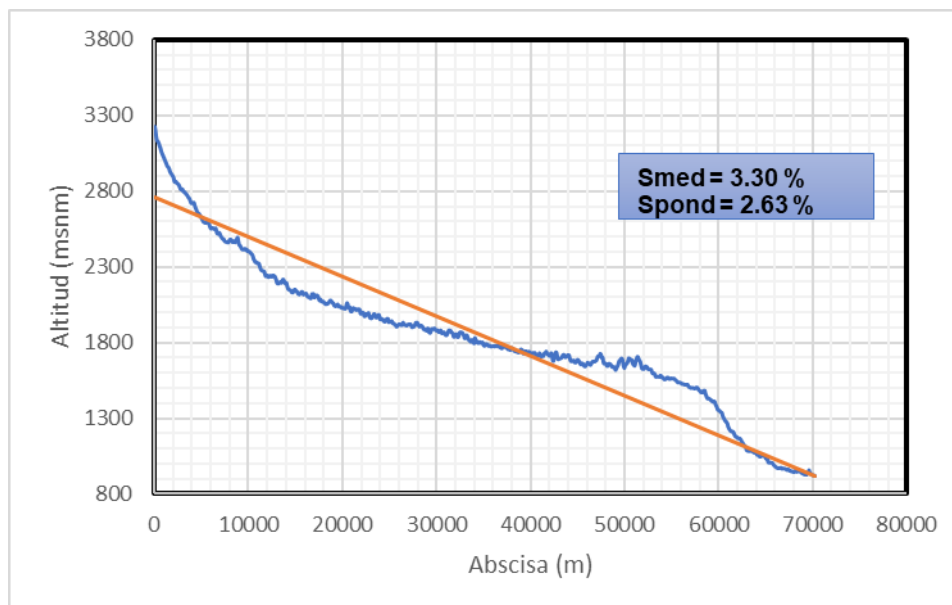
A – Área de drenaje (km²); P – Perímetro de la microcuenca (km); Lp – Longitud del cauce principal (m); Hmáx – Cota máxima (msnm); Hmín – Cota mínima (msnm); Kf – Coeficiente de forma, adimensional; Kc – Coeficiente de compacidad; S – Pendiente ponderada del cauce (%); Sc – Pendiente media de la cuenca (%); DD – Densidad de drenaje (km/km²); Tc – Tiempo de concentración promedio (min)

Fuente: IGM, diciembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

A continuación, se presenta a manera de ejemplo el perfil longitudinal y la pendiente ponderada del cauce para el cruce CLTDC-03 río Zamora en Zamora (ver Figura F-37) y para el cruce CLTDC-12 de la quebrada de la Misión (ver Figura F-38, para la línea de transmisión Delsintanisagua – Cumbaratza.

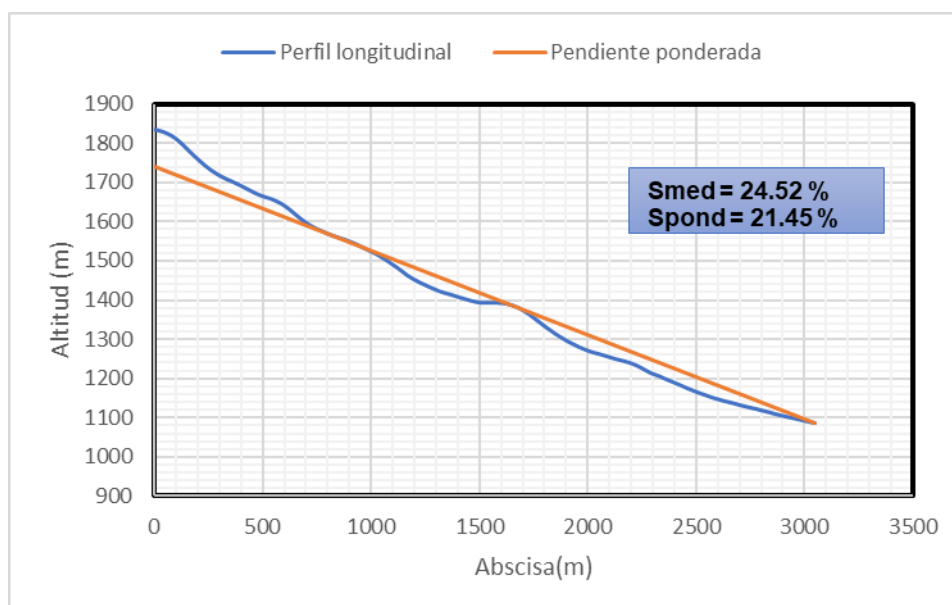
FIGURA F-37: PENDIENTE PONDERADA DEL RÍO ZAMORA EN ZAMORA HASTA EL CRUCE CLTDC-03



Fuente: IGM, SIGTIERRAS, diciembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-38: PENDIENTE PONDERADA DE LA QUEBRADA DE LA MISIÓN HASTA EL CRUCE CLTDC-12



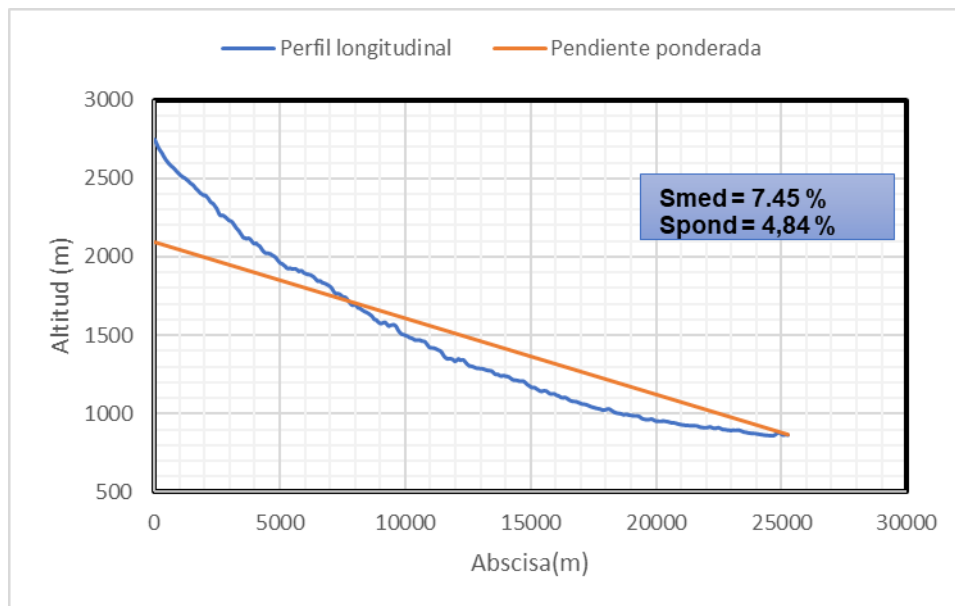
Fuente: IGM, SIGTIERRAS, diciembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Para la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros, se presenta a manera de ejemplo el perfil longitudinal y la pendiente ponderada del cauce para el cruce CLTCLE-03 río

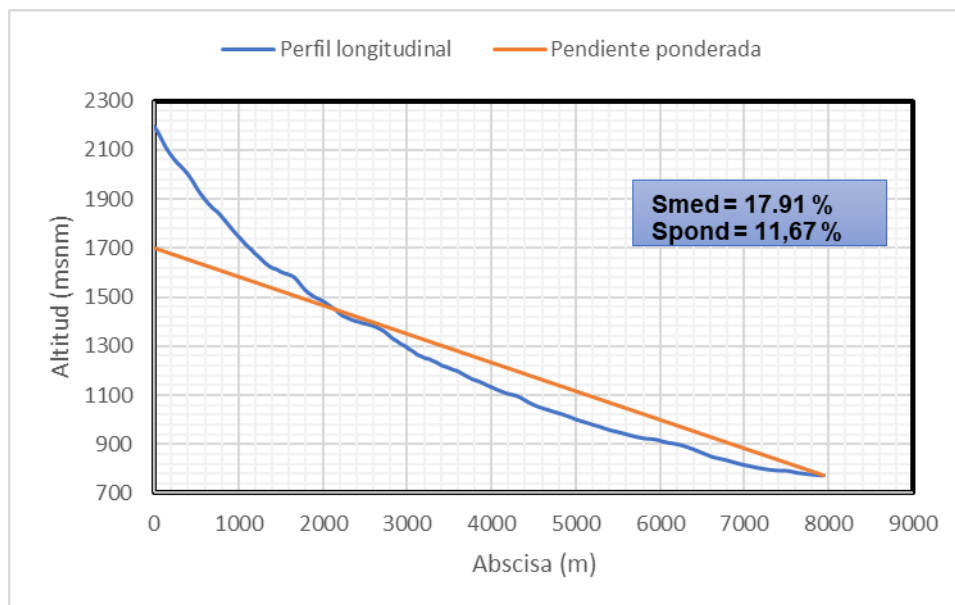
Nambija (ver Figura F-39), y el cruce CLTCLE-30 de la quebrada Padmi (ver Figura F-40), para la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

FIGURA F-39: PENDIENTE PONDERADA DEL RÍO NAMBIJA HASTA EL CRUCE CLTCLE-03



Fuente: IGM, SIGTIERRAS, diciembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-40: PENDIENTE PONDERADA DE LA QUEBRADA PADMI HASTA EL CRUCE CLTCLE-30



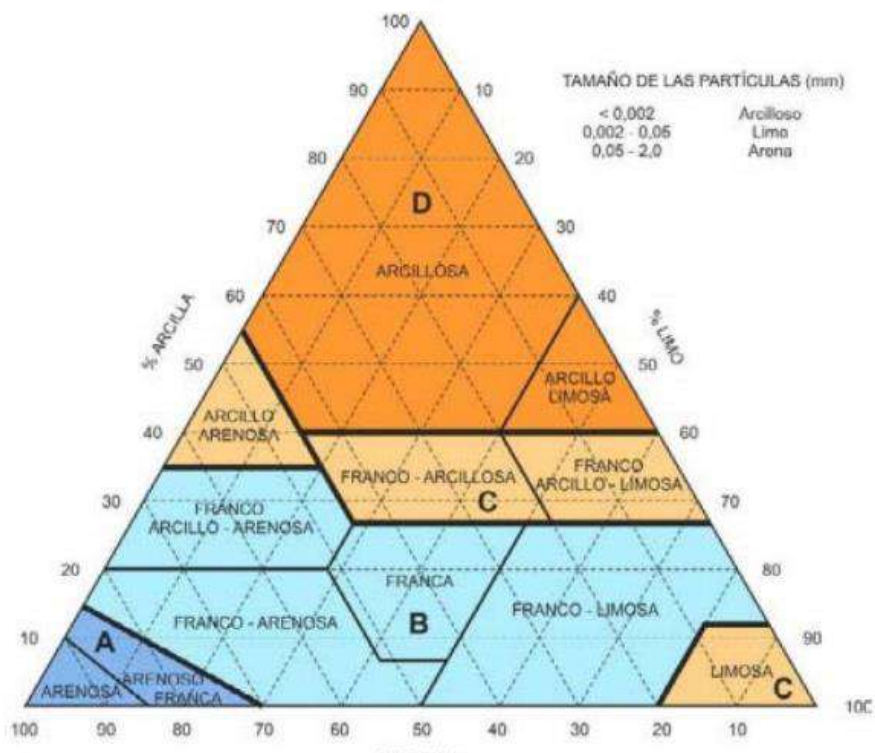
Fuente: IGM, SIGTIERRAS, diciembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

Las quebradas presentan características torrenciales, asociado a su pendiente importante, crecidas súbitas y movimiento de material de fondo.

f. Tipo de suelo – Taxonomía

Considerando el mapa de Geopedología, escala 1:25.000 del IEE, MAGAP, 2017 se han identificado la textura de los suelos en las subcuencas de interés. Se ha asociado dicha textura con los diferentes grupos hidrológicos, ver Figura F-41. El grupo GHS A corresponde a suelos permeables y el D a suelos impermeables.

FIGURA F-41: GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO (GHS) EN FUNCIÓN DE LA TEXTURA.



Fuente: https://prod.fomento.gob.es/recursos_mfom/anejo-n6-hidrolog-y-drenaje.pdf, 2017

Se ha determinado la textura de los suelos en las quebradas asociadas a los cruces de las líneas de transmisión, debido a que esta información es útil para la determinación de los caudales máximos. En el caso de las cuencas importantes se aplica el método probabilístico para el cálculo de los caudales máximos por lo que no se requiere la información del tipo de suelos.

En general, se presentan suelos Franco Arcillosos (C) y Arcillosos (D) en las subcuencas de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza, en la Tabla F-60 se incluye un resumen de los suelos y los grupos hidrológicos de acuerdo a diferentes características, para la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza.

La Figura F-42 muestra el tipo de suelo para el área de la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

TABLA F-60: TIPOS DE SUELO EN SUBCUENCAS DE LAS QUEBRADAS QUE CRUZAN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA - CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
CLTDC-02	Quebrada Limones	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.562
			Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.680
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB media	D	0.041
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC medio, SB baja	C	1.123
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	C	0.208
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	C	6.181
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	C	0.632
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.399
CLTDC-04	Quebrada Tzuntanza	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	1.588
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	C	0.002
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH medianamente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	C	0.907
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	C	0.521
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.260
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.580

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	2.883
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.158
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH medianamente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	C	0.569
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	C	0.455
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.510
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.446
			Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.014
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, moderadamente drenados, poco profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	C	0.058
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.090
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	C	0.201
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	0.101
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, moderadamente drenados, poco profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	C	0.066
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	C	0.365
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.000
			Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH	D	0.011

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja		
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	0.050
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB media	C	0.074
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	C	0.661
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.012
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	0.087
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB media	C	0.112
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	C	0.944
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.005
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	0.124
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	C	0.286
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.002
			Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	6.355
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH ácido, MO media, CIC muy bajo, SB media	D	0.784
			Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	13.011
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	D	0.217
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados,	C	0.793

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta		
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH medianamente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	C	3.935
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB media	C	0.095
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	1.200
CLTDC-12	Quebrada de la Misión	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH ácido, MO media, CIC muy bajo, SB media	D	2.059
			Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	0.034
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	C	0.017
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB media	C	0.124
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.166

Fuente: IEE, MAGAP, 2017

Elaborado por: ABSEG, 2021

4-105



Igualmente se presentan suelos Franco Arcillosos (C) y Arcillosos (D) en las subcuencas de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros, en la Tabla F-61 se presenta el resumen de los suelos y los grupos hidrológicos para la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

La Figura F-43 muestra el tipo de suelo para el área de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

TABLA F-61: TIPOS DE SUELO EN SUBCUENCAS DE LAS QUEBRADAS QUE CRUZAN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM ²)
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	0.205
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.016
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.078
			Suelos franco arcillosos, mal drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	0.044
CLTCLE-03	Rio Nambija	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	7.660
			Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	4.242
		ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.331
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.144
			Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	11.713
			Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC medio, SB alta	D	3.808
			Suelos arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	8.296
			Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	D	0.483

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	0.161
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.137
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	2.504
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB media	D	6.617
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	4.245
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH muy ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	11.526
			Suelos arcillosos, bien drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB baja	D	0.543
			Suelos arcillosos, mal drenados, muy superficiales, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.126
			Suelos arcillosos, mal drenados, poco profundos, pH ácido, MO media, CIC muy bajo, SB baja	D	2.096
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	3.663
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	3.690
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	C	0.365
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB alta	C	0.053
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH muy ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	C	2.806
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, poco profundos, pH ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	0.084

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, poco profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.651
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	C	2.986
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	C	0.982
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	C	0.387
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB baja	C	1.174
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB media	C	3.353
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, superficiales, pH ácido, MO media, CIC muy bajo, SB media	C	35.301
			Suelos franco arcillo arenosos, moderadamente drenados, poco profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	C	0.162
			Suelos franco arcillo arenosos, moderadamente drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	C	0.059
			Suelos franco arcillo arenosos, moderadamente drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	C	0.360
		FRANCO ARCILLO-LIMOSO	Suelos franco arcillo limosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	5.007
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	2.485
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente	C	3.636

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja		
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB media	C	0.055
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	7.967
			Suelos franco arcillosos, mal drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	0.334
		FRANCO ARENOSO	Suelos franco arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	B	0.603
		FRANCO LIMOSO	Suelos franco limosos, bien drenados, profundos, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	7.478
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxon micas	C	11.298
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	1.477
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, superficiales, pH ácido, MO media, CIC muy bajo, SB baja	D	0.122
		FRANCO	Suelos francos, bien drenados, poco profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	B	0.024
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.546
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxon micas	C	0.102
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	0.023
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.062
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	1.450

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM ²)
		FRANCO	Suelos francos, bien drenados, poco profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	B	0.082
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	2.325
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	3.462
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.832
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.000
			Suelos arcillosos, bien drenados, superficiales, pH ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	0.168
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	2.535
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.131
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB media	C	0.279
			Suelos franco arcillosos, mal drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	0.139
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.873
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.291
		FRANCO	Suelos francos, bien drenados, poco profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	B	0.003
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.210
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.657

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM ²)
		FRANCO	Suelos francos, bien drenados, poco profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC muy bajo, SB alta	B	0.003
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.193
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.460
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.065
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.365
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.030
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	1.198
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	2.539
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxon f micas	C	0.207
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.049
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.070
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	D	0.014
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	3.271
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxon f micas	C	0.304
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente	D	0.115

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM ²)
			ácido, MO media, CIC bajo, SB alta		
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	D	1.028
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	0.045
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.210
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.004
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	D	1.593
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	0.006
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.099
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.233
			Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	0.031
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	D	5.426
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, profundos, pH ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB media	D	0.014
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH muy ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	C	0.264
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.729

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM ²)
CLTCLE-16	Rio Nanguipa		Suelos franco arcillosos, bien drenados, muy superficiales, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB media	C	0.011
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	C	0.004
		ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, muy superficiales, pH muy ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	4.449
			Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	4.136
			Suelos arcillosos (> 60 %), moderadamente drenados, superficiales, pH muy ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	9.025
		ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, moderadamente drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB alta	D	4.042
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.333
			Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	16.419
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	D	2.330
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	D	0.764
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	D	0.029
			Suelos arcillosos, bien drenados, superficiales, pH ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	0.277
			Suelos arcillosos, mal drenados, poco profundos, pH ácido, MO media, CIC medio, SB alta	D	2.331
			Suelos arcillosos, mal drenados, poco profundos, pH ácido, MO media, CIC muy bajo, SB baja	D	0.759
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, profundos, pH ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB media	D	4.223

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, superficiales, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB media	D	0.790
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.125
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, poco profundos, pH ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	0.267
			Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, superficiales, pH ácido, MO media, CIC muy bajo, SB media	C	5.153
			Suelos franco arcillo arenosos, moderadamente drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	C	0.000
		FRANCO ARCILLO-LIMOSO	Suelos franco arcillo limosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	2.934
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	2.090
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	1.120
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	2.514
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	C	0.900
		FRANCO LIMOSO	Suelos franco limosos, bien drenados, profundos, pH ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	0.046
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	3.221
CLTCL-17	Quebrada Sin Nombre 14	ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.130
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH	D	0.538

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM ²)
			ligeramente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta		
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB baja	C	0.342
			Suelos franco arcillosos, mal drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	0.133
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, muy superficiales, pH medianamente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	0.408
			Suelos arcillosos (> 60 %), moderadamente drenados, superficiales, pH muy ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	1.687
		ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.226
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	D	0.428
			Suelos arcillosos, mal drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC alto, SB alta	D	0.045
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, mal drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	C	0.202
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.218
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), moderadamente drenados, superficiales, pH muy ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.217
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, moderadamente drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.564
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), moderadamente drenados, superficiales, pH muy ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	4.536
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, moderadamente drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	0.232

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM ²)
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.650
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.228
			Suelos arcillosos (> 60 %), moderadamente drenados, superficiales, pH muy ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.717
		ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.028
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	1.216
			Suelos arcillosos (> 60 %), moderadamente drenados, superficiales, pH muy ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.721
		ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.109
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	D	0.484
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	1.430
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.533
		ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC bajo, SB alta	D	0.147
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	D	0.288
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	0.577
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO media,	D	0.504

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			CIC bajo, SB baja		
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, moderadamente drenados, profundos, pH ácido, MO alta, CIC muy bajo, SB media	D	0.047
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	1.101
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH prácticamente neutro, MO baja, CIC alto, SB alta	D	0.864
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	0.641
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC medio, SB alta	D	0.372
		FRANCO	Suelos francos, moderadamente drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC medio, SB alta	B	0.003
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC medio, SB alta	C	0.356
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH prácticamente neutro, MO media, CIC medio, SB alta	C	2.466
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.211
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	0.611
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	3.523
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC medio, SB alta	D	0.184
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, poco profundos, pH medianamente ácido, MO	C	0.116

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM²)
			baja, CIC bajo, SB baja		
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC medio, SB alta	C	0.060
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH prácticamente neutro, MO media, CIC medio, SB alta	C	0.289
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	0.924
			Suelos franco arcillosos, mal drenados, muy superficiales, pH prácticamente neutro, MO baja, CIC medio, SB alta	C	0.188
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxon f micas	C	0.519
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	D	1.801
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC muy bajo, SB baja	D	4.335
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, poco profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB media	D	0.477
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC medio, SB alta	D	0.682
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, bien drenados, poco profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	0.009
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH ligeramente ácido, MO media, CIC medio, SB alta	C	0.778
			Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB baja	C	1.826
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxon f micas	C	0.400

CÓDIGO	NOMBRE	TEXTURA SUELO	DESCRIPCIÓN	GHS	ÁREA (KM ²)
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	ARCILLA PESADA	Suelos arcillosos (> 60 %), moderadamente drenados, superficiales, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB baja	D	1.763
		ARCILLO-ARENOSO	Suelos arcillo arenosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB media	D	0.023
		ARCILLOSO	Suelos arcillosos, bien drenados, moderadamente profundos, pH medianamente ácido, MO media, CIC medio, SB alta	D	0.698
			Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.001
			Suelos arcillosos, bien drenados, poco profundos, pH muy ácido, MO media, CIC bajo, SB baja	D	0.035
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC medio, SB alta	D	0.031
			Suelos arcillosos, bien drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB alta	D	1.845
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, poco profundos, pH medianamente ácido, MO baja, CIC bajo, SB media	D	0.100
			Suelos arcillosos, moderadamente drenados, profundos, pH medianamente ácido, MO alta, CIC bajo, SB alta	D	1.276
		FRANCO ARCILLO-ARENOSO	Suelos franco arcillo arenosos, moderadamente drenados, profundos, pH prácticamente neutro, MO alta, CIC medio, SB alta	C	2.478
		FRANCO ARCILLOSO	Suelos franco arcillosos, bien drenados, profundos, pH ligeramente ácido, MO baja, CIC medio, SB alta	C	1.512
		NO APLICABLE	Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas	C	0.244

Fuente: IEE, MAGAP, 2017

Elaborado por: ABSEG, 2021

4-120



g. Cobertura Vegetal y uso del suelo

La cobertura vegetal y al uso del suelo, en las áreas de drenaje asociadas a los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza se presentan áreas importantes de bosque húmedo, adicionalmente en se observan áreas con presencia de pasto, pero en menor proporción. La Tabla F-62, se presentan los tipos de cobertura vegetal en las subcuencas.

TABLA F-62: USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA - CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE	COBERTURA VEGETAL O USO DEL SUELO	ÁREA (KM ²)
CLTDC-02	Quebrada Limones	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	7.987
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.129
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.180
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.217
		PASTO CULTIVADO	0.910
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.402
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.173
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	2.285
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.347
		PASTO CULTIVADO	0.473
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.415
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	3.788
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.052
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.044
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.426
		PASTO CULTIVADO	0.351
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.027
		VEGETACION HERBACEA HUMEDA POCO ALTERADA	0.052
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.593
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.019
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.011
		PASTO CULTIVADO	0.184
		VEGETACION HERBACEA HUMEDA POCO ALTERADA	0.002
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.377
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.017
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.057
		PASTO CULTIVADO	0.081
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.746
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.032
		PASTO CULTIVADO	0.017

CÓDIGO	NOMBRE	COBERTURA VEGETAL O USO DEL SUELO	ÁREA (KM ²)
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	1.144
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.009
		PASTO CULTIVADO	0.001
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.416
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	3.363
		BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.032
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	16.218
		CAFE	0.021
		CENTRO POBLADO	0.003
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	1.255
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.104
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.143
		PASTO CULTIVADO	5.120
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.011
		VEGETACION HERBACEA HUMEDA MUY ALTERADA	0.121
CLTDC-12	Quebrada de la Misión	BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.031
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	1.726
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.138
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.010
		PASTO CULTIVADO	0.495

Fuente: IEE, MAGAP, 2017
Elaborado por: ABSEG, 2021

El Anexo F-09 Uso del Suelo y Cobertura Vegetal en las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza incluye la distribución espacial de la cobertura vegetal y los usos del suelo para el área de interés, en base a la información del IEE MAGAP, 2017. (Ver Figura F-44)

4-123



La cobertura vegetal y al uso del suelo en las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros incluye principalmente áreas de bosque nativo y pastos. La Tabla F-63, se presentan los tipos de cobertura vegetal en las subcuencas de la línea de transmisión Cumbaratza – Los encuentros.

TABLA F-63: USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

CÓDIGO	NOMBRE	COBERTURA O USO DEL SUELO	ÁREA (KM²)
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	0.225
		PASTO CULTIVADO	0.117
CLTCLE-03	Rio Nambija	AREA EN PROCESO DE URBANIZACION	0.128
		AREA EROSIONADA	0.107
		BANCO DE ARENA	0.010
		BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	4.231
		BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	1.524
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	111.409
		CACAO	0.049
		CANtera	0.154
		CENTRO POBLADO	0.754
		COMPLEJO EDUCACIONAL	0.034
		CUERPO DE AGUA NATURAL	0.481
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	1.731
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	2.863
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	1.038
		MINA	0.408
		PASTO CULTIVADO	31.798
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	2.685
		PISCICOLA	0.041
		VEGETACION HERBACEA HUMEDA MEDIANAMENTE ALTERADA	0.043
		VEGETACION HERBACEA HUMEDA MUY ALTERADA	0.062
		VEGETACION HERBACEA HUMEDA POCO ALTERADA	0.020
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	0.933
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.109
		PASTO CULTIVADO	1.230
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.010
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	0.959
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.084
		PASTO CULTIVADO	0.564
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.110
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	6.965
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.067
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.146
		PASTO CULTIVADO	3.277
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.181
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	0.361

CÓDIGO	NOMBRE	COBERTURA O USO DEL SUELO	ÁREA (KM²)
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.009
		PASTO CULTIVADO	0.113
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.021
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.070
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	0.482
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.006
		PASTO CULTIVADO	0.291
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.004
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.015
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	0.426
		PASTO CULTIVADO	0.083
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	0.362
		PASTO CULTIVADO	0.003
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.095
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	2.544
		PASTO CULTIVADO	1.335
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	2.710
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.021
		PASTO CULTIVADO	0.819
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.158
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	0.905
		PASTO CULTIVADO	0.197
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.087
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	1.647
		PASTO CULTIVADO	0.161
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.006
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.292
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	4.911
		PASTO CULTIVADO	1.607
CLTCLE-16	Quebrada Nanguipa	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	5.777
		BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	3.562
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	22.969
		CENTRO POBLADO	0.141
		COMPLEJO RECREACIONAL	0.014
		COMPLEJO RELIGIOSO	0.010
		CUERPO DE AGUA NATURAL	0.150
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.321
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.955
		PASTO CULTIVADO	12.539
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	21.839
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.180
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.132
		PASTO CULTIVADO	0.290
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.540

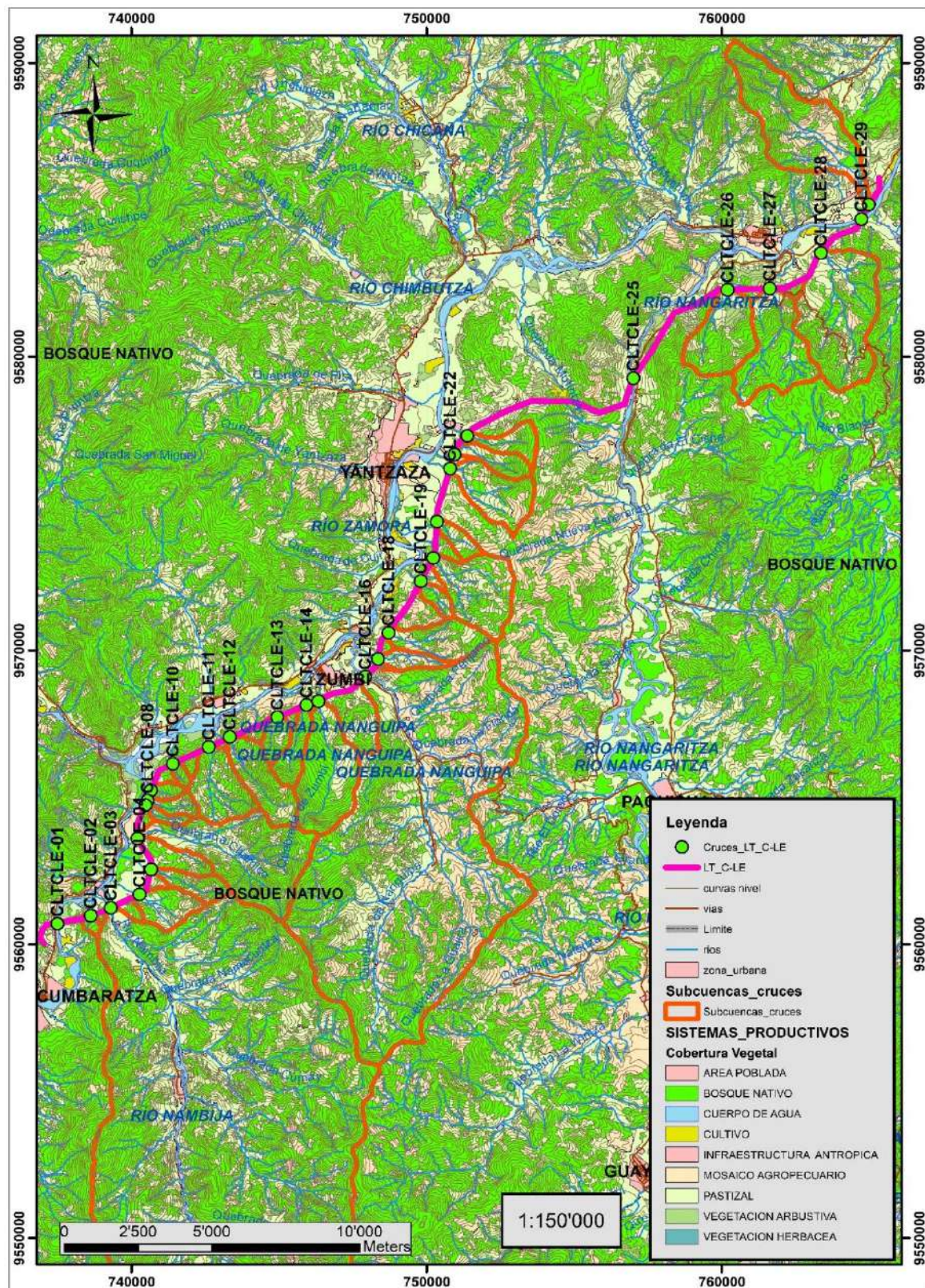
CÓDIGO	NOMBRE	COBERTURA O USO DEL SUELO	ÁREA (KM²)
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	1.646
		PASTO CULTIVADO	0.713
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.856
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.421
		PASTO CULTIVADO	0.296
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.063
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	2.657
		BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.026
		PASTO CULTIVADO	2.246
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.489
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.223
		BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.239
		PASTO CULTIVADO	0.493
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.018
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	1.530
		BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.300
		PASTO CULTIVADO	1.355
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.774
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.938
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.030
		PASTO CULTIVADO	0.554
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.023
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	1.096
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.020
		PASTO CULTIVADO	0.536
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	3.280
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.370
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.006
		PASTO CULTIVADO	1.237
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.021
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	5.074
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.038
		PASTO CULTIVADO	1.154
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.149
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	BOSQUE HUMEDO MUY ALTERADO	0.112
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	6.159
		CENTRO POBLADO	0.014
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.279
		PASTO CULTIVADO	3.513
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	0.232
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	BOSQUE HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	2.709
		BOSQUE HUMEDO POCO ALTERADO	3.501
		CENTRO POBLADO	0.016
		MARACUYA	0.015

CÓDIGO	NOMBRE	COBERTURA O USO DEL SUELO	ÁREA (KM²)
		MATORRAL HUMEDO MEDIANAMENTE ALTERADO	0.315
		MATORRAL HUMEDO MUY ALTERADO	0.012
		MATORRAL HUMEDO POCO ALTERADO	0.018
		PASTO CULTIVADO	0.704
		PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ARBOLES	2.704
		PISCICOLA	0.010
		RED VIARIA	0.002

Fuente: IEE, MAGAP, 2017

Elaborado por: ABSEG, 2021

El Anexo F-09 Uso del Suelo y Cobertura Vegetal de la Línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros en las subcuencas de los cruces, en base a la información del IEE MAGAP, 2017. (Ver Figura F-45)



h. Precipitación

La Tabla F-64 presenta un resumen de los datos de ubicación de las estaciones y la disponibilidad de información de precipitación en la zona de estudio. El mapa de la ubicación de las estaciones meteorológicas (ver Figura F-46).

TABLA F-64 ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN (WGS84 17S)

ESTACIÓN	CÓDIGO	TIPO	LONGITUD (M)	LATITUD (M)	ALTITUD (MSNM)	PERÍODO	INSTITUCIÓN
GUALAQUIZA	M0189	CO	769118	9623702	750	1978 - 2012	INAMHI
YANTZAZA	M0190	CO	748261	9574283	830	1978 - 2011	INAMHI
ZAMORA	M0207	CP	727584	9547235	970	1963 - 1993	INECEL
EL PANGUI	M0502	CP	769510	9596227	820	1978 - 2012	INAMHI
SAN FRANCISCO	M0503	PV	714075	9561615	1620	1978 - 2012	INAMHI
CUMBARATZA	M0504	PV	737645	9.560082	930	1963 - 1983	INAMHI
PAQUISHA	M0506	PG	761774	9566961	650	1978 - 2012	INAMHI
HUAYSIMI	M0679	PG	720195	9553920	950	1975 - 1992	INECEL

PV – Pluviométrica, PG – Pluviográfica, CO – Climatológica Ordinaria, CP – Climatológica Principal.

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: ABSEG, 2021

La precipitación es determinante del ciclo del agua en una región, así como también de la ecología, paisaje y uso del suelo.

La distribución anual de las precipitaciones refleja la influencia del régimen oriental. Por tanto, se observan precipitaciones importantes a lo largo del año, con precipitaciones máximas entre abril y junio.

Los meses de menor precipitación ocurren normalmente entre el período noviembre a enero.

El análisis de las precipitaciones reviste cierta dificultad, debido a las variaciones importantes y al comportamiento estacional, que determinan la no existencia de suficientes estaciones dentro del área de estudio.

La Tabla F-65 presenta los datos mensuales de precipitación en las estaciones próximas al área de estudio.

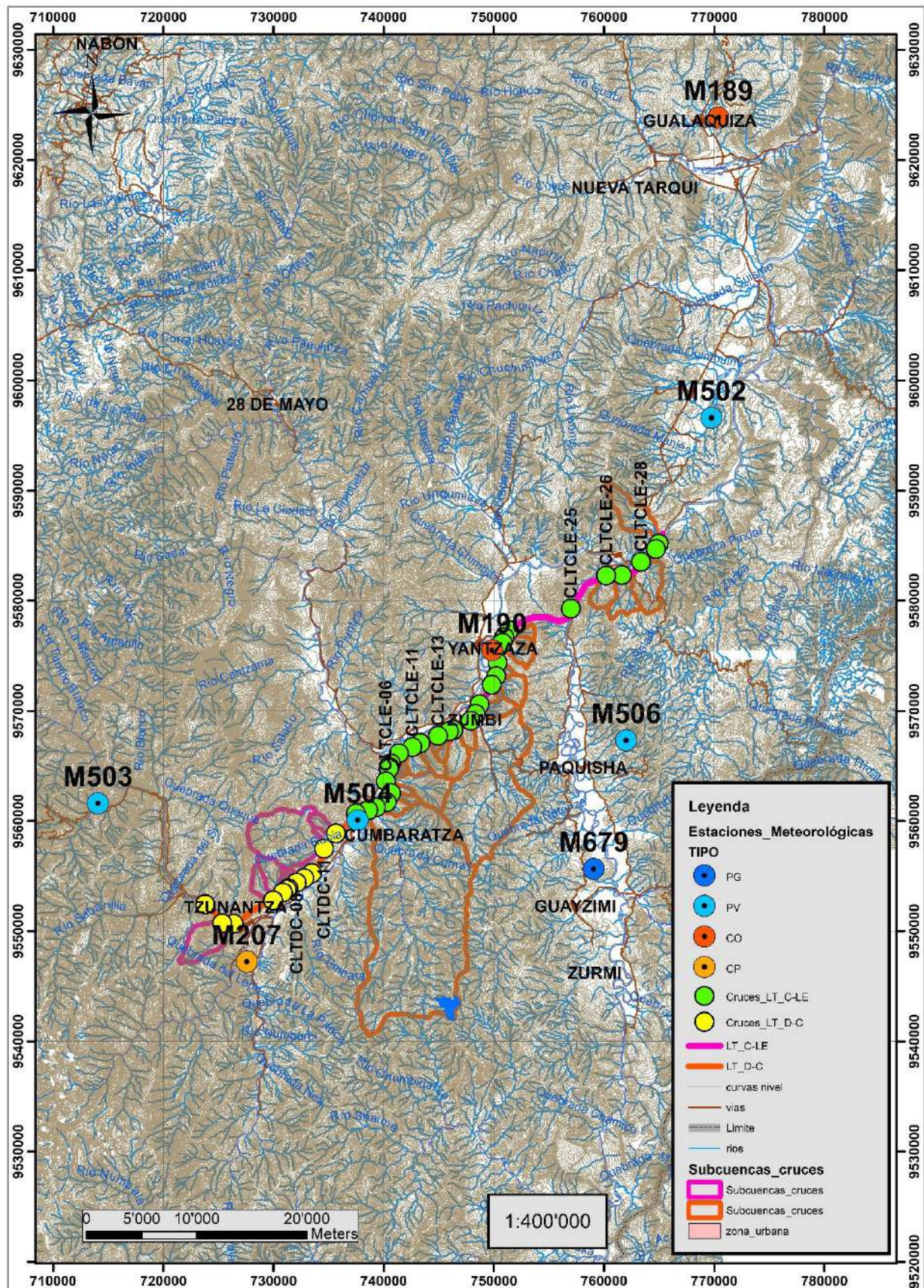
TABLA F-65: PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ANUAL EN EL ÁREA DE INTERÉS (MM)

ESTACIÓN	CÓDIGO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
GUALAQUIZA	M0189	104.0	116.1	161.7	225.6	215.1	234.9	172.7	130.3	143.9	134.1	117.8	109.9	1866.0
YANTZAZA	M0190	150.1	173.5	196.4	219.7	205.1	202.5	173.3	131.5	129.6	158.4	156.0	173.3	2069.3
ZAMORA	M0207	175.4	159.1	203.6	187.4	185.9	168.8	134.4	138.8	153.8	147.6	131.9	151.8	1938.4
EL PANGUI	M0502	115.9	135.9	155.1	198.4	168.7	158.6	150.1	108.4	123.6	127.6	124.8	121.9	1689.0
SAN FRANCISCO	M0503	122.1	140.6	188.3	238.3	232.4	280.6	246.7	165.7	151.9	136.1	117.2	142.0	2161.9
CUMBARATZA	M0504	158.4	148.4	209.7	197.1	191.6	186.5	141.1	159.0	152.4	141.4	101.2	121.1	1907.9
PAQUISHA	M0506	207.9	258.3	293.8	286.8	271.3	231.5	293.4	201.3	188.0	184.3	184.0	178.7	2779.3
HUAYSIMI	M0679	187.6	197.8	233.8	238.8	212.6	196.6	168.6	172.6	187.9	180.8	169.8	199.3	2346.2

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-46: ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

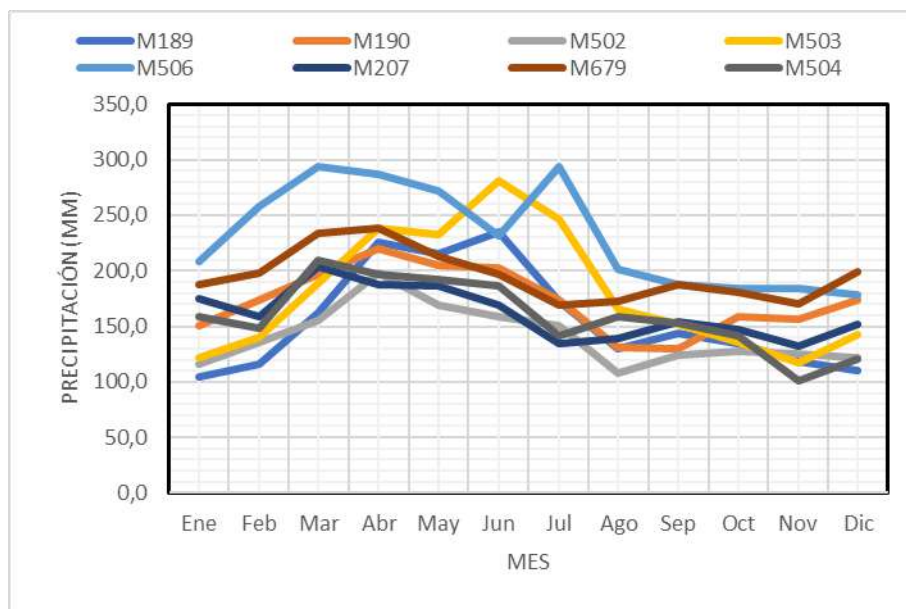


Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Figura F-47, se observa un comportamiento mensual de la lluvia propio del régimen oriental, con precipitaciones mayores entre junio y julio. Mientras las precipitaciones mínimas ocurren entre diciembre.

Pero también se observa otro comportamiento, con un periodo lluvioso más extenso entre marzo y junio, y un período de menor precipitación entre noviembre y enero.

FIGURA F-47: VARIACIÓN MENSUAL DE LA PRECIPITACIÓN EN LAS ESTACIONES DE LA ZONA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

De acuerdo a los registros de las estaciones del área, las precipitaciones en la zona están en el rango de 1700 a 2000mm.

En la Figura F-48 se presenta la distribución espacial de las precipitaciones anuales en el área de interés, considerando el mapa de isoyetas del Sistema Nacional de Información (SNI).

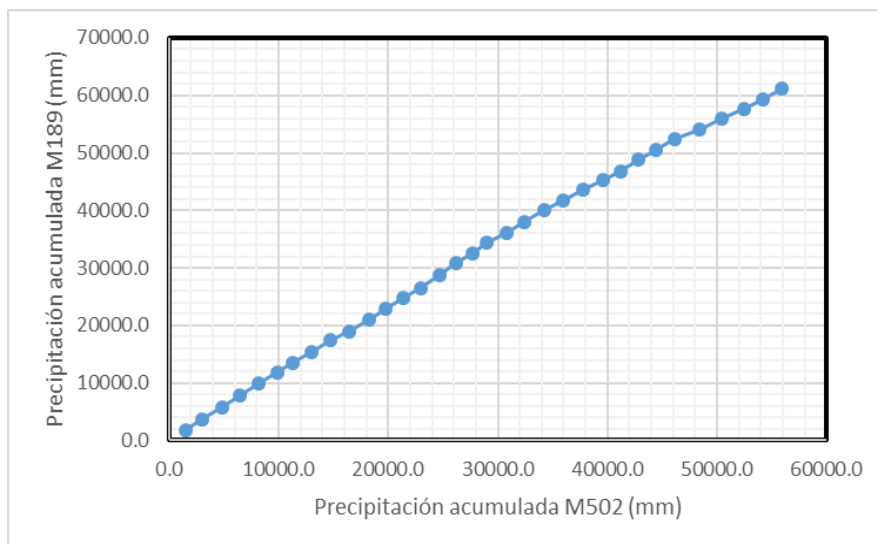
La precipitación en el área de las subcuencas de los sitios de captación está en el rango de 1750 a 2500 mm.

4-132



Se ha analizado adicionalmente la homogeneidad de las series de precipitación, a través del método de dobles masas, se ha tomado en cuenta las precipitaciones anuales de las estaciones M0502 El Pangui y M0189 Gualaquiza, como se observa en la Figura F-49 los registros son consistentes, no se aprecian cambios bruscos de la pendiente de la recta.

FIGURA F-49: ANÁLISIS DE DOBLES MASAS ESTACIONES M0502 vs. M0189

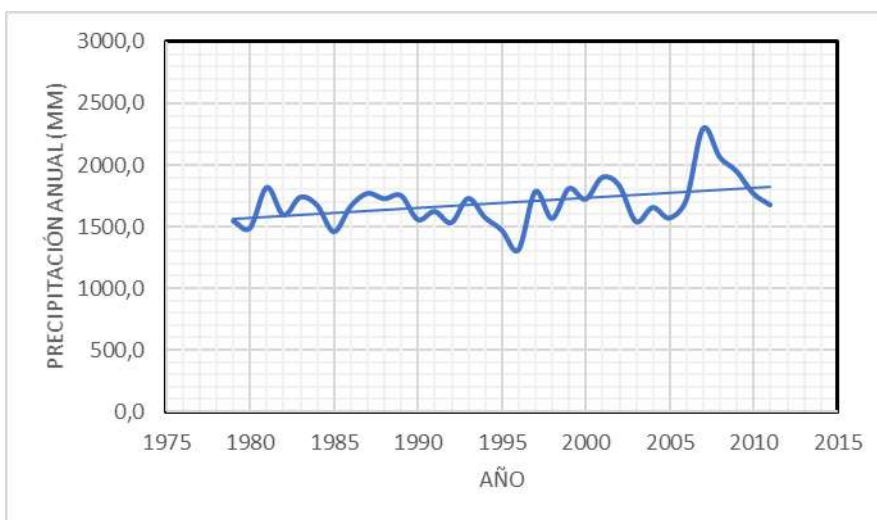


Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Adicionalmente, se ha analizado la tendencia de las lluvias anuales medias como una forma de apreciar la variabilidad de las precipitaciones en la zona. Aspecto que determina la permanencia de caudales en el área de estudio en el tiempo.

Considerando los datos de la estación M0502 El Pangui, se ha establecido que en esta estación se registra el incremento de los valores anuales de precipitación en el tiempo, como se muestra en la Figura F-50.

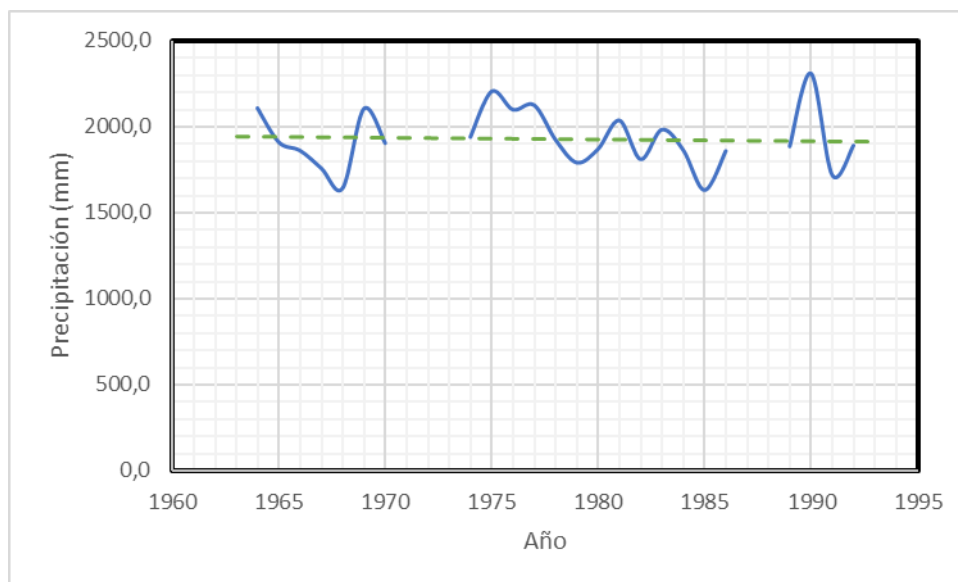
FIGURA F-50: TENDENCIA DE LA SERIE DE PRECIPITACIÓN CRONOLÓGICA – M0502 EL PANGUI



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Considerando los datos de la estación M0207 Zamora, se ha establecido que en esta estación los valores anuales de precipitación se mantienen en el tiempo, como se muestra en la Figura F-51.

FIGURA F-51: TENDENCIA DE LA SERIE DE PRECIPITACIÓN CRONOLÓGICA – M0207 ZAMORA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Se estima una precipitación anual media en las subcuencas de los cruces con la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza, mediante el método de las isoyetas, para el cálculo de los caudales medios, a continuación, la Tabla F-66 incluye los valores de precipitación anual estimada en las subcuencas de los cruces.

TABLA F-66: PRECIPITACIÓN ANUAL EN SUBCUENCAS LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA - CUMBARATZA (MM)

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	A (KM ²)	PRECIPITACIÓN ANUAL (MM)
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	1382.24	1530
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	1875
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	1420.53	1540
CLTDC-04	Quebrada Tzuntanza	3.28	1875
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	1875
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	1875
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	1875
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	1875
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	1875
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	1875
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	1890
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	1875

Elaborado por: ABSEG, 2021

Se determinó la precipitación anual media en las subcuencas de los cruces con la línea de transmisión Cumbaratza – los Encuentros, mediante el método de las isoyetas, para el cálculo posterior de los caudales medios, la Tabla F-67 incluye los valores de precipitación anual para las subcuencas de los cruces.

TABLA F-67: PRECIPITACIÓN ANUAL EN SUBCUENCAS LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS (MM)

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	A (KM ²)	PRECIPITACIÓN ANUAL (MM)
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	2047.04	1595
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	1875
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	1990
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	2250
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	2250
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	2250
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	2250
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	2250
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	2250
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	2250
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	2250
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	2250
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	2250
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	2250
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	2250
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	2350
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	2250
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	2250
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	2250
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	2250
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	2250
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	2250
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	2250
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	2250
CLTCLE-25	Rio Nangaritzza AJ Zamora	2405.97	2250
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	2250
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	2250
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	2250
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	6783.01	2025
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	1875

Elaborado por: ABSEG, 2021

i. Información Hidrológica Disponible

La información hidrológica en la región es limitada desde el punto de vista espacial y temporal (periodos de registro).

La estación hidrométrica consideradas en la evaluación se incluye a continuación en la Tabla F-68, además el periodo de registro de datos de caudales.

TABLA F-68: UBICACIÓN DE ESTACIONES Y DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN DE CAUDALES

CÓDIGO	ESTACIÓN	TIPO	LONGITUD (M)	LATITUD (M)	ALTITUD (MSNM)	PERÍODO	INSTITUCIÓN	ÁREA (KM ²)
H885	Nangaritzza Zamora A.J.	LG	754.969	9.589.835	870	1975-1988 / 2008 -2013	INAMHI	2170
H887	Yacuambi Zamora A.J.	LG	739.215	9.566.338	890	1975-1992 / 2001 -2005 / 2013	INAMHI	1503
H889	Zamora D.J. Sabanilla	LG	727.716	9.550.806	980	1973 – 2011	INAMHI	1390

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-52 muestra la ubicación de las estaciones hidrológicas consideradas en el análisis.

j. Curvas de Descarga en estaciones

Las ecuaciones de las curvas de descarga tienen la siguiente forma:

$$Q = a (H + H_o)^b$$

Donde:

Q Caudal (m³/s)
H Nivel del agua (m)
a, b, Ho coeficientes

A continuación, en la Tabla F-69 se incluyen las ecuaciones de las curvas de descarga de la estación hidrológica H885 Nangaritz A.J. Zamora, determinadas y reportadas por el INAMHI.

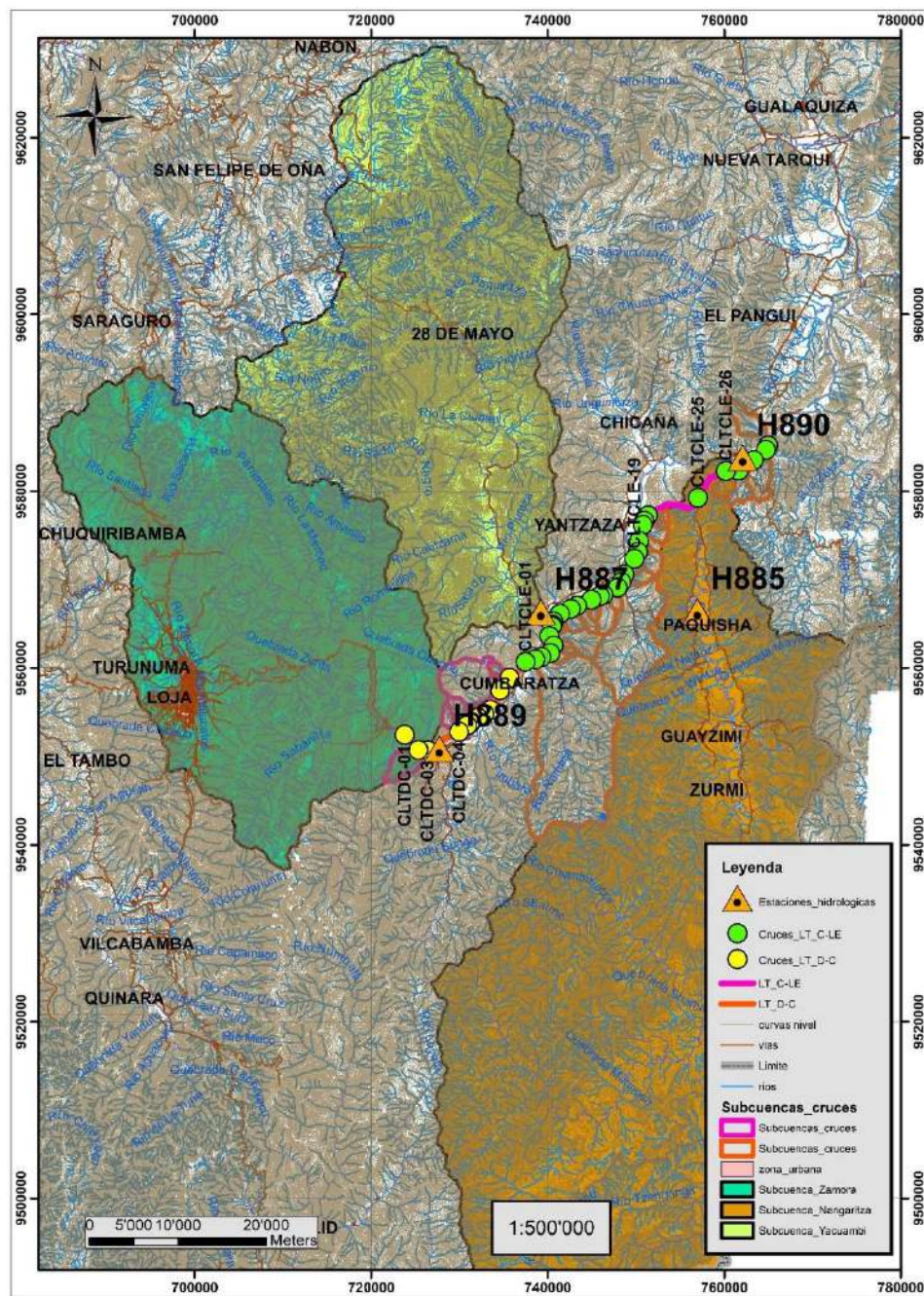
TABLA F-69: CURVAS DE DESCARGA EN LA ESTACIÓN HIDROLÓGICA H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA

NO	ESTACIÓN	CÓDIGO	ECUACIÓN DE LA CURVA	RANGO APLICABLE (M)		PERIODO DE VALIDEZ	
				HMÍN	HMÁX	DESDE	HASTA
1	Nangaritz a A.J. Zamora	H885	$Q = 52.000 (H + 0.90)^{2.120}$	-0.90	4.00	1/3/1975	19/7/1976
2	Nangaritz a A.J. Zamora	H885	$Q = 69.900 (H + 0.60)^{2.000}$	-0.60	4.00	20/7/1976	30/6/1984
3	Nangaritz a A.J. Zamora	H885	$Q = 52.000 (H + 0.90)^{2.120}$	-0.90	4.00	1/7/1984	31/12/1988
4	Nangaritz a A.J. Zamora	H885	$Q = 26.997 (H + 0.75)^{2.249}$	-0.75	4.50	25/12/2007	31/5/2012

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: ABSEG, 2021

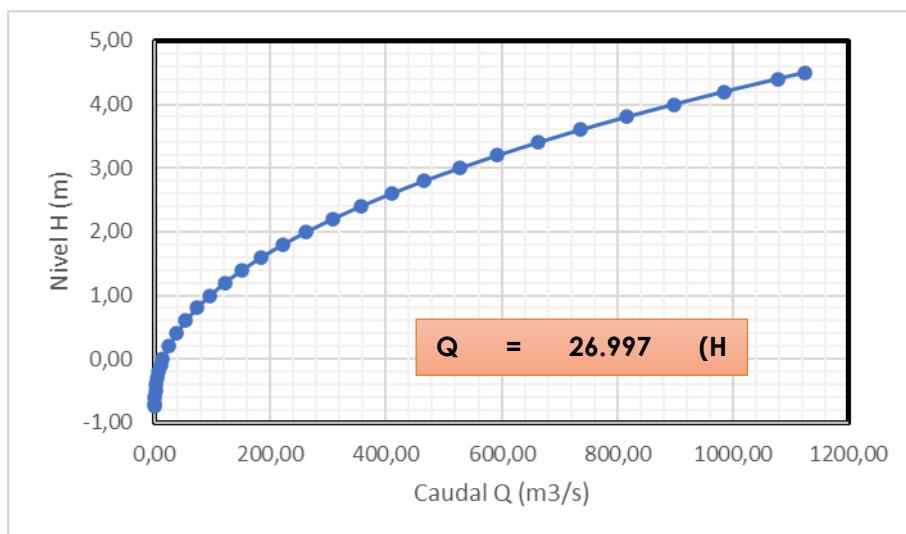
FIGURA F-52: UBICACIÓN DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS DE INTERÉS



Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-53 muestra la curva de descarga, del período 2007 – 2012 de la estación H885 Nangaritz A.J. Zamora.

FIGURA F-53: CURVA DE DESCARGA 4 DE LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Tabla F-70 se incluyen las ecuaciones de las curvas de descarga de la estación hidrológica H887 Yacuambi A.J. Zamora

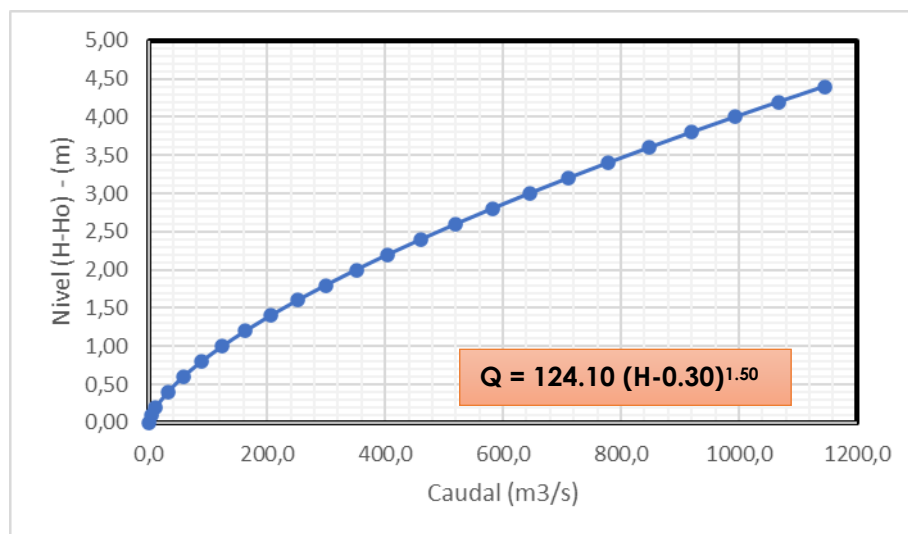
TABLA F-70: CURVAS DE DESCARGA EN LA ESTACIÓN HIDROLÓGICA H887 YACUAMBI A.J. ZAMORA

NO	ESTACIÓN	CÓDIGO	ECUACIÓN DE LA CURVA	RANGO APLICABLE (M)		PERIODO DE VALIDEZ	
				HMÍN	HMÁX	DESDE	HASTA
1	Yacuambi A.J. Zamora	H887	$Q = 124.10 (H + 0.30)^{1.50}$	-0.300	5.705	1/2/1975	31/3/2001
2	Yacuambi A.J. Zamora	H887	$Q = 124.10 (H - 0.30)^{1.50}$	0.300	5.705	1/4/2001	31/12/2005

Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-54 muestra la curva de descarga, del período 2001 – 2005 de la estación H887 Yacuambi A.J. Zamora.

FIGURA F-54: CURVA DE DESCARGA 2 DE LA ESTACIÓN H887 YACUAMBI A.J. ZAMORA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Tabla F-71 se incluyen las ecuaciones de las curvas de descarga de la estación hidrológica H889 Yacuambi A.J. Zamora

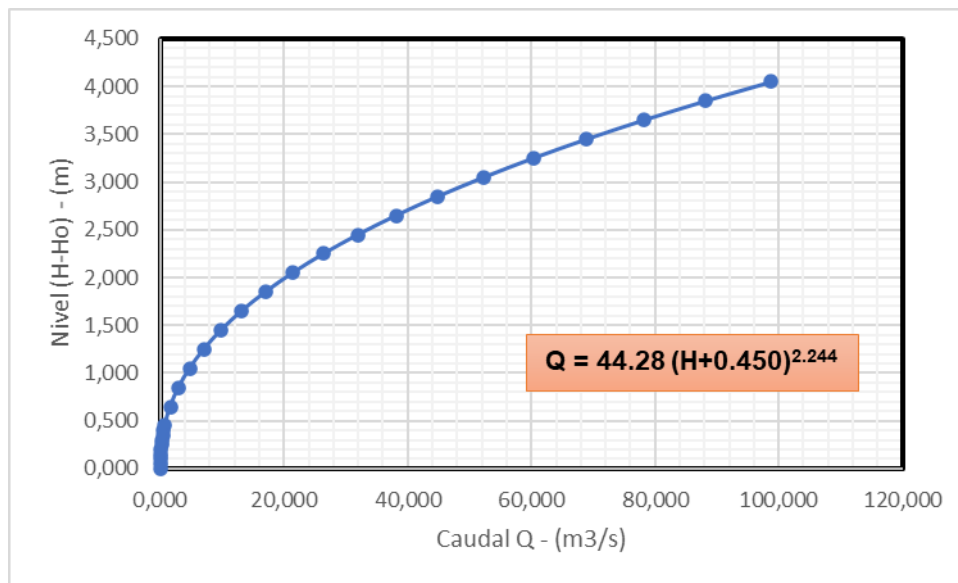
TABLA F-71: CURVAS DE DESCARGA EN LA ESTACIÓN HIDROLÓGICA H889 ZAMORA DJ SABANILLA

NO	ESTACIÓN	CÓDIGO	ECUACIÓN DE LA CURVA	RANGO APLICABLE (M)		PERIODO DE VALIDEZ	
				HMÍN	HMÁX	DESDE	HASTA
1	Zamora D.J. Sabanilla	H889	$Q = 18.250 (H + 0.790)^{2.640}$	-0.790	0.800	01/11/1973	17/12/2003
2	Zamora D.J. Sabanilla	H889	$Q = 63.000 (H + 0.200)^{1.980}$	0.805	4.955	01/11/1973	17/12/2003
3	Zamora D.J. Sabanilla	H889	$Q = 44.280 (H + 0.450)^{2.244}$	-0.450	3.600	18/12/2003	31/12/2010
4	Zamora D.J. Sabanilla	H889	$Q = 44.280 (H + 0.450)^{2.244}$	-0.450	3.600	01/01/2011	01/03/2012

Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-55 muestra la curva de descarga del período 4 (2011-2012), para la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla

FIGURA F-55: CURVA DE DESCARGA DE LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

k. Caudales Medios Mensuales y Anuales en Estaciones

La serie de caudales medios mensuales de la estación H885 Nangaritza A.J. Zamora, se incluyen a continuación en la Tabla F-72.

TABLA F-72: CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA (m3/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1975				279.91	223.41	432.22	240.96	234.02	159.32	157.66	148.41	106.15	
1976	205.26	144.75	243.07			353.72	184.84	173.90	185.29	110.75	173.20	165.76	
1977	216.51	303.91	335.40	331.49	186.02	226.49	196.11	185.93	161.57	166.05	159.60	254.93	227.00
1978	198.20	218.19	202.01	202.23	307.66	194.43	182.62	178.55	175.09	168.17	134.81	226.55	199.04
1979	184.62	115.24	255.37	251.51	178.75	204.40	223.34	119.08			99.90	185.31	
1980	172.43	243.73	320.26	251.18	209.60	223.85	221.63	139.25	148.15	138.74	177.05	172.65	201.54
1981	186.80	284.79	184.67	328.91	171.03	238.08	152.26	122.83	114.79	154.27	165.35	276.67	198.37
1982	188.49	189.43	199.54	221.18	263.27	169.25	160.99	140.64	164.23	204.75	194.76	279.84	198.03
1983	354.00	292.70	253.91	215.28	346.93	230.83	135.02	113.62	160.82	246.52	216.94	278.33	237.08
1984	149.49	353.16	246.25	218.23	199.11	272.13	250.44	256.06	161.17	257.93	157.33	200.17	226.79
1985	192.98	164.69	192.40	212.26	244.40	297.52	197.48	205.87	152.08	201.58	157.38	172.07	199.23
1986	287.07	220.21	218.95	327.65	308.40	151.11	206.91	178.11	226.63	211.99	242.09	259.48	236.55
1987	290.72	325.85	234.78	258.57									
1988						88.40	64.44	23.97	31.72	96.62	79.68	56.98	
2007													
2008	194.02	253.98	194.52	202.50	235.57	222.49	155.41	129.01	157.22	192.17	170.78	130.44	186.51
2009	244.06	229.44	208.38	243.24	228.22	210.77	236.04	168.44	144.81	162.64	163.00	216.33	204.61
2010	178.87	232.56	223.02	229.52	256.67	185.16	136.39	84.28	68.56	59.14	79.52	103.79	153.12
2011	115.56	193.19	182.17	248.23	159.06	151.78	246.24	106.27	154.97	148.60	116.13	239.46	171.80
2012	293.74	248.25	277.64	239.82	241.44	203.64	179.51	103.39	109.14	142.16	175.92	175.56	199.18
2013	256.98	255.18	272.11	183.98	204.98	268.87	209.48	145.26	118.75	186.63	89.24	169.62	196.76
Media	217.21	237.18	235.80	246.98	233.21	227.64	188.43	147.82	144.13	167.02	152.69	193.16	198.47
Máx.	354.00	353.16	335.40	331.49	346.93	432.22	250.44	256.06	226.63	257.93	242.09	279.84	305.52
Mín.	115.56	115.24	182.17	183.98	159.06	88.40	64.44	23.97	31.72	59.14	79.52	56.98	96.68

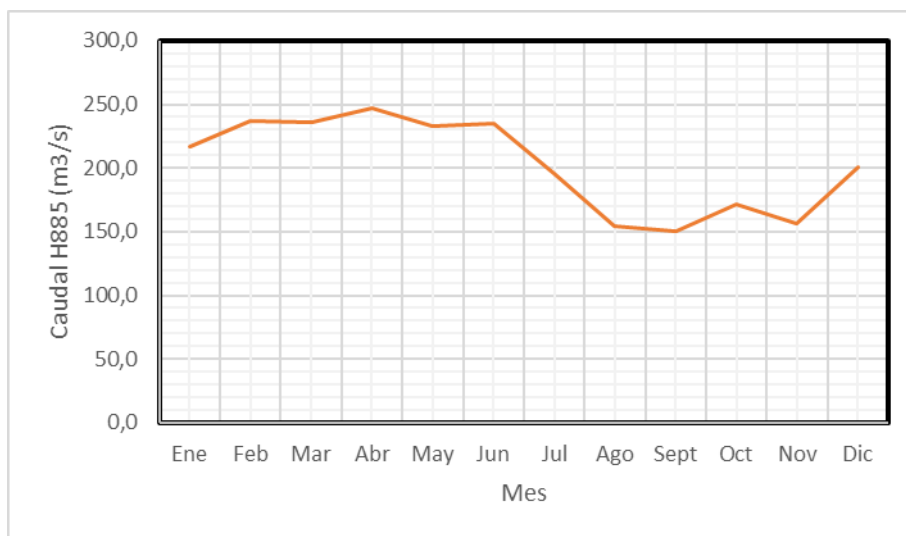
Valores rellenados con media en cruz

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-56 muestra el comportamiento estacional de los caudales del río Nangaritza.

FIGURA F-56: CAUDALES MEDIOS MENSUALES H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA (m3/s)

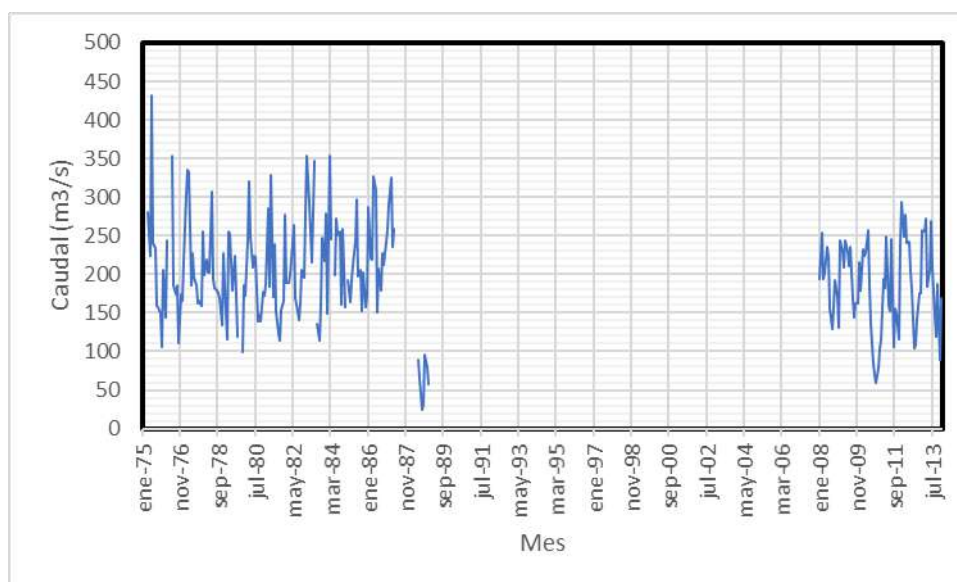


Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Se observa una época de mayores caudales entre enero a junio y una época de menores caudales de julio a diciembre, variabilidad que se asocia al comportamiento de las lluvias en la zona.

La Figura F-57 presenta la variación cronológica de los caudales medios mensuales del río Nangaritza, del período 1976-2013, sin registros entre 1988 y el 2007.

FIGURA F-57: CAUDALES MEDIOS DIARIOS EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA (m3/s)



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Los datos del año 1988 observan un comportamiento fuera del rango normal por lo que no han sido considerados.

El caudal medio mensual determinado para la estación H885 Nangaritza A.J. Zamora es igual a 198.47 m³/s, que corresponde a un caudal específico de 91 l/s/km².

La serie de caudales medios mensuales de la estación H887 Yacuambi, se incluyen en la Tabla F-73.

TABLA F-73: CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN LA ESTACIÓN H887 YACUAMBI A.J. ZAMORA (m3/s)

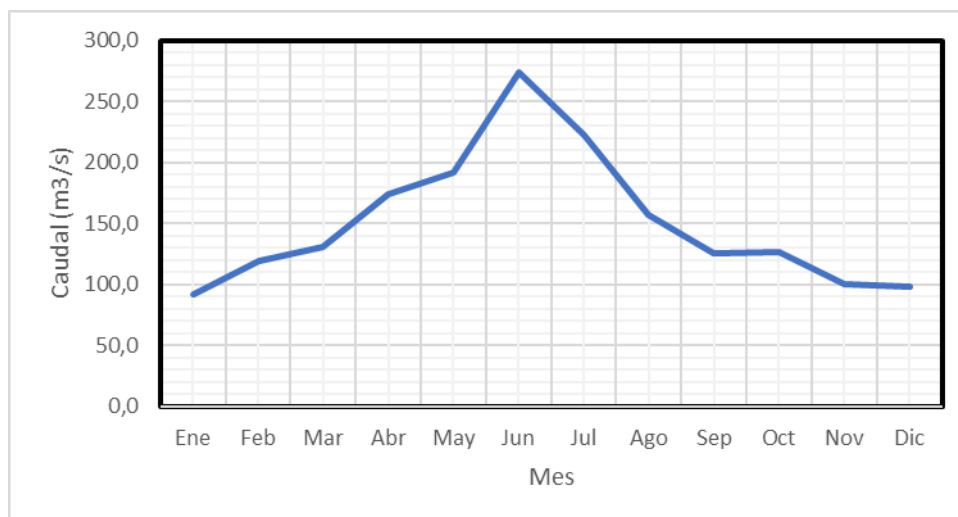
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1975			134.294	130.218	188.712	323.019	174.085	200.296	139.806	119.102	99.363	60.964	156.986
1976		61.006	141.436	219.031	242.241	342.407	383.474	264.475	172.216	80.643	101.033	78.682	189.695
1977	79.841	154.398	194.892	184.097	147.559	277.151	241.996	186.338	176.475	138.777		101.007	171.139
1978	92.614	110.905	149.811	206.548	188.597	270.564	235.675	228.035	169.110	195.331	116.246	108.746	172.682
1979	83.666	62.652	128.120	199.071	184.524	184.036	194.674	129.050	109.650	85.631	50.677	90.750	125.208
1980	75.236	86.619	165.223	193.895	167.015	252.185	265.158	133.344	143.137	172.345	118.942	105.483	156.549
1981	67.772	126.294	146.733	210.618	126.377	236.114	190.702	111.478	106.720	99.410	55.784	119.339	133.112
1982	75.897	67.975	73.769	152.743	190.034	161.283	202.091	168.745	113.630	121.644	125.260		132.097
1983		128.581	135.402	144.477	191.463	145.443	130.812	118.965	148.733	140.111	92.556	114.138	135.516
1984	64.309	163.431	144.269	214.991	121.272	263.716	206.240	174.637					169.108
1985	68.248	68.980	84.482	88.416	143.622	314.429	201.608	174.895	118.833	127.737	98.549	81.876	130.973
1986	108.053	83.438	88.925	246.434	249.424	167.920	220.908	127.986	174.038	145.305	148.097	124.867	157.116
1987	141.354	244.025	124.900	166.639	166.428	210.411	217.246	143.718	159.119	107.997	62.184	81.550	152.131
1988	108.720	167.729	82.250	196.157	204.110	155.663	162.877	109.958	70.588	109.974	142.080	110.409	135.043
1989	142.704	190.355	138.641	153.454	257.711	285.707	230.149	145.213	114.201	170.378	127.099	66.396	168.501
1990	127.798	135.120	206.280	161.023	153.991	321.066	227.897	147.947	119.668	99.196	155.967	153.404	167.446
1991	89.903	120.288	131.514	140.679	179.078	241.602	265.175	130.904	114.244	107.537	118.479	89.918	144.110
1992	79.315	61.396	206.535		144.410		188.272	121.889	157.486	103.083	79.246		126.848
1993													
2000													
2001					72.427	316.429	152.673	89.570	58.520	39.629	46.899	59.455	104.5
2002	41.829	68.695	58.300	133.456	267.997	283.414	316.087	160.114	85.366	80.985	130.826	97.839	143.7
2003	77.804	79.409	69.861	150.136	303.151	192.231	196.278	134.832	123.253	255.495	48.748	142.144	147.8
2004	55.502	44.644	121.774	135.760		639.863	203.651	155.354	141.172	222.072	159.621	162.362	185.6
2005	103.645	301.586	188.161	342.570	404.024	392.880	293.554	201.005	54.382	89.108	88.005	73.182	211.0
2012													
2013	146.329	89.715	95.865	61.66	131.518	331.867	231.212	219.786	117.852	92.325	42.909	47.89	134.1
Media	91.5	119.0	130.9	174.2	192.4	274.3	222.2	157.4	125.6	126.3	100.4	98.6	151.1
Máx.	146.3	301.6	206.5	342.6	404.0	639.9	316.1	219.8	174.0	255.5	159.6	162.4	639.9
Mín.	41.8	44.6	58.3	61.7	72.4	145.4	130.8	89.6	54.4	39.6	42.9	47.9	39.6

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-58 muestra el comportamiento estacional de los caudales en la subcuenca del río Yacuambi, se presenta un régimen unimodal, los valores máximos ocurren en junio, mientras los caudales mínimos ocurren en enero.

FIGURA F-58: CAUDALES MEDIOS MENSUALES H887 YACUAMBI A.J. ZAMORA (m³/s)



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

El caudal medio mensual determinado para la estación H887 Yacuambi A.J. Zamora es igual a 152.6 m³/s, que corresponde a un caudal específico de 101 l/s/km².

La serie de caudales medios mensuales de la estación H889 Zamora DJ Sabanilla, se incluye en la Tabla F-74.

TABLA F-74: CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA (m3/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1974	50.3	36.4	36.5	55.4	80.8	98.1	169.2	124.1	71.2	84.2	65.2	91.8	80.3
1975	130.1		88.3	95.1	91.0	216.8	98.9	116.4	78.8	68.8	51.6	35.0	97.3
1976	67.5	45.3	60.4	103.3			175.9	147.7	88.2	41.4			91.2
1977		94.6	141.7	138.7	79.4	147.0	134.5	108.8	85.4	64.7	42.7	69.9	100.7
1978	67.9	87.5	98.2	89.3	86.5	129.4	137.2	135.8	87.8	99.1	54.1	51.7	93.7
1979	41.2	32.2	59.2	85.7	72.0	81.4	98.1	69.4	51.7	55.4	29.8	56.5	61.1
1980	52.9	54.5	112.0	106.6	86.2	144.5	143.0	69.9	66.8	76.3	54.6	53.1	85.0
1981	38.9	79.3	78.6	85.1	52.6	102.7	86.7	50.5	40.3	40.7	29.3	49.8	61.2
1982	36.2	33.2	46.2	63.9	82.5	78.7	98.4	87.1	58.0	50.6	51.6	63.1	62.5
1983	107.9	91.2	95.3	64.1	100.3	82.1	61.8	45.2	71.6	72.2	48.4	53.6	74.5
1984	37.4	71.0	70.3		54.3	138.4	118.0	98.8	45.7	52.5	37.6		72.4
1985													
1986	56.6	41.1	50.7	101.3	95.0	69.2	104.7	61.9	79.3	57.9	57.0	72.6	70.6
1987	76.7	138.2	69.9	81.2	77.7	85.7	129.2	68.9	59.7	40.3	28.8	49.9	75.5
1988	58.1	81.7	63.6	74.1	74.7	52.0	69.0	46.5	32.2	43.1	45.4	29.7	55.8
1989	76.2	71.2	55.5	68.0	114.7	137.3	93.7	67.7	55.1	74.2	52.7	29.4	74.6
1990	82.0	72.3	144.5	103.0	88.7	175.9	114.2	71.0	59.1	41.5	70.0	84.0	92.2
1991	53.3	91.2	75.9	73.3	88.5	103.4	126.9	75.0	49.6	48.9	44.5	32.9	72.0
1992	45.4	46.4	96.3	76.7	70.2	130.8	117.9	64.7	81.2	49.7	41.8	50.6	72.7
1993	55.4	57.9	90.7	87.5	60.4	123.5	121.8	86.6	72.5	79.4	61.0	88.1	82.1
1994		70.1	90.1	116.1	117.3	157.6	142.5	85.7	92.0	61.5	49.9	68.9	95.6
1995	65.6	48.5	57.3	45.0	86.0	66.6	80.4	36.3	37.9	31.0	44.6	38.7	53.2
1996	35.0	59.6	53.8	58.9	66.9	64.9	98.8	73.9	58.9	51.9	44.2	47.9	59.6
1997	30.4	101.5	114.5	100.5	150.7	63.9	125.4	99.4	59.9	38.7	60.3	79.4	85.4
1998	68.0	49.9	66.5	106.5	78.9	139.7	110.2	73.3	44.0	56.7	60.6	41.9	74.7
1999	102.2	77.8	69.5	173.2	153.7	127.4	144.8	96.5	109.7	65.7	34.8	33.2	99.0
2000	45.7	52.8	62.4	86.4	69.4	76.7	76.7	85.1	96.0	62.2	55.4	74.1	70.2
2001													
2002													

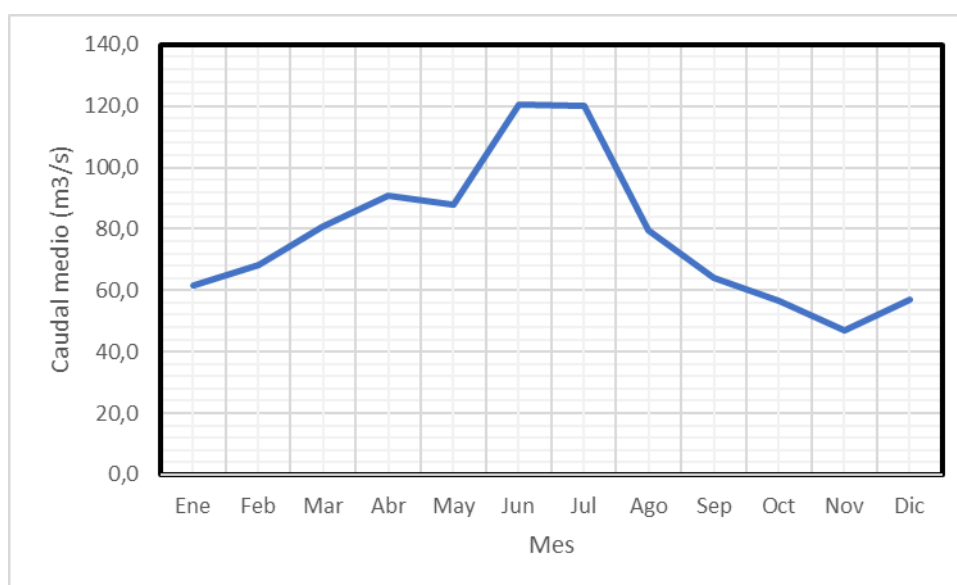
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
2003	65.1	69.4	67.6	201.5	187.7	311.1	308.4	49.3	47.8	41.5	23.3	78.5	120.9
2004	53.2	35.3	100.4	55.2	84.3	194.9	119.7	74.1	43.9	49.5	52.6	80.9	78.7
2005	32.8	90.0	153.0	102.0	59.2	157.2	102.4	45.7	58.5				89.0
2006	84.1	78.3	68.6	50.2	62.3	84.5	90.3	54.7	44.2	41.4	35.7	53.6	62.3
2007													
2008	65.5	94.3	71.3	76.7	64.8	73.6	119.9	93.0	66.9	58.0	38.7	34.1	71.4
Media	61.4	68.4	80.9	90.8	87.9	120.5	119.9	79.4	64.3	56.6	47.1	56.9	78.2
Máx.	30.4	32.2	36.5	45.0	52.6	52.0	61.8	36.3	32.2	31.0	23.3	29.4	23.3
Mín.	130.1	138.2	153.0	201.5	187.7	311.1	308.4	147.7	109.7	99.1	70.0	91.8	70.0

Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

La variación mensual de los caudales observa un régimen unimodal con los valores máximos se presentan típicamente en junio, mientras los caudales mínimos ocurren entre diciembre y enero.

La Figura F-59 muestra el comportamiento estacional de los caudales en la subcuenca del río Zamora, se presenta un régimen unimodal, los valores máximos ocurren en junio y julio, mientras los caudales mínimos ocurren en noviembre.

FIGURA F-59: CAUDALES MEDIOS MENSUALES H889 RÍO ZAMORA D.J. SABANILLA (M3/S)



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Los caudales registrados en la estación H889 Zamora DJ Sabanilla, determinan un caudal medio de 78.2 m³/s, que representa un caudal específico del orden de 56 l/s/km².

Los caudales medios anuales y específicos obtenidos se resumen en la Tabla F-75.

TABLA F-75: CAUDALES MEDIOS Y LÁMINA DE ESCURRIMIENTO EN LAS ESTACIONES HIDROLÓGICAS

ESTACIÓN	ÁREA (KM²)	CAUDAL MEDIO ANUAL (M³/S)	CAUDAL MEDIO ESPECÍFICO (L/S/KM²)	LÁMINA DE ESCURRIMIENTO (MM)
H885 Nangaritz A.J. Zamora	2170	198.5	91.5	2884
H887 Yacuambi A.J. Zamora	1503	152.6	101.5	3202
H889 Zamora D.J. Sabanilla	1390	78.2	56.3	1774

Elaborado por: ABSEG, 2021

Se observan diferentes comportamientos o regímenes de caudales en las estaciones, considerando que las precipitaciones en las estaciones próximas al área presentan un comportamiento semejante al de la estación hidrológica H885 Nangaritz A.J. Zamora, se toma en cuenta dicha estación para la determinación de los caudales medios y mínimos en las subcuencas de las quebradas que cruzan con las líneas de transmisión y el cruce del río Nangaritz.

Para el cálculo de los caudales medios y mínimos de los cruces del río Zamora se toma en cuenta los datos de la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla.

Además, la estación H885 Nangaritz A.J. Zamora se ubica principalmente en la región oriental, como es el caso de las quebradas que cruzan las líneas de transmisión, en tanto que el río Zamora se origina en el callejón interandino por lo que su comportamiento está asociado a varios regímenes.

I. Caudales característicos, curva de duración general y curvas de variación estacional en las estaciones

Considerando la serie de caudales medios mensuales de la estación H885 Nangaritz A.J. Zamora, se han establecido los caudales con probabilidad asociada y la Curva de Duración General (CDG).

En la Tabla F-76 se incluyen los caudales característicos para la estación H885 Nangaritz A.J. Zamora a nivel mensual.

TABLA F-76: CAUDALES CARACTERÍSTICOS EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA

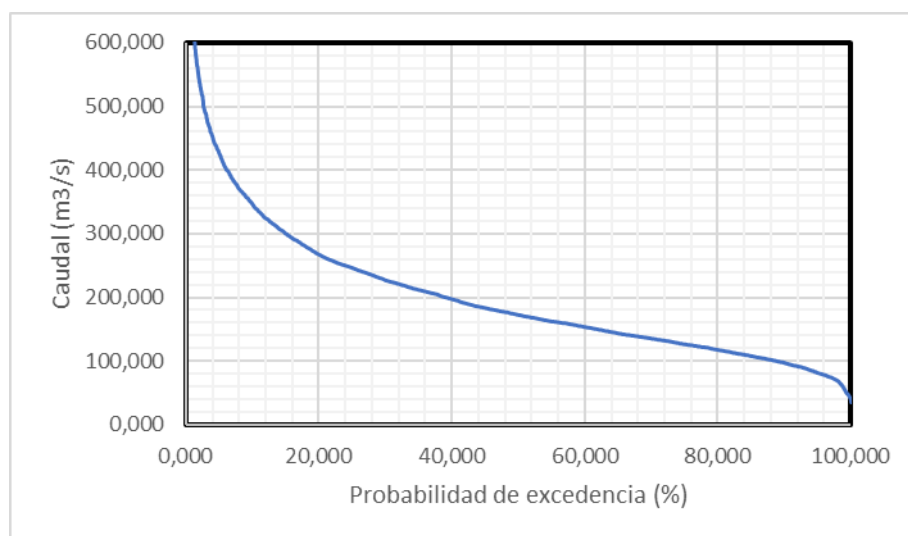
Probabilidad de excedencia (%)	CDG caudales mensuales (m³/s)
5	325.851
10	279.914
15	258.574
20	251.180
25	243.241
30	234.020
35	223.343
40	215.283
45	204.975
50	197.479
55	188.493
60	184.615
65	175.564
70	169.254
75	161.173
80	155.406
85	145.263
90	130.435
95	109.139
Qmed	202.991

Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-60 presenta la curva de duración general en la estación H885 Nangaritz A.J. Zamora.

La curva de duración general (CDG), del río Nangaritz muestra la gran variabilidad de los caudales, los caudales durante eventos de tormenta provocan crecidas importantes. A pesar de que la cobertura vegetal es buena, se observa que los caudales presentes en el cauce varían principalmente en función de las precipitaciones que ocurren en la zona.

FIGURA F-60: CURVA DE DURACIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

Se calcularon también curvas de variación estacional (CVE), determinando los valores de caudales con la probabilidad de excedencia asociada para cada mes.

Las curvas de variación estacional, permite observar el rango de variación de los caudales en el mes correspondiente.

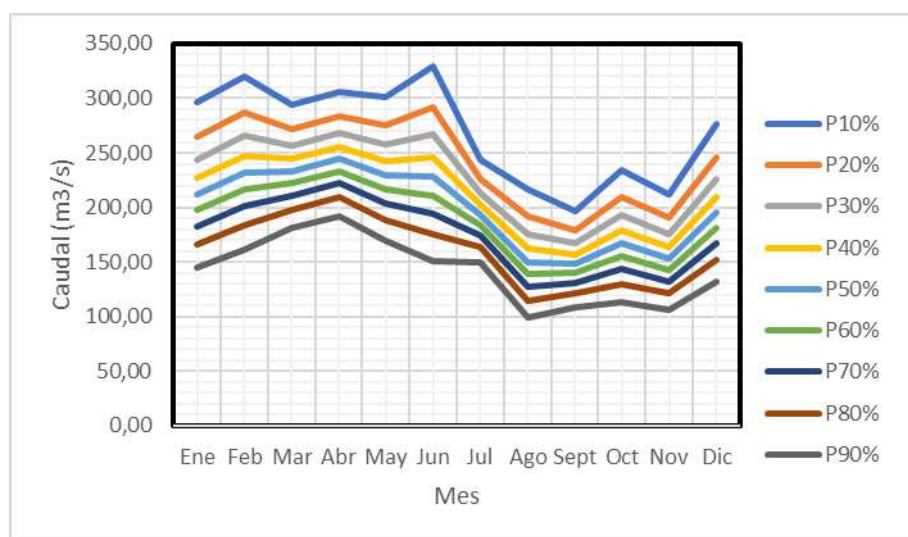
Para determinar los caudales con probabilidad asociada, y se aplicó una distribución de probabilidades tipo Pearson III.

TABLA F-77: CAUDALES DE LA CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA

PROBABILIDAD %	CAUDAL (M³/S)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
10%	295.97	319.39	294.38	305.43	301.60	329.16	244.16	216.62	196.29	234.76	212.10	276.06
20%	264.99	287.23	272.24	283.44	275.33	291.82	225.69	191.95	178.74	209.67	190.40	246.30
30%	244.02	265.41	256.98	268.24	257.36	266.69	212.96	175.35	166.75	192.71	175.68	226.20
40%	227.00	247.65	244.39	255.69	242.63	246.38	202.46	161.94	156.94	178.95	163.73	209.91
50%	211.82	231.79	233.00	244.32	229.38	228.36	192.97	150.04	148.12	166.70	153.05	195.40
60%	197.33	216.62	221.98	233.29	216.62	211.23	183.77	138.74	139.64	155.03	142.85	181.58
70%	182.59	201.14	210.57	221.86	203.51	193.89	174.27	127.30	130.93	143.16	132.45	167.54
80%	166.30	184.00	197.73	208.98	188.85	174.86	163.57	114.75	121.22	130.07	120.95	152.07
90%	145.40	161.92	180.82	191.96	169.74	150.64	149.49	98.77	108.57	113.30	106.15	132.26

Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-61: CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

De acuerdo a la variación estacional, los caudales máximos se presentan entre febrero y junio, mientras los caudales bajos probablemente entre agosto y septiembre.

Considerando la serie de caudales medios mensuales de la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla, se han establecido los caudales con probabilidad asociada y la Curva de Duración General (CDG).

En la Tabla F-78 se incluyen los caudales característicos para la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla a nivel mensual.

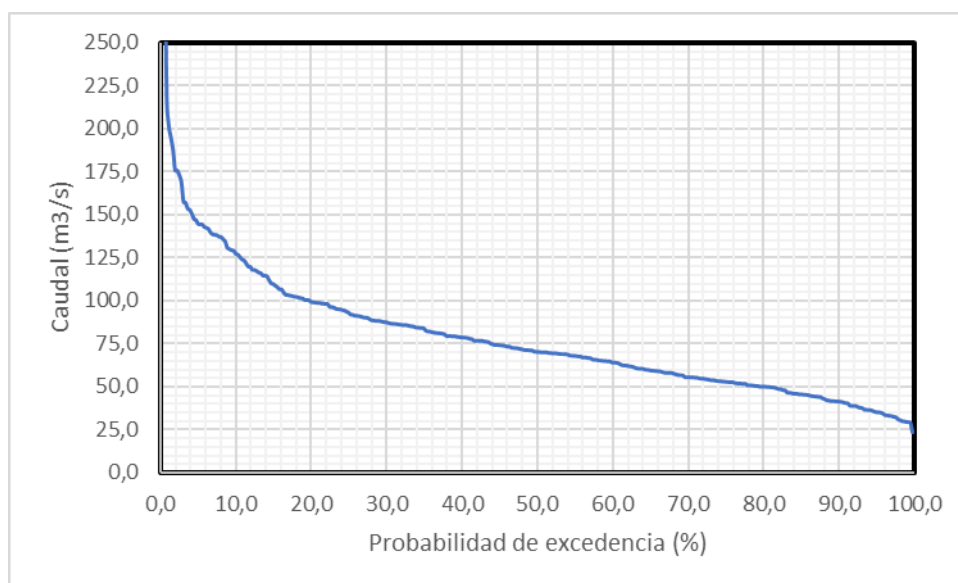
TABLA F-78: CAUDALES CARACTERÍSTICOS EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA

PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA (%)	CDG CAUDALES MENSUALES (M³/S)
5	144.768
10	127.363
15	109.708
20	99.392
25	93.042
30	87.463
35	83.963
40	78.710
45	74.105
50	70.188
55	67.881
60	64.053
65	59.599
70	55.415
75	52.809
80	49.922
85	45.410
90	41.358
95	35.273
Qmed	78.198

Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-62 presenta la curva de duración general en la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla.

FIGURA F-62: CURVA DE DURACIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

La curva de duración general (CDG) del río Zamora igualmente muestra la variabilidad de los caudales que se asocian al comportamiento de las precipitaciones que ocurren en la zona, ya que gran parte de la precipitación forma la escorrentía o caudales presentes en el cauce.

Se calcularon también curvas de variación estacional (CVE), para determinar los caudales con probabilidad asociada, y se aplicó una distribución de probabilidades tipo Pearson III.

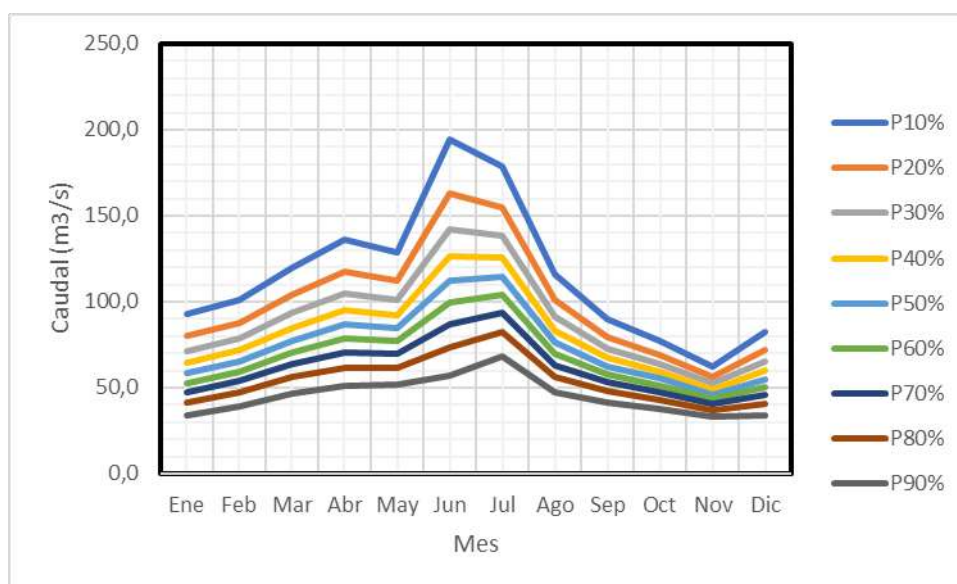
La Tabla F-79 y la Figura F-63 muestran los caudales con probabilidad asociada, determinados para la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla.

TABLA F-79: CAUDALES DE LA CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA

PROBABILIDAD %	CAUDAL (M³/S)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
10%	295.97	319.39	294.38	305.43	301.60	329.16	244.16	216.62	196.29	234.76	212.10	276.06
20%	264.99	287.23	272.24	283.44	275.33	291.82	225.69	191.95	178.74	209.67	190.40	246.30
30%	244.02	265.41	256.98	268.24	257.36	266.69	212.96	175.35	166.75	192.71	175.68	226.20
40%	227.00	247.65	244.39	255.69	242.63	246.38	202.46	161.94	156.94	178.95	163.73	209.91
50%	211.82	231.79	233.00	244.32	229.38	228.36	192.97	150.04	148.12	166.70	153.05	195.40
60%	197.33	216.62	221.98	233.29	216.62	211.23	183.77	138.74	139.64	155.03	142.85	181.58
70%	182.59	201.14	210.57	221.86	203.51	193.89	174.27	127.30	130.93	143.16	132.45	167.54
80%	166.30	184.00	197.73	208.98	188.85	174.86	163.57	114.75	121.22	130.07	120.95	152.07
90%	145.40	161.92	180.82	191.96	169.74	150.64	149.49	98.77	108.57	113.30	106.15	132.26

Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-63: CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por: ABSEG, 2021

De acuerdo a la variación estacional, los caudales máximos se presentan entre junio y julio, mientras los caudales bajos probablemente entre noviembre y enero.

4.1.4.1.1 Caudales Medios en las subcuencas de los cruces con la línea de transmisión

Para la determinación de los caudales en los sitios de interés asociadas a las subcuencas hidrográficas que cruzan las líneas de transmisión, se toma como base los registros de caudales medios de la estación H885 Nangaritz A.J. Zamora y para el caso de los cruces del río Zamora se considera la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla. Se aplica el método de transposición, considerando la homogeneidad hidrológica de la subcuenca de la estación base y los sitios de interés.

Aplicando el concepto de proporcionalidad, se transponen los caudales medios anuales y mensuales, en función del área de la cuenca hidrográfica de interés, con la siguiente relación:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \right) \times \left(\frac{P_A}{P_B} \right)$$

Dónde

- Q_A** Caudal medio anual cuenca A (m³/s)
- Q_B** Caudal medio anual cuenca B (m³/s)
- A_A** Área de drenaje cuenca A (km²)
- A_B** Área de drenaje cuenca B (km²)
- P_A** Precipitación anual media cuenca A (mm)
- P_B** Precipitación anual media cuenca B (mm)

La precipitación anual en la subcuenca de la estación H885 Nangaritz A.J. Zamora es del orden de 2200 mm, considerando las isoyetas del Sistema Nacional de Información.

La precipitación anual en la subcuenca de la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla es del orden de 1540 mm.

En el caso de subcuencas el aporte subterráneo es menor que en las estaciones que presentan grandes áreas de drenaje, por tanto, se considera un aporte subterráneo del 30% del registrado en el río Nangaritza para el cálculo de los caudales en las quebradas que cruzan las líneas de transmisión.

En la Tabla F-80 se presentan los caudales medios para las subcuencas que cruzan la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

TABLA F-80: CAUDAL MEDIO ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	CAUDAL MEDIO (M ³ /S)	ESTACIÓN BASE
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	1382.24	77.257	H889
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	0.629	H885
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	1420.53	79.915	H889
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	3.28	0.210	H885
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	0.330	H885
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	0.052	H885
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	0.034	H885
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	0.051	H885
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	0.074	H885
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	0.027	H885
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	1.703	H885
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	0.154	H885

Elaborado por: ABSEG, 2021

A continuación, la Tabla F-81 se presentan los caudales medios mensuales establecidos para la subcuenca de la quebrada Sin Nombre 1 (CLTDC-06), a manera de ejemplo.

TABLA F-81: CAUDAL MEDIOS MENSUALES EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE 1 – CLTDC-06 (m3/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1975				0.076	0.058	0.125	0.064	0.062	0.038	0.037	0.034	0.021	0.057
1976	0.052	0.033	0.064			0.100	0.046	0.043	0.046	0.022	0.042	0.040	0.049
1977	0.056	0.084	0.094	0.093	0.046	0.059	0.050	0.046	0.039	0.040	0.038	0.068	0.059
1978	0.050	0.057	0.051	0.052	0.085	0.049	0.045	0.044	0.043	0.041	0.030	0.059	0.050
1979	0.046	0.024	0.068	0.067	0.044	0.052	0.058	0.025			0.019	0.046	0.045
1980	0.042	0.065	0.089	0.067	0.054	0.058	0.058	0.032	0.034	0.031	0.044	0.042	0.051
1981	0.047	0.078	0.046	0.092	0.042	0.063	0.036	0.026	0.024	0.036	0.040	0.075	0.050
1982	0.047	0.047	0.051	0.058	0.071	0.041	0.038	0.032	0.039	0.052	0.049	0.076	0.050
1983	0.100	0.080	0.068	0.056	0.097	0.061	0.030	0.023	0.038	0.066	0.056	0.076	0.063
1984	0.035	0.099	0.065	0.057	0.051	0.074	0.067	0.069	0.038	0.069	0.037	0.051	0.059
1985	0.049	0.040	0.048	0.055	0.065	0.082	0.050	0.053	0.036	0.051	0.037	0.042	0.051
1986	0.078	0.057	0.057	0.091	0.085	0.035	0.053	0.044	0.059	0.055	0.064	0.070	0.062
1987	0.080	0.091	0.062	0.069									0.075
2007													
2008	0.049	0.068	0.049	0.052	0.062	0.058	0.037	0.028	0.037	0.048	0.042	0.029	0.047
2009	0.065	0.060	0.053	0.065	0.060	0.054	0.062	0.041	0.033	0.039	0.039	0.056	0.052
2010	0.044	0.061	0.058	0.060	0.069	0.046	0.031	0.014	0.009	0.006	0.013	0.020	0.036
2011	0.024	0.049	0.045	0.066	0.038	0.035	0.065	0.021	0.037	0.034	0.024	0.063	0.042
2012	0.081	0.066	0.075	0.063	0.064	0.052	0.044	0.020	0.022	0.032	0.043	0.043	0.051
2013	0.069	0.068	0.074	0.046	0.052	0.073	0.054	0.033	0.025	0.047	0.016	0.041	0.050
Media	0.056	0.063	0.062	0.066	0.061	0.062	0.049	0.036	0.035	0.042	0.037	0.051	0.052
Máx.	0.100	0.099	0.094	0.093	0.097	0.125	0.067	0.069	0.059	0.069	0.064	0.076	0.125

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Mín.	0.024	0.024	0.045	0.046	0.038	0.035	0.030	0.014	0.009	0.006	0.013	0.020	0.006

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Tabla F-82 se presentan los caudales medios para las subcuencas que cruzan la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

TABLA F-82: CAUDAL MEDIO ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	CAUDAL MEDIO (M ³ /S)	ESTACIÓN BASE
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	2047.04	119.274	H889
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	0.022	H885
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	10.841	H885
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	0.175	H885
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	0.124	H885
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	0.825	H885
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	0.039	H885
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	0.066	H885
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	0.040	H885
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	0.028	H885
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	0.305	H885
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	0.285	H885
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	0.091	H885
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	0.139	H885
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	0.523	H885
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	5.478	H885
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	0.088	H885
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	0.247	H885
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	0.060	H885
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	0.416	H885
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	0.075	H885
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	0.304	H885
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	0.119	H885
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	0.127	H885
CLTCLE-25	Rio Nangaritzá AJ Zamora	2405.97	230.179	H885
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	0.377	H885
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	0.493	H885
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	0.792	H885
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	6783.01	501.773	H889
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	0.641	H885

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.4.1.2 Caudales medios y mínimos con probabilidad en las Subcuencas asociadas a los cruces de las líneas de transmisión

Los caudales con probabilidad de excedencia en las subcuencas que cruzan la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza se presentan en la Tabla F-83. Los caudales con probabilidad de excedencia del 95% se consideran los caudales mínimos que se presentan en los sitios de cruce.

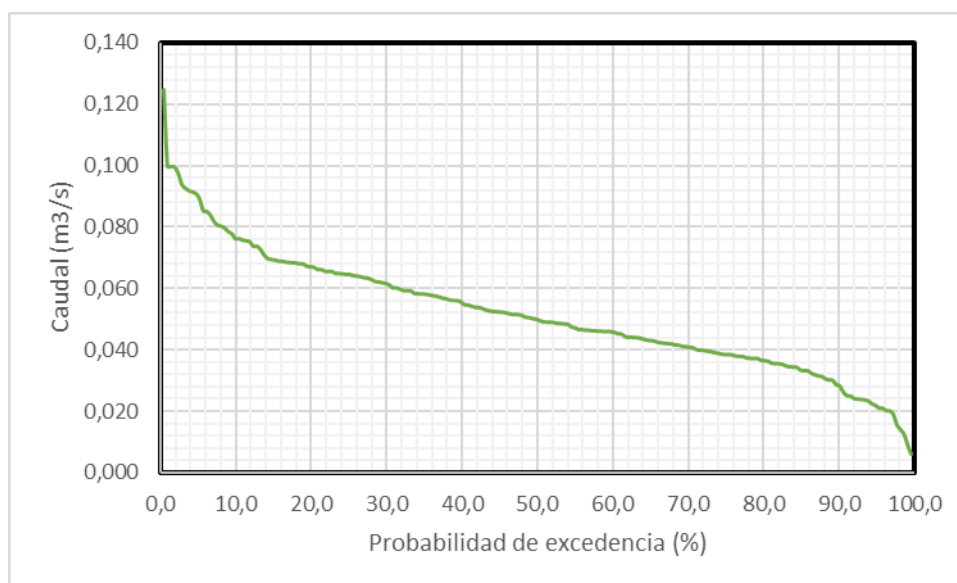
TABLA F-83: CAUDAL MEDIO ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	QMED (M ³ /S)	Q50% (M ³ /S)	Q80% (M ³ /S)	Q90% (M ³ /S)	Q95% (M ³ /S)
CLTDC-01	Río Zamora en Delsitanisagua	1382.24	77.257	69.343	49.321	40.860	34.848
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	0.629	0.608	0.445	0.349	0.267
CLTDC-03	Río Zamora en Zamora	1420.53	79.915	71.729	51.018	42.266	36.048
CLTDC-04	Quebrada Tzuntantza	3.28	0.210	0.203	0.149	0.116	0.089
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	0.330	0.319	0.234	0.183	0.140
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	0.052	0.050	0.037	0.029	0.022
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	0.034	0.033	0.024	0.019	0.014
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	0.051	0.049	0.036	0.028	0.022
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	0.074	0.071	0.052	0.041	0.031
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	0.027	0.026	0.019	0.015	0.011
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	1.703	1.645	1.206	0.945	0.722
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	0.154	0.148	0.109	0.085	0.065

Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura F-64 muestra a manera de ejemplo, la curva de duración general a nivel diario de la quebrada Sin Nombre 1 – CLTDC-06 en el cruce con la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

FIGURA F-64: CURVA DE DURACIÓN GENERAL EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE 1 – CLTDC-06



Elaborado por: ABSEG, 2021

Igualmente, a manera de ejemplo se presenta en la Tabla F-84 y en la Figura F-65, los caudales de la curva de variación estacional en la quebrada Sin Nombre 1 – CLTDC-06 en el cruce con la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

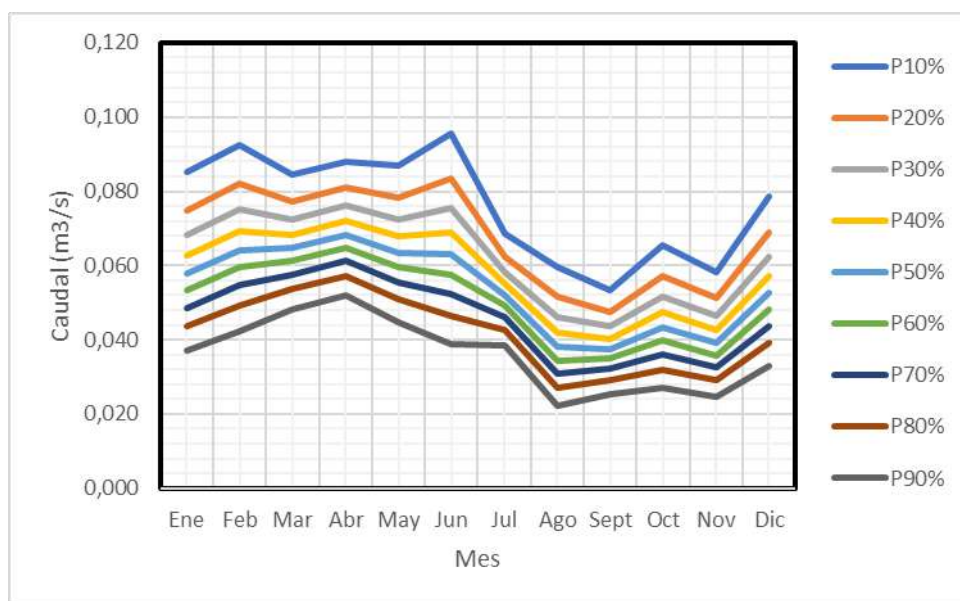
TABLA F-84: CAUDALES CON PROBABILIDAD CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL QUEBRADA SIN NOMBRE 1 – CLTDC-06

Probabilidad %	Caudal (m ³ /s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
10%	0.081	0.089	0.081	0.084	0.083	0.092	0.065	0.056	0.050	0.062	0.055	0.075
20%	0.071	0.078	0.074	0.077	0.075	0.080	0.059	0.048	0.044	0.054	0.048	0.065

30%	0.064	0.071	0.069	0.072	0.069	0.072	0.055	0.043	0.040	0.048	0.043	0.059
40%	0.059	0.066	0.065	0.068	0.064	0.065	0.051	0.038	0.037	0.044	0.039	0.054
50%	0.054	0.061	0.061	0.065	0.060	0.059	0.048	0.034	0.034	0.040	0.035	0.049
60%	0.050	0.056	0.058	0.061	0.056	0.054	0.045	0.031	0.031	0.036	0.032	0.045
70%	0.045	0.051	0.054	0.058	0.052	0.049	0.043	0.027	0.029	0.033	0.029	0.040
80%	0.040	0.046	0.050	0.054	0.047	0.043	0.039	0.024	0.026	0.029	0.026	0.036
90%	0.034	0.039	0.045	0.048	0.041	0.036	0.035	0.019	0.022	0.024	0.021	0.030

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-65: CURVA DE VARIACIÓN ESTACIONAL QUEBRADA SIN NOMBRE 1 – CLTDC-



Elaborado por: ABSEG, 2021

Los caudales característicos con probabilidad de excedencia en las subcuencas que cruzan la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros se presentan en la Tabla F-85.

TABLA F-85: CAUDAL MEDIO ANUAL PARA LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM²)	QMED (M³/S)	Q50% (M³/S)	Q80% (M³/S)	Q90% (M³/S)	Q95% (M³/S)
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	2047.04	119.274	107.057	76.145	63.083	53.801
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	0.022	0.021	0.016	0.012	0.009
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	10.841	10.475	7.676	6.015	4.599
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	0.175	0.169	0.124	0.097	0.074
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	0.124	0.120	0.088	0.069	0.053
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	0.825	0.798	0.584	0.458	0.350
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	0.039	0.037	0.027	0.021	0.016
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	0.066	0.063	0.046	0.036	0.028
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	0.040	0.039	0.029	0.022	0.017
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	0.028	0.027	0.020	0.016	0.012
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	0.305	0.295	0.216	0.169	0.129
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	0.285	0.275	0.202	0.158	0.121
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	0.091	0.088	0.065	0.051	0.039
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	0.139	0.135	0.099	0.077	0.059
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	0.523	0.505	0.370	0.290	0.222
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	5.478	5.293	3.879	3.039	2.324

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	QMED (M ³ /S)	Q50% (M ³ /S)	Q80% (M ³ /S)	Q90% (M ³ /S)	Q95% (M ³ /S)
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	0.088	0.085	0.062	0.049	0.037
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	0.247	0.239	0.175	0.137	0.105
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	0.060	0.058	0.042	0.033	0.025
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	0.416	0.402	0.295	0.231	0.177
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	0.075	0.072	0.053	0.041	0.032
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	0.304	0.294	0.215	0.169	0.129
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	0.119	0.115	0.084	0.066	0.050
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	0.127	0.123	0.090	0.070	0.054
CLTCLE-25	Rio Nangaritza AJ Zamora	2405.97	230.179	223.929	176.221	147.905	123.757
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	0.377	0.365	0.267	0.209	0.160
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	0.493	0.476	0.349	0.273	0.209
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	0.792	0.765	0.561	0.439	0.336
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	6783.01	501.773	450.376	320.335	265.382	226.336
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	0.641	0.619	0.454	0.355	0.272

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.4.2 USOS DE AGUA

Se han identificado las autorizaciones de uso de agua en las quebradas de las subcuencas de los cruces de las líneas de transmisión, para lo cual se considera la información del Banco Nacional de Autorizaciones de agua MAATE, 2020. No se consideran los registros de las grandes subcuencas asociadas a los cruces, pues cualquier efecto sobre estos cauces de la construcción y operación de las líneas de transmisión eléctrica será mínimo en cuanto a la cantidad de agua.

En la zona se identifican principalmente autorizaciones de uso para consumo humano y minería.

La Tabla F-86 presenta los registros del Banco Nacional de Autorizaciones para la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza, se han identificado 8 autorizaciones de uso en 4 subcuencas.

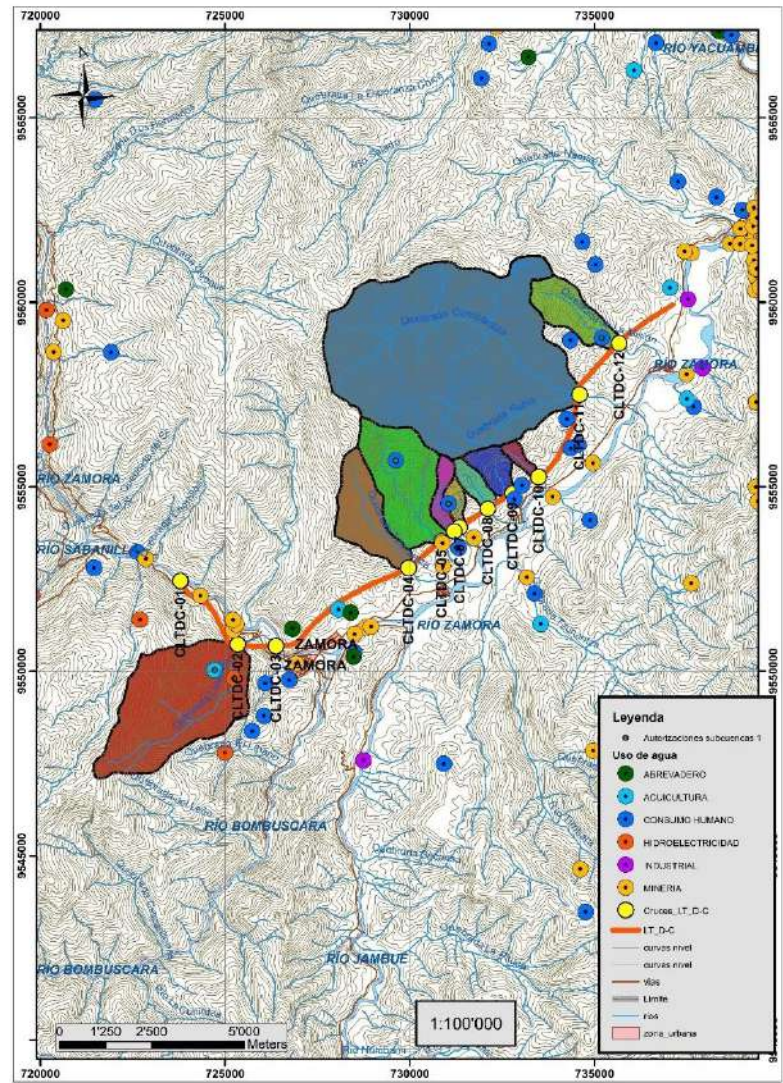
TABLA F-86: AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	USO	COTA MSNM	CAUDAL (L/S)
CLTDC-02	Quebrada Limones	Hidroelectricidad	1200	121.7
CLTDC-02	Quebrada Limones	Consumo humano	1137	0.02
CLTDC-02	Quebrada Limones	Acuicultura	1137	0.80
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	Industrial	1530	0.15
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	Consumo humano	1530	0.02
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	Acuicultura	1191	0.90
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	Consumo humano	1191	0.10
CLTDC-12	Quebrada de la Misión	Consumo humano	1100	2.66
Total				126.3

Fuente: MAATE, 2020

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-66: AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DE AGUA EN SUBCUENCAS DE CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSINTANISAGUA – CUMBARATZA



Elaborado por: ABSEG, 2021

La Tabla F-87 presenta los registros del Banco Nacional de Autorizaciones para la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros, se han identificado 234 autorizaciones de uso en 14 subcuencas, se tienen 24 autorizaciones para abrevadero con un caudal de 0.877 L/s, 3 autorizaciones de acuicultura con un caudal de 1 L/s, 80 autorizaciones para consumo humano con un caudal de 1103.1 L/s, 3 autorizaciones para industria con un caudal de 23.0 L/s y 124 autorizaciones para minería con un caudal de 278.7 L/s.

TABLA F-87: AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

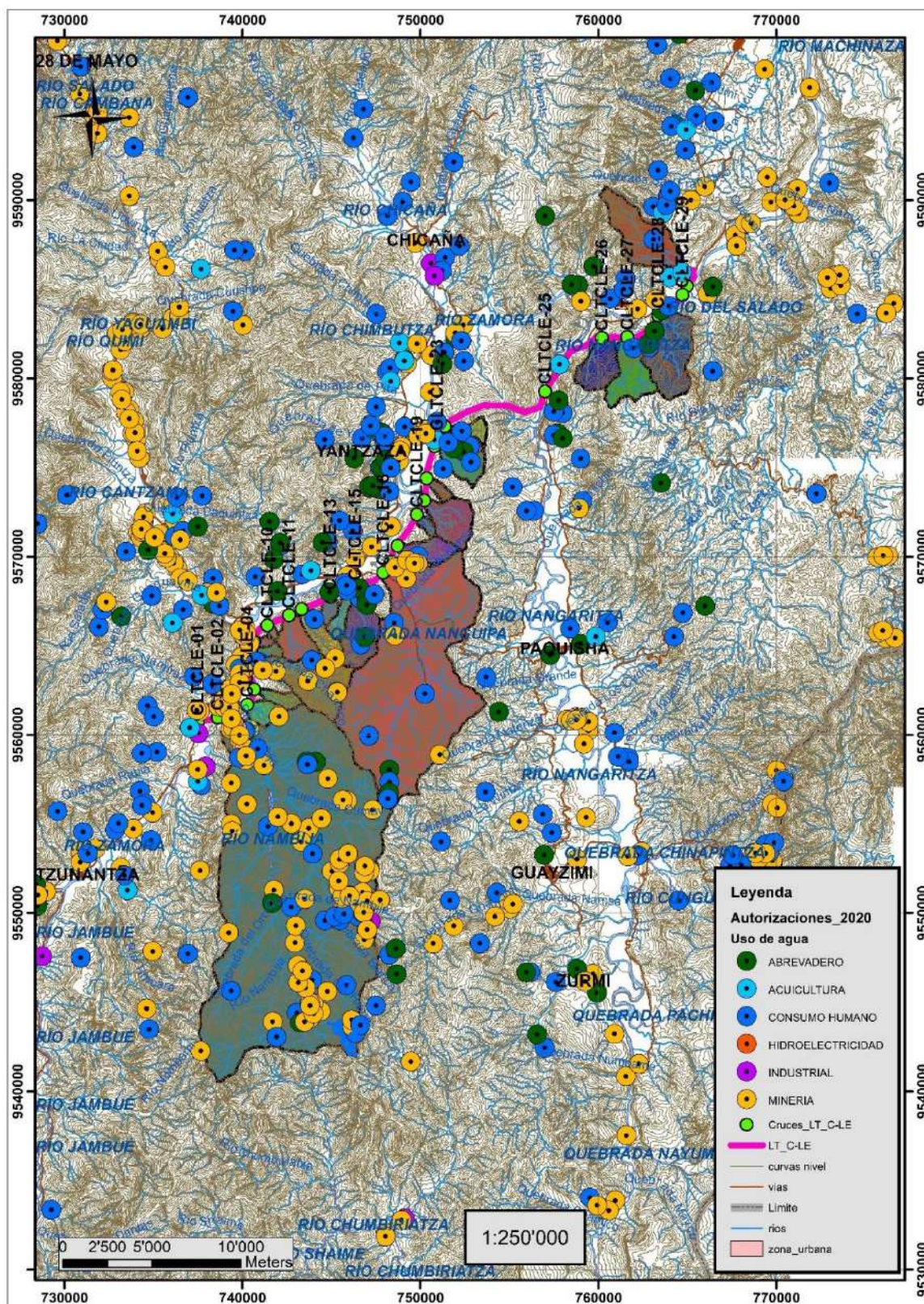
CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	USO	CAUDAL (L/S)
CLTCLE-03	Rio Nambija	ABREVADERO	0.322
		CONSUMO HUMANO	6.953
		INDUSTRIAL	23.020
		MINERIA	259.756
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	ABREVADERO	0.310

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	USO	CAUDAL (L/S)
		CONSUMO HUMANO	0.840
		MINERIA	7.550
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	CONSUMO HUMANO	1.250
		MINERIA	0.500
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	CONSUMO HUMANO	0.040
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	ABREVADERO	0.158
		CONSUMO HUMANO	1073.307
CLTCLE-16	Quebrada Nanguipa	ABREVADERO	0.011
		CONSUMO HUMANO	2.773
		MINERIA	6.320
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	MINERIA	4.560
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	CONSUMO HUMANO	0.020
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	ABREVADERO	0.042
		CONSUMO HUMANO	0.028
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	CONSUMO HUMANO	0.070
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	CONSUMO HUMANO	1.450
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	CONSUMO HUMANO	16.230
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	ABREVADERO	0.034
		ACUICULTURA	0.400
		CONSUMO HUMANO	0.092
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	ACUICULTURA	0.600
		CONSUMO HUMANO	0.030
Total			1406.666

Fuente: MAATE, 2020

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-67: AUTORIZACIONES DE USO Y APROVECHAMIENTO DE AGUA EN SUBCUENCAS DE CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS



Elaborado por: ABSEG, 2021

Se deberá mantener precaución durante la construcción de las torres de la línea de transmisión para evitar afectaciones a la calidad del agua por el movimiento de tierras

en áreas próximas a los cauces donde se tienen autorizaciones de uso para consumo humano principalmente.

4.1.4.3 CAUDAL ECOLÓGICO

El caudal ecológico se define como aquel que mantiene el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial en condiciones naturales, a partir del cual, se asegura el buen estado de un curso de agua, la preservación del hábitat natural (flora y fauna) y de las funciones ambientales, tales como purificación de aguas, amortiguación de crecidas, recreación, pesca, energía, etc.

Para la determinación de los caudales ecológicos, a manera de referencia, se aplica el método de Tennant, ampliamente usado en la ingeniería nacional, es decir, que el caudal ecológico será al menos al 10% del caudal medio anual. Considerando, también que este criterio se observa en el Registro Oficial No. 41, del 14 de marzo de 2007, donde el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), mediante Acuerdo Ministerial N° 155, emitió las “Normas para la determinación del caudal ecológico y el régimen de los caudales ecológicos en los sectores hidrográficos respectivos”.

Los caudales ecológicos en las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza se incluyen en la Tabla F-88.

TABLA F-88: CAUDALES ECOLÓGICOS EN LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	CAUDAL MEDIO (M ³ /S)	CAUDAL ECOLÓGICO (M ³ /S)
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	1382.24	77.257	7.726
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	0.629	0.063
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	1420.53	79.915	7.991
CLTDC-04	Quebrada Tzuantza	3.28	0.210	0.021
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	0.330	0.033
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	0.052	0.005
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	0.034	0.003
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	0.051	0.005
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	0.074	0.007
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	0.027	0.003
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	1.703	0.170
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	0.154	0.015

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los caudales ecológicos en las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza se incluyen en la Tabla F-89.

TABLA F-89: CAUDAL ECOLÓGICO EN LAS SUBCUENCAS ASOCIADAS A LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	CAUDAL MEDIO (M ³ /S)	CAUDAL ECOLÓGICO (M ³ /S)
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	2047.04	119.274	11.927
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	0.022	0.002
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	10.841	1.084
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	0.175	0.018
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	0.124	0.012
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	0.825	0.083
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	0.039	0.004
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	0.066	0.007
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	0.040	0.004
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	0.028	0.003
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	0.305	0.031
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	0.285	0.029
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	0.091	0.009
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	0.139	0.014
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	0.523	0.052
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	5.478	0.548
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	0.088	0.009
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	0.247	0.025
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	0.060	0.006
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	0.416	0.042
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	0.075	0.008
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	0.304	0.030
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	0.119	0.012
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	0.127	0.013
CLTCLE-25	Rio Nangaritzza AJ Zamora	2405.97	230.179	23.018
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	0.377	0.038
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	0.493	0.049
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	0.792	0.079
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	6783.01	501.773	50.177
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	0.641	0.064

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.1.4.3.1 Caudales Máximos en las subcuencas de los cruces

La determinación de los caudales máximos con periodo de retorno en las subcuencas asociadas a los sitios de cruce de los cauces con las líneas de transmisión se realiza considerando 3 metodologías en función de la información disponible y el tamaño del área de drenaje de las subcuencas.

En general, las subcuencas de gran tamaño con áreas de drenaje mayores a 1000 km² como el río Zamora y el río Nangaritzza mantienen registros de estaciones hidrológicas, próximas a los sitios de cruces, por lo que considerando los datos de caudales máximos instantáneos se realiza el análisis probabilístico para determinar los caudales máximos con período de retorno.

Para determinar los caudales máximos con período de retorno en subcuencas con áreas de drenaje entre 6 km² y 200 km² se aplica el método del hidrograma unitario sintético del SCS, transformando la precipitación efectiva en un hidrograma de crecida.

En cuencas muy pequeñas cuya área de drenaje es menor a 6 km² de las subcuencas de los cruces de las líneas de transmisión, se aplica el método racional.

- **Caudales máximos método racional en quebradas menores**

Para estimar los caudales máximos, en áreas de drenaje menor, se aplicó el Método Racional, el cual toma en consideración las características de la subcuenca de drenaje, tanto en extensión, como en el tipo de suelo-cobertura mediante un coeficiente denominado de escorrentía, el tiempo de concentración, así como las características climáticas de la Intensidad y duración de la lluvia.

La fórmula aplicada es⁷:

$$Q = 0,278 \text{ c l A}$$

Donde:

Q: caudal máximo de diseño (m³/s).

C: coeficiente de escurrimiento.

I: intensidad de la tormenta (mm/hora).

A: área de aportación de la subcuenca (km²).

Se considera para áreas de drenaje aproximadas a 5 km².

La escorrentía pico calculada es una función de la lluvia promedio durante el tiempo de concentración. La intensidad de lluvia se asume constante durante toda la tormenta.

- **Coeficiente de escurrimiento**

El coeficiente de escurrimiento es la relación entre la lámina de escurrimiento y la lámina de lluvia para la subcuenca de drenaje.

La escorrentía que alcanzará los drenajes depende del porcentaje de permeabilidad de las áreas de drenaje, de la pendiente, de la cobertura vegetal o uso del suelo, de la capacidad de retención de agua de la superficie, del tipo de suelo, etc. Superficies impermeables, tales como los pavimentos de asfalto o los techos de edificios, producirán una escorrentía de casi el ciento por ciento del volumen de precipitación caído en estas áreas.

En la Tabla F-90 presenta los valores de coeficientes, que dependen del uso del suelo en el área a ser drenada y del tipo de superficie, y también del período de retorno.

TABLA F-90: COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA DE REFERENCIA

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfalto	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Concreto/Techo	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
Zonas Verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición Pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Promedio, 2 - 7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente, superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
Condición Promedio (cubierta de pasto menor del 50% al 75% del área)							

⁷ Hidrología Aplicada Ven te Chow, 1994. Crecientes de diseño, página 510.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 - 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente, superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Condición Buena (cubierta de pasto mayor al 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
Promedio, 2 - 7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
Pendiente, superior a 7%	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,58
Áreas no desarrolladas							
Áreas de cultivos							
Plano, 0 - 2%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,57
Promedio, 2 - 7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,60
Pendiente, superior a 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
Pastizales							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 - 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente, superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Bosques							
Plano, 0 - 2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Promedio, 2 - 7%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,56
Pendiente, superior a 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

Fuente: Hidrología Aplicada, Ven Te Chow, 1984

Elaborado por: ABSEG, 2021

Se definen los coeficientes de escorrentía considerando una pendiente de las superficies de drenaje mayor a 7%, y se pondera en función de los diferentes usos del suelo. En la zona se presentan principalmente zonas de Bosque y pastos, entonces se obtienen valores similares a los de bosque.

Los coeficientes de escorrentía adoptados para las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza, para el cálculo de los caudales máximos con período de retorno con el método racional se incluyen a continuación en la Tabla F-91.

TABLA F-91: COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA DE SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA				
			TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	3.28	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52

Fuente: Hidrología Aplicada, Ven Te Chow, 1984

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los coeficientes de escorrentía adoptados para las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros, para el cálculo de los caudales máximos con período de retorno con el método racional se incluyen a continuación en la Tabla F-92.

TABLA F-92: COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA DE SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA				
			TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52

Fuente: Hidrología Aplicada, Ven Te Chow, 1984

• **Análisis de Intensidades Máximas**

El estudio "Determinación de Ecuaciones para el Cálculo de Intensidades Máximas de Precipitación – Actualización del Estudio de Lluvias Intensas", del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), revisión del 2019, ha sido considerado en el análisis de las precipitaciones máximas en el área de estudio.

Según este estudio la zona de interés, se encuentran en la zona 68 de la regionalización propuesta por el INAMHI, que considera a la estación M502 El Pangui como estación representativa.

Las ecuaciones de intensidad para esta zona son las siguientes:

Ecuación 5.1

Si 5 min < t < 47 min:
$$I_{TR} = 62,854 \times t^{-0,344} \times I_{d,TR}$$

Ecuación 5.2

Si 47 min < t < 1440 min:
$$I_{TR} = 386,42 \times t^{-0,815} \times I_{d,TR}$$

En donde:

I = Intensidad de precipitación, (mm/h)

t = duración de la lluvia, (min)

Tr = período de retorno, (años)

I_{d, Tr} = intensidades de lluvia para 24 horas, con período de retorno (mm/h).

En la Tabla F-93, se muestran las ecuaciones intensidad – duración – período de retorno de la zona para diferentes periodos de retorno. Los valores de intensidad de 24 horas con período de retorno corresponden a la estación M190 Yantzaza.

TABLA F-93: ECUACIONES DE INTENSIDAD DE LLUVIA DE LA ZONA 68

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	ECUACIONES		INTENSIDADES, 24 H MM
	5 min < t < 47 min	47 min < t < 1440	
5	$I = 222,50 \times t^{-0,344}$	$I = 1.367,93 \times t^{-0,815}$	3.54
10	$I = 262,73 \times t^{-0,344}$	$I = 1.615,24 \times t^{-0,815}$	4.18
25	$I = 314,27 \times t^{-0,344}$	$I = 1.932,10 \times t^{-0,815}$	5.00
50	$I = 352,61 \times t^{-0,344}$	$I = 2.167,82 \times t^{-0,815}$	5.60
100	$I = 390,95 \times t^{-0,344}$	$I = 2.403,53 \times t^{-0,815}$	6.22

• Fuente: INAMHI, 2019
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Tabla F-94 presenta los valores de intensidades de precipitación determinados para el área de estudio.

TABLA F-94: INTENSIDADES MÁXIMAS PARA LA ZONA 68 (MM/H)

PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	DURACIÓN (MIN)									
	5	15	30	45	60	120	180	360	720	1440
5	127.9	87.7	69.1	60.1	48.6	27.6	19.9	11.3	6.4	3.6
10	151.0	103.5	81.5	70.9	57.4	32.6	23.5	13.3	7.6	4.3
25	180.7	123.8	97.5	84.8	68.7	39.0	28.1	15.9	9.1	5.2
50	202.7	138.9	109.4	95.2	77.1	43.8	31.5	17.9	10.2	5.8
100	224.7	154.0	121.3	105.5	85.4	48.6	34.9	19.8	11.3	6.4

• Fuente: INAMHI, 2019
Elaborado por: ABSEG, 2021

Se determinó el promedio del tiempo de concentración en cada subcuenca, para definir una aproximación de la duración del evento de tormenta crítica.

Para cada una de las subcuencas analizadas, se calculó el tiempo de concentración, aplicando las siguientes ecuaciones⁸:

Kirpich

$$T = 0,0195 L^{0,77} S^{-0,385}$$

Dónde:

T = tiempo de concentración (minutos)

L = longitud del cauce principal hasta la sección de interés (m)

S = pendiente media del cauce (m/m)

Giandotti

$$t = \frac{4\sqrt{A} + 1.5 L}{25,3 \sqrt{S} L}$$

Dónde:

t = tiempo de concentración (horas)

A = área de la cuenca (km²)

⁸ Métodos para la determinación del tiempo de concentración (tc) de una cuenca hidrográfica, Universidad Politécnica de Valencia, Ibáñez, S. página 8.

L = longitud del cauce principal hasta la sección de interés (km)
S = pendiente media del cauce (m/m)

Para el cálculo de las intensidades máximas, se tomó en cuenta la duración de la tormenta crítica, es decir, la que genera la máxima crecida.

A continuación, la Tabla F-95 incluye los valores de intensidades máximas con periodo de retorno consideradas en el cálculo del caudal máximo de las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

TABLA F-95: INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	DURACIÓN (MIN)	INTENSIDAD MÁXIMA (MM/H)				
				TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	3.28	40	62.55	73.86	88.35	99.13	109.90
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	40	62.55	73.86	88.35	99.13	109.90
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	15	87.65	103.50	123.80	138.91	154.01
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	30	62.55	73.86	88.35	99.13	109.90

Fuente: INAMHI, 2019
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Tabla F-96 incluye los valores de intensidades máximas con periodo de retorno consideradas en el cálculo del caudal máximo de las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

TABLA F-96: INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCuentROS

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	DURACIÓN (MIN)	INTENSIDAD MÁXIMA (MM/H)				
				TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	15	87.65	103.50	123.80	138.91	154.01
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	30	69.06	81.54	97.54	109.44	121.34
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	30	69.06	81.54	97.54	109.44	121.34
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	15	87.65	103.50	123.80	138.91	154.01
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	15	87.65	103.50	123.80	138.91	154.01
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	40	62.55	73.86	88.35	99.13	109.90
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	40	62.55	73.86	88.35	99.13	109.90
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	30	69.06	81.54	97.54	109.44	121.34
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	30	69.06	81.54	97.54	109.44	121.34
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	40	62.55	73.86	88.35	99.13	109.90
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	DURACIÓN (MIN)	INTENSIDAD MÁXIMA (MM/H)				
				TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	45	60.07	70.93	84.84	95.19	105.54
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	20	79.39	93.75	112.14	125.82	139.50
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	45	60.07	70.93	84.84	95.19	105.54
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	30	69.06	81.54	97.54	109.44	121.34
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	30	69.06	81.54	97.54	109.44	121.34
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	45	60.07	70.93	84.84	95.19	105.54

Fuente: INAMHI, 2019
Elaborado por: ABSEG, 2021

• Caudales Máximos con periodo de retorno

Aplicando el método racional se determinaron los caudales máximos con período de retorno, para cada una de las secciones de drenajes menores. La Tabla F-97 presenta los valores de los caudales de crecida en los cruces de los cauces con la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

TABLA F-97: CAUDALES MÁXIMOS CON PERIODO DE RETORNO PARA LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	CAUDAL MÁXIMO CON PERÍODO DE RETORNO (M ³ /S)				
			TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	3.28	22.219	27.581	36.210	43.336	52.053
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	34.926	43.355	56.920	68.122	81.823
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	6.953	8.632	11.332	13.562	16.290
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	4.572	5.676	7.452	8.918	10.712
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	6.846	8.498	11.157	13.353	16.039
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	9.931	12.328	16.185	19.370	23.266
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	3.949	4.902	6.436	7.702	9.252
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	17.954	22.287	29.260	35.019	42.062

Elaborado por: ABSEG, 2021

La Tabla F-98 incluye los valores de caudales máximos con periodo de retorno de las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

TABLA F-98: INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM ²)	CAUDAL MÁXIMO CON PERÍODO DE RETORNO (M ³ /S)				
			TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	3.251	4.035	5.298	6.341	7.616
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	17.432	21.612	28.314	33.840	40.583
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	12.093	15.011	19.708	23.586	28.330
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	4.331	5.376	7.058	8.448	10.147
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	7.339	9.111	11.961	14.315	17.195
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	4.980	6.182	8.116	9.713	11.666
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	3.462	4.298	5.643	6.753	8.111
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	26.922	33.420	43.876	52.511	63.072
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	25.127	31.191	40.950	49.009	58.866
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	10.219	12.686	16.654	19.932	23.941
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	13.568	16.843	22.113	26.464	31.787

CÓDIGO	NOMBRE SUBCUENCA	ÁREA SUBCUENCA (KM²)	CAUDAL MÁXIMO CON PERÍODO DE RETORNO (M³/S)				
			TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	8.767	10.870	14.241	17.020	20.411
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	21.780	27.037	35.496	42.482	51.026
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	6.712	8.332	10.939	13.092	15.725
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	36.158	44.830	58.732	70.195	84.180
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	8.582	10.640	13.939	16.660	19.979
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	26.424	32.761	42.920	51.296	61.517
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	11.562	14.352	18.843	22.551	27.087
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	12.356	15.338	20.137	24.100	28.947
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	31.973	39.689	52.107	62.361	74.904

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los caudales específicos máximos varían entre 7 y 22 m³/s/km². Los caudales máximos establecidos determinan valores bastante altos, que se asocian a las cortas duraciones y con las intensidades máximas para estas duraciones.

- **Caudales Máximos método SCS quebradas intermedias**

Para el caso de 8 subcuencas de los cruces con áreas entre 6 y 160 km² se realiza la determinación de los caudales máximos aplicado el programa HEC HMS v4.7.1, aplicando el método del hidrograma unitario sintético del SCS. Se tienen 2 subcuencas en el tramo de la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza, y 6 subcuencas de cruces en la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

El modelo hidrológico incluye los siguientes componentes:

Componente 1. modelo de cuenca, incluye las características físicas de las cuencas, el modelo de infiltración (SCS número de curva), la transformación de la precipitación efectiva en escorrentía y la forma del hidrograma de crecida (SCS hidrograma unitario sintético).

Componente 2. modelo meteorológico, que incluye los hietogramas con período de retorno, aplicando patrones de tormenta tipo Huff del segundo cuartil para considerar la distribución en el tiempo de los eventos de tormenta definidos.

Componente 3. Control de tiempo, define el periodo total de tiempo para modelación del hidrograma y el paso del tiempo del hidrograma (Dt)

Se simplifica la modelación hidrológica a nivel de eventos de tormenta, con el fin de determinar los caudales e hidrogramas de las crecidas, para períodos de retorno (Tr) de 5, 10, 25, 50, y 100 años.

Método de pérdidas del número de curva CN e Hidrograma Unitario del SCS

El exceso de precipitación (Pe) se calcula en función de la precipitación acumulada (P), de la capacidad de almacenamiento de humedad inicial del suelo (Ia) y de la capacidad de las subcuencas para retener la precipitación, mediante la siguiente expresión:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

En donde:

Ia: abstracción inicial (mm)

S: tasa potencial máxima de retención (mm)

Mediante experimentos en pequeñas cuencas, el SCS obtuvo la relación:

$$I_a = 0.2 S$$

A partir de la cual, se tiene:

$$P_e = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.2S}$$

S y el NC se relacionan mediante la siguiente expresión (el número de curva se obtiene de tablas a partir del tipo de suelo, cobertura vegetal, uso de suelo y condición de humedad antecedente):

$$S = \frac{25400 - 254NC}{NC}$$

El método del hidrograma unitario del SCS, se basa en las siguientes relaciones:

$$T_p = 0.5 \times \Delta t + T_{lag}$$

En donde:

T_p : tiempo al pico del hidrograma (h)

Δt : duración de la lluvia (h)

T_{lag} : tiempo de retardo (h) (entre el centro de masa de la lluvia y el pico del hidrograma unitario)

El caudal pico se obtiene de la siguiente manera:

$$Q_p = 2.08 \times A / T_p$$

En donde:

Q_p : caudal pico (m³/s)

A : área de la Cuenca (km²)

El tiempo de retardo (T_{lag}) y el tiempo de concentración (T_c) de la cuenca se relacionan a través de la siguiente expresión:

$$T_{lag} = 0.6 T_c$$

Duración de la tormenta y distribución temporal de la precipitación

Se calculó el tiempo de concentración, aplicando varias ecuaciones:

Kirpich

$$t_c = 0.0078 \cdot L_p^{0.77} \cdot S^{-0.385}$$

t_c - tiempo de concentración, (min);

S - pendiente promedio del cauce principal, (m/m);

L_p - longitud del cauce (pies); y,

Ventura

$$T_c = a \frac{S^{0.5}}{i}, \text{ Siendo } 0.05 \leq a \leq 0.5$$

$$a = \frac{L}{\sqrt{S}}$$

i = pendiente media del cauce principal (%),
 S = área de la cuenca (km²),
 L = longitud del cauce principal (km),
 a = alejamiento medio

Giandotti

$$T_c = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1,5 \cdot L}{25,3 \cdot \sqrt{S \cdot L}}$$

En donde:

T_c - tiempo de concentración, (horas);
 L - longitud del curso de agua más largo, (km);
 S - pendiente promedio del cauce principal, (m/m);
 A - área de la cuenca, (km²);

Se determinó el promedio del tiempo de concentración, considerando los métodos descritos, con el promedio se determina la duración del evento de tormenta crítico para cada subcuenca. En la Tabla F-99 se resumen los valores obtenidos para las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza.

TABLA F-99: TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS DE CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

Código	Subcuenca	Área	Tc Kirpich	Tc Ventura	Tc Giandotti	Tc promedio	Duración
		km2	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	30	55	40	55	60
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	45	107	66	89	90

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Tabla F-100 se resumen los valores obtenidos para las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza.

TABLA F-100: TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS SUBCUENCAS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

Código	Subcuenca	Área	Tc Kirpich	Tc Ventura	Tc Giandotti	Tc promedio	Duración
		km2	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	153	437	153	279	270
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	37	71	52	67	60
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	29	48	41	52	60
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	109	302	131	201	210
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	26	46	51	51	60
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	34	75	57	66	60
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	45	71	49	74	75

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Tabla F-101 se presentan las láminas de precipitación con período de retorno para las duraciones asociadas a las subcuencas analizadas.

TABLA F-101: LÁMINA DE PRECIPITACIÓN PARA EVENTOS DE TORMENTA

Período de retorno TR (años)	Precipitación Máxima D = 60 min (mm)	Precipitación máxima D = 75 min (mm)	Precipitación máxima D = 90 min (mm)	Precipitación máxima D = 210 min (mm)	Precipitación máxima D = 270 min (mm)
5	48.6	50.7	52.4	61.3	64.2
10	57.4	59.8	61.9	72.4	75.8
25	68.7	71.6	74.0	86.6	90.7
50	77.1	80.3	83.1	97.2	101.8
100	85.4	89.0	92.1	107.7	112.8

Elaborado por: ABSEG, 2021

Para la distribución temporal de la lámina de precipitación se consideró el patrón de tormenta determinado del segundo cuartil de Huff.

La distribución tipo Huff del segundo cuartil aplicada para la obtención de los caudales máximos.

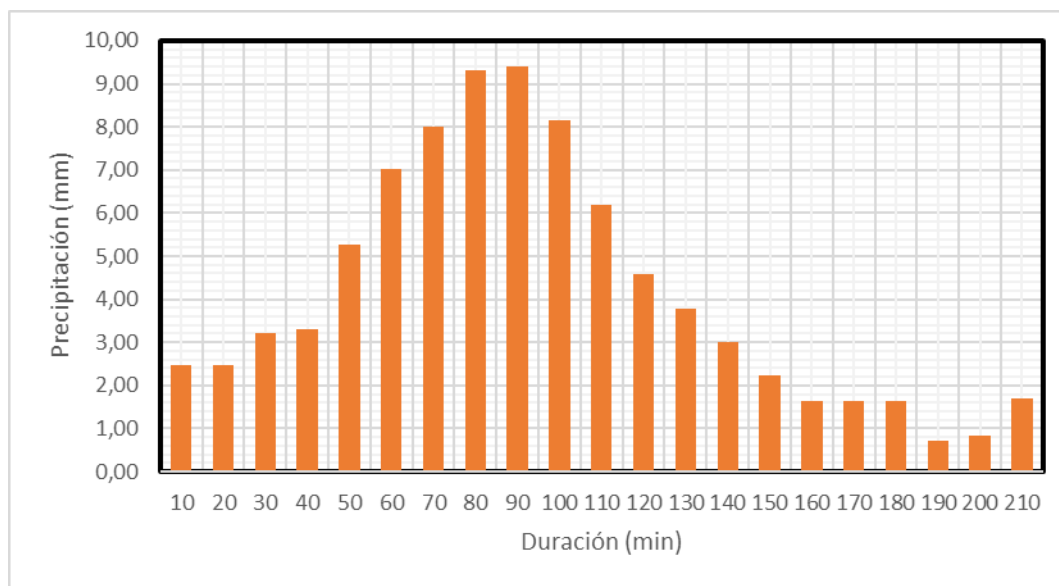
La Tabla F-102 presenta los hietogramas para diferentes períodos de retorno, para el río Nanguipa (CLTCLE-16), para una duración del evento igual a 210 minutos, y la Figura F-68, presenta la distribución de la precipitación, para un periodo de retorno de 25 años, a manera de ejemplo.

TABLA F-102: DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA LÁMINA DE PRECIPITACIÓN DE LA TORMENTA (MM) – DURACIÓN 210 MINUTOS

DT min	Período de retorno (años)				
	5	10	25	50	100
10	1.75	2.07	2.47	2.78	3.08
20	1.75	2.07	2.47	2.78	3.08
30	2.28	2.69	3.22	3.61	4.00
40	2.34	2.76	3.30	3.70	4.10
50	3.74	4.41	5.28	5.92	6.57
60	4.96	5.86	7.01	7.87	8.72
70	5.66	6.69	8.00	8.98	9.95
80	6.60	7.79	9.32	10.46	11.59
90	6.66	7.86	9.40	10.55	11.70
100	5.78	6.83	8.16	9.16	10.16
110	4.38	5.17	6.19	6.94	7.69
120	3.24	3.83	4.58	5.14	5.69
130	2.69	3.17	3.79	4.26	4.72
140	2.13	2.52	3.01	3.38	3.74
150	1.58	1.86	2.23	2.50	2.77
160	1.17	1.38	1.65	1.85	2.05
170	1.17	1.38	1.65	1.85	2.05
180	1.17	1.38	1.65	1.85	2.05
190	0.50	0.59	0.70	0.79	0.87
200	0.58	0.69	0.82	0.93	1.03
210	1.20	1.41	1.69	1.90	2.10

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA F-68: HIETOGRAMA PARA 210 MIN Y PERÍODO DE RETORNO 25 AÑOS – SUBCUENCA RÍO NAMBIJA (CLTCLE-16)



Elaborado por: ABSEG, 2021

Número de curva

Se determinó el número de curva (NC) en función de los Grupos Hidrológicos del Suelo – GHS (definidos a partir de la textura de los suelos), y del uso del suelo.

Además, para la determinación del NC, se considera la humedad antecedente del suelo (AMC), considerando las siguientes definiciones:

AMCI: suelo seco, y si las lluvias en los últimos 5 días no exceden de 15 mm;

AMCII: suelo situación media, si las lluvias en los últimos 5 días varían entre 15 y 40 mm;

y,

AMCIII: suelo húmedo, si las lluvias en los 5 días previos a la tormenta exceden los 40 mm.

Para el presente análisis se toma en consideración una condición de humedad antecedente AMC II.

En la ponderación del Número de Curva, se han considerado los valores de NC del Manual Técnico de Referencia del programa HEC HMS (marzo, 2000), que se incluye en la Tabla 2-2a del Apéndice A.

En la Tabla F-103 se resumen los parámetros considerados en el modelo HEC-HMS en el proceso de cálculo de los caudales máximos, para las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza.

TABLA F-103: PARÁMETROS DEL MODELO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

Código	Subcuenca	Área	CN	Duración	Tiempo retardo	Caudal Base
		km2	AMC II	(min)	(min)	(m3/s)
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	76	60	33	0.098
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	79	90	53	0.264

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Tabla F-104 se resumen los parámetros considerados en el modelo HEC-HMS en el proceso de cálculo de los caudales máximos, para las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

TABLA F-104: PARÁMETROS DEL MODELO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

Código	Subcuenca	Área	CN	Duración	Tiempo retardo	Caudal Base
		km ²	AMC II	(min)	(min)	(m ³ /s)
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	78	270	167	1.596
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	79	60	40	0.107
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	79	60	31	0.068
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	80	210	121	0.683
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	78	60	31	0.064
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	79	60	40	0.103
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	79	75	44	0.100

Elaborado por: ABSEG, 2021

Además, se considera:

ΔT del hietograma e hidrograma = 5 o 10 min

Lluvia incremental

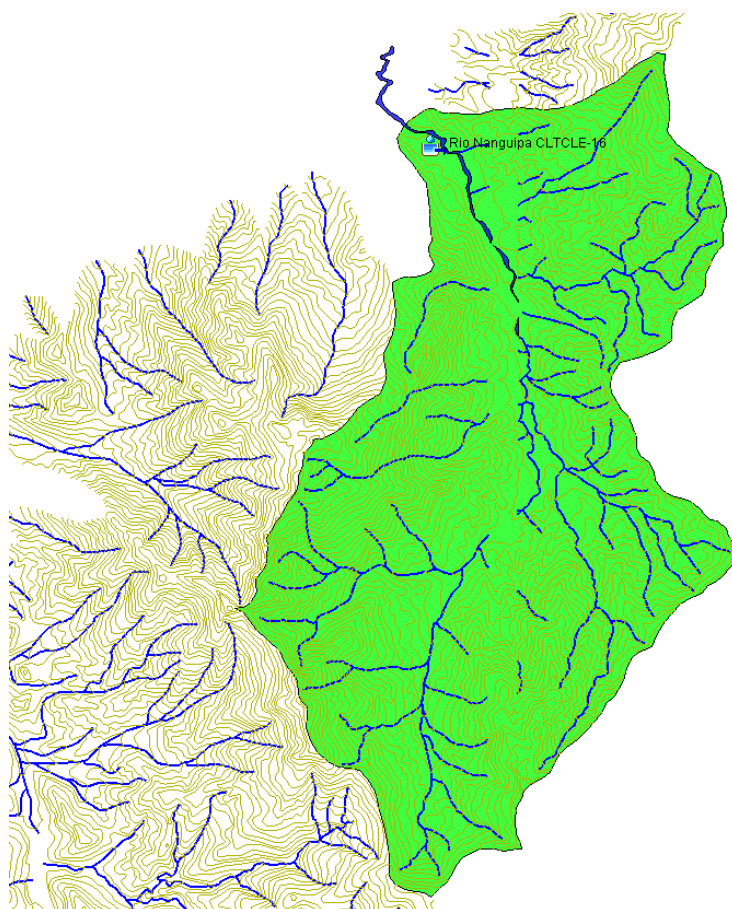
Pérdidas SCS Número de Curva

Transformación SCS hidrograma unitario

Flujo base constante mensual

La Figura F-69 presenta a manera de ejemplo el esquema de modelación hidrológica de la subcuenca del río Nanguipa (CLTCLE-16), del modelo HEC HMS para el cálculo de los caudales máximos.

FIGURA F-69: ESQUEMA DE SUBCUENCA RÍO NAMBIJA (CLTCLE-16) – MODELO HIDROLÓGICO



Los caudales máximos de las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza determinados con el modelo HEC HMS se presentan en la Tabla F-105:

TABLA F-105: CAUDALES MÁXIMOS CON PERÍODO DE RETORNO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA ESTIMADAS CON HEC HMS

Código	Subcuenca	Área	Caudales máximos con período de retorno (m3/s)				
		km2	TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	27.7	41.2	60.6	76.2	92.9
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	72.1	102.2	144.3	177.4	211.9

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los caudales máximos de las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Cumbaratza – los Encuentros determinados con el modelo HEC HMS se presentan en la Tabla F-106:

TABLA F-106: CAUDALES MÁXIMOS CON PERÍODO DE RETORNO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS ESTIMADAS CON HEC HMS

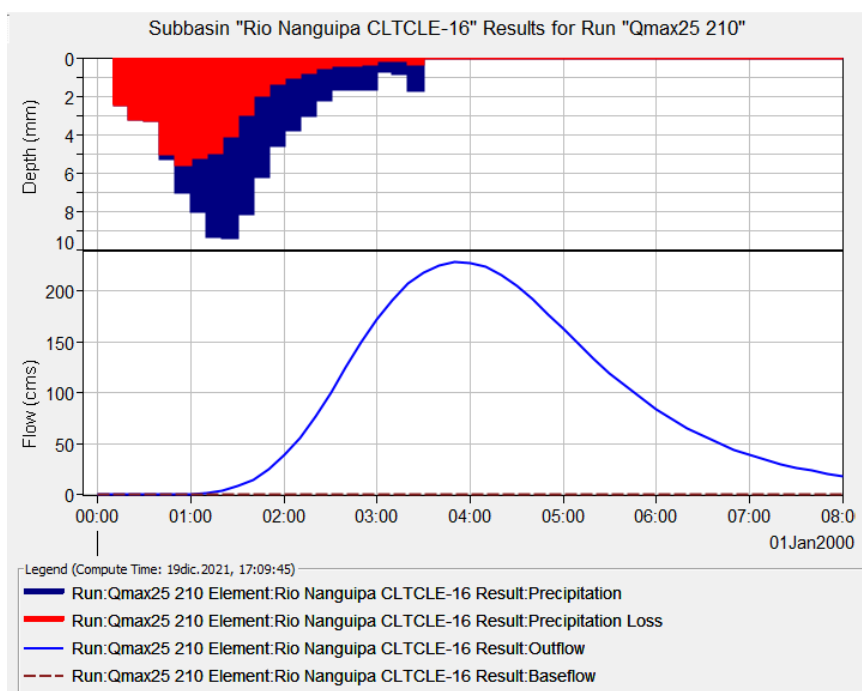
Código	Subcuenca	Área	Caudales máximos con período de retorno (m3/s)				
		km2	TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	207.2	286.2	396.1	482.4	571.7
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	33.7	48.4	69.2	85.7	103.0
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	25.2	36.2	51.9	64.3	77.2
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	122.3	167.0	229.0	277.8	327.6
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	22.0	31.9	46.2	57.6	69.5
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	32.1	46.4	66.4	82.2	98.8
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	30.4	43.2	61.2	75.8	90.8

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los caudales máximos específicos determinados varían entre 1.2 y 11 m3/s/km2.

El hidrograma de crecida para 25 años de período de retorno para la subcuenca del cruce del río Nanguipa (CLTCLE-16), se muestra a continuación en la Figura F-70.

FIGURA F-70: RESULTADOS HEC HMS, CAUDAL MÁXIMO CON PERÍODO DE RETORNO 25 AÑOS PARA EL RÍO NANGUIPA EN EL CRUCE CLTCLE-16, CON LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS



Elaborado por: ABSEG, 2021

Caudales máximos método estadístico probabilístico

Para el cálculo de los caudales máximos con período de retorno para grandes subcuencas

Existen registros de caudales máximos instantáneos, en las estaciones mencionadas previamente, por tanto, la determinación de los caudales máximos de crecida asociados a diferentes períodos de retorno se realiza mediante el análisis estadístico probabilístico.

En base a información de caudales máximos instantáneos de las estaciones H885 Nangaritz A.J. Zamora y H889 Zaamora D.J. Sabanilla, se han determinado los caudales máximos en el sitio de cruce para las subcuencas del río Zamora y Nangaritz.

El análisis de frecuencias hidrológicas para la determinación de la magnitud de eventos, se realiza observando el mejor ajuste de una distribución de probabilidades. De acuerdo con Chow (1951), la técnica analítica de frecuencias puede ser reducida a la forma:

$$X_T = X_{med} + S \cdot K_T$$

X_T magnitud del evento que tiene un período de retorno T
 X_{med} valor medio de la serie
 S Desviación estándar de la serie
 K_T Factor de frecuencia, propio de cada distribución de probabilidad.

Considerando la información mensual de caudales máximos instantáneos de las estaciones mencionadas se han establecido series para efectuar el análisis. Los caudales máximos instantáneos de la estación H889 Zamora D.J. Sabanilla se muestran en la Tabla F-107.

TABLA F-107: SERIE DE CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA D.J. SABANILLA

AÑO	QMAX instantáneo H889 Zamora D.J. Sabanilla (m3/s)
1976	630.3
1977	858.3
1978	
1979	646.0
1980	669.9
1981	536.5
1982	395.8
1983	999.9
1984	867.4
1985	540.1
1986	483.9
1987	630.3
1988	504.6
1989	417.8
1990	536.5
1991	862.8
1992	327.8
1993	328.0
1994	470.3
1995	327.8
1996	562.0
1997	536.5
1998	536.5
1999	694.2
2000	289.4
2001	1617.0
2002	
2003	831.2
2004	901.4
2005	446.3

AÑO	QMAX instantáneo H889 Zamora D.J. Sabanilla (m3/s)
2006	435.6
2007	859.7
2008	377.9
2009	482.9
2010	736.4
2011	713.0
Media	619.24
Min	289.44
Max	1617.03
S	259.23
Cs	1.80
Alfa	5.71
Beta	108.52

Elaborado por: ABSEG, 2021

Se escogió la distribución de probabilidades Pearson III para el ajuste de caudales máximos con período de retorno, considerando que el parámetro (Coeficiente de sesgo Cs), para valores de Cs entre 0 y 0.5 se ajusta a una distribución normal, para valores de Cs entre 0.5 y 1 se ajustará a una distribución log normal, y para valores de Cs próximos a 1.139 a una distribución de probabilidades tipo Gumbel. Para otros valores de Cs. se puede aplicar una distribución Pearson, de acuerdo a las recomendaciones establecidas para el análisis de frecuencia para eventos máximos incluidas en (Monsalve. 1995).

Se han determinado los caudales máximos para diferentes períodos de retorno, los valores estimados se incluyen en Tabla F-108.

TABLA F-108: CAUDALES MÁXIMOS EN LA ESTACIÓN H889 ZAMORA DJ SABANILLA

TR (años)	Caudal máximo (m3/s)
5	820.4
10	965.9
25	1138.4
50	1259.5
100	1375.1

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los caudales máximos determinados aplicando una distribución de probabilidades log-normal estiman valores similares a los determinados con Pearson tipo III.

Los caudales máximos instantáneos de la estación H885 Nangaritza A.J. Zamora se presentan en la Tabla F-109.

TABLA F-109: SERIE DE CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS EN LA ESTACIÓN H885 NANGARITZA A.J. ZAMORA

AÑO	QMAX instantáneo H885 Nangaritza A.J. Zamora (m3/s)
1975	1427.1
1976	1078.7

AÑO	QMAX instantáneo H885 Nangaritza A.J. Zamora (m3/s)
1977	1341.0
1978	910.9
1979	921.1
1980	1453.5
1981	1090.6
1982	983.0
1983	1163.6
1984	1231.8
1985	852.1
1986	985.2
1987	
1988	
1989	
1990	
2007	
2008	879.3
2009	801.6
2010	897.8
2011	1060.4
Media	801.6
Min	1453.5
Max	207.2
S	0.8
Cs	26.2
Alfa	40.5
Beta	1060.4

Elaborado por: ABSEG, 2021

Se aplica una distribución de probabilidades Pearson III para el ajuste de caudales máximos con período de retorno en la estación H885 Nangaritza A.J. Zamora.

Se han determinado los caudales máximos con período de retorno, los valores estimados se incluyen en Tabla F-110.

TABLA F-110: CAUDALES MÁXIMOS EN LA ESTACIÓN H885 ZAMORA DJ SABANILLA

TR (años)	Caudal máximo (m3/s)
5	1229.8
10	1333.2
25	1449.6
50	1528.1
100	1601.1

Elaborado por: ABSEG, 2021

Para el cálculo de los caudales máximos en los sitios de cruce de los ríos Zamora y Nangaritza, se aplica un factor de proporcionalidad de áreas.

Los caudales máximos de las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua - Cumbaratza se presentan en la Tabla F-111.

TABLA F-111: CAUDALES MÁXIMOS CON PERÍODO DE RETORNO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

Código	Subcuenca	Área	Caudales máximos con período de retorno (m3/s)				
		km2	TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	1382.24	815.8	960.5	1132.0	1252.5	1367.4
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	1420.53	838.4	987.1	1163.4	1287.2	1405.3

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los caudales máximos de las subcuencas de los cruces de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros se presentan en la Tabla F-112.

TABLA F-112: CAUDALES MÁXIMOS CON PERÍODO DE RETORNO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS ESTIMADAS CON HEC HMS

Código	Subcuenca	Área	Caudales máximos con período de retorno (m3/s)				
		km2	TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	2047.04	1208.2	1422.5	1676.5	1854.9	2025.1
CLTCLE-25	Rio Nangaritza AJ Zamora	2405.97	1363.5	1478.2	1607.2	1694.3	1775.2
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	6783.01	4003.4	4713.5	5555.2	6146.2	6710.3

Elaborado por: ABSEG, 2021

Modelación hidráulica – niveles y velocidades de crecida

En las subcuencas los riesgos por inundación son bajos, debido a las altas pendientes de los cauces y a su morfología.

Se han evaluado los niveles de crecida para eventos con período de retorno de 5 y 25 años, considerando las secciones transversales de los cauces levantados durante la fase de campo.

Para generar relaciones entre niveles y caudales de crecida, se realizó la modelación hidráulica aplicando la ecuación de Manning, en el programa Flow Máster. Considerando un modelo de flujo permanente y uniforme.

Para el cálculo, el programa utiliza la ecuación de Manning⁹:

$$Q = 1/\eta \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Donde:

Q: Capacidad Hidráulica del canal (m3/s).

n: coeficiente de rugosidad de Manning.

A: Área de la sección Transversal (m2).

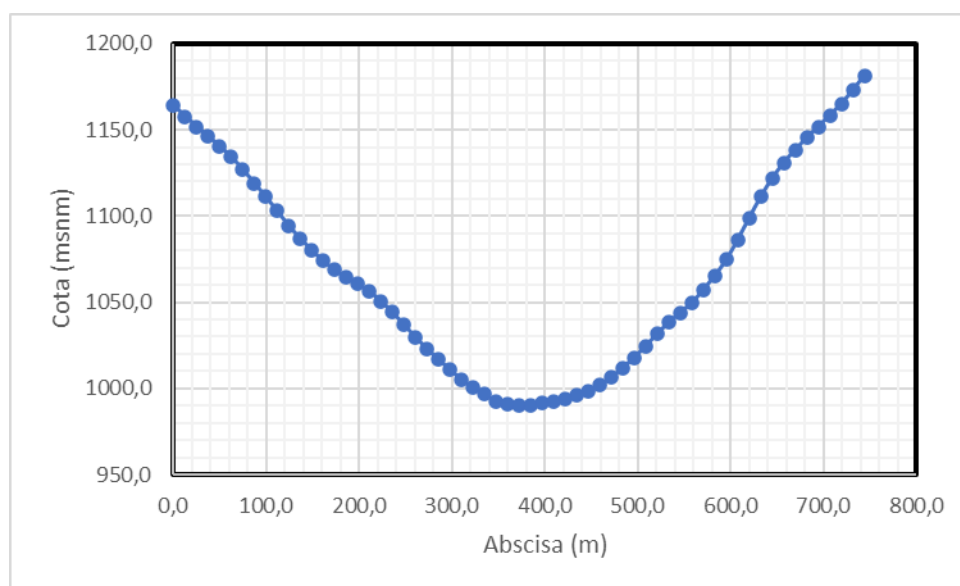
R: Radio hidráulico (m2/m).

S: Gradiente hidráulico (m/m).

A continuación, se incluyen las secciones de los principales cruces de los cauces con las líneas de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza y Cumbaratza – Los Encuentros. La Figura F-71 muestra la sección transversal del río Zamora en Delsitanisagua CLTDC-01

⁹ Hidráulica de canales abiertos, Ven Te Chow, 1994. Cálculo de flujo uniforme, página 127.

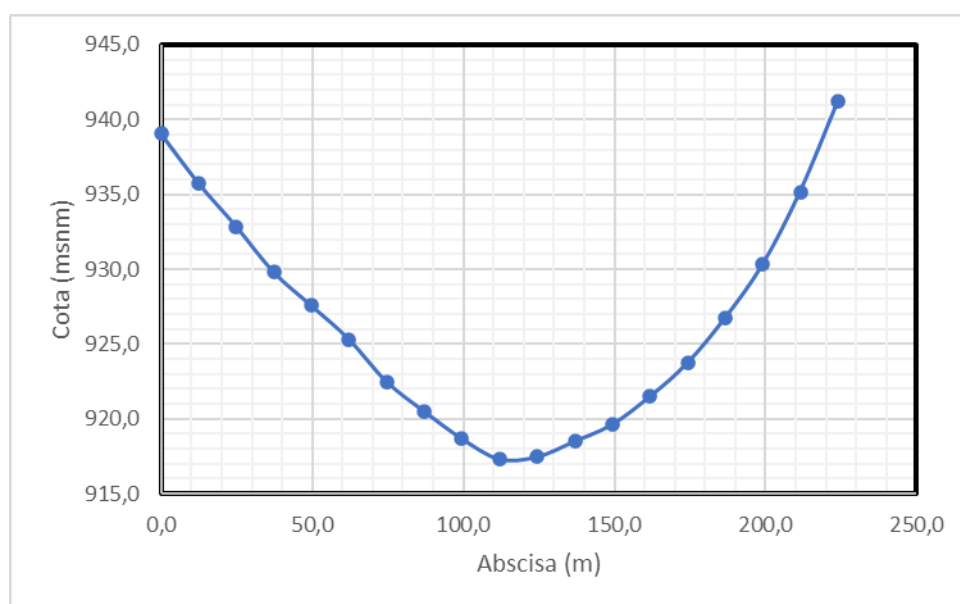
Figura F-71: Sección transversal del río Zamora en Delsitanisagua en cruce CLTDC-01



Fuente: ALOS PALSAR, JAXA NASA, 2012

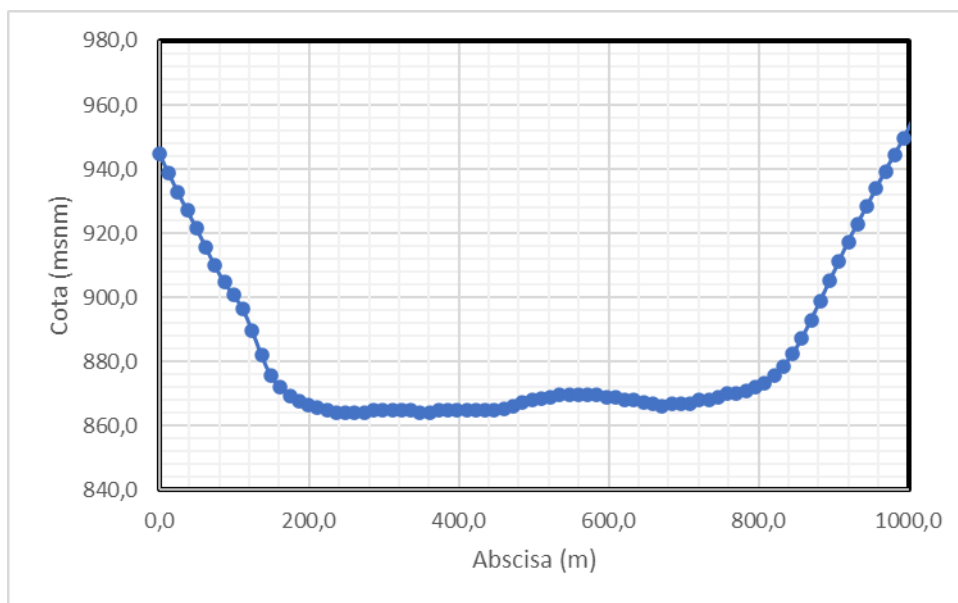
La Figura F-72 muestra la sección transversal del río Zamora en Zamora CLTDC-03

FIGURA F-72: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RIO ZAMORA EN ZAMORA EN CRUCE CLTDC-03



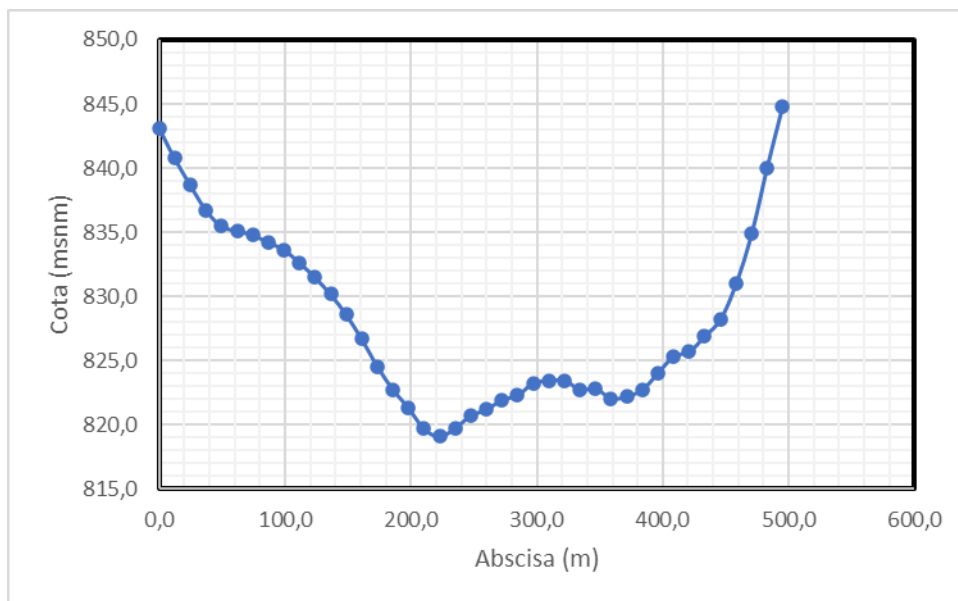
La Figura F-73 muestra la sección transversal del río Zamora en Cumbaratza CLTCLE-01

FIGURA F-73: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RIO ZAMORA EN CUMBARATZA EN CRUCE CLTCLE-01



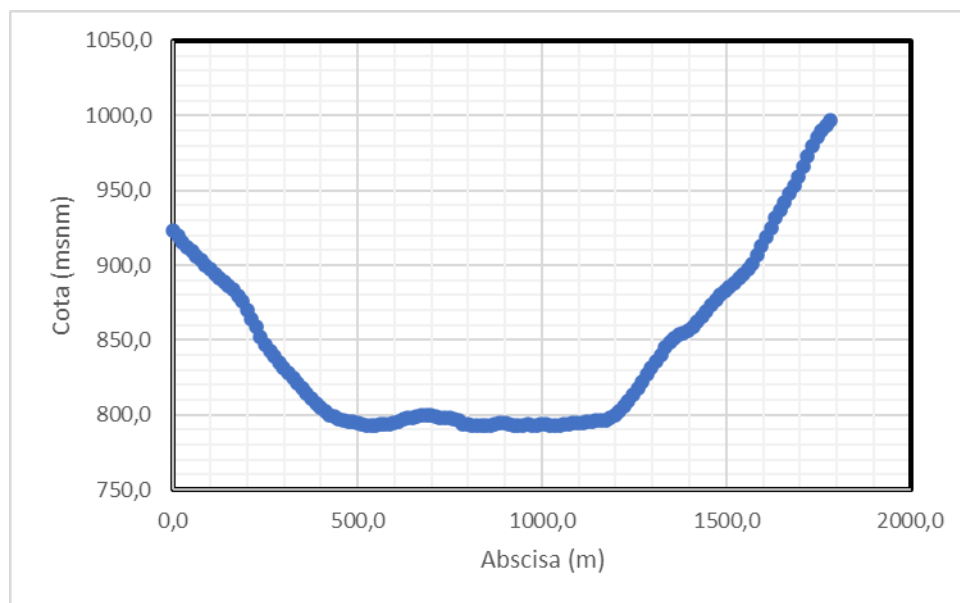
La Figura F-74 muestra la sección transversal del río Nangaritza A.J. Zamora CLTCLE-25

FIGURA F-74: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RIO NANGARITZA A.J. ZAMORA EN CRUCE CLTCLE-25



La Figura F-75 muestra la sección transversal del río Zamora en Los Encuentros CLTCLE-29

FIGURA F-75: SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RIO ZAMORA EN LOS ENCUENTROS EN CRUCE CLTCL-29



Pendiente de cauce aguas abajo

En la Tabla F-113 se presentan las pendientes de los cauces que cruzan la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza.

TABLA F-113: PENDIENTES EN CAUCES EN TRAMO DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA

Código	Nombre subcuenca	Área subcuenca (km ²)	Pendiente S (m/m)
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	1382.24	0.041
CLTDC-02	Quebrada Limones	9.83	0.112
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	1420.53	0.025
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	3.28	0.275
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	5.15	0.075
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.81	0.124
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.53	0.187
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.80	0.274
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	1.15	0.253
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.42	0.286
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	26.39	0.095
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	2.40	0.125

Fuente: ALOS PALSAR, JAXA NASA, 2012

En la Tabla F-114 se presentan las pendientes de los cauces que cruzan la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros.

TABLA F-114: PENDIENTES EN CAUCES EN TRAMO DE LOS CRUCES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS

Código	Nombre subcuenca	Área subcuenca (km ²)	Pendiente S (m/m)
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	2047.04	0.013
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.34	0.132
CLTCLE-03	Rio Nambija	159.57	0.055
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	2.27	0.046
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	1.62	0.119
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	10.75	0.062
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.50	0.097
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.85	0.113
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.52	0.172
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.36	0.163
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	3.97	0.063
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	3.71	0.159
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	1.19	0.175
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	1.81	0.114
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	6.81	0.086
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	68.28	0.020
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	1.14	0.124
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	3.21	0.092
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.78	0.151
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	5.42	0.088
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.97	0.132
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	3.96	0.094
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	1.55	0.135
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	1.65	0.117
CLTCLE-25	Rio Nangaritza AJ Zamora	2405.97	0.023
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	4.91	0.091
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	6.41	0.120
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	10.31	0.051
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	6783.01	0.026
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	10.01	0.029

Fuente: ALOS PALSAR, JAXA NASA, 2012

Coefficiente de Rugosidad de Manning

Para el cálculo del valor del coeficiente de rugosidad de Manning se utiliza la expresión desarrollada por el Servicio de Conservación de Suelos SCS (FASKEN, 1963), y descrito por (FRENCH, 1985). En esta expresión para estimar los valores del coeficiente n se selecciona un valor de coeficiente base para el cauce y luego se adicionan factores de corrección, aplicando la siguiente relación¹⁰:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) n_5$$

¹⁰ Hidráulica de canales abiertos, Ven Te Chow, 1994. Flujo uniforme y sus ecuaciones, página 104.

n0 = valor base para cauces rectos y uniformes. Se obtiene de la Tabla F-115.
n1 = valor adicional por la irregularidad en la sección recta
n2 = valor adicional por variaciones en el cauce
n3 = valor adicional por obstrucciones
n4 = valor adicional por vegetación
n5 = factor multiplicador por sinuosidad

La Tabla F-116 presenta los valores típicos para la corrección del coeficiente de Manning.

TABLA F-115: COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING

TIPO DE CAUCE Y DESCRIPCIÓN	VALOR DE N		
	MÍNIMO	NORMAL	MÁXIMO
D, Cauces naturales menores (ancho del nivel de crecida menor que 30 m)			
D1) Cauces en planicie			
1) Limpio, recto, nivel lleno, sin fallas o pozos profundos	0,025	0,030	0,033
2) Igual que arriba pero más piedras y pastos	0,030	0,035	0,040
3) Limpio, curvado, algunos pozos y bancos	0,033	0,040	0,045
4) Igual que arriba, pero algunos pastos y piedras	0,035	0,045	0,050
5) Igual que arriba, niveles más bajos, pendiente y secciones más inefectivas	0,040	0,048	0,055
6) Igual que 4, pero más piedras	0,045	0,050	0,060
7) Tramos sucios, con pastos y pozos profundos	0,050	0,070	0,080
8) Tramos con muchos pastos, pozos profundos o recorridos de la crecida con mucha madera o arbustos bajos	0,075	0,100	0,150
D2) Cauces de montaña, sin vegetación en el canal, laderas con pendientes usualmente pronunciadas, árboles y arbustos a lo largo de las laderas y sumergidos para niveles altos			
1) Fondo: grava, canto rodado y algunas rocas	0,030	0,040	0,050
2) Fondo: canto rodado y algunas rocas	0,040	0,050	0,070

Fuente: Chow V, T., 1994

TABLA F-116: VALORES DE CORRECCIÓN DEL COEFICIENTE (N) DE MANNING

EFFECTO	FACTOR	CONDICIÓN	VALOR	COMENTARIO
Irregularidad en la sección recta	n1	Suave	0	Canal muy liso
		Pequeña	0,001 - 0,005	Bancas algo enroscadas
		Moderada	0,006 - 0,010	Lecho y bancas rugosas
		Fuerte	0,011 - 0,020	Bancas muy irregulares
Variaciones en el cauce	n2	Gradual	0	Cambios graduales

EFFECTO	FACTOR	CONDICIÓN	VALOR	COMENTARIO
Obstrucciones	n3	Alternado ocasionalmente	0,001 - 0,005	Cambios ocasionales de secciones pequeñas a grandes
		Alternando frecuentemente	0,010 - 0,015	Cambios frecuentes en la forma de la sección recta
		Despreciables	0 – 0,004	Obstrucción menor que el 5% de la sección recta
		Pocas	0,005 - 0,015	Obstrucción entre el 5% y el 15% de la sección recta
		Algunas	0,020 - 0,030	Obstrucción entre el 15% y el 50% de la sección
		Muchas	0,040 - 0,060	Obstrucción mayor que el 50%
Vegetación	n4	Poca	0,002 - 0,010	Profundidad del flujo mayor que 2 veces la altura de la vegetación
		Mucha	0,010 - 0,025	Profundidad del flujo mayor que la altura de vegetación
		Bastante	0,025 - 0,050	Profundidad del flujo menor que la altura de vegetación
		Excesiva	0,050 - 0,100	Profundidad del flujo menor que 0,5 la altura de la vegetación
Sinuosidad	n5	Pequeña	1	Sinuosidad < 1,2
		Media	1,15	1,2 < sinuosidad < 1,5
		Fuerte	1,3	Sinuosidad > 1,5

Fuente: Richardson E. V., Simons D. B. y Julien P. Y., 1990.

Para los cauces principales como el río Zamora y el río Nangaritz, se considera un coeficiente de Manning de 0.050 y para las quebradas un coeficiente de Manning de 0.065.

La Tabla F-117 presenta las características hidráulicas (nivel, ancho, velocidad, etc) de los cauces en los sitios de cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza para las crecidas ordinarias con un período de retorno de 5 años, como resultado del análisis del programa computacional flow master.

TABLA F-117: NIVELES DE CRECIDA Y CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS SECCIONES DE CRUCE EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA, PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS (CRECIDAS ORDINARIAS)

Código	Nombre subcuenca	n	S (m/m)	Qmáx5 (m3/s)	H (m)	A (m2)	B (m)	V (m/s)
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	0.050	0.015	815.8	3.81	183.37	74.3	4.45
CLTDC-02	Quebrada Limones	0.065	0.112	27.7	0.60	9.58	22.7	2.89
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	0.050	0.014	838.4	3.78	194.78	78.9	4.30
CLTDC-04	Quebrada Tzuntanza	0.065	0.275	22.2	0.60	5.67	16.7	3.91
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	0.065	0.075	34.9	0.83	13.12	26.1	2.66
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.065	0.124	7.0	0.59	2.93	9.9	2.39
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.065	0.187	4.6	0.24	2.48	16.8	1.86
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.065	0.274	6.8	0.22	2.22	14.0	3.06
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	0.065	0.253	9.9	0.42	3.53	16.1	2.80
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.065	0.286	3.9	0.23	1.27	5.5	3.08
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	0.065	0.095	72.1	1.03	19.89	29.7	3.62
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	0.065	0.125	18.0	0.37	7.86	28.7	2.29

n – coeficiente de rugosidad de Manning

S – pendiente del cauce (m/m)

Qmáx5 – caudal máximo con período de retorno 5 años (m3/s)

H – calado (m) – nivel de crecida

B – ancho del cauce (m)

V – velocidad media de flujo (m/s)

La Tabla F-118 presenta las características hidráulicas (nivel, ancho, velocidad, etc) de los cauces en los sitios de cruces de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros para las crecidas ordinarias con un período de retorno de 5 años, análisis del programa computacional flow master.

TABLA F-118: NIVELES DE CRECIDA Y CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS SECCIONES DE CRUCE EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – LOS ENCUENTROS, PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS (CRECIDAS ORDINARIAS)

Código	Nombre subcuena	n	S (m/m)	Qmáx5 (m3/s)	H (m)	A (m2)	B (m)	V (m/s)
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	0.050	0.013	1208.2	2.26	410.08	279.0	2.95
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.065	0.132	3.3	0.37	1.84	10.0	1.80
CLTCLE-03	Rio Nambija	0.055	0.055	207.2	1.10	59.23	79.64	3.50
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	0.065	0.046	17.4	0.53	11.74	38.94	1.48
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	0.065	0.119	12.1	0.36	4.97	15.91	2.44
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	0.065	0.062	33.7	0.65	15.96	38.95	2.11
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.065	0.097	4.3	0.31	2.90	16.81	1.48
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.065	0.113	7.3	0.32	3.76	16.35	1.94
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.065	0.172	5.0	0.19	1.45	15.34	2.69
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.065	0.163	3.5	0.16	2.56	24.71	1.37
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	0.065	0.063	26.9	0.96	11.31	23.34	2.38
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	0.065	0.159	25.1	0.55	8.45	25.01	2.97
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	0.065	0.175	10.2	0.44	4.31	19.30	2.37
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	0.065	0.114	13.6	0.48	6.34	23.91	2.14
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	0.065	0.086	25.2	0.64	9.15	19.10	2.75
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	0.065	0.020	122.3	1.59	58.85	62.96	2.08
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	0.065	0.124	8.8	0.39	4.84	24.94	1.82
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	0.065	0.092	21.8	0.54	8.24	24.08	2.65
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.065	0.151	6.7	0.43	3.11	14.36	2.15
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	0.065	0.088	36.2	1.04	12.30	23.65	2.94
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.065	0.132	8.6	0.35	4.21	18.99	2.04
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	0.065	0.094	26.4	0.58	11.46	33.53	2.30
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	0.065	0.135	11.6	0.44	4.98	18.76	2.33
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	0.065	0.117	12.4	0.47	5.94	23.77	2.09
CLTCLE-25	Rio Nangaritza AJ Zamora	0.050	0.023	1363.5	4.30	321.40	193.83	4.24
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	0.065	0.091	32.0	0.95	11.35	23.90	2.82
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	0.065	0.120	22.0	0.38	9.53	33.36	2.31
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	0.065	0.051	32.1	0.65	16.56	39.72	1.94
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	0.050	0.026	4003.4	2.55	851.06	482.59	4.70
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	0.065	0.029	30.4	0.76	13.76	28.82	1.60

n – coeficiente de rugosidad de Manning

S – pendiente del cauce (m/m)2.62

Qmáx25 – caudal máximo con período de retorno 25 años (m3/s)

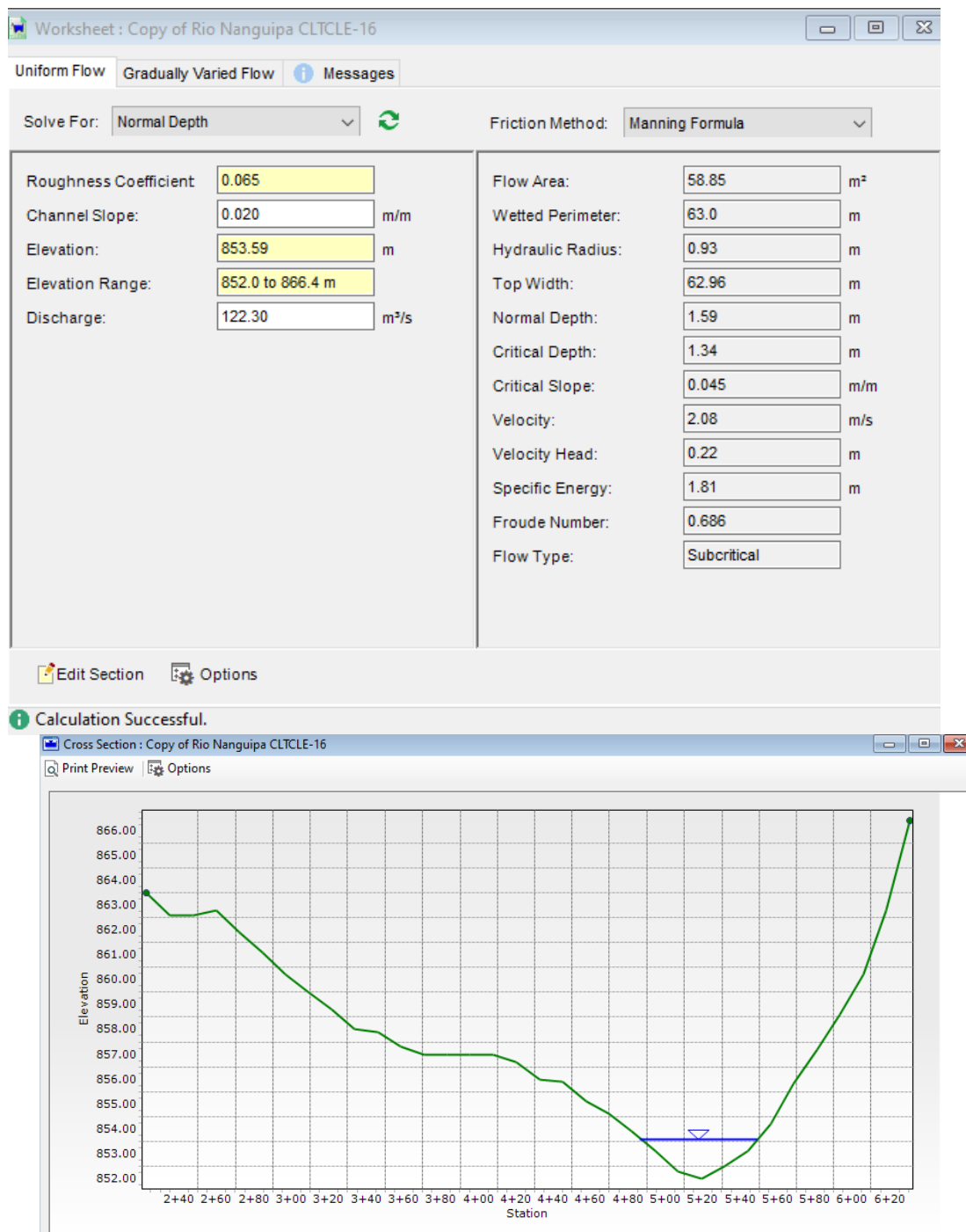
H – calado (m) – nivel de crecida

B – ancho del cauce (m)

V – velocidad media de flujo (m/s)

En la Figura F-76 se observa el nivel de crecida de la sección transversal del río Nanguipa en cruce CLTCLE-16 en la línea de transmisión Cumbaratza – los Encuentros, resultado de la modelación en Flow master para un período de retorno de 5 años, a manera de ejemplo.

FIGURA F-76: RESULTADOS DE FLOW MASTER Y NIVEL DE CRECIDA EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RIO NANGUIPA EN CRUCE CLTCLE-16, PERÍODO DE RETORNO DE 5 AÑOS



La Tabla F-119 presenta las características hidráulicas (nivel, ancho, velocidad, etc) de los cauces en los sitios de cruces de la línea de transmisión Delsitanisagua – Cumbaratza para las crecidas extraordinarias con un período de retorno de 25 años, como resultado del análisis del programa computacional flow master.

TABLA F-119: NIVELES DE CRECIDA Y CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS SECCIONES DE CRUCE EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA, PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS (CRECIDAS EXTRAORDINARIAS)

Código	Nombre subcuenca	n	S (m/m)	Q _{máx25} (m ³ /s)	H (m)	A (m ²)	B (m)	V (m/s)
CLTDC-01	Rio Zamora en Delsitanisagua	0.050	0.041	1132.0	4.42	231.15	81.07	4.90
CLTDC-02	Quebrada Limones	0.065	0.112	60.6	0.88	16.70	28.14	3.63
CLTDC-03	Rio Zamora en Zamora	0.050	0.025	1163.4	4.65	245.86	86.35	4.73
CLTDC-04	Quebrada Tzunantza	0.065	0.275	36.2	0.73	7.85	18.05	4.61
CLTDC-05	Quebrada Las Palmas	0.065	0.075	56.9	1.03	18.64	30.15	3.05
CLTDC-06	Quebrada Sin Nombre 1	0.065	0.124	11.3	0.71	4.20	11.91	2.69
CLTDC-07	Quebrada Sin Nombre 2	0.065	0.187	7.5	0.29	3.45	18.48	2.17
CLTDC-08	Quebrada Sin Nombre 3	0.065	0.274	11.2	0.32	3.62	15.16	3.09
CLTDC-09	Quebrada Sin Nombre 4	0.065	0.253	16.2	0.50	4.90	17.54	3.30
CLTDC-10	Quebrada Sin Nombre 5	0.065	0.286	6.4	0.56	1.84	6.58	3.48
CLTDC-11	Quebrada Cumbaratza	0.065	0.095	144.3	1.42	32.91	36.86	4.38
CLTDC-12	Quebrada de La Misión	0.065	0.125	29.3	0.47	10.78	30.45	2.72

n – coeficiente de rugosidad de Manning

S – pendiente del cauce (m/m)

Q_{máx25} – caudal máximo con período de retorno 25 años (m³/s)

H – calado (m) – nivel de crecida

B – ancho del cauce (m)

V – velocidad media de flujo (m/s)

La Tabla F-120 presenta las características hidráulicas (nivel, ancho, velocidad, etc) de los cauces en los sitios de cruces de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros para las crecidas extraordinarias con un período de retorno de 25 años, análisis del programa computacional flow master.

TABLA F-120: NIVELES DE CRECIDA Y CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS SECCIONES DE CRUCE EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DELSITANISAGUA – CUMBARATZA, PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS (CRECIDAS EXTRAORDINARIAS)

Código	Nombre subcuenca	n	S (m/m)	Q _{máx25} (m ³ /s)	H (m)	A (m ²)	B (m)	V (m/s)
CLTCLE-01	Rio Zamora en Cumbaratza	0.050	0.013	1676.5	2.62	512.90	298.59	3.27
CLTCLE-02	Quebrada Sin Nombre 6	0.065	0.132	5.3	0.44	2.62	11.98	2.02
CLTCLE-03	Rio Nambija	0.065	0.055	396.1	1.51	96.59	102.26	4.10
CLTCLE-04	Quebrada Chapintza	0.065	0.046	28.3	0.64	16.22	42.12	1.75
CLTCLE-05	Quebrada Sin Nombre 7	0.065	0.119	19.7	0.48	6.86	17.13	2.87

Código	Nombre subcuena	n	S (m/m)	Qmáx25 (m3/s)	H (m)	A (m2)	B (m)	V (m/s)
CLTCLE-06	Quebrada Chamico	0.065	0.062	69.2	0.90	26.55	47.26	2.61
CLTCLE-07	Quebrada Sin Nombre 8	0.065	0.097	7.1	0.38	4.04	18.21	1.76
CLTCLE-08	Quebrada Sin Nombre 9	0.065	0.113	12.0	0.41	5.25	17.86	2.28
CLTCLE-09	Quebrada Sin Nombre 10	0.065	0.172	8.1	0.25	2.51	20.17	3.23
CLTCLE-10	Quebrada Sin Nombre 11	0.065	0.163	5.6	0.20	3.44	25.54	1.63
CLTCLE-11	Quebrada Nanguipa	0.065	0.063	43.9	1.15	16.01	26.64	2.74
CLTCLE-12	Quebrada Namacuntza Chico	0.065	0.159	40.9	0.67	11.74	27.40	3.48
CLTCLE-13	Quebrada Sin Nombre 12	0.065	0.175	16.7	0.52	6.09	21.87	2.74
CLTCLE-14	Quebrada Sin Nombre 13	0.065	0.114	22.1	0.58	8.96	27.33	2.47
CLTCLE-15	Quebrada De Zumbi	0.065	0.086	51.9	0.93	15.07	22.45	3.44
CLTCLE-16	Rio Nanguipa	0.065	0.020	229.0	2.07	92.42	75.92	2.48
CLTCLE-17	Quebrada Sin Nombre 14	0.065	0.124	14.2	0.46	6.94	29.85	2.05
CLTCLE-18	Quebrada Sin Nombre 15	0.065	0.092	35.5	0.67	11.63	27.44	3.05
CLTCLE-19	Quebrada Sin Nombre 16	0.065	0.151	10.9	0.52	4.40	16.43	2.48
CLTCLE-20	Quebrada Namacuntza	0.065	0.088	58.7	1.23	17.21	26.52	3.41
CLTCLE-21	Quebrada Sin Nombre 17	0.065	0.132	13.9	0.44	5.82	20.82	2.39
CLTCLE-22	Quebrada Sin Nombre 18	0.065	0.094	42.9	0.71	15.96	37.09	2.69
CLTCLE-23	Quebrada Las Vegas	0.065	0.135	18.8	0.54	6.93	20.80	2.71
CLTCLE-24	Quebrada Sin Nombre 19	0.065	0.117	20.1	0.57	8.26	26.26	2.43
CLTCLE-25	Rio Nangaritzá AJ Zamora	0.050	0.023	1607.2	4.53	367.93	212.38	4.37
CLTCLE-26	Quebrada Sin Nombre 20	0.065	0.091	52.1	1.19	20.10	48.06	2.59
CLTCLE-27	Quebrada La Zentza	0.065	0.120	46.2	0.55	15.72	38.39	2.94
CLTCLE-28	Quebrada Sin Nombre 21	0.065	0.051	66.4	0.91	28.08	49.95	2.36
CLTCLE-29	Rio Zamora en Los Encuentros	0.050	0.026	5555.2	2.98	1064.70	516.83	5.22
CLTCLE-30	Quebrada Padmi	0.065	0.029	61.2	1.20	28.75	39.16	2.13

n – coeficiente de rugosidad de Manning

S – pendiente del cauce (m/m)

Qmáx25 – caudal máximo con período de retorno 25 años (m3/s)

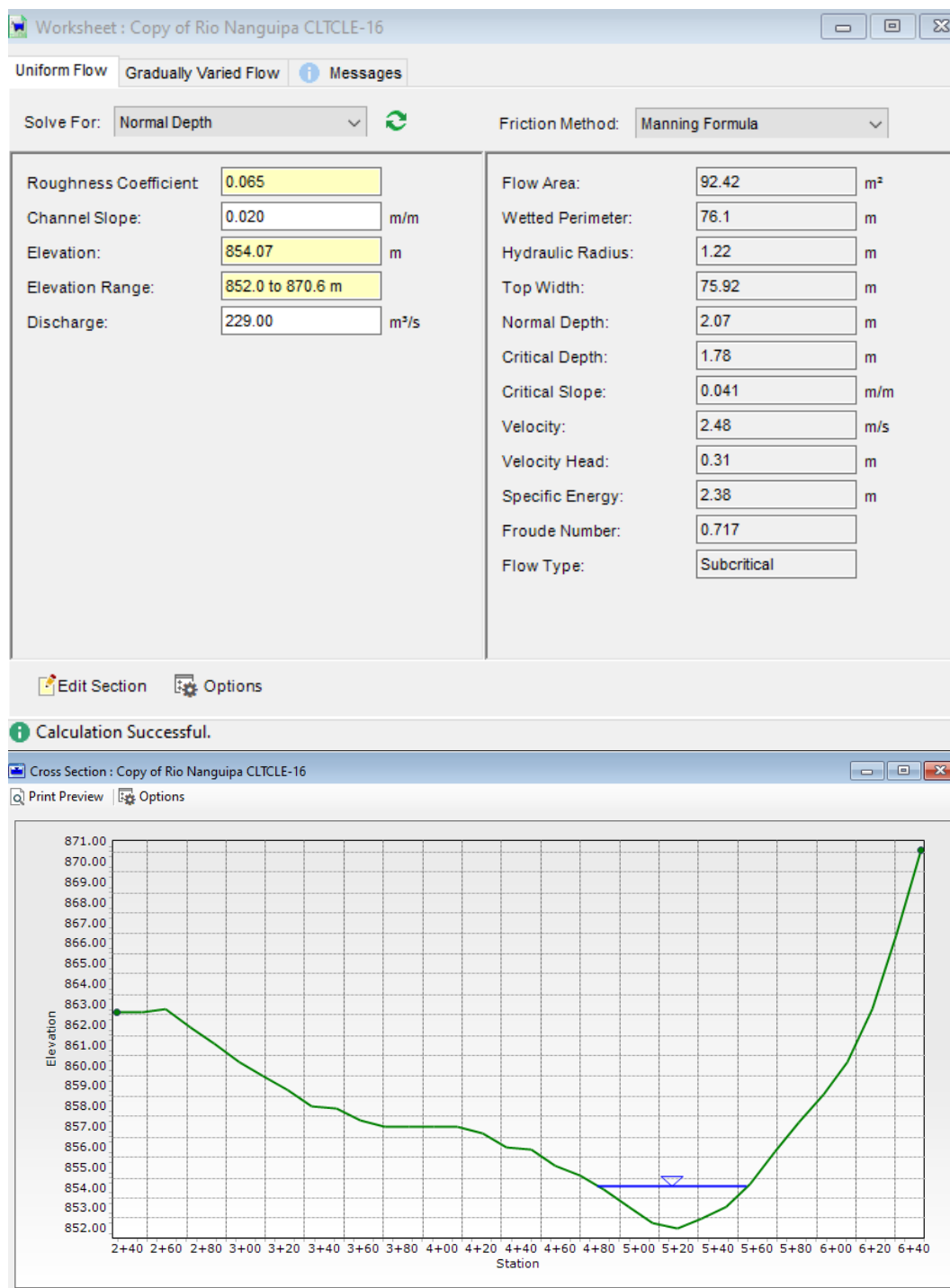
H – calado (m) – nivel de crecida

B – ancho del cauce (m)

V – velocidad media de flujo (m/s)

En la Figura F-77 se observa el nivel de crecida de la sección transversal del río Nanguipa en cruce CLTCLE-16 en la línea de transmisión Cumbaratza – los Encuentros, resultado de la modelación en Flow master para un período de retorno de 25 años, a manera de ejemplo.

FIGURA F-77: RESULTADOS DE FLOW MASTER Y NIVEL DE CRECIDA EN LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL RIO NANGUIPA EN CRUCE CLTCLE-16, PERÍODO DE RETORNO 25 AÑOS



Las velocidades de flujo son importantes pues son mayores a 3 m/s, lo que provoca la socavación del cauce, principalmente por los caudales de crecida importantes y la pendiente de los cauces.

Los vértices V10 y V32 de la línea de transmisión Cumbaratza – Los Encuentros, que se ubican junto a los cauces de la quebrada Chamico (cruce CLTCLE-06) y del río Nangaritzza (cruce CLTCLE-25), respectivamente, se encuentran en la zona de inundación y bajo el nivel de crecida del período de retorno de 25 años. Por lo cual

deberán contar con las protecciones para evitar la socavación de la cimentación de las torres a ubicarse en estos vértices o en otro escenario deberá modificarse ligeramente el trazado de la línea de transmisión.

4.1.4.4 CALIDAD DEL AGUA

Con el fin de determinar la calidad del agua, se procedió a realizar muestreos en los cuerpos hídricos más representativos del área de estudio, para lo cual se procedió a toma de muestras por parte de un laboratorio acreditado ante el SAE (Ver Anexo F-05),

La evaluación de la calidad del recurso hídrico superficial en el área del proyecto se realizó mediante la toma de muestras puntuales de agua en los cuerpos de agua más representativos ubicados a lo largo de la Línea de Transmisión, enmarcándose en las normas y métodos estandarizados de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA; por sus siglas en inglés), específicamente lo señalado en el Handbook for Sampling and Sample Preparation of Water and Wastewater (1982), con la finalidad de asegurar la fiabilidad de los resultados y cumplir con las normas de control de calidad en los análisis para ofrecer resultados técnicamente confiables. Se considerarían todos estos protocolos y cualquier procedimiento necesario para evitar cualquier contaminación cruzada o alteración de las muestras que pudiere darse durante las actividades de muestreo.

Para la toma de muestras se programó la utilización de envases de color ámbar, con preservante, los cuales fueron codificados, sellados y mantenidos en condiciones adecuadas de temperatura (<4°C) para su envío hasta el laboratorio (AMBIENLAB) con su respectiva cadena de custodia (Ver Anexo F-05 Cadena de custodia); donde se pudiera verificar que los análisis de laboratorio se realizaron dentro de las 48 horas después de recogidas las muestras, lo que es importante para la representatividad de los parámetros bioquímicos.

En todos los puntos de muestreo se realizó la medición de los siguientes parámetros en el sitio: temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica y caudal. Los parámetros que se analizaron en laboratorio, fueron los señalados en el Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua, Tabla 2: Criterios de Calidad Admisibles para la Preservación de la vida Acuática y Silvestre en Aguas Dulces Marinas y de Estuarios y con estos resultados se procedió al cálculo del Índice de Calidad del Agua, conforme lo descrito a continuación:

El Índice de Calidad del Agua "Water Quality Index" (WQI), fue desarrollado en el año de 1970 por la National Sanitation Foundation (NSF) de Estados Unidos, por medio del uso de la técnica de investigación Delphi de la "Rand Corporation's" (Ball y Church 1980).

Este método se basa en el uso de curvas establecidas para cada parámetro, tomando en consideración la media aritmética con un límite de confianza del 80% sobre el valor medio. Otro parámetro que se considera para el cálculo del índice corresponde al establecimiento de los pesos para los subíndices, los cuales fueron calculados determinado el grado de importancia de cada contaminante teniendo los siguientes pesos:

- Oxígeno Disuelto: 0,17
- Coliformes Fecales: 0,15
- pH: 0,12
- DBO₅: 0,10

- Nitratos: 0,10
- Fosfatos: 0,10
- Desviación de Temperatura: 0,10
- Turbiedad: 0,08
- Sólidos totales: 0,08

Ahora bien, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental vigente, específicamente a lo señalado en la Tabla 2, Anexo 1, AM 097, los parámetros coliformes fecales, cambio de temperatura y fosfatos totales, no están considerados, por lo que se ha eliminado del cálculo estas concentraciones, con el fin de no perjudicar el cálculo del índice asignando un valor de cero. En el caso de nitratos, no fue considerado debido a la actividad que se va a desarrollar dentro del proyecto, ya que no implica el uso de este tipo de sustancia.

Por ello se ha recalculado las ponderaciones respetando la importancia de cada parámetro, conforme lo siguiente:

- Oxígeno Disuelto: 0,30
- pH: 0,22
- DBO₅: 0,18
- Turbiedad: 0,15
- Sólidos totales: 0,15

Ahora bien, para el cálculo del Índice de calidad del Agua básico, se ha usado la suma lineal ponderada de los subíndices. El resultado de su aplicación es un número entre 0 y 100, donde 0 representa una calidad de agua muy pobre y 100 representa una calidad de agua excelente. La ecuación utilizada para el cálculo es la siguiente:

$$WQI = \sum_{i=1}^n SI_i W_i$$

Donde:

- WQI = Índice de Calidad de Agua
 SI_i = Subíndice del Parámetro i
 W_i = Factor de Ponderación para el Subíndice i

El resultado final es interpretado de acuerdo con la siguiente escala de clasificación, en la que el fondo representa el color correspondiente a cada rango:

TABLA F-121: ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

CLASIFICACIÓN	RANGO	COLOR REPRESENTATIVO
Excelente	91 - 100	
Buena	71 - 90	
Media	51 - 70	
Mala	26 - 50	
Muy Mala	0 - 25	

Fuente: Índices de Calidad (ICAs) y de Contaminación (ICOs) del Agua de Importancia Mundial – Universidad de Pamplona

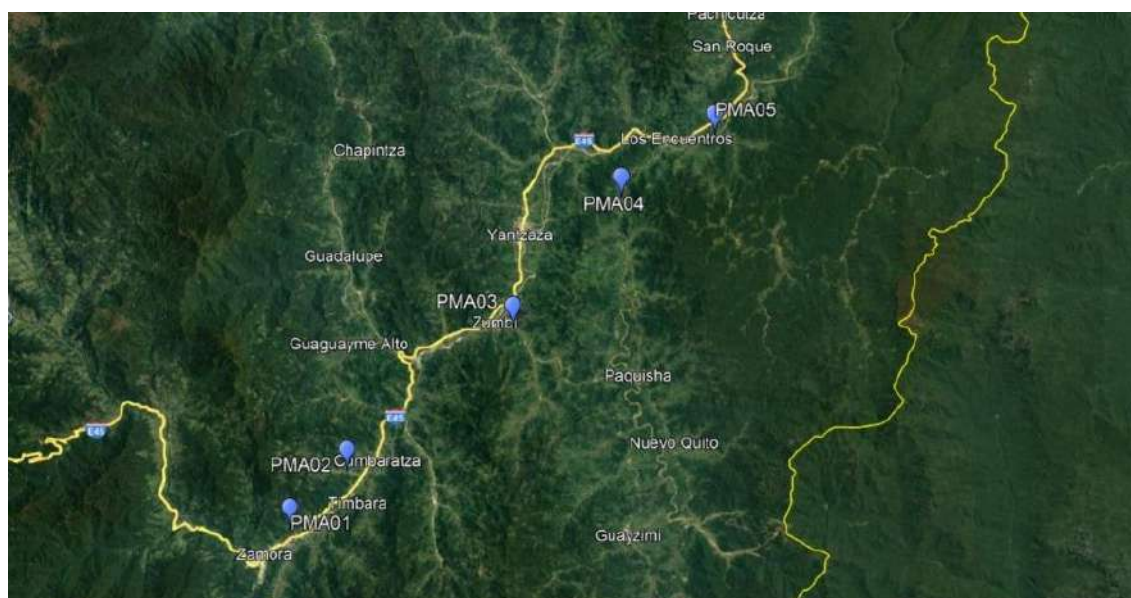
a. Análisis Local

Ubicación de los Puntos de Muestreo

Para la selección de puntos de muestro de agua se consideró los cuerpos hídricos por los cuales atraviesan las líneas de transmisión eléctrica, teniendo en cuenta su representatividad en relación al caudal y a su situación estacional. Se descartó los cuerpos hídricos estacionales por ser ocasionales y por tener bajos caudales. Los cuerpos hídricos identificados con posible interacción del proyecto fueron los siguientes: río sin nombre (aguas abajo de la cascada La Rosa), Quebrada Cumbaratza, Quebrada Nanguipa, río Nangaritza y río Zamora.

En la figura y tabla que se presentan a continuación, se presenta la ubicación de los puntos donde se realizó el monitoreo de agua:

FIGURA F-78: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUA



Fuente: Fase de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA F-122: UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGUA

CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS DE UBICACIÓN		REFERENCIA
	ESTE	NORTE	
PMA01	729885	9552839	Aguas bajo de cascada La Rosa
PMA02	734522	9557497	La Y de la Quebrada La Rubia y Cumbaratza
PMA03	747999	9569059	Quebrada Nanguipa
PMA04	756836	9569414	Río Nangaritza
PMA05	764445	9584521	Río Zamora

Fuente: Salida de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

b. Resultados

De acuerdo al muestreo realizado los días 09 y 10 de noviembre de 2021 en los cuerpos hídricos del área de estudio, se tienen los siguientes resultados:

TABLA F-123: RESULTADOS DEL MUESTREO DE AGUA

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	RESULTADOS					CRITERIO DE CALIDAD*
			PMA01	PMA02	PMA03	PMA04	PMA05	
Aluminio	Al	mg/l	48,97	0,7780	0,511	3,82	3,57	0,1
Amoniaco Total	NH ₃	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Arsénico	As	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
Bario	Ba	mg/l	< 0,5	0,7009	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,0
Berilio	Be	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
Bifenilos Policlorados	PCBs	µg/l	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	1,0
Boro	B	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,75
Cadmio	Cd	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Cianuros	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Cinc	Zn	mg/l	0,1812	0,2517	0,0231	0,3815	0,3103	0,03
Cloro Residual Total	Cl ₂	mg/l	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,01
Clorofenoles	---	mg/l	< 0,00003	0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,05
Cobalto	Co	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,2
Cobre	Cu	mg/l	< 0,005	0,0801	< 0,005	0,0325	0,5284	0,005
Cromo Total	Cr	mg/l	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,032
Estaño	Sn	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	--
Fenoles	Expresado como fenoles	mg/l	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	0,001
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5
Hierro	Fe	mg/l	0,6762	14,24	0,9144	3,703	4,963	0,3
Manganeso	Mn	mg/l	0,0536	1,787	0,0721	0,3087	0,3715	0,1
Materia Flotante	Visible	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mercurio	Hg	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0022	< 0,0002	0,0002
Níquel	Ni	mg/l	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,025
Oxígeno Disuelto	OD	% de saturación	101,4	102,7	105,9	97,2	98,1	> 80
Plata	Ag	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
Plomo	Pb	mg/l	< 0,001	0,0106	< 0,001	0,0043	< 0,001	0,001
Potencial Hidrógeno	pH	Unidades de pH	8,13	7,14	7,58	7,04	6,82	6,5 – 9,5
Selenio	Se	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	RESULTADOS					CRITERIO DE CALIDAD*
			PMA01	PMA02	PMA03	PMA04	PMA05	
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,5
DQO	DQO	mg/l	9	19	< 4	52	8	40
DBO ₅	DBO ₅	mg/l	3	8	< 2	23	2	20
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	< 100	1866	< 100	< 100	< 100	---

Fuente: Laboratorio AMBIENLAB, RT/RA/AG/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/AG-500/001; RT/RA/AG/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE /CELEC EP TRANSELECTRIC/AG-499/001; RT/RA/AG/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/AG- 98/001, RT/RA/AG/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/AG-503/001, RT/RA/AG/ABSEG SEGURIDAD Y AMBIENTE/CELEC EP TRANSELECTRIC/AG-504/001

* Límites permisibles tomados del Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 1 del Libro VI del TULSMA, Tabla 2: Criterios de Calidad Admisibles para la Preservación de la vida Acuática y Silvestre en Aguas Dulces Marinas y de Estuarios.

Los resultados de Laboratorio se encuentran disponibles en el Anexo F-06 Resultados muestras de agua, así como la Acreditación ante el SAE.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante los análisis efectuados, se tiene todas las concentraciones cumplen con lo señalado en el Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 1 del Libro VI del TULSMA, Tabla 2: Criterios de Calidad Admisibles para la Preservación de la vida Acuática y Silvestre en Aguas Dulces Marinas y de Estuarios, a excepción de los parámetros que se detallan a continuación:

- Aluminio y hierro: todas las muestras
- Cinc: PMA01, PMA02, PMA04 y PMA05
- Cobre y Manganeseo: PMA02, PMA04 y PMA05
- Mercurio, DBO y DBO₅: PMA04
- Plomo: PMA02 y PMA04

Según Manahan (2007), los metales como el aluminio, zinc, cobre, hierro, manganeso, mercurio y plomo son los contaminantes elementales más encontrados en aguas naturales, en pequeñas cantidades son esenciales para el desarrollo de la vida, sin embargo, en concentraciones altas son perjudiciales, el incumplimiento de los límites máximos permisibles de estos parámetros, es un indicador de que existe actividad antrópica, las principales actividades son minería a pequeña escala y artesanal, piscicultura y el uso intensivo de agroquímicos, es importante mencionar que los ríos Zamora, Nangaritz y la quebrada Nanguipa atraviesan varios centros poblados e incluso parroquias y cantones, proceso en el que puede existir un arrastre de contaminantes por la dinámica de los mismos.

El incumplimiento de los límites máximos permisibles de los parámetros Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) se debe a que existe contaminación en el agua, la relación entre la DBO₅ y la DQO indican la presencia de contaminantes de naturaleza industrial y vertidos de naturaleza urbana.

c. Índice de Calidad del Agua

TABLA F-124: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA

PARÁMETRO	FACTOR DE PONDERACIÓN	PMA01		PMA02		PMA03		PMA04		PMA05	
		RESULTADO	SUBÍNDICE	RESULTADO	SUBÍNDICE	RESULTADO	SUBÍNDICE	RESULTADO	SUBÍNDICE	RESULTADO	SUBÍNDICE
Oxígeno Disuelto	0,3	101,4	100	102,7	98	105,9	97	97,2	97	98,1	98
pH	0,22	8,13	80	7,14	90	7,58	92	7,04	88	6,82	85
DBO	0,18	3	70	8	40	2	80	23	10	2	80
Turbidez	0,15	Ausente	100	Ausente	100	Ausente	100	Ausente	100	Ausente	100
Sólidos Totales	0,15	100	80	1866	0	100	85	100	85	100	85
		ICA	87,2	ICA	71,4	ICA	91,49	ICA	78,01	ICA	90,25
			Buena		Buena		Excelente		Buena		Excelente

Fuente: ABSEG, 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En conclusión, de acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene que los cuerpos hídricos: Cascada La Rosa, Quebrada Cumbaratza y Río Nangaritzza tienen una calidad de agua buena; por otro lado, la Quebrada Nanguipa y Río Zamora, presentan una calidad de agua excelente, lo que denota que los cuerpos hídricos del sector no presentan índices elevados de contaminación.

4.2 COMPONENTE BIÓTICO

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora Chinchipe; en el área de estudio se identifican dos ecosistemas naturales que son: (i) Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú; y, (ii) Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes (MAE, 2013), existen también áreas con intervención.

El proceso de levantamiento de información de campo se realizó del 05 al 12 de noviembre del año 2021, y contempló básicamente el levantamiento de dos puntos de muestreo cualitativos y 1 punto de muestreo cuantitativo para la Línea de Transmisión Cumbaratza - Delsintanisagua a 138 kV; y, la ejecución de dos puntos de muestreo cualitativos y 1 punto cuantitativo en la Línea de Transmisión Los Encuentros – Cumbaratza a 230 Kv. A continuación, se presenta los puntos de muestreo referenciales, donde se realizaron los muestreos; cabe señalar que, en cada uno de los componentes bióticos, se detalla las coordenadas exactas de levantamiento de información para cada factor.

TABLA B-1 PUNTOS DE MUESTREO CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS DEL COMPONENTE BIÓTICO

Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas				Hábitat	Torres	L/T	Tipo de muestreo
	Inicio		Fin					
	X	Y	X	Y				
06/07/08/NOV/2021	734277	9555749	734207	9555887	Remante de Bosque secundario colinado	Entre estructuras E29 y E30	L/T Cumbaratza - Delsitanisagua	Cuantitativo
06/07/08/NOV/2021	734218	9555714	734151	9555801	Remante de Bosque secundario colinado	Entre estructuras E29 y E30		
7/NOV/21	734195	9555735	733546	9555891	Remante de Bosque secundario colinado	Entre estructuras E28, E29 y E30		
10/11/12/NOV/2021	754666	9578647	754763	9578612	Bosque secundario colinado	Entre estructuras E62 y E63	L/T Los Encuentros - Cumbaratza	Cuantitativo
10/11/12/NOV/2021	754855	9578626	754963	9578635	Bosque secundario colinado	Frente a Estructura E63 (Sentido Norte)		
11/NOV/21	754805	9578615	755400	9579490	Bosque secundario colinado	Entre estructuras E62, E63 y E64		
5/NOV/21	729346	9551757	729364	9552099	Zona intervenida con gramilla, helechos y vegetación arbórea esporádica	Entre estructuras E16, E17 y E18	L/T Cumbaratza - Delsitanisagua	Cualitativo
9/NOV/21	734448	9557430	733943	9557440	Zona con pastizales vegetación arbustiva y arboles esporádicos	Entre estructuras E32 y E33		Cualitativo
9/NOV/21	748558	9569626	749027	9569829	Zonas abiertas con pastizales	Entre estructuras E37 y E38	L/T Los Encuentros - Cumbaratza	Cualitativo

Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas				Hábitat	Torres	L/T	Tipo de muestreo
	Inicio		Fin					
	X	Y	X	Y				
12/NOV/21	763857	9584373	763359	9584132	Zonas abiertas con pastizales	Entre estructuras E89, E90 y E91		Cualitativo

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Cabe señalar que el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, otorgó la correspondiente AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE VIDA SILVESTRE No 018-2021 RM-FLO-FAU-DPAZCH-UPN-VS/MA (Ver Anexo B-01), para los componentes Flora y Fauna; así mismo, se contó con la correspondiente GUÍA DE MOVILIZACIÓN DE ESPECÍMENES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE Nro DZZCH-OTZ-VS-GM- 0029- 2021 (Ver Anexo B-02).

Considerando que el esfuerzo de muestreo se concentrará en el área de influencia directa del proyecto en mención, a continuación se presentan los resultados obtenidos en la caracterización del componente biótico, mediante metodologías cuantitativas y cualitativas, siguiendo los lineamientos de la normativa ambiental vigente.

4.2.1 FLORA

4.2.1.1 METODOLOGÍA

Para el componente Flora, se aplicaron metodologías estandarizadas (cuantitativas y cualitativas), incluyendo actualizaciones técnicas para mejorar la información biótica del proyecto. En ninguna de las metodologías empleadas se realizó colecta de las especies vegetales ya que su identificación fue realizada in situ.

A continuación, se detalla la metodología utilizada para el componente Flora.

a. Fase de Campo

La identificación de las especies vegetales se la realizó In Situ, es decir en el mismo campo, como herramienta de ayuda para la identificación se emplearon láminas fotográficas de plantas de la Amazonía de Ecuador, Colombia y Perú producidas por The Field Museum of Chicago.

Cada uno de los puntos de muestreo o transectos fueron georreferenciados con un GPS, además se fotografiaron las especies conspicuas es decir las que se encontraron en estado fértil o las que presentaron características relevantes, basado en el reconocimiento directo de las especies vegetales observadas en la visita de campo.

En el caso de las especies que no se lograron identificar en el momento, se revisaron las fotografías y anotaciones de cada ejemplar para validar la identificación taxonómica y posteriormente en la fase de laboratorio.

b. Muestreo Cuantitativo

MÉTODO CUANTITATIVO INDIVIDUOS CON UN DAP $\geq$ A 10 CM (TRANSECTOS GENTRY DE 0,1 HA)

La información cuantitativa fue registrada a través de la instalación de un transecto de 100 x 10 m, tipo (Figura B-1) Gentry (0,1 ha en total para cada estación de muestreo).

Se ubicaron 2 estaciones de muestreo en las áreas correspondientes al proyecto (0,2 ha en total), tomando en cuenta a las especies mayores a 10 cm de diámetro DAP (Gentry 1988, Cerón 2003).

En cada transecto se tomaron datos de altura y DAP, de las especies presentes.

FIGURA B-1: INSTALACIÓN DE TRANSECTO CUANTITATIVO



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

TRANSECTOS CUANTITATIVOS ESTRATO EPIFITAS VASCULARES

Dentro del transecto de 0.1 ha se escogieron 10 árboles denominados hospederos, a los cuales se evaluó la riqueza y abundancia (Figura B-2) de epífitas a partir de la mitad del fuste hacia abajo (Tomado y modificado de Cuello 1998).

FIGURA B-2: EVALUACIÓN DE EPIFITAS



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

c. Muestreo Cualitativo

COLECCIÓN AL AZAR

El Método de Colecciones al azar es utilizado con mayor frecuencia, consiste en recorrer áreas de bosque, bordes de ríos, cultivos, pastizales, etc., donde se registraron

las especies que se encontraron en estado fértil; es decir, que tengan flores y frutos (Cerón 2003). Mediante este método se pudo registrar especies de todos los hábitos de crecimiento tales como: árboles, arbustos, hierbas, lianas, epífitas, etc. Este método se lo aplicó utilizando 4 puntos distribuidos en el área de estudio.

SITIO DE MUESTREO

Para el muestreo cuantitativo se ubicó la primera estación de muestreo (Tabla B-2) en el tramo: Línea de Transmisión Los Encuentros - Cumbaratza a 230 KV; y, la segunda estación de muestreo en el tramo: Línea de Transmisión (tramo) Cumbaratza - Delsitanisagua a 138 KV.

En el muestreo cualitativo, se ubicaron los 2 primeros puntos de muestreo en el tramo: Línea de Transmisión Los Encuentros - Cumbaratza a 230 KV; y, se ubicaron los 2 puntos de muestreo restantes (Tabla B-2) en el tramo de la Línea de Transmisión Cumbaratza - Delsitanisagua a 138 KV.

TABLA B-2: PUNTOS DE MUESTREO CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS DEL COMPONENTE FLORA

SITIO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S				ALTITUD (MSNM)	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE MUESTREO
			INICIO		FIN				
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE			
L/T Cumbaratza - Delsitanisagua	(05/11/2021)	*PEMCTFMC-01	734226	9555809	734139	9555826	983	Parche de Bosque Secundario	Cuantitativo
L/T Los Encuentros – Cumbaratza	(09/11/2021)	*PEMCTFMC-02	754157	9578240	754219	9578304	1300	Remanente de bosque	Cuantitativo
L/T Cumbaratza - Delsitanisagua	(05/11/2021)	*PMCLFMC-01	729346	9551757	729364	9552098	1300	Intervenida presencia antrópica.	Cualitativo
	(09/11/2021)	*PMCLFMC-02	734452	9557428	734342	9557481	1300	Intervenida presencia antrópica.	Cualitativo
L/T Los Encuentros – Cumbaratza	(09/11/2021)	*PMCLFMC-03	748480	9569596	748668	9569677	1300	Intervenida presencia antrópica.	Cualitativo
	(12/11/2021)	*PMCLFMC-04	764099	9584363	764209	9584405	1300	Intervenida presencia antrópica.	Cualitativo

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESFUERZO DEL MUESTREO

El trabajo de campo se lo realizó en 8 días efectivos de muestreo (6 días cuantitativo y 2 días cualitativo), por un profesional Biólogo con experticia en el campo de la botánica.

Se establecieron 2 estaciones (Tabla B-3) de muestreo biótico para flora, y cada estación se monitoreó durante 3 días para la caracterización cuantitativa, es decir, en total 6 días.

En 2 días se realizaron 4 puntos de muestreo biótico para la caracterización cualitativa; es decir, se monitorearon dos puntos (Tabla B-3) por día como lo sugiere la metodología y la autoridad ambiental MAATE.

TABLA B-3 ESFUERZO DE MUESTREO CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS DEL COMPONENTE FLORA

CÓDIGO	MÉTODO	NÚMERO DE DÍAS	HORAS POR DÍAS	SUPERFICIE MUESTREADA	TOTAL HORAS
PMCTFMC-01	Transecto	3	5	0.1 ha	15 horas
PMCTFMC-02	Transecto	3	5	0.1 ha	15 horas
PMCLFMC-01	*EER	1	2	0.04 ha	4 horas
PMCLFMC-02	*EER		2	0.04 ha	
PMCLFMC-03	*EER	1	2	0.04 ha	4 horas
PMCLFMC-04	*EER		2	0.04 ha	
* PMCTFMC-00 = Punto de Muestreo Cuantitativo de Flora Mario Camba – N ^o * PMCLFMC-00 = Punto de Muestreo Cualitativo de Flora Mario Camba – N ^o *EER = Evaluación Ecológica Rápida					

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

d. Fase de Gabinete

En la fase de gabinete se revisó literatura especializada para la determinación de datos adicionales de endemismo, estado de conservación, especies pioneras, etc. Con la data registrada en campo basada en las anotaciones del nombre de las especies y con las fotografías tomadas in situ se procedió a la identificación con claves taxonómicas.

Los nombres científicos registrados en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), y para los Endemismos se empleó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, León-Yáñez et. al, 2011). Todos los datos fueron analizados mediante el uso del software: BioDiversity Pro-Versión 4.0. y Microsoft Office Excel 2007.

e. Análisis de datos**RIQUEZA**

Consiste en el número total de especies obtenido en el componente florístico; para el presente estudio se utilizó los siguientes índices: Índice de Diversidad de Shannon e Índice de Dominancia de Simpson.

ABUNDANCIA

Se refiere al número de individuos de cada especie encontrada en el componente florístico.

ÍNDICES ESTADÍSTICOS**ÍNDICE DE SHANNON – WIENER (H')**

Se calculó el índice de diversidad (Tabla B-4) de Shannon-Wiener (H'), por transecto, con el fin de determinar cuál de ellos es el más diverso (Valencia et al.), la fórmula de este índice es:

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

Donde:

S: # de especies

P_i: proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

Ln: Logaritmo natural.

La interpretación se la hace en base a la siguiente escala:

TABLA B-4 INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SHANNON

INTERPRETACIÓN	VALORES
Diversidad Baja	0.10 – 1.67
Diversidad Media	1.68 – 3.33
Diversidad Alta	3.34 – 5.00

Fuente: Magurran, 1989

Elaborado por: ABSEG, 2021

$H' = -\sum p_i \ln p_i$ (Valencia et al.); donde p_i es la proporción de individuos de la especie i divididos para el número total de individuos de la muestra (N). Ln es el logaritmo natural de p_i. El valor de la fórmula describe una población infinitamente larga y resulta en el promedio de Diversidad por especie

ÍNDICE DE SIMPSON (D)

Índice de dominancia, permite medir la riqueza de especies (Magurran, 1989).

$$I = \sum p_i^2$$

Donde:

I = Índice de Simpson

Σ = Sumatoria

P_i² = Proporción de individuos elevado al cuadrado

TABLA B-5 INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SIMPSON 1 - D

INTERPRETACIÓN	VALORES
Diversidad Baja	0.01 – 0.33
Diversidad Media	0.34 – 0.66
Diversidad Alta	0.67 – 1.00

Fuente: Campell, 1989

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE CHAO1

Se estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (Cowell, 2009)

Se calculó a través del programa Biodiversity Pro-2.0.

Curva de acumulación de especies. - Es una representación estadística en la que se demuestra la acumulación de las especies con respecto al esfuerzo de muestreo que puede estar dado por unidades de muestreo o tiempo de muestreo (Moreno 2001). Como dato adicional se elaboró una curva con la proyección de las posibles especies que se pueden registrar en base a los datos obtenidos, mediante el cálculo del Índice Chao 1. La figura de la curva de acumulación de especies se realizó con el software Biodiversity Pro-2.0

Índice de similitud de Jaccard (J)

Con el propósito de visualizar el grado de similitud entre los transectos se elaboró un diagrama "Clúster Análisis" utilizando el índice de Jaccard (Sokal 1973), cuya fórmula es:

$$J = c / a + b - c$$

Donde:

a es el número de especies para la muestra 1

b el número de especies para la muestra 2

c el número de especies compartidas entre la muestra 1 y 2.

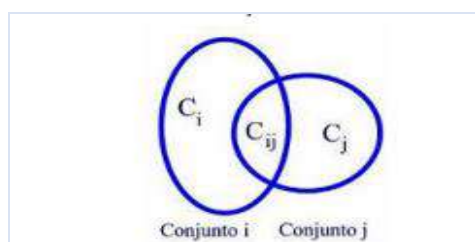
Índice de similitud de Jaccard: La similitud se define como una cualidad comparativa en el contenido de especies de flora y fauna presentes en dos ecosistemas o hábitats comparables (Sarmiento 2000). De esta manera, con el objetivo de conocer la similitud de los tres ambientes muestreados en el presente estudio, se calculó el índice de similitud de Jaccard. El índice de Jaccard básicamente representa el valor porcentual de las ocurrencias simultáneas de especies entre dos sitios (Magurran 1987). Se define mediante la ecuación:

$$J_{ij} = \frac{c_{ij}}{c_i + c_j + c_{ij}}$$

Como se puede observar es el cociente de la intersección partido entre la suma de todo lo no común. Es al contrario del índice de inclusión, un índice simétrico, y como aquel, sus

valores oscilan entre 0 y 1. Cuando la intersección es nula, $J_{ij}=0$, y cuando los conjuntos son idénticos, $J_{ij}=1$.

FIGURA B-3: INTERSECCIÓN CONJUNTOS SIMILARES



Elaborado por: ABSEG, 2021

Con la finalidad de establecer el grado de similitud entre las diferentes campañas de monitoreo y/o estudios bióticos realizados, se realizó un diagrama clúster análisis (Cladística), basado en el índice de Jaccard entre los estudios, de esta manera se podrá apreciar cuales son los monitoreos más semejantes en cuanto a composición biótica se refiere (Magurran 1987). Mediante el uso de herramientas estadísticas y la base digital estructurada para el área de estudio, se aplicaron los índices de Diversidad de Shannon, Índice de Similitud de Jaccard y la Curva de Acumulación de especies, lo que facilitará un mayor entendimiento de la vegetación del área de estudio.

Índice de valor de Importancia IVI

Con los valores referentes al diámetro (DAP) de los individuos arbóreos registrados mediante transectos lineales, se calculó (Tabla B-6) el Índice de Valor de Importancia (IVI), según Cerón (2003), se obtiene de la suma entre la Densidad Relativa (DnR) + la Dominancia Relativa (DmR). Dónde: $DnR = \# \text{ de individuos de una especie} / \# \text{ total de individuos en el muestreo} \times 100$. $DmR = AB \text{ (Área basal de la especie)} / ABt \text{ (Área basal total del muestreo)} \times 100$.

TABLA B-6 PARÁMETROS DASOMÉTRICOS

INDICADOR	DEFINICIÓN	FÓRMULA
Área Basal	Expresada en m^2 ; se define como el área del DAP en corte transversal del tallo o tronco del individuo; este parámetro, para una especie determinada en los transectos, es la suma de las áreas basales de todos los individuos con $DAP \geq 10 \text{ cm}$ (Campell, 1989).	$AB = \frac{\pi \cdot DAP^2}{4}$ Donde, AB = Área basal $\pi = 3,1416$ DAP = Diámetro altura del pecho (cm)

INDICADOR	DEFINICIÓN	FÓRMULA
Densidad Relativa	La Densidad Relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la parcela. La sumatoria de la Densidad Relativa de todas las especies en los transectos, es siempre igual a 100 (Campell, 1989).	$DnR = \frac{N^{\circ} \text{ individuos de la especie } i}{\Sigma N^{\circ} \text{ individuos del cuadrante}} * 100$
Dominancia Relativa	La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del AB de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de los transectos. La sumatoria de la Dominancia Relativa de todas las especies en la parcela, es siempre igual a 100 (Campell, 1989).	$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie } i}{\Sigma \text{ área basal del cuadrante}} * 100$
Índice de Valor de Importancia	(IVI) Para este parámetro se suman los valores de la densidad y dominancia relativa. La sumatoria del IVI las especies en los transectos, es siempre igual a 200 (Cerón, 2003).	$IVI = DnR + DmR$

Fuente: Magurran, 1989; Campell, 1989; Lamprecht, 1990.

Elaborado por: ABSEG, 202

f. Aspectos Ecológicos

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

El endemismo y categoría de amenaza (Tabla B-7) de las especies se examinó con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yáñez, S. et al., 2011) y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MO) (Trópicos, 2014).

TABLA B-7 CATEGORÍA DE AMENAZA

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: Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yáñez, S. et al., 2011) y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MO) (Trópicos, 2014)

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES INDICADORAS

Son las especies que sirven como aviso o advertencia inicial de la degradación de una comunidad o de un ecosistema. Durante el muestreo no se registró especies de flora con sensibilidad media o alta ya que el área está afectada por factores antropogénicos. En ninguno de los dos transectos se encontraron este tipo de especies de flora.

ESPECIES ENDÉMICAS

Para la determinación de especies Endémicas se empleó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, León-Yáñez et. al, 2011).

ESPECIES RARAS

Según Tirira (2017), se define como rara a la especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades, o con menos de cinco registros en todo el país

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA AMENAZA

El endemismo y categoría de amenaza de las especies se examinó con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yáñez, S. et al., 2011) y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MO) (Trópicos, 2014).

USO DEL RECURSO

Se presentará un detalle de los principales usos que se da al recurso en el área de Estudio.

4.2.1.2 RESULTADOS**a. Muestreo Cuantitativo**

- PRIMERA ESTACIÓN EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN: LOS ENCuentROS – CUMBARATZA A 230 KV

RIQUEZA

Perfiles estructurales del Bosque Transecto 1.- La estructura de la vegetación y especies del bosque húmedo tropical está caracterizada por árboles cuya arquitectura natural está definida por fustes rectos, largos y en la mayoría de las especies sin bifurcación; con sus copas frondosas de formas irregulares. Además de sobresalir las palmas que tienen una forma estructural muy peculiar.

Diversidad Florística y Estructura del Bosque Transecto 1.- Se identificaron 5 especies (Tabla B-8), dentro de 8 géneros en 7 familias. Estos están contenidos en 30 individuos vegetales de un DAP $\geq$ a 10 cm.

TABLA B-8 REGISTRO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA PRIMERA ESTACIÓN COMPONENTE FLORA

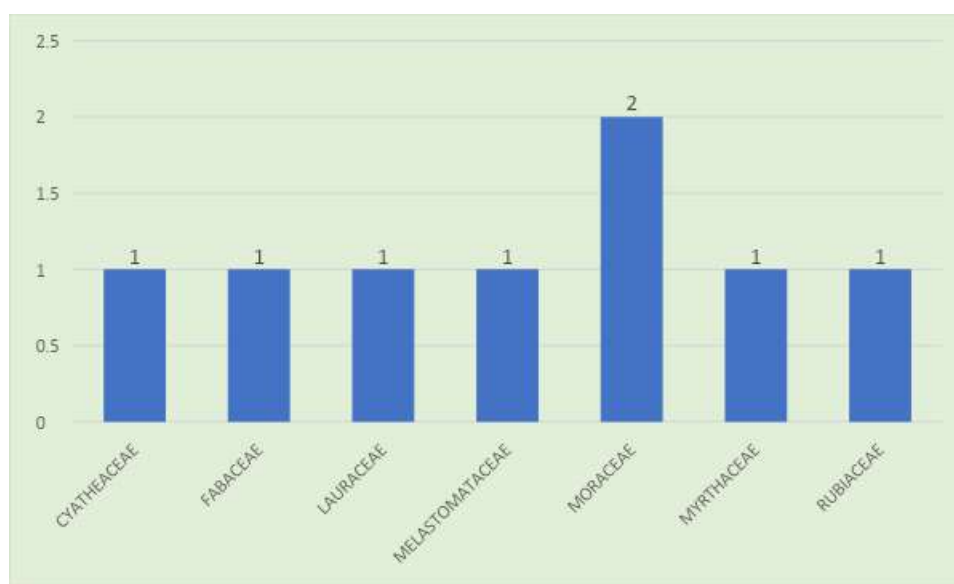
Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL
1	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arboreo

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL
2	FABACEAE	<i>Inga spp.</i>	Guaba
3	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo
4	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu
5	MORACEAE	<i>Ficus spp.</i>	Matapalo
6		<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi
7	MYRTHACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba
8	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA B-4: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS 8 FAMILIAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES 2021



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las familias más diversas son: Moraceae 25,00 % con 2 especies, Cyattheaceae, Fabaceae, Lauraceae; Melastomataceae, Myrthaceae, y Rubiaceae con el 75,00 % con 7 especies (Figura B-4). De los 8 géneros registrados en esta estación.

DIVERSIDAD

Se aplicó el software estadístico (figura B-5) y obteniendo los siguientes índices de Diversidad:

FIGURA B-5: RESUMEN DE LOS TRANSECTOS COMPONENTE FLORA

Edit your dataset		
	Transecto 1	Transecto 2
Guatteria spp.	0	4
Iriartea deltoide	0	18
Pyptocoma discolor	0	2
Dacryodes peruviana	0	9
Cyathea spp.	12	1
Inga spp.	3	0
Inga spp. 2	0	14
Nectandra spp.	2	3
Grias peruviana	0	3
Miconia latifolia	3	2
Castilla spp.	0	7
Clarisia racemosa	0	3
Ficus spp.	1	7
Poulsenia armata	0	1
Pseudolmedia laevigata	1	15
Psidium spp.	7	0
Simira cordifolia	1	3
Cecropia peltata	0	1

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

Según el índice de diversidad de Shannon (Figura B-6) la diversidad del estrato arbóreo es de 1.687, que significa una diversidad media.

FIGURA B-6: ÍNDICE DE SHANNON EN TRANSECTO 1 COMPONENTE FLORA

Shannon Wiener			
Data Graph			
Bootstrap Bootstrap All Comparison			
Sample	H	Variance H	Exp H
Transecto 1	1,687	0,02686	5,405
Transecto 2	2,402	0,007389	11,05
All Sample Index	2,627		

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

Según el índice de diversidad de Simpson (Figura B-7) la diversidad del estrato arbóreo es de 0.5785, que significa una diversidad media.

FIGURA B-7: ÍNDICE DE SIMPSON EN TRANSECTO 1 COMPONENTE FLORA

 Bootstrap	 Bootstrap All	 Comparison
Sample	Index	
Transecto 1	0,5785	
Transecto 2	0,5982	
All Sample Index	0,7065	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE CHAO 1

Según el índice de diversidad de Chao & Lee (Figura B-8) la diversidad del estrato arbóreo es de 8.889, que significa una diversidad media.

FIGURA B-8: ÍNDICE DE CHAO EN TRANSECTO 1 COMPONENTE FLORA

Sample	Estimate	Singles	Total Individuals
Using 1 samples	8,889	3	30
Using 2 samples	18,3	2	123

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Según la curva de acumulación de especies, en el transecto 1 son 8 especies.

FIGURA B-9: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES COMPONENTE FLORA

Sample	Species No.
Transecto 1	8
Transecto 2	16
All Sample Index	18

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

Parámetros Dasométricos. - En la primera estación de muestreo de la Línea de Transmisión: Los Encuentros - Cumbaratza a 230 KV, se determinó que está constituida por las 30 especies registradas con individuos con un DAP $\geq$ a 10 cm, refleja que existe un grado alto de intervención antrópica en el sector lo que justifica los valores del Área Basal/ha (Tabla B-9).

TABLA B-9: ÁREA BASAL DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL PRIMER TRANSECTO CUANTITATIVO FLORA

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	DAP (CM)	DAP (M)	DAP ²	K	π	AB (M ²)
1	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	10	0,1	0,01	4	3,1416	0,0079
2	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	11	0,11	0,0121	4	3,1416	0,0095
3	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	12	0,12	0,0144	4	3,1416	0,0113
4	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	10	0,1	0,01	4	3,1416	0,0079
5	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	15,6	0,156	0,024336	4	3,1416	0,0191
6	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	16	0,16	0,0256	4	3,1416	0,0201
7	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	21,4	0,214	0,045796	4	3,1416	0,0360
8	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	24	0,24	0,0576	4	3,1416	0,0452
9	MORACEAE	<i>Ficus spp</i>	Matapalo	30	0,3	0,09	4	3,1416	0,0707
10	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	25	0,25	0,0625	4	3,1416	0,0491
11	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	20	0,2	0,04	4	3,1416	0,0314
12	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	22	0,22	0,0484	4	3,1416	0,0380
13	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	22	0,22	0,0484	4	3,1416	0,0380
14	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	10	0,1	0,01	4	3,1416	0,0079
15	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	20	0,2	0,04	4	3,1416	0,0314
16	FABACEAE	<i>Inga spp.</i>	Guaba	17,4	0,174	0,030276	4	3,1416	0,0238
17	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	12	0,12	0,0144	4	3,1416	0,0113
18	FABACEAE	<i>Inga spp.</i>	Guaba	16	0,16	0,0256	4	3,1416	0,0201
19	FABACEAE	<i>Inga spp.</i>	Guaba	14	0,14	0,0196	4	3,1416	0,0154
20	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	20	0,2	0,04	4	3,1416	0,0314
21	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia Latifolia</i>	Kullka, Yamu	13,5	0,135	0,018225	4	3,1416	0,0143
22	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	10	0,1	0,01	4	3,1416	0,0079
23	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	12	0,12	0,0144	4	3,1416	0,0113
24	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	11	0,11	0,0121	4	3,1416	0,0095
25	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	10	0,1	0,01	4	3,1416	0,0079
26	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	12	0,12	0,0144	4	3,1416	0,0113
27	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	14	0,14	0,0196	4	3,1416	0,0154
28	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	11	0,11	0,0121	4	3,1416	0,0095
29	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	20,1	0,201	0,040401	4	3,1416	0,0317
30	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	75,5	0,755	0,570025	4	3,1416	0,4477
									1,0919

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la primera estación de muestreo de la Línea de Transmisión: Los Encuentros - Cumbaratza a 230 KV se registró un área basal total de 1,01929 m²/ha. Las especies que presentan los valores más altos de área basal son: *Psidium spp.* con 0,4477 m²/ha y *Ficus*

spp. con 0,0707 m²/ha, en cambio 5 especies *Cyathea* spp. (4) y un *Psidium* spp, son las especies con el área basal más baja con 0,0079 m²/ha.

En cambio, *Cyathea* spp., es la especie más abundante y representativa de la estación con 12 ind/ha.

Datos Dasométricos por clases Diamétricas. - Los árboles en la primera estación en la Línea de Transmisión: Los Encuentros - Cumbaratza a 230 KV se agruparon en ocho clases diamétricas (Tabla B-10), la clase diamétrica que agrupa los árboles que registran el mayor DAP (131 cm) es la clase I.

TABLA B-10: CLASES DIAMÉTRICAS DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL PRIMER TRANSECTO CUANTITATIVO FLORA

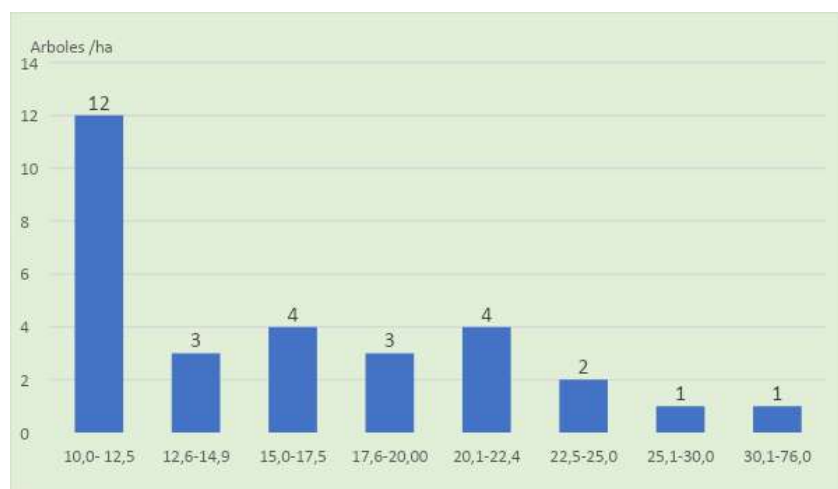
Nº. CLASE	CLASE DIAMÉTRICA	ARBOLES/HA	AB/HA=M ²	DAP (CM)
I	10,0- 12,5	12	0,1130	131
II	12,6-14,9	3	0,0451	41,5
III	15,0-17,5	4	0,0831	65
IV	17,6-20,00	3	0,0942	60
V	20,1-22,4	4	0,1437	85,5
VI	22,5-25,0	2	0,0943	49
VII	25,1-30,0	1	0,0707	30
VIII	30,1-76,0	1	0,4477	75,5
		30	1,09190942	537,5

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Como indica la Tabla B-10, la agrupación de los datos de DAP en ocho clases diamétricas demuestra que el bosque en la primera estación está disturbado. La primera clase registra 12 árboles (Figura B-10) constituyendo el 40,0% del total, que significa que casi la mitad de los árboles que crecen en esta estación son el resultado del proceso de regeneración natural. Consecuentemente las clases VII y VIII registran 1 árbol por clase que representa 3,30%, dentro de estas clases están árboles plus, considerados así por tener características fenotípicas y genotípicas excelentes.

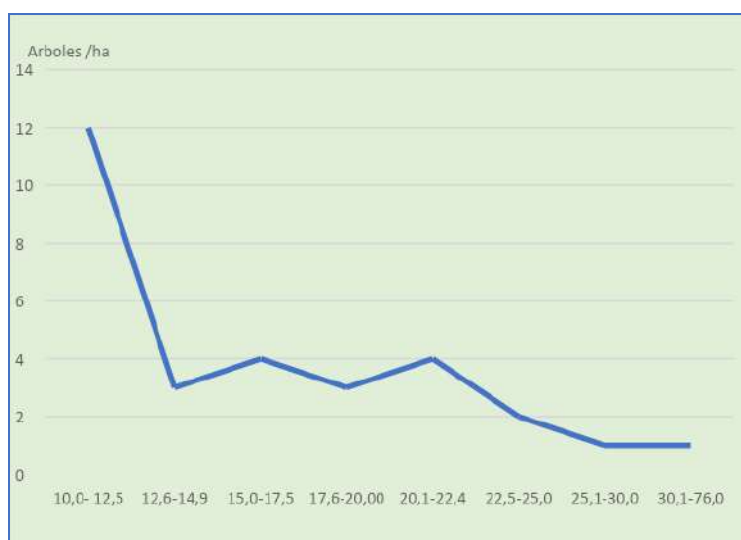
FIGURA B-10: DISTRIBUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA TRANSECTO 1 CUANTITATIVO. COMPONENTE FLORA



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

La figura B-11 representa la tendencia de la estructura diamétrica del bosque, la distribución está definida, por aspectos característicos del ciclo fisiológico de las especies, como la regeneración, la mortalidad, a más de estar afectada la estructura por situaciones como la tala selectiva y conversión de uso. Estos procesos determinan, que la distribución diamétrica tenga forma de "J" invertida, lo que implica que el bosque se encuentra en un proceso de recuperación

FIGURA B-11: CURVA DE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA TRANSECTO 1 CUANTITATIVO. COMPONENTE FLORA



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

Parámetros ecológicos de los individuos registrados en la primera estación. - Los resultados de la (Tabla B-11), representa a las 8 especies más características del componente florístico de la primera estación.

TABLA B-11: REGISTRO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA PRIMERA ESTACIÓN COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	Nº. IND. ESPECIE	ΣAB	DnR	DmR	IVI
1	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	12	0,1206	40,0000	11,0411082	51,0411
2	FABACEAE	<i>Inga spp.</i>	Guaba	3	0,0593	10,0000	5,42891648	15,4289
3	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	2	0,0833	6,6667	7,6244786	14,2911
4	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	3	0,0535	10,0000	4,90275553	14,9028
5	MORACEAE	<i>Ficus spp.</i>	Matapalo	1	0,0707	3,3333	6,47361391	9,8069
6		<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	1	0,0360	3,3333	3,29406247	6,6274
7	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	7	0,6372	23,3333	58,3579031	81,6912
8	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	1	0,0314	3,3333	2,87716174	6,2105
				30	1,091909419	100,0000	100	200,0000

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La *Cyathea spp.* es la especie más abundante con 12 ind/ha, y una densidad relativa de 40,00 %, seguida por *Psidium spp.* Con 7 individuos y una densidad de 23,33%, La *Inga spp.* y la *Miconia latifolia* con 3 ind/ha y una densidad relativa de 10,00 % cada una, *Nectandra spp.* Con 2 individuos y una densidad relativa de 6,66%; existen 3 especies que registran menor abundancia con 1 ind/ha, y con 3,33 % de densidad relativa.

La dominancia relativa del estrato está representada por *Psidium spp.* que es la especie más dominante con el 58,35 %, seguida por; *Cyathea spp.* con 11,04 %, *Nectandra spp.* 7,62 %, *Ficus sp.* con 6,47 % y la *Inga spp.* con 5,42 %. En cambio, *Simira cordifolia*, resultó la especie menos dominante con 2,87 %.

La especie de mayor importancia ecológica es *Psidium spp.* con 81,69 %, ratificando el potencial biótico de la especie, característica fundamental para que dentro del ecosistema sea la especie más representativa. Otras especies que registran un IVI% alto, son: *Cyathea spp.* con 51,04 %, *Inga spp.* con 15,42 % y *Miconia latifolia*, con 14,90 % y *Nectandra spp.* con 14,29 %.

EPIFITAS VASCULARES

La composición florística de las epifitas vasculares en el transecto de la primera estación está dada por 1 especie, dentro de 10 géneros en 8 familias. Se registraron 124 individuos, en 10 árboles muestreados. Los datos de los parámetros ecológicos se presentan en el cuadro a continuación:

TABLA B-12: REGISTRO DE ESPECIES DE EPIFITAS EN LA PRIMERA ESTACIÓN COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %
1	Bromeliaceae	<i>Tillandsia spp.</i>	2	1,612903226	20
2	Polypodiaceae	<i>Polypodium spp.</i>	82	66,12903226	90
3	Araceae	<i>Anturium spp.</i>	1	0,806451613	10
4	Cyclanthaceae	<i>Asplundia spp.</i>	3	2,419354839	10
5	Orquidaceae	<i>Xylobium spp.</i>	2	1,612903226	10
6	Gesneriaceae	<i>Columnnea spp.</i>	5	4,032258065	10
7	Orquidaceae	<i>Stelis spp.</i>	16	12,90322581	60
8	Piperaceae	<i>Peperomia spp.</i>	7	5,64516129	10
9	Dryopteridaceae	<i>Tectaria spp.</i>	3	2,419354839	20
10	Orquidaceae	<i>Vanilla platanifolia</i>	3	2,419354839	30
			124	100	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las especies de epifitas más representativas en función a la densidad relativa son *Polypodium spp.* con 90% y *Stelis spp.* con 12,90%; la frecuencia de estas dos especies refleja que, no existe una relación directa entre la abundancia y la frecuencia por cuanto, *Polypodium spp.* es frecuente en un 90% y *Stelis spp.* es más frecuente en un 60% de los árboles muestreados.

La familia más diversa es Orchidaceae con 30,0 % (tres especies), *Stelis spp.*, *Vanilla platanifolia*, y *Xylobium spp.*

El promedio de epifitas/árbol muestreado es de 12,4 individuos, los árboles hospederos con mayor número de especies de epifitas son *Ficus spp.*, *Cyathea spp.*, y la *Inga spp.*

• **SEGUNDA ESTACIÓN EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN: CUMBARATZA – DELSITANISAGUA A 138 KV**

RIQUEZA

Perfiles estructurales del Bosque Transecto 2.- La estructura de la vegetación y especies del bosque húmedo tropical está caracterizada por árboles cuya arquitectura natural está definida por fustes rectos, largos y en la mayoría de las especies sin bifurcación; con sus copas frondosas de formas irregulares. Además de sobresalir las palmas que tienen una forma estructural muy peculiar.

Diversidad Florística y Estructura del Bosque Transecto 2.- Se identificaron 6 especies (Tabla B-13), dentro de 16 géneros en 12 familias. Estos están contenidos en 93 individuos vegetales de un DAP $\geq$ a 10 cm

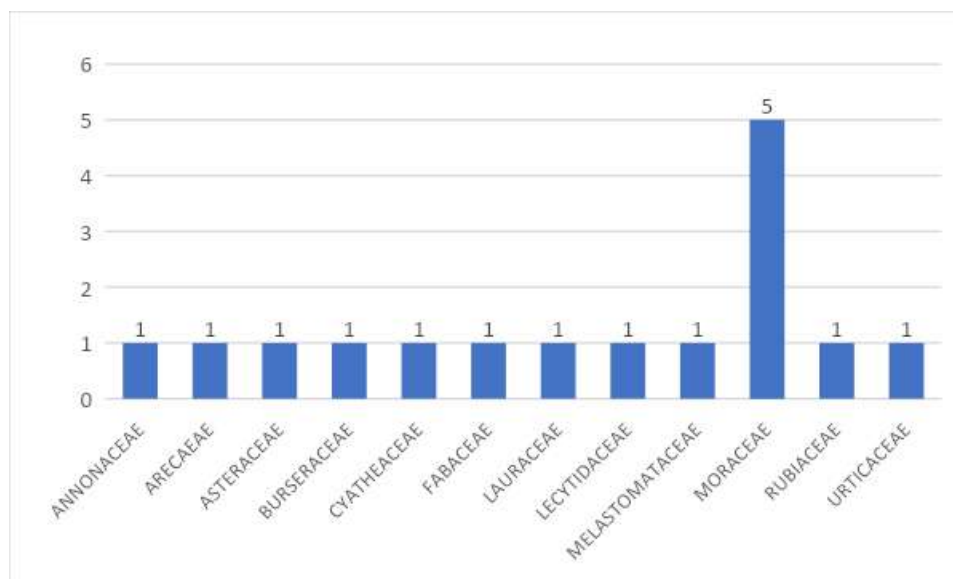
TABLA B-13: REGISTRO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA SEGUNDA ESTACIÓN COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL
1	ANNONACEAE	<i>Guatteria spp.</i>	Chirimoyo
2	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil
3	ASTERACEAE	<i>Pyptocoma discolor</i>	Tunaish, Tunashi blanco
4	BURSERACEAE	<i>Dacrioides peruviana</i>	Copal
5	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo
6	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo
7	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo
8	LECYTIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	Apai
9	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu
10	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho o Cauchillo
11		<i>Clarisia racemosa</i>	Pituca, tulpai
12		<i>Ficus spp.</i>	Matapalo
13		<i>Poulsenia armata</i>	Yamila
14		<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi
15	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable
16	URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA B-12: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS FAMILIAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES FLORA



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las familias más diversas son: Moraceae 31,25 % con 5 especies, Annonaceae, Arecaceae, Asteraceae. Burseraceae, Cyatheaceae, Fabaceae, Lauraceae; Lecythidaceae, Melastomataceae, Rubiaceae y urticaceae con el 68,75% con 11 especies, de los 16 géneros registrados en esta estación.

DIVERSIDAD

Se aplicó el software estadístico (Figura B-13) obteniendo los siguientes resultados:

FIGURA B-13: RESUMEN DE LOS TRANSECTOS FLORA

Edit your dataset		
	Transecto 1	Transecto 2
Guatteria spp.	0	4
Iriartea deltoide	0	18
Pyptocoma discolor	0	2
Dactyloides peruviana	0	9
Cyathea spp.	12	1
Inga spp.	3	0
Inga spp. 2	0	14
Nectandra spp.	2	3
Grias peruviana	0	3
Miconia latifolia	3	2
Castilla spp.	0	7
Clarisia racemosa	0	3
Ficus spp.	1	7
Poulsenia armata	0	1
Pseudolmedia laevigata	1	15
Psidium spp.	7	0
Simira cordifolia	1	3
Cecropia peltata	0	1

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

Según el índice de diversidad de Shannon (Figura B-14) la diversidad del estrato arbóreo es de 2.402, que corresponde una diversidad media.

FIGURA B-14: ÍNDICE DE SHANNON EN TRANSECTO 2 FLORA

Shannon Wiener			
Data		Graph	
Bootstrap		Bootstrap All	Comparison
Sample	H	Variance H	Exp H
Transecto 1	1,687	0,02686	5,405
Transecto 2	2,402	0,007389	11,05
All Sample Index	2.627		

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

Según el índice de diversidad de Simpson (Figura B-15) la diversidad del estrato arbóreo es de 0.5982, que corresponde a una diversidad media.

FIGURA B-15: ÍNDICE DE SIMPSON EN TRANSECTO 2 FLORA

Bootstrap		Bootstrap All	Comparison
Sample	Index		
Transecto 1	0,5785		
Transecto 2	0,5982		
All Sample Index	0,7065		

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE CHAO 1

Según el índice de diversidad de Chao & Lee (Figura B-16) la diversidad del estrato arbóreo es de 18,3, que corresponde a una diversidad media.

FIGURA B-16: ÍNDICE DE CHAO EN TRANSECTO 2 FLORA

Sample	Estimate	Singles	Total Individuals
Using 1 samples	8,889	3	30
Using 2 samples	18,3	2	123

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Según la curva de acumulación de especies, se presenta un mayor número con 16 especies en el transecto 2.

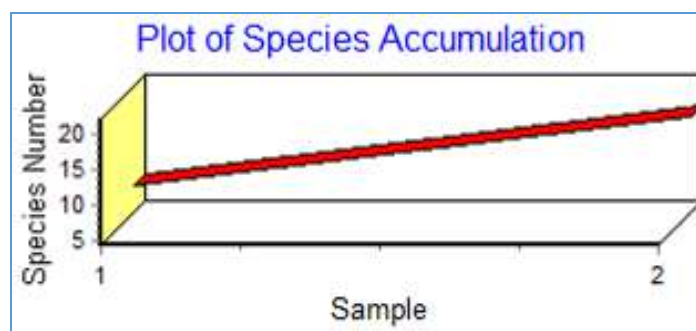
FIGURA B-17: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES FLORA

Sample	Species No.
Transecto 1	8
Transecto 2	16
All Sample Index	18

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

FIGURA B-18: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES FLORA



Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

Parámetros Dasométricos. - En la segunda estación en la Línea de Transmisión: Cumbaratza - Delsitanisagua a 138 KV constituida por las 93 especies registradas con individuos con un DAP $\geq$ a 10 cm, refleja que existe un grado alto de intervención antrópica en el sector lo que justifica los valores del Área Basal/ha (Tabla B-14).

TABLA B-14: ÁREA BASAL DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL SEGUNDO TRANSECTO CUANTITATIVO FLORA

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	DAP (CM)	DAP (M)	DAP ²	K	π	AB (M ²)
1	MORACEAE	<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	51,5	0,515	0,2652	4,0000	3,1416	0,2083
2	ANNONACEAE	<i>Guatteria spp.</i>	Chirimoyo	10	0,1	0,0100	4,0000	3,1416	0,0079
3	BURSERACEAE	<i>Dacriodes peruviana</i>	Copal	40,6	0,406	0,1648	4,0000	3,1416	0,1295
4	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	23	0,23	0,0529	4,0000	3,1416	0,0415
5	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	16,6	0,166	0,0276	4,0000	3,1416	0,0216
6	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	24,9	0,249	0,0620	4,0000	3,1416	0,0487
7	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	19,9	0,199	0,0396	4,0000	3,1416	0,0311
8	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	10	0,1	0,0100	4,0000	3,1416	0,0079
9	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	39,3	0,393	0,1544	4,0000	3,1416	0,1213
10	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	26,1	0,261	0,0681	4,0000	3,1416	0,0535
11	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	Pituca, tulpai	26,1	0,261	0,0681	4,0000	3,1416	0,0535
12	LECYTIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	Apai	15,5	0,155	0,0240	4,0000	3,1416	0,0189
13	MORACEAE	<i>Ficus spp</i>	Matapalo	26,8	0,268	0,0718	4,0000	3,1416	0,0564
14	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	25,5	0,255	0,0650	4,0000	3,1416	0,0511
15	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho	14,7	0,147	0,0216	4,0000	3,1416	0,0170
16	MORACEAE	<i>Clarisia</i>	Pituca,	17,4	0,174	0,0303	4,0000	3,1416	0,0238

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	DAP (CM)	DAP (M)	DAP ²	K	π	AB (M²)
		<i>racemosa</i>	tulpai						
17	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	10	0,1	0,0100	4,0000	3,1416	0,0079
18	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	21,4	0,214	0,0458	4,0000	3,1416	0,0360
19	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho	11,5	0,115	0,0132	4,0000	3,1416	0,0104
20	BURSERACEAE	<i>Dacrioides peruviana</i>	Copal	20,1	0,201	0,0404	4,0000	3,1416	0,0317
21	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	13,5	0,135	0,0182	4,0000	3,1416	0,0143
22	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho	91,3	0,913	0,8336	4,0000	3,1416	0,6547
23	BURSERACEAE	<i>Dacrioides peruviana</i>	Copal	33,1	0,331	0,1096	4,0000	3,1416	0,0860
24	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	31,1	0,311	0,0967	4,0000	3,1416	0,0760
25	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	32,3	0,323	0,1043	4,0000	3,1416	0,0819
26	ANNONACEAE	<i>Guatteria spp.</i>	Chirimoyo	25,8	0,258	0,0666	4,0000	3,1416	0,0523
27	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	18,1	0,181	0,0328	4,0000	3,1416	0,0257
28	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	14,1	0,141	0,0199	4,0000	3,1416	0,0156
29	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	20,1	0,201	0,0404	4,0000	3,1416	0,0317
30	URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	75,5	0,755	0,5700	4,0000	3,1416	0,4477
31	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	10,9	0,109	0,0119	4,0000	3,1416	0,0093
32	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	23,4	0,234	0,0548	4,0000	3,1416	0,0430
33	BURSERACEAE	<i>Dacrioides peruviana</i>	Copal	24,8	0,248	0,0615	4,0000	3,1416	0,0483
34	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	11,5	0,115	0,0132	4,0000	3,1416	0,0104
35	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	18,5	0,185	0,0342	4,0000	3,1416	0,0269
36	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho	39,2	0,392	0,1537	4,0000	3,1416	0,1207
37	MORACEAE	<i>Ficus spp</i>	Matapalo	13,8	0,138	0,0190	4,0000	3,1416	0,0150
38	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	17,1	0,171	0,0292	4,0000	3,1416	0,0230
39	MORACEAE	<i>Ficus spp</i>	Matapalo	17	0,17	0,0289	4,0000	3,1416	0,0227
40	ASTERACEAE	<i>Pyptocoma discolor</i>	Tunaish, Tunashi blanco	17,5	0,175	0,0306	4,0000	3,1416	0,0241
41	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	36,8	0,368	0,1354	4,0000	3,1416	0,1064
42	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	14,7	0,147	0,0216	4,0000	3,1416	0,0170
43	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	34	0,34	0,1156	4,0000	3,1416	0,0908
44	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho	16	0,16	0,0256	4,0000	3,1416	0,0201
45	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	12	0,12	0,0144	4,0000	3,1416	0,0113
46	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	Pituca, tulpai	11	0,11	0,0121	4,0000	3,1416	0,0095
47	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	11,2	0,112	0,0125	4,0000	3,1416	0,0099
48	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	20,8	0,208	0,0433	4,0000	3,1416	0,0340

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	DAP (CM)	DAP (M)	DAP ²	K	π	AB (M²)
49	ASTERACEAE	<i>Piptocoma discolor</i>	Tunaish, Tunashi blanco	21,1	0,211	0,0445	4,0000	3,1416	0,0350
50	MORACEAE	<i>Ficus spp</i>	Matapalo	12,8	0,128	0,0164	4,0000	3,1416	0,0129
51	LECYTIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	Apai	15	0,15	0,0225	4,0000	3,1416	0,0177
52	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	16,2	0,162	0,0262	4,0000	3,1416	0,0206
53	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	13,2	0,132	0,0174	4,0000	3,1416	0,0137
54	ANNONACEAE	<i>Guatteria spp.</i>	Chirimoyo	11,8	0,118	0,0139	4,0000	3,1416	0,0109
55	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho	23,1	0,231	0,0534	4,0000	3,1416	0,0419
56	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	18,2	0,182	0,0331	4,0000	3,1416	0,0260
57	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	45,5	0,455	0,2070	4,0000	3,1416	0,1626
58	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	20,4	0,204	0,0416	4,0000	3,1416	0,0327
59	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	19,2	0,192	0,0369	4,0000	3,1416	0,0290
60	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	49,4	0,494	0,2440	4,0000	3,1416	0,1917
61	MORACEAE	<i>Ficus spp</i>	Matapalo	66	0,66	0,4356	4,0000	3,1416	0,3421
62	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	10,8	0,108	0,0117	4,0000	3,1416	0,0092
63	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	49	0,49	0,2401	4,0000	3,1416	0,1886
64	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	25	0,25	0,0625	4,0000	3,1416	0,0491
65	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	10,6	0,106	0,0112	4,0000	3,1416	0,0088
66	BURSERACEAE	<i>Dacriodes peruviana</i>	Copal	22,5	0,225	0,0506	4,0000	3,1416	0,0398
67	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	29,6	0,296	0,0876	4,0000	3,1416	0,0688
68	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	59	0,59	0,3481	4,0000	3,1416	0,2734
69	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	17,1	0,171	0,0292	4,0000	3,1416	0,0230
70	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	19	0,19	0,0361	4,0000	3,1416	0,0284
71	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	16,8	0,168	0,0282	4,0000	3,1416	0,0222
72	MELASTOMATA CEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	15,8	0,158	0,0250	4,0000	3,1416	0,0196
73	MELASTOMATA CEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	58	0,58	0,3364	4,0000	3,1416	0,2642
74	BURSERACEAE	<i>Dacriodes peruviana</i>	Copal	20,8	0,208	0,0433	4,0000	3,1416	0,0340
75	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho	14,7	0,147	0,0216	4,0000	3,1416	0,0170
76	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	15,4	0,154	0,0237	4,0000	3,1416	0,0186
77	LECYTIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	Apai	16	0,16	0,0256	4,0000	3,1416	0,0201
78	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	22,6	0,226	0,0511	4,0000	3,1416	0,0401
79	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	17,5	0,175	0,0306	4,0000	3,1416	0,0241

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	DAP (CM)	DAP (M)	DAP ²	K	π	AB (M²)
80	BURSERACEAE	<i>Dacriodes peruviana</i>	Copal	46,4	0,464	0,2153	4,0000	3,1416	0,1691
81	BURSERACEAE	<i>Dacriodes peruviana</i>	Copal	26,6	0,266	0,0708	4,0000	3,1416	0,0556
82	MORACEAE	<i>Ficus spp</i>	Matapalo	33,3	0,333	0,1109	4,0000	3,1416	0,0871
83	BURSERACEAE	<i>Dacriodes peruviana</i>	Copal	46,4	0,464	0,2153	4,0000	3,1416	0,1691
84	ANNONACEAE	<i>Guatteria spp.</i>	Chirimoyo	33,1	0,331	0,1096	4,0000	3,1416	0,0860
85	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	25,8	0,258	0,0666	4,0000	3,1416	0,0523
86	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	17,5	0,175	0,0306	4,0000	3,1416	0,0241
87	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	16,6	0,166	0,0276	4,0000	3,1416	0,0216
88	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	39	0,39	0,1521	4,0000	3,1416	0,1195
89	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	20,5	0,205	0,0420	4,0000	3,1416	0,0330
90	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	16	0,16	0,0256	4,0000	3,1416	0,0201
91	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	22,9	0,229	0,0524	4,0000	3,1416	0,0412
92	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	17,5	0,175	0,0306	4,0000	3,1416	0,0241
93	MORACEAE	<i>Ficus spp</i>	Matapalo	31,5	0,315	0,0992	4,0000	3,1416	0,0779
									6,1720

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la segunda estación de muestreo en la Línea de Transmisión: Cumbaratza - Delsitanisagua a 138 KV. se registró un área basal total de 6,1720 m²/ha. Las especies que presentan los valores más altos son: Castilla spp. con 0,6547 m²/ha y Cecropia peltata con 0,4477 m²/ha, en cambio 3 especies Guatteria spp, Inga spp. 2, y Cyathea spp. son las especies con el área basal más baja con 0,0079 m²/ha.

En cambio, Iriartea deltoide, es la especie más abundante y representativa de la estación con 18 ind/ha.

Datos Dasométricos por clases Diamétricas. - Los árboles en la segunda estación en la Línea de Transmisión: Cumbaratza - Delsitanisagua a 138 KV. se agruparon en ocho clases diamétricas (Tabla B-15), la clase diamétrica que agrupa los árboles que registran el mayor DAP (670.20 cm) es la clase I.

TABLA B-15: CLASES DIAMÉTRICAS DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL SEGUNDO TRANSECTO CUANTITATIVO FLORA

Nº. CLASE	CLASE DIAMÉTRICA	ARBOLES/HA	AB/HA=M²	DAP (CM)
I	10,0- 20,0	45	0,8124	670,2
II	20,1-30,0	25	1,1051	589,7
III	30,1-40,0	11	0,9757	382,7
IV	40,1-50,0	6	1,0105	277,3
V	50,1-60,0	3	0,5376	168,5

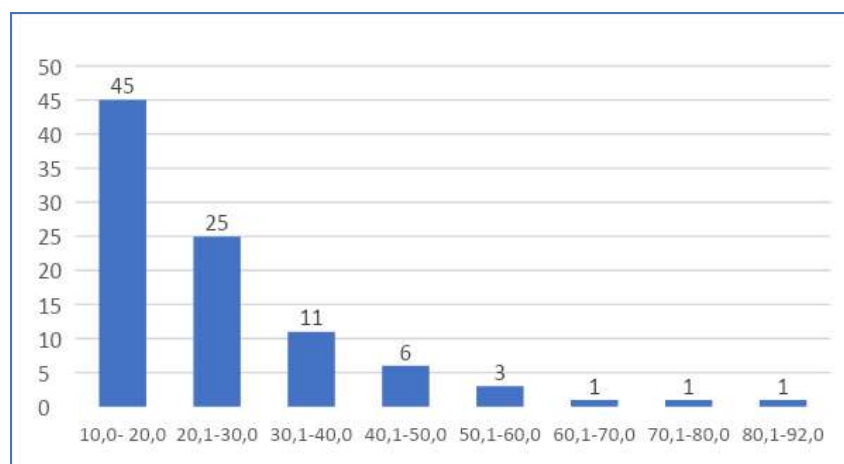
Nº. CLASE	CLASE DIAMÉTRICA	ARBOLES/HA	AB/HA=M ²	DAP (CM)
VI	60,1-70,0	1	0,3421	66
VII	70,1-80,0	1	0,4477	75,5
VIII	80,1-92,0	1	0,6547	91,3

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Como indica la Figura B-19, la agrupación de los datos de DAP en ocho clases diamétricas demuestra que el bosque en la primera estación está disturbada. La primera clase registra 45 árboles constituyendo el 48,38% del total, que significa que casi la mitad de los árboles que crecen en esta estación son el resultado del proceso de regeneración natural. Consecuentemente las clases VI, VII y VIII registran 1 árbol por clase que representa 1,075%, dentro de estas clases están árboles plus, considerados así por tener características fenotípicas y genotípicas excelentes.

FIGURA B-19 DISTRIBUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA TRANSECTO 2 CUANTITATIVO. 2021

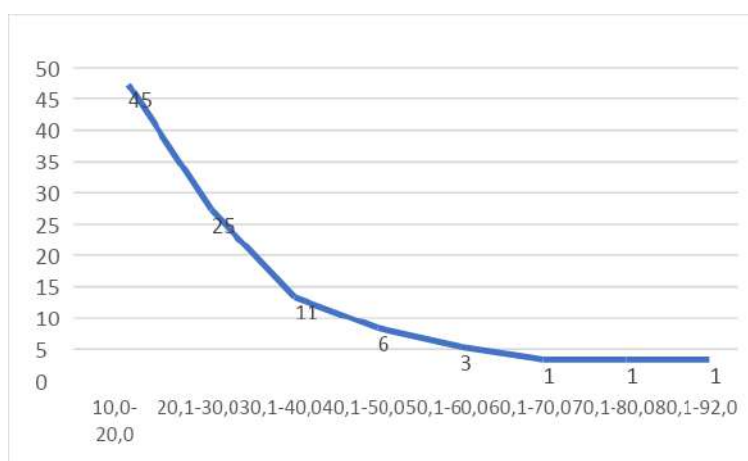


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La figura B-20 representa la tendencia de la estructura diamétrica del bosque, la distribución está definida, por aspectos característicos del ciclo fisiológico de las especies, como la regeneración, la mortalidad, a más de estar afectada la estructura por situaciones como la tala selectiva y conversión de uso. Estos procesos determinan, que la distribución diamétrica tenga forma de "J" invertida, lo que implica que el bosque se encuentra en un proceso de recuperación.

FIGURA B-20: CURVA DE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA TRANSECTO 2 CUANTITATIVO. 2021



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

Parámetros ecológicos de los individuos registrados en la segunda estación. - Los resultados de la (Tabla B-16), representa a las 16 especies más características del componente florístico de la segunda estación.

TABLA B-16: REGISTRO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA SEGUNDA ESTACIÓN FLORA

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	Nº. IND. ESPECIE	ΣAB	DnR	DmR	IVI
1	ANNONACEAE	<i>Guatteria spp.</i>	Chirimoyo	4	0,157118485	4,3011	2,54564626	6,8467
2	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	18	0,443019793	19,3548	7,17784212	26,5327
3	ASTERACEAE	<i>Pyptocoma discolor</i>	Tunaish, Tunashi blanco	2	0,059019668	2,1505	0,95624139	3,1068
4	BURSERACEAE	<i>Dacryodes peruviana</i>	Copal	9	0,763046731	9,6774	12,3629442	22,0404
5	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arboreo	1	0,007854	1,0753	0,12725114	1,2025
6	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	14	0,573318438	15,0538	9,28895119	24,3427
7	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	3	0,153268454	3,2258	2,48326775	5,7091
8	LECYTIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	Apai	3	0,056646975	3,2258	0,91779882	4,1436
9	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	2	0,283815286	2,1505	4,59839796	6,7489
10	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho o Cauchillo	7	0,8817191	7,5269	14,2856834	21,8126
11		<i>Clarisia racemosa</i>	Pituca, tulpai	3	0,086784344	3,2258	1,40608688	4,6319
12		<i>Ficus spp.</i>	Matapalo	7	0,614077556	7,5269	9,94933369	17,4762
13		<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	1	0,208307715	1,0753	3,37501826	4,4503

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	Nº. IND. ESPECIE	ΣAB	DnR	DmR	IVI
14		<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	15	1,316829129	16,1290	21,3353709	37,4644
15	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	3	0,119523743	3,2258	1,93653324	5,1623
16	URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	1	0,447697635	1,0753	7,25363289	8,3289
				93	6,17204705	100,0000	100	200,0000

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La *Iriartea deltoide*. es la especie más abundante con 18 ind/ha, y una densidad relativa de 19.3548 %, seguida por *Pseudolmedia lavigata*. Con 15 individuos y una densidad de 16.12%, La *Inga* spp 2 con 14 ind/ha y una densidad relativa de 15,05 %, *Dacriodes peruviana* Con 9 individuos y una densidad relativa de 9,67%; existen 3 especies que registran menor abundancia con 1 ind/ha, y con 1,0753 % de densidad relativa.

La dominancia relativa del estrato está representada por *Pseudolmedia lavigata* que es la especie más dominante con el 21,33 %, seguida por; *Castilla* spp. Con 14,28 %, *Dacriodes peruviana* con 12,36 % y el *Ficus* spp. con 9,94 %. En cambio, *Cyathea* spp. resultó, la especie menos dominante con 0.1272 %.

La especie de mayor importancia ecológica es *Pseudolmedia lavigata* con 37,46 %, ratificando el potencial biótico de la especie, característica fundamental para que dentro del ecosistema sea la especie más representativa. Otras especies que registran un IVI% alto, son: *Iriartea deltoide* con 26,53 %, *Inga* spp. con 15,42 %; *Inga* spp 2, con 24,34 % y *Dacriodes peruviana* con 22,04 %.

EPIFITAS VASCULARES

La composición florística de las epífitas vasculares en el transecto de la primera estación está dada por 2 especies dentro de 10 géneros en 9 familias. Se registraron 65 individuos, en 10 árboles muestreados.

TABLA B-17: REGISTRO DE ESPECIES DE EPIFITAS EN LA PRIMERA ESTACIÓN FLORA

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %
1	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> spp.	19	29,2308	70
2	Polypodiaceae	<i>Polypodium</i> spp.	2	3,0769	20
3	Araceae	<i>Anturium</i> spp.	4	6,1538	20
4	Cyclanthaceae	<i>Asplundia</i> spp.	9	13,8462	40
5	Orquidaceae	<i>Xylobium</i> spp.	1	1,5385	10
6	Gesneriaceae	<i>Columna</i> spp.	3	4,6154	20
7	Orquidaceae	<i>Stelis</i> spp	1	1,5385	10
8	Piperaceae	<i>Peperomia</i> spp.	2	3,0769	10

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %
9	Dryopteridaceae	<i>Tectaria spp.</i>	23	35,3846	100
10	Orquidaceae	<i>Vanilla platanifolia</i>	1	1,5385	10
			65	100	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las especies de epífitas más representativas en función a la densidad relativa son *Philodendron spp.* con 35,38 % y *Tillandsia spp.* Con 29,23%; la frecuencia de estas dos especies refleja que no existe una relación directa entre la abundancia y la frecuencia por cuanto, *Philodendron spp.* es frecuente en un 100% y *Tillandsia spp.* es más frecuente en un 70% de los árboles muestreados.

La familia más diversa es Araceae con 20,0 % (dos especies), *Anthurium spp.*, y *Philodendron spp.*

El promedio de epífitas/árbol muestreado es de 6,5 individuos, los árboles hospederos con mayor número de especies de epífitas son *Castilla spp.*, *Simira cordifolia*, *Pseudolmedia laevigata*, y el *Dacriodes peruviana*.

El transecto más representativo en epífitas vasculares de los 10 árboles muestreados lo presenta el transecto 2 o la segunda estación en la Línea de Transmisión: Cumbaratza - Delsitanisagua a 138 KV.

4.2.1.2.1 MUESTREO CUALITATIVO

a. PRIMERA ESTACIÓN EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN: LOS ENCuentROS – CUMBARATZA A 230 KV

En base a la información colectada en las salidas de campo se evaluó el estado de la flora en el área de estudio elaborando el listado de especies encontradas en el monitoreo.

Los transectos 1 y 2 del muestreo cualitativo se ubicaron en puntos aledaños a la primera estación en la Línea de Transmisión: Los Encuentros - Cumbaratza a 230 KV.

TABLA B-18: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 1 COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>gasipaes</i>	Chontilla
2		<i>Iriarte</i>	<i>deltoide</i>	Pambil
3	ASTERACEAE	<i>Ageratum</i>	<i>conyzoides</i>	Pedorrera
4	BEGONIACEAE	<i>Begonia</i>	<i>spp.</i>	Begonia
5	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda</i>	<i>copaia</i>	Arabisco
6	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia</i>	<i>spp.</i>	Bromelia
7	CONMELINACEAE	<i>Dichorisandra</i>	<i>spp.</i>	S/N

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
8	CYATEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>spp.</i>	Helecho arborescente
9	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>luzulae</i>	Coquillo
10	DRYOPTERIDACEAE	<i>Tectaria</i>	<i>spp.</i>	Helecho cuerno
11	ERICACEAE	<i>Cavendishia</i>	<i>bracteata</i>	Uva de anís de monte
12	FABACEAE	<i>Arachis</i>	<i>hipogea</i>	maní forrajero
13		<i>Centrosema</i>	<i>spp.</i>	S/N
14	MALVACEAE	<i>Sida</i>	<i>poeppigiana</i>	Cosa cosa
15	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia</i>	<i>latifolia</i>	S/N
16	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>aduncum</i>	Matico
17	POACEAE	<i>Panicum</i>	<i>maximun</i>	Pasto blanco
18		<i>Paspalum</i>	<i>virgatum</i>	Pasto
19		<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>	Pasto de elefante
20	POLYPODEACEAE	<i>Polypodium</i>	<i>spp.</i>	Helecho
21	SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>spp.</i>	S/N
22	URTICACEAE	<i>Cousapoa</i>	<i>villosa</i>	Matapalo
23		<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>	Guarumbo
24		<i>Pourouma</i>	<i>cecropiifolia</i>	Uvilla
25		<i>Pourouma</i>	<i>minor</i>	Uva de monte
26	ZINGIBERACEAE	<i>Renealmia</i>	<i>alpinia</i>	Jengibre de jardín

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA B-19: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 2 COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	ARACEAE	<i>Anturium</i>	<i>spp.</i>	Anturio
2	ARACEAE	<i>Xantosoma</i>	<i>spp.</i>	S/N
3	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>gasipaes</i>	Chontilla
4	ARECACEAE	<i>Iriarte</i>	<i>deltoide</i>	Pambil
5	BEGONIACEAE	<i>Begonia</i>	<i>spp.</i>	Begonia
6	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda</i>	<i>copaia</i>	Arabisco
7	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia</i>	<i>spp.</i>	Bromelia
8	CONMELINACEAE	<i>Dichorisandra</i>	<i>spp.</i>	S/N
9	CUCURBITACEAE	<i>Gurania</i>	<i>spp.</i>	S/N
10	CYATEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>spp.</i>	Helecho arborescente
11	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>luzulae</i>	Coquillo
12	ERICACEAE	<i>Cavendishia</i>	<i>bracteata</i>	Uva de anís de monte
13	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i>	<i>spp.</i>	S/N
14	FABACEAE	<i>Arachis</i>	<i>hipogea</i>	maní forrajero
15	FABACEAE	<i>Centrosema</i>	<i>spp.</i>	S/N
16	FABACEAE	<i>Cynometra</i>	<i>spp.</i>	S/N

N°	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
17	FABACEAE	<i>Inga</i>	<i>striata</i>	S/N
18	GESNERIACEAE	<i>Columnea</i>	<i>spp.</i>	S/N
19	MALVACEAE	<i>Sida</i>	<i>poeppigiana</i>	Cosa cosa
20	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	<i>latifolia</i>	S/N
21	MYRTHACEAE	<i>Psidium</i>	<i>spp.</i>	Guayaba
22	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>aduncum</i>	Matico
23	POACEAE	<i>Panicum</i>	<i>maximun</i>	Pasto blanco
24	POACEAE	<i>Paspalum</i>	<i>virgatum</i>	Pasto
25	POACEAE	<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>	Pasto de elefante
26	POLYPODEACEAE	<i>Polypodium</i>	<i>spp.</i>	Helecho
27	URTICACEAE	<i>Cousapoa</i>	<i>villosa</i>	Matapalo
28	URTICACEAE	<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>	Guarumbo
29	URTICACEAE	<i>Pourouma</i>	<i>cecropiifolia</i>	Uvilla
30	URTICACEAE	<i>Pourouma</i>	<i>minor</i>	Uva de monte
31	ZINGIBERACEAE	<i>Renealmia</i>	<i>alpinia</i>	Jengibre de jardín

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Se compiló en una sola tabla para evaluar la composición florística (Tabla B-20).

TABLA B-20: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 1 Y 2 COMPONENTE FLORA

N°	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	ARACEAE	<i>Anturium</i>	<i>spp.</i>	Anturio
2		<i>Xantosoma</i>	<i>spp.</i>	S/N
3	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>gasipaes</i>	Chontilla
4		<i>Iriarteia</i>	<i>deltoide</i>	Pambil
5	ASTERACEAE	<i>Ageratum</i>	<i>conyzoides</i>	Pedorrera
6	BEGONIACEAE	<i>Begonia</i>	<i>spp.</i>	Begonia
7	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda</i>	<i>copaia</i>	Arabisco
8	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia</i>	<i>spp.</i>	Bromelia
9	CONMELINACEAE	<i>Dichorisandra</i>	<i>spp.</i>	S/N
10	CUCURBITACEAE	<i>Gurania</i>	<i>spp.</i>	S/N
11	CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>spp.</i>	Helecho arborescente
12	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>luzulae</i>	Coquillo
13	DRYOPTERIDACEAE	<i>Tectaria</i>	<i>spp.</i>	Helecho cuerno

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
14	ERICACEAE	<i>Cavendishia</i>	<i>bracteata</i>	Uva de anís de monte
15	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i>	<i>spp.</i>	S/N
16	FABACEAE	<i>Arachis</i>	<i>hipogea</i>	maní forrajero
17		<i>Centrosema</i>	<i>spp.</i>	S/N
18		<i>Cynometra</i>	<i>spp.</i>	S/N
19		<i>Inga</i>	<i>striata</i>	S/N
20	GESNERIACEAE	<i>Columnea</i>	<i>spp.</i>	S/N
21	MALVACEAE	<i>Sida</i>	<i>poeppigiana</i>	Cosa cosa
22	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	<i>latifolia</i>	S/N
23	MYRTACEAE	<i>Psidium</i>	<i>spp.</i>	Guayaba
24	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>aduncum</i>	Matico
25	POACEAE	<i>Panicum</i>	<i>maximum</i>	Pasto blanco
26		<i>Paspalum</i>	<i>virgatum</i>	Pasto
27		<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>	Pasto de elefante
28	POLYPODEACEAE	<i>Polypodium</i>	<i>spp.</i>	Helecho
29	SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>spp.</i>	S/N
30	URTICACEAE	<i>Cousapoa</i>	<i>villosa</i>	Matapalo
31		<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>	Guarumbo
32		<i>Pourouma</i>	<i>cecropiifolia</i>	Uvilla
33		<i>Pourouma</i>	<i>minor</i>	Uva de monte
34	ZINGIBERACEAE	<i>Renealmia</i>	<i>alpinia</i>	Jengibre de jardín

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La composición florística de los 2 muestreos cualitativos en el transecto de la primera estación está dada por 18 especies, dentro de 33 géneros en 24 familias. Se registraron 34 individuos, en el área muestreada.

b. SEGUNDA ESTACIÓN EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN: CUMBARATZA - DELSINTANISAGUA A 138 KV

Los datos de los parámetros ecológicos se presentan en las Tablas B-21 y B-22.

TABLA B-21: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 3 COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	ARACEAE	<i>Anturium</i>	<i>spp.</i>	Anturio
2	ARACEAE	<i>Xantosoma</i>	<i>spp.</i>	S/N
3	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>gasipaes</i>	Chontilla
4	ARECACEAE	<i>Iriartea</i>	<i>deltoide</i>	Pambil
5	ASTERACEAE	<i>Ageratum</i>	<i>conyzoides</i>	Pedorrera
6	BEGONIACEAE	<i>Begonia</i>	<i>spp.</i>	Begonia

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
7	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda</i>	<i>copaia</i>	Arabisco
8	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia</i>	<i>spp.</i>	Bromelia
9	CONMELINACEAE	<i>Dichorisandra</i>	<i>spp.</i>	S/N
10	CYATEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>spp.</i>	Helecho arborescente
11	CYCLANTHACEAE	<i>Asplundia</i>	<i>spp.</i>	S/N
12	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>luzulae</i>	Coquillo
13	DRYOPTERIDACEAE	<i>Tectaria</i>	<i>spp.</i>	Helecho cuerno
14	ERICACEAE	<i>Cavendishia</i>	<i>bracteata</i>	Uva de anís de monte
15	FABACEAE	<i>Centrosema</i>	<i>spp.</i>	S/N
16	FABACEAE	<i>Inga</i>	<i>striata</i>	S/N
17	LAMIACEAE	<i>Hyptis</i>	<i>capitata</i>	Diente de león
18	LECYTIDACEAE	<i>Grias</i>	<i>peruviana</i>	Apai
19	LYTHRACEAE	<i>Adenaria</i>	<i>Floribunda</i>	S/N
20	MALVACEAE	<i>Sida</i>	<i>poepigiana</i>	Cosa cosa
21	MELASTOMACEAE	<i>Miconia</i>	<i>latifolia</i>	S/N
22	MYRTACEAE	<i>Psidium</i>	<i>spp.</i>	Guayaba
23	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>aduncum</i>	Matico
24	POACEAE	<i>Panicum</i>	<i>maximun</i>	Pasto blanco
25	POACEAE	<i>Paspalum</i>	<i>virgatum</i>	Pasto
26	POACEAE	<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>	Pasto de elefante
27	POLYPODEACEAE	<i>Polypodium</i>	<i>spp.</i>	Helecho
28	SELLAGINACEAE	<i>Sellaginella</i>	<i>spp.</i>	S/N
29	URTICACEAE	<i>Cousapoa</i>	<i>villosa</i>	Matapalo
30	URTICACEAE	<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>	Guarumbo
31	URTICACEAE	<i>Pourouma</i>	<i>cecropiifolia</i>	Uvilla
32	URTICACEAE	<i>Pourouma</i>	<i>minor</i>	Uva de monte
33	ZINGIBERACEAE	<i>Renealmia</i>	<i>alpinia</i>	Jengibre de jardín

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA B-22: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 4 COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	ASTERACEAE	<i>Ageratum</i>	<i>conyzoides</i>	Pedorrera
2	BEGONIACEAE	<i>Begonia</i>	<i>spp.</i>	Begonia
3	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda</i>	<i>copaia</i>	Arabisco
4	CONMELINACEAE	<i>Dichorisandra</i>	<i>spp.</i>	S/N
5	CYATEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>spp.</i>	Helecho arborescente
6	CYCLANTHACEAE	<i>Asplundia</i>	<i>spp.</i>	S/N
7	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>luzulae</i>	Coquillo
8	DRYOPTERIDACEAE	<i>Tectaria</i>	<i>spp.</i>	Helecho cuerno
9	FABACEAE	<i>Arachis</i>	<i>hipogea</i>	maní forrajero
10	FABACEAE	<i>Centrosema</i>	<i>spp.</i>	S/N

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
11	LAMIACEAE	<i>Hyptis</i>	<i>capitata</i>	Diente de león
12	LYTHRACEAE	<i>Adenaria</i>	<i>Floribunda</i>	S/N
13	MALVACEAE	<i>Sida</i>	<i>poeppigiana</i>	Cosa cosa
14	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i>	<i>latifolia</i>	S/N
15	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>aduncum</i>	Matico
16	POACEAE	<i>Panicum</i>	<i>maximun</i>	Pasto blanco
17	POACEAE	<i>Paspalum</i>	<i>virgatum</i>	Pasto
18	POACEAE	<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>	Pasto de elefante
19	POLYPODEACEAE	<i>Polypodium</i>	<i>spp.</i>	Helecho
20	SELLAGINELACEAE	<i>Sellaginella</i>	<i>spp.</i>	S/N
21	URTICACEAE	<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>	Guarumbo

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Cabe indicar que el punto cualitativo 4 se encuentra en la carretera y es un lugar afectado por factores antrópicos, por lo que se justifica que exista un menor registro que los anteriores.

Se compiló la información en una sola tabla (Tabla B-23) para evaluar la composición florística.

TABLA B-23: REGISTRO DEL TRANSECTO CUALITATIVO 3 Y 4 COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	ARACEAE	<i>Anturium</i>	<i>spp.</i>	Anturio
2		<i>Xantosoma</i>	<i>spp.</i>	S/N
3	ARECACEAE	<i>Bactris</i>	<i>gasipaes</i>	Chontilla
4		<i>Iriarte</i>	<i>deltoide</i>	Pambil
5	ASTERACEAE	<i>Ageratum</i>	<i>conyzoides</i>	Pedorrera
6	BEGONIACEAE	<i>Begonia</i>	<i>spp.</i>	Begonia
7	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda</i>	<i>copaia</i>	Arabisco
8	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia</i>	<i>spp.</i>	Bromelia
9	CONMELINACEAE	<i>Dichorisandra</i>	<i>spp.</i>	S/N
10	CYATEACEAE	<i>Cyathea</i>	<i>spp.</i>	Helecho arborescente
11	CYCLANTHACEAE	<i>Asplundia</i>	<i>spp.</i>	S/N
12	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>luzulae</i>	Coquillo
13	DRYOPTERIDACEAE	<i>Tectaria</i>	<i>spp.</i>	Helecho cuerno
14	ERICACEAE	<i>Cavendishia</i>	<i>bracteata</i>	Uva de anís de monte
15	FABACEAE	<i>Arachis</i>	<i>hipogea</i>	maní forrajero
16		<i>Centrosema</i>	<i>spp.</i>	S/N

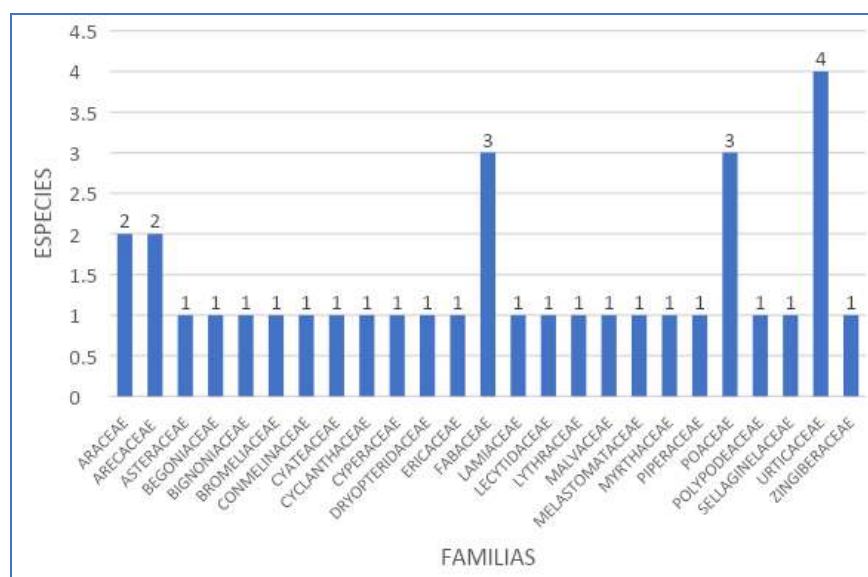
N°	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
17		<i>Inga</i>	<i>striata</i>	S/N
18	LAMIACEAE	<i>Hyptis</i>	<i>capitata</i>	Diente de león
19	LECTYDACEAE	<i>Grias</i>	<i>peruviana</i>	Apai
20	LYTHRACEAE	<i>Adenaria</i>	<i>Floribunda</i>	S/N
21	MALVACEAE	<i>Sida</i>	<i>poeppigiana</i>	Cosa cosa
22	MELASTOMACEAE	<i>Miconia</i>	<i>latifolia</i>	S/N
23	MYRTACEAE	<i>Psidium</i>	<i>spp.</i>	Guayaba
24	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>aduncum</i>	Matico
25	POACEAE	<i>Panicum</i>	<i>maximun</i>	Pasto blanco
26		<i>Paspalum</i>	<i>virgatum</i>	Pasto
27		<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>	Pasto de elefante
28	POLYPODEACEAE	<i>Polypodium</i>	<i>spp.</i>	Helecho
29	SELLAGINELACEAE	<i>Sellaginella</i>	<i>spp.</i>	S/N
30	URTICACEAE	<i>Cousapoa</i>	<i>villosa</i>	Matapalo
31		<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>	Guarumbo
32		<i>Pourouma</i>	<i>cecropiifolia</i>	Uvilla
33		<i>Pourouma</i>	<i>minor</i>	Uva de monte
34	ZINGIBERACEAE	<i>Renealmia</i>	<i>alpinia</i>	Jengibre de jardín

Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL TRANSECTO CUALITATIVO 3 Y 4 DE LA SEGUNDA ESTACIÓN

En el transecto cualitativo 3 y 4 de la segunda estación se identificaron 22 especies, dentro de 33 géneros en 25 familias. Se registraron 34 individuos en el área muestreada

FIGURA B-21: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS 25 FAMILIAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las familias más diversas son: Urticaceae 16,0% con 4 especies, Poaceae 12,0% y Fabaceae 12,0% con 3 especies cada una. De los 33 géneros registrados en esta parcela, estas tres familias, abarcan el 40,0% de géneros del total de las 25 familias.

El género que presenta mayor diversidad es *Pourouma*, con 2 especies, *Pourouma cecropiifolia* y *Pourouma minor*.

4.2.1.2.2 ASPECTOS ECOLÓGICOS

a. ESTADO DE CONSERVACIÓN

El endemismo y categoría de amenaza (Tabla B-24) de las especies se examinó con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yáñez, S. et al., 2011) y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MO) (Trópicos, 2014).

TABLA B-24: LISTADO DE FLORA EN EL TRANSECTO 1

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CITES	UICN
1	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	APÉNDICES II	–
2	FABACEAE	<i>Inga spp.</i>	Guaba	Árbol. Nativo. Costa, Sierra y Amazonia.	–	–	–
3	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	–	–
4	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	Árbol o arbusto. Nativo. Sierra y Amazonia.	–	–	–
5	MORACEAE	<i>Ficus spp.</i>	Mata palo	Árbol Nativo. Amazonia	–	–	–
6		<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	Árbol. Nativo. Costa, Sierra y Amazonia.	–	–	–
7	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	Árbol. Nativo. Costa, Sierra y Amazonia.	–	–	–
8	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	–	–

Todas las partes y derivados, excepto:

a) las semillas (inclusive las vainas de Orchidaceae), las esporas y el polen (inclusive las polinias). La exención no se aplica a las semillas de Cactaceae spp. exportadas de México y las semillas de *Beccariophoenix madagascariensis* y *Dypsis decaryi* exportadas de Madagascar;

b) los cultivos de plántulas o de tejidos obtenidos *in vitro*, en medios sólidos o líquidos, que se transportan en envases estériles;

c) las flores cortadas de plantas reproducidas artificialmente;

d) los frutos, y sus partes y derivados, de plantas naturalizadas o reproducidas artificialmente del género *Vanilla* (Orchidaceae) y de la familia Cactaceae;

e) los tallos, las flores, y sus partes y derivados, de plantas naturalizadas o reproducidas artificialmente de los géneros *Opuntia* subgénero *Opuntia* y *Selenicereus* (Cactaceae); y

f) los productos acabados de *Aloe ferox* y de *Euphorbia antisyphilitica* empaquetados y preparados para el comercio al por menor.

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA B-25: LISTADO DE FLORA EN EL TRANSECTO 2

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CITES	UICN
1	ANNONACEAE	<i>Guatteria spp.</i>	Chirimoyo	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	–	–
2	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	Árbol. Nativo. Costa, Sierra y Amazonia.	–	–	–
3	ASTERACEAE	<i>Pyptocoma discolor</i>	Tunaish, Tunashi blanco	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	–	–
4	BURSERACEAE	<i>Dacryodes peruviana</i>	Copal	Árbol. Nativo. Sierra y Amazonia.	–	–	–
5	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	APÉNDICES II	–
6	FABACEAE	<i>Inga spp. 2</i>	Guabillo	Árbol. Nativo. Costa, Sierra y Amazonia.	–	–	–
7	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	–	–
8	LECYTIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	Apai	Árbol. Nativo. Costa, y Amazonia.	–	–	–
9	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	Árbol o arbusto. Nativo. Sierra y Amazonia.	–	–	–
10	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho o cauchillo	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	–	–
11		<i>Clarisia racemosa</i>	Pituca, tulpai	Árbol. Nativo. Costa, Sierra y Amazonia.	–	–	–
12		<i>Ficus spp.</i>	Mata palo	Árbol Nativo. Amazonia	–	–	–
13		<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	Árbol. Nativo. Costa, y Amazonia.	–	–	–
14		<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	Árbol. Nativo. Costa, Sierra y Amazonia.	–	–	–
15	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	–	–
16	URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	Árbol. Nativo. Amazonia.	–	–	–

Todas las partes y derivados, excepto:

a) las semillas (inclusive las vainas de Orchidaceae), las esporas y el polen (inclusive las polinias). La exención no se aplica a las semillas de Cactaceae spp. exportadas de México y las semillas de *Beccariophoenix madagascariensis* y *Dypsis decaryi* exportadas de Madagascar;

b) los cultivos de plántulas o de tejidos obtenidos *in vitro*, en medios sólidos o líquidos, que se transportan en envases estériles;

c) las flores cortadas de plantas reproducidas artificialmente;

d) los frutos, y sus partes y derivados, de plantas naturalizadas o reproducidas artificialmente del género *Vanilla* (Orchidaceae) y de la familia Cactaceae;

- e) los tallos, las flores, y sus partes y derivados, de plantas naturalizadas o reproducidas artificialmente de los géneros *Opuntia* subgénero *Opuntia* y *Selenicereus* (Cactaceae); y
- f) los productos acabados de *Aloe ferox* y de *Euphorbia antisiphilitica* empaquetados y preparados para el comercio al por menor.

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES INDICADORAS

Durante el muestreo no se registró especies de flora con sensibilidad media o alta.

ÁREAS SENSIBLES

En el aspecto de conservación ecológica se sugiere hacer planes para un manejo sustentable y sostenible en la segunda estación ubicada en la Línea de Transmisión: Cumbaratza - Delsitanisagua a 138 KV, ya que posee remanentes de bosque maduro a pesar de tener influencia por factores antropogénicos (ganado, cultivos y tala) posee especies representativas del bosque.

ESPECIES RARAS

En el transecto dos existen 3 especies que registran menor abundancia con 1 ind/ha y 1,0753% de densidad relativa, dichas especies son: *Cyathea* spp., *Poulsenia armata*, y *Cecropia peltata*.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA DE AMENAZA

En base al listado de los registros de campo la especie que se encuentra en categoría de amenaza es la *Cyathea* spp la cual aparece en el APÉNDICE II Flora de Catálogo CITES 2021.

4.2.1.2.3 USO DEL RECURSO

Las siguientes especies en el aspecto etnobotánica presentan los siguientes aprovechamientos de los recursos (Tabla B-26) en el área de estudio.

TABLA B-26: USO DE LOS RECURSOS REGISTRADAS EN LOS TRANSECTOS 1,2,3Y 4 COMPONENTE FLORA

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	USO HUMANO
1	ANNONACEAE	<i>Guatteria</i> spp.	Chirimoyo	La corteza del exterior del tronco y de las ramas más gruesas se utiliza para extraer fibras empleadas como cuerdas para amarrar
2	ARECAEAE	<i>Iriartea deltoide</i>	Pambil	Sus tallos porque son extremadamente duros y se emplean como material de construcción de viviendas, especialmente para pisos y separaciones de casas
3	ASTERACEAE	<i>Pyptocoma discolor</i>	Tunaish, Tunashi blanco	Con la madera se elaboran muebles y se construye viviendas, postes, pilares, vigas, pisos, soleras y techos, además para cajas para frutas y como leña. La corteza triturada y mezclada con agua se usa para tratar mordedura de serpientes equis (<i>Bothrops atrox</i>)

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	Uso HUMANO
4	BURSERACEAE	<i>Dacriodes peruviana</i>	Copal	El mesocarpio del fruto maduro es comestible y es consumido abundantemente por poblaciones indígenas. La madera es utilizada para construcciones de viviendas de las poblaciones locales y además comercializada; el color de la albura es blanco grisáceo y el del duramen blanco crema o blanco rosa. La resina se usa como pegante, aromático y combustible para encender fogatas
5	CYATHEACEAE	<i>Cyathea spp.</i>	Helecho arbóreo	Uso tradicional de la masa de raíces para la siembra de orquídeas, bromelias y cuernos
6	FABACEAE	<i>Inga spp.</i>	Guaba	Frutos comestibles
7	LAURACEAE	<i>Nectandra spp.</i>	Canelo	La madera tiene diversos usos en las comunidades afroecuatorianas de Esmeraldas. Su fruto es alimento de aves
8	LECYTIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	Apai	En la amazonia se utiliza su semilla como alimento humano
9	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia latifolia</i>	Kullka, Yamu	Su fruto es comestible y la madera se utiliza como leña
10	MORACEAE	<i>Castilla spp.</i>	Caucho o cauchillo	Su principal producto es el látex que se sangra del tronco y sirve para fabricar pelotas, guantes, impermeables, adhesivos, pinturas e impermeabilizantes.
11		<i>Clarisia racemosa</i>	Pituca, tulpai	Sus frutos amarillos o rojos son comestibles y el árbol es muy deseable por su madera de alta calidad
12		<i>Ficus spp.</i>	Mata palo	El látex del árbol se usa para hacer caucho, antes de usarse Hevea Brasiliensis. Esta savia es muy irritante para ojos y piel y toxica si se ingiere
13		<i>Poulsenia armata</i>	Yamila	La madera se usa para fabricar mangos para herramientas del campo
14		<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Chime o Chimi	La madera se usa como tabloncillos, vigas y largueros para la construcción de viviendas. El fruto es alimento de personas, aves y monos
15	MYRTACEAE	<i>Psidium spp.</i>	Guayaba	Frutos comestibles, elaboración de mermeladas, digestivo
16	RUBIACEAE	<i>Simira cordifolia</i>	Variable	La madera se emplea como larguero o tablas en la construcción de viviendas y para elaborar cerbatanas
17	URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	Sus frutos son comestibles y de su corteza se obtiene una fibra en utilizada en cordelería. Sus hojas tienen propiedades medicinales y son utilizadas localmente como forraje para el ganado. Su savia es caustica y se utiliza en la medicina popular en usos extremos

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.2.1.2.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En el sitio de estudio el área de inspección de las actividades a realizarse no afectó a la biodiversidad circundante del sector, básicamente porque, la mayoría de las especies registradas se encuentran asentadas.
- Los índices de biodiversidad reflejan que el transecto más representativo en individuos con DAP ≥ 10 cm es el transecto 2 en la Línea de Transmisión: Cumbaratza - Delsitanisagua a 138 KV, es el que representa más riqueza ya que el índice de Shannon con un valor de 2.402, lo que nos indica una diversidad media; el índice de Simpson con un valor de 0.8859 lo que nos indica una diversidad alta; el Índice de Chao & Lee con un valor de 17 lo que nos indica una diversidad alta de especies encontrada y por la composición vegetal de cada sitio muestreado dentro de la zona de influencia del Proyecto nos indica que se encuentran en buen estado de conservación.
- Es cierto que la mayoría de las especies vegetales registradas son muy comunes, sin embargo, hay que tomar en cuenta que especies consideradas raras o poco frecuentes por presentar bajas abundancias existen dentro del área del estudio, así como algunas especies endémicas las cuales pueden estar en peligro de extinción.
- En conclusión, es de vital importancia implementar un plan de manejo para aquellas especies de Flora, que se encuentran en peligro, a pesar de no encontrarse especies endémicas, a excepción de la *Cyathea* spp que se encuentra en APÉNDICE II del CITES, hay que aclarar que una especie nativa se puede convertir en endémica si empieza a peligrar su presencia en determinado ecosistema.

RECOMENDACIONES

Mantener el presente informe de levantamiento de campo donde se recogen los aspectos biológicos, con el objeto de darle una base de datos de las especies de flora existentes en sus predios.

4.2.2 FAUNA

4.2.2.1 MASTOFAUNA

La presente investigación tuvo como objetivo principal realizar una evaluación de la riqueza de especies de mastofauna presente en el área de influencia del proyecto. Cabe indicar que el área de estudio corresponde a una zona de bosque intervenido con áreas de cultivos y pastizales, los cuales determinan la diversidad de mamíferos que habitan en la zona.

4.2.2.1.1 METODOLOGÍA

La metodología aplicada para la evaluación de mastofauna se basó en los criterios establecidos en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre *et al.* 2002) y otros como Albuja (1983), Rodríguez-Tarrés (1987), Suárez y Mena (1994).

a. FASE DE CAMPO

Durante la fase de campo, se realizaron muestreos cuantitativos y cualitativos en el área de estudio, conforme el siguiente detalle:

b. MUESTREO CUANTITATIVO

MAMÍFEROS PEQUEÑOS VOLADORES (MURCIÉLAGOS)

Se instalaron siete redes de neblina (12 x 2,5m) las que se ubicaron a lo largo de un transecto, en sitios considerados apropiados para el cruce de quirópteros (Kunz *et al.* 1996). Las redes permanecieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00 (cuatro horas red/noche), tomando en cuenta las horas de captura de murciélagos que presentan mejores resultados, a pesar de los diferentes períodos de actividad nocturna (Tirira, 1998). El período de muestreo fue durante tres noches.

MAMÍFEROS TERRESTRES NO VOLADORES (ROEDORES, PEQUEÑOS MARSUPIALES)

Para la captura de pequeños mamíferos se utilizaron 40 trampas de tipo Sherman (captura en vivo) y diez tipos Tomahawk. Se ubicó 20 estaciones trampa, cada una con separación de 10 m entre estación dentro de un transecto de 200 m.

MAMÍFEROS GRANDES Y MEDIANOS - TRANSECTO DE OBSERVACIÓN DIRECTA

Se estableció un transecto de 1000 m aproximadamente de longitud en el área de estudio, para realizar recorridos de observación de mamíferos grandes. En este se registró todas las evidencias posibles de la presencia de alguna especie de mamífero grande. También este transecto sirvió para registrar mamíferos pequeños y medianos. Estos transectos se ubicaron dentro de los senderos existentes en la zona de estudio.

c. MUESTREO CUALITATIVO

IDENTIFICACIÓN DE HUELLAS Y OTROS RASTROS

Esta técnica se centró en identificar huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras, comederos, saladeros, huesos, heces fecales, marcas de orina) que determinan la presencia de una especie de mamífero, así como sonidos y vocalizaciones.

ENTREVISTAS

De manera adicional a las técnicas descritas, se realizaron entrevistas informales a los habitantes del área de estudio. Esta actividad tuvo como finalidad, completar e identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo; así como, conocer el uso e importancia de las especies de fauna conocidas por los pobladores. Se utilizaron libros especializados con láminas a color y/o fotografías (Emmons y Feer, 1999; Tirira, 2017, 2008) que facilitaron la identificación de las especies de mamíferos.

SITIO DE MUESTREO

Según Albuja (2012), el área de estudio pertenece al Piso Subtropical Oriental; en este piso se incluyen las estribaciones o declives externos de la cordillera Oriental de los Andes, ubicados entre los 800 y 1000 a 1800 y 2000 msnm. Alcanza una superficie de 19.928 Km². Donde existen discrepancias entre los autores que han tratado de definir a este piso en lo relativo a los límites altitudinales.

La Tabla B-27, presenta los sitios de muestreo evaluados para el estudio:

TABLA B-27 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO MASTOFAUNA

SITIO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S				ALTITUD (MSNM)	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE MUESTREO
			INICIO		FIN				
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE			
L/T Cumbaratza - Delsitanisagua	06/07/08/11/2021	PM-01-RN	734277	9555749	734207	9555887	936	Remante de Bosque secundario colinado	Cuantitativo
	06/07/08/11/2021	PM-01-TV	734218	9555714	734151	9555801	915	Remante de Bosque secundario colinado	Cuantitativo
	7/11/2021	PM-01-TO	734195	9555735	733546	9555891	1160	Remante de Bosque secundario colinado	Cuantitativo
L/T Los Encuentros - Cumbaratza	10/11/12/11/2021	PM-02-RN	754666	9578647	754763	9578612	1092	Bosque secundario colinado	Cuantitativo
	10/11/12/11/2021	PM-02-TV	754855	9578626	754963	9578635	1158	Bosque secundario colinado	Cuantitativo
	11/11/2021	PM-02-TO	754805	9578615	755400	9579490	1146	Bosque secundario colinado	Cuantitativo
L/T Cumbaratza - Delsitanisagua	5/11/2021	PO-01-TO	729346	9551757	729364	9552099	1018	Zona intervenida con gramilla, helechos y vegetación arbórea esporádica	Cualitativo
	9/11/2021	PO-02-TO	734448	9557430	733943	9557440	1060	Zona con pastizales vegetación arbustiva y	Cualitativo

SITIO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO	PUNTO DE	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S				ALTITUD	DESCRIPCIÓN DEL	TIPO DE MUESTREO
								arboles esporádicos	
L/T Los Encuentros - Cumbaratza	9/11/2021	PO-03-TO	748558	9569626	749027	9569829	980	Zonas abiertas con pastizales	Cualitativo
	12/11/2021	PO-04-TO	763857	9584373	763359	9584132	775	Zonas abiertas con pastizales	Cualitativo

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESFUERZO DEL MUESTREO

La siguiente tabla indica el esfuerzo de muestreo del componente mastofauna durante la fase de monitoreo.

TABLA B-28 ESFUERZO DE MUESTREO DE MASTOFAUNA

METODOLOGÍA	HORAS / DÍA	HORAS / TOTAL
Capturas con redes	4 horas / noche - 7 redes: 28 horas / día	84 horas - 7 redes / 3 días
Trampas Sherman	24 horas/40 trampas / día	2880 / 3 días
Trampas Tomahawk	24 horas / 10 trampas / día	720 / 3 días
Recorridos de observación	4 horas / día	32 horas / 8 días

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

4.2.2.1.2 FASE DE GABINETE**a. ANÁLISIS DE DATOS****RIQUEZA**

Corresponde al número de especies diferentes, presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y en un determinado periodo de tiempo Moreno, C, (1991). Para obtener la riqueza de especies se obtiene el número total de especies mediante la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, lo que se realizó en base a referencias sistemáticas de Ridgely et al., (1998) y Ridgely y Greenfield (2006)

ABUNDANCIA

Abundancia Relativa. - Se presentan cinco categorías según Tirira (2008), de acuerdo a como puede ser encontrada una especie en una localidad dada.

- **Común** – Especie muy abundante y fácil de encontrar (existe una muy alta probabilidad de verla o registrarla).
- **Frecuente** – Especie encontrada periódicamente, aunque en bajas densidades (existe una alta probabilidad de verla o registrarla).
- **No común** – Especie encontrada con poca frecuencia, aunque en la mayoría de los casos será posible ver o registrar al menos un individuo.
- **Rara** – Especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades.
- **Desconocida** – Cuando no existe información que permita conocer o especular la abundancia relativa de una especie.

ÍNDICES ESTADÍSTICOS**ÍNDICE DE SHANNON – WIENER**

En el punto de muestreo cuantitativo de mastofauna, se utilizó el Índice de Shannon-Wiener. “Este índice mide la variedad de especies de un área determinada indicando su diversidad y frecuencia en unidades de información o bits; una alta diversidad indica un alto grado de desarrollo y estabilidad de la biota, con un gran número de especies y

bajas frecuentes de cada una de ellas; una diversidad baja indica una biota en evolución con pocas especies y gran número de cada una de ellas" (Odum, 1972).

Este índice se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Shannon Wiener: } H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde;

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

$\sum$ = sumatoria

p_i = proporción de la muestra (n_i/n)

$\ln$ = logaritmo natural

ÍNDICE DE SIMPSON

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie; está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran A., 1987). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Halffter & Moreno, 2001).

$$\lambda = - \sum p_i^2$$

Dónde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

ÍNDICE DE CHAO1

Este índice se utilizó para predecir la riqueza total de especies de mamíferos en los sitios estudiados. Su fórmula es: $\text{Chao } 1 = S + (a^2/2b)$.

4.2.2.1.3 ASPECTOS ECOLÓGICOS

a. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

El estado de conservación de las especies de mamíferos registrados se detalló de acuerdo al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN (2020), la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES (2020), Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y criterios del estado de conservación de los mamíferos del Ecuador (Albuja, 2002; 2012).

b. ESPECIES SENSIBLES E INDICADORAS

La sensibilidad y consideración de especies de mamíferos indicadores registrados en el área de estudio se determinó de acuerdo a los siguientes criterios como: categorías de conservación actualizadas según la UICN (2020) y CITES (2020), Lista Roja de los Mamíferos del Ecuador (2011), endemismo y según el impacto que produce la transformación del hábitat en su presencia (Albuja, 2011), de la siguiente manera:

- *Alta* = Especies muy sensibles a la transformación de su hábitat, desaparecen del área intervenida.
- *Media* = Especies que toleran una moderada transformación del hábitat.

- *Baja* = Especies a las cuales no les afecta la transformación del hábitat, se adaptan al nuevo entorno y a veces aumentan sus poblaciones.

c. ESPECIES ENDÉMICAS

De ser el caso, se indican las especies endémicas registradas en el área de estudio. Una especie endémica es aquella cuya distribución se restringe a una determinada zona geográfica o ecológica (Tirira, 2017).

d. ESPECIES RARAS

Según Tirira (2017), se define a la especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades, o con menos de cinco registros en todo el país.

e. ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO

Las especies de interés económico son consideradas las especies que más aportan con proteína animal a la gente local y presentan un valor económico.

f. ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA AMENAZA

Especies en peligro de extinción cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano. En categoría de amenaza cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo (Tirira, 2011).

4.2.2.1.4 USO DEL RECURSO

Se define a la acción antrópica que se les da a las especies de mamíferos por parte de los seres humanos que viven en las áreas aledañas al proyecto.

4.2.2.1.5 RESULTADOS

a. RESULTADOS GENERALES

Se registró un total de 17 especies de mamíferos, agrupados en 11 familias y ocho órdenes, fueron registrados en el área de estudio, en base a dos tipos de muestreo cuantitativo (registros directos) y cualitativo (registros indirectos). Este número de especies representa el 3,9% de la mastofauna registrada para el Ecuador ($n=431$ – Tirira, 2017) y el 9,7% para el Piso Subtropical Oriental (175 spp. Tirira, 2017).

Las 17 especies de mamíferos registrados se clasificaron de acuerdo a los órdenes taxonómicos en: un didelfimorfo, seis quirópteros, un primate, un cingulado, un lagomorfo, tres roedores, tres carnívoros y un artiodáctilo.

Los órdenes más representativos fueron Chiroptera con 35,3% (6 spp), Rodentia y Carnívora con el 17,6% (3 spp) cada uno respectivamente, del total de especies registradas.

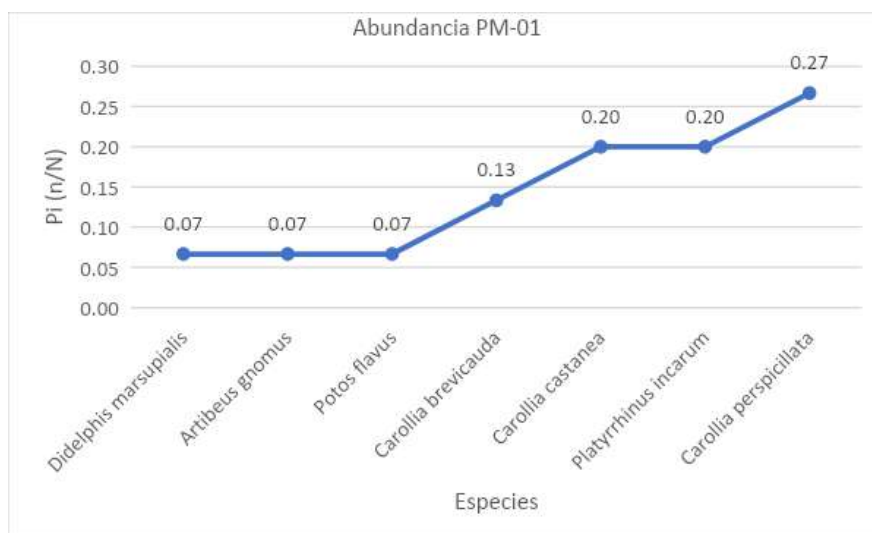
La estimación de la abundancia relativa del total de 17 especies registradas en el área de monitoreo, se indica de acuerdo a como puede ser encontrada una especie en una localidad dada, según Tirira (2008). Se registraron nueve especies de mamíferos catalogados como comunes (C), dos No Comunes (NC) y seis como Frecuentes (F).

b. MUESTREO CUANTITATIVO**• LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA A 138 kV****SITIO DE MUESTREO PM-01****RIQUEZA**

El área de estudio presenta un hábitat de vegetación de bosque secundario colinado. Este sitio de muestreo registró un total de 12 especies de mamíferos correspondientes a siete familias y siete órdenes. El 58,3% (n= 7 especies) corresponde a registros directos y el 41,7% (n=5 especies) a registros indirectos. El número de especies reportadas para el sitio de muestreo PM-01 representa el 6,9% de la mastofauna registrada para el Piso Subtropical Oriental (175 spp. Tirira, 2017).

ABUNDANCIA

La siguiente figura presenta la abundancia relativa de las siete (58,3%) especies registradas de forma directa en el sitio de muestreo PM-01.

FIGURA B-22: ABUNDANCIA RELATIVA DE LA MASTOFAUNA EN EL SITIO DE MUESTREO PM-01

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La abundancia relativa de las especies en el sitio de estudio evidencia que existe una dominancia de la especie *Carollia perspicillata* con $P_i=0,27$, seguida de *Platyrrhinus incarum*, *Carollia castanea* con $P_i= 0,20$ cada una respectivamente y las otras especies con menor proporción de individuos (P_i).

• LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS - CUMBARATZA A 230 kV**SITIO DE MUESTREO PM-02****RIQUEZA**

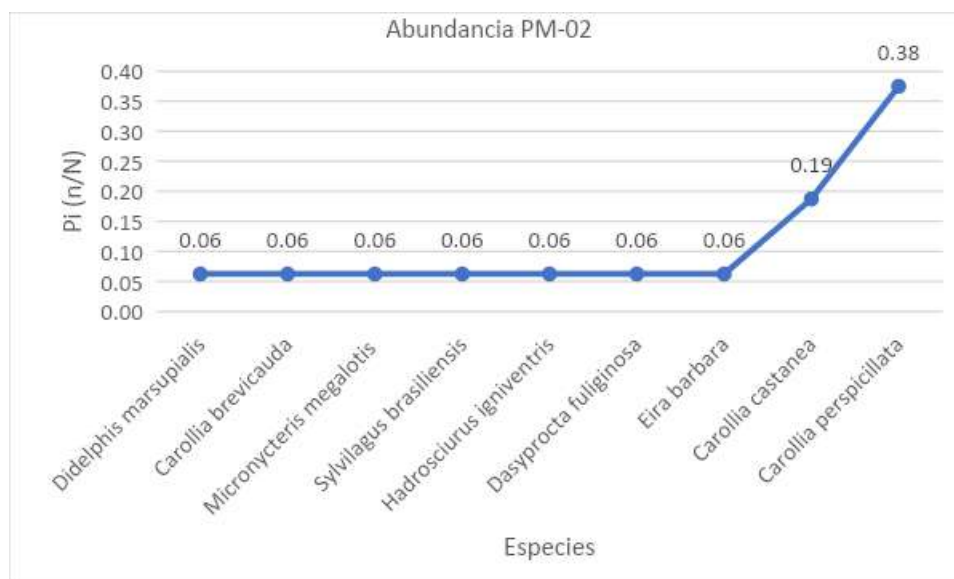
El área de estudio presenta un hábitat de vegetación de bosque secundario colinado. Este sitio de muestreo registró un total de 14 especies de mamíferos correspondientes a 10 familias y siete órdenes. El 64,3% (n=9 especies) corresponde a registros directos y el 35,7%

(n=5 especies) a registros indirectos. El número de especies reportadas para el sitio de muestreo PM-02 representa el 8% de la mastofauna registrada para el Piso Subtropical Oriental (175 spp. Tirira, 2017).

ABUNDANCIA

La siguiente figura presenta la abundancia relativa de las nueve (64,3%) especies registradas de forma directa del sitio de muestreo PM-02.

FIGURA B-23: ABUNDANCIA RELATIVA DE LA MASTOFAUNA EN EL SITIO DE MUESTREO PM-02



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La abundancia relativa de las especies en el sitio de estudio evidencia que existe una dominancia de las especies Carollia perspicillata con $P_i = 0,38$, seguida de Carollia castanea con $P_i = 0,19$. Las otras especies presentan menor proporción de individuos (P_i).

DIVERSIDAD

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER

La siguiente tabla presenta los valores del Índice de Diversidad de Shannon para los sitios de muestreo cuantitativo PM-01 y PM-02. Cabe destacar que este índice únicamente está elaborado en base a registros directos, como: capturas, registros auditivos y avistamientos directos de las especies.

TABLA B-29 VALORES DEL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON WIENER EN EL SITIO DE ESTUDIO

SITIOS DE MUESTREO	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE INDIVIDUOS	ÍNDICE DE SHANNON	INTERPRETACIÓN
PM-01	7	15	1,8 bits	Diversidad Media
PM-02	9	16	1,9 bits	Diversidad Media

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

El valor del Índice de Diversidad de Shannon para los mamíferos se interpretó como diversidad media en el sitio de muestreo de acuerdo al siguiente criterio: los valores inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, y los valores entre 3,1 y 4,5 se consideran como diversidad alta (Yáñez, 2014).

El análisis de diversidad se realizó a través del software PAST Versión 4.03 (Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis, O. Hammer y D.A.T Harper 1999-2020).

A continuación, se presenta el listado de especies de mamíferos registrados en los sitios de muestreo PM-01 y PM-02.

TABLA B-30 MAMÍFEROS REGISTRADOS EN LOS SITIOS PM-01 Y PM-02

ORDEN/FAMILIA /ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PM-01	PM-02	ABUNDANCIA	DIETA	UICN (2020)	CITES (2020)	LISTA ROJA ECUADOR - 2011	SENSIBILIDAD	ACTIVIDAD	DISTRIBUCIÓN VERTICAL	SOCIABILIDAD
DIDELPHIMORPHIA												
DIDELPHIDAE												
Didelphis marsupialis	Zarigüeya común	1, V	1, V	C	Om	LC		LC	B	N	Te	So
CHIROPTERA												
PHYLLOSTOMIDAE												
Artibeus gnomus	Murciélago frutero enano	1, Li		NC	Fr	LC		LC	B	N	Ae	So
Carollia brevicauda	Murciélago sedoso de cola corta	2, Li	1, Li	C	Fr	LC		LC	B	N	Ae	Gr
Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	3, Li	3, Li	C	Fr	LC		LC	B	N	Ae	Gr
Carollia perspicillata	Murciélago común de cola corta	4, Li	6, Li	C	Fr	LC		LC	B	N	Ae	Gr
Micronycteris megalotis	Murciélago orejado pequeño común		1, Li	F	In	LC		LC	B	N	Ae	Gr
Platyrrhinus incarum	Murciélago de nariz ancha incaico	3, Li		F	Fr	LC		NE	B	N	Ae	Gr
PRIMATES												
CEBIDAE												
Cebus albifrons	Capuchino de frente blanca	I		F	Fr	NT	II	NT	A	D	Ar	Gr
CINGULATA												

ORDEN/FAMILIA /ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PM-01	PM-02	ABUNDANCIA	DIETA	UICN (2020)	CITES (2020)	LISTA ROJA ECUADOR - 2011	SENSIBILIDAD	ACTIVIDAD	DISTRIBUCIÓN VERTICAL	SOCIABILIDAD
DASYPODIDAE												
Dasypros novemcinctus	Armadillo narizón de nueve bandas	Hu	Hu, I	C	Om	LC		LC	B	N/D	Te	So
LAGOMORPHA												
LEPORIDAE												
Sylvilagus brasiliensis	Conejo silvestre		1, V	NC	H	LC		LC	B	N/D	Te	So
RODENTIA												
SCIURIDAE												
Hadrosclurus igniventris	Ardilla roja nortea		1, V	F	Fr	LC		LC	B	D	Ar	So
DASYPROCTIDAE												
Dasyprocta fuliginosa	Guatusa negra	Hu	1, V, Hu	C	Fr	LC		LC	B	D/N	Te	So
CUNICULIDAE												
Cuniculus paca	Guanta de tierras bajas	Hu	Hu	C	Fr	LC	III	NT	M	N	Te	So
CARNIVORA												
PROCYONIDAE												
Nasua nasua	Coatí amazónico		I	F	Om	LC		LC	A	D	Te/Ar	So
Potos flavus	Cusumbo	1, V, Au	I	C	Fr, In	LC	III	LC	A	N	Ar	So/Gr
MUSTELIDAE												
Eira barbara	Cabeza de mate		1, V, Hu	F	Om	LC	III	LC	M	D	Te/Ar	So/Gr
ARTIODACTYL A												
TAYASSUIDAE												

ORDEN/FAMILIA /ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PM-01	PM-02	ABUNDANCIA	DIETA	UICN (2020)	CITES (2020)	LISTA ROJA ECUADOR - 2011	SENSIBILIDAD	ACTIVIDAD	DISTRIBUCIÓN VERTICAL	SOCIABILIDAD
Pecari tajacu	Pecarí de collar	Hu	Hu	C	Fr, H	LC	II	NT	A	D	Terrestre	Gr

Simbología:

Tipo de Registro: Au: Auditivo, V: Visual, Hu: Huellas, Li: Capturado y liberado, Co= Colectado, I: Información (Entrevistas); **Abundancia relativa** (Tirira 2017): C: Común, NC: No Común, F: Frecuente, R: Raro, **Nicho Trófico:** Cr: Carnívoro, Fr: frugívoro, In: Insectívoro, Om: Omnívoro, H= Herbívoro, He: Hematófago, Nc= Nectarívoro;

Categorías de Conservación: IUCN (2020): CR= En Peligro Crítico, EN=En Peligro, NT= Casi Amenazada, VU=Vulnerable, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes; **CITES (2019):** Apéndices I, II, III; Lista Roja del Ecuador, Tirira (2011): CR= En Peligro Crítico, EN=En Peligro, NT= Casi Amenazada, VU=Vulnerable, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes; Sensibilidad: A= alta; M= media; B= baja; **Patrón de Actividad:** N= Nocturno; D= Diurno; **Distribución Vertical:** Te= terrestre, Ae= Aéreo, Ar= Arborícola; **Sociabilidad:** So= Solitario, Gr= Gregario, So/Gr= Solitario y Gregario.

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE CHAO 1

De acuerdo al estimador de la diversidad Chao 1, en base al muestreo cuantitativo (registros directos), para el sitio de muestreo PM-01, se estima nueve especies esperadas de mamíferos; de lo cual, en campo se obtuvo el 77,8% de lo estimado. Para la muestra PM-02, se estima 30 especies esperadas de mamíferos; y en campo se obtuvo el 30% de lo estimado. En la Tabla B-31 se detalla los valores del estimador Chao 1:

TABLA B-31: ÍNDICE DE CHAO 1 MASTOFAUNA

MEDICIÓN	PM-01*	PM-02*
Número de Especies Detectadas en registros directos (muestreo cuantitativo)	7	9
Estimación Especies Chao 1, sobre la base de los registros directos y los criterios de agrupación de datos "mamíferos solitarios" y "pares de mamíferos"	9	30
* El muestreo cuantitativo incluye transectos, redes de neblina y uso de trampas		

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

De acuerdo a los datos del índice estimador Chao 1, no se registró el 100% de las especies estimadas por tanto no se llegó a la asíntota de la curva de acumulación de especies; y los resultados se debe posiblemente a la influencia de actividades agropecuarias en el área de influencia del proyecto.

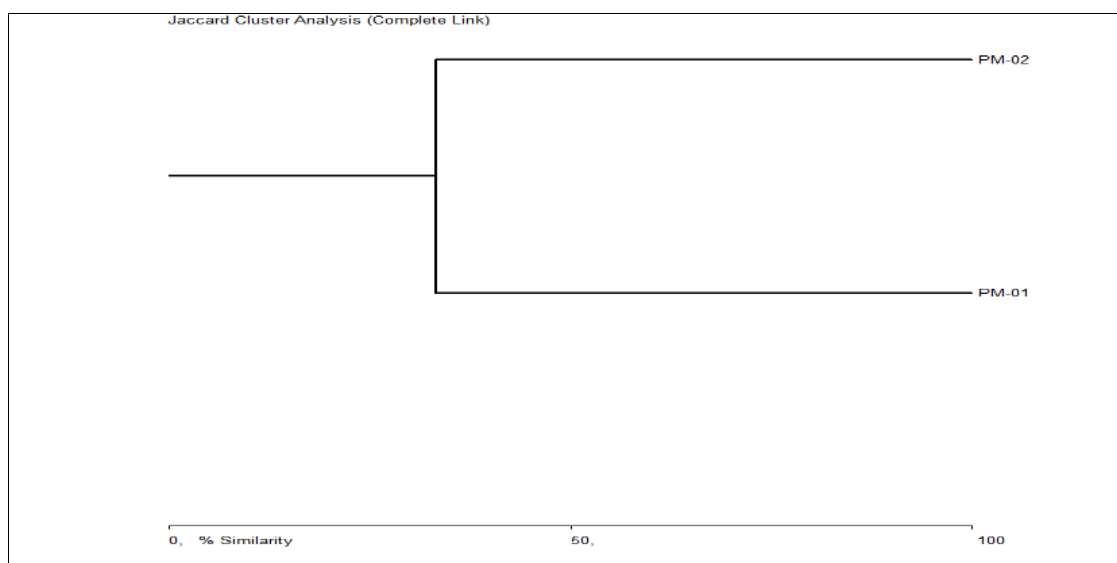
SIMILITUD

El análisis de similitud se realizó en base al Coeficiente de Similitud de Jaccard, con los resultados de las muestras cuantitativas PM-01 y PM-02.

Los resultados muestran que existe una similitud de 33,3% de especies compartidas entre los dos sitios de muestreo cuantitativos.

La siguiente figura presenta el análisis de los resultados de similitud del coeficiente de Jaccard a través del dendrograma de Clúster, utilizado como un tipo de representación gráfica o diagrama de datos.

FIGURA B-24: DENDROGRAMA DE CLÚSTER EN BASE AL COEFICIENTE DE SIMILITUD DE JACCARD PARA EL MUESTREO CUANTITATIVO



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

c. MUESTREO CUALITATIVO

Se realizó muestreos cualitativos en cuatro sitios del área de la línea de transmisión; los puntos PO-01, PO-02 correspondientes al Tramo Línea de Transmisión Cumbaratza – Delsitanisagua a 138 Kv y los puntos PO-03, PO-04 correspondientes al tramo Los Encuentros – Cumbaratza a 230 kV, los cuales se evaluaron a través de recorridos de observación.

El total de especies de mamíferos registrados en el muestreo cualitativo fue de siete especies correspondientes a siete familias y cinco órdenes. Este número de especies representa el 1,6% de la mastofauna registrada para el Ecuador ($n=431$ – Tirira, 2017) y el 4% para el Piso Subtropical Oriental (175 spp. Tirira, 2017). Los órdenes más representativos fueron Rodentia y Carnívora con el 28,6% (2 spp) del total de especies registradas cualitativamente. El detalle de las especies registradas se presenta en la siguiente tabla.

TABLA B-32: ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS EN EL MUESTREO CUALITATIVO

ORDEN/FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PO-01	PO-02	PO-03	PO-04	ABUNDANCIA (TIRIRA, 2017)	DIETA	UICN (2020)	CITES (2020)	LISTA ROJA ECUADOR -2011	SENSIBILIDAD	ACTIVIDAD	DISTRIBUCIÓN VERTICAL	SOCIABILIDAD
DIDELPHIMORPHIA														
DIDELPHIDAE														
Didelphis marsupialis	Zarigüeya común	I	I			C	Om	LC		LC	B	N	Te	So
CINGULATA														
DASYPODIDAE														
Dasyus novemcinctus	Armadillo de narizón de nueve bandas	Hu, I		Hu, I	Hu, I	C	Om	LC		LC	B	N/D	Te	So
LAGOMORPHA														
LEPORIDAE														
Sylvilagus brasiliensis	Conejo silvestre	I	I	I	I	NC	H	LC		LC	B	N/D	Te	So
RODENTIA														
SCIURIDAE														
Hadrosclurus igniventris	Ardilla roja nortea		I			F	Fr	LC		LC	B	D	Ar	So
DASYPROCTIDAE														
Dasyprocta fuliginosa	Guatusa negra	Hu, I		Hu, I		C	Fr	LC		LC	B	D/N	Te	So
CARNIVORA														
PROCYONIDAE														

ORDEN/FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PO-01	PO-02	PO-03	PO-04	ABUNDANCIA (TIRIRA, 2017)	DIETA	UICN (2020)	CITES (2020)	LISTA ROJA ECUADOR -2011	SENSIBILIDAD	ACTIVIDAD	DISTRIBUCIÓN VERTICAL	SOCIABILIDAD
Nasua nasua	Coatí amazónico		I			F	Om	LC		LC	A	D	Te/Ar	So
MUSTELIDAE														
Eira barbara	Cabeza de mate		I	I		F	Om	LC	III	LC	M	D	Te/Ar	So/Gr

Tipo de Registro: Au: Auditivo, V: Visual, Hu: Huellas, Li: Capturado y liberado, Co= Colectado, I: Información (Entrevistas); **Abundancia relativa** (Tirira 2017): C: Común, NC: No Común, F: Frecuente, R: Raro, **Nicho Trófico:** Cr: Carnívoro, Fr: frugívoro, In: Insectívoro, Om: Omnívoro, H= Herbívoro, He: Hematófago, Nc= Nectarívoro; **Categorías de Conservación: IUCN (2020):** CR= En Peligro Crítico, EN=En Peligro, NT= Casi Amenazada, VU=Vulnerable, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes; **CITES (2019):** Apéndices I, II, III; Lista Roja del Ecuador, Tirira (2011): CR= En Peligro Crítico, EN=En Peligro, NT= Casi Amenazada, VU=Vulnerable, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes; Sensibilidad: A= alta; M= media; B= baja; **Patrón de Actividad:** N= Nocturno; D= Diurno; **Distribución Vertical:** Te= terrestre, Ar= Arborícola; Sociabilidad: So= Solitario, Gr= Gregario, So/Gr= Solitario y Gregario.

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

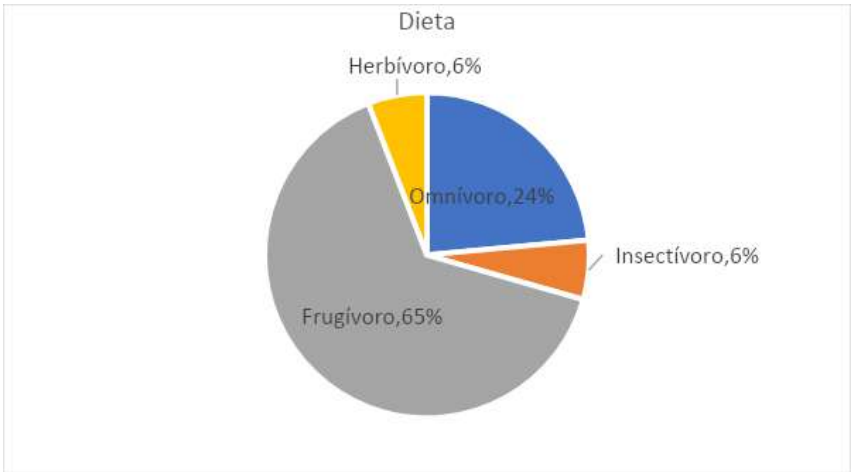
Elaborado por: ABSEG, 2021

4.2.2.1.6 ASPECTOS ECOLÓGICOS

NICHO TRÓFICO

La siguiente figura detalla las preferencias alimenticias del total de especies de mamíferos registrados en el área de estudio.

FIGURA B-25 NICHO TRÓFICO DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

Se registró cuatro gremios alimenticios: frugívoro, omnívoro, insectívoro y herbívoro. La dieta de las especies de mamíferos registradas, indica un dominio por parte del gremio de los Frugívoros (65%), seguido de los omnívoros con el 23%; en menor porcentaje los herbívoros e insectívoros con el 6% cada uno.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, 2020), la mayoría de las especies de mamíferos registrados se ubicaron en la categoría de Preocupación menor (LC) y una especie en la categoría de Casi amenazada (NT).

De acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES 2020), se registró dos especies de mamífero en el Apéndice II y tres en el Apéndice III. Mientras que, según el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira Ed. 2011), se registró tres especies en Casi amenazadas (NT) y las otras especies en Preocupación menor (LC).

La siguiente tabla indica los mamíferos registrados en alguna categoría de amenaza o en peligro:

TABLA B-33: CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN DE LA MASTOFAUNA

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN (2020)	CITES (2020)	LISTA ROJA ECUADOR -2011
Cebus albifrons	Capuchino de frente blanca	NT	II	NT
Cuniculus paca	Guanta de tierras bajas	LC	III	NT

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN (2020)	CITES (2020)	LISTA ROJA ECUADOR -2011
Potos flavus	Cusumbo	LC	III	LC
Eira barbara	Cabeza de mate	LC	III	LC
Pecari tajacu	Pecari de collar	LC	II	NT
NT = casi amenazada, LC = preocupación menor, DD = datos insuficientes. VU = vulnerable; II y III= Apéndice de la CITES				

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021. UICN 2020, CITES 2020, Lista Roja Ecuador 2011

Elaborado por: ABSEG, 2021

DISTRIBUCIÓN VERTICAL

Según la locomoción y el uso del hábitat específicos (Tirira, 2017), se registraron seis especies terrestres, seis aéreas, tres arborícolas y dos terrestre – arborícola.

PATRÓN DE ACTIVIDAD

De acuerdo al patrón de actividad de los mamíferos, se registraron nueve especies de mamíferos con actividad nocturna, cinco especies diurnos y tres con costumbres nocturnas y diurnas.

SOCIABILIDAD

Se registraron ocho especies con una sociabilidad de solitarias, siete gregarias y dos solitarias y gregarias.

ESPECIES INDICADORAS

Los siguientes criterios como: categorías de conservación actualizadas según la UICN (2020) y CITES (2020), Lista Roja de los Mamíferos del Ecuador (2011), endemismo y según el impacto que produce la transformación del hábitat en su presencia (Albuja, 2011), se utilizaron para considerar como especies sensibles e indicadoras.

Las especies listadas en la siguiente tabla tienen preferencia por áreas de vegetación naturales poco intervenidos o vegetación secundaria en regeneración; de acuerdo a los registros obtenidos en el presente estudio.

TABLA B-34: ESPECIES DE MAMÍFEROS INDICADORES

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Cebus albifrons	Capuchino de frente blanca
Potos flavus	Cusumbo
Eira barbara	Cabeza de mate
Pecari tajacu	Pecari de collar

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES ENDÉMICAS

En el presente monitoreo no se reportó especies endémicas de mamíferos.

ESPECIES SENSIBLES

El número de especies de mamíferos identificados y registrados durante los muestreos de campo (17 especies), mantienen un mayor número de especies de sensibilidad baja (11 spp.), con respecto a especies de sensibilidad media (2 spp.) y alta (4 spp.). Las especies de mamíferos se encuentran detalladas con su respectiva categoría de sensibilidad en el listado general de la mastofauna presentado en la Tabla B-35.

TABLA B-35 SENSIBILIDAD DE MAMÍFEROS REGISTRADOS

SENSIBILIDAD ALTA	SENSIBILIDAD MEDIA	SENSIBILIDAD BAJA
NÚMERO DE ESPECIES		
4	2	11

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES RARAS

En el área de estudio no hubo registros de especies catalogadas como raras.

ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO

De acuerdo con la información local se registró dos especies consideradas de interés económico, la Guanta de tierras bajas (*Cuniculus paca*) y el Pecarí de collar (*Pecarí tajacu*).

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA DE AMENAZA

En los sitios de estudio, cinco especies se encuentran ubicadas en una categoría de amenaza. De acuerdo a la IUCN (2020), el Capuchino de frente blanca (*Cebus albifrons*) se incluye dentro de la categoría Casi Amenazada. Según los criterios de la (CITES 2020), se registró dos especies de mamífero en el Apéndice II, el Capuchino de frente blanca (*Cebus albifrons*), Pecarí de collar (*Pecarí tajacu*) y tres en el Apéndice III, Guanta de tierras bajas (*Cuniculus paca*), el Cusumbo (*Potos flavus*) y el Cabeza de mate (*Eira barbara*). Según el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira Ed. 2011), se registró tres especies en la categoría de Casi amenazadas, el Capuchino de frente blanca (*Cebus albifrons*), Guanta de tierras bajas (*Cuniculus paca*) y Pecarí de collar (*Pecarí tajacu*).

4.2.2.1.7 USO DEL RECURSO

Según información local, los mamíferos del área son utilizados con escasa frecuencia en su dieta alimenticia y las actividades de cacería de mamíferos en la zona son escasas.

4.2.2.1.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Las áreas aledañas a los sitios de muestreo evaluados presentan la influencia de actividades agropecuarias y se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, lo cual determina la escasa presencia de especies de mamíferos en cada sitio de muestreo.
- Un total de 17 especies de mamíferos se registró en el área del proyecto en base a dos tipos de muestreo: (1) cuantitativo (registros directos) y (2) cualitativos (registros indirectos). Este número de especies representa el 3,9% de la mastofauna

registrada para el Ecuador (n=431 – Tirira, 2017) y el 9,7% para el Piso Subtropical Oriental (175 spp. Tirira, 2017).

- Se evidencia a través de información local y registros directos e indirectos la presencia de algunas especies indicadoras e importantes que fueron registradas como: *Cebus albifrons*, *Cuniculus paca*, *Potos flavus*, *Pecari tajacu* y *Nasua nasua*.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda conservar los remanentes de vegetación nativa de regeneración secundaria para el desarrollo de las especies de mamíferos.
- Se recomienda impartir charlas de conservación de la fauna antes de la etapa constructiva para disminuir el impacto hacia posibles especies de mamíferos que se encuentren en la zona de influencia del proyecto.

4.2.2.2 AVIFAUNA

4.2.2.2.1 METODOLOGÍA

Se realizó la grabación de cantos de aves con una grabadora Sony 2rectime, y un micrófono unidireccional Sennheiser en el crepúsculo de la madrugada; posteriormente, durante la mañana, se realizó la captura de aves a través del uso de 10 redes de neblina de 12 metros de largo. Durante las tardes, se complementó con 10 puntos de conteo de aves, separados cada 100 metros, en un transecto de 1 kilómetro donde se realizaron observaciones visuales con binoculares Celeron OutlandX 10x42.

Los datos obtenidos fueron revisados con bibliografía especializada, la identificación de aves fue con la Guía de Aves de Ecuador, la identificación de cantos se realizó con la página web Xeno-canto y More Bird Vocalizations from the Lowland Rainforest, Volumen I, II, III. La distribución de las especies fue comparada con la aplicación The CornellLab Merlin Bird ID, donde se encuentran todas aves del Ecuador y clasificadas por distribución en la provincia de Zamora y sus pisos zoo geográficos.

Como complemento, se realizaron entrevistas a los guías y los moradores que han habitado en los sectores de muestreo por un extenso tiempo, quienes tenían conocimiento de la fauna de aves silvestre. Las entrevistas sólo se enfocaron en aves con características morfológicas distintas, en su tamaño y coloración, lo que permitió conocer de mejor manera las aves que llegan al área de estudio en épocas de fructificación e inflorescencias.

a. FASE DE CAMPO

Con el propósito de determinar la riqueza, abundancia y diversidad de las especies de aves presentes en la zona de estudio, se realizaron muestreos cualitativos y cuantitativos en las diversas zonas del sector.

b. MUESTREO CUANTITATIVO

El muestreo cuantitativo aplicado en la presente caracterización avifaunística se basó en los criterios de Suárez y Mena (1994), con algunas modificaciones, considerando el tiempo disponible para el muestreo y las condiciones climáticas que se presentaron en el área de estudio. Se estableció un punto de muestreo cuantitativo cercano a la Línea de

Transmisión Los Encuentros – Cumbaratza a 230kV y un punto cuantitativo en el tramo de la Línea de Transmisión Cumbaratza – Delsitanisagua a 138kV, las cuales presentaban ecosistemas diferentes, los cuales son: Bosque Siempreverde Piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes y Bosque Siempreverde Piemontano de las cordilleras del Condor Kutukú y zonas de intervención por actividades alotrópicas.

REDES DE NEBLINA

Se maniobraron 10 redes de neblina de 12 metros de largo, por 2,70 de altura, ubicadas en base a los siguientes criterios: (i) áreas con sotobosque denso; (ii) presencia de inflorescencias y fructificación en arbustos; (iii) presencia de árboles con abundante musgo y líquenes; (iv) presencia de hormigas y otros insectos; (v) troncos muertos y que haya poca visibilidad. Las redes se abrieron por tres días, de 05h00 hasta las 11h00. Debido a la fragilidad de las aves que habitan en los estratos bajos del bosque, este tiempo fue exclusivo para capturar y desenredar las aves que fueron atrapadas en redes, posterior a la identificación de las aves, se realizó un pequeño corte con tijera en la pluma caudal externa, sin afectar o estresar al ave capturada, con el propósito de evitar replicación de datos (Anexo Fotográfico Foto-B-24).

PUNTOS DE CONTEO

En un transecto de 1 kilómetros se establecieron 10 puntos de conteo, los mismos que estuvieron separados cada 100 metros; en cada punto se permaneció alrededor de 20 minutos, en el cual se realizaron observaciones con binoculares y grabaciones de cantos de las aves que se pudieron registrar; se mantuvo el mismo tiempo para dirigirse al siguiente punto de conteo. La separación entre cada punto de conteo permitió evitar la replicación de aves observadas y registradas, esta actividad fue realizada desde las 14h00 hasta las 18h00 (Anexo Fotográfico Foto-B-25).

Los registros auditivos (Anexo Fotográfico Foto-B-26) fueron realizados en las horas del crepúsculo de la mañana y los horarios de grabación fueron de 05:00 a 06:00, debido a que en este horario las aves presentan mayor actividad.

c. MUESTREO CUALITATIVO

RECORRIDOS

Los muestreos cualitativos sólo fueron realizados en los sitios donde ha sucedido un cambio en el bosque, en propiedades privadas con presencia de pastizales para la producción ganadera y sistemas agros productivos como plataneras. Los horarios de estudio fueron de 06h00 a 10h00 de la mañana, se describieron y registraron cualitativamente la avifauna que habita en estos ambientes alterados por la presencia antrópica del sector.

SITIO DE MUESTREO

El área de estudio en el cual se realizará la construcción de la Línea de Transmisión los Encuentros – Cumbaratza a 230kV y Línea de Transmisión Cumbaratza – Delsitanisagua a 138kV, ubicada en la provincia de Zamora Chinchipe, atraviesa por 3 tipos de ecosistemas los cuales son: Bosque Siempreverde Piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, Bosque Siempreverde Piemontano de las cordilleras del Condor Kutukú y zonas de intervención por actividades alotrópicas.

El punto Cuantitativo número 1 fue ubicado en los sectores aledaños de la ciudad de Zamora en un sitio denominado La Pista, donde el avance del sector rural, la presencia de la autopista Troncal Amazónica han producido una alteración en los remanentes de

bosque perteneciente al ecosistema Bosque Siempreverde Piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes.

El Punto Cuantitativo número 2, fue realizado en la comunidad Mutintza, en un remanente de bosque nativo que atraviesa constantes presiones antrópicas relacionadas con la creación de pastizales para la producción ganadera, cultivos de plátanos y la extracción selectiva de madera, lo cual ha producido una alteración en el hábitat de las especies de avifauna que ahí habitan.

Los puntos cualitativos fueron ubicados en los sectores más aledaños por donde atravesaría el proyecto eléctrico, y tiene el propósito de describir los sitios que han atravesado un proceso de alteración por el cambio de uso de suelo, ya que todos estuvieron ubicados en potreros, pastos de fincas de propietarios privados del sector.

A continuación, se detalla los puntos de muestreo, la descripción de los sitios de muestreo, la metodología y las coordenadas en la Tabla B-36.

TABLA B-36: PUNTOS DE MUESTREO Y SU DESCRIPCIÓN AVIFAUNA

SITIO DE MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S				ALTITUD (MSNM)	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE MUESTREO
		INICIO		FIN				
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE			
L/T CUMBARATZA DELSINTANISAGUA A 138 kV	Cuantitativo 1 Aves-RD-01 (Foto-B-27)	734087	9555830	734004	9555759	942	Fragmento de bosque secundario en regeneración, con árboles medianos abundantes arbustos, y hojarasca	Cuantitativo
	Cuantitativo 1 Aves-PCon-01	733040	9555759	733040	9556240	876	Bosque colinado secundario en regeneración, con árboles medianos, abundante troncos muertos y hojarasca	Cuantitativo
	Cualitativo 1 Aves-Cualt-1 (Foto-B-28)	729654	9551614	729180	9552355	1018	Zonas privadas con pastizales gramíneas, gramalote, pasto miel helechos y árboles nativos dispersos	Cualitativo
	Cualitativo 2 Aves-Cualt-2 (Foto-B-29)	733943	9557440	734946	9557479	1070	Zonas privadas conformadas por gramíneas, y vegetación arbustiva pioneras y árboles dispersos	Cualitativo
L/T LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 kV	Cuantitativo 2 Aves-RD-02 Foto-B-30)	754784	9578615	754837	9578565	1098	Bosque maduro, intervenido, colinado con árboles grandes son frutos, abundante hojarasca, presencia de heliconas e inflorescencias cerca de estero, alrededores con pastizales	Cuantitativo
	Cuantitativo 2 Aves-PCon-02	755005	9578674	755946	9578341	1110	Bosque maduro, intervenido, muy colinado con árboles grandes sin frutos, Abundante hojarasca, presencia de árboles talados donde se forman claros de bosque y presencia de chacras, con pequeños esteros	Cuantitativo
	Cualitativo 3 Aves-Cualt -3	749027	9569829	748033	9569848	989	Zonas privadas, con cambio de uso de suelo, donde la presencia de pastizales es constante	Cualitativo
	Cualitativo 4 (Foto-B-	763857	9584373	763359	9584132	780	Zonas privadas, con cambio de uso de suelo, donde la presencia de pastizales es constante	Cualitativo

SITIO DE	PUNTO DE	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S				ALTITUD	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE
	32) Aves-Cualt 4 (Foto-B- 33)							

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESFUERZO DEL MUESTREO

La fase de campo del componente de avifauna se desarrolló desde el día 5 al 12 de noviembre del 2021, como se detalla en la Tabla B-37:

TABLA B-37: METODOLOGÍA Y ESFUERZO DE MUESTREO

P. MUESTREO	METODOLOGÍA	NRO. DE REDES/ TRANSECTO	TIPO DE MUESTREO	TOTAL ESFUERZO
Cuantitativo 1 Aves-RD-01	Redes de neblina ubicados en sectores con abundante vegetación, frutos y flores silvestres	10 redes de neblina de 12 metros de largo	6 horas/día (05:00-11:00) por 3 días por 10 redes	180 horas
Cuantitativo 1 Aves-PCon-01	Punto de conteo, separados cada 100 metros ubicados en un transecto de 1 km, y grabación de cantos	10 puntos de conteo en un transecto de 1 km	4 horas/día 14:00-18:00 por tres días	12 horas
Cualitativo 1 Aves-Cualt-1	Observaciones directas con binoculares	1 recorrido de un km	4 horas/06h00 a 10h00 por 1 día	4 horas
Cualitativo 2 Aves-Cualt-2	Observaciones directas con binoculares	1 recorrido de un km	4 horas/06h00 a 10h00 por 1 día	4 horas
Cuantitativo 2 Aves-RD-02	10 redes de neblina ubicados en sectores con abundante vegetación, frutos y flores silvestres	10 redes de neblina de 12 metros de largo	6 horas/día (05:00-11:00) por 3 días por 10 redes	180 horas
Cuantitativo 2 Aves-PCon-02	Punto de conteo, separados cada 100 metros ubicados en un transecto de 1 km, y grabación de cantos	10 puntos de conteo en un transecto de 1 km	4 horas/día 14:00-18:00 por tres días	12 horas
Cualitativo 3 Aves-Cualt - 3	Observaciones directas con binoculares	1 recorrido de un km	4 horas/06h00 a 10h00 por 1 día	4 horas
Cualitativo 4 Aves-Cualt - 4	Observaciones directas con binoculares	1 recorrido de un km	4 horas/06h00 a 10h00 por 1 día	4 horas

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

d. FASE DE GABINETE

La fase de gabinete se realizó a través de la tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos a través de matrices de Excel. El proceso de identificación de las aves fotografiadas y observadas fueron realizados con la utilización de guías de campo actualizadas como Juan Freile y Robin Restall (2019), R, Ridgely and P, Greenfield (2006) y L, McMullan y L, Navarrete (2012), además el uso de páginas web oficiales como Bioweb Aves del Ecuador y BirdLife.

e. ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de la avifauna de las diferentes áreas de estudio del proyecto.

RIQUEZA

Corresponde al número de especies diferentes, presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y en un determinado período de tiempo Moreno, C, (1991). Para obtener la riqueza de especies se obtiene el número total de especies mediante la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, lo que se realizó en base a referencias sistemáticas de Ridgely et al., (1998) y Ridgely y Greenfield (2006)

ABUNDANCIA

Se categorizó en base a los criterios de Moore, 1989 (Tabla B-38), en base a la frecuencia del registro, para lo cual se determinó la siguiente clasificación:

TABLA B-38: CRITERIOS DE ABUNDANCIA

CRITERIO	NÚMERO DE INDIVIDUOS
Abundante	mayor o igual que 10
Común	de 6 a 9
Poco común	de 2 a 5
Raro	1

Fuente: Moore, 1989

Elaborado por: ABSEG, 2021

Abundancia Relativa. - Es la proporción de una especie de ave o taxón respecto a todas las especies o taxones contenidos en un sitio. Determinado como el número total de individuos registrados en toda el área. Se obtiene con la abundancia de cada especie, dividida para el total de los individuos de todas las especies Moreno C, (2001)

ÍNDICES ESTADÍSTICOS**ÍNDICE DE SHANNON -WIENER**

Este índice de diversidad toma en cuenta los dos componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie registrados. Los valores H' inferiores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, entre 1,6 y 3,0 diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3,1 diversidad alta Magurran E, (1989). Su fórmula de cálculo es:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde: H' = Índice de diversidad de Shannon
 P_i = Proporción de individuos de las especies registradas
 $\ln$ = Logaritmo natural

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

El índice de Simpson es estimador de la abundancia relativa, su cálculo gira en torno al valor de abundancia proporcional de todas las especies, es más sensible a los valores de las especies más abundantes, su expresión común es el valor de $1 - D$, siendo: P_i la proporción de individuos de la especie i -estima con respecto al total de individuos del sistema. Los valores de $1-D$ van de 0 a 1,0. Los sitios con valores que van de 0.1 a 0.33 pueden considerarse como sitios de baja diversidad.

$$D = \sum P_i^2$$

ÍNDICE DE CHAO1

El estimador no paramétrico Chao1, analiza el número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra. S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "doubletons").

$$Chao1 = S + \frac{L^2}{2M}$$

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Es una representación gráfica de la forma en que las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento del número de individuos. Cuando una curva es asintótica indica que, aunque se aumente el número de individuos muestreados, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies Moreno, C. (2001) y Chao et al, (2005)

Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa Bioestadístico Biodiversity 2.0.

f. ASPECTOS ECOLÓGICOS

NITRO TRÓFICO

Para determinar el gremio de alimentación se realizaron observaciones directas y así definir la dieta de las especies. En el área de estudio se determinaron los siguientes nichos tróficos:

Carnívoros: Dieta de proteína obtenida a través de carne o de animales vertebrados.

Frugívoros: Dieta exclusiva de frutas.

Granívoros: Dieta exclusiva de granos y semilla.

Herbívoros: Dieta de plantas, hojas, ramas y brotes vegetales.

Insectívoros: Dieta de insectos o de invertebrados artrópodos (arañas, ciempiés, entre otros).

Nectarívoros: Dieta de néctar y polen.

Piscívoros: Dieta de peces.

Omnívoros: Especies que ingieren varios tipos de alimentos, sin que prevalezca ninguno.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

Se utilizó la Lista roja de las aves del Ecuador continental 2019 para el análisis de especies en peligro de extinción a nivel nacional. Y la página de la Lista roja de la UICN para determinar si se registraron especies que se encuentren con alguna amenaza a nivel global.

Para determinar si las especies de aves registradas se encuentran dentro de un Apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazada de Fauna y Flora Silvestre) se empleó la página www.speciesplus.net

Migración: Las aves migratorias se determinaron en base a la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS) y los criterios establecidos conforme a Ridgely & Greenfield, 2006.

ESPECIES INDICADORAS

Se lo hizo de acuerdo a Stotz et al. (1996), las mismas que cumplen con las siguientes características típicamente ocupan uno o muy pocos hábitats, son poco comunes dentro de ese hábitat, se pueda registrar con cierta facilidad y muestran una alta sensibilidad a la alteración del hábitat.

ESPECIES ENDÉMICAS

El endemismo es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido y que, por tanto, solo es posible encontrarlo de forma natural en ese lugar

ESPECIES SENSIBLES

La sensibilidad en especies de aves se basa en los criterios de Stotz, *et. al.* (1996), quien señala que las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones del hábitat, así:

- Aves con sensibilidad baja, son aquellas especies de aves que son capaces de tolerar y habitar en ambientes alterados, es decir con baja presencia de bosques maduros y conservados.
- Aves con sensibilidad media, son aquellas especies de aves que puede habitar en bosques secundarios, bordes de bosque y zonas alteradas entrópicamente.
- Aves con sensibilidad alta, son aquellas especies de aves que habitan específicamente en bosque maduros en buen estado de conservación.

ESPECIES RARAS

Una especie rara es una especie de ave que es muy infrecuente o escasa. Esta designación puede ser distinto del término "especie en peligro de extinción" o de "especie amenazada".

Las especies raras generalmente se consideran amenazadas simplemente por su inhabilidad de recuperarse por el tamaño pequeño de población de eventos estocásticos y por el potencial de rápida declinación de su población.

4.2.2.2.2 USO DEL RECURSO

La información de la utilización de aves dentro de los puntos de muestreo y observación se la elaboró según la información de moradores del sector o la información obtenida del trabajo de campo.

4.2.2.2.3 RESULTADOS

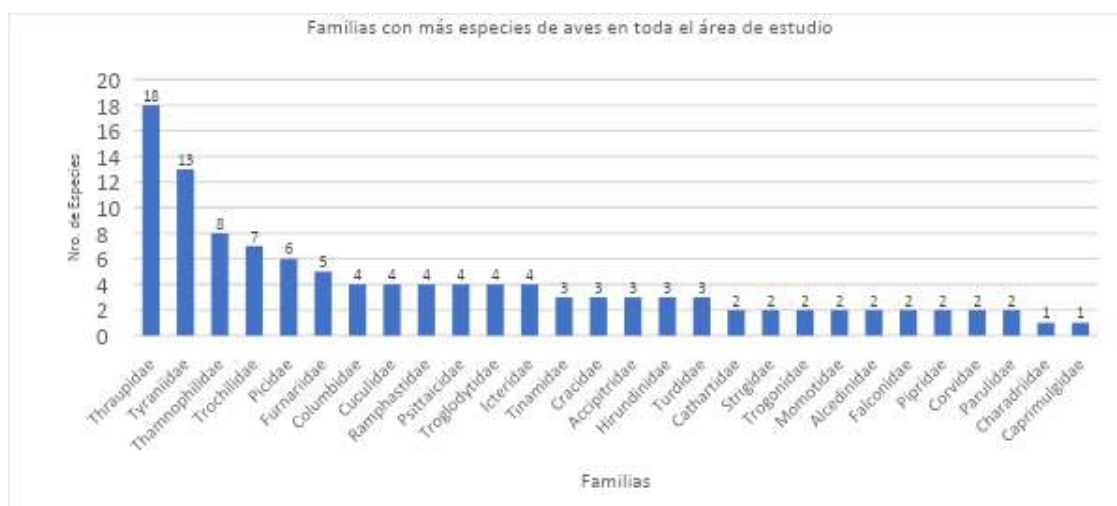
a. RESULTADOS GENERALES

RIQUEZA Y ABUNDANCIA

El Ecuador ocupa el quinto lugar en el mundo en lo que se refiere al número de aves que posee, con 1655 especies, la riqueza de aves registrada en el área de estudio es de 121 especies pertenecientes a 33 familias, 18 órdenes con 286 individuos, y representa el 7,31 % del total del Ecuador; y, de acuerdo al piso zoogeográfico Tropical Oriental con 730 especies de aves representa el 16,58% y la registrada en un sitio semejante como la del Refugio de Vida El Zarza con 613 especies de aves, representa el 19,74%. (Ver Anexo B-03).

En lo que corresponde a su composición el orden más representativo fue el Passeriforme y Piciiforme, el cual es común en zonas con estos ecosistemas tropicales amazónicos. A continuación, se detallan las familias con más especies registradas en toda el área de estudio, como se puede observar en la Figura B-26.

FIGURA B-26: FAMILIAS DE AVES CON MÁS ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

El mayor número de especies fue registra en las familias Thraupidae, Tyraniidae, Tamiophilidae, Trochilidae, las cuales representan a las tangaras, atrapamoscas, hormigueros y colibrís, las tangaras pueden desplegarse entre varias especies, en bandas mixtas rápidamente en el bosque.

Las especies con mayor número relativo de especies fue Zorsal de Swainson *Catharus ustulatus* (Foto-B-33), Trepatronco Piquicuña (Foto-B34), Cacique Lomiamarillo *Cacicus cela* (Foto-B-35) Perico Colimarrón *Pyrrhura melanura*, Ermitaño Verde *Phaethornis guy* (Foto-B-36), Arazari Piquimarfil *Pteroglossus azara*, Ninfa Tijereta *Thaluriana furcata* (Foto-B37), estos resultados demuestran la presencia de especies en diferentes estratos de remanentes de bosque en regeneración y el amplio nicho trófico por cada una de las especies registradas.

La riqueza y abundancia obtenida en el muestreo cuantitativo 1 y 2, junto con la riqueza de los muestreos cualitativos 1, 2, 3 y 4 se detallan en la Tabla B-39:

TABLA B-39: RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO AVIFAUNA

PUNTO DE MUESTREO	RIQUEZA	ABUNDANCIA
Cuantitativo 1	46	87
Cualitativo 1	21	0
Cualitativo 2	19	0
Cuantitativo 2	56	123
Cualitativo 3	17	0
Cualitativo 4	19	0

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

b. MUESTREO CUANTITATIVO

• LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA DELSINTANISAGUA A 138 kV

PUNTO DE MUESTREO CUANTITATIVO NO. 1

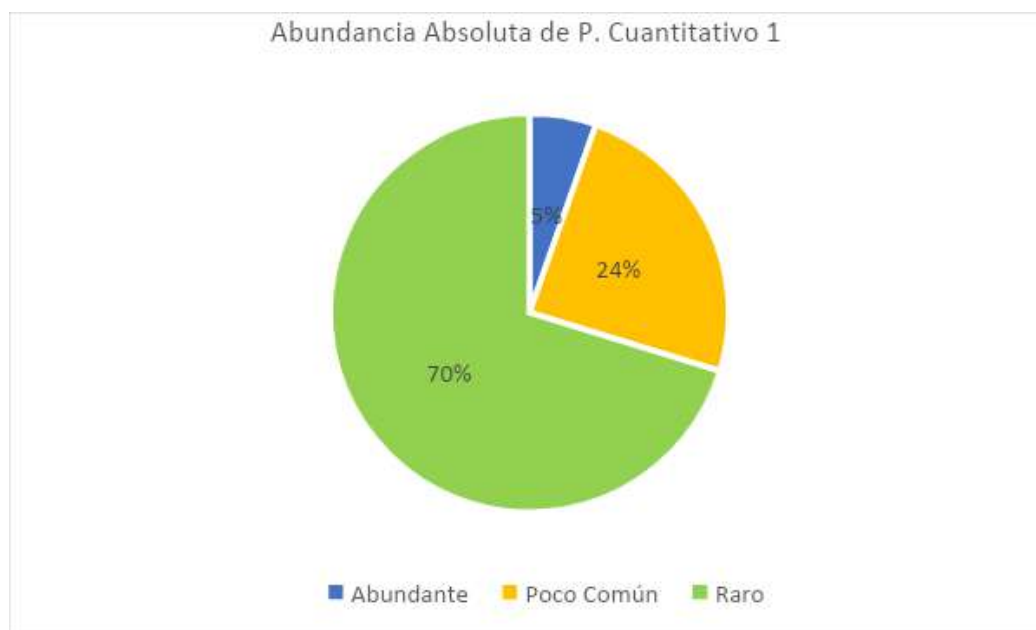
RIQUEZA

En el punto de muestreo Cuantitativo No. 1, se determinó un total de 46 especies, pertenecientes a 21 familias de 9 órdenes, la riqueza de aves registrada en el área de estudio representa el 2,78 % del total del Ecuador con 1655 especies y de acuerdo al piso zoogeográfico oriental con 730 especies de aves representa el 6,30 %, y la registrada en un sitio semejante como el Refugio de Vida El Zarza con 613 especies de aves, lo que representa el 7,50%.

ABUNDANCIA

Abundancia Absoluta. - A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la abundancia absoluta en el punto de muestreo cuantitativo No. 1 y en el cual se puede determinar cómo estuvieron conformadas las abundancias por grupos de las especies registradas en la Figura B-29.

FIGURA B-29: ABUNDANCIA RELATIVA DE AVES DE TODA EL ÁREA DE ESTUDIO



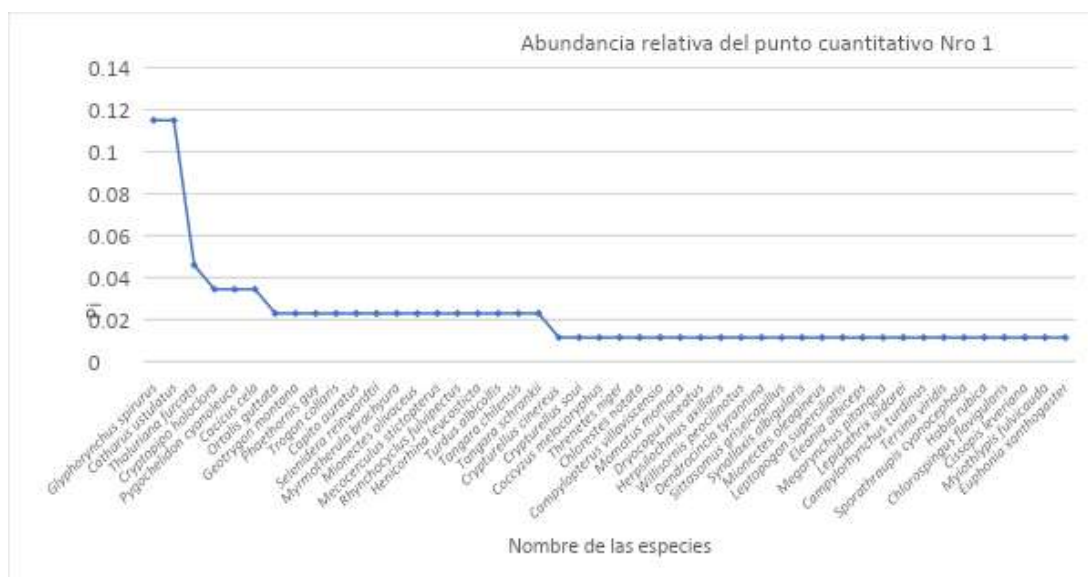
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la figura No. B-29 se puede observar que en el punto de muestreo cuantitativo No.1, las especies en un 79% son raras, es decir presentaron un solo individuo, el 24% representan a las aves poco comunes, y el 6% son aves abundantes en el ecosistema muestreado. En algunas especies la época reproductiva afecta la abundancia porque las especies se desplazan solas y en pocas ocasiones en bandadas mixtas, junto con la baja presencia de fructificación y la inflorescencia de las flores registradas, produjo que el porcentaje más alto sea en especies raras.

Abundancia Relativa. - A continuación, se detalla los resultados obtenidos de la abundancia relativa en el punto cuantitativo Nro. 1, que determina las especies con mayor número de individuos, dividido para el total de la abundancia registrada, como se observa en la siguiente Figura B-30

FIGURA B-30: ABUNDANCIA RELATIVA DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO NO. 1



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las especies con mayor número de especies fue Trepatronco Piquicuña *Glyphorynchus spirurus* Zorsal de Swainson *Catharus ustulatus* Ninfa Tijereta *Thaluriana furcata*, Saltarín Verde *Cryptopipo holoclora* (Foto-B38), Cacique Lomiamarillo *Cacicus cela*, Chachala Jaspeada *Ortalis guttata* (Foto-B39) , Paloma Perdiz Rojiza *Geotrygon montaña*, Ermitaño Verde *Phaethornis guy* y otras especies de aves con menos de dos individuos, estos resultados demuestran la presencia de especies en diferentes estratos del remante de bosque en regeneración y el amplio nicho trófico por cada una de las especies registradas.

DIVERSIDAD

Se determinó la diversidad en el área de estudio a través del empleo de índices de diversidad, dominancia y estructura de las poblaciones los cuales arrojaron los siguientes resultados que están en la Tabla B-40.

TABLA B-40: VALORES OBTENIDOS A TRAVÉS DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD

ÍNDICE	VALOR	RESULTADO
Shannon Hmax Log Base 10,	1,91	Baja
Simpsons Diversity (1/D)	0.81	Alta
Margaleff M Base 10,	44,59	Media

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

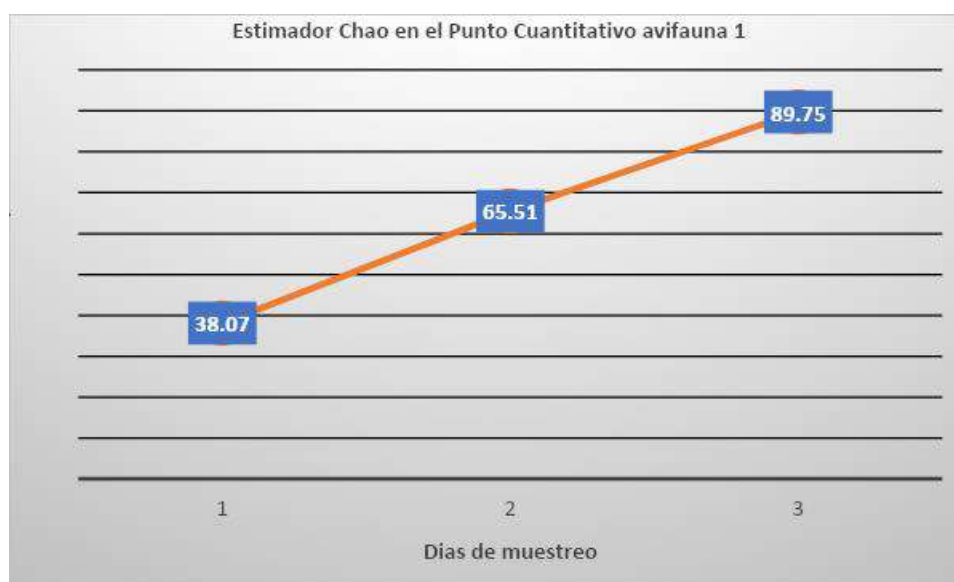
Elaborado por: ABSEG, 2021

El valor del resultado de Diversidad obtenido en el Punto Cuantitativo No. 1, de acuerdo al Índice de Shannon es media con 1,91, la dominancia entre las especies de acuerdo al índice de Simpson es medianamente alta con 0.81, y la abundancia entre grupos de

especies es medianamente diferente en toda la composición ornitológica de acuerdo al Índice de Margaleff.

Análisis Chao. - Con el propósito de estimar si el esfuerzo de muestreo y la metodología aplicadas fue la necesaria y óptima para registrar toda la riqueza de aves en el sector, se aplicó el estimador no paramétrico Chao, el cual obtuvo los siguientes resultados, como se observa en la Figura B-31

FIGURA B-31: ANÁLISIS CHAO DE AVES EN EL PUNTO CUANTITATIVO 1

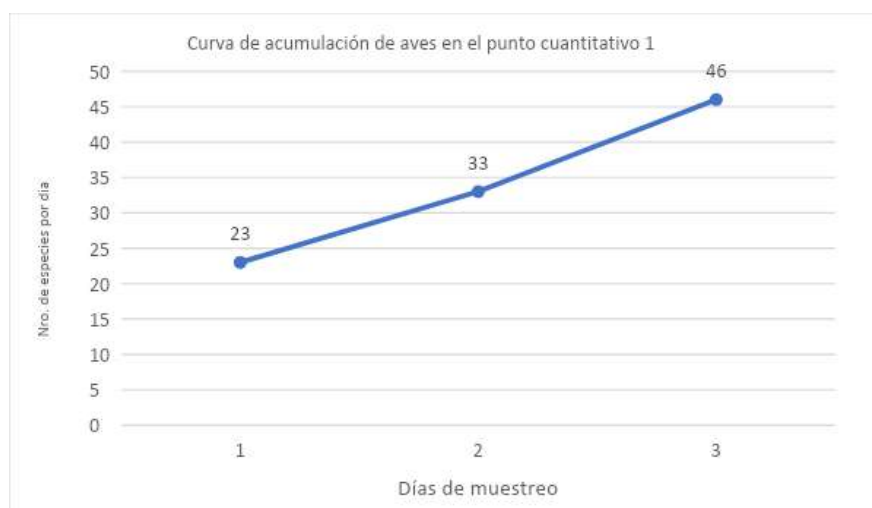


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

El valor obtenido con el estimador no paramétrico de Chao fue del 89,75%, el resultado se considera como representativo y muy cercano al óptimo, y estima que faltaría el 10,25% de estimar toda la riqueza de aves en el área de estudio, si se aumenta solo un poco de esfuerzo de muestreo, sin embargo debido a que la riqueza de aves que se puede registrar en el piso zoo geográfico tropical oriental, existe la probabilidad de seguir registrando más especies por su alta riqueza, en diferentes épocas del año.

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

A través del empleo de la curva de acumulación de especies se puede determinar si el esfuerzo aplicado es representativo para registrar todas las especies de aves en el ecosistema del área de estudio. A continuación, en la Figura B-7 donde se detalla los resultados obtenidos.

FIGURA B-32: CURVA DE ACUMULACIÓN D ESPECIES EN EL PUNTO CUANTITATIVO 1

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Figura No B-32, se puede observar que la riqueza de la avifauna seguiría aumentando si se amplía el esfuerzo de muestreo, sin embargo, por la riqueza avifaunística del ecosistema del área de estudio, comparado con extensión de superficie de muestreado, existe la posibilidad de aumentar su riqueza, si aumentara un día más el esfuerzo de muestreo con condiciones climáticas óptimas.

- **LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 KV**

PUNTO DE MUESTREO CUANTITATIVO NO. 2

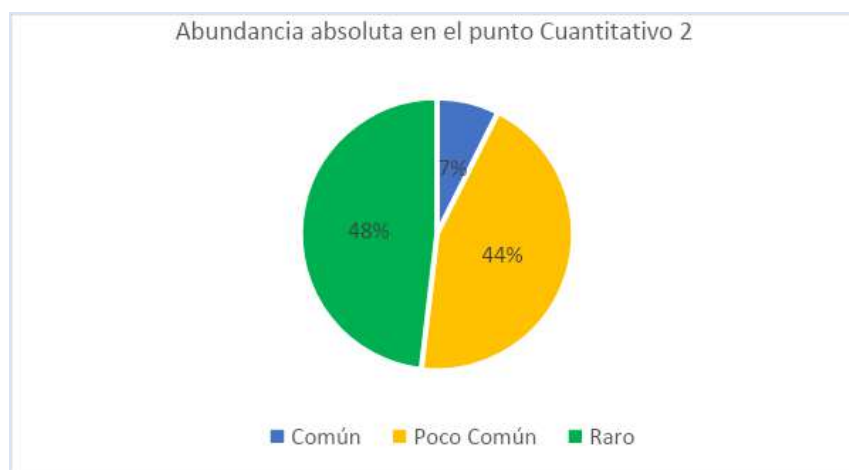
RIQUEZA

En el punto de muestreo Cuantitativo No. 2, se determinó un total de 56 especies, pertenecientes a 18 familias de 8 órdenes, la riqueza de aves registrada en el área de estudio representa el 3,38 % del total del Ecuador con 1655 especies, y de acuerdo con el piso zoogeográfico oriental con 730 especies de aves representa el 7,67 %, y la registrada en un sitio semejante como la del Refugio de Vida El Zarza con 613 especies de aves, lo que representa el 9,14%.

ABUNDANCIA

Abundancia Absoluta. - A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la abundancia absoluta en el punto de muestro cuantitativo No. 2, en el cual se puede determinar cómo estuvieron conformadas las abundancias de las especies de aves que fueron registradas, como se observa en la Figura B-33.

FIGURA B-33: ABUNDANCIA ABSOLUTA DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO NO. 2



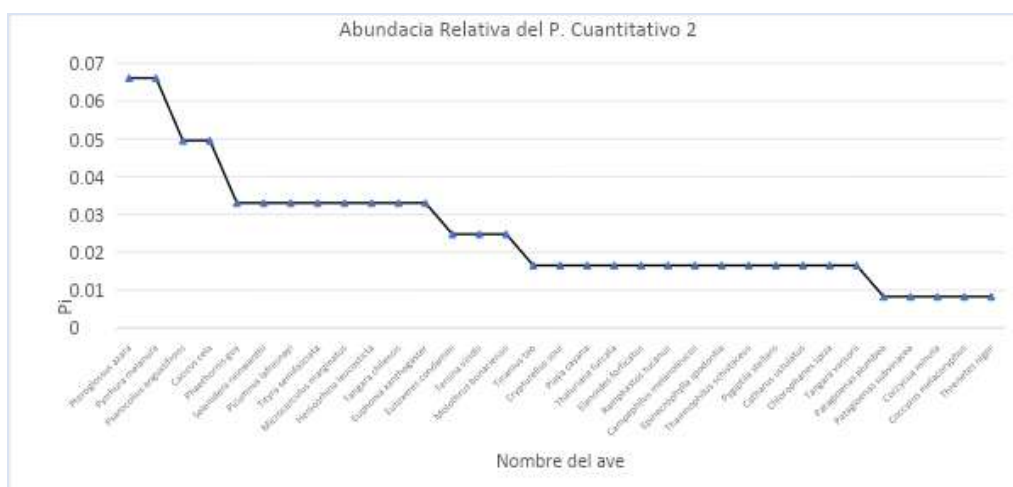
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la figura No B-33 Se puede observar que en el punto de muestreo cuantitativo No. 2, las especies son 48% raras, es decir presentaron un solo individuo, el 45% representan a las aves poco comunes, y el 7% son aves comunes en el ecosistema muestreado. Existe una semejanza entre las abundancias raras y poco comunes, es decir el rango de abundancia es diferente al punto cuantitativo No. 1, estos resultados pueden estar relaciones con situación climática con lluvia y neblina en el bosque alterados monitoreado.

Abundancia Relativa. - A continuación, se detalla los resultados obtenidos de la abundancia relativa en el punto de muestreo cuantitativo No. 2, que determina las especies con mayor número de individuos, dividido para el total de la abundancia registrada, como se observa en la siguiente Figura B-34:

FIGURA B-34: ABUNDANCIA RELATIVA DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO NO. 2



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las especies con más abundancia relativa de especies fue Arazari Piquimarfil *Pteroglossus azara*, *Pyrrhura melanura*, Oropendola Dorsirroja *Psarocolius angustifrons*, Cacique Lomi Amarillo *Cacicus cela*, Colibrí Ermitaño Verde *Phaethornis guy*, Tucancillo Collaridorado *Selenidera reinwardtii*, Sotorrey Montés Pechiblanco *Henicorhina leucosticta*, Pico de Hoz Colianteado *Eutoxeres condamini* (Foto-B40), Ninfa Tijereta *Thaluriana furcata*, Sotorrey Pechiescamado *Microcerculus marginatus* (Foto-B41), Sotorrey Montes *Henicorhina leucosticta* (Foto-B42) las demás especies presentaron menos individuos por especies.

DIVERSIDAD

Se determinó la diversidad en el área de estudio del punto de muestreo cuantitativo No. 2, a través del empleo de índices de diversidad, dominancia y estructura de las poblaciones los cuales arrojaron los siguientes resultados que están en la Tabla B-41.

TABLA B-41: VALORES OBTENIDOS A TRAVÉS DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD AVIFAUNA

ÍNDICE	VALOR	RESULTADO
Shannon Hmax Log Base 10,	2,09	Media
Simpsons Diversity (1/D)	0,5	Media
Margaleff M Base 10,	39,236	Media

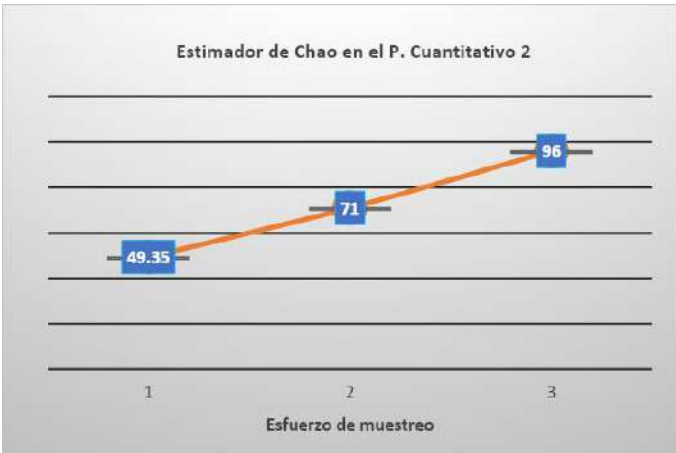
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

El valor del resultado de Diversidad obtenido en el Punto de muestreo cuantitativo No. 2, de acuerdo al Índice de Shannon es media con 2,09, la dominancia entre las especies de acuerdo al índice de Simpson es mediana con 0,5 y la abundancia entre grupos de especies representa más del cuarto por ciento de toda la composición ornitológica con un valor de 39,23.

Estimación Chao. - Con el propósito de estimar si el esfuerzo de muestreo y la metodología aplicadas fue la necesaria y óptima para registrar toda la riqueza de aves en el sector, se aplicó el estimador no paramétrico Chao, el cual obtuvo los siguientes resultados, como se observa en la Figura B-35

FIGURA B-35: ESTIMADOR PARAMÉTRICO CHAO DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO 2



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

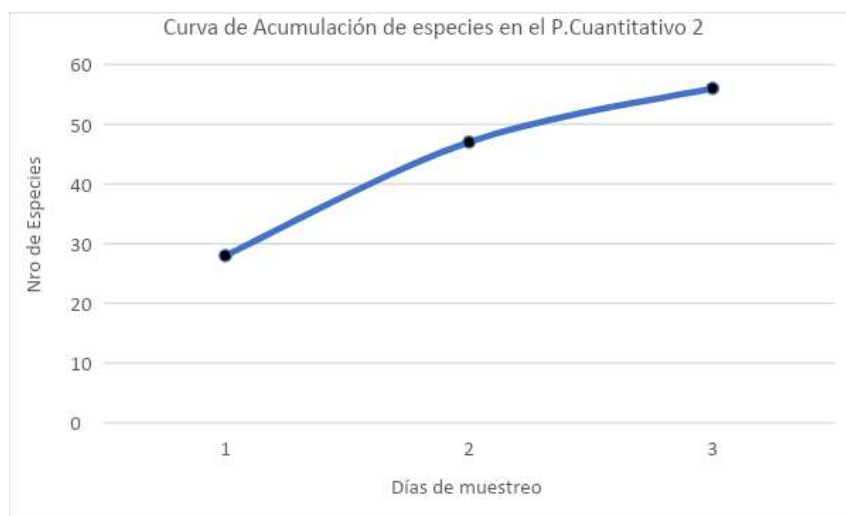
Elaborado por: ABSEG, 2021

El valor obtenido con el estimador no paramétrico de Chao fue del 96%, el resultado se considera muy representativo y muy cercano al óptimo, y estima que faltaría el 4% de estimación en encontrar nuevas especies si se aumenta solo un poco más de esfuerzo de muestreo adicional; sin embargo, debido a que la riqueza de aves que se puede registrar en el piso zoo geográfico tropical oriental existe la probabilidad de seguir registrando más especies por su alta riqueza.

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

A través del empleo de la curva de acumulación de especies se puede determinar si el esfuerzo aplicado es representativo para registrar todas las especies de aves en el ecosistema del área de estudio. A continuación, en la Figura se detalla los resultados obtenidos, en la Figura B-36.

FIGURA B-36: CURVA DE ACUMULACIÓN DE AVES DEL PUNTO CUANTITATIVO 2



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la Figura Nro B-36. Se puede observar que la riqueza de aves en el punto de muestreo cuantitativo No. 2, la curva es casi asíntota ya que la especie tiende a estabilizarse al tercer día de muestreo.

C. MUESTREOS CUALITATIVOS

• LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA DELSINTANISAGUA A 138 kV

PUNTO DE MUESTREO CUALITATIVO NO. 1

El punto de muestreo cualitativo No. 1, estuvo conformado por pasto gramalote, helechos y árboles medianos dispersos, se registraron 21 especies, entre las cuales podemos mencionar: Garrapatero Piquiliso *Crotophaga ani*, Gallinazo Negro *Coragyps atratus*, Gavilán Campestre *Rupornis magnirostris*, Loro Cabeciazul *Pionus menstruus*, Febe Guardarríos *Sayornis nigricans*, Tirano Tropical *Tyrannus melancholicus*, Golondrina

Aliraspasa Sureña *Stelgidopteryx ruficollis*, Semillero Menor *Oryzoborus angolensis* entre otros.

PUNTO DE MUESTREO CUALITATIVO NO. 2

En el punto de muestreo cualitativo No. 2, estuvo conformado por áreas con pastizales, potreros, cultivos, y casas dispersas con vías de acceso, la vegetación fueron pastizales dispersos y se registraron 19 especies, entre las cuales podemos mencionar: Tortolita Colorada *Columbina talpacoti*, Tangara Azuleja *Thraupis episcopus*, Tangara Palmera *Thraupis palmarum*, Oropéndola Dorsirroja *Psarocolius angustifrons*, Oropéndola Crestada *Psarocolius decumanus*, Cacique Lomiamarillo *Cacicus cela*, Baquero Brilloso *Molothrus bonariensis*, entre otros.

• LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 KV

PUNTO DE MUESTREO CUALITATIVO NO. 3

En el punto de muestreo cualitativo No. 3, estuvo conformado por áreas con pastizales, potreros, cultivos, de fincas y haciendas en los lados de las vías, la vegetación fueron pastizales dispersos y se registraron 17 especies, entre las cuales podemos mencionar: Ave Fría Sureña *Vanellus chilensis*, Garrapatero Piquiliso *Crotophaga ani*, Gallareta Púrpura *Porphyrio martinica*, Gallinazo Cabeza Negra *Coragyps atratus*, Gavilán Campestre *Rupornis magnirostris*, Carpintero Penachiamarillo *Melanerpes cruentatus*, Caracara Negro *Daptrius ater*, Bienteveo Común *Pitangus sulphuratus*, entre otros.

PUNTO DE MUESTREO CUALITATIVO NO. 4

El punto de muestreo cualitativo No. 4, estuvo conformado por áreas alteradas e intervenidas por el hombre y la presencia de pastizales, potreros, cultivos, de fincas y haciendas en los lados de la vía, la vegetación fueron gramalotes, pasto miel, helechos y se registraron 17 especies de aves, entre las cuales podemos mencionar: Cuco Ardilla *Piaya cayana*, Gallizano Cabeza roja *Cathartes aura*, Halcón Reidor *Herpetotheres cachinnans*, Tirano Tropical *Tyrannus melancholicus*, Urraca Violácea *Cyanocorax violaceus*, Golondrina Musliblanca *Noechelidon tibialis*, Mirlo Piquinegro *Turdus ignobilis*, Semillero Negriazulado *Volatinia jacarina*, Semillero Menor *Oryzoborus angolensis*, entre otros.

d. ASPECTOS ECOLÓGICOS

NICHO TRÓFICO

En los aspectos ecológicos analizados, se identificando 7 tipos de gremios o tipos de alimentación que fueron determinados a través de observaciones directas con binoculares y revisión de bibliografía especializada como R, Ridgely and P, Greenfield (2006). Los resultados se pueden observar en la Figura B-37

FIGURA B-37: NICHOTRÓFICO DE AVES DE TODA EL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Noviembre. 2021.

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los resultados obtenidos demuestran que la cadena trófica en lo que corresponde al gremio alimenticio está conformada en su mayoría por un 45%, por especies de aves que se alimentan de insectos, seguidos en un 34% por especies de alimentación de frutos, las aves carnívoras y nectarívoras conformaron el 6% cada una, mientras que las especies que se alimentan de aves y semillas ocuparon el 5%, y las especies que se alimentan de peces y carroña representaron el 2% cada una.

La familia Thraupidae como Tangara Ventriamarilla *Tangara xanthogaster* (Foto-B43), Tangara Urraca *Cissopis leveriana* (Foto-B44) Tangara Hormiguera Coroninegra *Habia rubica* (Foto-B45), Pipridae como Saltarín Lomiazul *Lepidothrix isidorei* (Foto-B46), se alimenta de una variedad de frutos de arbustos y árboles de la zona permitiendo la dispersión de las semillas en el área donde habitan, los colibríes de la familia Trochilidae como Pico Frentiazul *Doryfera johannae* (Foto-B47), Barbita Colipalida *Threnetes niger* (Foto-B48), se alimentan del néctar de las flores y permiten la polinización de las flores de las mismas, demostrando que cadena gremio de alimentación cumple con una función específica en el área donde habitan.

El gremio insectívoro estuvo conformado por la familia Thamnophilidae *Willisornis peocilinotus* (Foto-B49), Batará Alimoteado *Pygiptila stellaris* (Foto-B50) Batará Murino *Thamnophilus murinus* (Foto-B51) como Hormigero Hormiguerito Submontano *Epinecrophylia spodontia* (Foto-B52), Furnariidae Trepatronocos Tiranino *Dendrocicla tyrannina* (Foto-B53), Colaespina Pechioscura *Synallaxis albigularis* (Foto-B54) Tyraniidae como Mosquerito Olivirrayado *Mionectes olivaceus* (Foto-B55), Mosquerito Ventriocráce *Mionectes oleagineus* (Foto-B56), Mosquerito Gorripizarroso *Leptopogon superciliaris* (Foto-B57), que se alimentan exclusivamente de insectos como hormigas, moscas e insectos que se encuentran en los troncos de los árboles, controlando la población de insectos,

también se pudo observar y otras especies importante como Mirlo Cuelliblanco *Turdus albicollis* (Foto-B58) y Trepatronocos Oliváceo *Sittasomus griseicapillus* (Foto-B59), que se alimentan de frutos e insectos.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

El estado de conservación de las aves registradas en el área de estudio fue analizado mediante el empleo de la Lista Roja de Aves del Ecuador (Freile, J. *et all* 2019) y el estado de conservación internacional mediante el empleo de la UICN Red List, determinando las siguientes especies con una categoría de amenaza, como se pueden observar en la Tabla B-42.

TABLA B-42: ESPECIES EN CATEGORÍA DE AMENAZA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LISTA ROJA	UICN RED LIST
<i>Penelope barbata</i>	Pava Barbuda	Vulnerable	Casi Amenazada
<i>Campylopterus villaviscensio</i>	Colibrí Alasable del Napo	Casi Amenazada	Casi Amenazada

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En el caso de *Penelope barbata* su categoría de amenaza se debe a su rango de distribución muy restringido, la destrucción de hábitat y la cacería de subsistencia que es muy fuerte en la región y el caso de *Campylopterus villaviscensio*, su categoría de amenaza está relacionada con la falta de información de la especie y la alteración de hábitat.

ESPECIES CITES

Para la determinación de especies de aves que hayan sido registradas en el área de estudio y que se encuentren en un apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), el cual es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para la supervivencia de las especies

Las especies dentro del apéndice CITES son:

TABLA B-43: ESPECIES EN APÉNDICE CITES REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	APÉNDICE CITES
<i>Threnetes niger</i>	Barbita Colipalida	II
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño Verde	II
<i>Eutoxeres condamini</i>	Pico de Hoz Colianteado	II
<i>Doryfera johannae</i>	Pico Frentiazul	II
<i>Chlorestes notata</i>	Esmeralda Gorjiazul	II
<i>Thaluriana furcata</i>	Ninfa Tijereta	II
<i>Campylopterus villaviscensio</i>	Colibrí del Napo	II

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	APÉNDICE CITES
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	II
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Campestre	II
<i>Pseudastur albicollis</i>	Busardo Blanco	II
<i>Glaucidium peruanum</i>	Mochuelo del Pacífico	II
<i>Pulsatrix melanota</i>	Lechuzón Acollarado Grande	II
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	II
<i>Selenidera reinwardtii</i>	Tucancillo Collaridorado	II
<i>Pteroglossus azara</i>	Arasari Piquimarfil	II
<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Fajado	II
<i>Brotoyeris cyanoptera</i>	Perico Alicobáltio	II
<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	II
<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	II
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Aratinga Ojiblanca	II

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Se determinó un total de 20 especies que están en el Apéndice II de la CITES, en el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de

MIGRACIÓN

La presencia de las especies migratorias fue analizada en base a la guía de campo de Aves del Ecuador (R, Ridgely and P, Greenfield (2006)), identificado las siguientes especies las cuales se detallan en la Tabla B-44:

TABLA B-44: ESPECIES MIGRATORIAS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Migratoria Boreal
<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental	Migratoria Boreal
<i>Zorzal de Swainson</i>	Catharus ustulatus	Migratoria Boreal
<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita Collareja	Migratoria Boreal
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Trópica	Migratoria Austral

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las especies de aves migratorias Boreales son aves que se cría en el hemisferio norte y migran hacia el sur durante el invierno norteno (boreal), y constituyen sin lugar a duda el grupo más diverso y prominente de las aves migratorias boreales.

En el caso de aves migratorias australes se crían en el hemisferio sur y migran hacia el norte durante el invierno sureño, y en el caso de *Tyrannus melancholicus*, es una especie que ha conformado poblaciones residentes en las tres regiones del Ecuador continental

ESPECIES INDICADORAS

Las especies indicadoras fueron seleccionadas en base a los criterios Stotz et al. (1996), las mismas que cumplen con las siguientes características: típicamente ocupan uno o muy pocos hábitats, son poco comunes dentro de ese hábitat, se pueda registrar con cierta facilidad y muestran una alta sensibilidad a la alteración del hábitat, como se puede observar en la Tabla B-45:

TABLA B-45: ESPECIES MIGRATORIAS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SENSIBILIDAD	HÁBITAT	ABUNDANCIA
Patagioenas subvinacea	Paloma Rojiza	Alta	Bosque Maduro	Rara
Patagioenas plúmbea	Paloma plumiza	Alta	Bosque Maduro	Rara
Pseudastur albicollis	Busardo Blanco	Alta	Bosque Maduro	Rara
Ramphastos tucanus	Tucán Goliblanco	Alta	Bosque Maduro	Rara
Selenidera reinwardtii	Tucancillo Collaridorado	Alta	Bosque Maduro	Rara
Pteroglossus azara	Arasarí Piquimarfil	Alta	Bosque Maduro	Rara
Dryobates dignus	Carpintero Ventriamarillo	Alta	Bosque Maduro	Rara
Pyrrhura melanura	Perico Colimarrón	Alta	Bosque Maduro	Rara
Epinecophylla spodontia	Hormiguerito Submontano	Alta	Bosque Maduro	Rara
Isleria hauxwelli	Hormiguerito de Hauxwell	Alta	Bosque Maduro	Rara
Thamnophilus schistaceus	Batará Alillano	Alta	Bosque Maduro	Rara
Thamnophilus murinus	Batará Murino	Alta	Bosque Maduro	Rara
Pygiptila stellaris	Batará Alimoteado	Alta	Bosque Maduro	Rara
Dendrocincla tyrannina	Trepatronocos Tiranino	Alta	Bosque Maduro	Rara
Mecocerculus stictopterus	Piojito Alifranjeado	Alta	Bosque Maduro	Rara
Rhynchocyclus fulvipectus	Pico Plano Pechirrufo	Alta	Bosque Maduro	Rara
Lepidothrix isidorei	Saltarín Lomiazul	Alta	Bosque Maduro	Rara
Cryptopipo holoclora	Saltarín Verde	Alta	Bosque Maduro	Rara
Titira semifasciata	Titira Colinegra	Alta	Bosque Maduro	Rara
Microcerculus marginatus	Sotorrey Pechiescamado	Alta	Bosque Maduro	Rara
Tangara schrankii	Tangara Verdidorada	Alta	Bosque Maduro	Rara
Habia rubica	Tangara Hormiguera	Alta	Bosque Maduro	Rara

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Las especies indicadoras seleccionadas fueron las que están estrechamente relacionadas con ambientes no alterados, es decir habitan en bosques maduros con poca alteración como ejemplo podemos mencionar al Saltarín verde *Cryptopipo holoclora* y el Saltarín Lomiazul *Lepidothrix isidorei*, que solo habitan en bosques maduros, otras especies que son

representativas de la Amazonía como Tucan Goliblanco *Ramphastos tucanus* y Arasarí Piquimarfil *Pteroglossus azara* entre otras.

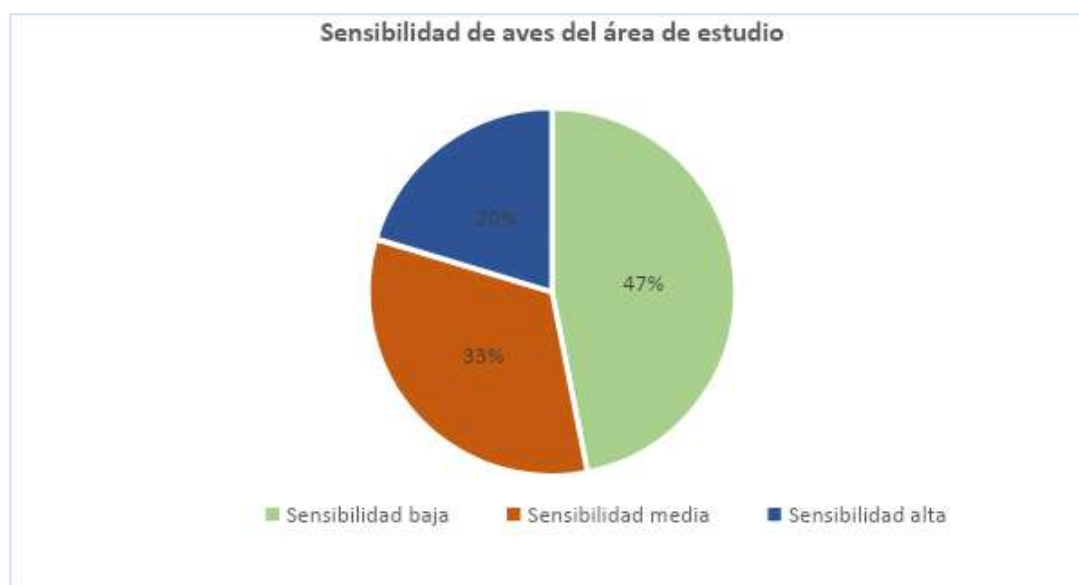
ESPECIES ENDÉMICAS

Para esta caracterización avifaunística, en el área de estudio no se registraron especies endémicas distribuidas solo para el Ecuador continental.

ESPECIES SENSIBLES

La sensibilidad es uno de los factores más importantes de análisis, en las composiciones de avifauna de estudios que se realizan en la Amazonía, ya que es ahí donde se concentra la mayoría de las especies son sensibilidad media y alta, es decir tiene una estrecha relación en habitar bosques, remanentes, corredores de conectividad lo que permita su permanencia en estos hábitats, a continuación, se presenta en la Figura B-38 la sensibilidad de aves general.

FIGURA B-38: SENSIBILIDAD DE AVES DE TODA EL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La sensibilidad en especies de aves fue determinada en base a los criterios de Stotz, *et. al.* (1996), quien señala que las aves presentan diferentes grados de sensibilidad, frente a las alteraciones del hábitat, obteniendo los siguientes resultados

Las aves con sensibilidad baja representan el 47 %, y fueron las capaces de tolerar y habitar en ambientes alterados, es decir con baja presencia de bosques maduros y conservados, como ejemplo podemos mencionar a Chachala Jaspeada *Ortalis guttata*, Garrapatero Piquiliso *Crotophaga ani*, Gavilán Campestre *Rupornis magnirostris*, Barbudo Filigrana *Capito auratus*, Loro Cabeciazul *Pionus menstruus*, Tirano Tropical *Tyrannus melancholicus* entre otros.

Las aves con sensibilidad media representan el 33%, y fueron aquellas especies de aves que pueden habitar en bosques secundarios, bordes de bosque y zonas alteradas entrópicamente, entre las especies se pueden mencionar: Paloma Perdiz Rojiza *Geotrygon montana*, Ermitaño Verde *Phaethornis guy*, Ninfa Tijereta *Thaluriana furcata*, Elanio Tijereta *Elanoides forficatus*, Tangara Paraíso *Tangara chilensis*, Tangara Azulinegra *Tangara vassorii*, Clorospingo Gorjiamarillo *Chlorospingus flavigularis*, entre otras.

Aves con sensibilidad alta representaron el 20%, y son aquellas especies de aves que habitan específicamente en bosque maduros en buen estado de conservación, es decir donde el grado de alteración es bajo, entre las especies más representativas se encuentran: Tinamú gris *Tinamus tao*, Tucan Goliblanco *Ramphastos tucanus*, Tucancillo Collaridorado *Selenidera reinwardtii*, Arasarí Piquimarfil *Pteroglossus azara*, Trepatronocos Tiranino *Dendrocincla tyrannina*, Saltarín Lomiazul *Lepidothrix isidorei*, Saltarín Verde *Cryptopipo holocloro*, Sotorrey Pechiescamado *Microcerculus marginatus*, Tangara Verdidorada *Tangara schrankii*, Tangara Hormiguera Corononinegra *Habia rubica*.

Estos resultados pueden determinar que la mayoría de las especies de aves habitan en bosques cuya estructura forestal ha cambiado por el cambio de uso de suelo, por pastizales de fincas y monocultivos como plataneras, u otros fragmentos de bosque que están en procesos de regeneración, y en áreas de bordes que bosque, por lo cual su permanencia está relacionado a estos tipos de ambientes.

ESPECIES RARAS

En base a los resultados obtenidos de acuerdo a la abundancia, las especies con 1 individuo en su población son raras y considerando que representan el 47%, este resultado estaría relacionado con su comportamiento, es decir de hábitos solitarios, dispersión en parejas, en bandadas mixtas entre otros detalles que pueden diferenciarlos.

Un ejemplo como especies rara en este caso puede ser el Trepatroncos Piquiuña *Glyphorhynchus spirurus*, Trepatronocos Tiranino *Dendrocincla tyrannina*, que son solitarios otras especies como las aves hormigueras en ocasiones se mantienen en su territorio y habitan en él, principalmente si poseen sus apreciados insectos como hormigas, entre las más raras podemos mencionar a Hormiguerito de Hauxwell *Iseria hauxwelli*, Batara Murino *Thamnophilus murinus*, Tiluchí Pechiamarillo *Herpsilochmus axillaris*, Hormigero Dorsiescamoso *Willisornis peocillinotus*.

Otras especies consideradas como raras, por ser difíciles de observar es el tinamú, en el área de estudio se registró a Tinamú Cinéreo *Crypturellus cinereus*, otras especies determinadas como raras fueron los atrapamoscas o tyránidos como lo es el Pibí Oriental *Contopus virens*, Fiofío Crestiblanco *Eleania albiceps*, esta descripción indica cómo se distribuye las especies raras en todas las familias de la riqueza total, conformando una población avifaunística heterogénea con una diversidad media.

USO DEL RECURSO

De acuerdo a preguntas realizadas a los moradores en el área de estudio los pobladores no emplean la proteína animal de la avifauna del sector como recurso de alimentación, las aves no son cazadas, sin embargo, los loros como el Loro Cabeciazul *Pionus menstruus* son empleados como mascotas y capturados de pequeños.

DISCUSIÓN

La avifauna registrada en el área de estudio posee ciertos parámetros de igualdad con las aves que habitan en todo el piso zoogeográfico Tropical Oriental, es decir los órdenes con más especies fueron Passeriformes con 66 especies y Piciformes con 11 especies; y, entre las familias con más especies estuvieron Thraupidae con 18 especies y Tyrannidae con 13 especies. Sin embargo, es importante mencionar que el hábitat y los ecosistemas de las aves del Piso Tropical Oriental, han sido drásticamente alterada por la cercanía a zonas pobladas como resultado de la colonización. Sin embargo, extensas áreas de bosque se conservan prístinas y están en las zonas más alejadas y con poca accesibilidad.

En la Lista de áreas importantes de conservación de las aves propuesta por Bird Life International se encuentra la cordillera del Kutucú donde está el ecosistema Bosque Siempreverde Piemontano de las cordilleras del Condor Kutukú. La sensibilidad alta de la avifauna registrada con el 22% fue significativa, considerando que para el piso tropical oriental la sensibilidad alta representa el 30% de todas las especies.

La familia Ramphastidae es una de las más representativas en el piso tropical oriental, en ella se encuentra el Tucan Goliblanco *Ramphastos tucanus*, especie muy grande en la amazonia ecuatoriana, de igual manera un grupo representativo fueron los trepatroncos, en el área de estudio sobresale el Trepatroncos Piquicuña *Glyohorhynchus spirurus*, el cual es una especie muy común en los bosques colinados y de tierra firme de la Amazonía. Una de las características más relevantes de la comunidad de aves registrada en el área de estudio fue la presencia de aves insectívoras que habitan en el sotobosque; es decir, los estratos bajos del suelo, siendo la familia Thamnophilidae, la cual presenta un mayor número de especies, cuando el hábitat se encuentra en buen estado de conservación, esta familia en el área de estudio represento el tercer lugar con mayor número de especies. En las áreas abiertas con presencia de pastizales y monocultivos como plataneras de fincas fue común encontrar espiguero y finalmente también existen representantes de la familia Icteridae, siendo los más representativos el Cacique Lomiamarillo *Cacicus cela* y las oropéndolas *Psarocolius angustifrons* y *P. decumanus*, que se encuentran usualmente en el dosel de los árboles distribuidos en zonas abiertas.

4.2.2.2.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En el tramo que atraviesa la construcción de la Línea de Transmisión Los Encuentros – Cumbaratza a 230kV y Línea de Transmisión Cumbaratza – Delsitanisagua a 138kV, las cuales se ubicarán en la provincia de Zamora Chinchipe, en los cantones: Zamora, Centinela del Cóndor y Yantzaza, parroquias: Los Encuentros, Yantzaza, Zumbi, Panguintza, Cumbaratza y Zamora; y en la cual se encuentran 3 tipos de ecosistemas denominados: Bosque Siempreverde Piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, Bosque Siempreverde Piemontano de las cordilleras del Condor Kutukú y zonas de intervención, registraron un total de 121 especies de aves con 33 familias, 18 órdenes, esta riqueza representan 7,31% de las especies registradas en el Ecuador, el 16,58% de las especies registradas en el piso tropical oriental y al 19,74% de la avifauna registrada en la Refugio de Vida Silvestre El Zarza.
- En el primer tramo de la construcción de la línea de transmisión, en el punto de muestreo cuantitativo No. 1, se determinaron 46 especies pertenecientes a 21 familias de 9 órdenes, las especies más abundantes fueron: Trepatronco Piquicuña *Glyphorhynchus spirurus* Zorsal de Swainson *Catharus ustulatus* Ninfa Tijereta *Thaluriana furcata*, Saltarín Verde *Cryptopipo holocloro*, Cacique Lomiamarillo

Cacicus cela, *Chachala Jaspeada* *Ortalis guttata*. El índice de diversidad de Shannon determinó una diversidad media con un valor 1,91, el índice de Simpson determinó una dominancia alta; es decir, existe una significativa probabilidad que la mayoría de individuos pertenezcan a la misma especie; así mismo, el estimador no paramétrico Chao determinó que solo falta un 10,25% para determinar la riqueza total del área de estudio, lo cual se relaciona con la curva de acumulación de especies la cual presentó una curva que casi llega a una forma de curva asintótica con los tres días de esfuerzo de muestreo.

- En el segundo tramo de la construcción de la Línea de Transmisión, en el punto de muestreo cuantitativo No. 2, se determinaron 56 especies pertenecientes a 18 familias de 8 órdenes, las especies más abundantes fueron: Arazari Piquimarfil *Pteroglossus azara*, *Pyrrhura melanura*, *Oropendola Dorsirroja* *Psarocolius angustifrons*, Cacique Lomi Amarillo *Cacicus cela*, Colibrí Ermitaño Verde *Phaethornis guy*, Tucancillo Collaridorado *Selenidera reinwardtii*, Sotorrey Montés Pechiblanco *Henicorhina leucosticta*, Pico de Hoz Colianteado *Eutoxeres condensini*, Ninfa Tijereta *Thaluriana furcata*. El índice de diversidad de Shannon determinó una diversidad media con un valor de 2,09, el índice de Simpson determinó una dominancia casi media con el 0,5; es decir, existe la posibilidad que la mayoría de individuos registrados pertenezcan a algunas especies, así mismo el estimador no paramétrico Chao determinó que solo falta un 4% para determinar la riqueza total del área de estudio, lo cual se relaciona con la curva de acumulación de especies, la cual presentó una curva que comienza a formar una curva asintótica con los tres días de esfuerzo de muestreo realizados en este día.
- En lo que corresponde al Nicho Trófico, se determinaron 7 tipos de gremios de alimentación, siendo las aves insectívoras las que mayor porcentaje presentaron con el 45%, seguido por las aves frugívoras con el 34% de las aves, las carnívoras y nectarívoras presentaron cada una el 6%, las aves granívoras representaron el 5%, las aves que se alimentan de peces presentaron el 2% al igual que las aves que se alimentan de carroña, estos resultados determinan la capacidad del área de estudio, junto con la dinámica del bosque, para proveer diferentes recursos de alimento a las aves en sus diferentes estratos.
- En lo que corresponde a la sensibilidad alta de la avifauna registrada, el resultado abarca un 20%; es decir, existe 23 especies de aves que solo pueden habitar en bosques tropicales orientales maduros con poca intervención antrópica; y, un 33% es decir, 37 especies de aves que puede habitar en bosques secundarios en regeneración, en bordes de bosques y áreas medianamente intervenidas, el porcentaje restante corresponde a especies de aves que habitan en zonas abiertas, en donde existe un cambio de uso de suelo por la actividad antrópica como fincas, pastizales, plantaciones y la presencia del bosque es baja.
- Se registraron dos especies amenazadas *Penelope barbata* y *Campylopterus villaviscensio*, en categoría de vulnerable y casi Amenazada de acuerdo a la lista Roja de Aves del Ecuador; no se registraron especies endémicas, existen 20 especies de aves en apéndice II de la CITES, cuatro especies migratorias Boreales y 1 migratoria Austral; sin embargo, en los pisos Tropical Oriental debido a su riqueza, estos datos son generalmente comunes en las aves trópicas orientales de la Amazonía.

RECOMENDACIÓN

En la zona del Punto de Muestreo Cuantitativo No. 2, ubicado en el sector de Mutintza se recomienda colocar desviadores de vuelo para las aves del sector, considerando que el

remanente de bosque colinado es muy nublado en la mañana o en todo el día, y las aves como las oropéndolas, gavilanes, gallinazos, caciques pueden colisionar entre los cables.

4.2.2.3 HERPETOFAUNA

4.2.2.3.1 METODOLOGÍA

Para el registro de la herpetofauna en los sitios de muestreo se aplicó metodologías estandarizadas, basadas y modificadas de Heyer et al. 1994 y Lips et al. 2001, aplicando las siguientes técnicas: cuantitativas y cualitativas.

a. FASE DE CAMPO

El presente trabajo se llevó a cabo en seis (6) días, del 5 al 12 de noviembre de 2021, y da a conocer el estado de conservación actual de la herpetofauna presente en dos puntos de muestreo cuantitativo y dos puntos de muestreo cualitativo, en el área de influencia de la Línea de Transmisión Los Encuentros-Cumbaratza a 230 kV y Línea de Transmisión Cumbaratza Delsitanisagua a 138 kV, ubicadas en las provincia de Zamora Chinchipe, cantones: Zamora, Centinela del Condor y Yantzaza, parroquias: Los Encuentros, Yantzaza, Zumbi, Panguintza, Cumbaratza y Zamora, en un rango altitudinal de 890 a 1219 msnm.

b. MUESTREO CUANTITATIVO

RELEVAMIENTOS DE ENCUENTROS VISUALES (REV):

La aplicación del relevamiento por encuentro visual consiste en que una persona camina a través de un área determinada o hábitat por un período de tiempo predeterminado buscando animales de modo sistemático. Esta técnica es apropiada para estudios de monitoreo e inventario (Crump y Scott, 1994).

TRANSECTOS

Los transectos lineales son recorridos o caminatas rectilíneas que se realizan para buscar, observar, escuchar y capturar anfibios o reptiles. Es la técnica más efectiva para estudiar densidades poblacionales, de herpetofauna en diferentes pisos altitudinales y diferentes tipos de hábitats (Jeager 1994). La metodología aplicada incluyó capturas diurnas y nocturnas de anfibios y reptiles en un total de 2 transectos (PMH-1 Y PMH-2). Estos transectos fueron de 500m por 4m cada uno, obteniendo un recorrido total de 4000 m².

TRANSECTOS DE FRANJA AUDITIVA (TFA)

Simultáneamente en las áreas de los transectos de registro de encuentros visuales, se aplicaron los Transectos de Franjas Auditivas (Zimmerman, 1994), el cual se fundamenta en las vocalizaciones emitidas por los machos adultos durante la época reproductiva, las cuales son específicas para cada especie. Esta técnica es muy útil en ecosistemas complejos como las selvas tropicales donde existe una elevada riqueza, varios estratos verticales y muchos microhábitats potenciales.

El número de machos vocalizando se estimó mediante un rango subjetivo de abundancia sugerido por Bishop et al., (1994), mediante los siguientes rangos:

- 1 para un individuo macho.
- 2 para un coro de 2-5 machos
- 3 para un coro de 6-10 machos
- 4 coro de >10 machos

La identificación de los cantos de los anuros se la realizó con la ayuda de la Colección de cantos del Museo de Zoología del QCAZ, la guía de cantos de Ranas de la Amazonía (Read, 2002), y la experiencia del técnico.

c. MUESTREO CUALITATIVO

PUNTOS DE OBSERVACIÓN

En estos puntos se realizó caminatas por los distintos hábitats de las áreas del proyecto propuesto, en un transecto de 200 m, donde se levantaron sustratos como troncos, piedras, hojarasca, etc., que son microhábitats donde se ocultan anfibios y reptiles.

Las identificaciones fueron realizadas utilizando bibliografía especializada (Avila-Pires 2001, Campbell y Lamar 2004, Lynch y Duellman 1997, Pérez-Santos y Moreno 1991, Peters y Orejas Miranda 1970, Peters y Donoso Barros 1970, Ron et al., 2018, Torres-Carvajal et al., 2018, Ortega-Andrade et al., 2010).

SITIO DE MUESTREO

Para la caracterización de la herpetofauna, se establecieron dos transectos de muestreo cuantitativo y dos transectos de muestreo cualitativo, donde se aplicaron los diferentes métodos para el registro de anfibios y reptiles, los cuales se dan a conocer en la Tabla B-46 a continuación:

TABLA B-46 PUNTOS DE MUESTREO CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS PARA LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES

SITIO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S				ALTITUD (MSNM)	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE MUESTREO
			INICIO		FIN				
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE			
L/T Cumbaratza – Delsintanisagua a 138 kV	06/07/08-11-2021	PMH-1	734175	9555833	734007	9555794	983	-	Cuantitativo
	08/11/2021	POH-1	729314	9551807	-	-		Áreas abiertas, pastizales	Cualitativo
L/T Los Encuentros – Cumbaratza a 230 kV	09/10/11/11/2021	PMH-2	754920	9578438	755087	9578779	1124	-	Cuantitativo
	09/11/2021	POH-2	747952	9569057	-	-	890	Áreas abiertas, pastizales	Cualitativo

Fuente: Información de Campo, noviembre 2020

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESFUERZO DEL MUESTREO

En la siguiente Tabla B-47 se detalla las horas de esfuerzo de muestreo utilizado para el levantamiento de información:

TABLA B-47: ESFUERZO DE MUESTREO DE HERPETOFAUNA

CÓDIGO	MÉTODO	NÚMERO TRANSECTO	HORAS/DÍA	NÚMERO POR DÍAS	TOTAL HORAS
PMH-1	Transecto de 500x4m de bandeo	1	8	3	24
PMH-2	Transecto de 500x4m de bandeo	1	8	3	24
POH-1	Transecto lineal 200	1	1	3	3
POH-2	Transecto lineal 200	1	1	3	3

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

d. FASE DE GABINETE**ANÁLISIS DE DATOS****RIQUEZA**

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxas bien conocidos y de manera puntual en tiempo y espacio (Moreno, 2001).

ABUNDANCIA

La abundancia total constituye el número de individuos capturados y o registrados en cada uno de los puntos de muestreo; y a su vez, en cada área analizada (Halffer et al., 2001). Se analiza la abundancia relativa (Pi) y la riqueza específica en cada sitio tratando de comparar el nivel de estructura como van fluctuando estas variables dependientes. La curva abundancia-diversidad es una herramienta empleada para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran, 1989), se basa en el cálculo de la abundancia relativa (Pi) dividiendo el número de individuos de la especie y para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$P_i = n_i/N$, donde n_i es el número de individuos de la especie i , divididos para el número total de individuos de la muestra (N)

Curva de dominancia de Especies. - La abundancia hace referencia al número de individuos por especie (Melo & Vargas, 2003).

Comprenden gráficos representativos de las especies más frecuentes dentro del transecto permitiendo identificar rápidamente los grupos dominantes y las especies raras.

ÍNDICES ESTADÍSTICOS**ÍNDICE DE SHANNON – WIENER**

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

S: # de especies

Pi: proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

Ln: Logaritmo natural.

$H' = - \sum p_i \ln p_i$ (Valencia et al.); donde pi es la proporción de individuos de la especie i divididos para el número total de individuos de la muestra (N). Ln es el logaritmo natural de pi. El valor de la fórmula describe una población infinitamente larga y resulta en el promedio de Diversidad por especie

Este índice refleja igualdad, mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, Mayor es el valor. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988) (Moreno, 2001)

TABLA B-48: INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SHANNON

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-1,5	Diversidad Baja
1,6-3,0	Diversidad Media
3,1-4,5	Diversidad Alta

Fuente: Magurran, 1989
Elaborado por: ABSEG, 2021

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1989), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 es considerada como diversidad media y los valores iguales o Mayores a 3,1 son considerados como una diversidad alta.

Es necesario mencionar que, los valores obtenidos al aplicar este índice no deberían utilizarse como criterio único y definido para expresar la biodiversidad de un área determinada, pues las escalas utilizadas en estos índices reducen el amplio espectro real de riqueza de los componentes bióticos

ÍNDICE DE SIMPSON (D)

Es una medida de Dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y reflejan más la riqueza de especies:

$$I = \sum P_i^2$$

Donde:

I = Índice de Simpson

$\sum$ = Sumatoria

P_i^2 = Proporción de individuos elevado al cuadrado

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, que provengan de la misma especie, si una especie dada i ($i=1, 2, \dots, S$) es representada en la comunidad como P_i (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, se denomina probabilidad conjunta $[(P_i) (P_i), \text{ o } P_i^2]$. El índice varía inversamente con la heterogeneidad si los valores del índice decrecen la diversidad crece, Cerón (2003) y Krebs (1985).

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa

TABLA B-49: INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SIMPSON 1 - D

VALORES	INTERPRETACIÓN
0-0.35	Diversidad baja
0.36-0.75	Diversidad Media
0.76-1	Diversidad Alta

Fuente: Granda, V & Guamán, S, 2006

Elaborado por: ABSEG, 2021

A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece, Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia. Por tanto, el índice de Simpson sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total de especies. Entonces entre más aumente el valor a uno, la diversidad disminuye (Pielou, 1969)

ÍNDICE DE CHAO1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en las muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y can Belle, 1984). S, es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de doubletons) (Corwell, 1997 y Coddington, 1994, en Moreno, 2001).

$$\text{Chao 1} = S + a^2 / 2b$$

Dónde:

S Número de especies de la muestra.

a Número de especies que están representadas sólo por un único individuo en la muestra.

b Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra

Curva de acumulación de especies. - Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado, son una potente metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Además, permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores y comparar inventarios en los que se han empleado distintas metodologías y/o diferentes niveles de esfuerzo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

e. ASPECTOS ECOLÓGICOS

Los aspectos ecológicos fueron analizados de acuerdo al trabajo de Duellman, 1978 y algunos de ellos modificados para la presente evaluación como la distribución vertical, cuyos rangos fueron modificados para describir de manera más fácil la distribución de los herpetos en los bosques.

NICHO TRÓFICO

Es el conjunto de las interrelaciones de los organismos con los factores ecológicos, que desempeña una especie en la naturaleza y determina donde pueden vivir. (Carabias et al., 2009).

Tanto anfibios como reptiles constituyen un eslabón importante en la estructura trófica, permitiendo el flujo de energía dentro del ecosistema. A nivel trófico ranas, lagartijas y serpientes de pequeño a mediano tamaño son la base de la alimentación de otros animales como de algunas aves y mamíferos. Todos los anfibios y reptiles son depredadores; los anfibios y lagartijas de pequeño a medio tamaño se alimentan de insectos y otros invertebrados (moluscos y babosas).

Se utilizó la siguiente clasificación:

- Insectívoros Generalistas
- Insectívoros especialistas
- Omnívoro
- Herbívoro
- Carnívoro Especialista
- Carnívoro generalista.

HÁBITO

Los anfibios y reptiles de acuerdo a su actividad diaria se clasificaron en:

- Diurnos-terrestres
- Diurnos-arborícolas
- Nocturnos-terrestres
- Nocturnos-arborícolas
- Diurno-nocturno-terrestre
- Diurno-nocturno-arborícola
- Nocturno-acuático
- Semiacuático-terrestre

MODOS REPRODUCTIVOS

Una manera de repartir los recursos en comunidades de anuros es a través de diferencias es el modo reproductivo. El modo reproductivo se refiere a la combinación de sitio de ovoposición y modo de desarrollo (Kattan, 1987).

Los anfibios son organismos más conspicuos y mejor estudiados que los reptiles, el análisis sobre aspectos reproductivos se limita solo a este grupo.

Para nuestro estudio nos basamos en los 11 modos reproductivos identificados por Duellman, (1978).

DISTRIBUCIÓN VERTICAL

En cuanto a la observación y registro de la herpetofauna en el área de estudio, se especifica su ubicación en función de la estratificación vertical del bosque, de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Baja 0 a 1m
- Media >1 a <4m
- Alta > 4 m

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

ESPECIES INDICADORAS

Para identificar y proponer las especies indicadoras se efectuó una evaluación, siguiendo la metodología de Villarreal et al. (2006), donde se establecen ocho criterios a ser evaluados, de los cuales se seleccionó aquellos criterios que tienen relación directa con los anfibios.

ESPECIES ENDÉMICAS

Las especies endémicas son aquellas que tienen una distribución restringida a regiones, ecosistemas, cuencas hidrográficas y otras áreas geográficas específicas¹. Representan un objeto de conservación de alto valor² debido a que su pérdida implica generalmente la disminución de genes, atributos funcionales y características ecológicas únicas que no se pueden recuperar.

Para determinar las especies Endémicas se revisó su distribución en bioweb Ecuador y en los mapas de distribución de las especies en la página web: The IUCN Red List of Threatened Species.

ESPECIES SENSIBLES

El análisis de sensibilidad biológica tiene como propósito identificar las especies y sectores más sensibles a los impactos que se generen por causa del proyecto, para lo cual utilizamos criterios para el análisis de la sensibilidad biológica utilizados por Domus, 2009.

A continuación, se detallan los criterios biológicos antes mencionados

TABLA B-50: CRITERIOS BIOLÓGICOS

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN		PUNTUACIÓN
Estatus de protección	Nivel de protección que puede recaer en una especie, definido por la categorización de especies amenazadas internacionalmente (UICN) y nacional (Libro Rojo)	Nivel de protección	En Peligro Crítico
			6
			Peligro
			5
			Vulnerable
			4
			Casi amenazada
			3
			Datos insuficientes
			2
			No evaluada
			1

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN			PUNTUACIÓN
			Preocupación menor	0
Distribución geográfica	El criterio de distribución geográfica se define en tres niveles, los que están referidos al rango de distribución que presenta cada una de las especies.	Local	Endemismo local	5
		Regional	Distribución en Sudamérica	2
		Amplia	Ampliamente distribuida	0
Uso local	Se define también en tres niveles: Uso permanente, uso estacional y especies sin uso.	Permanente	Usada durante todo el año o frecuentemente	2
		Estacional	Usado estacionalmente o solo ocasionalmente	1
		Ninguno	No usada, o muy raramente usada	0
Movilidad	El criterio de movilidad está relacionado con la habilidad del organismo para moverse o huir (escapar) a consecuencia de un disturbio en su hábitat natural.	Inmóvil	Animales pequeños con una limitada habilidad para huir desde sus zonas de refugios (Reptiles, anfibios y mamíferos pequeños) y plantas.	2 (Fauna) 1 Flora
		Móvil	En el caso de aves y mamíferos grandes, como los felinos y camélidos, que pueden escapar fácilmente de los lugares perturbados.	0

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Elaborado por: ABSEG, 2021

Se desarrolló un esquema de calificación de la sensibilidad de especies para identificar a que categorías pertenecen, donde los valores de puntuación de cada criterio descrito anteriormente son sumados para cada especie. Las especies de alta sensibilidad son aquellas que tienen un puntaje mayor o igual a 11. La sensibilidad media corresponde a las especies con un puntaje entre seis a diez, las especies con un puntaje entre uno y cinco son categorizadas como especies de baja sensibilidad y aquellas con un puntaje de cero son consideradas como no sensibles. La Tabla B-51 muestra el rango o sumatoria de cada categoría de sensibilidad.

TABLA B-51: CRITERIOS DE SENSIBILIDAD DE ESPECIES

DESCRIPCIÓN SUMA DE LOS VALORES DE SENSIBILIDAD	
PUNTUACIÓN	SENSIBILIDAD
1 a 5	Baja
6 a 10	Media
11 a más	Alta

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la siguiente Tabla de describen las categorías de sensibilidad desde el punto de vista Biótico

TABLA B-52: CALIFICACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES DESDE EL PUNTO DE VISTA BIÓTICO

CATEGORÍA	RANGO DE SENSIBILIDAD
Alta	1 o más especies de sensibilidad alta.
	12 o más especies de plantas con sensibilidad media.
	7 o más especies de animales con sensibilidad media.
Media	6 o más especies de plantas con sensibilidad media.
	4 o más especies de animales con sensibilidad media.
Baja	5 o menos especies de plantas con sensibilidad media.
	1 o no especies de animales con sensibilidad media.

Fuente: Domus Consultoría Ambiental SAC, 2009

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES RARAS

Existen varios tipos de rareza biológica, relacionados con la distribución geográfica y la abundancia de las especies (Rabinowitz et al., 1986). En general, se considera como especies raras a aquellas que tienen distribuciones restringidas, poblaciones poco abundantes o combinaciones de ambos factores. En este estudio son aquellas que presentaron solo un individuo registrado en el estudio.

ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO

Las especies de interés económico son aquellas utilizadas por la población como fuente de alimento, algunas especies de ranas, salamandras, lagartos, serpientes, tortugas y caimanes son vendidas vivas como mascota y fines de investigación, mientras que otras son aprovechadas para comercializar su carne y piel.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA AMENAZA

Las especies amenazadas son aquellas que se registran en listas especializadas sobre el tema, siendo las principales fuentes: para especies amenazadas y en peligro de extinción. El estado de conservación de los anfibios se definió en base al Global Amphibian Assessment (UICN et al., 2021), Ortega-Andrade 2021 y el de los reptiles, de acuerdo a la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (Carrillo et al., 2005). A continuación, se describen las categorías de amenaza.

En Peligro Crítico (CR). Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

En Peligro (EN). Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

Vulnerable (VU). Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

Casi Amenazada (NT). Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.

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

Preocupación menor (LC). Para especies comunes y de amplia distribución.

Dentro de esta categoría también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2017), de la cual Ecuador es país miembro. Esta convención considera tres Apéndices, como son:

- **Apéndice I.** Para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de alguna de sus partes.
- **Apéndice II.** Para especies no amenazadas, pero podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren de protección y no deben ser traficadas libremente.
- **Apéndice III.** Para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

4.2.2.3.2 USO DEL RECURSO

Se mencionaron aquellas especies que potencialmente pueden ser utilizadas por los pobladores de las comunidades locales cercanas, sean como fuente de: alimentación, medicinal, y comercio.

4.2.2.3.3 RESULTADOS

a. RESULTADOS GENERALES

Durante los seis días de muestreo cuantitativo en las dos localidades ubicadas en el área de influencia del proyecto de construcción de las líneas de transmisión Los Encuentros – Cumbaratza a 230 kV (PMH-1) y Cumbaratza – Delsitanisagua a 138 Kv (PMH-2), se obtuvo un total de 2 órdenes, 2 subórdenes, 8 familias, 3 subfamilias, 15 géneros, 21 especies y 82 individuos.

TABLA B-53: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LOS PUNTOS CUANTITATIVOS

	ANFIBIOS	REPTILES	TOTAL
Orden	1	1	2
Sub Orden	-	2	2
Familia	5	3	8
Subfamilia	-	3	3
Géneros	10	5	15
Especies	16	5	21
Abundancia	69	13	82

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

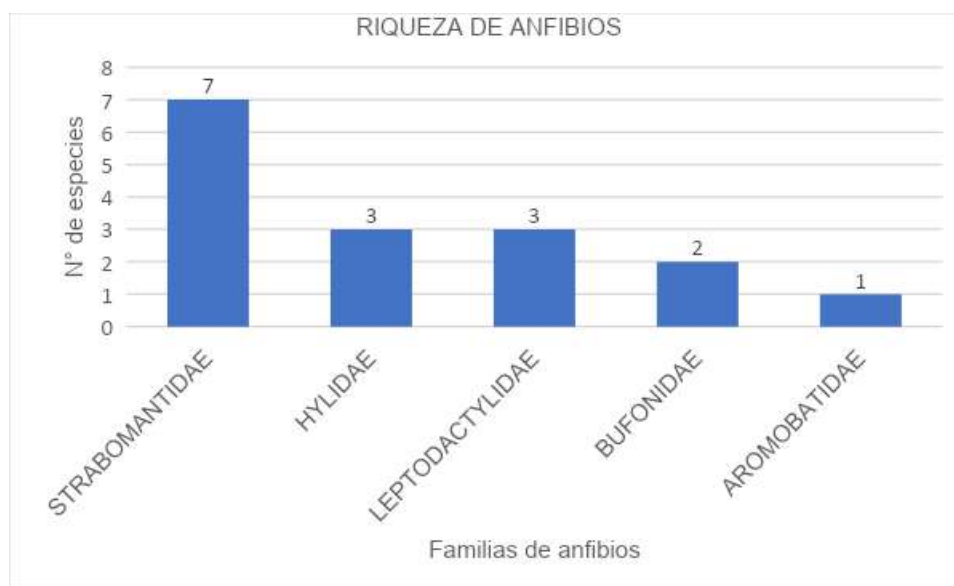
Elaborado por: ABSEG, 2021

RIQUEZA

La clase amphibia estuvo representada por un (1) orden, 5 familias, 10 géneros, 16 especies y 69 individuos obtenidos. Todos los anfibios corresponden al orden Anura (ranas y sapos). La familia más representativa de este grupo de vertebrados, en relación al

número de especies corresponde a los cutines Strabomantidae que con 7 especies aglutinó al 44% de las especies registradas, luego tenemos a las ranas arborícolas Hylidae y a las ranas mugidoras Leptodactylidae con 3 especies cada una (19%) en su composición, seguidas por los sapos Bufonidae con 2 especies (12%) registradas y por último a las ranas nodrizas Aromobatidae con apenas una especie obtenida que aportó con el 6% a la riqueza de anfibios de alcanzados.

FIGURA B-39: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS ANFIBIOS

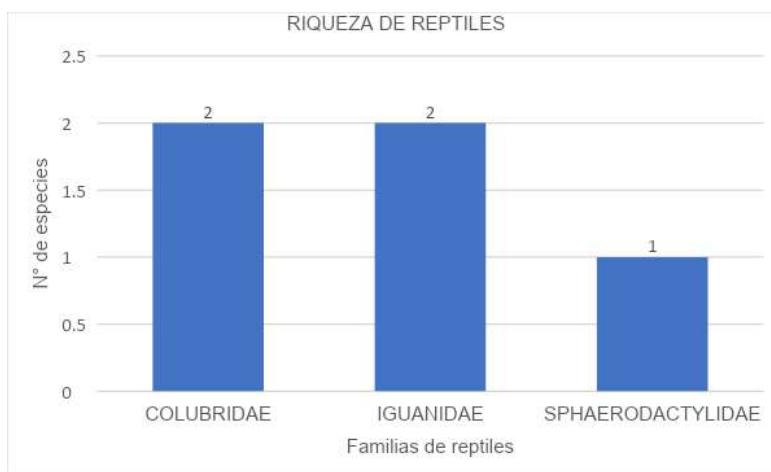


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La clase reptilia estuvo representada por un (1) orden, 2 subórdenes, 3 familias, 3 subfamilias, 5 géneros, 5 especies y 13 individuos obtenidos. Todos los reptiles obtenidos están representados por el orden Squamata, que a su vez está formado por el suborden Squamata-serpiente y Squamata-sauria. La familia más representativa de este grupo de vertebrados, en relación al número de especies corresponde los saurios Iguanidae y a los ofidios Colubridae que con 2 especies cada una aglutinaron al 40% de los reptiles obtenidos respectivamente; mientras que los saurios Sphaerodactylidae aportaron con solo una (1) especie (20%) a la riqueza de reptiles registrados en el presente estudio.

FIGURA B-40: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE REPTILES



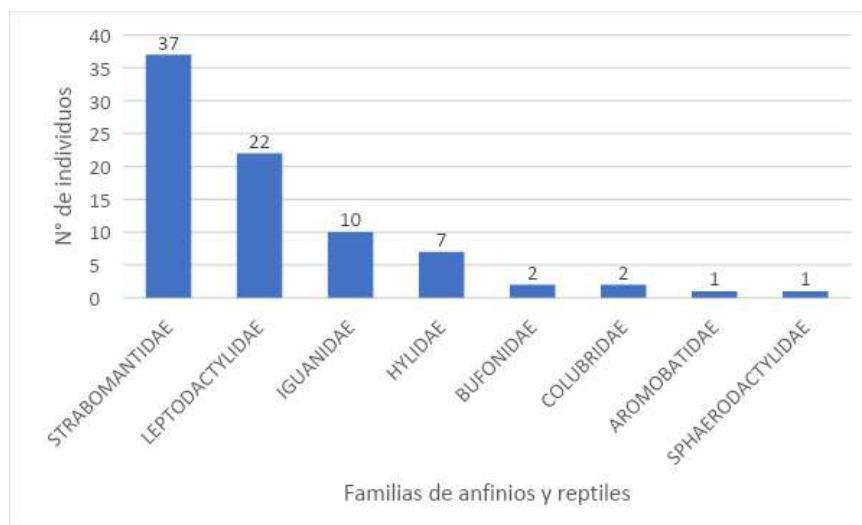
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA

Abundancia absoluta. - En lo que corresponde a abundancia absoluta de la herpetofauna registrada en los puntos de muestreo cuantitativos, los anfibios fueron más abundantes que los reptiles, ya que alcanzaron el 84.14 % de la abundancia total (69 ind. Vs 13). A escala de familias, las ranas de la familia Strabomantidae fueron las más dominantes al presentar 37 individuos registrados que corresponden al 45% de la abundancia total, luego tenemos a las ranas mugidoras Leptodactylidae con 25 individuos (26%), los saurios Iguanidae presentaron 10 individuos (12%) y las ranas arborícolas Hylidae representadas por 7 individuos (9%), los sapos Bufonidae y los ofidios de la familia Colubridae presentaron 2 individuos cada una; mientras que las familias restantes (Aromobatidae y Sphaerodactylidae) solo estuvieron representadas por un (1) individuo cada una (1%).

FIGURA B-41: ABUNDANCIA TOTAL DE LA HERPETOFAUNA EVALUADA

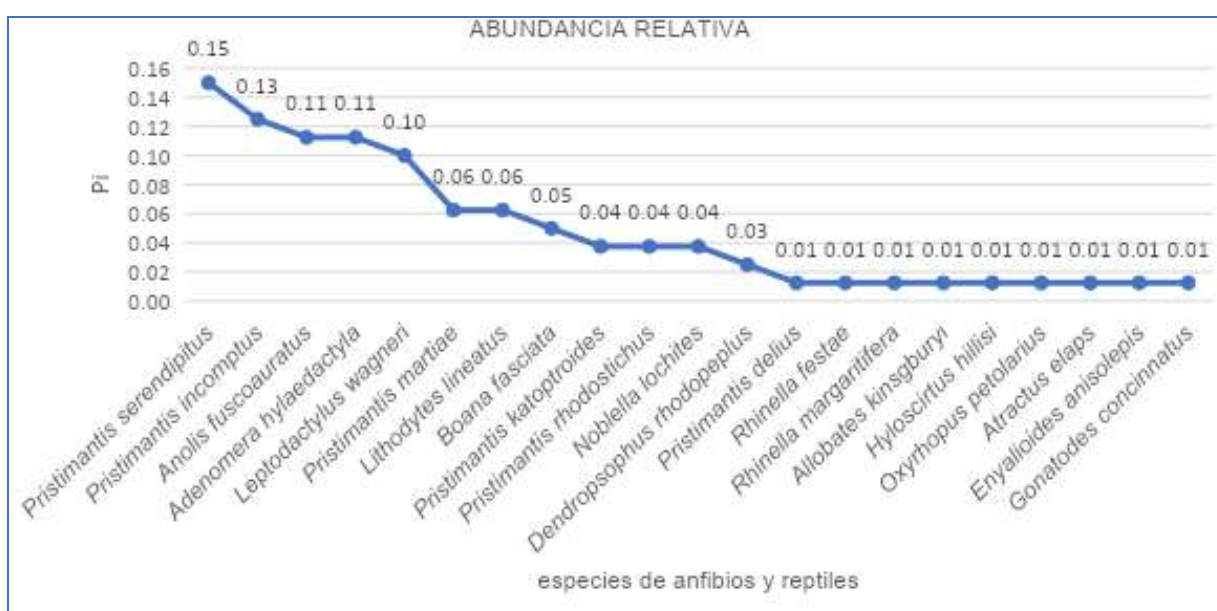


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Abundancia relativa. La abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad para la herpetofauna registrada en el proyecto Líneas de transmisión eléctrica “LOS ENCuentROS – CUMBARATZA” Y “CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA”, muestra una concentración del 42.85% de especies con baja dominancia (*Pristimantis delius*, *Rhinella festae*, *Rhinella margaritifera*, *Allobates kingsburyi*, *Hyloscirtus hillisi*, *Oxyrhopus petolarius*, *Atractus elaps*, *Enyalioides anisolepis* y *Gonatodes concinnatus*), las cuales aportan con proporciones de individuos por especie (Pi), que no superaron el 0.01 ind/sp; es decir, fueron raras en el estudio. En contraste la mayor dominancia de este ensamblaje herpetofaunístico se concentra en 5 especies (*Pristimantis serendipitus*, *P. incomptus*, *Anolis fuscoauratus*, *Adenomera hylaedactylila* y *Leptodactylus wagneri*) que aglutinaron al 58.5% de la abundancia total. El cutín de la cordillera del Colán *Pristimantis serendipitus* es la especie con mayor dominancia en el ensamblaje herpetofaunístico con un Pi de 0.15 ind/sp.

FIGURA B-42: CURVA DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADA



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

La diversidad de acuerdo a la medida de diversidad de Shannon para el área evaluada alcanzó los 2.67 bits, equivaliendo al 87% de la diversidad máxima esperada y que de acuerdo a la interpretación de Magurran (1988) corresponde a una diversidad media.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

El índice de dominancia de Simpson 1-D calculado para esta área es de 0.91, lo cual es interpretado como baja dominancia de especies y una diversidad alta.

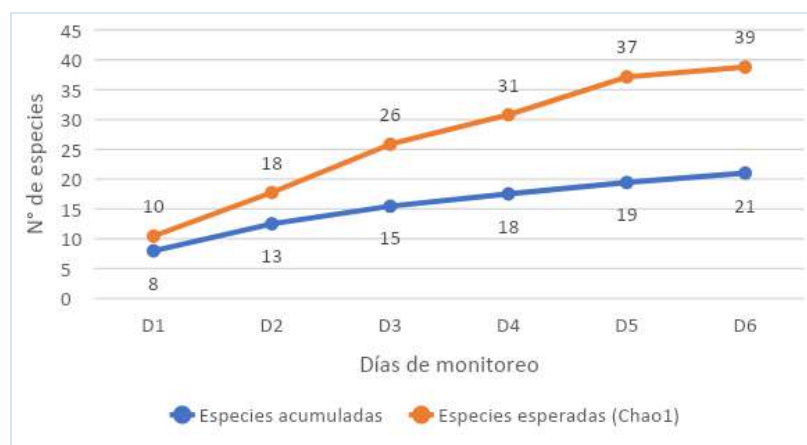
ÍNDICE DE CHAO 1

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este estudio corresponde a 39 especies, lo cual sugiere que la riqueza obtenida (21 spp.), representa el 54% de la riqueza total esperada.

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Al observar el gráfico podemos ver que la tendencia para el incremento de especies se mantiene de acuerdo a la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice Chao 1 donde nos indica que solo se obtuvo al 54% de la herpetofauna registrada.

FIGURA B-43: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA B-54: VALORES DE DIVERSIDAD

INDICADORES	VALORES
Abundancia	82
Riqueza	21
Shannon H' Log N	2.67
Shannon Hmax Log Base 2.718	3.04
Simpson 1-D	0.91
Equitatividad	0.87
Chao 1	39

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

b. MUESTREO CUANTITATIVO

- **LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA A 138 kV**

PUNTO DE MUESTREO PMH-1

Durante los tres días de muestreo cuantitativo en esta localidad de muestreo, se obtuvo un total de 2 órdenes, 2 subórdenes, 7 familias, 3 subfamilias, 10 géneros, 16 especies y 58 individuos.

TABLA B-55: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LOS PUNTOS CUANTITATIVOS

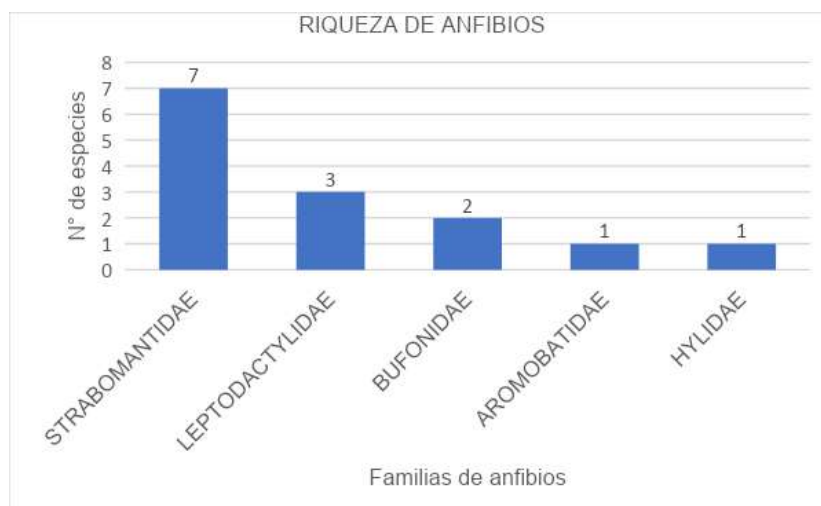
	ANFIBIOS	REPTILES	TOTAL
ORDEN	1	1	2
SUBORDEN	-	2	2
FAMILIA	5	2	7
SUBFAMILIA	-	3	3
GÉNERO	7	3	10
ESPECIES	14	3	16
ABUNDANCIA	47	11	58

Elaborado por: ABSEG, 2021

RIQUEZA

La clase amphibia estuvo representada por un (1) orden, 5 familias, 7 géneros, 14 especies y 47 individuos obtenidos. Todos los anfibios corresponden al orden Anura (ranas y sapos). La familia más representativa de este grupo de vertebrados, en relación al número de especies corresponde a los cutines Strabomantidae que con 7 especies aglutinó al 50% de los anfibios registrados, con menos de la mitad de las especies tenemos a las ranas mugidoras Leptodactylidae compuesta por 3 especies (22%), seguida por los sapos Bufonidae con 2 especies (14%); mientras que las ranas nodrizas Aromobatidae y las ranas arborícolas Hylidae presentaron una (1) especie cada una en su composición.

FIGURA B-44: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS

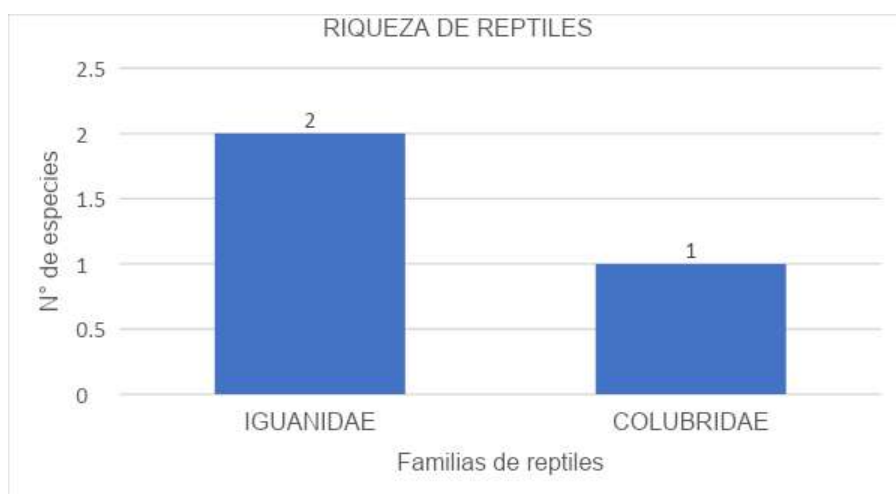


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La clase reptilia estuvo representada por un (1) orden, 2 subórdenes, 2 familias, 3 subfamilias, 3 géneros, 3 especies y 11 individuos obtenidos. Todos los reptiles obtenidos están representados por el orden Squamata, que, a su vez está formado por el suborden Squamata-serpentes y Squamata-sauria. La familia más representativa de este grupo de vertebrados, en relación al número de especies corresponde los saurios Iguanidae con 2 especies que representa al 67% de los reptiles obtenidos; mientras que los ofidios de la familia Colubridae aportaron con una (1) especie (33%) a la riqueza de reptiles obtenidos en esta localidad de muestreo.

FIGURA B-45: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE REPTILES



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA B-56: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES DEL PUNTO DE MUESTREO PMH-1

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
1	ANURA	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis martiae</i>	Cutín de Martha	captura y liberación
2			<i>Pristimantis katoptroides</i>	Cutín del Puyo	captura y liberación
3			<i>Pristimantis serendipitus</i>	Cutín de la cordillera del Colán	captura y liberación
4			<i>Pristimantis incomptus</i>	Cutín de Santa Rosa	captura y liberación
5			<i>Pristimantis rhodostichus</i>	Cutín de Tangaraná	captura y liberación
6			<i>Pristimantis delius</i>	Cutín café rayado	captura y liberación
7			<i>Noblella lochites</i>	Rana sureña de Ecuador	captura y liberación
8		BUFONIDAE	<i>Rhinella festae</i>	Sapo del Valle de Santiago	captura y liberación
9			<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	captura y liberación
10		LEPTODATYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana terrestre rayada	captura y liberación
11			<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana terrestre de Wagner	captura y liberación
12			<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Rana terrestre de André	captura y liberación
13		AROMOBATIDAE	<i>Allobates kinsburyi</i>	Rana saltarina del río topo	captura y liberación
14		HYLIDAE	<i>Boana fasciata</i>	Rana arbórea de Gunther	captura y liberación
15	SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Atractus elaps</i>	Falsa coral tierrera	captura y liberación
16	SQUAMATA-SAURIA	IGUANIDAE	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis café dorada	captura y liberación
17			<i>Enyalioides anisolepis</i>	Lagartija de palo de escamas ásperas	captura y liberación

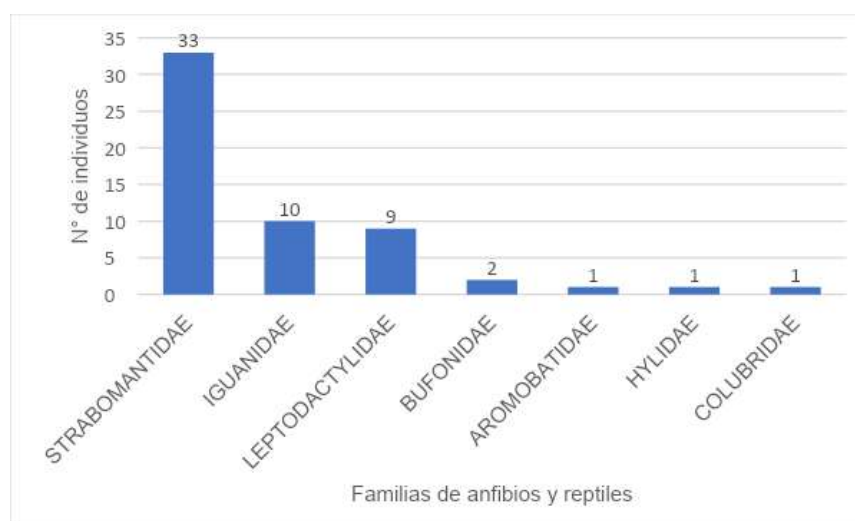
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA

Abundancia absoluta. - En lo que corresponde a abundancia absoluta de la herpetofauna registrada en los puntos de muestreo cuantitativos, los anfibios fueron más abundantes que los reptiles, ya que alcanzaron el 81% de la abundancia total (47 ind. Vs 11). A escala de familias, las ranas de la familia Strabomantidae fueron las más dominantes al presentar 33 individuos registrados que corresponden al 58% de la abundancia total, luego tenemos a los saurios Iguanidae que presentaron 10 individuos (17%), seguido de cerca por los sapos Bufonidae con 9 registros (16%). Los sapos Bufonidae presentaron 2 individuos (3%) y las ranas Hylidae y los ofidios Colubridae apenas estuvieron representados por un solo individuo cada una.

FIGURA B-46: ABUNDANCIA TOTAL DE LA HERPETOFAUNA EVALUADA

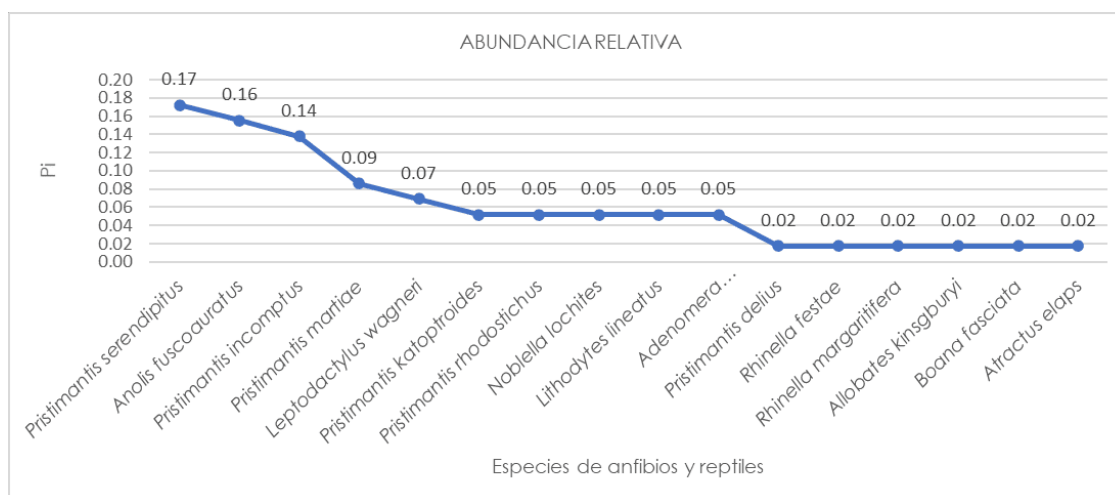


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Abundancia relativa.- La abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad para la herpetofauna registrada en el proyecto Línea de transmisión eléctrica “LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA” (PMH-1), muestra una concentración del 44% de especies con baja dominancia (*Pristimantis delius*, *Rhinella festae*, *Rhinella margaritifera*, *Allobates kingsburyi*, *Boana fasciata*, *Atractus elaps* y *Enyalioides anisolepis*), las cuales aportan con proporciones de individuos por especie (Pi), que no superaron el 0.02 ind/sp; es decir, fueron raras en el estudio. En contraste la mayor dominancia de este ensamblaje herpetofaunístico se concentra en 3 especies (*Pristimantis serendipitus*, *Anolis fuscoauratus* y *Pristimantis incomptus*) que aglutinaron al 47% de la abundancia total. El cutín de la cordillera del Colán *Pristimantis serendipitus* es la especie con mayor dominancia en el ensamblaje herpetofaunístico con un Pi de 0.17 ind/sp.

FIGURA B-47: CURVA DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADA



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

La diversidad de acuerdo a la medida de diversidad de Shannon para el área evaluada alcanzó los 2.51 bits, equivaliendo al 88% de la diversidad máxima esperada y que de acuerdo a la interpretación de Magurran (1988) corresponde a una diversidad media.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

El índice de dominancia de Simpson 1-D calculado para esta área es de 0.98, lo cual es interpretado como baja dominancia de especies y una diversidad alta.

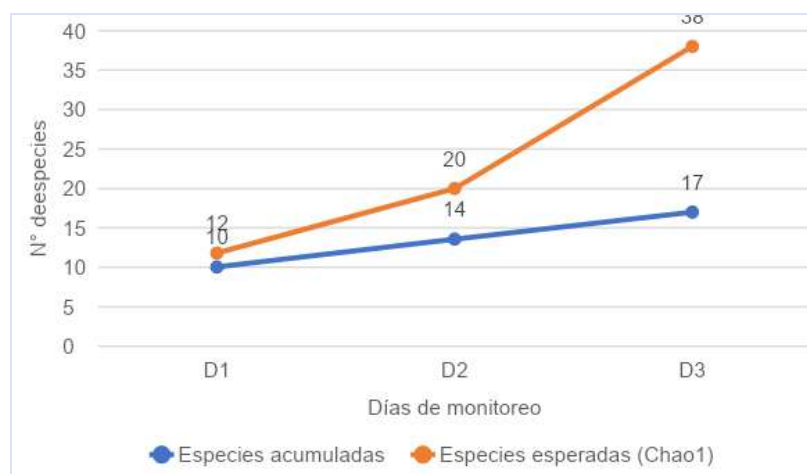
ÍNDICE DE CHAO 1

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este estudio corresponde a 38 especies, lo cual sugiere que la riqueza obtenida (17 spp.), representa el 45% de la riqueza total esperada.

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Al observar el gráfico podemos ver que la tendencia para el incremento de especies se mantiene de acuerdo a la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice Chao 1 donde nos indica que solo se obtuvo al 54% de la herpetofauna registrada.

FIGURA B-48: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA B-57: VALORES DE DIVERSIDAD

INDICADORES	VALORES
Abundancia	58
Riqueza	17
Shannon H' Log N	2.51
Shannon Hmax Log Base 2.718	2.83

INDICADORES	VALORES
Simpson 1-D	0.89
Equitatividad	0.88
Chao 1	38

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

• **LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCuentROS - CUMBARATZA A 230 kV**

PUNTO DE MUESTREO PMH-2

Durante los tres días de muestreo cuantitativo en esta localidad de muestreo, se obtuvo un total de 2 órdenes, 2 subórdenes, 5 familias, una (1) subfamilia, 9 géneros, 10 especies y 24 individuos.

TABLA B-58: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LOS PUNTOS CUANTITATIVOS

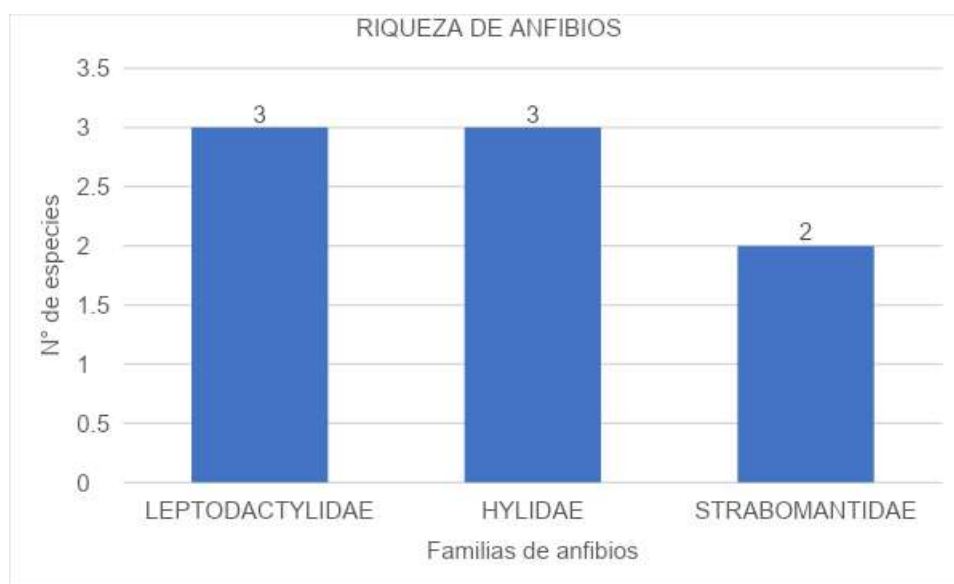
	ANFIBIOS	REPTILES	TOTAL
ORDEN	1	1	2
SUBORDEN	-	2	2
FAMILIA	3	2	5
SUBFAMILIA	-	1	1
GÉNERO	7	2	9
ESPECIES	8	2	10
ABUNDANCIA	22	2	24

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

RIQUEZA

La clase amphibia estuvo representada por un (1) orden, 3 familias, 7 géneros, 8 especies y 22 individuos obtenidos. Todos los anfibios corresponden al orden Anura (ranas y sapos). La familia más representativa de este grupo de vertebrados, en relación al número de especies corresponde a las ranas arborícolas Hylidae y a las ranas mugidoras Leptodactylidae con 3 especies cada una, aglutinando al 38% de la riqueza de anfibios obtenidos en esta localidad respectivamente, y por último la familia Strabomantidae que aportó con una (1) especie (24%) a la riqueza de reptiles obtenidos en esta localidad de muestreo.

FIGURA B-49: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La clase reptilia estuvo representada por un (1) orden, 2 subórdenes, 2 familias, una subfamilia, 2 géneros, 2 especies y 2 individuos obtenidos. Todos los reptiles obtenidos están representados por el orden Squamata, que, a su vez está formado por el suborden Squamata-serpentes y Squamata-sauria. Se registró una (1) especie de ofidio de la familia Colubridae y una (1) especie de saurio de la familia Sphaerodactylidae.

TABLA B-59: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES DEL PUNTO DE MUESTREO PMH-2

N°	ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
1	ANURA	STRABONATIDAE	<i>Pristimantis serendipitus</i>	Cutín de la cordillera del Colán	captura y liberación
2			<i>Pristimantis incomptus</i>	Cutín de Santa Rosa	captura y liberación
3		HYLIDAE	<i>Boana fasciata</i>	Rana arbórea de Gunther	captura y liberación
4			<i>Hyloscirtus hillisi</i>	Rana de torrente de Hills	captura y liberación
5			<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	Ranita bandeada	captura y liberación
6		LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodites lineatus</i>	Rana terrestre rayada	captura y liberación
7			<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Rana terrestre del Napo	captura y liberación
8			<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana terrestre de Wagner	captura y liberación
9	SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Falsa coral amazónica	captura y liberación
10	SQUAMATA-	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes</i>	Salamanquesa de	captura y

Nº	ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	SAURIA		<i>concinatus</i>	tronco	liberación

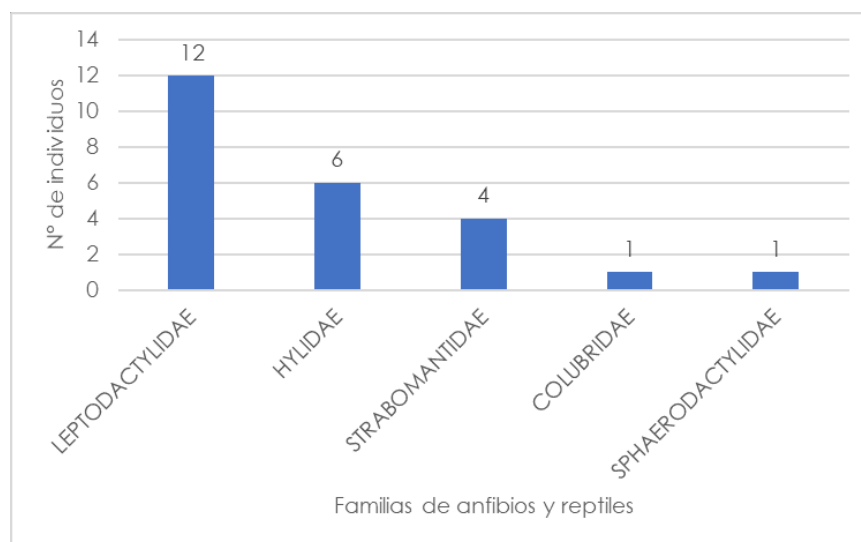
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA

Abundancia absoluta. - En lo que corresponde a abundancia absoluta de la herpetofauna registrada en los puntos de muestreo cuantitativos, los anfibios fueron más abundantes que los reptiles, ya que alcanzaron el 97% de la abundancia total (22 ind. Vs 2). A escala de familias, las ranas mugidoras Leptodactylidae fueron las más dominantes al presentar 12 individuos registrados que corresponden al 50% de la abundancia total, luego tenemos a las ranas Hylidae con 6 individuos registrados (25%), le siguen los cutines Strabomantidae con solo 4 individuos obtenidos (17%). Por última se encuentran los ofidios Colubridae y los saurios Sphaerodactylidae con solo un individuo registrado para cada una.

FIGURA B-50: ABUNDANCIA TOTAL DE LA HERPETOFAUNA EVALUADA

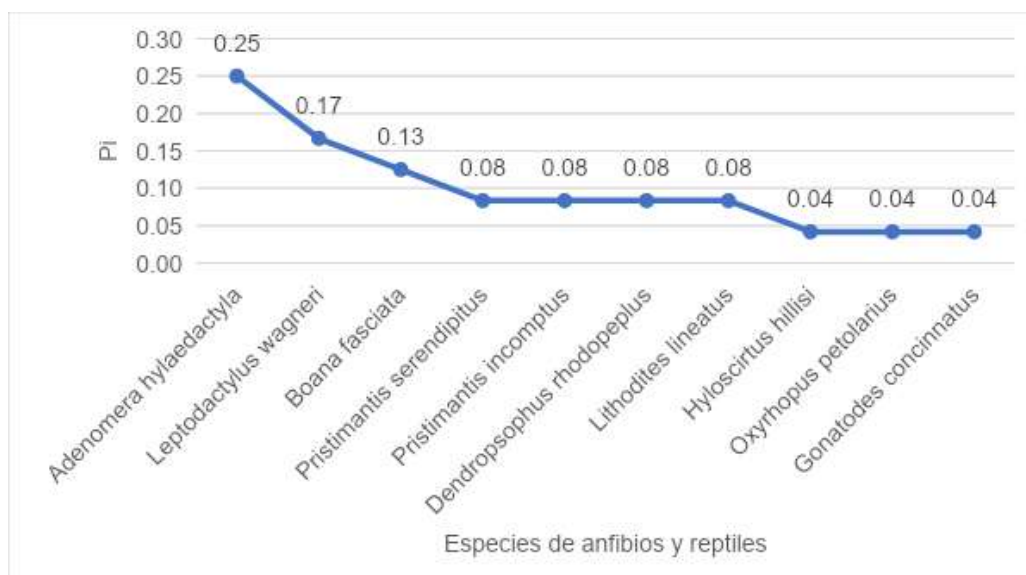


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Abundancia relativa. - La abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad para la herpetofauna registrada en el proyecto Línea de transmisión eléctrica "CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA" (PMH-2), muestra una concentración del 30% de especies con baja dominancia (*Hyloscirtus hillisi*, *Oxyrhopus petolarius* y *Gonatodes concinnatus*), las cuales aportan con proporciones de individuos por especie (P_i), que no superaron el 0.04 ind/sp; es decir, fueron raras en el estudio. La rana terrestre del Napo *Adenomera hylaedactyla*, es la especie con mayor dominancia en el ensamblaje herpetofaunístico con un P_i de 0.25 ind/sp.

FIGURA B-51: CURVA DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADA



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

La diversidad de acuerdo a la medida de diversidad de Shannon para el área evaluada alcanzó los 2.13 bits, equivaliendo al 92% de la diversidad máxima esperada y que de acuerdo a la interpretación de Magurran (1988) corresponde a una diversidad media.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

El índice de dominancia de Simpson 1-D calculado para esta área es de 0.86, lo cual es interpretado como baja dominancia de especies y una diversidad alta.

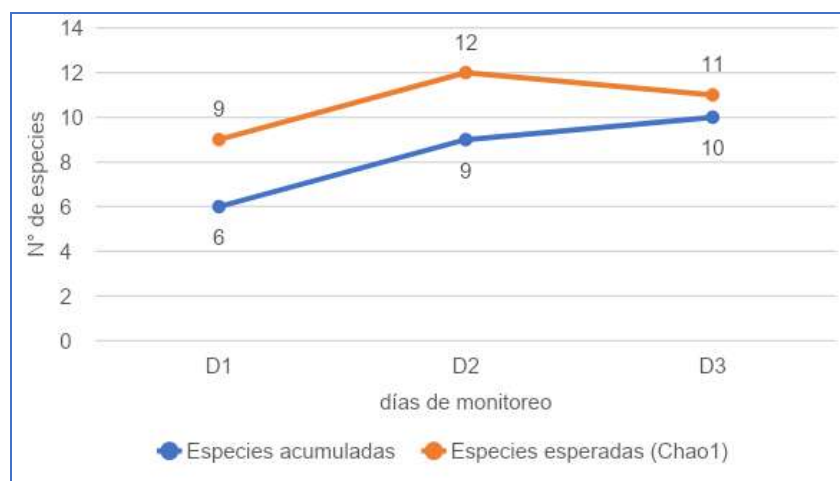
ÍNDICE DE CHAO 1

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este estudio corresponde a 11 especies, lo cual sugiere que la riqueza obtenida (10 spp.), representa el 90% de la riqueza total esperada.

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Al observar el gráfico, podemos ver que la tendencia para el incremento de especies se mantiene de acuerdo a la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice Chao 1 donde nos indica que solo se obtuvo al 90% de la herpetofauna registrada.

FIGURA B-52: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA B-60: VALORES DE DIVERSIDAD

INDICADORES	VALORES
Abundancia	24
Riqueza	10
Shannon H' Log N	2.13
Shannon Hmax Log Base 2.718	2.30
Simpson 1-D	0.86
Equitatividad	0.92
Chao 1	11

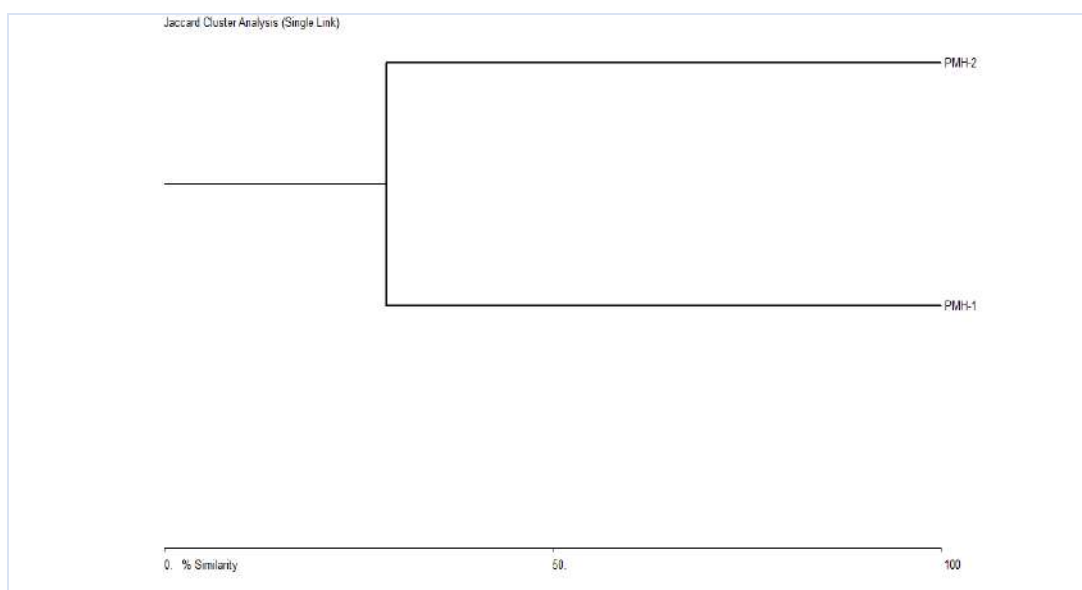
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE SIMILITUD

Con el objetivo de comparar el porcentaje de similitud entre las 2 localidades evaluadas cuantitativamente (PMH-1 Y PMH-2), se empleó el coeficiente de Jaccard y se realizó un dendrograma de similitud como método de representación gráfica usando el programa estadístico BioDiversity Pro. De acuerdo al análisis coeficiente Jaccard, para datos de presencia-ausencia, los dos puntos evaluados presentan una alta heterogeneidad en sus ambientes ya que solo alcanzan una similitud del 28.5% de similitud solo 6 especies (*Pristimantis serendipitus*, *P. incomptus*, *Lithodytes lineatus*, *Adenomera hylaedactyla*, *Leptodactylus wagneri* y *Boana fasciata*) se encontraron compartidas entre las 2 localidades evaluadas. Las diferencias en la composición de herpetos vinculados a que los dos sitios de estudio presentan diferente grado de alteración en su hábitat, siendo el punto PMH-2 el que mayor nivel de fragmentación presenta.

FIGURA B-53: DENDROGRAMA DE SIMILITUD ENTRE LAS LOCALIDADES EVALUADAS



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

c. MUESTREO CUALITATIVO

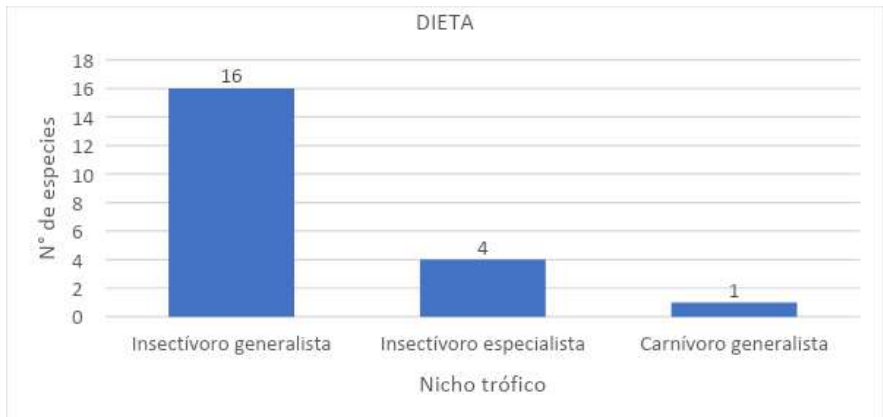
Los puntos destinados para hacer muestreo cualitativo o puntos de observación se asientan en terrenos con gran alteración antropogénica como grandes extensiones de pastizales y matorrales, por lo cual no hubo registro alguno durante los recorridos por estas localidades.

d. ASPECTOS ECOLÓGICOS

NICHO TRÓFICO

Las características tróficas de los individuos de una población representan uno de los rasgos fundamentales que permiten conocer la dinámica del arreglo comunitario al cual pertenecen (Duré, 1999, Cuevas y Martori, 2007) afirman que el estudio de los recursos alimenticios, además de aportar información relacionada con la energía que necesitan los individuos para llevar a cabo sus actividades reproductivas y su crecimiento, permite analizar las estrategias de la historia de vida relacionadas con la utilización de microhábitats. En la figura a continuación se detallan las principales dietas de los anfibios y reptiles registrados en las áreas de estudio.

FIGURA B-54: HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

La figura anterior nos muestra un dominio de especies del grupo trófico Insectívoro generalista con 16 especies (76%), les siguen las especies insectívoras especialistas con 4 registros (19%); luego se encuentran las especies carnívoras generalistas con una especie (5%). Entre las especies insectívoras generalistas cuya dieta se compone de un sin número de artrópodos, tenemos a 7 ranas de la familia Strabomantidae, 3 ranas arbóreas de la familia Hylidae, 2 ranas mugidoras Leptodactylidae, 2 de la familia Iguanidae, 1 Sphaerodactylidae, 1 Colubridae.

Las especies insectívoras especialistas estuvieron representadas principalmente por miembros de la familia Bufonidae con 2 especies, Aromobatidae y Leptodactylidae con una especie cada una, estas especies se alimentan principalmente de hormigas como es el caso de los miembros del género *Rhinella* (Coloma et al. 2019 y Menéndez-Guerrero 2001).

Los carnívoros generalistas estuvieron representados por un ofidio de la familia Colubridae, las misma que tiene variedad de presas entre ellas lagartijas, mamíferos pequeños como murciélagos y ratones, aves y huevos de lagartijas.

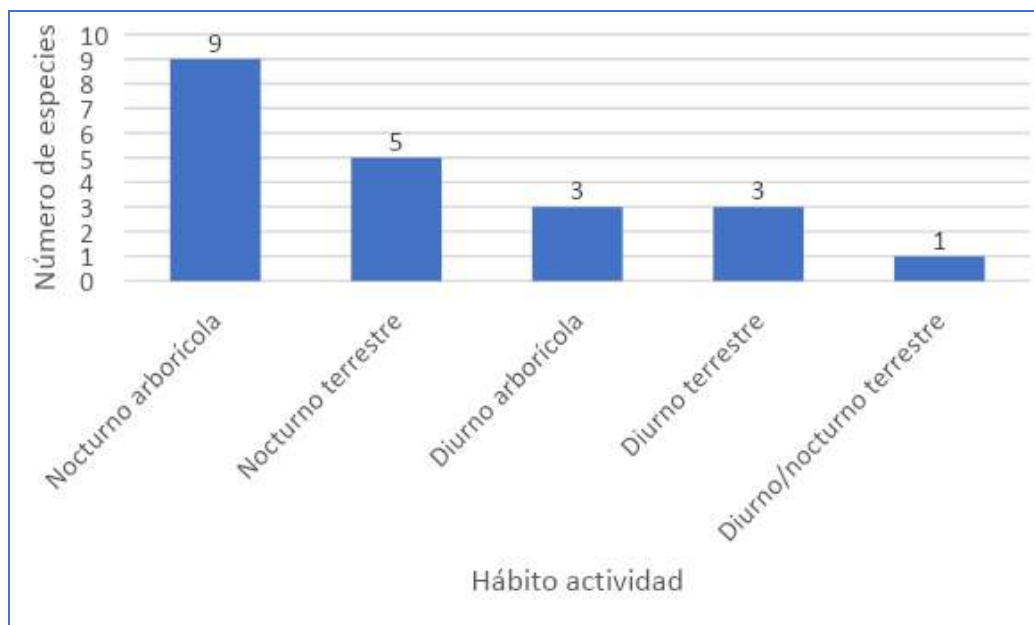
TABLA B-61: NICHOTRÓFICO DE LA HERPETOFAUNA

FAMILIAS	INSECTÍVORO GENERALISTA	INSECTÍVORO ESPECIALISTA	CARNÍVORO GENERALISTA
STRABOMANTIDAE	7		
BUFONIDAE	2	2	
LEPTODATYLIDAE		1	
AROMOBATIDAE		1	
HYLIDAE	3		
COLUBRIDAE	1		1
IGUANIDAE	2		
SPHAERODACTYLIDAE	1		

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

HÁBITO/ACTIVIDAD

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

FIGURA B-55: HABITO – ACTIVIDAD DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

De acuerdo a los datos obtenidos, las especies con actividad Nocturna arborícola dominaron con 9 especies (6 Strabomantidae, 3 Hylidae,) que representan al 43% de los registros obtenidos, 5 especies (3 Leptodactylidae, 1 Bufonidae y 1 Colubridae) que corresponden al 24% de los registros son nocturnas terrestres. Las especies de hábitos diurnos arborícolas fueron 3 (2 Iguanidae, 1 Sphaerodactylidae) al igual que las especies diurnas terrestres (1 Aromobatidae, 1 Strabomantidae y 1 Colubridae) que representaron al 14% respectivamente. Por último, las especies con hábitos diurnos y nocturnos y que son terrestres (1 Bufonidae) correspondió al 5% del total de los registros.

PATRONES DE REPRODUCCIÓN

Duellman (1978), reconoce 12 modos reproductivos para los anfibios, de estos, se reconocen 5 modos reproductivos; mientras que los reptiles presentaron un modo de reproducción:

Modo 1.-Los huevos son depositados en cuerpos de agua lóticos o lénticos, con el desarrollo de los renacuajos en el agua, las puestas grandes con huevos pequeños, aquí se agrupan 16 especies: *Rhinella festae*, *Rhinella margaritifera*, *Dendropsophus rhodopeplus* y *Boana fasciata*.

Modo 4.- Huevos depositados en la vegetación por encima de aguas lénticas, agrupaciones de huevos son moderadamente pequeñas, huevos ligeramente mayores

que aquellos depositados en el agua, los recién nacidos caen al agua para completar su desarrollo. En este modo se registró a una especie de la familia Hylidae: *Hyloscirtus hillisi*.

Modo 6.-Huevos suspendidos en nido de espuma sobre el agua. Agrupaciones de huevos son moderadamente grandes; huevos y recién nacidos son pequeños. En este modo reproductivo se registró 3 especies: *Lithodytes lineatus*, *Leptodactylus wagneri* y *Adenomera hylaedactyla*.

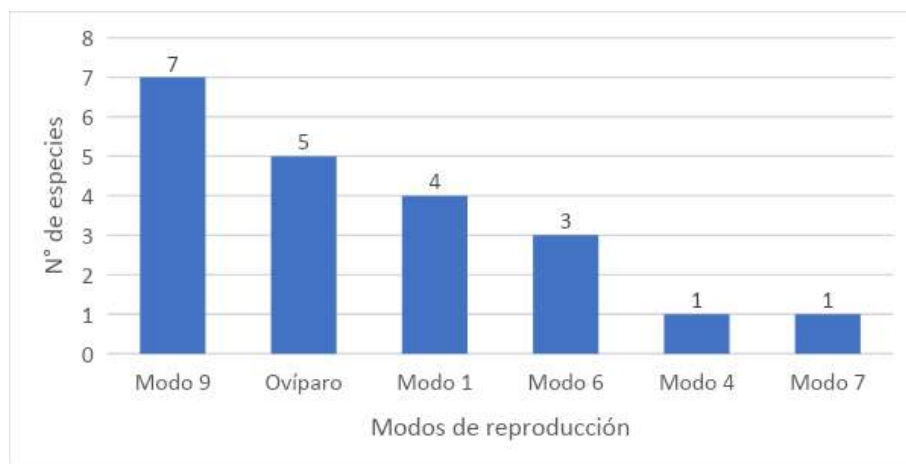
Modo 7. Huevos depositados sobre el suelo; renacuajos recién nacidos llevados en la espalda de los adultos. Agrupaciones de huevos son pequeñas; huevos y recién nacidos son relativamente grandes. Se registró una especie *Allobates kingsburyi*

Modo 9.-Huevos depositados en tierra y con desarrollo directo en pequeñas copias de los adultos, sin larvas acuáticas. Las puestas son pequeñas sin embargo los huevos son grandes. Se registró seis especies: *Pristimantis martiae*, *P. katoptroides*, *P. serendipitus*, *P. incomptus*, *P. rhodostichus*, *P. delius* y *Noblella lochites*

Para los reptiles para ellos se pudo identificar un tipo de reproducción.

Ovíparas: - Hace referencia al grupo de animales que pone huevos en los cuales la segmentación no ha comenzado o todavía no ha alcanzado un desarrollo importante. Se identificó 5 especies representando al 86.6% de los reptiles registrados: *Oxyrhopus petolarius*, *Atractus elaps*, *Anolis fuscoauratus*, *Enyalioides anisolepis* y *Gonatodes concinnatus*.

FIGURA B-56: MODOS DE LA REPRODUCCIÓN DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADA



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

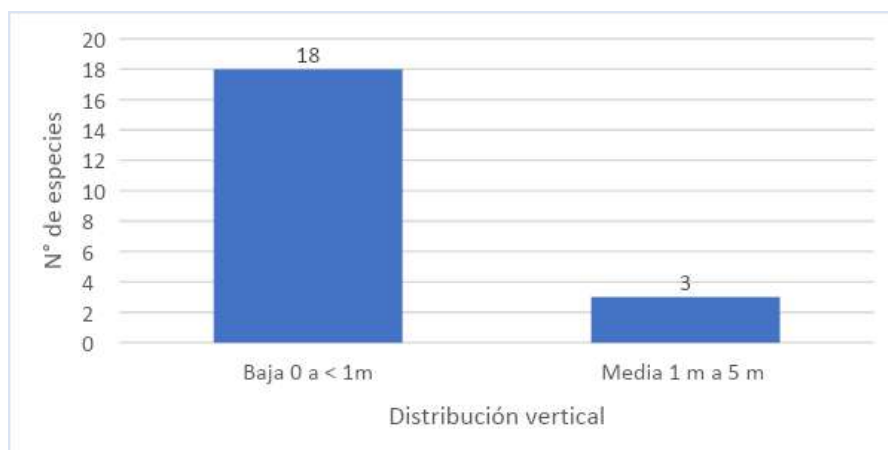
Elaborado por: ABSEG, 2021

DISTRIBUCIÓN VERTICAL

En el estrato bajo del bosque, ocultándose en la hojarasca o perchando en hojas de herbáceas en alturas inferiores a un metro, se obtuvo al 86% de los registros que corresponden a 18 especies (5 Strabomantidae, 3 Leptodactylidae, 3 Hylidae, 2 Bufonidae, 2 Colubridae, 2 Iguanidae, y un Aromobatidae).

El estrato medio estuvo representado por el 14% equivalente a 3 especies (2 Strabomantidae, 1 Sphaerodactylidae). Estas especies desarrollan su historia natural en el estrato medio del bosque, a una altura que va desde un metro hasta los 5 metros, perchando en hojas, ramas del sotobosque. En el estrato alto no se registraron especies.

FIGURA B-57: DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES OBTENIDOS



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESTADO DE CONSERVACIÓN

El conocimiento del estado de conservación de las especies de la fauna silvestre es básico para un manejo sustentable de sus poblaciones (Reca *et al.* 1994). De acuerdo al Criterio de conservación para los anfibios del Ecuador establecido por Ortega-Andrade, *et al.*, (2021), una (1) especie perteneciente a la familia Hylidae se encuentra amenazada ya que se encuentra en la categoría En Peligro Crítico (CR), dos especies (Strabomantidae) se encuentran en la categoría Vulnerable (VU), una especie (Strabomantidae) está en la categoría de Casi Amenazados (NT); las 12 especies restantes no presentan problemas de conservación ya que se encuentran en la categoría Preocupación menor (LC).

Para los reptiles se siguieron los criterios de la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (Carrillo *et al.* 2005) y de acuerdo a esta evaluación una especie de la familia Iguanidae No se Encuentra Amenazada; las 5 especies restantes no presentan problemas de conservación ya que están en la categoría Preocupación menor (LC).

Según el Estatus de Conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021) se registra una especie de la familia Strabomantidae y una especie de la familia Aromobaridae se encuentran en la categoría En Peligro (EN), una especie de la familia Hylidae, se encuentra en la categoría de Casi Amenazado (NT). Una especie de la familia Strabomantidae se encuentra en la categoría de Datos Insuficientes (DD). Tres especies (1 Hylidae, 1 Strabomantidae, 1 Colubridae) aún no están evaluadas y el resto de las especies están en la categoría Preocupación menor (LC), es decir, no presentan problemas de conservación.

De acuerdo al Convención Internacional para el Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES 2021) no se registraron especies en ningún Apéndice II del CITES.

A continuación, en la siguiente tabla se detallan las especies y sus estatus de conservación.

TABLA B-62: CATEGORÍA DE AMENAZAS DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES

ESPECIE	DISTRIBUIDOR	ESTATUS DE CONSERVACIÓN			
		UICN (2021)	LIBRO ROJO (EC)	CITES	SENSIBILIDAD
<i>Pristimantis martiae</i>	EC-COL	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Pristimantis katoptroides</i>	EC-PE	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Pristimantis serendipitus</i>	EC-PE	EN	VU	ninguno	Media
<i>Pristimantis incomptus</i>	EC-PE	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Pristimantis rhodostichus</i>	EC-PE	LC	NT	ninguno	Media
<i>Pristimantis delius</i>	EC-PE	DD	LC	ninguno	Media
<i>Noblella lochites</i>	EC	LC	VU	ninguno	Media
<i>Rhinella festae</i>	EC-PE	LC	LC	ninguno	Media
<i>Rhinella margaritifera</i>	SA	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Lithodytes lineatus</i>	SA	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Leptodactylus wagneri</i>	SA	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	SA	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Allobates kingsburyi</i>	EC	EN	LC	ninguno	Media
<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	SA	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Hyloscirtus hillisi</i>	EC	NE	CR	ninguno	Alta
<i>Boana fasciata</i>	EC-PE	NT	LC	ninguno	Baja
<i>Oxyrhopus petolaris</i>	A	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Atractus elaps</i>	SA	NE	LC	ninguno	Baja
<i>Anolis fuscoauratus</i>	SA	LC	LC	ninguno	Baja
<i>Enyalioides anisolepis</i>	EC-PE	NE	NE	ninguno	Media
<i>Gonatodes concinnatus</i>	SA	LC	LC	ninguno	Baja
Distribución: A=Neotrópico; SA=Sudamérica; COL=Colombia; EC=Ecuador; PE=Perú. Lista roja UICN 2021; Lista roja Anfibios del Ecuador (Ortega et al. 2021) y Lista roja Reptiles Ecuador (Carrillo et al. 2005); CR=Peligro crítico; EN=En peligro; VU=Vulnerable; NT=Casi amenazada; DD=Datos insuficientes; NE= No Evaluada; LC=Preocupación menor.					

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES SUGERIDAS PARA FUTUROS MONITOREOS

No es posible monitorear todas las especies de anfibios y reptiles, pues la mayoría se presentan con bajas densidades o son evasivas, de acuerdo al método de muestreo que se emplee. En la mayor parte de la fauna silvestre, se requiere consideraciones especiales para su estudio debido a sus bajas densidades, dificultad de detección mediante métodos estándar de muestreo o de identificación segura en el campo, por lo que se recomienda trabajar con indicadores biológicos.

La información generada a través de las unidades muestrales en el área muestreada nos sugiere a *Pristimantis serendipitus*, *Pristimantis incomptus* y *Anolis fuscoauratus* como especies sugeridas para futuros monitoreos ya que fueron las especies más conspicuas a escala de abundancia en los puntos de muestreo realizados. Además, es importante monitorear la presencia de *Hyloscirtus hillisi* y *Pristimantis serendipitus* ya que se encuentran amenazadas de acuerdo a su estado de conservación

ESPECIES INDICADORAS

Un buen indicador biológico debe cumplir con características tales como que debe ser cuantificable, que el efecto del contaminante sobre la especie se pueda predecir y modelar a futuro, que la especie tenga poca adaptación, poco rango de movilización y que se pueda identificar a nivel de especie (Pingata 2003).

Hay especies que serían indicadoras de la calidad de hábitat. Esta discriminación se la haría en base al modo reproductivo, siendo las especies de reproducción en aguas lénticas las más comunes, que no indican necesariamente un ambiente saludable como los miembros de las familias Hylidae (*Dendropsophus* spp., *Scinax*, *Boana* spp.) y *Leptodactylidae*, versus las especies que se reproducen mediante huevos en la hojarasca que indican ambientes saludables como los miembros de la familia *Strabomantidae* (Lynch y Duellman 1980; Gluesenkamp y Guayasamín 2008) que en este estudio corresponden al 11.7% de los registros.

Considerando la extrema susceptibilidad de algunas especies incluidas en los enunciados anteriores y coincidiendo con Pearson (1995), consideramos a las especies de la familia *Aromobatidae* y *Dendrobatidae* como indicadoras de hábitats con un bajo grado de alteración; estas familias representan al 9.4% de los registros. Estas familias son relativamente fáciles de avistar y debido a las estrategias reproductivas que emplean, pueden presentar variaciones en sus valores de abundancia relativa y en presencia o ausencia de especies, proyecciones válidas que podrían reflejar alteraciones en la ecología del bosque y de las comunidades de herpetofauna. No se sugiere el empleo de especies, que a pesar de ser consideradas de ambientes clímax, presentan valores de frecuencia relativa baja o son de difícil encuentro.

En lo que respecta a la categoría de especies indicadoras de ambientes alterados o de áreas abiertas ya sean natural o artificialmente como claros de bosque y borde de bosque, se registraron a: *Leptodactylus wagneri*, *Adenomera hylaedactyla* y *Dendropsophus rhodopeplus*.

Especies que tienen un alto grado de importancia dentro de esta zona fue principalmente la rana arborícola *Hyloscirtus hillisi*, ya que el tamaño de la población es desconocido, la evidencia disponible sugiere baja abundancia poblacional. La destrucción y fragmentación del hábitat es evidente a 3.5 km de uno de los sitios de colección acorde con el mapa del Ministerio del Ambiente de 2013. Debido a su rango de distribución limitado y por la destrucción del hábitat por actividad minera, se la asignó a la categoría En peligro crítico (Ron et.al 2021)

Otras especies importantes debido a su sensibilidad y estado de conservación fueron: *Pristimantis serendipitus* y *Allobates kingsburyi*, las mismas que se encuentran En Peligro. Y *Noblella lochites* que se encuentra Vulnerable. Estas especies habitan bosques en buen estado de conservación.

ESPECIES ENDÉMICAS

Sierra et al., 1999 indica que el endemismo es la presencia exclusiva de una especie en un determinado lugar geográfico. Las especies pueden ser endémicas de un continente, de un país, de una región o hasta de un hábitat. Con el antecedente anterior, en las áreas de estudio se registró 3 especies endémicas que representan al 14% de las especies registradas, 9 especies presentan endemismo regional y corresponden al 43% de los registros y se encuentran distribuidas entre Colombia Ecuador y entre Perú y Ecuador. El resto de especies presentan una amplia distribución en la selva sudamericana.

TABLA B-63: ESPECIES ENDÉMICAS ANFIBIOS Y REPTILES

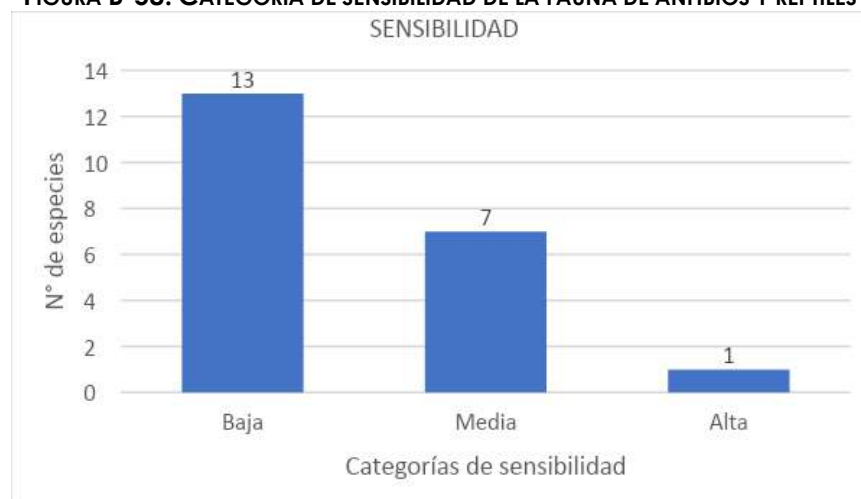
Nº	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
1	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis martiae</i>	Cutín de Martha	EC-COL
2	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis katoptroides</i>	Cutín del Puyo	EC-PE
3	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis serendipitus</i>	Cutín de la cordillera del Colán	EC-PE
4	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis incomptus</i>	Cutín de Santa Rosa	EC-PE
5	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis rhodostichus</i>	Cutín de tangarana	EC-PE
6	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis delius</i>	Cutín café rayado	EC-PE
7	STRABOMANTIDAE	<i>Noblella lochites</i>	Rana sureña de Ecuador	EC
8	BUFONIDAE	<i>Rhinella festae</i>	Sapo del Valle de Santiago	EC-PE
9	AROMOBATIDAE	<i>Allobates kingsburyi</i>	Rana saltarina del río topo	EC
10	HYLIDAE	<i>Hyloscirtus hillisi</i>	Rana de torrente de Hills	EC
11	HYLIDAE	<i>Boana fasciata</i>	Rana arbórea de Gunther	EC-PE
12	IGUANIDAE	<i>Enyaliodes anisolepis</i>	Lagartija de palo de escamas ásperas	EC-PE

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES SENSIBLES

De acuerdo a Sarmiento (2000), la sensibilidad es la capacidad del sistema de captar cualquier acción producida por una excitación o disturbio. Sierra et al., (1999), indica que las especies sensibles son aquellas que pueden presentar problemas de conservación en momentos en los cuales su ambiente se encuentra disturbado. Con estos antecedentes, en la siguiente figura se indica la herpetofauna de acuerdo a las categorías de sensibilidad.

FIGURA B-58: CATEGORÍA DE SENSIBILIDAD DE LA FAUNA DE ANFIBIOS Y REPTILES

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La figura anterior nos indica la dominancia de la categoría de sensibilidad baja con 13 especies (3 Strabomantidae, 3 Leptodactylidae, 2 Hylidae, 2 Colubridae, 1 Bufonidae, 1 Iguanidae, 1 Sphaerodactylidae) que representaron al 62% de las especies registradas. Estas especies, presentan una amplia distribución en la selva sudamericana; además, presentan hábitos generalistas por lo que pueden estar tanto en bosques maduros como bosques secundarios, bordes de bosque y áreas abiertas naturales o artificiales.

Siete especies (4 Strabomantidae, 1 Bufonidae, 1 Aromobatidae, 1 Iguanidae) corresponden al 33% de los registros y presentan sensibilidad media. Estas especies presentan distribución endémico regional, se desconoce su estado de conservación o están casi amenazadas y se encuentran en bosques primarios y secundarios, pero no en áreas fragmentadas. Por último, el 5% de las especies fueron de sensibilidad alta (*Hyloscirtus hillisi*) en las localidades de monitoreo.

ÁREAS SENSIBLES

De acuerdo a los criterios de sensibilidad explicados en la parte de metodología tenemos especies con sensibilidad alta y media. Especialmente en el punto de muestreo PMH-2 (Cumbaratza-Delsintanisagua), donde se registró a *Hyloscirtus hillisi*, esta es una especie catalogada como en Peligro Crítico de acuerdo a la lista roja de anfibios del Ecuador.

ESPECIES RARAS

Nueve especies que corresponden al 30% de la herpetofauna registrada presentaron solo un individuo siendo raras en el monitoreo.

TABLA B-64: ESPECIES RARAS DURANTE EL MONITOREO

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
AMPHIBIA	ANURA	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis delius</i>	Cutín café rayado
		BUFONIDAE	<i>Rhinella festae</i>	Sapo del Valle de Santiago
			<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano
		AROMOBATIDAE	<i>Allobates kinsburyi</i>	Rana saltarina del río topo
		HYLIDAE	<i>Hyloscirtus hillisi</i>	Rana arbórea de Gunther
REPTILIA	SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Falsa coral amazónica
			<i>Atractus elaps</i>	Falsa coral tierrera
	SQUAMATA-SAURIA	IGUANIDAE	<i>Enyalioides anisolepis</i>	Lagartija de palo de escamas ásperas
		SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Salamanquesa de tronco

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO

A nivel mundial, diferentes especies de anfibios y reptiles han sido usadas por las comunidades humanas desde hace siglos para su subsistencia (Gerdes et al., 1985; Klemens and Thorbjarnarson, 1995; Hirth et al., 1999; Hoffman et al., 2000; Hoffman, 2008). Muchos de estos organismos tienen un valor económico directo para las sociedades, quienes encuentran en ellos fuentes de alimentación, medicamentos, materiales para la

elaboración de ropa, artesanías y construcción, así como también intereses estéticos, culturales y científicos (Mittermeier et al., 1992; Collins and Crump, 2009). Bajo este contexto no se registró especies de interés económico en los sitios evaluados.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA DE AMENAZA

Luego de revisar las listas rojas para los anfibios (Ortega et al. 2021 y reptiles (Carrillo et al. 2005) del Ecuador, tenemos en el estudio 3 especies amenazadas, una de estas, en la categoría En Peligro Crítico (CR) y las dos en la categoría Vulnerable (VU).

TABLA 4-65: ESPECIES AMENAZADAS

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LISTA ROJA ECUADOR
AMPHIBIA	ANURA	STRABOMANTIDAE	<i>Pristimantis serendipitus</i>	Cutín de la cordillera del Colán	VU
			<i>Noblella lochites</i>	Rana sureña de Ecuador	VU
		HYLIDAE	<i>Hyloscirtus hillisi</i>	Rana de torrente de Hills	CR

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

e. USO DEL RECURSO

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los pobladores que habitan en las cercanías de los sitios de muestreo, no se conoce de ninguna especie que sea consumida como proteína animal, medicina u otro uso, ya que las comunidades ahí presentes ahora poseen facilidades en lo que se refiere a productos y servicios de primera necesidad por lo que ya no recurren a la caza de especies de anfibios y reptiles como fuente de subsisten.

f. DISCUSIÓN

De acuerdo a Didham y Lawton 1999, la fragmentación de los bosques provoca modificaciones en el microclima interno, por incremento de la insolación y la exposición al viento, en los fragmentos. Como consecuencia, los regímenes de humedad y temperatura se ven alterados en el fragmento boscoso (Lovejoy et al., 1986). Estos cambios podrían tener efectos en las áreas de estudio sobre la estructura y composición de la vegetación, con las siguientes repercusiones sobre la comunidad faunística asociada (Palik y Murphy, 1990; Baldi, 1999). De acuerdo a estos contextos, si en un futuro mediano se desarrollaran actividades antrópicas vinculadas a la deforestación producto de actividades vinculadas con las líneas de transmisión, podrían generar la fragmentación de hábitats, lo que a su vez originaría cambios en los hábitats y microhábitats de anfibios y reptiles, repercutiendo en la disminución de la riqueza de este grupo faunístico.

Pocos estudios son comparables, por cuanto existen diferencias en el esfuerzo empleado y el tamaño del área de estudio. En el presente estudio se registro 82 individuos que corresponden a 2 órdenes, 8 familias, 15 géneros y 21 especies (16 anfibios y 5 reptiles) obtenidas entre los dos puntos de muestreo cuantitativo. El número de especies registrado corresponde al 1.8% de la herpetofauna del Ecuador, al 7.92% de la herpetofauna del

Bosque pie montano oriental y que además se asemeja al número de registros reportados por Armijos y Patiño en la Estación el Padmi en el 2010.

Más de la mitad de las especies registradas presentan endemismo local y regional ya que se tratan de especies compartidas entre Ecuador y Perú y otras que solo se distribuyen en Ecuador. Además, están relacionadas con hábitats poco o medianamente fragmentados, especialmente las especies de la familia Strabomantidae que en este estudio alcanzaron el 33% de los registros. Cuatro especies se encuentran asociadas a cuerpos de agua *Allobates kingsburyi*, *Dendropsophus rhodopeplus*, *Boana fasciata* e *Hyloscirtus hillisi*. Esta última especie es de gran interés ya que se encuentra en peligro crítico de extinción. La presencia de tres especies amenazadas que aglutinan al 14% de los registros hacen que esta localidad de estudio presente una sensibilidad media-alta a actividades de desbroce de vegetación principalmente.

Los registros de la herpetofauna del área evaluada confirman los enunciados sobre la diversidad del bosque húmedo tropical, es decir, la presencia de pocas especies Dominantes y muchas especies Raras.

4.2.2.3.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se expresan a continuación se basan en los resultados obtenidos en el estudio a corto tiempo para levantar la Línea Base del presente trabajo y por lo tanto debe tomarse con la debida precaución, ya que sería incorrecto esperar que estos sean resultados definitivos y menos aún generalizados a otras áreas. Se debe entender que los resultados obtenidos son preliminares a los definitivos y están determinados por las condiciones locales de los sitios evaluados, así como las condiciones ambientales del momento de muestreo, por lo que las generalizaciones solo son factibles al Área de Influencia Directa de cada localidad donde se desarrolló el estudio.

- En seis días de monitoreo logramos registrar la presencia de 82 individuos (69 anfibios y 13 reptiles) y una riqueza de 21 especies (16 anfibios y 5 reptiles). Pocas especies fueron dominantes en la estructura comunitaria (altas proporciones poblacionales sobre las demás especies), cinco especies fueron las más dominantes en el ensamblaje con el 59% de la abundancia total, *Pristimantis serendipitus* es la especie más dominante de la comunidad de anfibios y reptiles evaluados.
- El punto de muestreo PMH-1 fue la localidad con mayor riqueza y diversidad debido al mejor estado de conservación ya que alberga fragmentos de bosque medianamente intervenidos donde se refugian las especies con hábitos climax, mientras que en el punto de muestreo PMH-2 existe mayor intervención antrópica, quedando pocos remanentes de vegetación natural.
- La diversidad registrada en las dos localidades de muestreo corresponde a diversidad media y que alcanzan un promedio del 90% de la diversidad máxima esperada para cada punto evaluado; mientras que la diversidad de Simpson 1-D nos sugiere una diversidad medianamente alta. En cuanto al índice de Chao 1 calculado para cada localidad vemos que en la primera localidad solo se alcanza el 45% de las especies esperadas, lo que nos sugiere que se debe hacer más puntos de muestreo y en temporadas diferentes hasta alcanzar la riqueza esperada. Para el punto de muestreo PMH-2 el número de especies registrado

corresponde a mas del 90% de las especies esperadas, esto por la fragmentación de esta área de estudio

RECOMENDACIONES

- La forma específica en que la actividad en el área de estudio pueda afectar a una comunidad tan compleja de anfibios y reptiles, es difícil de predecir. Ésta debe estar respaldada por un sólido conocimiento de su ensamblaje e historia natural, lo cual sólo puede determinarse mediante un programa de monitoreo a largo plazo de las poblaciones de herpetofauna en el área.
- Para que las poblaciones de anfibios y reptiles se mantengan saludables, la conservación de los bosques es esencial. Los ríos y riachuelos deben estar rodeados por vegetación nativa y estar libres de contaminantes, por lo que se deben evitar actividades como la minería, la agricultura y la ganadería.
- Se debe considerar un plan de monitoreo a largo plazo de las poblaciones de herpetofauna en el área de influencia del proyecto, aplicando la misma metodología del presente estudio para cada punto de muestreo
- Los monitoreos deberían realizarse al menos dos veces al año (cada seis meses), para eliminar el sesgo y para cubrir diferentes condiciones climáticas. Se debe tomar en cuenta, durante los monitoreos, la dinámica de las poblaciones de especies consideradas bioindicadoras y que están en peligro de extinción.
- Se deben desarrollar protocolos de acción en el caso de encontrar serpientes en las áreas del proyecto y carreteras, con el fin de evitar sacrificarlas; y, sobre cómo prevenir y que hacer en caso de mordedura de serpientes.

4.2.2.4 ENTOMOFAUNA

4.2.2.4.1 METODOLOGÍA

a. FASE DE CAMPO

La fase de campo se llevó a cabo del 5 al 12 de noviembre de 2021, en donde se establecieron dos puntos de muestreo cuantitativo y cuatro puntos de muestreo cualitativos, los cuales estuvieron distribuidos dentro del área de influencia de la línea de transmisión Los Encuentros-Cumbaratza a 230 kV y Cumbaratza- Delsintanisagua a 138 kV, en estos se consideraron las áreas conservadas e intervenidas a fin de obtener datos de la entomofauna existente en el sector.

b. MUESTREO CUANTITATIVO

TRAMPAS PITFALL

Se colectaron los escarabajos copronecrófagos (Coleoptera: Familia Scarabaeidae, subfamilia Scarabaeinae) mediante trampas Pitfall o de caída con cebo: pescado en descomposición y heces humanas, para lo cual en cada sitio de muestreo se estableció un transecto de aproximadamente 200 m de longitud x 4 m de ancho; a cada lado del eje del transecto se colocaron 10 trampas pitfall separadas una de otra por 20 m. (Cultid, y otros, 2012). La instalación de trampas de caída o trampas pitfall consiste en colocar a nivel del suelo tarrinas de plástico de 120 mm de diámetro por 140 mm de profundidad. En

total, se colocaron 20 trampas: 10 con camarón en descomposición y 10 con heces humanas. Las trampas (tarrinas) son de plástico y no permiten que los escarabajos suban por sus paredes ya que poseen una superficie lisa, lo cual evita que los individuos se escapen de la trampa. Este método recoge la fauna de la superficie del suelo y permite conocer la composición de la comunidad de insectos copronecrófagos presentes, al igual que la densidad y actividad de los organismos en un periodo de tiempo de 48 horas.

Transcurrido este tiempo, los escarabajos depositados en cada trampa pitfall fueron identificados por morfoespecies y contabilizados. Se tomaron fotografías de los especímenes y fueron liberados en el mismo sitio.

Los escarabajos copronecrófagos fueron identificados taxonómicamente mediante el uso de claves e ilustraciones tales como: *Scarabaeinae dung beetles from Ecuador: a catalog nomenclatural acts, and distribution records* (Chamorro, Marín, Ansejo, & Vaz de Mello, 2019) Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia (Medina & Lopera, 2000). Los subgéneros *Callyboma*, *Hybomidium* y *Telhyboma* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Deltotichilum*) en Colombia (González, Molano, & Medina, 2009) y Los escarabajos del género *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera: Scarabaeidae) de Colombia (Camero, 2010).

TRAMPAS VAN SOMEREN RYDON (VSC)

A lo largo de un transecto de aproximadamente 100 m de longitud se colocaron 10 trampas Van Someren Rydon, distanciadas 10 m entre sí y a una altura aproximada de 1,50 m desde el suelo (Villareal H. , y otros, 2006). Para atraer a las mariposas, en cada trampa se colocaron cebos compuestos por frutas y pescado en descomposición. Este método es bastante sencillo y muy utilizado para la captura de mariposas diurnas. Las trampas se dejaron instaladas durante aproximadamente 48 horas. Las mariposas capturadas fueron fotografiadas y posteriormente fueron liberadas.

Para realizar la identificación taxonómica de los especímenes, se utilizaron claves e ilustraciones tales como: *Guía de Mariposas de Ecuador* (Piñas , 2004), *Hadas Aladas del Yasuní* (Checa, 2013); *Inventario preliminar de los Rhopalocera de Mitu Vaupés, Colombia* (Insecta: lepidoptera) (Rodríguez & Hollman, 2013).

TRAMPAS DE LUZ

Esta técnica se utiliza para realizar colectas nocturnas y sirve para atraer insectos voladores con fototropismo positivo. Esta consiste en colocar una manta blanca extendida y un foco luz tipo negra o mercurial la que se ubica en la parte media o superior de esta. Sobre la manta se acercan atraídos por la luz los insectos donde posan, se proceden a tomar fotografías de los individuos durante un período de una hora aproximadamente.

c. MUESTREO CUALITATIVO

OBSERVACION DIRECTA

Se realizan recorridos en un transecto de aproximadamente 200 m de longitud y 5 m a cada lado del eje del transecto, durante aproximadamente 1 hora. Se tomaron fotografías de los insectos observados en el recorrido y posteriormente fueron liberados los individuos tabulados.

SITIO DE MUESTREO

A continuación, se describen los puntos de muestreo evaluados dentro del área de estudio.

TABLA B-66: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE LA ENTOMOFAUNA

SITIO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S				ALTITUD (M)	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE MUESTREO
			INICIO		FIN				
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE			
L/T Cumbaratza – Delsintanisagua a 138 kV	05-06/11/2021	PME-01	734096	9555833	734198	9555820	999	Remanente de bosque maduro con signos medios de intervención. Ecosistema: bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes (BsPn04).	Cuantitativo
L/T Los Encuentros – Cumbaratza a 230 kV	07-08/11/2021	PME-02	754746	9578605	754846	9578628	1161	Remanente de bosque maduro con signos medios de intervención. Ecosistema: bosque siempreverde piemontano de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú (BsPa02).	Cuantitativo
L/T Cumbaratza – Delsintanisagua a 138 kV	09/11/2021	POE-01	729320	9551791			965	Áreas abiertas con vegetación herbácea (pastizales abandonados) y algunos arbustos dispersos	Cualitativo
L/T Los Encuentros – Cumbaratza a 230 kV	10/11/2021	POE-02	747952	9569057			890	Áreas en regeneración natural con vegetación herbácea y algunos arbustos dispersos.	Cualitativo
	11/11/2021	POE-03	747935	9569082			833	Áreas abiertas con presencia de pastizales abandonados	Cualitativo
	12/11/2021	POE-04	764476	9584529			779	Áreas abiertas con presencia de pastizales abandonados	Cualitativo

Fuente: Levantamiento de Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESFUERZO DEL MUESTREO

En la siguiente tabla se presenta el esfuerzo de muestreo empleado para el registro de la entomofauna del área de estudio

TABLA B-67. ESFUERZO DE MUESTREO EMPLEADO PARA EL REGISTRO DE LA ENTOMOFAUNA

P. MUESTREO	METODOLOGÍA	EXTENSIÓN DE MUESTREO	HORAS/DÍA	NO. DE PERSONAS	TOTAL DE HORAS
PME-01	Trampas Pitfall, redes VSR, trampa de luz	200 m	24/2	2	48
PME-02	Trampas Pitfall, redes VSR, trampa de luz	200 m	24/2	2	48
POE-01	Recorridos de observación	200 m	1	2	2
POE-02	Recorridos de observación	200 m	1	2	2
POE-03	Recorridos de observación	200 m	1	2	2
POE-04	Recorridos de observación	200 m	1	2	2
POE-05	Recorridos de observación	200 m	1	2	2
POE-06	Recorridos de observación	200 m	1	2	2

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

d. FASE DE GABINETE

Se inició con la identificación de las especies fotografiadas en campo con la ayuda de guías de escarabajos copronecrófagos, mariposas y otros grupos de insectos, estos datos fueron ingresados a una base de datos para el análisis de la información recopilada en campo, en la que se usaron los siguientes parámetros:

ANÁLISIS DE DATOS**RIQUEZA**

Es el número total de morfoespecies registradas. Bode (1988) considera que si: $S > 26$ = sitio no impactado, $19-26$ = levemente impactado, $11-18$ = moderadamente impactado y < 11 = severamente impactado (Moreno, 2001).

ABUNDANCIA

Abundancia Absoluta. - Es el número de individuos registrados de una especie (Villareal y otros, 2004), también suele manejarse el término para enunciar el número total de individuos de todas las morfoespecies en un sitio.

Abundancia Relativa. - Abundancia y distribución de individuos entre los tipos o morfoespecies. Dos comunidades pueden tener la misma cantidad de morfoespecies, pero ser muy distintas en términos de la abundancia relativa o dominancia de cada especie. Suele ser normal el caso de que la mayoría de morfoespecies sean raras (tengan pocos individuos), mientras que un moderado número sea de comunes, y muy pocas morfoespecies sean verdaderamente abundantes.

La abundancia relativa, también conocida como P_i se calcula así:

$$P_i = n_i/N$$

Donde:

n_i = número de individuos de una especie.

N = número total de individuos en el sitio, considerando todas las especies.

Esta escala señala como morfoespecies raras (R) a aquellas que presentan de uno a tres individuos; morfoespecies comunes (Co), a aquellas que presentan de cuatro a nueve individuos; seguidas de las morfoespecies que registran de 10 a 49 individuos, que son consideradas como abundantes (A); y, finalmente a las morfoespecies que superan a los 50 individuos se las catalogan como dominantes (Do) (Magurran, 1987).

ÍNDICES ESTADÍSTICOS

ÍNDICE DE SHANNON - WIENER

Es un método ampliamente usado para calcular la diversidad biótica en los ecosistemas acuáticos y terrestres; mide la diversidad de especies. Un valor alto indica una diversidad alta, influenciado por una gran cantidad de taxones o una distribución más equitativa de estas. El valor del índice es cero en los casos en que todos los individuos recogidos pertenecen a un solo grupo taxonómico (Moreno, 2001).

Se calcula a partir de:

$$H' = -\sum p_i * \ln p_i$$

Donde:

H' = Contenido de la información de la muestra o índice de diversidad.

$\sum$ = sumatoria

p_i = proporción de individuos de la especie i divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

$\ln(p_i)$ = logaritmo natural de p_i

Este índice se representa normalmente como H' , y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y rara vez 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos (Shannon, 1948, en Mora-Donjuán et al., 2017).

Para este caso particular, el valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener se lo dividió en tres partes, debido a que generalmente recae entre valores de 1,5 y 3,5 y raramente sobrepasa los 4,5 (Margalef, 1972, en Magurran, 1989). Considerando así una diversidad baja para valores menores a 1,5; diversidad media a valores menores a 3 (entre 1,6 y 2,9) y diversidad alta cuando sobrepasa este valor (3,1 y 4,5), como se observa en la siguiente tabla:

TABLA B-68: INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER

RANGO	DIVERSIDAD
Entre 0,0-1,5	Baja diversidad
Entre 1,6-3,0	Mediana diversidad
Entre 3,1-5	Alta diversidad

Fuente: Magurran 1988

Elaborado por: ABSEG, 2021

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H' . La siguiente tabla ilustra la calidad de hábitat de acuerdo con el rango que alcanza este índice:

TABLA B-69: CALIDAD DEL HÁBITAT EN FUNCIÓN DE LOS VALORES DE H'

RANGO	AFECTACIÓN
< a 1,0	Ambientes alterados
Entre 1,0-3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0-5,0	Ambientes no alterados

Fuente: Magurran 1988
Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')

Expresa el grado de realización de una comunidad, comparando su diversidad real con la diversidad máxima posible. Su fórmula es $J = H/H_{max}$; donde H es la diversidad calculada según el índice de Shannon, y H_{max} es la diversidad máxima posible (obtenida a través del logaritmo natural de S). El valor de J es máximo cuando es igual a 1 ($J=1$) (Villareal H. , y otros, 2006).

ÍNDICE DE CHAO1

El índice de Chao es un estimador no paramétrico de la riqueza total de especies. Este índice da una medida del inventario completo y la riqueza de especies (Henderson, 2003). El índice de Chao se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Chao 1} = S + a^2/2b$$

Donde:

a = número de especies con un solo individuo en la muestra;

b = número de especies representadas por solo dos individuos en la muestra

S_{obs} es la cantidad total de especies observadas, y

S_{max} es la riqueza máxima esperada (Henderson, 2003).

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Es una curva de colecta de especies, la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con alguna medida del esfuerzo de muestreo. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas. Al principio, se colectan sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que prosigue el muestreo son las especies raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, los que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva descende. El momento en el que ésta pendiente descende a cero corresponde, teóricamente, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona estudiada, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo (Jimenez-Valverde & Hortal, 2003).

ÍNDICE DE SIMILITUD DE JACCARD

El índice de Jaccard expresa la semejanza entre dos muestras, al considerar la composición de las especies registradas al relacionar el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos muestreos. El rango de este índice va desde cero, cuando no hay especies compartidas, hasta uno, cuando los dos puntos de muestreo comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Real & Vargas, 1996).

$$Ij = \frac{a}{ca + b + c}$$

Donde:

a: es el número de morfoespecies presentes en el sitio A;

b: es el número de morfoespecies presentes en el sitio B y

c: es el número de morfoespecies presentes en ambos sitios A y B.

e. ASPECTOS ECOLÓGICOS

NITRO TRÓFICO

Para la comunidad de escarabajos copronecrófagos se analizó su relación con el tipo de alimentación: 1) Especialistas a un tipo de alimento (coprófago o carroñero) y 2) Generalistas, que prefieren varios tipos de alimentos (Celi & Dávalos, 2001). Para las mariposas diurnas se utilizaron tres gremios alimenticios, según el tipo de alimento que consumen en estado adulto: a) nectarívoras las que obtienen su fuente de alimentación de las flores, b) aquellas cuyos nutrientes están principalmente en la arena húmeda y charcos, y c) frugívoras las que llegan a frutas en descomposición (fermentados) y/o excretas de algunos animales para alimentarse (Andrade, 1998). Mientras que para los otros grupos de invertebrados se identificaron estrategias alimenticias diferentes como los Fitófagos, Hematófagos, Omnívoros y Depredadores.

Hábito. - En función del momento en el cual fueron registradas las diferentes especies de entomofauna y revisando la biología de cada una de ellas, se estableció dos categorías: 1) Diurno y 2) Nocturno.

Distribución Vertical. - Para determinar la distribución vertical de la entomofauna registrada en este estudio, se tomó en cuenta dos niveles: suelo y sotobosque.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

Se determinó en función de la Lista Roja de la UICN y la CITES.

ESPECIES INDICADORAS

Fueron determinadas buscando información disponible acerca de la biología de cada especie de entomofauna.

ESPECIES ENDÉMICAS

Se refiere a especies que presenten un rango restringido de distribución, puede ser, local o regional.

ESPECIES SENSIBLES

Se realizó un análisis tomando en cuenta los criterios biólogos de cada especie de entomofauna (Estatus de protección, Distribución geográfica, Uso local, Movilidad) y se desarrolló un esquema de calificación de la sensibilidad (Domus, 2009).

ESPECIES RARAS

Existen varios tipos de rareza biológica, relacionados con la distribución geográfica y la abundancia de las especies (Rabinowitz et al., 1986). En general, se considera como especies raras a aquellas que tienen distribuciones restringidas, poblaciones poco abundantes o combinaciones de ambos factores

ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO

Se realizó mediante consultas a los habitantes del sector, para conocer si hay especies que tengan algún fin comercial.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA AMENAZA

Para este análisis se consideran listas rojas nacionales, la UICN 2021 y la CITES 2021.

USO DEL RECURSO

Se determinó en función de comentarios de las personas que habitan en sitios similares a los evaluados, en este caso los asistentes de campo.

4.2.2.4.2 RESULTADOS

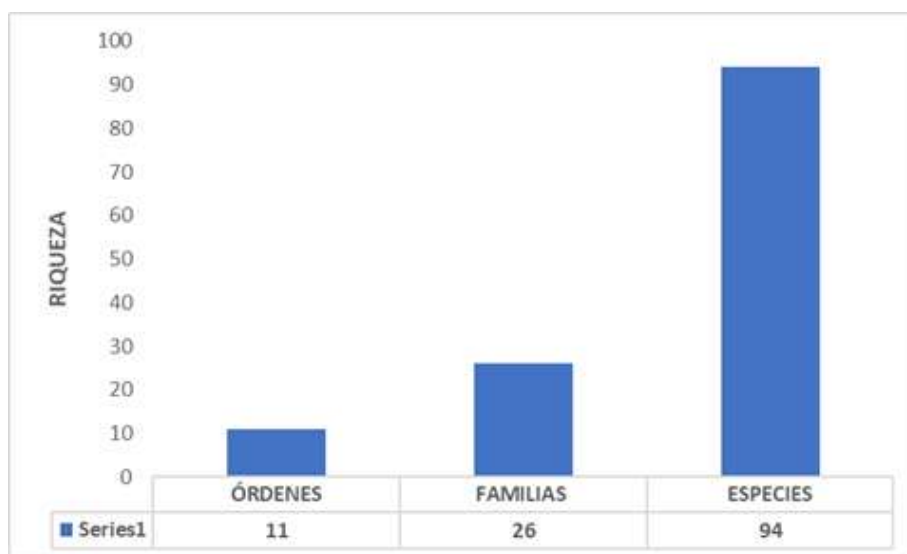
RESULTADOS GENERALES

En el área de estudio se establecieron dos puntos de muestreo cuantitativos en los que se evaluaron dos grupos indicadores, los escarabajos copronecrófagos y mariposas diurnas, adicional se colocaron dos trampas de luz una en cada punto para complementar la información de la entomofauna del lugar; en el área de influencia se realizaron recorridos en cuatro sitios en los que se tomaron fotografías de insectos para realizar un análisis cualitativo de estos sitios, a continuación se describen los resultados obtenidos en el presente estudio.

RIQUEZA

En los dos puntos de muestreo cuantitativos se registraron 11 órdenes, 26 familias y 94 especies. El orden Lepidóptera fue el más representativo con tres familias y 18 especies seguido de Coleóptera con dos familias y 16 especies. En la siguiente figura se muestra la riqueza obtenida en el área de estudio.

FIGURA B-59: RIQUEZA DE LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



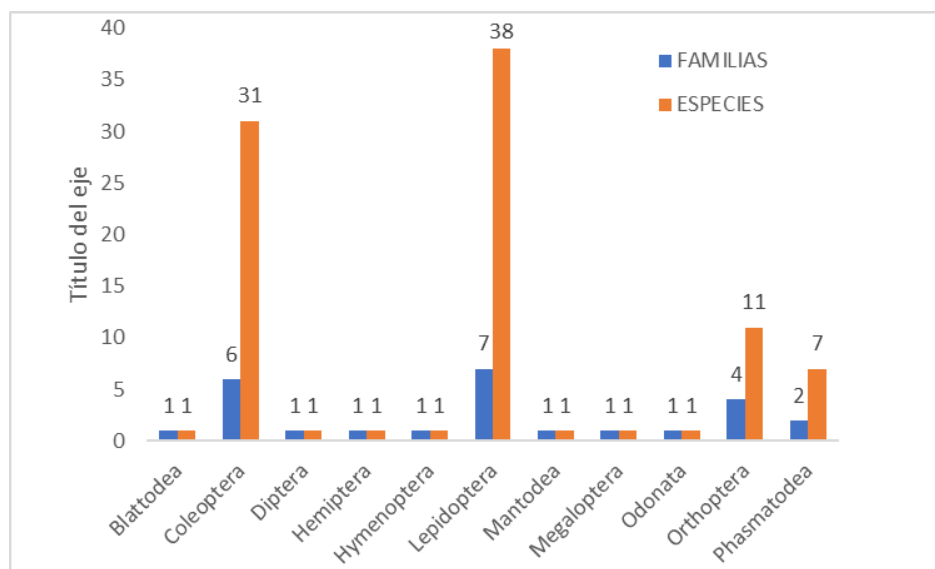
Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En un análisis más detallado por órdenes, Lepidóptera con siete familias y 38 especies como el más representativo, seguido de Coleóptera con seis familias y 31 especies, Orthoptera con cuatro familias y 11 especies y Phasmatodea con dos familias y siete especies; el resto de las órdenes registraron una familia y una especie respectivamente.

En la siguiente figura se muestra la riqueza de los órdenes de insectos obtenida en el área de estudio.

FIGURA B-60: RIQUEZA DE LOS ÓRDENES DE LOS INSECTOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

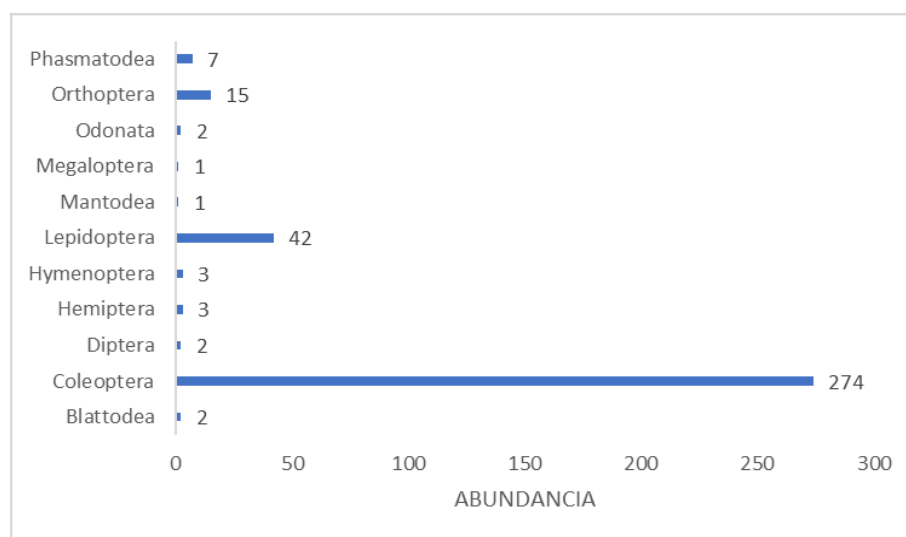
Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA

Abundancia Absoluta. - Mediante la aplicación de las metodologías cuantitativas se obtuvo un registro de 352 individuos, distribuidos en 94 especies, 26 familias y 11 órdenes. El orden más representativo fue Coleóptera con 274 individuos, seguido de Lepidóptera con 42 y Orthoptera con 15. El resto de órdenes registraron de uno a tres individuos.

En la siguiente figura se muestra la abundancia de insectos obtenida por órdenes.

FIGURA B-61: ABUNDANCIA DE LA ENTOMOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



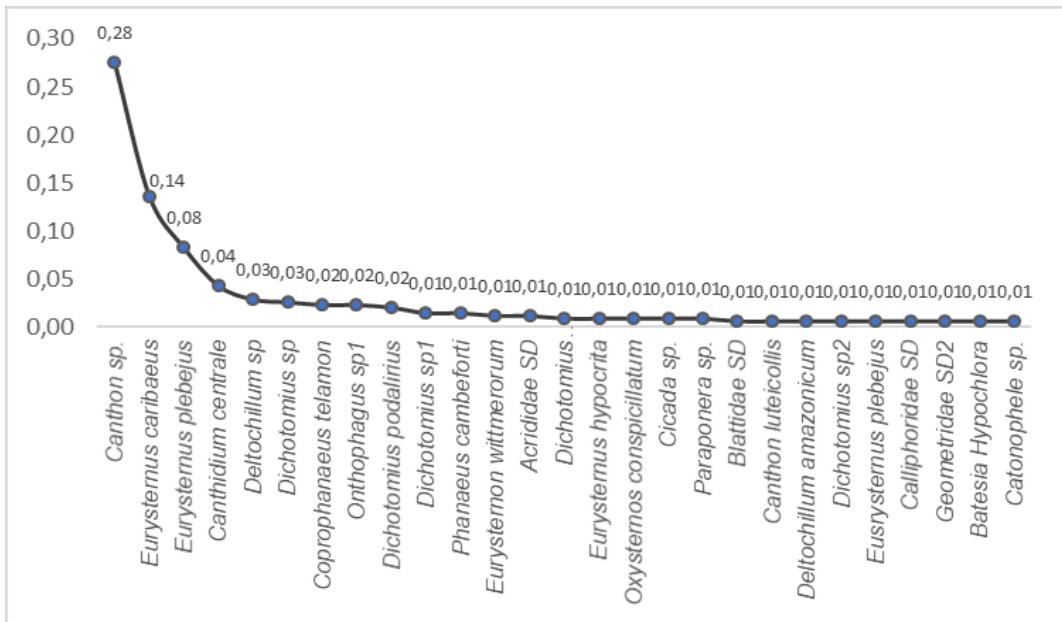
Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Abundancia Relativa total. - En cuanto a la abundancia relativa, se obtuvo a *Canthon* sp. (Scarabaeidae-Coleóptera) como la especie dominante con 97 individuos y un $P_i = 0.28$ seguida de *Eurysternus caribaeus* (Scarabaeidae-Coleóptera) con 48 individuos y un $P_i = 0.14$, *Eurysternus plebejus* (Scarabaeidae-Coleóptera) con 29 individuos y un $P_i = 0.08$, *Canthidium centrale* (Scarabaeidae-Coleóptera) con 15 individuos y un $P_i = 0.04$, *Deltochillum* sp. (Scarabaeidae-Coleóptera) con 10 individuos y un $P_i = 0.03$; el resto de las especies registran abundancias de uno a nueve individuos.

A continuación, se presenta la curva de rango-dominancia obtenida de los registros de la entomofauna del área de estudio:

FIGURA B-62: CURVA DE RANGO – DOMINANCIA DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD

Con los datos obtenidos de riqueza y abundancia de insectos del área de estudio, se aplicó el índice de diversidad de Shannon Wiener en el que se obtuvo un valor de $H' = 3.25$ que indica que es una alta diversidad para esta comunidad de organismos.

A continuación, se muestran los valores obtenidos con el índice de diversidad

TABLA B-70. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER APLICADO A LA ENTOMOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

SITIO/SECTOR	CÓDIGO	RIQUEZA (s)	ABUNDANCIA (N)	SHANNON-WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
Líneas de Transmisión eléctrica Los Encuentros	PME	94	352	3.26	Diversidad alta

Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

Calidad de Habitat. - Para determinar la calidad de hábitat se consideraron los valores obtenidos del índice de diversidad de Shannon Wiener, para el sector se obtuvo un valor de $H' = 3.25$, lo que indica que los sitios estudiados tienen poca afectación indicando que son ambientes no alterados en su interpretación.

En la siguiente tabla se muestran los valores e interpretación obtenidos con la aplicación de este índice

TABLA B-71: ÍNDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT APLICADO A EL ÁREA DE ESTUDIO

SITIO/SECTOR	CÓDIGO	SHANNON-WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
Líneas de Transmisión eléctrica Los Encuentros	PME	3.26	Ambientes no alterados

Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE EQUITATIVIDAD JI

Este índice nos ayuda a interpretar la equidad de la diversidad de los sitios estudiados mediante las abundancias relativas obtenidas por cada especie, mientras más se acerca el valor a 1 más equidad presenta esa comunidad. En el actual estudio se obtuvo un valor $J_i = 0.72$, lo que demuestra que la comunidad de insectos del área de estudio se encuentra relativamente estable.

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos con este índice.

TABLA B-72: ÍNDICE DE EQUITATIVIDAD JI APLICADO A LA ENTOMOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

SITIO/SECTOR	CÓDIGO	EQUITATIVIDAD PIELOU (Ji)	INTERPRETACIÓN
Líneas de Transmisión eléctrica Los Encuentros	PME	0.72	Comunidad estable

Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

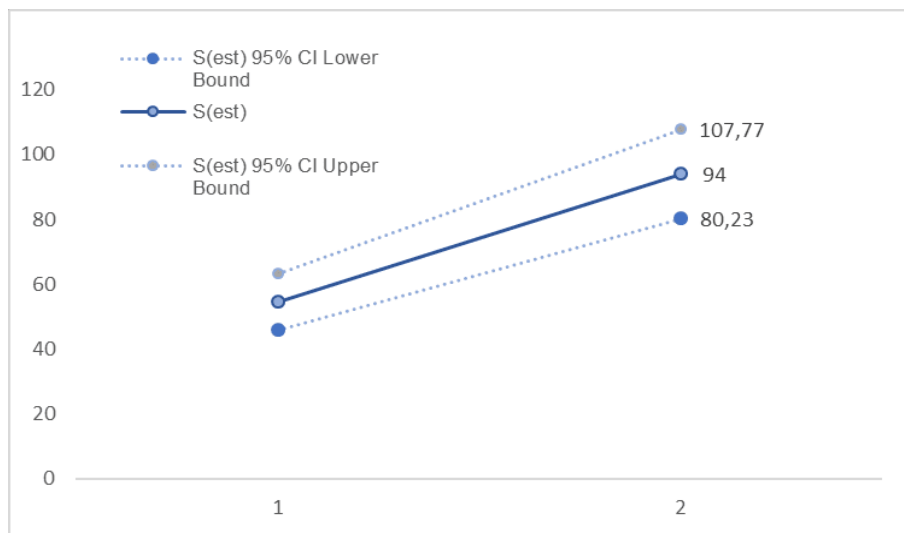
Elaborado por: ABSEG, 2021

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

La curva de acumulación de especies aplicada a los dos puntos de muestreo cuantitativos establecidos en el área de estudio, nos muestra que en el sector aún no se han identificado todos los grupos de insectos potenciales puesto que la curva no llega a estabilizarse, esto nos muestra que en futuros estudios el registro de la entomofauna puede ser mayor en el caso de que establezcan un mayor número de puntos de muestreo.

En el siguiente gráfico se muestra la curva de acumulación de especies obtenida con las especies registradas en el presente estudio.

FIGURA B-63: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES APLICADO A LA ENTOMOFAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO



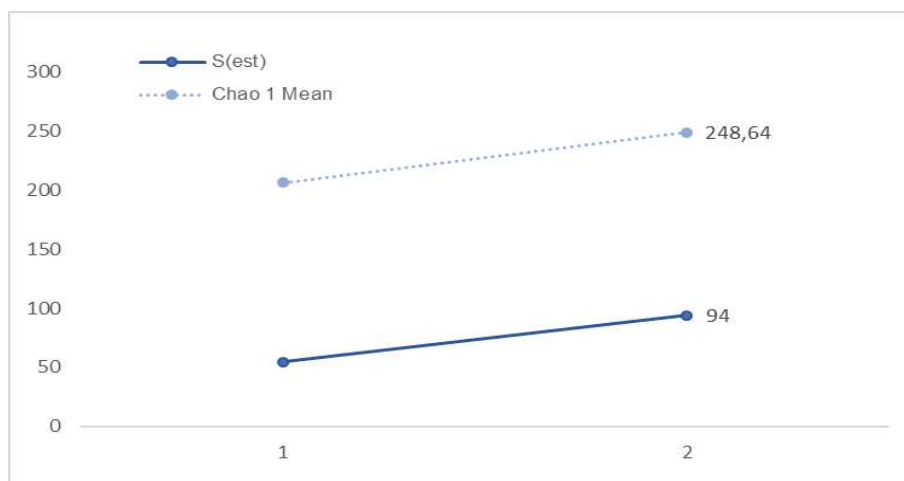
Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE CHAO-1

Mediante la aplicación de este estimador de diversidad se obtuvo un valor estimado de las especies de entomofauna de 248, obteniendo en el presente estudio una riqueza de 94 especies, es decir el 37.9% de las especies estimadas para el sector, esto tiene referencia a las diferentes metodologías aplicadas en el presente estudio con lo que se obtienen una mayor cantidad de datos por lo que no se trabaja con un solo grupo indicador.

En la siguiente figura se muestran los valores de la riqueza de entomofauna registrada y la estimada con la aplicación del índice Chao-1.

FIGURA B-64: ÍNDICE DE CHAO-1 APLICADO A LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

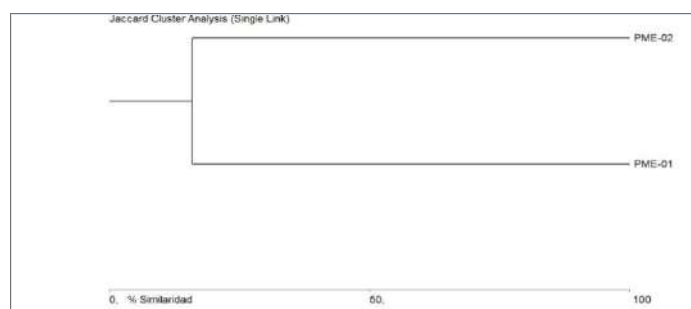
Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE SIMILITUD DE JACCARD

Mediante la aplicación del índice de similitud de Jaccard aplicado a los dos puntos de muestreo cuantitativo, nos indica que estos comparten un 16% de las especies, demostrando que las condiciones del cada sector son diferentes y permiten la diversificación de este grupo de fauna.

En la siguiente figura se muestra la similitud de las especies de entomofauna registrada en los dos puntos de muestreo cuantitativos.

FIGURA B-65: CLÚSTER DE JACCARD APLICADO A LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

a. MUESTREO CUANTITATIVO

• LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA-DELSINTANISAGUA A 138 kV

PUNTO DE MUESTREO PME -01

RIQUEZA Y ABUNDANCIA ABSOLUTA

En este punto de muestreo se registraron 228 individuos distribuidos en 61 especies, 23 familias y 9 órdenes. El orden más representativo fue Coleóptera con 186 individuos en 22 especies y cinco familias. La familia Scarabeidae presentó el mayor número de especies (18) y de individuos con 182. Del orden Lepidóptera que fue considerado como grupo indicador se obtuvieron 24 individuos en 23 especies y siete familias.

En la siguiente tabla se muestran las especies de entomofauna registradas para este punto de muestreo

TABLA B-73: ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL PUNTO DE MUESTREO PME-01 CUMBARATZA-DELSINTANISAGUA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
Blattodea	Blattidae	<i>Blattidae SD</i>	Cucaracha	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Taeniotes sp.</i>	Escarabajo	1
	Dytiscidae	<i>Dytiscidae SD.</i>	Escarabajo	1
	Elateridae	<i>Pyrophorus noctilicus</i>	Escarabajo clic	1
	Passalidae	<i>Passalidae SD</i>	Escarabajo	1
	Scarabaeidae	<i>Canthidium centrale</i>	Escarabajo	15

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
			pelotero	
		<i>Canthidium sp.</i>	Escarabajo pelotero	1
		<i>Canthon sp.</i>	Escarabajo pelotero	95
		<i>Coprophanaeus telamon</i>	Escarabajo pelotero	2
		<i>Deltochillum sp</i>	Escarabajo pelotero	5
		<i>Dichotomius podalirius</i>	Escarabajo pelotero	6
		<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	Escarabajo pelotero	2
		<i>Dichotomius sp1</i>	Escarabajo pelotero	5
		<i>Dichotomius sp2</i>	Escarabajo pelotero	2
		<i>Eurysternon wittmerorum</i>	Escarabajo pelotero	4
		<i>Eurysternus caribaeus</i>	Escarabajo pelotero	3
		<i>Eurysternus hypocrita</i>	Escarabajo pelotero	1
		<i>Eurysternus plebejus</i>	Escarabajo pelotero	29
		<i>Onthophagus sp1</i>	Escarabajo pelotero	8
		<i>Onthophagus sp2</i>	Escarabajo pelotero	1
		<i>Oxysternon silenus</i>	Escarabajo pelotero	1
		<i>Scarabaeidae SD1</i>	Escarabajo	1
		<i>Scarabaeidae SD2</i>	Escarabajo	1
Díptera	Calliphoridae	<i>Calliphoridae SD</i>	Mosca	1
Hemíptera	Cicadidae	<i>Cicada sp.</i>	Cigarra	3
Lepidóptera	Erebidae	<i>Cosmosoma sp</i>	Polilla	1
		<i>Erebidae SD</i>	Polilla	1
		<i>Erebidae SD2</i>	Polilla	1
		<i>Spilisoma sp.</i>	Polilla	1
	Geometridae	<i>Geometridae SD2</i>	Polilla	2
		<i>Geometridae SD3</i>	Polilla	1
	Hesperiidae	<i>Mimardaris sela</i>	Mariposa	1
	Noctuidae	<i>Noctuidae SD.</i>	Polilla	1
	Nymphalidae	<i>Adelpha cocala</i>	Mariposa	1
		<i>Amiga arnaca</i>	Mariposa	1
		<i>Archaeoprepona demophon</i>	Mariposa	1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
		<i>Batesia Hypochlora</i>	Mariposa	1
		<i>Brevioleria arzalia</i>	Mariposa	1
		<i>Catonophele sp.</i>	Mariposa	1
		<i>Heliconius sp</i>	Mariposa	1
		<i>Ithomia salapia</i>	Mariposa	1
		<i>Siproeta stelenes</i>	Mariposa	1
		<i>Taygetis sp1</i>	Mariposa	1
	Riodinidae	<i>Baeotis elegantula</i>	Mariposa	1
		<i>Emesis cypria</i>	Mariposa	1
		<i>Eurybia jemima</i>	Mariposa	1
		<i>Mesosemia mevania</i>	Mariposa	1
	Sphingidae	<i>Sphingidae SD</i>	Polilla	1
Megalóptera	Corydalidae	<i>Corydalis sp.</i>	Perro de agua	1
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrionidae SD</i>	Libélula	1
Orthoptera	Acrididae	<i>Acrididae SD</i>	Chapulines	1
		<i>Tetraenia surinama</i>	Chapulines	1
		<i>Eumastax sp.</i>	Saltamontes	1
	Grillidae	<i>Grillidae SD</i>	Grillo	1
	Tettigoniidae	<i>Neoconocephalus sp</i>	Saltamontes hoja	1
		<i>Schedocentrus sp.</i>	Saltamontes hoja	1
		<i>Tettigonidae SD 2</i>	Saltamontes hoja	1
		<i>Tettigonidae SD 3</i>	Saltamontes hoja	1
Phasmatodea	Diapheromeridae	<i>Diapheromeridae SD</i>	Insecto palo	1
		<i>Oreophoetes sp.</i>	Insecto palo	1
	Pseudophasmatidae	<i>Pseudophasmatidae SD</i>	Insecto palo	1
9	23	61		228

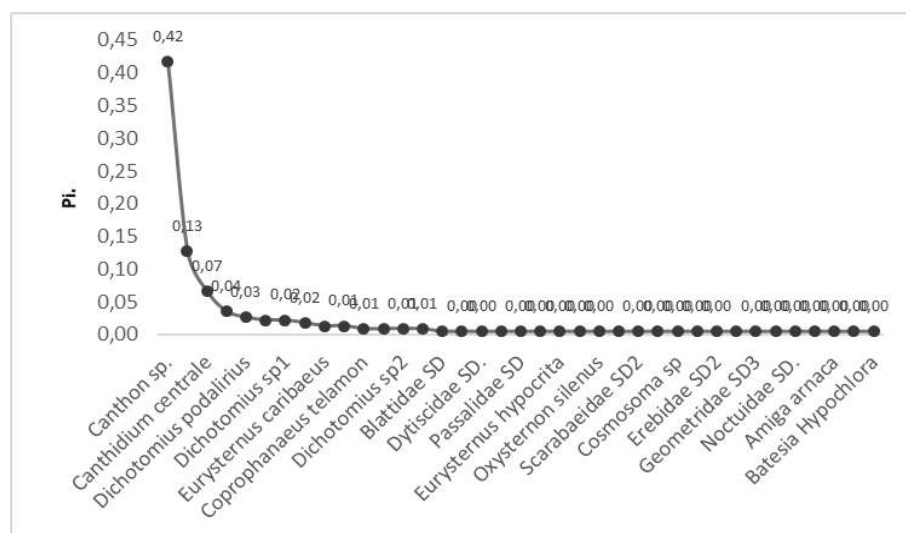
Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA RELATIVA

De los 228 individuos registrados para este punto de muestreo se identificó a *Canthon sp.* (Scarabaeidae-Coleóptera) como dominante con 95 individuos y un $P_i = 0.42$, seguida de *Eurysternus plebejus* (Scarabaeidae-Coleóptera) con 29 individuos y un $P_i = 0.13$ y *Canthidium cetrace* (Scarabaeidae-Coleóptera) con 15 individuos y un $P_i = 0.07$. El resto de las especies registró de uno a ocho individuos.

En la siguiente figura se muestra la curva de rango-dominancia obtenida para este punto de muestreo.

FIGURA B-66: CURVA DE RANGO-DOMINANCIA APLICADA A LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL PME-01


Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD

Para el análisis de la diversidad se aplicó el índice de diversidad de Shannon, el cual obtuvo un valor de $H' = 2.66$ para este punto de muestreo indicando una mediana diversidad para la entomofauna en este sitio.

TABLA B-74: ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON WIENER APLICADO A LA ENTOMOFAUNA DEL PUNTO DE MUESTREO PME-01

SITIO/SECTOR	CÓDIGO	RIQUEZA (s)	ABUNDANCIA (N)	SHANNON-WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
Líneas de Transmisión Cumbaratza-Delsintanisagua	PME-01	61	228	2.66	Diversidad media

Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

• LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS - CUMBARATZA A 230 kV

PUNTO DE MUESTREO PME-02

RIQUEZA Y ABUNDANCIA ABSOLUTA

En este punto de muestreo se registraron 124 individuos distribuidos en 48 especies, 14 familias y 9 órdenes. El orden más representativo fue Coleoptera con 88 individuos en 16 especies y dos familias. En cuanto a las familias, Nymphalidae y Scarabaeidae obtuvieron 15 especies respectivamente.

En la siguiente tabla se muestran las especies de entomofauna registradas para este punto de muestreo.

TABLA B-75: ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL PUNTO DE MUESTREO PME-02 LOS ENCuentROS- CUMBARATZA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
Blattodea	Blattidae	<i>Blattidae SD</i>	Cucaracha	1
Coleóptera	Cicindilidae	<i>Cicindelidae SD</i>	Escarabajo tigre	1
	Scarabaeidae	<i>Canthon luteicollis</i>	Escarabajo pelotero	2
		<i>Canthon sp.</i>	Escarabajo pelotero	2
		<i>Coprophanaeus telamon</i>	Escarabajo pelotero	6
		<i>Deltochillum amazonicum</i>	Escarabajo pelotero	2
		<i>Deltochillum sp</i>	Escarabajo pelotero	5
		<i>Dichotomius podalirius</i>	Escarabajo pelotero	1
		<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	Escarabajo pelotero	1
		<i>Dichotomius sp</i>	Escarabajo pelotero	9
		<i>Eurysternus caribaeus</i>	Escarabajo pelotero	45
		<i>Eurysternus hypocrita</i>	Escarabajo pelotero	2
		<i>Eurysternus plebejus</i>	Escarabajo pelotero	2
		<i>Onthophagus sp</i>	Escarabajo pelotero	1
		<i>Oxysternus conspicillatum</i>	Escarabajo pelotero	3
		<i>Oxyterson conspicillatum</i>	Escarabajo pelotero	1
		<i>Phanaeus cambeforti</i>	Escarabajo pelotero	5
Díptera	Calliphoridae	<i>Calliphoridae SD</i>	Mosca	1
Hymenoptera	Formicidae	<i>Paraponera sp.</i>	Hormiga	3
Lepidóptera	Noctuidae	<i>Noctuidae SD 2</i>	Polilla	1
		<i>Noctuidae SD 3</i>	Polilla	1
		<i>Adelpha barnesia</i>	Mariposa	1
	Nymphalidae	<i>Archaeoprepona demophon</i>	Mariposa	1
		<i>Batesia Hypochlora</i>	Mariposa	1
		<i>Brevoleria arzalia</i>	Mariposa	1
		<i>Caligo sp</i>	Mariposa	1
		<i>Catonophele acontius</i>	Mariposa	1
		<i>Catonophele sp.</i>	Mariposa	1
		<i>Diaethria clymena</i>	Mariposa	1
		<i>Heliconius sp 2.</i>	Mariposa	1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
		<i>Ithomia lagusa</i>	Mariposa	1
		<i>Magneuptychia modesta</i>	Mariposa	1
		<i>Napeogenes sp.</i>	Mariposa	1
		<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	Mariposa	1
		<i>Pseudoscada sp</i>	Mariposa	1
		<i>Siproeta stelenes</i>	Mariposa	1
	Sphingidae	<i>Sphingidae SD 2.</i>	Polilla	1
Mantodea	Thespidae	<i>Thespidae sp.</i>	Mantis	1
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrionidae SD</i>	Libélula	1
Orthoptera	Acrididae	<i>Acrididae SD</i>	Chapulines	3
	Tettigoniidae	<i>Copiphora sp.</i>	Saltamontes hoja	1
		<i>Panacanthus cuspidatus</i>	Saltamontes hoja	1
		<i>Roxelana crassicornis</i>	Saltamontes hoja	1
		<i>Schedocentrus sp.</i>	Saltamontes hoja	1
Phasmatodea	Diapheromeridae	<i>Diapheromeridae SD 2</i>	Insecto palo	1
		<i>Diapheromeridae SD 3</i>	Insecto palo	1
		<i>Diapheromeridae SD 4</i>	Insecto palo	1
	Pseudophasmatidae	<i>Parobrimus sp.</i>	Insecto palo	1
9	14	48		124

Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

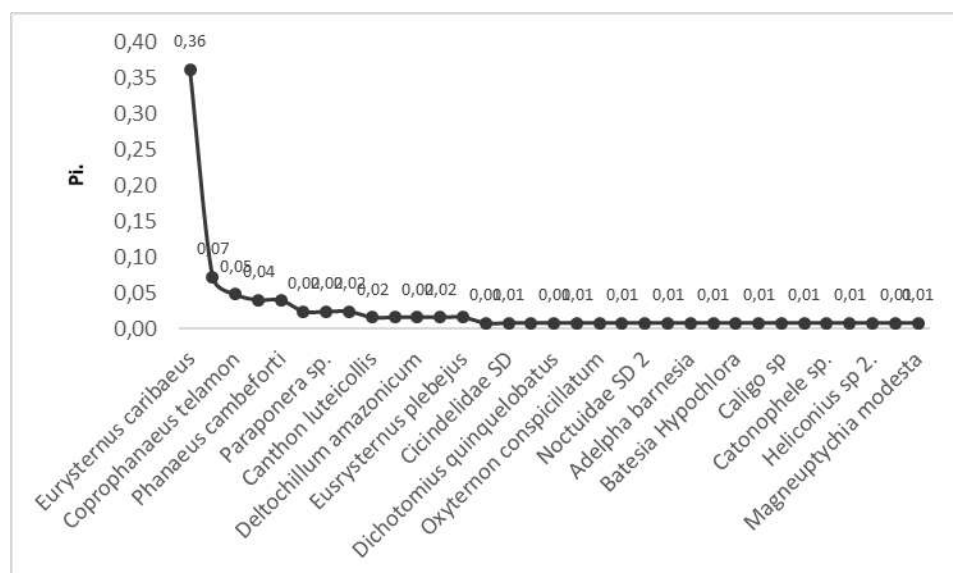
Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA RELATIVA

De los 124 individuos registrados para este punto de muestreo se identificó a *Eurysternus caribaeus*. (Scarabaeidae-Coleóptera) como dominante con 45 individuos y un P_i de 0.36, seguida de *Dichotomius sp* (Scarabaeidae-Coleóptera) con 9 individuos y un P_i de 0.07. El resto de especies registró de uno a ocho individuos.

En la siguiente figura se muestra la curva de rango-dominancia obtenida para este punto de muestreo.

FIGURA B-67: CURVA DE RANGO-DOMINANCIA APLICADA A LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN EL PME-02



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD

Para el análisis de la diversidad se aplicó el índice de diversidad de Shannon Wiener, el cual obtuvo un valor de $H' = 2.93$ para este punto de muestreo indicando una mediana diversidad para la entomofauna en este sitio.

TABLA B-76: ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON WIENER APLICADO A LA ENTOMOFAUNA DEL PUNTO DE MUESTREO PME-02

SITIO/SECTOR	CÓDIGO	RIQUEZA (S)	ABUNDANCIA (N)	SHANNON-WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
Líneas de Transmisión Los Encuentros-Cumbaratzá	PME-02	48	124	2.93	Diversidad media

Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

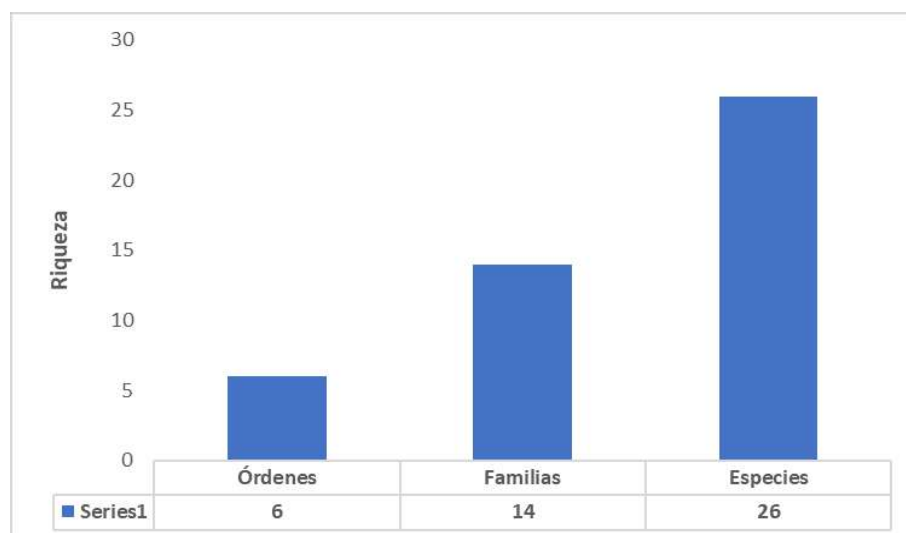
Elaborado por: ABSEG, 2021

b. MUESTREOS CUALITATIVOS

En el área de influencia de las líneas de transmisión Cumbaratza- Delsintanisagua y Los Encuentros-Cumbaratza se establecieron cuatro puntos de muestreos cualitativos en los que se realizaron recorridos y se registraron a los insectos. En estos se obtuvieron 26 especies distribuidas en 14 familias y seis órdenes.

En la siguiente figura se muestra la riqueza obtenida en los puntos de muestreo cualitativos.

FIGURA B-68: RIQUEZA DE LA ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO CUALITATIVOS



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

El orden Lepidóptera fue el mejor representado en estos sitios con seis familias y 17 especies, seguido de Orthoptera con tres familias y tres especies, Odonata e Hymenoptera registraron dos familias y dos especies. El resto de las órdenes (4) obtuvieron una familia y una especie.

En la siguiente tabla se presenta la entomofauna registrada en los puntos de muestreo cualitativos.

TABLA B-77: ENTOMOFAUNA REGISTRADA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO CUALITATIVO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	POE-01	POE-02	POE-03	POE-04
Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphoridae SD</i>	Mosca			X	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formicidae SD</i>	Hormiga	X			
		<i>Paraponera sp.</i>	Hormiga				X
Lepidóptera	Erebidae	<i>Cosmosoma</i>	Polilla	X			
	Geometridae	<i>Geometridae SD1</i>	Polilla			X	X
	Hesperiidae	<i>Autochton sp</i>	Mariposa			X	
		<i>Hesperiidae SD 1</i>	Mariposa			X	
		<i>Urbanus SD</i>	Mariposa			X	X
		<i>Urbanus teleus</i>	Mariposa	X	X		
	Nymphalidae	<i>Adelpha sp.</i>	Mariposa				X
		<i>Anartia</i>	Mariposa	X	X		
		<i>Anartia amanthea</i>	Mariposa			X	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	POE-01	POE-02	POE-03	POE-04
		<i>Anartia sp2</i>	Mariposa			X	X
		<i>Batesia Hypochlora</i>	Mariposa				X
		<i>Eunica sp.</i>	Mariposa				X
		<i>Marpesia furcula</i>	Mariposa			X	
		<i>Nymphalidae SD</i>	Mariposa		X		X
		<i>Oressinoma sp</i>	Mariposa	X			
	Pieridae	<i>Pieride SD</i>	Mariposa				X
	Riodinidae	<i>Amaranthis mineria</i>	Mariposa	X			
Mantodea	Mantidae	<i>Stagmomantis</i>	Mantis	X			
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrionidae SD</i>	Libélula		X	X	
	Libellulidae	<i>Libellulidae SD</i>	Libélula	X			
Orthoptera	Acrididae	<i>Acrididae SD</i>	Chapulines		X		
	Tetrigidae	<i>Tetrigidae SD</i>	Saltamontes	X			
	Tettigonidae	<i>Tettigonidae SD 1</i>	Saltamontes hoja			X	
Total, general				11	3	11	6

Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

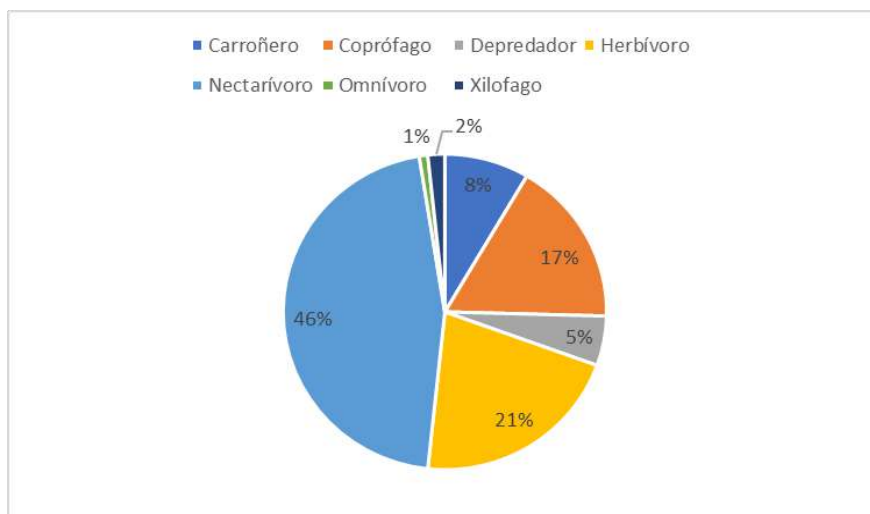
c. ASPECTOS ECOLÓGICOS

NICHO TRÓFICO

De la entomofauna registrada en el área de estudio se identificaron siete categorías tróficas. Los Nectarívoros fueron los más representativos con 54 especies que representan el 46%, seguidos de los herbívoros con 25 especies en el 21%, coprófagos con 20 especies que representan el 17%, carroñeros con 10 especies en el 8%, depredadores con seis especies en el 5% y los xilófagos y omnívoros fueron los menos representados con dos y una especie representando el 2% y 1%.

En la siguiente figura se muestran las categorías tróficas identificadas en la entomofauna del área de estudio.

FIGURA B-69: CATEGORÍAS DE LA ENTOMOFAUNA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



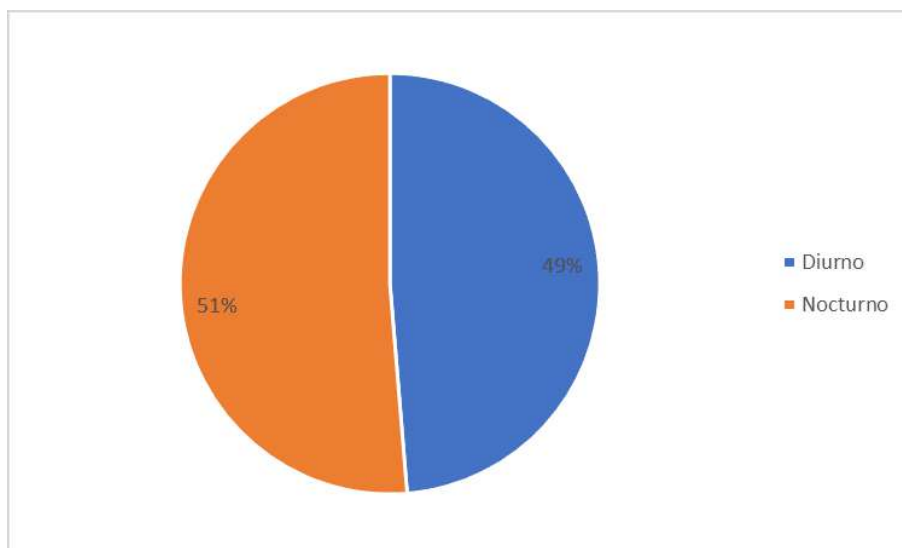
Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

HABITO

En el análisis del hábito de la entomofauna registrada en el área de estudio los porcentajes son similares con 59 especies de hábitos nocturnos las que representa el 51% y 56 especies de hábitos diurnos que representan el 49%. En la siguiente figura se muestran los hábitos de la entomofauna registrada en el área de estudio

FIGURA B-70: HABITO DE LA ENTOMOFAUNA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

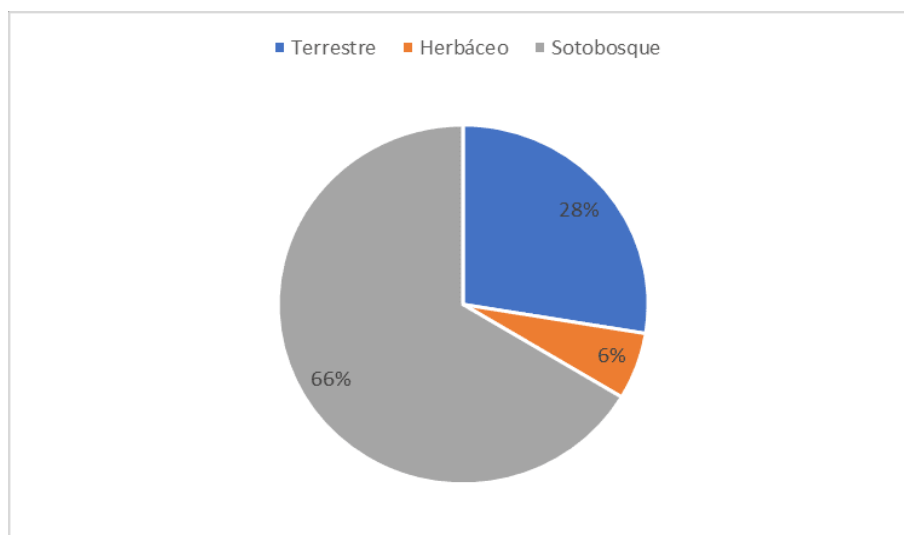
Elaborado por: ABSEG, 2021

DISTRIBUCIÓN VERTICAL

En cuanto a la distribución vertical de las especies registradas, se obtuvieron tres estratos en donde las especies del sotobosque fueron las más representativas con 77 especies en el 66% seguidas de las terrestres con 32 especies en el 28% y las del estrato herbáceo fueron las menos representativas con siete especies que representaron el 6%.

En la siguiente figura se muestra la distribución vertical de las especies de entomofauna registradas en el área de estudio.

FIGURA B-71: DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LAS ESPECIES DE ENTOMOFAUNA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Ninguna de las especies registradas consta en alguna de las categorías de amenaza de la lista roja de la UICN (2021) y la CITES (2021-1); esto se debe en gran medida, a que no existe suficiente información actualizada de dichas especies.

ESPECIES INDICADORAS

De las especies registradas se pudo identificar a 10 especies indicadoras de Bosques conservados: *Marpesia fúrcula*, *Batesia Hypochlora*, *Archaeoprepona demophon*, *Heliconius sp*, *Canthon sp.*, *Pyrophorus noctilicus*, *Caligo sp*, *Canthon sp.*, *Canthon luteicollis* y *Canthon sp*. Las especies *Dichotomius sp*, *Canthidium sp.*, *Canthon luteicollis* son indicadoras de borde de bosque. *Oxystemon conspiciatum* se la considera como una especie generalista la que se le considera indicadora de bosques secundarios.

ESPECIES ENDÉMICAS

Para esta caracterización avifaunística, en el área de estudio no se registraron especies endémicas distribuidas solo para el Ecuador continental.

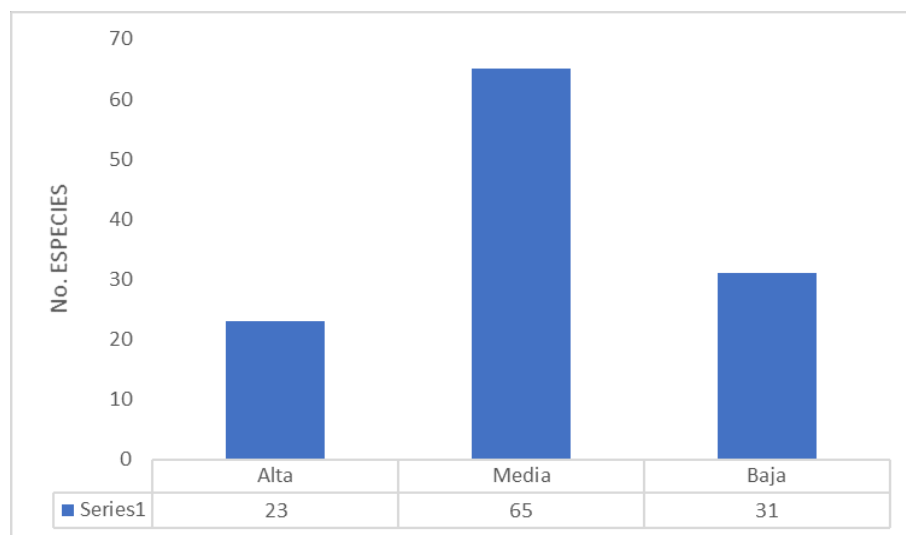
ESPECIES SENSIBILIDAD

Tomando en cuenta los criterios biólogos de cada especie de entomofauna (Estatus de protección, Distribución geográfica, Uso local, Movilidad), se desarrolló un esquema de calificación de la sensibilidad (Domus, 2009). De acuerdo a este criterio se identificaron a

65 especies de sensibilidad media representando el 55% siendo el grupo más representativo, seguido de 31 especies de baja sensibilidad en el 26% y por último las de alta sensibilidad con 23 especies en el 19%.

En el siguiente gráfico se presentan la sensibilidad de las especies registradas en el área de estudio.

FIGURA B-72: SENSIBILIDAD DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES RARAS

Para esta caracterización avifaunística, en el área de estudio no se registraron especies raras.

ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO

Según las consultas realizadas a los moradores y guías comunitarios ninguna de las especies registradas en el presente estudio, tienen algún uso comercial.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA DE AMENAZA

En los listados de la UICN-2021 no se registraron especies en alguna categoría de amenaza.

4.2.2.4.3 USO DEL RECURSO

De acuerdo a los comentarios de algunos asistentes locales, ninguna de las especies registradas es utilizada en alguna actividad económica y/o de alimentación.

4.2.2.4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En el área de influencia de las líneas de transmisión Los Encuentros-Cumbaratza a 230 kV y Cumbaratza Delsintanisagua a 138 kV, con las metodologías aplicadas para el registro de la entomofauna, se obtuvo un valor representativo de la entomofauna, siendo el grupo de los Lepidópteros el mejor representado, esto puede estar relacionado a la disponibilidad de hábitat y alimento que principalmente está constituido por el néctar de las flores, frutos y materia en descomposición.
- En cuanto a la abundancia el orden Coleóptera fue el dominante en el sector obteniendo el 77% de los registros de la entomofauna registrada lo que indica que este grupo tiene disponibilidad de alimento que está ligado a la presencia de mamíferos principalmente que proveen de alimento.
- Los altos valores obtenidos de abundancia y riqueza determinaron una diversidad alta para la entomofauna del área de estudio, esto se debe a la aplicación de varias metodologías para el registro de este grupo faunístico, la disponibilidad de hábitats que en el sector se pudieron identificar como parches de bosques medianamente intervenidos, zonas con regeneración natural, pastizales y cuerpos de agua cerca del área de estudio.
- Con la aplicación de la curva de acumulación de especies e índice Chao-1 se puede indicar que para el sector no se han identificado aún la totalidad de la entomofauna del sector, por lo que en posteriores estudios es muy probable que el registro de especies incremente.
- En los puntos de muestreo cualitativos se obtuvo un menor registro de la entomofauna por lo que los sitios evaluados en su mayoría estuvieron constituidos por áreas abiertas, con poca vegetación.
- En cuanto al nicho trófico, las especies nectarívoras fueron las predominantes pudiendo determinar que en el sector existe una cobertura vegetal herbácea, arbustiva y arbórea representativa que permitan la disponibilidad de alimento para este grupo de fauna.
- En cuanto a la distribución vertical de las especies, las del sotobosque fueron las más representativas considerando que en el sector se conservan parches de bosque secundario y en regeneración que permiten que este grupo de especies tenga disponibilidad de hábitat.
- El mayor porcentaje de especies registradas son de media sensibilidad, lo que indica que el área de influencia del proyecto se encuentra medianamente conservado permitiendo así la proliferación de especies con preferencias de hábitats medianamente intervenidos.
- De manera general el registro de la entomofauna del sector nos muestra que el área conserva sitios en los cuales se pueden encontrar condiciones apropiadas para el desarrollo de especies, que prefieren una cobertura vegetal arbustiva y arbórea teniendo así el registro de especies indicadoras de bosques conservados como son: *Marpesia fúrcula*, *Batesia Hypochlora*, *Archaeoprepona demophon*, *Heliconius sp*, *Canthon sp.*, *Pyrophorus noctilicus*, *Caligo sp*, *Canthon sp.*, *Canthon luteicollis* y *Canthon sp*.

RECOMENDACIONES

Sería muy importante que las áreas que se encuentran con cierto grado de conservación, se mantengan en condiciones naturales, puesto que mantienen las condiciones ecológicas y tróficas para grupos de insectos que tienen preferencias alimenticias, como se identificaron en el actual estudio.

4.2.2.5 MACROINVERTEBRADOS

4.2.2.5.1 METODOLOGÍA

La colecta de macroinvertebrados acuáticos se realizó mediante una Red D-Net, conformada por un marco en forma de D, que sostiene una red de 300 micrones de luz de entramado, a través de la cual se deja fluir la corriente de agua, quedando depositados en su superficie los organismos a ser estudiados. Dicho marco se deposita en el sustrato del cuerpo de agua a contracorriente, de tal manera que la red reciba los especímenes en su fondo al agitar el sustrato acuático por un minuto dentro de los límites del cuadro. Este procedimiento fue aplicado en cada sitio de muestreo por nueve ocasiones para obtener una muestra de 1m² de sustrato, y procurando abarcar los principales hábitats y microhábitats en los que se desarrollan los organismos acuáticos. Esta metodología, al proporcionar datos cuantitativos permite ponderar los resultados de riqueza y abundancia por área (Ramírez, Restrepo, & Viña, 1997) Las muestras obtenidas fueron limpiadas, individualizadas en frascos plásticos con alcohol al 70% y etiquetadas para su identificación en el laboratorio, dichas muestras fueron colectadas bajo la Autorización de investigación No 018-2021 RM-FLO-FAU-DPAZCH-UPN-VS/MA (Anexo B-01)

a. FASE DE CAMPO

Las muestras colectadas fueron trasladadas a Quito, para su identificación bajo la GUÍA DE MOVILIZACIÓN DE ESPECÍMENES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE Nro DZZCH-OTZ-VS-GM-0029- 2021 (Anexo B-02).

b. MUESTREO CUANTITATIVO

RED NET

La utilización de la Red D-Net en los puntos de muestreo se debe a que los cuerpos de agua pertenecen a sistemas lóticos de profundidades considerables y también bajas. La Red D-Net es una de las metodologías con mayor eficacia en estos sistemas, proporcionando información certera con respecto a los taxones existentes en los efluentes al permitir muestrear la mayoría de los hábitats (Domínguez & Fernández, 2009)

SITIO DE MUESTREO

A continuación, en la tabla siguiente se describen los puntos de muestreos:

Caracterización del Paisaje – Macroinvertebrados:

- PMB-01 Cascada La Rosa, río de segundo orden, de unos tres metros de ancho, y veinte cm. de profundidad, ubicada en ambiente de bosque, vegetación ribereña arbustiva, Sustrato arenoso y bloques.
- PMB-02 Quebrada Cumbaratza, Río de segundo orden, 2 metros de ancho por 20 cm de profundidad, ambiente de bosque, vegetación ribereña arbustiva. Sustrato arenoso y bloques
- PMB-03 Quebrada Nanguipa, río de segundo orden, 5 metros de ancho por 50 cm de profundidad, sustrato arena y cantos rodados

- PMB-04 R. Nangaritzá, río de primer orden, 15m ancho por 4 de profundidad sustrato fango y arena fina
- PMB-05 R. Zamora, río de primer orden, 25 m. ancho por 8 de profundidad, sustrato fango y arena fina

En la tabla se observan los sitios de muestreo, coordenadas, fecha y descripción de los cuerpos de agua muestreados. Adicionalmente, se adjunta la ubicación cartográfica de los puntos de fauna acuática evaluado, Macroinvertebrados acuáticos), los cuales se encuentran en el sistema WGS-84.

TABLA B-78: UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS

SITIO DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S		ALTITUD (MSNM)	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE MUESTREO
			ESTE	NORTE			
L/T CUMBARATZA DELSINTANISAGUA A 138 kV	Cascada la Rosa	PMB- 1	729907	9552829		Río de segundo orden, de unos tres metros de ancho, y veinte cm. de profundidad, ubicada en ambiente de bosque, vegetación ribereña arbustiva. Sustrato arenoso y bloques	Cuantitativo
	Quebrada Cumbaratza	PMB- 2	734528	9557499	942	Río de segundo orden, 2 metros de ancho por 20 cm de profundidad, ambiente de bosque, vegetación ribereña arbustiva. Sustrato arenoso y bloques.	Cuantitativo
L/T LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 kV	Quebrada Nanguipa	PMB-3	747935	9569082	833	Río de segundo orden, 5 metros de ancho por 50 cm de profundidad, sustrato arena y cantos rodados	Cuantitativo
	Rio Nangaritzza	PMB-4	756835	9579406	796	Río de primer orden, 15m ancho por 4 de profundidad sustrato fango y arena fina	Cuantitativo
	Rio Zamora	PMB-5	764476	9584529	779	Río de primer orden, 25 m. ancho por 8 de profundidad, sustrato fango y arena fina.	Cuantitativo

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESFUERZO DEL MUESTREO

En la siguiente tabla se detalla las horas de esfuerzo de muestreo utilizado para el levantamiento de información

TABLA B-79: ESFUERZO DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS

METODOLOGÍA	HORAS / PUNTOS DE MUESTREO	HORAS TOTAL
Red – Net conformada por un marco en forma de D, que sostiene una red de 300 micrones de luz de entramado (Muestreo Cuantitativo)	2 horas/ punto de muestreo	2 horas
Red – Net conformada por un marco en forma de D, que sostiene una red de 300 micrones de luz de entramado (Muestreo Cuantitativo)	2 horas/ punto de muestreo	2 horas
Red – Net conformada por un marco en forma de D, que sostiene una red de 300 micrones de luz de entramado (Muestreo Cuantitativo)	2 horas/ punto de muestreo	2 horas
Red – Net conformada por un marco en forma de D, que sostiene una red de 300 micrones de luz de entramado (Muestreo Cuantitativo)	2 horas/ punto de muestreo	2 horas
Red – Net conformada por un marco en forma de D, que sostiene una red de 300 micrones de luz de entramado (Muestreo Cuantitativo)	2 horas/ punto de muestreo	2 horas

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

C. FASE DE GABINETE

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos generados en base a la metodología establecida para la evaluación de macroinvertebrados acuáticos de los diferentes puntos de muestreo, considerando.

ANÁLISIS DE DATOS

En el presente estudio a los macroinvertebrados acuáticos colectados y preservados en alcohol, se los determinó hasta el nivel de Familia. Mediante el análisis de estadística descriptiva, se contó los individuos de cada grupo, para obtener su riqueza (número de familias, géneros o especies), y abundancia (número de individuos de una misma especie, y número de individuos en total).

El procesamiento de los datos obtenidos en la identificación se lo realizó en el programa de computación Excel, del paquete Office 2007, para posteriormente aplicar los diferentes índices. La edición de fotos de macroinvertebrados se realizó con el programa Corel Paint Shop Photo Pro X3 (v13.0.0.246).

La obtención de los índices y estimadores de diversidad y abundancia se la realizó en el programa de computación EstimateS 9.1.0 Los análisis multivariados (clúster) se realizaron en el programa de computación PAST 4.03

RIQUEZA

Número de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinado (Moreno, 2001).

Riqueza de familias. – Número total de familias registradas (Villareal et al., 2004).

ABUNDANCIA

Abundancia Total. - Número de individuos registrados de una especie (Villareal et al., 2004), también suele manejarse el término para enunciar el número total de individuos de todas las morfoespecies en un sitio.

Abundancia Relativa. - Abundancia y distribución de individuos entre los tipos o morfoespecies. Dos comunidades pueden tener la misma cantidad de morfoespecies, pero ser muy distintas en términos de la abundancia relativa o dominancia de cada especie. Suele ser normal el caso que la mayoría de las morfoespecies son raras (tengan pocos individuos), mientras que un moderado número sea de comunes, y muy pocas morfoespecies sean verdaderamente abundantes (<http://tarwi.lamolina.edu.pe>, 2008).

La abundancia relativa, también conocida como P_i se calcula así:

$$P_i = n_i / N;$$

Dónde:

n_i = número de individuos de una especie.

N = número total de individuos en el sitio, considerando todas las especies

CURVA DE DOMINANCIA DE ESPECIES

La Dominancia o también conocida como P_i se calcula así:

$$P_i = n_i / N;$$

Dónde:

n_i = número de individuos de una especie.

N = número total de individuos en el sitio, considerando todas las especies

$P_i \times 100$ equivale al porcentaje de dominancia de la especie en el total de la muestra

ÍNDICES ESTADÍSTICOS

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER

El índice de Shannon tiene como formula:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

Donde p_i es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H' van de 0,0 a 5,0, como se observa en la siguiente tabla:

TABLA B-80: ÍNDICE DE SHANNON – WIENER

RANGO	DIVERSIDAD
Entre 0,0-1,5	Baja diversidad
Entre 1,6-3,0	Mediana diversidad
Entre 3,1-5	Alta diversidad

Fuente: Zamora 1999

Elaborado por: ABSEG, 2021

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H' . La siguiente tabla, ilustra la calidad de hábitat de acuerdo al rango que alcanza este índice:

TABLA B-81: CALIDAD DE HÁBITAT EN FUNCIÓN DE LOS VALORES H'

RANGO	AFECTACIÓN
< a 1,0	Ambientes alterados
Entre 1,0-3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0-5,0	Ambientes no alterados

Fuente: Zamora 1999

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICE DE EQUIDAD (J)

Expresa el grado de realización de una comunidad, comparando su diversidad real de con la diversidad máxima posible. Su fórmula es $J = H/H_{max}$; donde H es la diversidad calculada según el índice de Shannon, y H_{max} es la diversidad máxima posible (obtenida a través del logaritmo natural de S). El valor de J es máximo cuando es igual a 1 ($J=1$) (Villareal et al., 2004)

ÍNDICE DE CHAO1

Es un estimador del número de especies en una comunidad, basado en el número de especies raras en las muestras (Chao, 1984; Chao & Lee, 1992; Smith & can Belle, 1984). En este índice: S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "doubletons"; Corwell, 1997 y Coddington, 1994) (Moreno, 2001).

$$\text{Chao } 1 = S + a^2 / 2b$$

Donde:

S = Número de especies de la muestra.

a = Número de especies que están representadas sólo por un único individuo en la muestra.

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Curva de acumulación de especies. - Es una curva de registro de especies, la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con el esfuerzo de muestreo de acuerdo a las repeticiones realizadas. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el

número de especies colectadas. Al principio, se colectan sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que se prosigue el muestreo aparecen menos especies, como las raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, poco a poco la pendiente de la curva desciende. El momento en el que esto ocurre por completo, teóricamente, se ha alcanzado número total de especies que se puede hallar en la zona, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003)

ÍNDICE DE SIMILITUD DE JACCARD

El índice de Jaccard expresa la semejanza entre dos muestras al considerar la composición de las especies registradas al relacionar el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos muestreos. El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos puntos de muestreos comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Humboldt, 2006).

$$I_j = c/a+b-c$$

Donde:

a es el número de morfoespecies presentes en el sitio A

b es el número de morfoespecies presentes en el sitio B

c es el número de morfoespecies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay morfoespecies compartidas entre ambos sitios hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de morfoespecies (Humboldt, 2006)

ANÁLISIS DE CLÚSTER

El análisis de agrupamiento o Clúster sirve para medir la similitud entre los individuos existentes de una población (Moreno, 2001).

d. ÍNDICES ECOLÓGICOS

BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY (BMWP/COL)

Según (Roldán, 2003), se basa en la asignación a las familias de macroinvertebrados acuáticos de valores de tolerancia a la contaminación comprendidos entre 1 (familias muy tolerantes) y 10 (familias intolerantes). La suma de los valores obtenidos para cada familia detectada en un punto nos dará el grado de contaminación de estación estudiada, en el presenta 5 categorías: Muy Buena, Aceptable, Dudosa, Crítica y Muy Crítica. Aumenta una categoría más a la ya establecida: Muy Buena, Buena, Aceptable, Dudosa, Crítica y Muy Crítica. Las características para aguas naturales clasificadas según el índice BMWP/COL (Zamora, 2007).

TABLA B-82: PUNTAJE ASIGNADO POR CADA FAMILIA (BMWP/COL) MODIFICADO POR ZAMORA (2007)

ORDEN	FAMILIA	PUNTAJE
Plecóptera	Perlidae	10
Ephemeroptera	Oligoneuriidae, Euthyplocidae, Polymitarcyidae.	
Trichoptera	Atriplectididae, Glossosomatidae, Rhyacophilidae, Calamoceratidae, Odontoceridae, Hydroptilidae, Anomalopsychidae, Atriplectidae	
	Polythoridae	

ORDEN	FAMILIA	PUNTAJE
	Blephariceridae	
Odonata	Psephenidae, Ptilodactylidae, Lampyridae.	
Diptera	Unionidae (Bivalva o Pelecypoda)	
Coleóptera	Limnossidae (Hydracarina)	
Unionoida	Hydriidae (Hydrozoa)	
Acari		
Hydroida		
Ephemeroptera	Leptophlebiidae, Ephemeridae	9
Trichoptera	Hydrobiosidae, Philopotamidae, Xiphocentronidae	
Coleóptera	Gyrinidae, Scirtidae	
Odonata	Gomphidae, Megapodagrionidae, Coenagrionidae	
Diptera	Simuliidae	
Gordioidea	Gordiidae, Chordodidae (Nematomorpha)	
Lepidoptera	Pyrilidae	
Mesogastropoda	Ampullariidae (Gastropoda)	8
Hirudiniformes	Hirudinae	
Ephemeroptera	Baetidae, Caenidae	
Trichoptera	Hydropsychidae, Leptoceridae, Helicopsychidae	
Coleóptera	Dytiscidae, Dryopidae	
Odonata	Lestidae, Calopterygidae, Corduliidae, Heteragrionidae**	
Hemiptera	Pleidae, Saldidae, Gerridae, Veliidae, Hebridae	
Diptera	Dixidae	7
Blattaria	Blaberidae*	
Decapoda	Palaemonidae, Pseudothelphusidae, Trichodactylidae*****	
Basommatophora	Chiliniidae (Gastropoda)	
Lepidoptera	Crambidae*	
Isopoda	Philosciidae**	
Ephemeroptera	Tricorythidae(=Leptohyphidae)	6
Trichoptera	Polycentropodidae	
Coleoptera	Elmidae, Staphylinidae.	
Odonata	Aeshnidae.	
Hemiptera	Naucoridae, Notonectidae, Mesoveliidae, Corixidae	
Diptera	Psychodidae	
Basommatophora	Ancylidae, Planorbidae (Gastropoda)	
Mesogastropoda	Melaniidae, Hydrobiidae (Gastropoda)	6
Archeogastropoda	Neritidae	
Amphipoda	Hyalellidae	
Coleóptera	Limnichidae, Lutrochidae, Spercheidae****,	

ORDEN	FAMILIA	PUNTAJE
Odonata	Libellulidae.	
Hemiptera	Belostomatidae, Hydrometridae, Gelastocoridae, Ochteridae****.	
	Nepidae	
Megalóptera	Corydalidae, Sialidae	
Decapoda	Atyidae	
Amphipoda	Hyallellidae	
Tricladida	Planariidae, Dugesidae	
Coleóptera	Chrysomelidae, Haliplidae, Curculionidae	5
Diptera	Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae	
Basommatophora	Thiaridae (Gastropoda)	
Coleóptera	Hydrophilidae, Noteridae, Hydraenidae, Sphaeriusidae**	4
Diptera	Tipulidae, Ceratopogonidae, Limoniidae***	
Basommatophora	Lymnaeidae (Gastropoda),	
Pelecypoda	Sphaeriidae	
Basommatophora	Basommatophora	3
Glossiphoniformes	Glossiphoniformes	
Diptera	Chironomidae, Ephydriidae, Syrphidae, Culicidae	2
Haplotaaxida	Todas las familias (excepto <i>Tubifex sp</i>)	
Haplotaaxida	Tubificidae (<i>Tubifex spp.</i>)	1

*(Nota: el valor de Blaberidae y Crambidae con puntuación 8 se tomó del índice BMWP/ CR (2005) (Garcés, Gutiérrez, Kohlmann, Yeomans, & Botero, 2006)

** El valor de Heteragrionidae se extrapola del de su equivalente ecológico Lestidae, al igual que Philosciidae con Blaberidae, y Sphaeriusidae con Hydrophilidae

*** Limoniidae era considerado una subfamilia de Tipulidae cuando se creó el índice

****Spercheidae se extrapoló de Limnichidae. *****Trichodactylidae de Pseudothelphusidae

*****Ochteridae de Gelastocoridae

Fuente: Roldan 2003
Elaborado por: ABSEG, 2021

TABLA B-83: CATEGORÍA DE CALIDAD DE AGUAS (BMWP/COL)

CLASE	RANGO	CALIDAD	CARACTERÍSTICAS	COLOR
I	> 121	Muy Buena	Aguas muy limpias	Azul oscuro
II	101-120	Buena	Aguas limpias	Azul claro
III	61-100	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas	Verde
IV	36-60	Dudosa	Aguas contaminadas	Amarillo
V	16-35	Crítica	Aguas muy contaminadas	Naranja
VI	< 15	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Zamora 2007
Elaborado por: ABSEG, 2021

TAXAS E**PT (EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA, TRICHOPTERA)**

Este análisis se hace mediante el uso de tres grupos de macroinvertebrados que son indicadores de la calidad del agua, porque son más sensibles a los contaminantes. Estos grupos son: Ephemeroptera o efímeras, Plecóptera y Trichoptera. Es la suma de todas las especies o taxa registradas de los tres órdenes (Plafkin et al., 1989). Los rangos considerados son >10 = no impactado, 6-10 = ligeramente impactado, 2-5 = moderadamente impactado, y 0-1 = severamente impactado (Bode, 1988).

El valor total EPT se divide para el valor del total de individuos. La calidad del agua se calcula comparando el resultado con los valores de referencia. Este índice puede expresarse como valores porcentuales, en este caso su valoración se expresa según los criterios de la siguiente tabla. (Roldán, 2003)

TABLA B-84: VALORACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE CALIDAD DE AGUA CON EL EPT VALORADO COMO PORCENTAJE

CLASE	CALIDAD	VALOR DE EPT	COLOR
I	Muy Buena	75% - 100%	Blue
II	Buena	50%-74%	Green
III	Regular	25% - 49%	Yellow
IV	Mala	0 – 24%	Red

Elaborado por: ABSEG, 2021

ASPECTOS ECOLÓGICOS:

En base a la interpretación de los resultados obtenidos con el muestreo de macroinvertebrados acuáticos, se evaluaron los siguientes aspectos ecológicos.

NICHO TRÓFICO

Determinado por el papel que juega cada una de las especies de macroinvertebrados acuáticos registrados, en la dinámica fluvial, además de las características de tipo alimenticio de los individuos (Roldán, 2003).

ESPECIES INDICADORAS Y SENSIBILIDAD

Especies macrobentónicas de grupos específicos que presentan Alta sensibilidad a las alteraciones que se pueden dar en los cuerpos de agua. Para determinar la sensibilidad y familias Indicadoras, los valores van de 1 a 10, de acuerdo al Índice BMWP/Col. La siguiente tabla ilustra cada uno de los rangos:

TABLA B-85: SENSIBILIDAD Y FAMILIAS INDICADORAS

RANGO	INTERPRETACIÓN
1 a 3	Baja Sensibilidad
4 a 7	Mediana Sensibilidad
8 a 10	Alta sensibilidad

Fuente: Roldan, 2003

Elaborado por: ABSEG, 2021

USO DEL RECURSO

Identificar los peces de importancia para las comunidades locales y especies con potencial para restaurar los ríos, piscicultura, acuarios, entre otros.

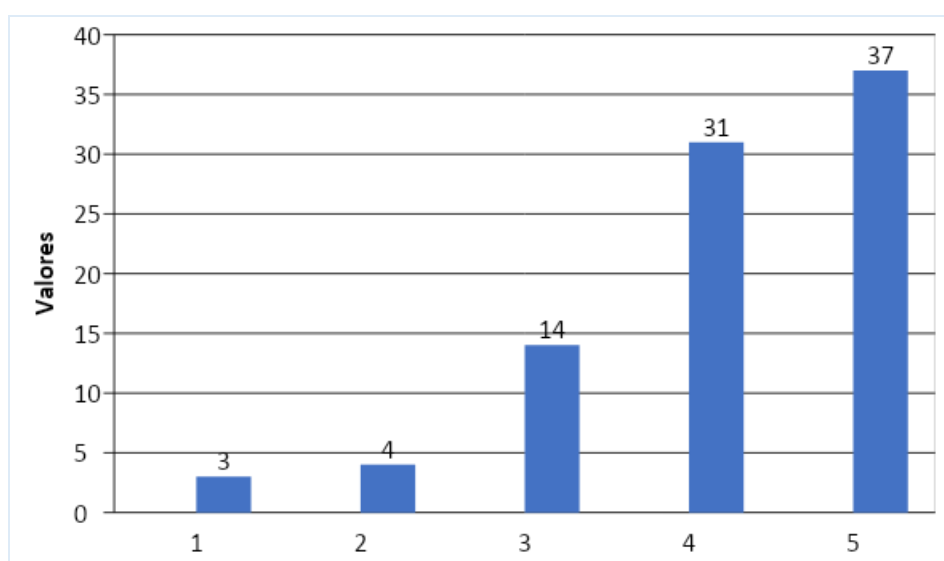
4.2.2.5.2 RESULTADOS

RESULTADOS GENERALES

RIQUEZA GENERAL

Para la realización del presente estudio se tomaron en cuenta dos puntos de muestreo, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados: 181 individuos agrupados en 3 Phyla, 4 clases, 14 órdenes, 31 familias y 37 morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos.

FIGURA B-73: DIVERSIDAD DE TAXAS PRESENTES EN LOS CUERPOS DE AGUA ES

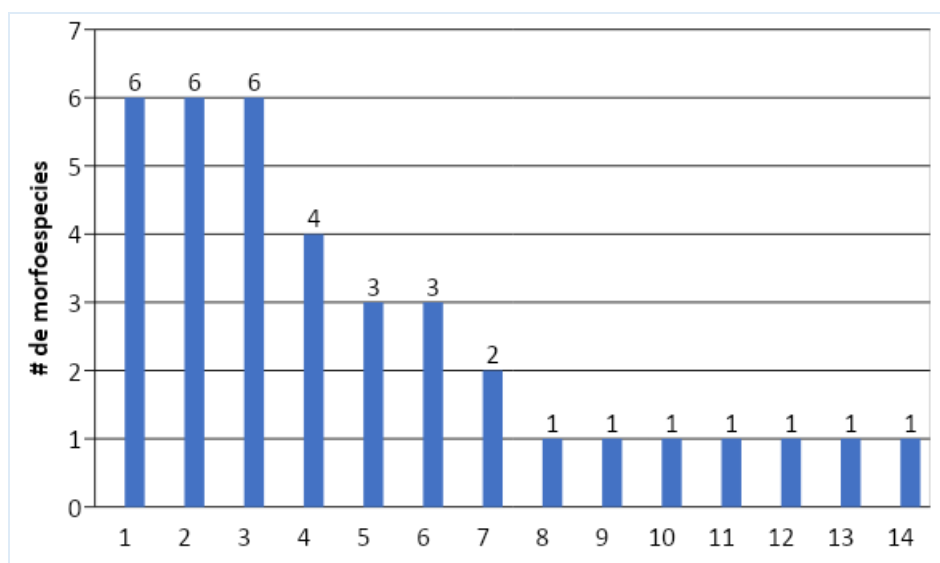


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

RIQUEZA Y ABUNDANCIA

En la Figura los órdenes Coleoptera, Ephemeroptera y Odonata predominan con 6 morfoespecies cada uno, seguidos por Hemiptera con 4, Diptera y Trichoptera con 3, Neotaenioglossa con dos, y el resto con una sola.

FIGURA B-74: RIQUEZA GLOBAL DE MORFOESPECIES POR ORDEN REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

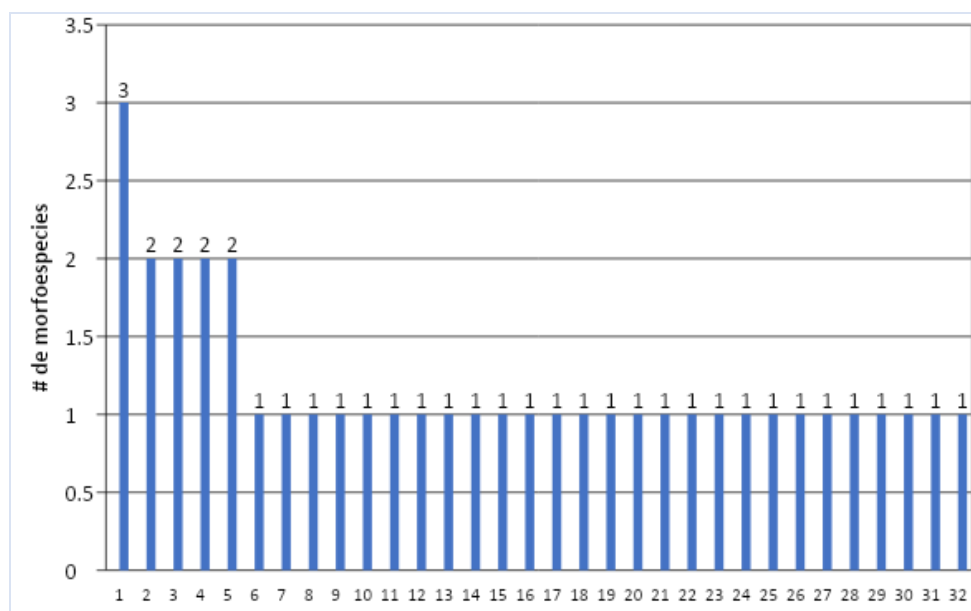


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La siguiente figura, permite observar que la familia Naucoridae presenta tres morfoespecies, las familias Gomphidae, Hydropsychidae, Thiaridae y Leptophlebiidae presentaron 2 morfoespecies, mientras que las otras 27 familias presentaron toda una morfoespecie cada una

FIGURA B-75: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIA REGISTRADOS EN EL ÁREA



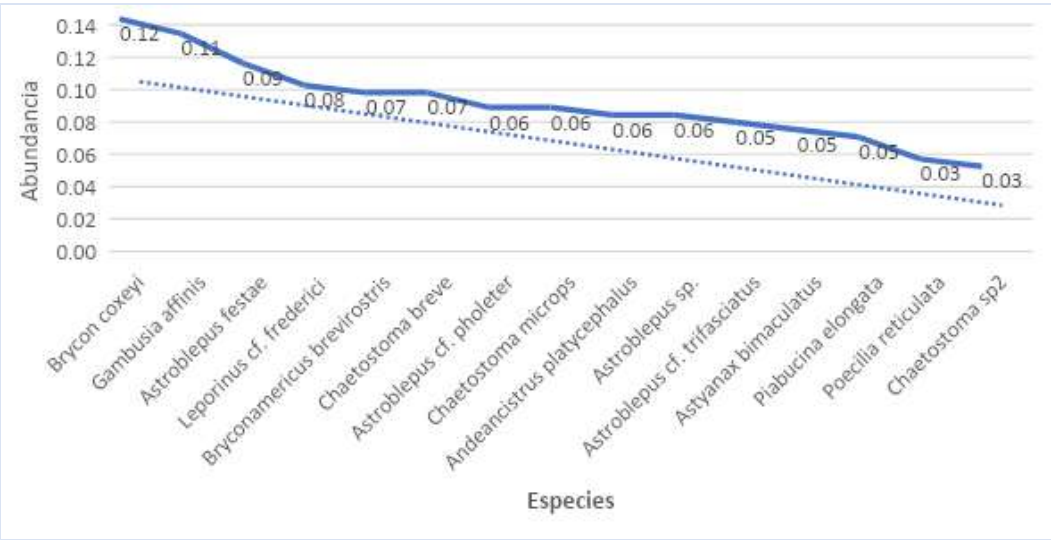
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA

La Figura, representa la abundancia registrada en cada uno de los puntos de muestreo; siendo así que de los 181 individuos registrados en el área de estudio, el punto PMB-3(Q.Nanguipa) registró 78 individuos, considerándose como el más abundante, mientras que el punto PMB-5(R.Zamora) con 1 individuo tuvo la menor abundancia.

FIGURA B-76: ABUNDANCIA DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN CADA PUNTO DE MUESTREO



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

Abundancia Relativa. - En el área de estudio se registraron tres categorías en cuanto a la abundancia relativa a las que están asociados los macroinvertebrados acuáticos. Esta escala señala como morfoespecies raras (R) a aquellas que presentan de uno a tres individuos, morfoespecies comunes (Co) a aquellas que presentan de cuatro a nueve individuos, seguidas de las morfoespecies que registran de 10 a 49 individuos que son considerados como abundantes (A).

La Tabla B-86, detalla la abundancia relativa de los macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de estudio, es decir, como raras (R) se registraron a 25 morfoespecies (68%); seguida de 9 morfoespecies comunes (Co), con el 24% y 3 morfoespecies abundantes(A), con el 8% del total

TABLA B-86: ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	NÚMERO IND	ABUNDANCIA RELATIVA
Ephemeroptera	Leptohyphidae	Leptohyphes sp1	47	A
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp1	21	A
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp1	18	A
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1	9	Co
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp1	8	Co
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Terpides sp1	6	Co

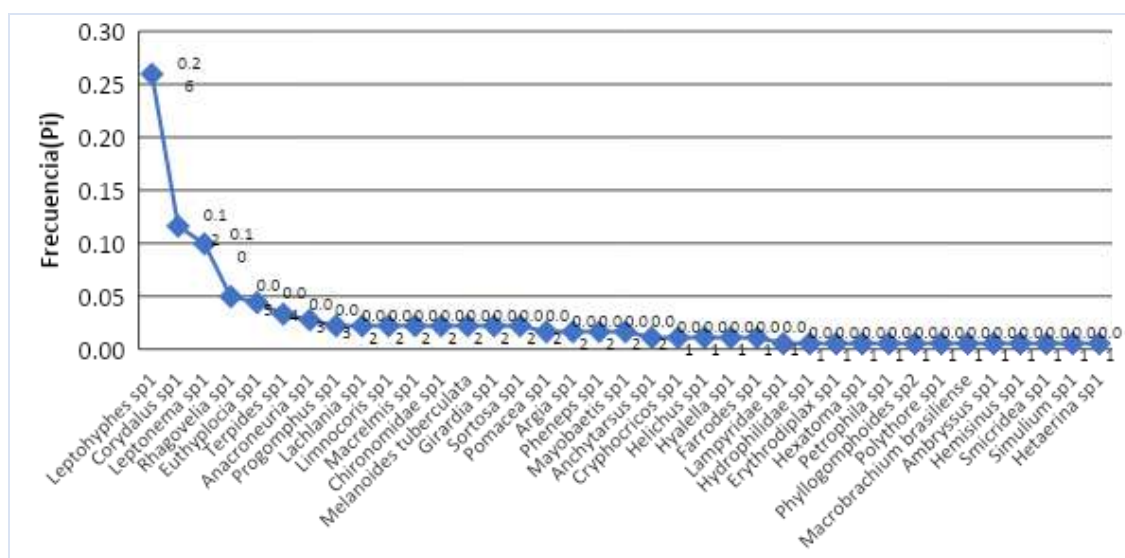
ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	NÚMERO IND	ABUNDANCIA RELATIVA
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp1	5	Co
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp1	4	Co
Ephemeroptera	Oligoneuriidae	Lachlania sp1	4	Co
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris sp1	4	Co
Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp1	4	Co
Diptera	Chironomidae	Chironomidae sp1	4	Co
Neotaenioglossa	Thiaridae	Melanoides tuberculata	4	R
Tricladida	Dugesidae	Girardia sp1	4	R
Trichoptera	Philopotamidae	Sortosa sp1	4	R
Architaenioglossa	Ampullaridae	Pomacea sp1	3	R
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp1	3	R
Coleoptera	Psephenidae	Pheneps sp1	3	R
Ephemeroptera	Baetidae	Mayobaetis sp1	3	R
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp1	2	R
Hemiptera	Naucoridae	Cryphocricos sp1	2	R
Coleoptera	Dryopidae	Helichus sp1	2	R
Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella sp1	2	R
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp1	2	R
Coleoptera	Lampyridae	Lampyridae sp1	1	R
Coleoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae sp1	1	R
Odonata	Libellulidae	Erythrodiplax sp1	1	R
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	1	R
Lepidoptera	Crambidae	Petrophila sp1	1	R
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp2	1	R
Odonata	Polythoridae	Polythore sp1	1	R
Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium brasiliense	1	R
Hemiptera	Naucoridae	Ambryssus sp1	1	R
Neotaenioglossa	Thiaridae	Hemisinus sp1	1	R
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp1	1	R
Diptera	Simuliidae	Simulium sp1	1	R
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina sp1	1	R

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD

En el análisis de la curva dominancia – diversidad de morfoespecies, se determinó que la morfoespecie con mayor abundancia fue Leptohyphes sp1. con 47 individuos ($P_i = 0,26$), seguida abruptamente por una curva descendente, desde Progomphus sp1, con 4 individuos ($P_i=0,02$), con el resto de taxa descendiendo suavemente hasta estabilizarse con 1 individuo cada una ($P_i=0,01$).

FIGURA B-77: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS HALLADOS EN EL ÁREA


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER

El índice de diversidad Shannon-Wiener aplicado a los puntos de muestreo, registró valores para los primeros 4 puntos, indicando mediana diversidad y alteración moderada para los mismos, mientras el punto 5 tiene un solo individuo presente.

TABLA B-87: RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN EL ÁREA

CÓDIGO	RIQUEZA (S)	ABUNDANCIA (N)	EQUITATIVIDAD O UNIFORMIDAD	SHANNON – WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
PMB-01	5	26	0.7108	1.144	mediana diversidad, moderadamente alterado
PMB-02	12	34	0.9607	2.387	mediana diversidad, moderadamente alterado
PMB-03	16	78	0.7899	2.19	mediana diversidad, moderadamente alterado
PMB-04	18	42	0.9099	2.63	mediana diversidad, moderadamente alterado
PMB-05	1	1		0	Datos insuficientes

Simbología: PMB= Punto de Muestreo Bentos (Macroinvertebrados Acuáticos)

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.

La curva de acumulación de morfoespecies realizada en el área de estudio se estabiliza en 18.5 individuos

FIGURA B-78: CURVA DE ACUMULACIÓN DE MORFOESPECIES (S(est)) DE MACROINVERTEBRADO ACUÁTICOS EN EL ÁREA



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los ecosistemas de agua dulce ocupan menos del 1% de la superficie global, pero albergan aproximadamente el 10% del total de las especies conocidas y un tercio de las especies de vertebrados (Balian et al. 2008). La biodiversidad de estos ecosistemas, además, juega un papel vital en la provisión de recursos para los humanos, incluyendo alimento, forraje, medicinas, además de otros servicios indirectos como el control de inundaciones, filtración de agua, reducción de contaminación, recreación, entre otros (Strayer y Dudgeon 2010, Russi et al. 2013). Sin embargo, la biodiversidad de agua dulce está siendo afectada a nivel global por una serie de factores que pone en peligro su persistencia (hieme et al. 2010, Vörösmarty et al. 2010, Collen et al. 2014).

ÍNDICE DE CHAO 1

El número de morfoespecies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 27,82; valor mayor que el registrado (S(est)) en los dos puntos de muestreo analizados (18.5), lo que indica que, en el área de estudio, se ha registrado el 66.49% de las morfoespecies potencialmente existentes, en un solo muestreo por hábitat.

FIGURA B-79: ÍNDICE DE CHAO APLICA EN LOS PUNTOS DE MUESTREO

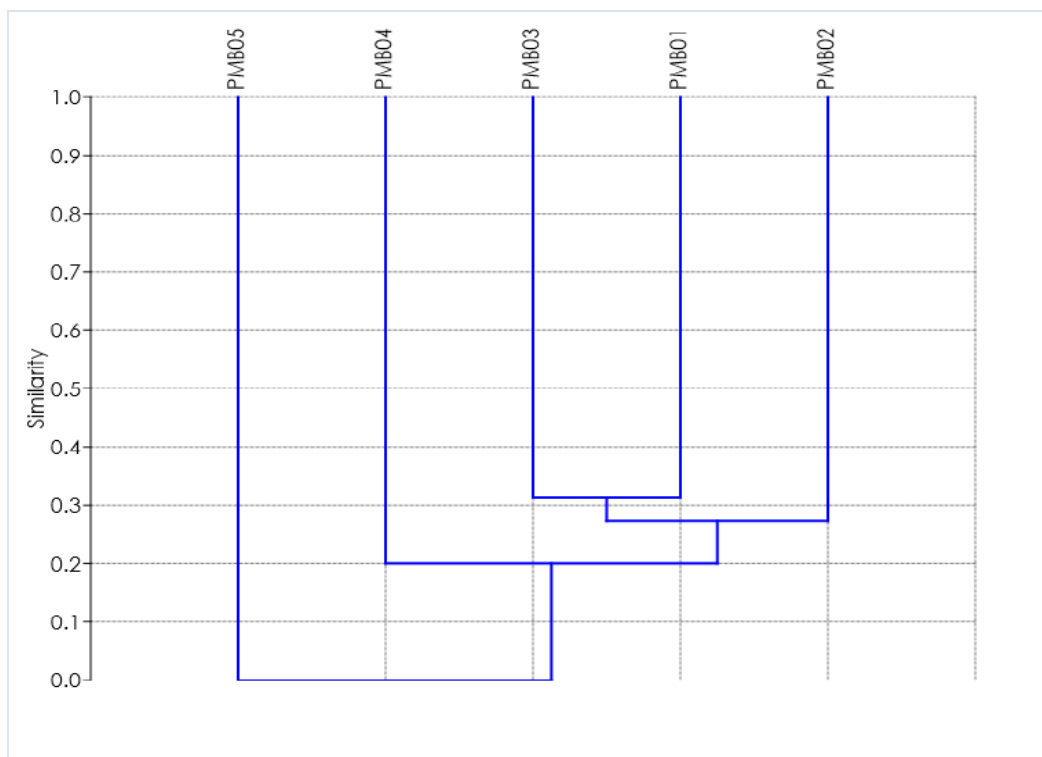


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICES DE SIMILITUD DE JACCARD

Las composiciones faunísticas muestran, evidentemente, como outlier al río Zamora, con un solo registro, mientras que los otros sitios muestran un agrupamiento en dos clústeres, PMB01,02 y 03, con un 30% de similaridad, y PMB04 con 20%.

FIGURA B-80: ANÁLISIS DE SIMILITUD (JACCARD) APLICADO A LOS DIFERENTES CUERPOS DE AGUA MUESTREADOS



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

a. MUESTREO CUANTITATIVO

A continuación, se presenta el análisis detallado de cada uno de los puntos de muestreo

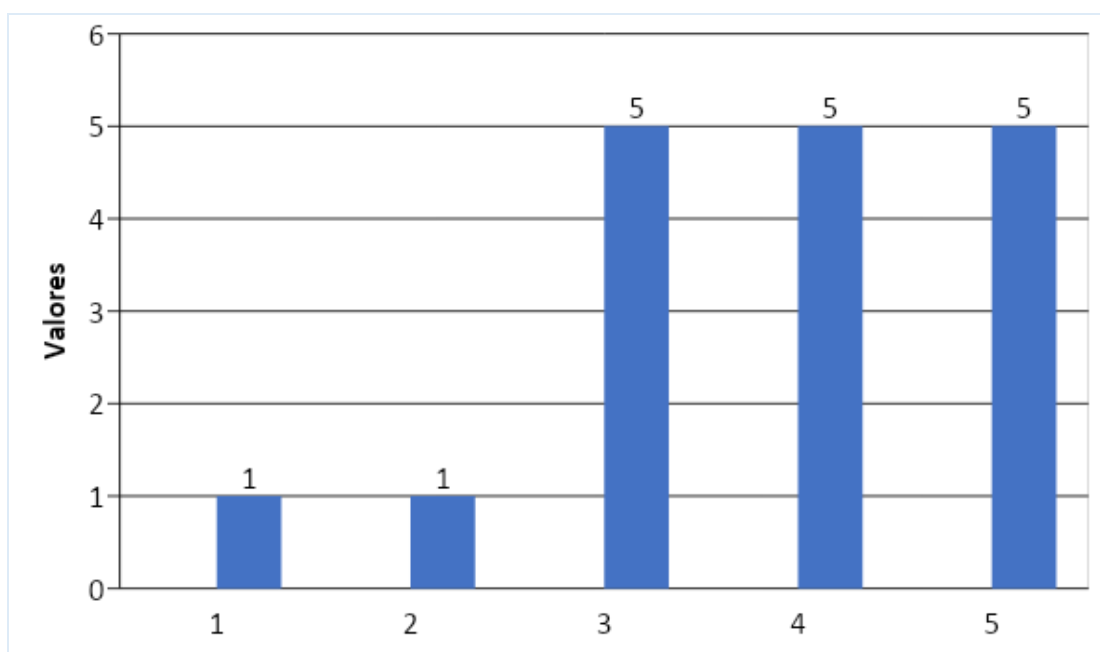
• **LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA A 138 kV**

PUNTO DE MUESTREO PMB-01 CASCADA LA ROSA

RIQUEZA

En el PMB-01, se registraron 26 individuos pertenecientes a 1 Phylum, 1 clase, 5 órdenes, 5 familias y 5 morfoespecies.

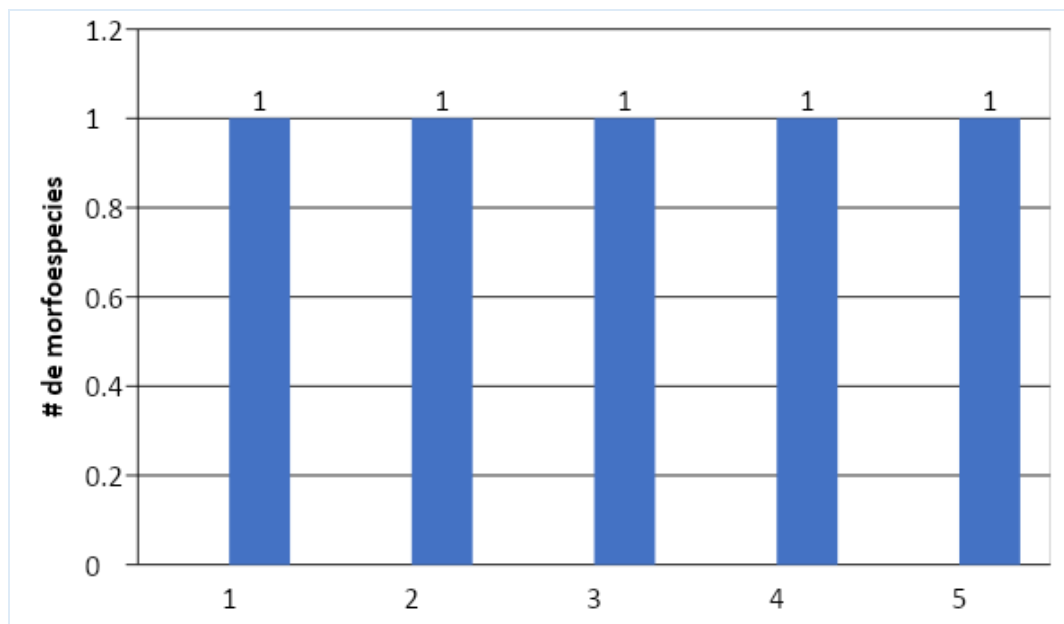
FIGURA B-81: RIQUEZA DE PHYLAs, CLASE, ORDENES, FAMILIAS Y MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS REPORTADOS EN EL PMB-01



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura muestra a los cinco órdenes, cada uno con una morfoespecie

FIGURA B-82: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADAS EN EL PMB-01

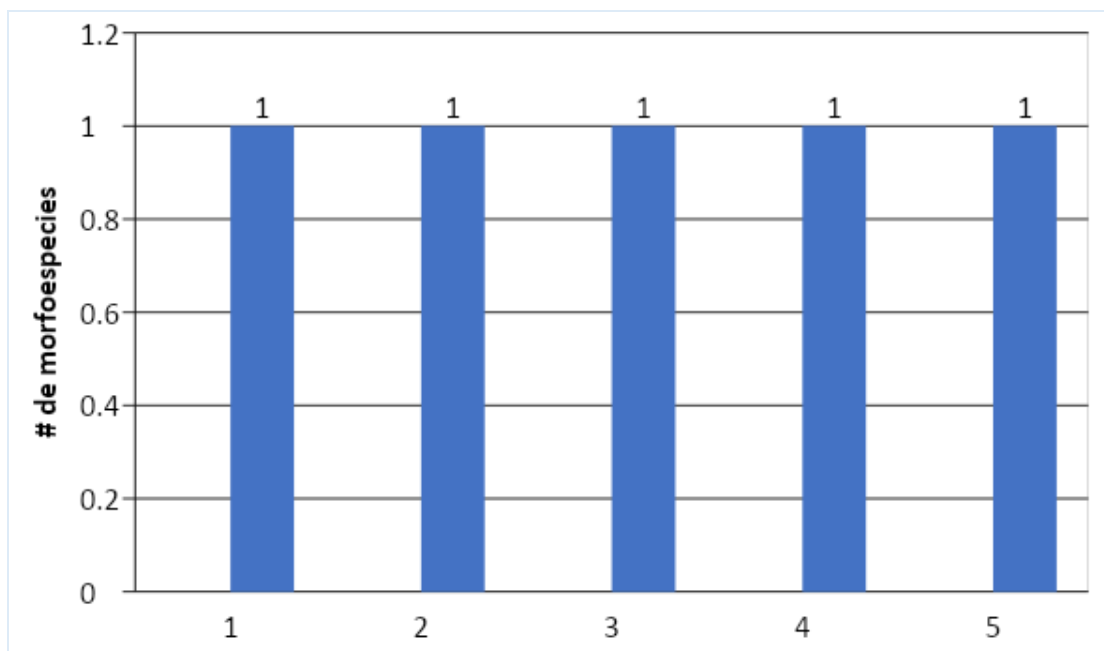


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La Figura permite observar las cinco familias, cada una con una morfoespecie.

FIGURA B-83: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIAS HALLADAS EN EL PMB-01

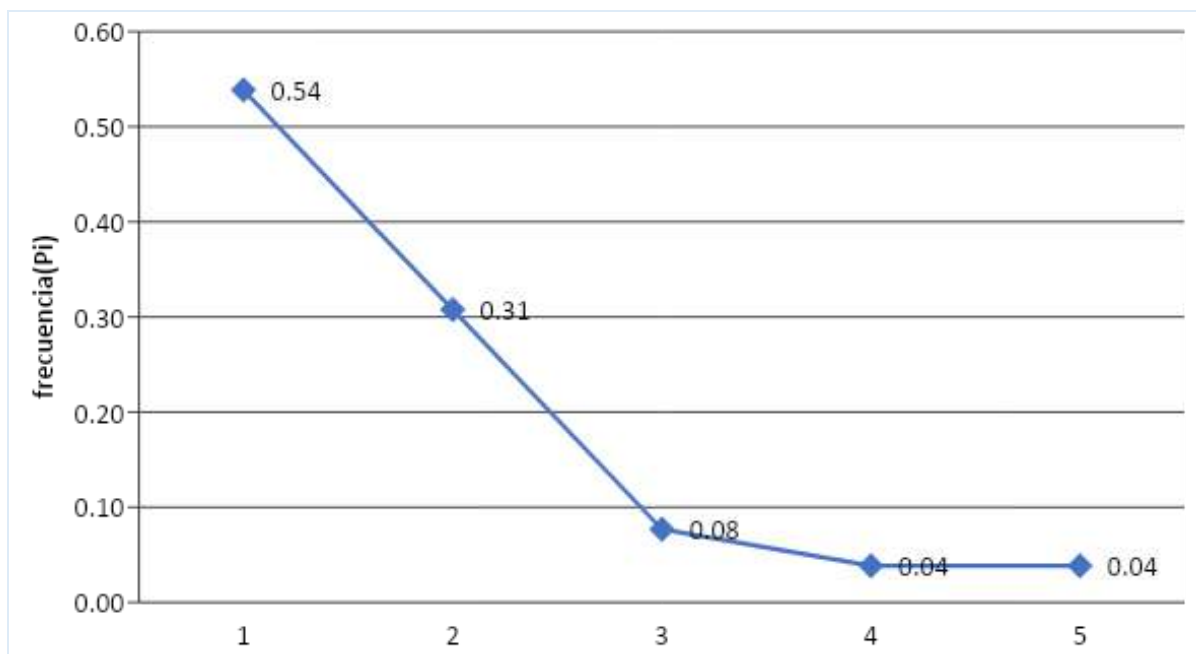


Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA – DIVERSIDAD

En el análisis de la curva dominancia – diversidad de morfoespecies, se registraron 26 individuos. De los cuales *Leptohyphes* sp1, con 14 individuos ($P_i=0.54$) domina absolutamente la muestra, seguida de *Leptonema* sp1, con 8 individuos ($P_i=0.31$), y con las demás morfoespecies estabilizándose en $P_i=0.04$

FIGURA B-84: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS HALLADOS EN EL PMB-01



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

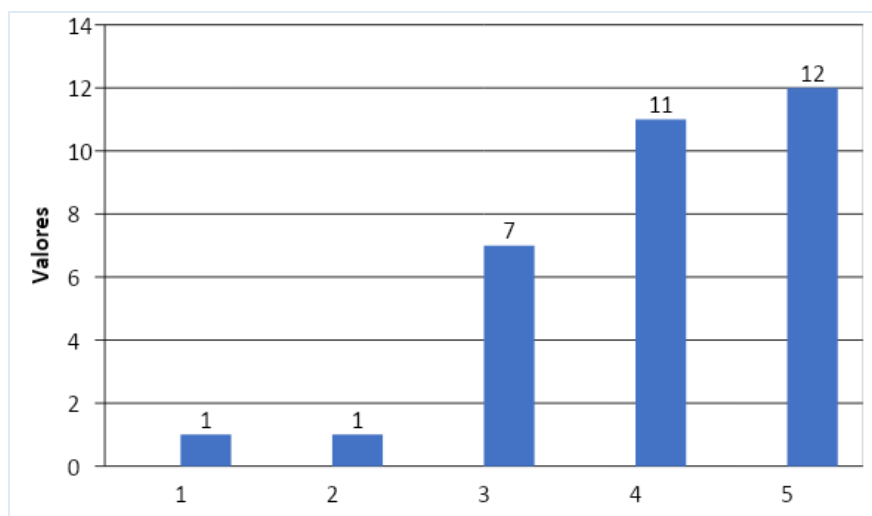
Elaborado por: ABSEG, 2021

PMB-02 QUEBRADA CUMBARATZA

RIQUEZA

En el punto PMB-02, se registraron 34 individuos pertenecientes a 1 Phylum, 1 clase, 7 órdenes, 11 familias y 12 morfoespecies.

FIGURA B-85: RIQUEZA DE PHYLAs, CLASE, ORDENES, FAMILIAS Y MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS REPORTADOS EN EL PMB-02

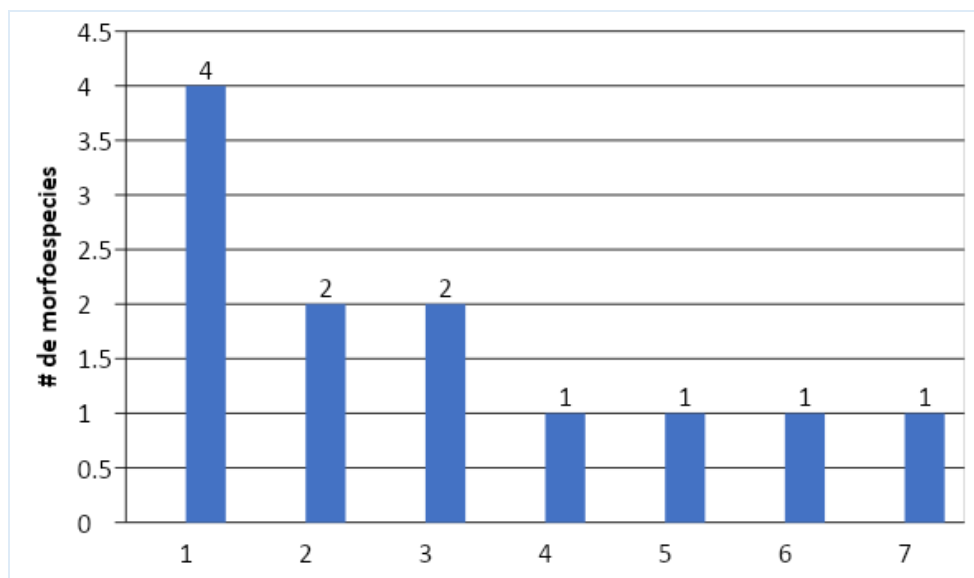


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

La siguiente figura muestra a Coleóptera con 4 morfoespecies, Ephemeroptera y Hemiptera con dos, y las otras cuatro familias con una cada uno.

FIGURA B-86: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADAS EN EL PMB-02

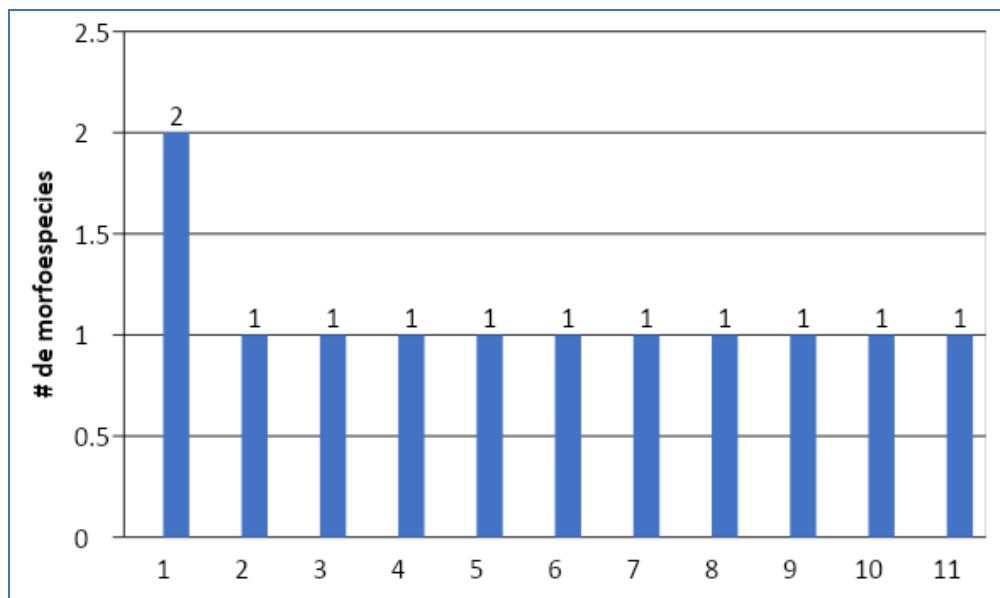


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

A nivel de familias, se observa que Naucoridae tiene 2 morfoespecies, las otras 10 familias están representadas cada una con una morfoespecie.

FIGURA B-87: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIAS HALLADAS EN EL PMB-02



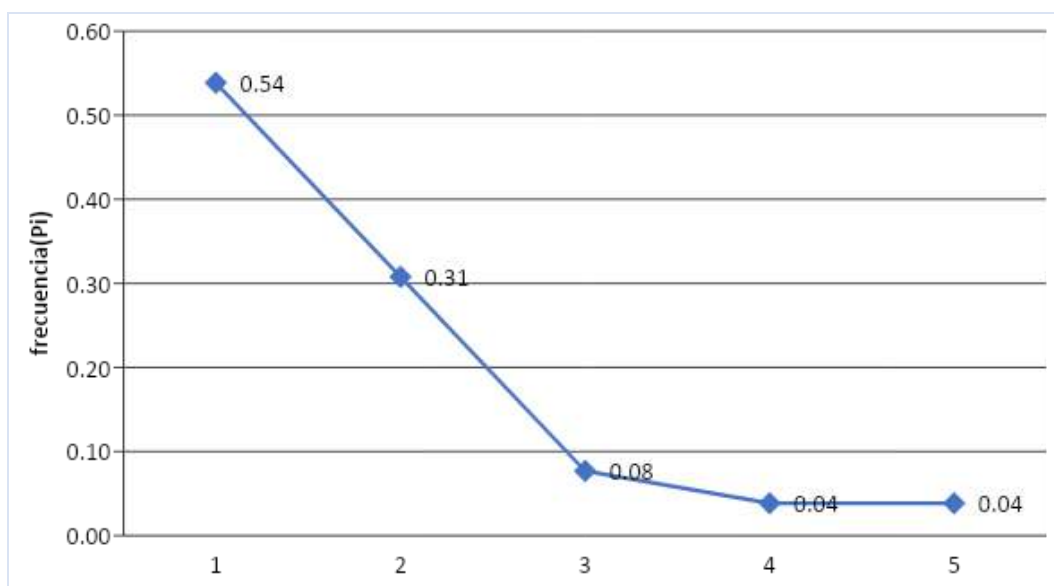
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA – DIVERSIDAD

En el análisis de la curva dominancia - diversidad de morfoespecies, de los 34 individuos registrados, se consideró a *Leptonema* sp1 como la más abundante (5 inds, $P_i = 0.15$), seguida de cuatro rangos de abundancia, en una gráfica de escalera, estabilizándose en $P_i = 0.03$.

FIGURA B-88: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS PMB-02



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

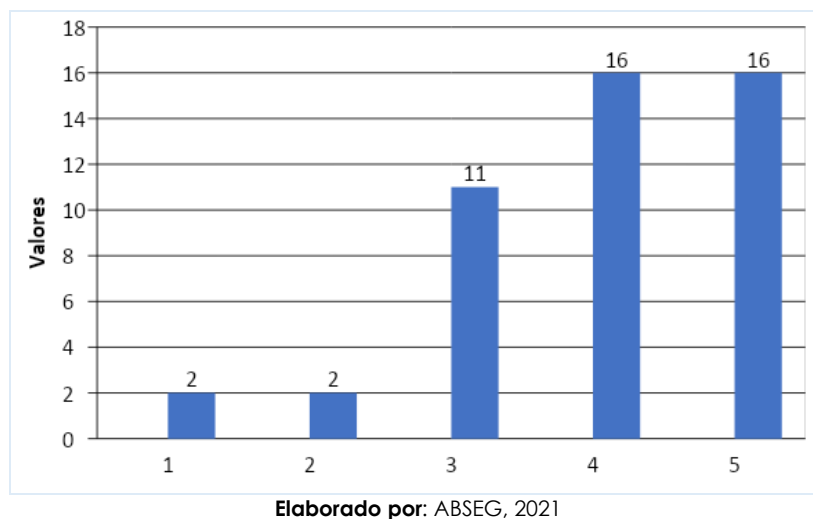
• **LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCUENTROS - CUMBARATZA A 230 kV**

PUNTO DE MUESTREO PMB-03 QUEBRADA NANGUIPA

RIQUEZA

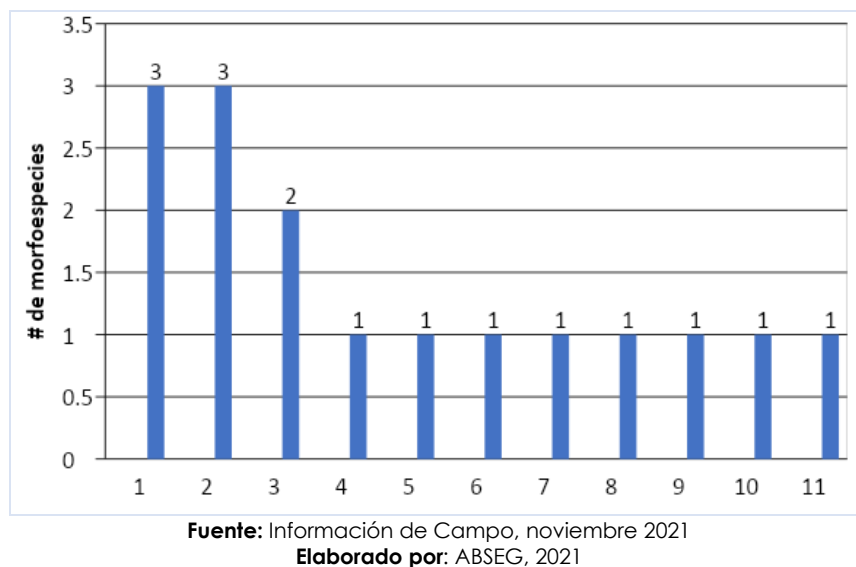
En el punto PMB-03, se registraron 78 individuos pertenecientes a 2 Phyla, 2 clases, 11 órdenes, 16 familias y 16 morfoespecies.

FIGURA B-89: RIQUEZA DE PHYLAs, CLASE, ORDENES, FAMILIAS Y MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS REPORTADOS EN EL PMB-03



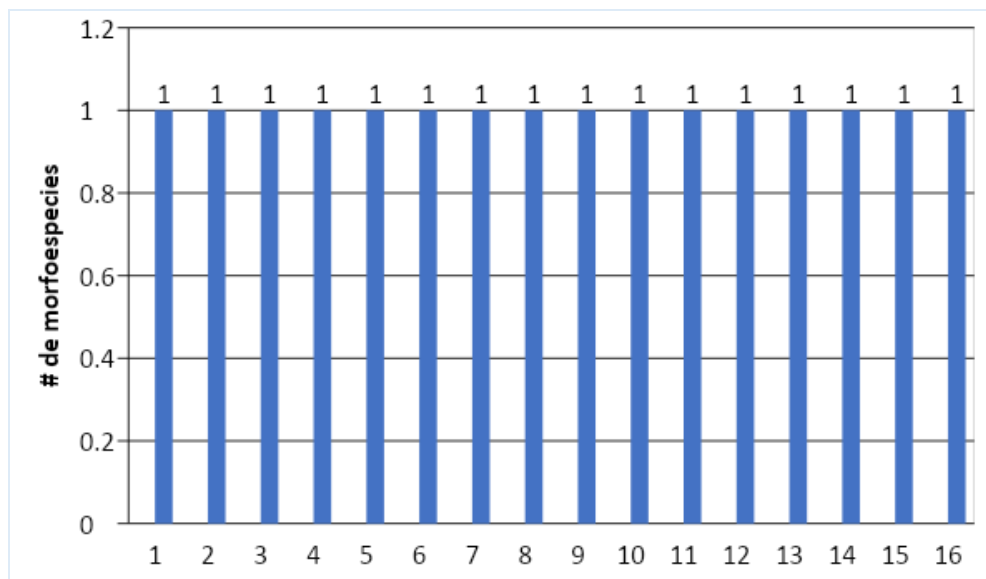
La siguiente figura muestra a Odonata con tres morfoespecies, Hemiptera con dos, y los demás órdenes con una morfoespecie cada uno.

FIGURA B-90: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADAS EN EL PMB-03



A nivel de familias, se observa que las 16 familias están representadas cada una con una morfoespecie.

FIGURA B-91: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIAS HALLADAS EN EL PMB-03



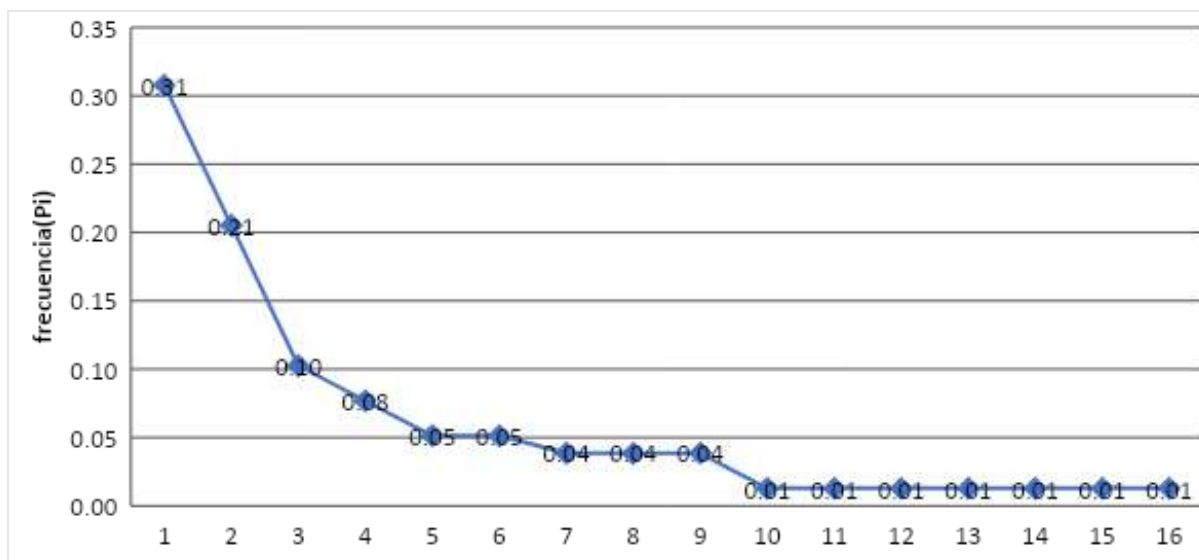
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA – DIVERSIDAD

En el análisis de la curva dominancia - diversidad de morfoespecies, de los 78 individuos registrados, se considera a *Leptohyphes* como la más abundante (24 individuos, $P_i=0.41$). La curva desciende rápidamente hasta estabilizarse con 3 y 1 individuos ($P_i=0.04$ y 0.01)

FIGURA B-92: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS PMB-03



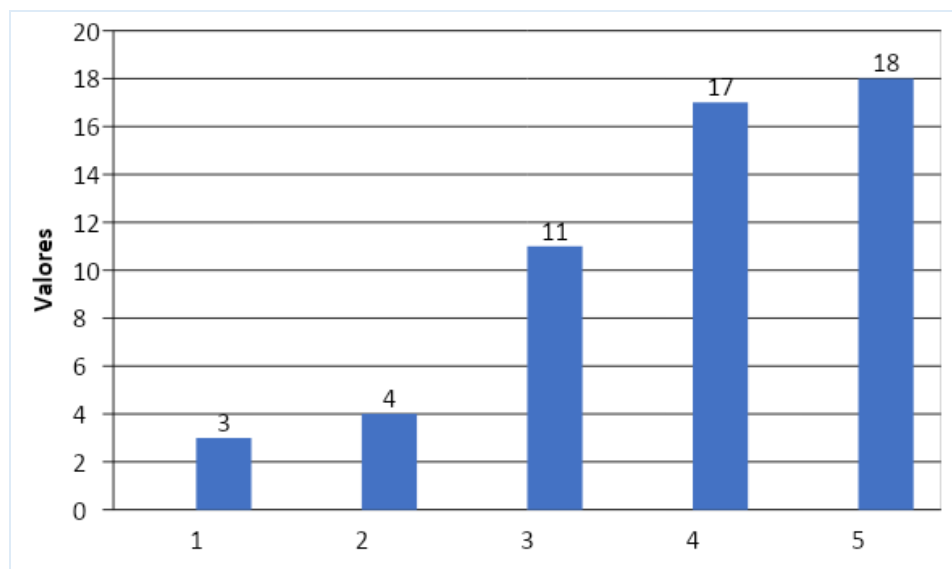
Elaborado por: ABSEG, 2021

PUNTO DE MUESTREO PMB-04 RIO NANGARITZA

RIQUEZA

En el punto PMB-04, se registraron 42 individuos pertenecientes a 3 Phyla, 4 clases, 11 órdenes, 17 familias y 18 morfoespecies.

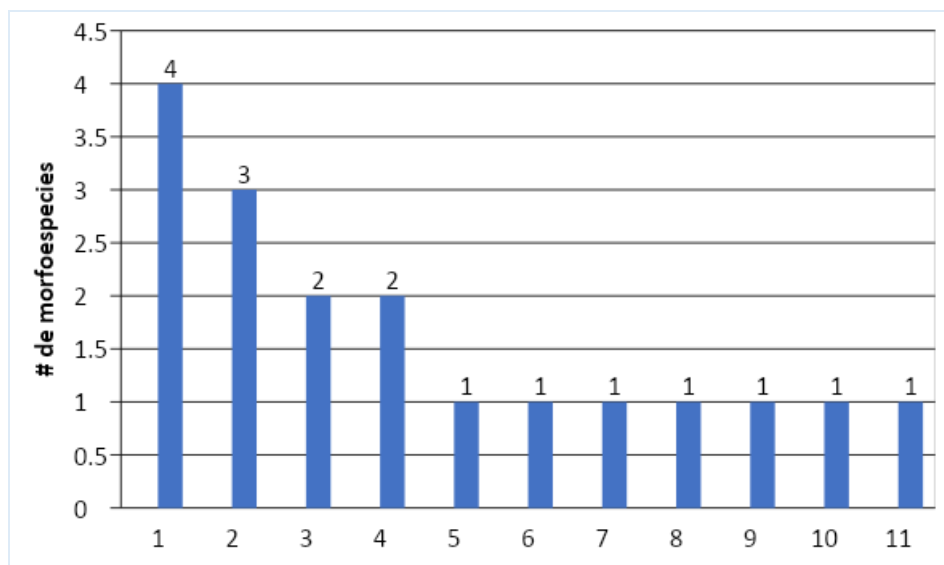
FIGURA B-93: RIQUEZA DE PHYLAs, CLASE, ORDENES, FAMILIAS Y MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS REPORTADOS EN EL PMB-04



Elaborado por: ABSEG, 2021

La siguiente figura muestra a Ephemeroptera con 4 morfoespecies, Trichoptera con 3, Hemiptera y Odonata con 2, y el resto de las órdenes con una sola morfoespecie.

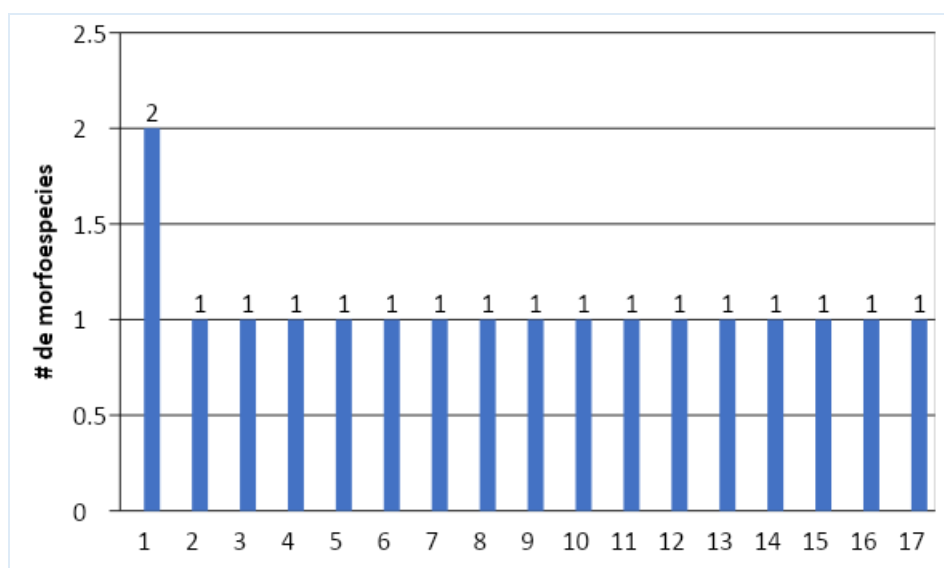
FIGURA B-94: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR ÓRDENES REGISTRADAS EN EL PMB-04



Elaborado por: ABSEG, 2021

A nivel de familias, se observa que Hydropsychidae presenta dos morfoespecies, mientras que las 16 familias están representadas cada una con una morfoespecie.

FIGURA B-95: NÚMERO DE MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS POR FAMILIAS HALLADAS EN EL PMB-04

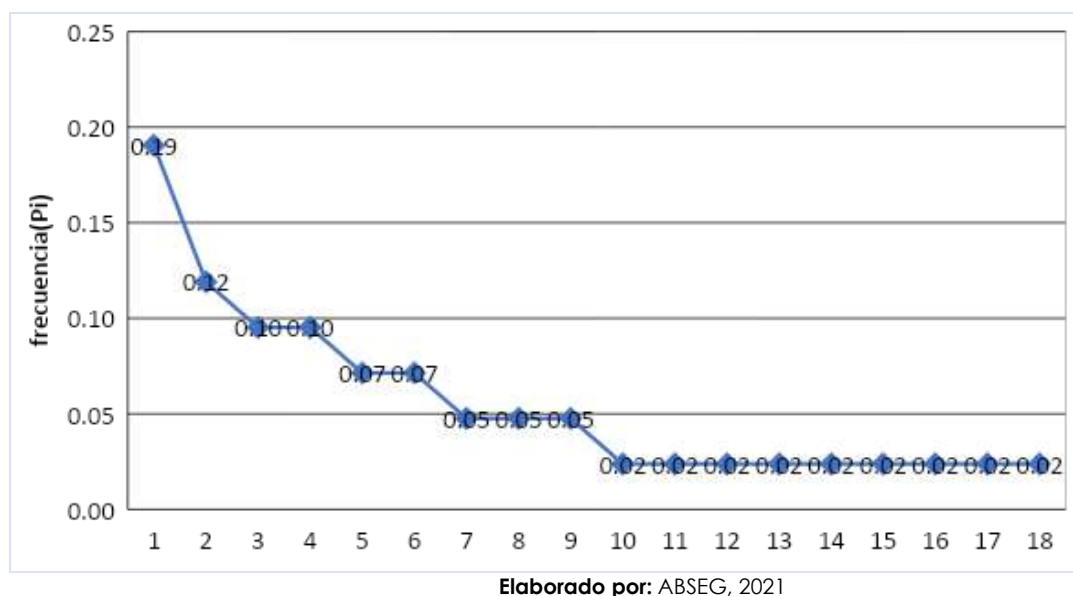


Elaborado por: ABSEG, 2021

ABUNDANCIA – DIVERSIDAD

En el análisis de la curva dominancia - diversidad de morfoespecies, de los 42 individuos registrados, se considera a Euthyplocia sp1 como el más abundante (8 inds, $P_i=0.19$), seguida por Leptohyphes sp1, 5 inds, $P_i=0.12$). La curva se estabiliza luego en un individuo ($P_i=0.02$).

FIGURA B-96: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS PMB-04



PMB-05 RIO ZAMORA

RIQUEZA

En el punto PMB-05, se registró un único individuo, *Hetaerina* sp1, familia Calopterygidae, orden Odonata, clase Insecta, Phylum Arthropoda.

b. ÍNDICES ECOLÓGICOS

ÍNDICE BMWP/COL

La siguiente tabla permite observar los valores obtenidos mediante la aplicación del índice BMWP/COL para evaluar la calidad del agua.

TABLA B-88: ÍNDICE BMWP/COL DE LOS CUERPOS DE AGUA MUESTREADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

CÓDIGO	VALOR DEL BMWP/COL	CLASE	CALIDAD	SIGNIFICADO
Cascada La Rosa PMB1	40	IV	Dudosa	Aguas contaminadas
Q Cumbiaratza PMB2	86	III	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas
Q.Nanguipa PMB3	119	II	Buena	Aguas limpias
R.Nangaritza PMB4	147	I	Muy Buena	Aguas muy limpias
R.Zamora PMB5	8	VI	Muy Crítica	Aguas fuertemente contaminadas

Elaborado por: ABSEG, 2021

Al hacer un análisis de los puntos de muestreo, se determinó que el río Nangaritza es el mejor hábitat, seguido de la quebrada Nanguipa, la quebrada Cumbiarantza y la cascada La Rosa. EL status bajo del río Zamora es cuestionable, debido a que se registró un solo individuo, como consecuencia del caudal fuerte, y ese individuo es de sensibilidad ecológica alta (BMWP=8).

De manera general se observa que los cuerpos de agua albergan hábitats favorables para el desarrollo de los macroinvertebrados de distintos grados de sensibilidad

EPT

En la tabla siguiente se analiza los valores obtenidos de acuerdo al análisis del EPT, de los cuerpos de agua muestreados:

TABLA B-89: VALORES DE LAS TAXA EPT REGISTRADOS EN CADA UNO DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

PUNTOS	EPT	CLASE	CALIDAD
PMB-01	84.6153846	I	Muy Buena
PMB-02	41.1764706	III	Regular
PMB-03	46.1538462	III	Regular
PMB-04	61.9047619	II	Buena
PMB-05	0	IV	Mala

Elaborado por: ABSEG, 2021

En cuanto a la aplicación del índice de Taxa EPT, se observa que el PMB-01, Q. La Rosa, muestra categoría I(Muy buena),el PMB04 R.Nangaritzta muestra categoría buena, mientras que Cumbiaranza y Nanguipa son regulares. EL río Zamora PMB05 muestra valor bajo, pero eso es consecuencia del sesgo producido por el caudal elevado en el momento del muestreo.

c. ASPECTOS ECOLÓGICOS

Los macroinvertebrados comprenden un grupo de amplia diversidad, estos viven sobre el fondo de ríos y lagos, o enterrados en el fango y la arena; adheridos a troncos, vegetación sumergida y rocas; o nadando activamente dentro del agua o sobre la superficie de la misma. Los que viven en el fondo o enterrados en él, reciben el nombre de "bentos", los que nadan activamente dentro del agua se denominan "necton" y pertenecen a este grupo los organismos suficientemente grandes, que pueden nadar libremente en el agua, aún en contra de la corriente, dentro de éstos se encuentran los peces (Roldán, 1992) y los que se desplazan sobre la superficie del agua se llaman "neuston", siendo los más comunes, insectos hemípteros (Baddii, Garza, & Garza, 2005).

Los Coleópteros en su mayoría viven en aguas continentales lólicas y lénticas, representados en ríos, quebradas, riachuelos, charcas, lagunas, aguas temporales, embalses y represas. En los ecosistemas lénticos, como los que se presentan en el área de estudio, se encuentran principalmente en zonas ribereñas (Roldán, 1988).

En cuanto a los Dípteros podemos mencionar que su hábitat es muy variado; se encuentran en ríos, arroyos, quebradas, lagos a todas las profundidades, depósitos de agua de las brácteas de muchas plantas y en orificios de troncos viejos y aún en las costas marinas. Existen representantes de aguas muy limpias y también de contaminadas como Chironomidae (Roldán, 1988).

Los Ephemeroptera viven por lo regular en aguas corrientes, limpias y bien oxigenadas; solo algunas morfoespecies parecen resistir cierto grado de contaminación. En general, se consideran indicadores de buena calidad de agua (Roldán, 1988)

Los Hemípteros viven en remansos de ríos y quebradas; pocos resisten las corrientes rápidas. Son frecuentes también en lagos, ciénagas y pantanos. Algunas morfoespecies resisten cierto grado de salinidad y las temperaturas de aguas termales. Son depredadores de insectos acuáticos y terrestres; las morfoespecies más grandes pueden alimentarse de peces pequeños y crustáceos (Roldán, 1988).

Los Odonatos viven en pozos, pantanos, márgenes de lagos y corrientes lentas y poco profundas; por lo regular, rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Viven en aguas limpias o ligeramente eutrofizadas (Roldán, 1988).

La mayoría de los Trichoptera viven en aguas corrientes, limpias y oxigenadas, debajo de piedras, troncos y material vegetal; algunas morfoespecies viven en aguas quietas y remansos de ríos y quebradas. En general, son buenos indicadores de aguas oligotróficas (Roldán, 1988).

Los Amphipoda son especies de hábitos bentopelágicos. Viven en el lecho de aguas corrientes o lénticas, prefiriendo aglomeraciones de detrito vegetal, algas o macrófitos (Roldán, 2003)

GREMIO TRÓFICO

Las relaciones tróficas son un elemento importante en la estructura de las comunidades de insectos acuáticos porque son determinantes en todos los aspectos de la vida de los invertebrados (ciclos de vida, elección de hábitat, comportamiento, predación) y en procesos ecológicos, como la circulación de nutrientes (Chara-Serna, Chará, Zuñiga, Pearson ,& Boyero, 2010).

De acuerdo a su fuente de alimento, los macroinvertebrados acuáticos se clasifican en cuatro categorías tróficas generales (omnívoros, detritívoros, herbívoros y carnívoros); sin embargo, de acuerdo a la forma como lo obtienen, pueden clasificarse en grupos más específicos como raspadores, trituradores, filtradores, colectores, etc. (Cummins & Andrade., 2005).

En el presente estudio, se distinguen las siguientes categorías tróficas para los puntos de muestreo.

Herbívoros (He): se alimentan de macrófitas o del aufwuchs (película compuesta de diatomeas y otras algas microscópicas vivas adherida al sustrato), incluyen a los tres moluscos detectados, *Pheneps sp1*, *Terpides sp1* y *Petrophila sp1* , formando el 24% de la muestra

Detritívoros (De): se alimentan de detritus (materia orgánica muerta) e incluyen fragmentadores (desmenuzadores), filtradores y recogedores (recolectores). Entre ellos encontramos a la mayoría de Ephemeroptera y Trichoptera colectadas, formando el 11% del total de la muestra.

Filtradores (F) obtienen su alimento filtrando partículas alimenticias desde la columna de agua con estructuras especiales en forma de cedazo, en sus patas, en sus mandíbulas o usando trampas de mucus , encontrándose en el muestreo *Euthyplocia sp1*, *Lachlania sp1*, e *Hydropsychidae*, formando el 19% de la muestra

Depredadores-Carnívoros (C): son especies que se alimentan de otros animales, desde pequeños micro crustáceos hasta peces. En esta categoría encontramos a: *Atopsyche* sp1 y Odonata, formando en total el 41% del total de la muestra.

Omnívoros (OM): que se alimentan de detritos, algas, macrófitas y animales vivos indiferentemente, representados en el muestreo por *Macrobrachium brasiliensis* y *Hyalella* sp1, formando el 5% del total de la muestra.

TABLA B-90. CATEGORÍAS TRÓFICAS DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO
Megalóptera	Corydalidae	Corydalis sp1	Madre de río	C: Carnívoro
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp1	Libélula	C: Carnívoro
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp1	Madre de río	F: Filtrador
Ephemeroptera	Leptohyphidae	Leptohyphes sp1	Efímera	He: Herbívoro
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp1	Escarabajo de agua	De: Detritívoro
Ephemeroptera	Oligoneuriidae	Lachlania sp1	Efímera	F: Filtrador
Coleoptera	Lampyridae	Lampyridae sp1	Luciérnaga	C: Carnívoro
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp1	Grillo de agua	C: Carnívoro
Hemiptera	Naucoridae	Cryphocricos sp1	Chinche de agua	C: Carnívoro
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris sp1	Chinche de agua	C: Carnívoro
Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp1	Escarabajo de agua	He: Herbívoro
Coleoptera	Dryopidae	Helichus sp1	Escarabajo de agua	De: Detritívoro
Diptera	Chironomidae	Chironomidae sp1	mosquito	F: Filtrador
Coleoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae sp1	Escarabajo de agua	De: Detritívoro
Odonata	Libellulidae	Erythrodiplax sp1	Libélula	C: Carnívoro
Neotaenioglossa	Thiaridae	Melanoides tuberculata	Caracol de agua	He: Herbívoro
Architaenioglossa	Ampullaridae	Pomacea sp1	Caracol de agua	He: Herbívoro
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Terpides sp1	Efímera	He: Herbívoro
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Cabeza de cebolla	C: Carnívoro
Lepidoptera	Crambidae	Petrophila sp1	Oruga	He: Herbívoro
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1	Patinador	C: Carnívoro
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp1	Libélula	C: Carnívoro
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp1	Madre de río	F: Filtrador
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp2	Libélula	C: Carnívoro
Odonata	Polythoridae	Polythore sp1	Libélula	C: Carnívoro
Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium brasiliense	Camarón de río	Om: Omnívoro
Hemiptera	Naucoridae	Ambrysus sp1	Chinche de agua	C: Carnívoro

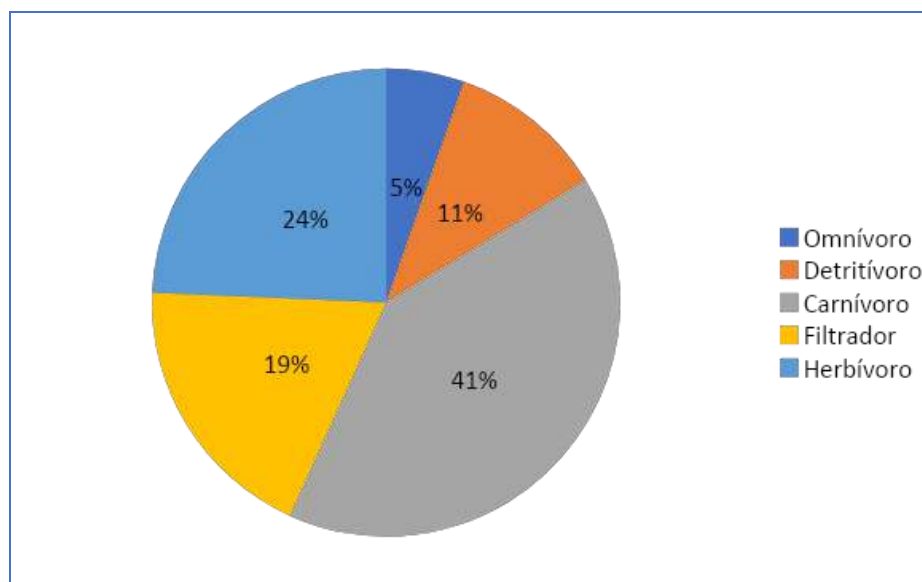
ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO
Tricladida	Dugesidae	Girardia sp1	Planaria	De: Detritívoro
Neotaenioglossa	Thiaridae	Hemisinus sp1	Caracol de agua	He: Herbívoro
Coleoptera	Psephenidae	Pheneps sp1	Moneda de agua	He: Herbívoro
Ephemeroptera	Baetidae	Mayobaetis sp1	Efímera	He: Herbívoro
Amphipoda	Hyaellidae	Hyaella sp1	Camaroncillo de río	Om: Omnívoro
Trichoptera	Philopotamidae	Sortosa sp1	Larva	C: Carnívoro
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp1	Madre de río	F: Filtrador
Diptera	Simuliidae	Simulium sp1	Jején	F: Filtrador
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp1	Efímera	F: Filtrador
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina sp1	Libélula	C: Carnívoro

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En cuanto a los porcentajes totales de los gremios o nichos tróficos, se registraron 37 morfoespecies, de las cuales 15 spp., pertenecen al gremio depredadores o carnívoro, que equivale al 41%; seguido de 9 morfoespecies de hábito herbívoros con el 24%, continuando con el 11% formado por 4 especies detritívoras, y con 7 morfoespecies de hábito de filtrador, formando el 19%, y, finalmente, los omnívoros con 2 morfoespecies que representan el 5%.

FIGURA B-97: PORCENTAJE DE GREMIO TRÓFICO DE LOS MACROINVERTEBRADOS HALLADOS EN EL ÁREA



Elaborado por: ABSEG, 2021

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DENTRO DE LA COLUMNA DE AGUA

Los Macroinvertebrados acuáticos pueden vivir en la superficie, en el fondo o nadar libremente; de ahí que reciban diferentes nombres de acuerdo con el tipo de adaptación (Roldán, 2003); las morfoespecies registradas en los puntos de muestreo se distribuyeron de la siguiente manera:

Bentos: corresponden a especies que moran en el lecho de los cuerpos de agua donde encuentran alimento y escondites; en este nivel de la columna moran organismos herbívoros y detritívoros como larvas de dípteros y lombrices acuáticas, y sus predadores. Entre los mismos tenemos a casi todos los morfotipos registrados

Necton: incluyen a morfoespecies que se desplazan por toda la columna de agua para filtrar alimento o cazar presas; dentro de este grupo constan una minoría de morfoespecies como *Mesohyaella* sp1

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Los Macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de estudio no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN Red List of Treated Species. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (www.redlist.org), 2017) o en las listas CITES (CITES. Convention on Migratory Species., 2017).

ESPECIES INDICADORAS

Los macroinvertebrados acuáticos son los mejores bioindicadores de la calidad del agua (Arenas, 1993); (Barbour M. T., 1995); (R., 1999); (Domínguez E. &, 2009); (Fenoglio S., 2002); (W., 2003); (Roldán, 2003); (Leiva, 2004), también son considerados el grupo con menos estudios para el Ecuador, debido a esto no se cuenta con información para determinar la existencia de especies endémicas o amenazadas, pero en base a su sensibilidad se puede registrar morfoespecies de interés; posiblemente *Euthyplocia* sp1 y *Lachlania* sp1, por su sensibilidad, y Odonata, por su importancia ecológica.

ESPECIES ENDÉMICAS

Los Macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de estudio no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN Red List of Treated Species. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (www.redlist.org), 2017) o en las listas CITES (CITES. Convention on Migratory Species., 2017).

ESPECIES SENSIBLES

La sensibilidad de morfoespecies está dada de acuerdo a la tolerancia que estas presentan a los niveles de contaminación que puedan presentarse en los cuerpos de agua. En la siguiente tabla, se presenta la sensibilidad de cada una de las morfoespecies registradas en el área de estudio.

TABLA B-91: SENSIBILIDAD DE LAS MORFOESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	NOMBRE COMÚN	SENSIBILIDAD
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp1	Madre de río	Mediana
Odonata	Gomphidae	Progomphus sp1	Libélula	Alta
Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp1	Madre de río	Alta
Ephemeroptera	Leptohyphidae	Leptohyphes sp1	Efímera	Mediana
Coleoptera	Ptilodactylidae	Anchytarsus sp1	Escarabajo de agua	Alta

ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	NOMBRE COMÚN	SENSIBILIDAD
Ephemeroptera	Oligoneuriidae	Lachlania sp1	Efímera	Alta
Coleoptera	Lampyridae	Lampyridae sp1	Luciérnaga	Alta
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp1	Grillo de agua	Alta
Hemiptera	Naucoridae	Cryphocricos sp1	Chinche de agua	Mediana
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris sp1	Chinche de agua	Mediana
Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp1	Escarabajo de agua	Mediana
Coleoptera	Dryopidae	Helichus sp1	Escarabajo de agua	Alta
Diptera	Chironomidae	Chironomidae sp1	mosquito	Baja
Coleoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae sp1	Escarabajo de agua	Mediana
Odonata	Libellulidae	Erythrodiplox sp1	Libélula	Mediana
Neotaenioglossa	Thiaridae	Melanooides tuberculata	Caracol de agua	Mediana
Architaenioglossa	Ampullaridae	Pomacea sp1	Caracol de agua	Baja
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Terpides sp1	Efímera	Alta
Diptera	Limoniidae	Hexatoma sp1	Cabeza de cebolla	Mediana
Lepidoptera	Crambidae	Petrophila sp1	Oruga	Alta
Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1	Patinador	Alta
Odonata	Coenagrionidae	Argia sp1	Libélula	Alta
Ephemeroptera	Euthyplociidae	Euthyplocia sp1	Madre de río	Alta
Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides sp2	Libélula	Alta
Odonata	Polythoridae	Polythore sp1	Libélula	Alta
Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium brasiliense	Camarón de río	Alta
Hemiptera	Naucoridae	Ambryssus sp1	Chinche de agua	Mediana
Tricladida	Dugesidae	Girardia sp1	Planaria	Mediana
Neotaenioglossa	Thiaridae	Hemisinus sp1	Caracol de agua	Mediana
Coleoptera	Psephenidae	Pheneps sp1	Moneda de agua	Alta
Ephemeroptera	Baetidae	Mayobaetis sp1	Efímera	Alta
Amphipoda	Hyaellidae	Hyaella sp1	Camaroncillo de río	Mediana
Trichoptera	Philopotamidae	Sortosa sp1	Larva	Alta
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp1	Madre de río	Alta
Diptera	Simuliidae	Simulium sp1	Jején	Alta
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Farrodes sp1	Efímera	Alta
Odonata	Calopterygidae	Hetaerina sp1	Libélula	Alta

Elaborado por: ABSEG, 2021

De las 37 morfoespecies registradas para el área de estudio, se determinaron 22 morfoespecies de sensibilidad alta con el 60 %, mientras se hallaron 13 morfos de sensibilidad mediana (35%) y 2 de sensibilidad baja (5%).

ESPECIES RARAS

Los Macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de estudio no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN Red List of Treatedened Species. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (www.redlist.org), 2017) o en las listas CITES (CITES. Convention on Migratory Especies., 2017).

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA DE AMENAZA

Los Macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de estudio no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN Red List of Treatedened Species. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (www.redlist.org), 2017) o en las listas CITES (CITES. Convention on Migratory Especies., 2017).

d. USO DEL RECURSO

Los Macroinvertebrados registrados en el área de estudio no son utilizados para ningún fin comercial o actividad económica. Ecológicamente, dentro de los insectos, cerca de la mitad de los órdenes poseen especies que cuentan con al menos una etapa que se desarrollan en ambientes dulceacuícolas (Merritt & Cummins, 1996). Los insectos acuáticos (entre un 70-90% de la fauna de los organismos dulceacuícolas) constituyen el grupo más estudiado para evaluar la calidad del agua por muchos investigadores (Hellawell, 1986) (Rosenberg & Resh, 1993).

e. DISCUSIÓN

Para el presente monitoreo se tomaron cinco cuerpos de agua lóticos tropicales, los cuales tienen un grado de intervención media.

Las 31 familias registradas permiten determinar que los puntos de monitoreo presentan diversidad media, con abundancias medias y calidades de agua media. De manera general se observa que el área de monitoreo aún presenta condiciones favorables para el desarrollo de las diferentes morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos.

La Morfoespecie más abundante a nivel general fue la efímera *Leptohyphes* sp1, seguida de las madres de río *Corydalis* sp1 y *Leptonema* sp1, mientras que a nivel de sitio de muestreo las faunas fueron moderadamente distintas (similaridad Jaccard de entre 20 y 30%), con los puntos individuales mostrando las mismas tendencias de población, excepto Nangaritza en el cual, además predomina *Euthyplocia* sp1, y el río Zamora, en el cual la fuerza del caudal no permitió coleccionar diversidad. Sin embargo, las especies encontradas sugieren hábitats en relativa buena salud ecosistémica (Cummins & Andrade., 2005)

Los valores de Shannon registraron desde 1.144 bits hasta 2.63 bits, indicando ambientes de diversidad moderada y alteración media. En cuanto a la equitatividad está presenta valores de 71% y 96% de homogeneidad, lo cual es un indicativo de que las áreas muestreadas presentan hábitats similares entre sí.

Los valores de BMWP/Col muestran categoría I, aguas muy limpias, en PMB-04, categoría II, aguas limpias, para PMB-03, categoría II, medianamente contaminadas, para PMB-02, categoría IV,, de aguas contaminadas, en PMB-01, mientras que la categoría V, crítica, para el río Zamora está sesgada por el hecho de que el caudal impidió un registro claro de especies.

En cuanto a los gremios tróficos el más abundante, con 15 spp., pertenecen al gremio depredadores o carnívoro, que equivale al 41%; seguido de 9 morfoespecies de hábito

herbívoros con el 24%, continuando con el 11% formado por 4 especies detritívoras, y con 7 morfoespecies de hábito de filtrador, formando el 19%, y, finalmente, los omnívoros con 2 morfoespecies que representan el 5%.

Esto sugiere hábitats de calidad aceptable (Magurran, 1989) (Pielou, 1975) y sometidas a estrés ambiental de bajo nivel (John., Pinilla Agudelo, & Camacho Pinzón, 2013) (Boyer-Rechlin, Rechlin, & Bruland, 2016).

4.2.2.5.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se encontraron 181 individuos agrupados en: 181 individuos agrupados en 3 Phyla, 4 clases, 14 órdenes, 31 familias y 37 morfoespecies. Los órdenes con mayor abundancia de morfoespecies fueron Coleoptera, Ephemeroptera y Odonata
- Los índices ecológicos calculados indican una media diversidad y hábitats en buena calidad ecológica.
- Los valores de EPT son altos en cascada La Rosa e intermedios en los otros sitios, lo que sugiere cuerpos de agua mesotróficos con buena calidad de agua.
- Las familias más representativas fueron Leptohyphidae e Hydropsychidae, sugiriendo aguas de calidad media alta.
- El índice BMWP indico aguas con un rango de **Muy Buena (Categoría I)** en PMB-05 hasta **Dudosa (Categoría IV)** en PMB-01. La baja calificación del río Zamora se basa en un sesgo producido por el caudal en el tiempo de muestreo.

RECOMENDACIONES

- Una sola repetición no muestra claramente las condiciones de un cuerpo de agua, se deben tomar varias repeticiones para obtener los datos completos. El río Zamora debe ser muestreado de nuevo en temporada seca, con caudales más bajos
- Es importante considerar que los macroinvertebrados son especies muy importantes para otros organismos en los niveles tróficos superiores como fuente de energía y biomasa, por lo que mantener una alta diversidad de los mismos controlando las poblaciones de macrófitas, removiendo y oxigenando el sustrato, y filtrando directamente el agua (Cummins & Andrade., 2005) (Ibon Tobes, 2016) beneficiará la calidad física de los ecosistemas acuáticos, y esta diversidad de macroinvertebrados beneficiará consecuentemente a la diversidad de vertebrados terrestres y acuáticos, además de permitir una adecuada diversidad de productores primarios (fotosintéticos) en el hábitat

4.2.2.6 ICTIOFAUNA

4.2.2.6.1 METODOLOGÍA

a. FASE DE CAMPO

Todos los métodos de pesca presentan ventajas y desventajas inherentes a ellos, tanto en términos de facilidad de uso como de efectividad y de selectividad en las capturas. De acuerdo al método de pesca se presenta un sesgo en lo que se refiere a las especies que se capturan, como a las tallas de los ejemplares y es posible que solo se capture tan solo una parte de la población entera, por esta razón, para realizar este inventario ictiológico fue conveniente utilizar diferentes artes de pesca debido a que las variedades de

ambientes acuáticos pueden restringir su uso, puesto que es conveniente capturar el mayor número de especies posibles. (Mojica y Galvis, 2002). Los sitios de muestreo se estandarizaron en base a diferentes criterios (caudal hídrico, facilidad de trabajo, ausencia de materiales que obstaculicen la utilización de los artes de pesca) y su importancia para el área de estudio determinándose 5 puntos de muestreo de tipo cuantitativo.

Se siguió los protocolos de muestreo sugeridos por Barriga (2003, 2002, 2001, 1997, 1998). El trabajo de ictiología se realizó en una extensión de 100 m, aguas abajo a lo largo de los cuerpos hídricos seleccionados como estaciones de monitoreo. Los organismos fueron manipulados con cuidado para evitar el rompimiento de sus aletas, espinas y escamas ya que en algunas especies estos son caracteres taxonómicos importantes para la determinación, los organismos fueron registrados en una base fotográfica y posteriormente liberados a su ambiente natural. No se realizaron colecciones.

b. MUESTREO CUANTITATIVO

CAPTURA CON ATARRAYA

Con un peso de 12 libras, un diámetro aproximado de 2,5 m, malla de 1 cm, realizándose 10 lances a lo largo del caudal de estudio; la atarraya también llamado rayo en otras latitudes, es un arte de pesca en forma circular, operado por una sola persona desde una embarcación o desde tierra. Posee diámetros de abertura que fluctúan entre dos y cuatro metros, con una altura de dos a tres metros. El peso varío con el tamaño y este a su vez depende de la capacidad y habilidad del pescador. La selectividad de este aparejo está dada por el tamaño de malla estirada que varía desde 1" a 5". Es de uso común en América del Sur, como ventajas se citan que es un arte de pesca relativamente barata, efectiva y de fácil construcción. No produce efectos negativos en las poblaciones de peces. La disminución de su eficiencia en aguas profundas es su principal desventaja.

Las atarrayas son redes de forma cónica que son lanzadas para que caigan sobre un área específica. La atarraya se construye de tal forma que la circunferencia de la parte abierta de la red es más grande que la circunferencia de la línea principal. De esta forma mientras se recupera la atarraya la red adicional forma un bolsillo donde quedan atrapados los peces.

ANZUELOS

De diferentes tamaños (medianos y pequeños), utilizando diferentes tipos de carnada (lombrices, atún en agua); por una hora, anzuelos es un término general que se usa para un rango de métodos de pesca que emplean anzuelos de diversas maneras (algo contrario a lo que pasa con el palangre). Estas técnicas incluyen pesca artesanal con línea y cebo, carretes manuales y mecanizados, cañas con cebo vivo y pesca al volantín. Todas utilizan cebos o señuelos de diversos tipos para atraer a las especies objetivo. Un anzuelo es un dispositivo para la captura de peces, y se engancha en el paladar, en la boca y muy raramente en el cuerpo del pez. Los anzuelos han sido utilizados durante siglos por los pescadores para capturar pescados frescos de agua salada. Los tamaños, diseños, formas y materiales son variables en función de la finalidad prevista del anzuelo.

RED DE MANO

Este método sirve para capturar todo tipo de peces, en especial peces de mediano a pequeño tamaño. Su utilidad es que puede ser maniobrada por una sola mano, de ahí su nombre.

C. SITIO DE MUESTREO

Los proyectos Líneas de Transmisión Los Encuentros – Cumbaratza A 230 kV y Cumbaratza – Delsitanisagua A 138 kV, surgen como necesidad de evacuar la generación ubicada en la zona sur oriental del país, dando confiabilidad de servicio especialmente ante posibles fallas en la zona asociada.

Dicho proyecto se ubica en la provincia de Zamora Chinchipe, cantones: Zamora, Centinela del Cóndor y Yantzaza. Parroquias: Los Encuentros, Yantzaza, Zumbi y Cumbaratza

TABLA B-92: UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA

SITIO DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17 S		ALTITUD (m)	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	TIPO DE MUESTREO
			ESTE	NORTE			
L/T CUMBARATZA DELSINTANISAGUA A 138 kV	Cascada la Rosa	PMI- 1	0729907	9552829	1015	Es una cascada pequeña, ancho 2 m, profundidad 10 cm; flujo rápido, aguas turbias, lecho pedregoso, orillas ligeramente erosionadas, cobertura vegetal circundante medianamente intervenida.	Cuantitativo
	Quebrada Cumbaratza	PMI- 2	0734528	9557499	942	Es un río pequeño, ancho 5 m, profundidad 15 cm; flujo rápido, aguas turbias, lecho pedregoso, orillas ligeramente erosionadas, cobertura vegetal circundante medianamente intervenida.	Cuantitativo
L/T LOS ENCUENTROS – CUMBARATZA A 230 kV	Quebrada Nanguipa	PMI-3	0747935	9569082	833	Es un río pequeño, ancho 5 m, profundidad 10 cm; flujo rápido, aguas turbias, lecho pedregoso, orillas ligeramente erosionadas, cobertura vegetal circundante medianamente intervenida.	Cuantitativo
	Rio Nangaritzá	PMI-4	0756835	9579406	796	Es un río mediano, ancho 6 m, profundidad 15 cm; flujo rápido, aguas turbias, lecho arenoso, pedregoso, orillas ligeramente erosionadas, cobertura vegetal circundante medianamente intervenida.	Cuantitativo
	Rio Zamora	PMI-5	0764476	9584529	779	Es un río grande, ancho 8 m, profundidad 15 cm; flujo rápido, aguas turbias, lecho arenoso, pedregoso, orillas ligeramente erosionadas, cobertura vegetal circundante medianamente intervenida.	Cuantitativo

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESFUERZO DEL MUESTREO

En la siguiente tabla se detalla las horas de esfuerzo de muestreo utilizado para el levantamiento de información

TABLA B-93: ESFUERZO DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA

METODOLOGÍA	HORAS / PUNTO DE MUESTREO	HORAS TOTAL
Pesca con atarraya de 8 libras, 6 m de diámetro y luz de malla de 0,5 cm. (muestreo cuantitativo)	10 atarrayas por punto = 2 Horas/punto de muestreo	10 horas
Caña de pescar con anzuelos de diferentes medidas. (muestreo cuantitativo)	2 horas/ punto de muestreo	10 horas
Pesca con red de mano de 60 X 40 cm de abertura. (muestreo cuantitativo)	2 horas/ punto de muestreo	10 horas

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

d. FASE DE GABINETE

Para la identificación taxonómica de las especies se utilizaron claves taxonómicas, guías, los trabajos de Gery (1977). Para la presentación de la lista de especies de este estudio, se tomó la clasificación de órdenes taxonómicos propuesta por Nelson (1994) y dentro de ellos se siguió la clasificación taxonómica de Reis et al (2003), donde las familias se encuentran en orden sistemático y, los géneros y especies de cada familia y subfamilia están listados alfabéticamente. En el proceso de identificación se determinó hasta el nivel taxonómico de especie de ser posible

ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de la avifauna de las diferentes áreas de estudio del proyecto.

RIQUEZA

Proporciona información acerca del número neto de especies (número de especies, géneros, familias y órdenes registrados).

ABUNDANCIA

La abundancia se entiende como el número de individuos por cada especie registrada en el área de estudio.

$$P_i = n/N$$

La abundancia de los peces se obtuvo a través de la metodología EPA (Environmental Protection Agency, 841-B-99-02). Se consideraron cuatro categorías, establecidas por el número de individuos colectados en cada especie: Dominante (más de 18 individuos), Abundante (entre 10 y 17 individuos), Escaso (entre 4 y 9 individuos) y Raro (entre 1 y 3 individuos), y la Abundancia (N) que es el número de individuos registrados

CURVA DE DOMINANCIA DE ESPECIES

Fue propuesto por MacArthur (Magurran, 1988) y asume que los límites de los nichos ecológicos de las especies se establecen al azar, lo que al ilustrarse en una gráfica puede entenderse como una vara (el espacio del nicho dentro de una comunidad) quebrada al

azar y simultáneamente en “S” piezas. Este modelo refleja un estado mucho más equitativo que los sugeridos por los modelos anteriores. Biológicamente, este modelo corresponde a una comunidad en la cual todas las especies colonizan simultáneamente y dividen un recurso único al azar. Al igual que en los casos de la serie logarítmica y de la log-normal, se debe ordenar a las especies en clases de abundancia.

$$P_i = n_i / N$$

ÍNDICES ESTADÍSTICOS

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER

La diversidad fue calculada siguiendo el Índice de diversidad de Shannon, que toma en cuenta los componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Magurran, 1987). Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). La fórmula de cálculo es:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde

H' contenido de la información de la muestra o índice de diversidad
 Σ sumatoria
 ln logaritmo natural
 p_i proporción de la muestra (n_i/n), que representa el número total de individuos de una especie (n_i) dividido para el número total de individuos de todas las especies (n).

Los valores del índice de Shannon-Wiener inferiores a 1.5 se consideran como de diversidad baja, entre 1.6 y 3.0 se considera como media, y los iguales o superiores a 3.1 como diversidad alta, según indica Magurran (1987). Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor

ÍNDICE DE SIMPSON (D)

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie.

$$D = 1 / \sum p_i^2$$

Dónde

λ Índice de Simpson
 p_i Abundancia proporcional de la especie i
 El número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1987). Debido a que este valor es inverso a la equidad, la diversidad alfa se puede calcular como $1 - \lambda$ (Moreno, 2001). Por lo cual la fórmula quedaría:

$$D = 1 / \sum p_i^2$$

La equidad E asume valores entre cero y uno

ÍNDICE DE CHAO1

Estima el número de especies en una comunidad basado en el número especies raras o únicas en la muestra y el número de especies representados por dos individuos en las muestras (Colwell, 2005; Chao, 1987, 1984; Chao et al., 2000; Moreno, 2001).

$$\text{Chao } 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde

S = número de especies en una muestra

a = número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número "singletons")

b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "dobletons").

e. ASPECTOS ECOLÓGICOS

Los aspectos ecológicos, usos del recurso y especies migratorias se obtuvieron de la revisión de la base de datos www.fishbase.org y otras fuentes bibliográficas especializadas.

NITRO TRÓFICO

Los nichos tróficos determinados para las especies de Ictiofauna registradas en las áreas de muestreo están de acuerdo a los siguientes aspectos: Hábitos alimenticios; preferencias alimentarias, sobre qué tipos de presas son las que comen las especies; y, alimento disponible.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

Ecuador no tiene todavía un libro rojo de peces continentales por lo que se trabajará con las publicaciones locales.

ESPECIES INDICADORAS

Especies consideradas indicadoras del buen estado de conservación de los cuerpos hídricos.

ESPECIES ENDÉMICAS

Estas especies se conocen como endémicas, tienen su distribución restringida a un territorio determinado

ESPECIES SENSIBLES

Especies vulnerables o sensitivas a la alteración de sus hábitats naturales.

Áreas Sensibles. - De acuerdo con la caracterización biológica de las poblaciones de fauna acuática, su relevancia para el sostenimiento del ecosistema y los aspectos intrínsecos de las especies, se determinan los cuerpos de agua más vulnerables a los cambios antropogénicos

ESPECIES RARAS

Especie cuyas poblaciones son de pequeño tamaño y que merecen mayor atención ya que por su pequeño número pueden ser catalogadas como especies en peligro en un futuro.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA DE AMENAZA

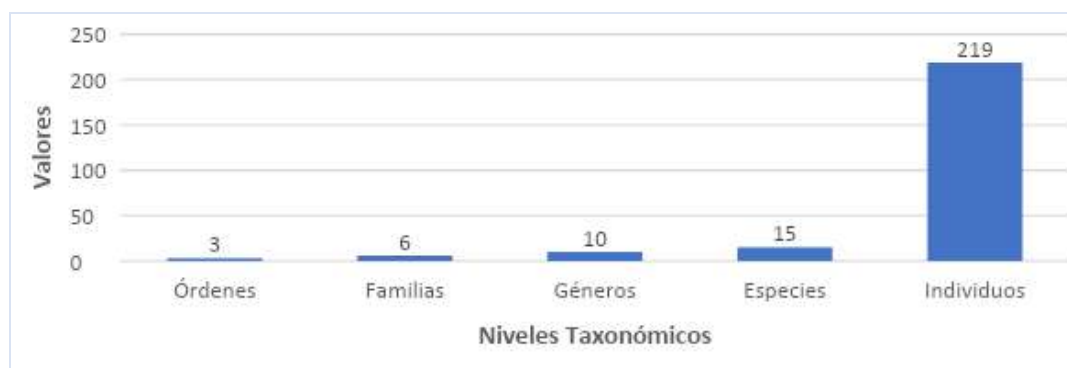
Especies que enfrentan un riesgo muy alto de extinción en una región, incluye las categorías UICN (2021) En Peligro Crítico (CR) y En Peligro (EN).

USO DEL RECURSO

Identificar los peces de importancia para las comunidades locales y especies con potencial para restaurar los ríos, piscicultura, acuarios, entre otros.

4.2.2.6.2 RESULTADOS**a. RESULTADOS GENERALES**

En el área de estudio, se registraron peces pertenecientes a 3 órdenes, 6 familias, 10 géneros, 15 especies y 219 individuos, que equivalen al 1,58 % de todas las especies de peces de agua dulce continentales del Ecuador y al 37,5% de todas las especies de la Zona Ictiohidrográfica denominada Upano-Zamora (UZ), correspondiente a la parte baja de la Amazonía (Barriga., 2012).

FIGURA B-98: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS PECES REGISTRADOS

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

El orden dominante corresponde a Siluriformes con 108 individuos, seguido de Characiformes con 80 individuos y finalmente el orden Ciprinodontiformes con 31 individuos. Las familias más abundantes fueron Astroblepidae con 59 individuos, seguida de la familia Characidae con 53 individuos, la familia Loricariidae con 49 individuos, la familia Poeciliidae con 31 individuos, la familia Anostomidae con 17 individuos y finalmente la familia Lebiasinidae con 10 individuos.

TABLA B-94: ESPECIES DE PECES REGISTRADOS EN LOS PUNTOS DE MUESTREO

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N. TRÓF.	SENSIB.	E. CONSERV.		PUNTOS DE MUESTREO/ABUNDANCIA					
							UICN	CITES	PMI-1	PMI-2	PMI-3	PMI-4	PMI-5	Total
1	Characiformes	Characidae	<i>Brycon coxeyi</i>	Blanco	Omn	B	DD	NE		4	2	12	8	26
2	Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	Millonaria	Ins	B	LC	NE			24			24
3	Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus festae</i>	Preñadilla	Veg	M	NE	NE	2	5	4	3	6	20
4	Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus cf. frederici</i>	Ratón	Omn	M	NE	NE		3	2	5	7	17
5	Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus brevirostris</i>	Blanco	Omn	B	NE	NE	3			8	5	16
6	Siluriformes	Loricariidae	<i>Chaetostoma breve</i>	Raspabalsa	Veg	B	DD	NE		2	4	4	6	16
7	Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	Preñadilla	Veg	M	NT	NE		4	3	5	2	14
8	Siluriformes	Loricariidae	<i>Chaetostoma microps</i>	Raspabalsa	Veg	B	NE	NE		1		6	7	14
9	Siluriformes	Loricariidae	<i>Andeancistrus platycephalus</i>	Raspabalsa	Veg	B	NE	NE	1		3	5	4	13
10	Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus sp.</i>	Preñadilla	Veg	M			4	3	2	4		13
11	Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	Preñadilla	Veg	M	NE	NE	4	6			2	12
12	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Sardina	Omn	B	NE	NE		2	2	3	4	11
13	Characiformes	Lebiasinidae	<i>Piabucina elongata</i>	Zumba	Omn	B	NE	NE				6	4	10
14	Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi	Ins	B	LC	NE			7			7
15	Siluriformes	Loricariidae	<i>Chaetostoma sp2</i>	Raspabalsa	Veg	B					1	2	3	6
Riqueza (S)									5	9	11	12	12	15
Abundancia (N)									14	30	54	63	58	219
Índice de Diversidad de Shannon (H')									1,51	2,09	1,89	2,38	2,40	2,64
Simpson (1-D)									0,76	0,87	0,76	0,90	0,90	0,92
Índice de Equidad (J)									0,94	0,95	0,79	0,96	0,97	0,98

Nº	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N. TRÓF.	SENSIB.	E. CONSERV.		PUNTOS DE MUESTREO/ABUNDANCIA					
							UICN	CITES	PMI-1	PMI-2	PMI-3	PMI-4	PMI-5	Total
Índice Chao 1									5	9	11	12	12	15

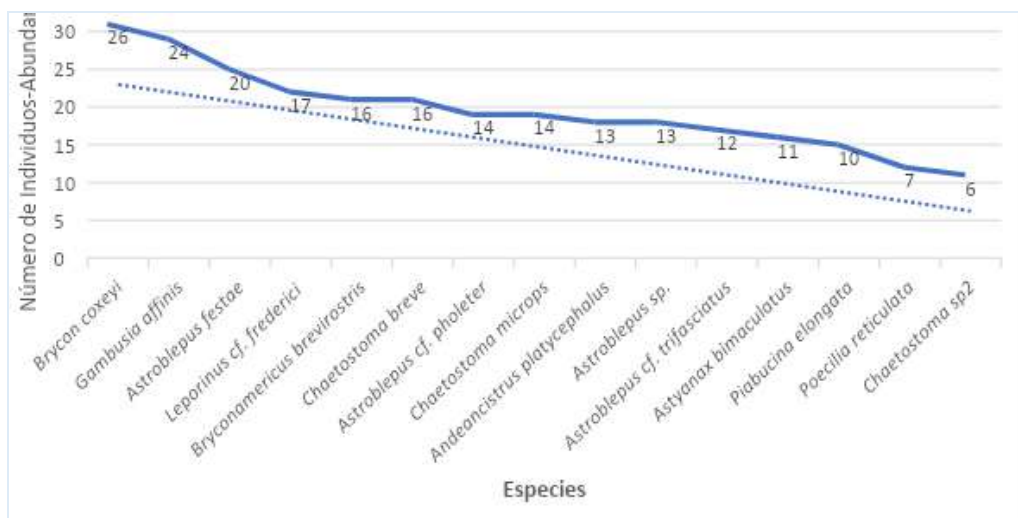
*N. Tróf= Nicho Trófico; Ins.= Insectívoro; Omn.= Omnívoro; Herb.= Herbívoro; Pis.= Piscívoro. Sensib.= Sensibilidad; M= Media; B= Baja. E. Conserv.= Estado de Conservación: LC= Preocupación Menor; NE= No Evaluada; DD= Datos Deficientes; N/A= No Aplica.

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Curva de dominancia de especies. - De acuerdo con el análisis de abundancia, el pez "Blanco" *Brycon coxeyi* fue la especie más abundante con 26 individuos registrados, seguido de "Millonaria" *Gambusia affinis* con 24 individuos y "Preñadilla" *Astroblepus festae*, con 20 individuos. Las demás especies reportaron de 17 a 6 individuos.

FIGURA B-99: CURVA DE DOMINANCIA-DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL ÁREA ESTUDIADA



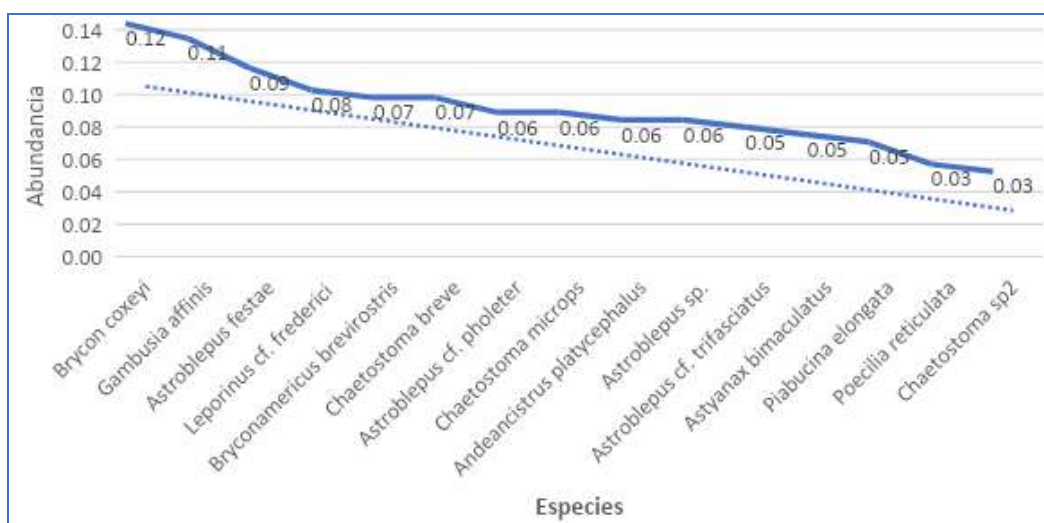
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

RIQUEZA Y ABUNDANCIA RELATIVA

La siguiente figura presenta la abundancia relativa de las especies registradas. Las especies *Brycon coxeyi* ($n=26$; $p_i=0,12$), *Gambusia affinis* ($n=24$; $p_i=0,11$) y *Astroblepus festae* ($n=20$; $p_i=0,09$), fueron las especies más abundantes de la zona estudiada.

FIGURA B-100: CURVA DE DOMINANCIA –DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

DIVERSIDAD

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER

Los peces de agua dulce se adaptan mejor en aguas eutróficas y profundas (Ramírez & Viña, 1998) y sitios con variedad de hábitats, donde se presenta mayor diversidad de especies y menor grado de dominancia (Barrela et al., 1994). En estos hábitats se desarrollan importantes variedades morfológicas que explotan de diversos biotopos en el área (Machado-Allison & Moreno, 1993); esta dinámica podría verse afectada por las actividades antrópicas insostenibles sobre la ictiofauna (Dahl, 1960).

La diversidad general obtenida de acuerdo con el índice de Shannon alcanzó los 2,64 bits, que representa Diversidad Media. De acuerdo con el índice de diversidad de Simpson el valor calculado es 0,92 bits, que representa Diversidad Alta. En siguiente Tabla se agrupa la diversidad de los 5 puntos de muestreo.

TABLA B-96: INDICADORES DE DIVERSIDAD EN LOS SEIS CUERPOS DE AGUA MUESTREADOS

VALORES	PMI-1	PMI-2	PMI-3	PMI-4	PMI-5	TOTAL
Riqueza (S)	5	9	11	12	12	15
Abundancia (N)	14	30	54	63	58	219
Índice de Diversidad de Simpson (1-D)	0,76	0,87	0,76	0,90	0,90	0,92
Índice de Diversidad de Shannon_H	1,51	2,09	1,89	2,38	2,40	2,64
Índice de Equidad (J)	0,94	0,95	0,79	0,96	0,97	0,98
Índice Chao-1	5	9	11	12	12	15

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En siguiente Tabla se agrupa la diversidad de los 5 puntos de muestreo.

TABLA B-97: PUNTOS DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA POR GRADO DE DIVERSIDAD

PUNTOS DE MUESTREO	CUERPO HÍDRICO	H'	D	INTERPRETACIÓN DIVERSIDAD (MAGURRAN, 1987)
PMI-1	Cascada la Rosa	1,51	0,76	diversidad media
PMI-2	Quebrada Cumbaratza	2,09	0,87	diversidad media
PMI-3	Quebrada Nanguipa	1,89	0,76	diversidad media
PMI-4	Rio Nangaritza	2,38	0,90	diversidad media
PMI-5	Rio Zamora	2,40	0,90	diversidad media

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los ecosistemas de agua dulce ocupan menos del 1% de la superficie global, pero albergan aproximadamente el 10% del total de las especies conocidas y un tercio de las especies de vertebrados (Balian et al. 2008). La biodiversidad de estos ecosistemas, además, juega un papel vital en la provisión de recursos para los humanos, incluyendo alimento, forraje, medicinas, además de otros servicios indirectos como el control de inundaciones, filtración de agua, reducción de contaminación, recreación, entre otros (Strayer y Dudgeon 2010, Russi et al. 2013). Sin embargo, la biodiversidad de agua dulce está siendo afectada a nivel global por una serie de factores que pone en peligro su persistencia (hieme et al. 2010, Vörösmarty et al. 2010, Collen et al. 2014).

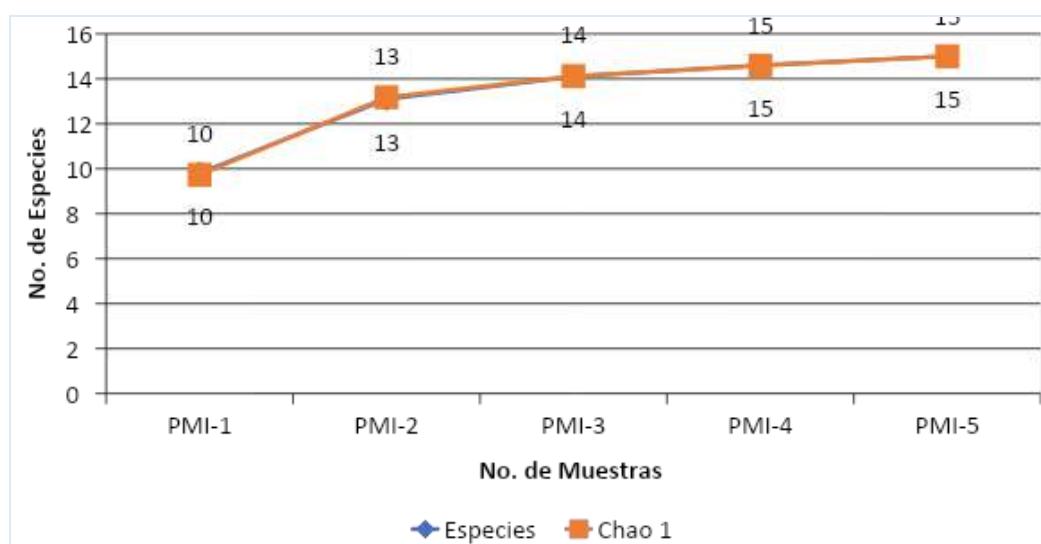
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

La tabla anterior se detalla la diversidad de Simpson evaluada para el área del proyecto; por el tipo de especies registradas se considera a la zona con una diversidad alta.

ÍNDICE DE CHAO 1

De acuerdo con los registros obtenidos en los cuerpos de agua muestreados, se elaboró la curva de acumulación de especies, basada en la Riqueza de especies y los valores estadísticos de Chao1. Al comparar el valor estimado (15) con el valor observado registrado (15 especies) se deduce que en el actual muestreo se registró el (100%) de las especies potencialmente presentes, este resultado se obtiene en función al número de estaciones (5). Se observa que la curva alcanza una asíntota en (15), lo que demuestra que el esfuerzo de muestreo ha sido representativo para determinar la composición de la ictiofauna.

FIGURA B-101: CURVA DE DOMINANCIA –DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO



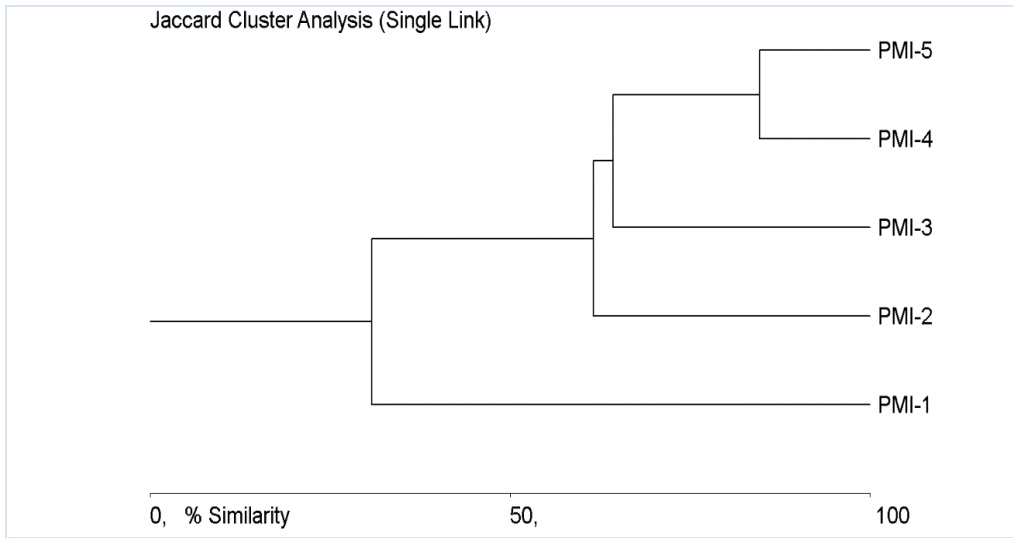
Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ÍNDICES DE SIMILITUD

Con el propósito de establecer el grado de similitud entre las estaciones del muestreo cuantitativo de ictiofauna se elaboró el diagrama de similitud de Jaccard. Mediante este método se obtiene que existe una similitud del (84%) entre las estaciones (PMI-4 y PMI-5) siendo estas estaciones en donde se registró mayor cantidad de especies, la similitud entre las demás estaciones es menor al (65 %). Esto demuestra que la composición de ictiofauna es medianamente homogénea.

FIGURA B-102: CURVA DE DOMINANCIA – DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG, 2021

b. MUESTREO CUANTITATIVO

RIQUEZA Y ABUNDANCIA RELATIVA

La composición de especies tiende a variar estacionalmente en relación a los movimientos de los peces relacionados a los cambios del nivel de agua del río (migración de vaciante), o a sus necesidades de alimentación y desove (Champagnat & Domain, 1978, García, 1982), pero en general ellas están estructuradas en base a procesos de competitividad y equilibrio (Larkin 1982). La combinación de estas causas de heterogeneidad afecta las pesquerías y produce una alta variabilidad en las capturas.

En los 5 cuerpos hídricos muestreados para el área de estudio, se reporta 219 individuos correspondientes a 3 órdenes, 6 familias, 10 géneros con 15 especies. En los 5 puntos de muestreo la riqueza y abundancia relativa se distribuye de la siguiente forma:

• LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS CUMBARATZA – DELSINTANISAGUA A 138 kV

CASCADA LA ROSA: PMI-1

En la Cascada la Rosa PMI-1, se registraron 2 órdenes, 3 familias, 5 especies y 14 individuos. La especie dominante fue: “Preñadilla” *Astroblepus cf. Trifasciatus* con 4 individuos.

En la Cascada la Rosa PMI-1, se registraron 5 especies que representan el 33% del total de las especies registradas en toda el área de estudio y corresponden al 12,5 % de las especies reportadas en la Zona Ictiohidrográfica denominada Upano-Zamora (UZ) a la cual pertenece el área de estudio.

En la siguiente Tabla se indica el listado taxonómico de la ictiofauna reportada en PMI-1, acompañada del número de individuos (N) y de la interpretación de la abundancia, según EPA dos especies se considera Escasas y tres especies se consideran Raras.

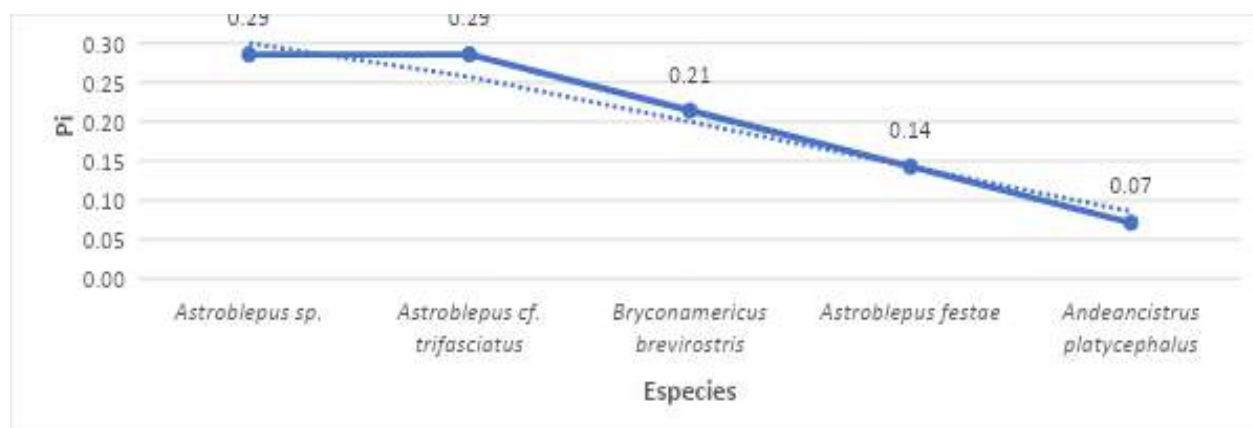
TABLA B-98: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-1

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	N	INTERPRETACIÓN ABUNDANCIA EPA
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus sp.</i>	4	E
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	4	E
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus</i>	<i>Bryconamericus brevirostris</i>	3	R
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus festae</i>	2	R
Siluriformes	Loricariidae	<i>Andeancistrus</i>	<i>Andeancistrus platycephalus</i>	1	R
Total:2	3	3	5	14	

Elaborado por: ABSEG, 2021

En esta estación, la especie dominante fue *Astroblepus cf. trifasciatus* (n=4; $p_i=0.29$), y en menor medida fue *Andeancistrus platycephalus* (n=1; $p_i=0.07$), entre otra, como se muestra en la siguiente figura.

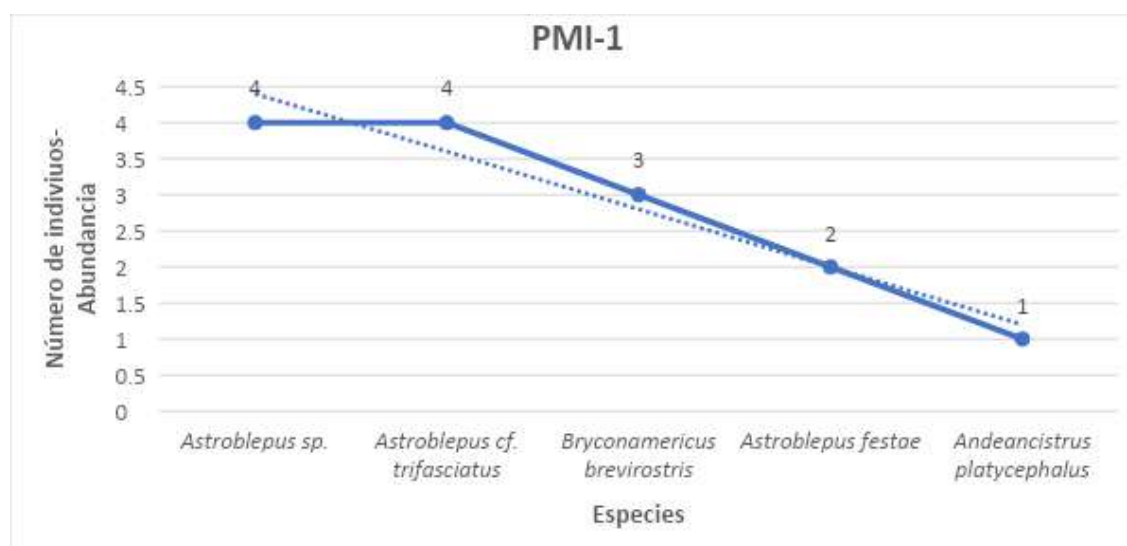
FIGURA B-103: CURVA DE ABUNDANCIA DE PI EN PMI-1



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la siguiente figura, se observa la curva de abundancia de la Ictiofauna reportada en PMI-1 basada en el número de individuos reportados.

FIGURA B-104: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-1


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

QUEBRADA CUMBARATZA: PMI-2

En la Quebrada Cumbaratza PMI-2, se registró 2 órdenes, 4 familia, 9 especies y 30 individuos. La especie dominante fue: "Blanco" *Brycon coxeyi* con 6 individuos.

En la Quebrada Cumbaratza PMI-2, se registraron 9 especies que representan el 60% del total de las especies registradas en toda el área de estudio y corresponden al 22,5% de las especies reportadas en la Zona Ictiohidrográfica denominada Upano-Zamora (UZ) a la cual pertenece el área de estudio.

En la siguiente Tabla se indica el listado taxonómico de la ictiofauna reportada en PMI-2, acompañada del número de individuos (N) y de la interpretación de la abundancia, según EPA, 5 especies se consideran Raras y 4 especies son Escasas.

TABLA B-99: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-2

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	N	INTERPRETACIÓN ABUNDANCIA EPA
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	6	E
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus festae</i>	5	E
Characiformes	Characidae	<i>Brycon</i>	<i>Brycon coxeyi</i>	4	E
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	4	E
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus</i>	<i>Leporinus cf. frederici</i>	3	R
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus sp.</i>	3	R
Siluriformes	Loricariidae	<i>Chaetostoma</i>	<i>Chaetostoma breve</i>	2	R
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>Astyanax bimaculatus</i>	2	R
Siluriformes	Loricariidae	<i>Chaetostoma</i>	<i>Chaetostoma</i>	1	R

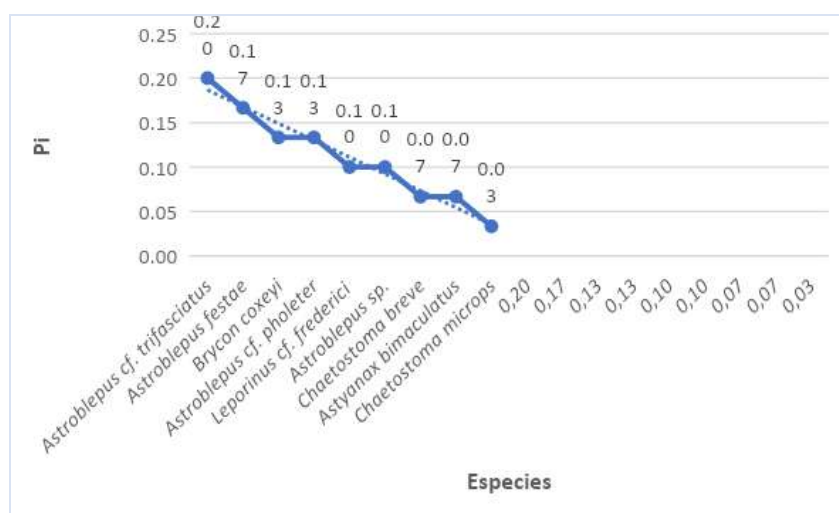
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	N	INTERPRETACIÓN ABUNDANCIA EPA
			<i>microps</i>		
Total:2	4	5	9	30	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En esta estación, la especie dominante fue *Astroblepus cf. trifasciatus* con ($n=6$; $p_i=0,20$), como se muestra en la siguiente figura.

FIGURA B-105: CURVA DE ABUNDANCIA DE P_i EN PMI-2

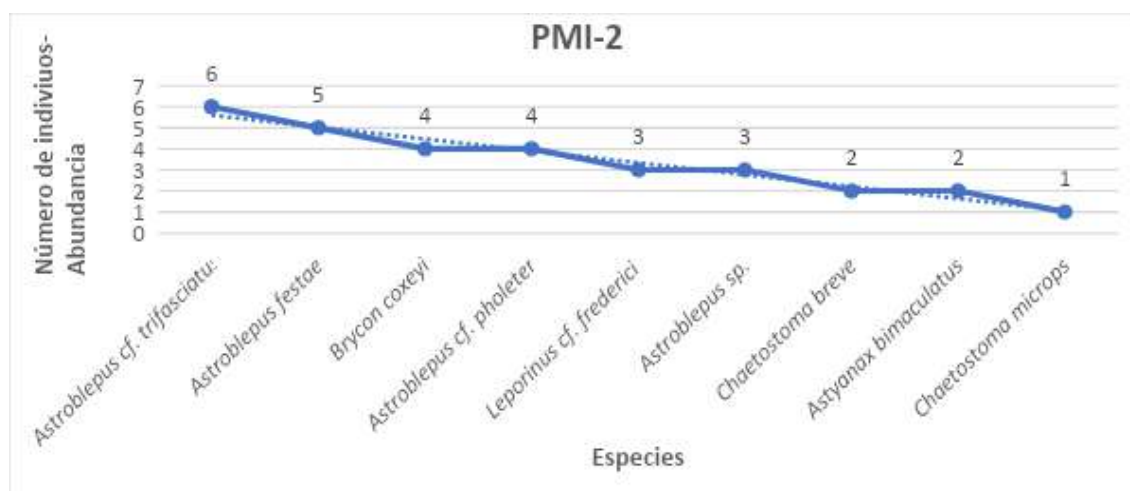


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la siguiente figura, se observa la curva de abundancia de la Ictiofauna reportada en PMI-2 basada en el número de individuos reportados.

FIGURA B-106: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-2



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

• **LÍNEA DE TRANSMISIÓN LOS ENCuentROS – CUMBARATZA 230 kV**

QUEBRADA NANGUIPA: PMI-3

En la Quebrada Nanguipa PMI-3, se registraron 3 órdenes, 5 familias, 11 especies y 54 individuos. La especie dominante fue: "Millonaria" *Gambusia affinis* con 24 individuos, seguido de *Poecilia reticulata* con 7 individuos, las demás especies tienen de 1 a 4 individuos.

En la Quebrada Nanguipa PMI-3, se registraron 11 especies que representan el 73,33% del total de las especies registradas en toda el área de estudio y corresponden al 27,5% de las especies reportadas en la Zona Ictiohidrográfica denominada Upano-Zamora (UZ) a la cual pertenece el área de estudio.

En la siguiente Tabla se indica el listado taxonómico de la ictiofauna reportada en PMI-3, acompañada del número de individuos (N) y de la interpretación de la abundancia, según EPA, una especie se considera dominante, 3 especies se consideran Escasas y 7 especies se considera Raras.

TABLA B-100: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-3

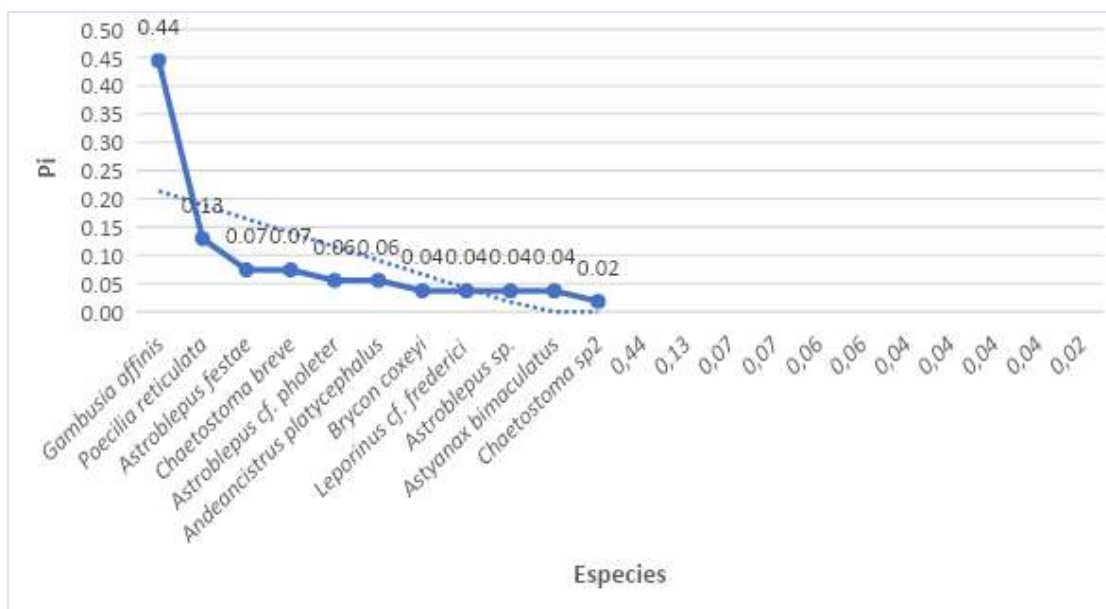
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	N	INTERPRETACIÓN ABUNDANCIA EPA
Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia</i>	<i>Gambusia affinis</i>	24	D
Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia</i>	<i>Poecilia reticulata</i>	7	E
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus festae</i>	4	E
Siluriformes	Loricariidae	<i>Chaetostoma</i>	<i>Chaetostoma breve</i>	4	E
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	3	R
Siluriformes	Loricariidae	<i>Andeancistrus</i>	<i>Andeancistrus platycephalus</i>	3	R
Characiformes	Characidae	<i>Brycon</i>	<i>Brycon coxeyi</i>	2	R
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus</i>	<i>Leporinus cf. frederici</i>	2	R
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus sp.</i>	2	R
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>Astyanax bimaculatus</i>	2	R
Siluriformes	Loricariidae	<i>Chaetostoma</i>	<i>Chaetostoma sp2</i>	1	R
Total:2	4	6	7	54	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En esta estación, la especie dominante fue *Gambusia affinis* (n=24; pi=0,44), y en menor medida fue la especie *Chaetostoma sp2* (n=1; pi=0,02), como se muestra en la siguiente figura.

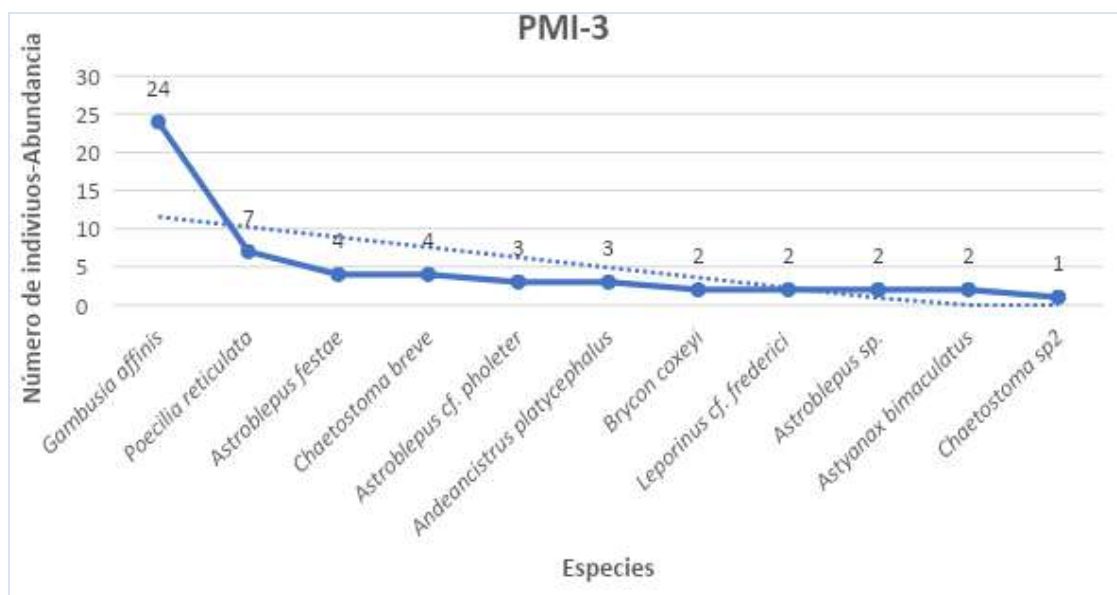
FIGURA B-107: CURVA DE ABUNDANCIA DE PI EN PMI-3



Elaborado por: ABSEG, 2021

En la siguiente figura, se observa la curva de abundancia de la Ictiofauna reportada en PMI-3 basada en el número de individuos reportados.

FIGURA B-108: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-3



Elaborado por: ABSEG, 2021

RIO NANGARITZA: PMI-4

En Rio Nangaritza PMI-4 se registraron 2 órdenes, 5 familias, 12 especies y 63 individuos. La especie dominante fue: "Blanco" *Brycon coxeyi* con 12 individuos, seguido de *Bryconamericus brevirostris* con 8 individuos, las demás especies tienen de 1 a 6 individuos. Las doce especies reportadas representan el 80% del total de las especies registradas en toda el área de estudio y corresponden al 30% de las especies reportadas en la Zona Ictiohidrográfica denominada Upano-Zamora (UZ) a la cual pertenece el área de estudio.

En la siguiente Tabla se indica el listado taxonómico de la ictiofauna reportada en PMI-4, acompañada del número de individuos (N) y de la interpretación de la abundancia, según EPA, una especie se encuentra catalogada como Abundante, 8 especies se consideran Escasas y 3 especies Raras.

TABLA B-101: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-4

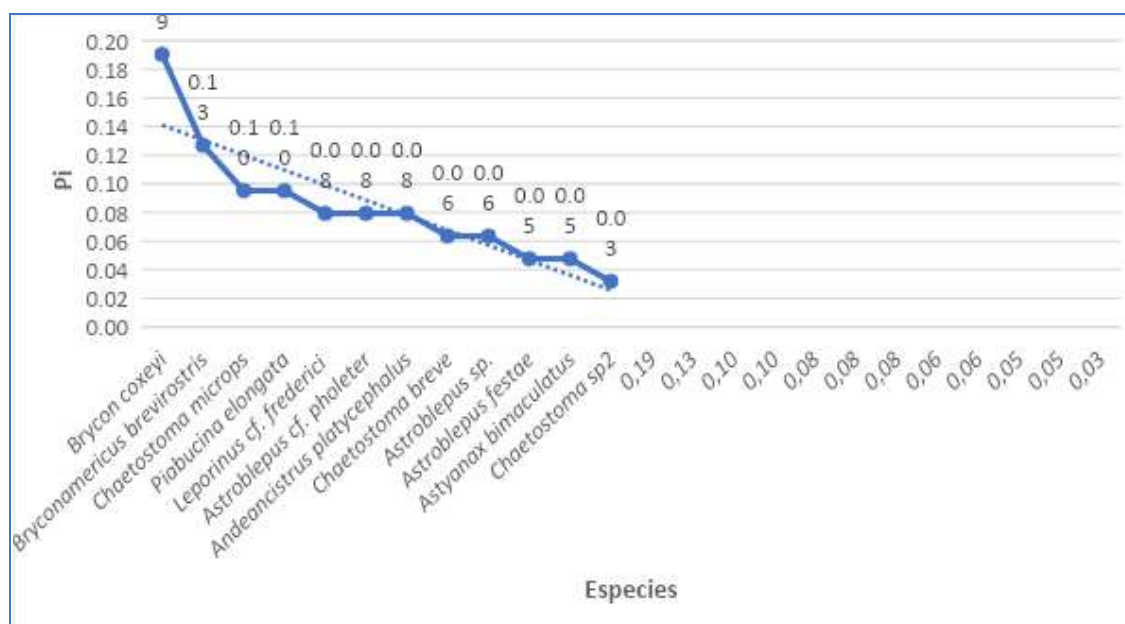
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	N	INTERPRETACIÓN ABUNDANCIA EPA
Characiformes	Characidae	Brycon	<i>Brycon coxeyi</i>	12	A
Characiformes	Characidae	Bryconamericus	<i>Bryconamericus brevirostris</i>	8	E
Siluriformes	Loricariidae	Chaetostoma	<i>Chaetostoma microps</i>	6	E
Characiformes	Lebiasinidae	Piabucina	<i>Piabucina elongata</i>	6	E
Characiformes	Anostomidae	Leporinus	<i>Leporinus cf. frederici</i>	5	E
Siluriformes	Astroblepidae	Astroblepus	<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	5	E
Siluriformes	Loricariidae	Andeancistrus	<i>Andeancistrus platycephalus</i>	5	E
Siluriformes	Loricariidae	Chaetostoma	<i>Chaetostoma breve</i>	4	E
Siluriformes	Astroblepidae	Astroblepus	<i>Astroblepus sp.</i>	4	E
Siluriformes	Astroblepidae	Astroblepus	<i>Astroblepus festae</i>	3	R
Characiformes	Characidae	Astyanax	<i>Astyanax bimaculatus</i>	3	R
Siluriformes	Loricariidae	Chaetostoma	<i>Chaetostoma sp2</i>	2	R
Total:2	5	8	12	63	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En esta estación, la especie dominante fue *Brycon coxeyi* (n=12; pi=0,19), y en menor medida fue *Chaetostoma sp2*. (n=2; pi=0,03) como se muestra en la siguiente figura.

FIGURA B-109: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-4

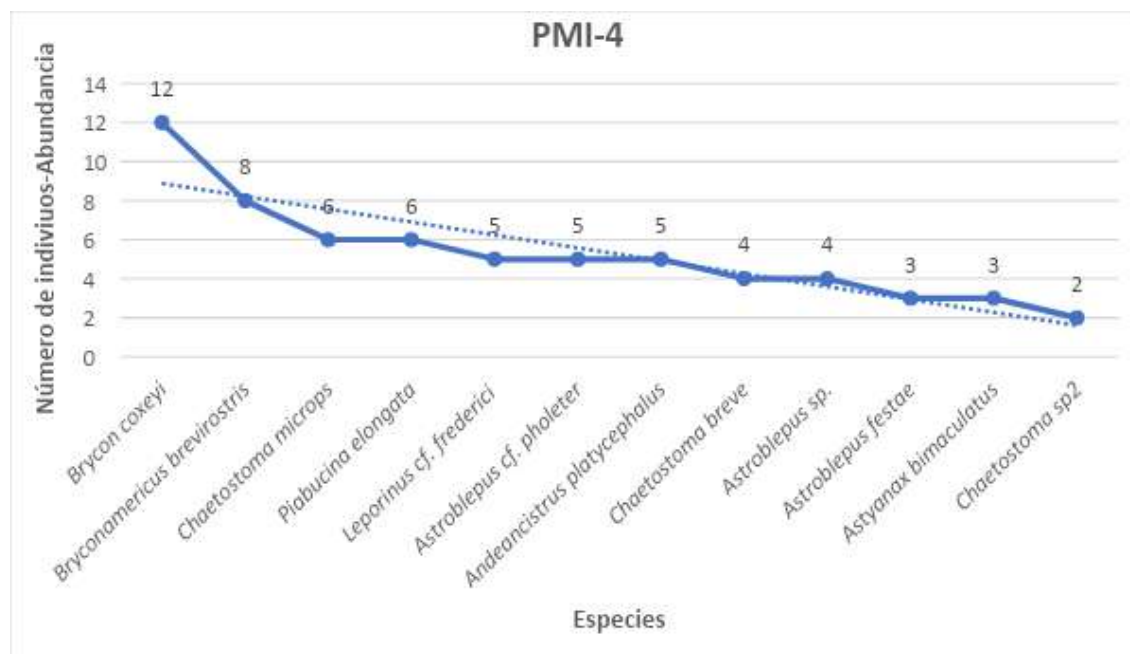


Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En la siguiente figura, se observa la curva de abundancia de la Ictiofauna reportada en PMI-4 basada en el número de individuos reportados.

FIGURA B-110: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-4



Elaborado por: ABSEG, 2021

RIO ZAMORA: PMI-5

En Rio Zamora PMI-5, se registraron 2 órdenes, 5 familias, 12 especies y 58 individuos. La especie dominante fue: "Blanco" *Brycon coxeyi* con 8 individuos, seguido de *Leporinus cf. frederici* y *Chaetostoma microps* con 7 individuos cada uno, las demás especies tiene de 1 a 6 individuos.

En Rio Zamora PMI-5, se registraron 3 especies que representan el 25% del total de las especies registradas en toda el área de estudio y corresponden al 7.50 % de las especies reportadas en la Zona Ictiohidrográfica denominada Upano-Zamora (UZ) a la cual pertenece el área de estudio.

En la siguiente Tabla se indica el listado taxonómico de la ictiofauna reportadas en PMI-5, acompañada del número de individuos (N) y de la interpretación de la abundancia, según EPA, 9 especies se consideran abundantes y 3 especies se consideran Raras.

TABLA B-102: LISTADO TAXONÓMICO ICTIOLOGÍA Y ABUNDANCIA EN PMI-5

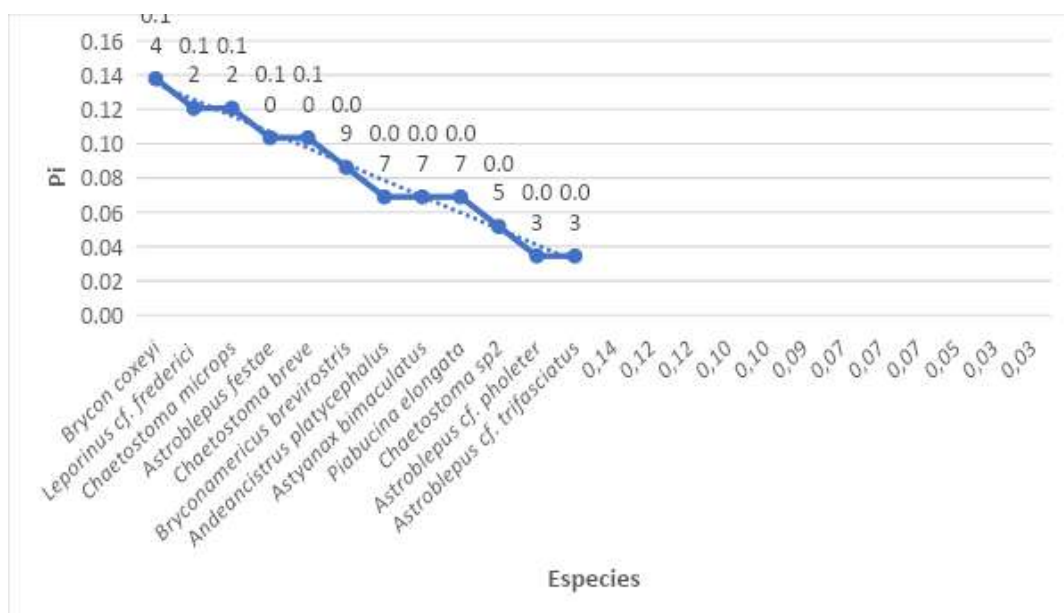
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	N	INTERPRETACIÓN ABUNDANCIA EPA
Characiformes	Characidae	Brycon	<i>Brycon coxeyi</i>	8	E
Characiformes	Anostomidae	Leporinus	<i>Leporinus cf. frederici</i>	7	E
Siluriformes	Loricariidae	Chaetostoma	<i>Chaetostoma microps</i>	7	E
Siluriformes	Astroblepidae	Astroblepus	<i>Astroblepus festae</i>	6	E
Siluriformes	Loricariidae	Chaetostoma	<i>Chaetostoma breve</i>	6	E
Characiformes	Characidae	Bryconamericus	<i>Bryconamericus brevirostris</i>	5	E
Siluriformes	Loricariidae	Andeancistrus	<i>Andeancistrus platycephalus</i>	4	E
Characiformes	Characidae	Astyanax	<i>Astyanax bimaculatus</i>	4	E
Characiformes	Lebiasinidae	Piabucina	<i>Piabucina elongata</i>	4	E
Siluriformes	Loricariidae	Chaetostoma	<i>Chaetostoma sp2</i>	3	R
Siluriformes	Astroblepidae	Astroblepus	<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	2	R
Siluriformes	Astroblepidae	Astroblepus	<i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	2	R
Total:2	5	8	12	58	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

En esta estación, la especie dominante fue *Brycon coxeyi* (n=8; pi=0,14), y en menor medida fueron las especies *Astroblepus cf. trifasciatus* y *Astroblepus cf. pholeter* (n=2; pi=0,03) cada uno, como se muestra en la siguiente figura.

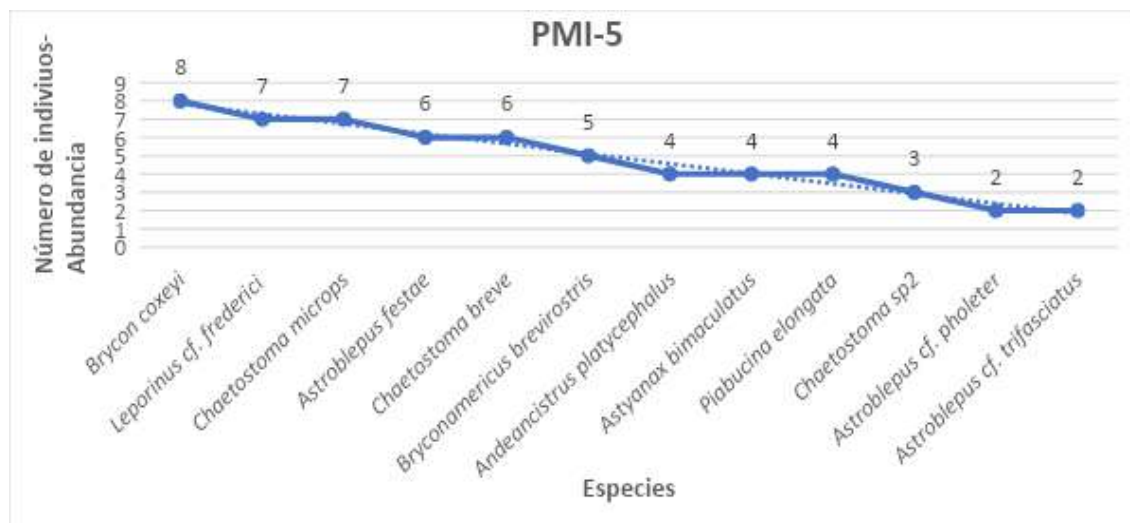
FIGURA B-111: CURVA DE ABUNDANCIA DE PI EN PMI-5



Elaborado por: ABSEG, 2021

En la siguiente figura, se observa la curva de abundancia de la Ictiofauna reportada en PMI-5 basada en el número de individuos reportados.

FIGURA B-112: CURVA DE ABUNDANCIA EN PMI-5



Elaborado por: ABSEG, 2021

ASPECTOS ECOLÓGICOS

Cada especie que constituye la comunidad íctica presenta ciertas características que le son propias y que no las comparten con los individuos que constituyen dicha comunidad, estas características reciben el nombre de atributos de grupo. Pero hay otras

características que presenta la población como unidad y que las comparten con los individuos que la constituyen y son los atributos biológicos.

La fluctuación del nivel de agua por efecto de la estacionalidad climática es el factor más importante que influye en el comportamiento alimenticio y reproductivo de los peces. Los cambios en el nivel de agua afectan la disponibilidad de alimento y la organización espacial en el ambiente (Goulding, 1980). A continuación, se detalla la distribución vertical, tipo de hábitat de las diversas especies de peces registrados en esta área de muestreo.

TABLA B-101: ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA ICTIOFAUNA REPORTADA

NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE DISTRIBUCIÓN VERTICAL/TIPO DE HÁBITAT/CLIMA
<i>Brycon coxeyi</i>	dulceacuícola, bentopelágico, tropical
<i>Bryconamericus brevirostris</i>	
<i>Chaetostoma breve</i>	dulceacuícola, demersal, tropical
<i>Chaetostoma microps</i>	
<i>Andeancistrus platycephalus</i>	
<i>Chaetostoma sp2</i>	
<i>Astroblepus festae</i>	dulceacuícola, demersal, subtropical
<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	
<i>Astroblepus sp.</i>	
<i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	
<i>Piabucina elongata</i>	
	dulceacuícola, bentopelágico, subtropical
<i>Gambusia affinis</i>	
<i>Leporinus cf. frederici</i>	
<i>Astyanax bimaculatus</i>	
<i>Poecilia reticulata</i>	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Durante los períodos de aguas altas o crecidas los peces se dispersan en el plano inundado en busca de alimento y hacen uso de la gran variedad de recursos disponibles. Este comportamiento resulta en importantes migraciones de peces tanto laterales, entre el plano de inundación y el río, como longitudinales, de las cabeceras a las partes bajas de los ríos. De este modo durante la época de inundación todas las especies utilizan en igual medida los ambientes disponibles, ya sea para alimentación, dispersión o reproducción. Así, la distribución vertical está relacionada al tipo de alimentación, hábitos reproductivos, morfología, etc. La distribución horizontal está relacionada a variaciones hidrológicas estacionales, como: época de sequía y de aguas altas, aspectos biológicos como la reproducción, desarrollo larvario, primeras fases de crecimiento, etc.

NICHO TRÓFICO

Los sistemas acuáticos continentales constituyen una red de circulación lineal, vectorial, jerarquizada y estructurada para trasladar sedimentos y fluidos vitales a través de las cuencas hidrográficas y sus desembocaduras, realizando complejas reacciones

dinámicas, mecánicas, energéticas, químicas y bioquímicas, que dan sustento en todo su recorrido a la vida en sus diferentes formas (Campoblanco y Gomero, 2000). La fluctuación del nivel de agua por efecto de la estacionalidad climática es el factor más importante que influye en el comportamiento alimenticio y reproductivo de los peces. Los cambios en el nivel de agua afectan la disponibilidad de alimento y la organización espacial en el ambiente (Goulding, 1980).

El estado trófico de un sistema acuático depende del equilibrio de sus características intrínsecas (morfología del río, geología, tipo de suelo, ciclo de nutrientes, materia orgánica y sedimentos), que recibe de sus áreas circundantes. Este equilibrio puede verse afectado por el estado de conservación de la vegetación y del suelo de la cuenca, que son las características extrínsecas más importantes que pueden provocar el desequilibrio de los cuerpos de agua dulce (Carpenter et al., 1992; Allan y Flecker, 1993). Balon (1975), identificó tres factores principales que influyen sobre la supervivencia y crecimiento de los peces: (1) la calidad del agua a través de la disponibilidad de oxígeno, de la temperatura y la composición química; (2) la predación; (3) la disponibilidad alimentaria. Aspectos importantes que influyen sobre el éxito evolutivo de una especie a través de la capacidad del mantenimiento o expansión del rango de distribución de la población (Munro, 1990).

Algunos trabajos sobre la estructura trófica de las comunidades ícticas amazónicas (Knöppel 1969, 1970, Honda 1972, Saul 1975, Gottsberger 1978, Goulding 1979, 1980, Walschburger 1986, Goulding et al. 1988, Walschburger et al. 1990, Silva 1993) resaltan la elevada diversidad y abundancia de peces en la cuenca amazónica debida en parte a la compleja relación existente entre el ambiente acuático y la planicie inundable.

Gran número de especies de peces de agua dulce no tienen un régimen alimentario estricto, dado que los recursos tróficos disponibles pueden variar a lo largo del año, encontrándose un grado importante de generalismo en la dieta (Lowe- McConnell 1987; Castro & Sánchez 1994). Mediante revisión bibliográfica se establecieron los distintos gremios tróficos del presente estudio y estos son 3: Herbívoro, Insectívoros y Omnívoro. La actividad alimentaria de una determinada especie se encuentra íntimamente relacionada a su condición fisiológica (Almeida, 1984). A continuación, se detalla aspectos relacionados con la cadena trófica de diversas especies de peces registrados en esta área de trabajo.

TABLA B-102: GREMIOS TRÓFICOS DE LA ICTIOFAUNA REPORTADA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO
<i>Astroblepus festae</i>	Preñadilla	Herbívoro
<i>Chaetostoma breve</i>	Raspabalsa	
<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	Preñadilla	
<i>Chaetostoma microps</i>	Raspabalsa	
<i>Andeancistrus platycephalus</i>	Raspabalsa	
<i>Astroblepus sp.</i>	Preñadilla	
<i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	Preñadilla	
<i>Chaetostoma sp2</i>	Raspabalsa	
<i>Brycon coxeyi</i>	Blanco	Omnívoro
<i>Leporinus cf. frederici</i>	Ratón	
<i>Bryconamericus brevirostris</i>	Blanco	
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Sardina	
<i>Piabucina elongata</i>	Zumba	

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO
<i>Gambusia affinis</i>	Millonaria	Insectívoro
<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

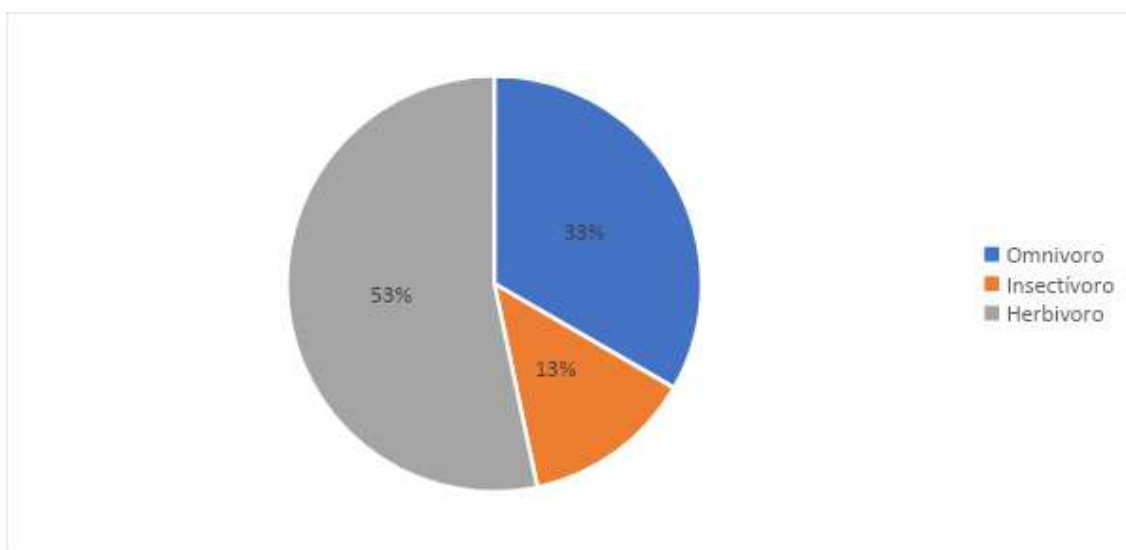
La mayoría de los peces de la región Amazónica cambian su hábitat a lo largo del año en respuesta a las fluctuaciones de los niveles de los ríos. Estos cambios responden a las necesidades tróficas, a la intensidad de depredación y a una estrategia reproductiva; sin embargo, otros autores lo atribuyen también a las condiciones fisicoquímicas del agua (Junk 1997). En estos viajes migratorios muchas de las especies recorren largas distancias, como es el caso de los bagres y los carácidos, que para esta área constituyen los principales grupos de peces con migraciones alimentarias (Junk 1997). De igual modo Lowe-McConnell (1987), menciona que la mayoría de los peces poseen cierta plasticidad en sus dietas, bien sea por cambios de crecimiento, biotopos, disponibilidad estacional, ciclos lunares o por selección de ciertos recursos a gustos individuales.

El ecosistema acuático amazónico se caracteriza por sus aguas de bajo contenido mineral y escasos nutrientes (si bien con grandes variaciones locales). Los cambios estacionales en los niveles de agua determinan el ritmo de actividad reproductora, de crecimiento, de alimentación, de distribución y migración de los peces y definen la estructura de las comunidades, así como la abundancia y composición de la biota acuática. Los ríos de la Amazonía tienen una baja producción primaria, por lo que la cadena alimenticia no puede formarse a partir de recursos endógenos por sí solos para mantener la gran biomasa de animales. La fuente principal de alimentos de los peces proviene del bosque adyacente, alimentos tales como semillas, flores, frutos e invertebrados que caen al agua (material alóctono) (Goulding, 1980).

La descomposición orgánica - del material vegetal mayoritariamente- que ocurre durante las crecidas forma parte del reciclaje de nutrientes causando una elevación de estos y un aporte de detritus que es aprovechado por las especies omnívoras (Junk, 1980; Goulding, 1981; Welcomme, 1985).

En este estudio el gremio de los herbívoros reportó 8 especies que representa el 53%, seguido de omnívoros con 5 especies (34%) y por último el gremio menos representativo fue el de los insectívoros con 2 especies (13%) tal como se observa en la siguiente figura.

FIGURA B-113: CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES



Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Las especies de agua dulce se están perdiendo a un ritmo acelerado. En su publicación Biodiversidad de agua dulce, recursos ocultos bajo amenaza, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) asegura que las especies de agua dulce están muy amenazadas, probablemente más que las especies marinas y terrestres (Darwall et al. 2009). Sin embargo, la conciencia pública de esta amenaza es muy baja, las especies de agua dulce son mayoritariamente invisibles para el público en general, no se consideran emblemáticas, y sus valores para la población no están lo suficientemente reconocidos a pesar de que proporcionan importantes servicios, como aporte de proteínas y el soporte de medios de vida para las comunidades más pobres del mundo. Los peces son ecológicamente dependientes del medio acuático; su conservación requiere de una visión integral de procesos, comunidades acuáticas asociadas, comportamiento físico-químico del agua, la actividad humana y los mega procesos actuales de cambio. Así las comunidades ictícolas son parte de un sistema en el que participan e interactúan de distinto modo, sea como un recurso alimentario en la red trófica o como un regulador de poblaciones ubicadas en niveles tróficos inferiores. La lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Lista Roja de la UICN) está ampliamente aceptada como la fuente de información más completa, basada sobre datos científicos, del estado mundial de las especies animales y vegetales. Las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN se aplican a las evaluaciones de las especies individuales (que incluyen información relativa a la ecología y ciclo biológico, distribución, hábitat, amenazas, tendencias actuales de población y medidas de conservación) para determinar su grado de amenaza relativa de extinción. Las especies amenazadas se clasifican de la siguiente forma: En Peligro Crítico de Extinción (CR), En Peligro (EN) o Vulnerable (VU). Los taxones que bien o bien están próximos a los umbrales de peligro o que estarían en peligro de no ser por los programas de conservación en funcionamiento se clasifican como Casi Amenazado (NT). Los taxones cuya evaluación indica que están en bajo riesgo de extinción se clasifican como de Preocupación Menor (LC). También aparecen en la Lista Roja de la UICN taxones que no pueden ser evaluados debido a la falta de conocimientos

sobre los mismos y por ello se clasifican como con Datos Insuficientes (DD). Esta categoría no significa necesariamente que la especie no se halle amenazada, sino que el riesgo de extinción no puede ser evaluado con los datos existentes actualmente (UICN 2021).

En la siguiente Tabla se indica la Categoría de la Lista Roja y Criterios de la ictiofauna reportada para los puntos de muestreo, basada en la Lista Roja de la UICN y CITES.

TABLA B-103: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE PECES REGISTRADOS

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	
		UICN	CITES
<i>Brycon coxeyi</i>	Blanco	DD	NE
<i>Gambusia affinis</i>	Millonaria	LC	NE
<i>Astroblepus festae</i>	Preñadilla	NE	NE
<i>Leporinus cf. frederici</i>	Ratón	NE	NE
<i>Bryconamericus brevirostris</i>	Blanco	NE	NE
<i>Chaetostoma breve</i>	Raspabalsa	DD	NE
<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	Preñadilla	NT	NE
<i>Chaetostoma microps</i>	Raspabalsa	NE	NE
<i>Andeancistrus platycephalus</i>	Raspabalsa	NE	NE
<i>Astroblepus sp.</i>	Preñadilla		
<i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	Preñadilla	NE	NE
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Sardina	NE	NE
<i>Piabucina elongata</i>	Zumba	NE	NE
<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi	LC	NE
<i>Chaetostoma sp.2</i>	Raspabalsa		

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

De acuerdo a la lista del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN (2021) de las 15 especies registradas 2 especies se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC), mientras que 8 especies se encuentran No Evaluadas, 2 especies se encuentran en la categoría No Aplica, una especie se cataloga como Casi Amenazado (NT) y 2 especies presentan datos insuficientes (DD). Según la lista CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 2021) todas las especies registradas se encuentran en No Evaluadas

ESPECIES BIOINDICADORES

Las comunidades ictiológicas son un componente altamente sensible a los cambios en los sistemas dulceacuícolas y tienen algunos atributos que las hacen útiles como indicadores de la integridad biótica y de la salud de un ecosistema. En particular, los peces responden de manera predecible a los cambios en algunos factores abióticos, tales como la calidad del hábitat y calidad del agua. Por lo cual se les puede llamar especies indicadoras, y sus cambios en presencia/ausencia, número y en las características morfológicas, fisiológicas o de comportamiento, indican que algunas de las variables fisicoquímicas se encuentran fuera de sus límites de tolerancia y afectan sus ciclos de vida (Gutiérrez Hernández, 2003). En estos sistemas hídricos habitan ciertos géneros que por su dinámica poblacional indican un buen sistema acuático tanto ambiental como ecológicamente, sin embargo, un género en específico se considera una especie indicadora, ya que no tolera un amplio

rango de variantes ambientales: desde bajas de oxígeno, eutrofización, hasta sedimentos en la columna de agua, entre otros. En los 5 puntos de muestreo las especies indicadoras se distribuyen de la siguiente forma:

TABLA B-104: ESPECIES INDICADORAS POR PUNTOS DE MUESTREO

PUNTOS DE MUESTREO	CUERPO HÍDRICO	ESPECIES INDICADORAS
PMI-3	Quebrada Nanguipa	<i>Leporinus cf. frederici</i>
PMI-4	Rio Nangaritza	<i>Chaetostoma breve</i>
PMI-5	Rio Zamora	<i>Chaetostoma microps</i>

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas en las estacione muestreadas

ESPECIES SENSIBLES

El estado de salud e integridad ecológica de los ríos, esteros y la calidad-cantidad de agua que llevan, puede verse afectado por el uso del suelo del área de drenaje y en consecuencia por el estado de conservación de su medio físico (Vázquez, 2004). Es decir, los sistemas acuáticos están sujetos a presiones como: descarga de efluentes domésticos, agrícolas e industriales, pesticidas organoclorados-fosforados, la eutrofización, la erosión, la sedimentación y la deforestación que contribuye a su degradación integral (Simon y Lyons, 1995). Todos los géneros reportados son muy sensibles a modificaciones ambientales, en particular a variaciones en el caudal hídrico y contaminante diversos, el cual, si llegase a un mínimo de caudal, o si la calidad de agua se afectase por agentes químicos, las poblaciones ícticas se afectarían negativamente.

En la siguiente Tabla se muestra la sensibilidad de la ictiofauna registrada en los diversos cuerpos hídricos muestreados.

TABLA B-105: SENSIBILIDAD DE LA ICTIOFAUNA REGISTRADA

SENSIBILIDAD ALTA	SENSIBILIDAD MEDIA	SENSIBILIDAD BAJA
-	<i>Astroblepus festae</i> <i>Leporinus cf. Frederici</i> <i>Astroblepus cf. pholeter</i> <i>Astroblepus sp.</i> <i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	<i>Brycon coxeyi</i> <i>Gambusia affinis</i> <i>Bryconamericus brevis</i> <i>Chaetostoma breve</i> <i>Chaetostoma microps</i> <i>Andeancistrus platycephalus</i> <i>Astyanax bimaculatus</i> <i>Piabucina elongata</i> <i>Poecilia reticulata</i> <i>Chaetostoma sp2</i>

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

ESPECIES MIGRATORIAS

La mayoría de los peces de la región Amazónica cambian su hábitat a lo largo del año en respuesta a las fluctuaciones de los niveles de los ríos. Estos cambios responden a las necesidades tróficas, a la intensidad de depredación y a una estrategia reproductiva; sin embargo, otros autores lo atribuyen también a las condiciones fisicoquímicas del agua (Junk 1997). En estos viajes migratorios muchas de las especies recorren largas distancias, como es el caso de los bagres y los carácidos, que para los diversos ecosistemas hídricos amazónicos constituyen los principales grupos de peces con migraciones alimentarias (Junk 1997). En la siguiente Tabla se agrupan las especies migratorias potamódromas de la ictiofauna registrada en los diversos cuerpos hídricos muestreados.

Potamodromía fue definida por Myers (1949) refiriéndose a las especies de agua dulce obligadas que deben emprender migraciones considerables dentro del agua dulce, a fin de completar su ciclo de vida. La migración puede tener varias causas: reproducción, alimentación, refugio, razones fisiológicas relacionadas con su ontogenia. Este concepto de migración es distinto a la dispersión o la colonización de nuevos territorios. Tal comportamiento es, por supuesto, completamente susceptible a ser interrumpido por barreras antropogénicas o naturales. La dispersión de peces de agua dulce depende de la conectividad entre ríos, lo cual puede representar una barrera para la migración a grandes distancias.

TABLA B-106: ESPECIES MIGRATORIAS POTAMÓDROMAS DE LA ICTIOFAUNA REPORTADA

PUNTOS	CUERPO HÍDRICO	ESPECIES MIGRATORIAS POTAMÓDROMAS
PMI-1	Cascada la Rosa	
PMI-2	Quebrada Cumaratza	<i>Chaetostoma breve</i> , <i>Chaetostoma microps</i> ,
PMI-3	Quebrada Nanguipa	<i>Chaetostoma breve</i> , <i>Andeancistrus platycephalus</i> , <i>Chaetostoma</i> sp.2
PMI-4	Rio Nangaritz	<i>Chaetostoma breve</i> , <i>Chaetostoma microps</i> , <i>Andeancistrus platycephalus</i> , <i>Chaetostoma</i> sp.2
PMI-5	Rio Zamora	<i>Chaetostoma breve</i> , <i>Chaetostoma microps</i> , <i>Andeancistrus platycephalus</i> , <i>Chaetostoma</i> sp.2

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Los peces de agua dulce tienen patrones de comportamiento que incluyen movimiento diario o por estación o migraciones a largas distancias (Matthews, 1998). Matthews (1998) calificó este comportamiento natural como "auto ecológico", ya que no es influenciado por otras especies de peces. El comportamiento migratorio de algunas especies se da en respuesta a la estacionalidad reproductiva en aguas tropicales (Lowe-McConnell 1987). Sin embargo, algunas migraciones estacionales no están relacionadas al desove sino a las búsquedas de ambientes óptimos (Matthews 1998). La migración estacional en las aguas tropicales usualmente coincide con temporalidad (estación seca o lluviosa) (Lowe-McConnell 1987).

ESPECIES RARAS

Analizando los datos registrados en el área de estudio y basándonos en la metodología de abundancia EPA, se determina que no se registraron especies en la categoría de Raras.

ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO

No se registraron especies de interés económico en las estaciones muestreadas

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O CATEGORÍA DE AMENAZA

No se registraron especies en peligro de extinción o en categoría de amenaza en las estaciones muestreadas

USO DEL RECURSO

La importancia de los ecosistemas acuáticos ha sido definida en función de su rol ecológico, fundamental como regulador de procesos hídricos, además de constituir en hábitats tanto de especies animales como vegetales, y también desde el punto de vista socioeconómico ya que presta importantes servicios a la sociedad humana (Marconi, 1992). Debido a que los diversos puntos de muestreo se encuentran en la zona ictiohidrográfica denominada: Upano-Zamora (UZ), y siendo esta la más diversa, gran parte de las especies se convierten en una valiosa fuente de proteínas de la población local. En el área de estudio se da la pesca de tipo de subsistencia y ocasional, muy esporádicamente; presentándose especies con interés de captura para consumo como recurso alimenticio y para uso en acuariofilia. En la siguiente Tabla se agrupa los usos principales de la ictiofauna registrada en los cuerpos hídricos muestreados.

TABLA B-107: USO DEL RECURSO DE LA ICTIOFAUNA REPORTADA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USO DEL RECURSO
<i>Brycon coxeyi</i>	Blanco	Acuariofilia
<i>Gambusia affinis</i>	Millonaria	
<i>Andeancistrus platycephalus</i>	Raspabalsa	
<i>Astroblepus cf. trifasciatus</i>	Preñadilla	
<i>Astroblepus festae</i>	Preñadilla	Acuariofilia-alimentación
<i>Chaetostoma breve</i>	Raspabalsa	
<i>Chaetostoma microps</i>	Raspabalsa	
<i>Astroblepus sp.</i>	Preñadilla	
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Sardina	
<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi	
<i>Chaetostoma sp2</i>	Raspabalsa	Alimentación
<i>Leporinus cf. frederici</i>	Ratón	
<i>Bryconamericus brevirostris</i>	Blanco	
<i>Astroblepus cf. pholeter</i>	Preñadilla	
<i>Piabucina elongata</i>	Zumba	

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

De las 15 especies reportadas 7 especies de peces presentan un uso como alimento y acuariofilia, 4 especies presentan un uso en acuariofilia y 4 especies de peces presentan un uso como alimento.

Las especies indicadas como alimento son consumidas por los pobladores de la zona como proteína animal, por su fácil captura y las tallas que pueden alcanzar, mientras que las especies indicadas como acuariofilia presentan un valor potencial a nivel de peces tropicales de acuario. En el presente estudio no se registraron especies que se encuentren en peligro crítico, pero se debe tener en cuenta que el cambio o la perturbación que sufren los ecosistemas es razón suficiente para la desaparición de la ictiofauna por pérdida de hábitats acuáticos, ya que son muy sensibles y se ven afectados por cualquier modificación que exista en su entorno.

Se estima que en los ecosistemas acuáticos amazónicos habitan entre 2.500 y 3.200 especies de peces (Val y Almeida-Val 1995), de las cuales unas 200 o 300 son utilizadas como fuente alimenticia o para los acuarios. La gran variedad de hábitats y microhábitats acuáticos de la Amazonia permite que exista una gran abundancia de especies de peces. Gran parte de esta riqueza tiene importancia tanto a nivel económico como etnozoológico y forman parte de la dieta alimenticia de la mayoría de los pueblos nativos asentados en las riberas de los ríos y lagunas amazónicas (Puertas, 2000).

En la Amazonía la pesca es una de las principales actividades para la obtención de recursos alimenticios y económicos, además de tener mayor valor tradicional para las comunidades ribereñas de la región (Garcez y Sánchez-Botero, 2006; Rebelo et al., 2010).

4.2.2.6.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En el presente estudio se reportó 3 órdenes, 6 familias, 10 géneros y 15 especies y 219 individuos. La zona de estudio corresponde a la zona ictiohidrogeográfica denominada Upano-Zamora (UZ), estas 15 especies representan el 37,5% de las especies reportadas en esta zona ictiohidrogeográfica, que corresponde a la parte baja de la Amazonía.
- La diversidad general obtenida de acuerdo con el índice de Shannon alcanzó los 2,64 bits, que representa diversidad media. De acuerdo con el índice de diversidad de Simpson el valor calculado es 0,92 bits, que representa diversidad alta.
- A nivel del tipo de distribución vertical, tipo de hábitat y clima, 2 especies son dulceacuícolas, bentopelágicas, tropicales, 4 especies en dulceacuícola, demersal, tropical, 4 especies son dulceacuícolas, bentopelágicas, subtropicales y 5 especies se clasifican en dulceacuícolas, demersal, subtropicales.
- A nivel de nicho trófico, 8 especies son herbívoras, 5 especies omnívoras y 2 especies son insectívoras. El 53 % de todas las especies son herbívoras, el 34% son omnívoras y por último el 13 % restante de las especies son insectívoras.
- A nivel de especies Indicadoras se reportan 3 especies indicadoras: *Leporinus* cf. *Frederici*, *Chaetostoma breve* y *Chaetostoma microps*.
- De acuerdo con la lista del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN (2021) de las 15 especies registradas 2 especies se encuentran en la categoría de Preocupación

Menor (LC), mientras que 8 especies se encuentran No Evaluadas, 2 especies se encuentran en la categoría No Aplica, una especie se cataloga como Casi Amenazado (NT) y 2 especies presentan datos insuficientes (DD). Según la lista CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 2021) todas las especies registradas se encuentran en No Evaluadas.

- En el uso del recurso, 7 especies reportan un uso alimenticio y en acuariofilia, 4 especies se reporta como un uso en acuariofilia y 4 especies como uso alimenticio.
- Según la sensibilidad, no se reportan especies de sensibilidad alta, sin embargo 5 especies son de sensibilidad media y 10 especies de sensibilidad baja.
- Se reportan 4 especies migratorias: *Chaetostoma breve*, *Chaetostoma microps*, *Andeancistrus platycephalus* y *Chaetostoma sp.2*.

RECOMENDACIONES

- De los grupos de fauna acuática (ictiofauna) se recomienda realizar el monitoreo continuo y periódico de la revegetación de las orillas y riberas de los cuerpos de agua que están dentro del área de influencia de los accesos y facilidades a fin de mantener las características óptimas ecológicas para el mantenimiento de los ecosistemas.
- Se recomienda promover la conservación y recuperación de los cuerpos de agua que todavía existen en el área de estudio y así favorecer la preservación de las especies acuáticas que aun habitan en estas áreas.

4.3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO-CULTURAL

4.3.1 INTRODUCCIÓN

La caracterización del componente social permite hallar los principales aspectos socioeconómicos que guían y moldean la realidad de las comunidades del área de influencia donde se desarrollan las actividades del Estudio de Impacto Ambiental para las Líneas de Transmisión los Encuentros – Cumbaratza a 230 kv y Línea de Transmisión Cumbaratza- Delsitanisagua a 138 kV. Su identificación se ha hecho en base a la influencia territorial y poblacional que ejercerá el proyecto por las diferentes actividades, de esta manera se identificara las potenciales modificaciones, alteraciones o problemas que se pueden suscitar en los poblados del área de influencia. Es así que la línea base permite establecer el punto de partida del proyecto, previo al inicio de actividades, para evaluar los potenciales impactos y posteriormente establecer comparaciones o medir los impactos que se han producido como consecuencia del desarrollo del proyecto.

En esta sección se analizan aspectos sociodemográficos como socioeconómicos, incluyendo el acceso y características de los servicios de salud, educación y vivienda y servicios básicos; brindando una perspectiva amplia sobre el estado actual de la población. En esta sección también se registran los actores sociales que podrían tener algún nivel de influencia sobre la población y el proyecto.

La información recabada en la línea base social del presente Estudio de Impacto Ambiental, permite contar con ciertos criterios o insumos para analizar la sensibilidad y riesgos, así como para definir los impactos, positivos y/o negativos que pueden afectar al entorno y población del área de influencia. Finalmente, con esta información de base se estructura, un programa de Relaciones Comunitarias, que forme parte del Plan de Manejo Ambiental.

4.3.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se sitúa en la provincia de Zamora Chinchipe, cantones: Zamora, Centinela del Condor y Yantzaza, parroquias: Zamora(urbana), Cumbaratza, Zumbi, Paguintza, Yantzaza (urbana) y Los Encuentros. Las parroquias mencionadas se las utiliza como unidad territorial referencial, base de análisis.

La división política administrativa de las localidades sobre las que se realizó el análisis y la descripción socioeconómica, se presentan en la siguiente tabla.

TABLA S-1: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDADES/BARRIOS
Zamora Chinchipe	Zamora	El Limón	Barrio Las Fragancias
			Barrio El Limón
		Zamora	El Remolino
			Benjamín Carrión
			La Colina
			La Chacra
			Tunantza
			Yaguarzongo
			Pio Jaramillo
			Santa Rosa
			Reina del Carmen

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDADES/BARRIOS
		Cumbaratza	La Pista
			San Francisco
			Los Cedrales
			San Francisco
			La Quebrada
			Chamico
			Nambija Bajo
			Mejeche
	Centinela del Condor	Panguintza	La Hueca
		Zumbi	Playas de Cuje
			San Francisco de Cuje
	Yantzaza	Yantzaza	Los hachos Alto
			La florida Alta
			La Floresta
		Los Encuentros	Nankais
			La Merced
			El Padmi
			El Carmen
			La Centza
			Chuy

Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Esta identificación nos permite delimitar el área de influencia directa e indirecta en el componente social, en el cual el área de influencia directa está dada por el lugar donde serán realizados los trabajos y en los cuales se sentirán los impactos por la construcción de las líneas de transmisión.

Se debe aclarar que la parroquia El Limón es una parroquia urbana de la ciudad de Zamora, por lo que la descripción de la mencionada parroquia se la hace con la información existente sobre la cabecera cantonal de Zamora.

Para fines de estructuración del informe, la descripción de la línea base se la realizará en dos secciones, una para cada línea de transmisión.

4.3.3 METODOLOGÍA

Para la caracterización socioeconómica de las comunidades del área de estudio se utilizó dos procedimientos metodológicos: Investigación Bibliográfica e investigación de campo. Con respecto al uso de fuentes estadísticas se ha establecido como unidad territorial referencial base a las parroquias Zamora y Cumbaratza, del Cantón Zamora; Panguintza y Zumbi, del Cantón Centinela del Condor y Yantzaza y Los Encuentros del cantón Yantzaza.

La metodología empleada para el levantamiento de información en campo se basó en el Diagnostico Rural Rápido, apropiado para una investigación de calidad en un corto tiempo, en una zona amplia y con informantes calificados.

La obtención de la información del componente socioeconómico se realizó sobre la base de procedimientos rápidos de investigación, organizados en función de dos fuentes que a continuación se detallan.

4.3.3.1 FUENTES SECUNDARIAS

Para la obtención de información de fuentes secundarias se utilizó estudios previos realizados en el área y fundamentalmente los datos estadísticos de fuentes oficiales, como:

- Datos del VII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).
- Estadísticas Vitales y de Salud (INEC 2010).
- Ministerio de Salud Pública (MSP).
- Ministerio de Educación
- Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial locales.

4.3.3.2 FUENTES PRIMARIAS

Como se mencionó anteriormente, para la investigación de campo se implementó el Diagnostico Rural Rápido, que consistió en la aplicación de tres instrumentos de investigación: encuestas a hogares, entrevistas estructuradas para dirigentes comunitarios y comunales, entrevistas estructuradas para autoridades de los establecimientos educativos y de salud existentes en el área de influencia, además de la observación directa.

4.3.3.3 ENTREVISTAS A ACTORES CLAVE

Consiste en diálogos abiertos con líderes y dirigentes de las comunas, comunidades y recintos, autoridades del área de estudio e instituciones locales. En este caso se manejaron entrevistas estructuradas, combinadas con diálogos semiestructurados.

Los diálogos semiestructurados se basaron en el temario establecido a manera de formulario que permitió identificar principalmente lo relacionado con la infraestructura educativa, de salud, servicios básicos, organización social, patrón de asentamiento de la comunidad, así como de la población existente, entre otros aspectos de la comunidad y las expectativas de los entrevistados respecto al proyecto y su visión del mismo dentro de su comunidad. La entrevista tuvo el carácter de semiestructurada por lo que, para llenar el formulario, se establecieron conversaciones informales con los entrevistados, buscando abarcar más información de la que contiene el formulario.

4.3.3.4 ENTREVISTA COMUNITARIA

Esta entrevista es realizada al presidente o algún miembro de las directivas o actores representativos de las comunidades (fundadores, líderes etc.) orientada a recabar información específica de la comunidad y su población, para caracterizar los centros poblados por donde se encuentra el trazado de las líneas de transmisión. Se incluyeron además preguntas sobre la percepción de los entrevistados sobre el desarrollo del proyecto en la zona. (Ver Anexo S-03 Entrevistas Comunitarias).

4.3.3.5 ENCUESTA SOCIOECONÓMICA PARA HOGARES

Para profundizar la información socioeconómica de la población que habita los barrios y comunidades del área de influencia se llevó a cabo un levantamiento de información mediante encuestas socioeconómicas y de percepción, que en su mayoría fue aplicado a los propietarios de los predios que serán intervenidos directamente por el desarrollo del proyecto.

La encuesta por lo general se dirigió al jefe de hogar y/o su cónyuge, a través de la cual se recopiló datos de todos los miembros de los hogares encuestados y se dividió en varias secciones, entre las que se puede mencionar: Identificación del hogar, demografía y educación, salud y salud materno infantil, migración, características de la vivienda, mortalidad, actividades económicas, tenencia y uso de la tierra, uso de recursos naturales, caza y pesca y percepción sobre el proyecto. (Ver Anexo S-04 Entrevistas Socioeconómicas)

4.3.3.6 OBSERVACIÓN DIRECTA

La observación directa, consiste en observar el entorno o la realidad donde se desenvuelven y desarrollan las comunidades, captar la información y registrarla para su posterior análisis, generalmente a través de recorridos que permiten visualizar y contrastar la realidad con los datos obtenidos a través de las encuestas y entrevistas realizadas en el área.

4.3.4 DIAGNÓSTICO LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA- DELSITANISAGUA A 138 KV

El área de estudio se sitúa en la Provincia de Zamora Chinchipe, cantón Zamora, Parroquias El Limón, y Zamora; las parroquias mencionadas se utilizan como unidad territorial referencial, base de análisis. (Ver Anexo Cartografía – S-07 Mapa político administrativo)

En el área de Estudio se han identificado las siguientes comunidades

TABLA S-2: LISTA DE COMUNIDADES L/T CUMBARATZA- DELSITANISAGUA A 138 KV

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDADES/BARRIOS
Zamora Chinchipe	Zamora	El Limón	Barrio Las Fragancias
			Barrio El Limón
		Zamora	El Remolino
			Benjamín Carrión
			La Colina
			La Chacra
			Tunantza
			Yaguarzongo
			Pio Jaramillo
			Santa Rosa
			Reina del Carmen
		Cumbaratza	La Pista
			San Francisco
			Los Cedrales
			San Francisco
			La Quebrada

Fuente: Información de Campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG, 2021

Conforme la metodología propuesta, a continuación, se muestra la Lista de entrevistados y encuestados para el presente proyecto y el listado de propietarios se muestra el Anexo S-01 y S-02:

TABLA S-3: LISTA DE ENTREVISTADOS Y ENCUESTADOS L/T CUMBARATZA- DELSITANISAGUA A 138 KV

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
04/11/2021	María Pérez	Agricultor	La Fragancia	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Juliana Encarnación	Agricultor	La Fragancia	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Edilberto Lucio Ramón Ordóñez	Agricultor	La Fragancia	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Edilberto Ramón	Ama de casa	La Fragancia	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Daniela Sofía Loja Guamán	Ama de casa	La Fragancia	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Rosa Amelia Pineda Gómez	Agricultor	La Fragancia	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Carmen Guamán	Educador	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Kléver Zaruma	Comerciante	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Nelly Reyes	Agricultor	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
04/11/2021	Ángel Simón Romero	Agricultor	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Priscila Rosillo	Ama de casa	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Juan Suárez	Empleado privado	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Dolores Jimena Martínez	Ama de casa	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Floresmilo Guamán Romero	Agricultor	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Esperanza León	Agricultor	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	César Vallejo	Ama de casa	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Melinda Íñiguez	Agricultor	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Aura Romero	Agricultor	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Enrique Granda	Ama de casa	Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Marco Flores	Agricultor	El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Laura Llivichuza	Agricultor	El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
05/11/2021	Astrid Coronel	Agricultura	El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
05/11/2021	Amable Guillermo Villavicencio	Agricultor	El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
06/11/2021	Lisette Robles	Agricultor	El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
06/11/2021	Víctor Herrera	Agricultor	El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
06/11/2021	Kleiner Morocho	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
06/11/2021	Manuel Buitrón Morales	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
06/11/2021	Amy Nadad	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
06/11/2021	Ximena Vuele	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
06/11/2021	Hugo Bolívar Orellana Morales	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
06/11/2021	José David González	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
06/11/2021	Mario Antonio Delgado Tello	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
06/11/2021	Sebastián Gonzalo Gálvez Márquez	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Sergio Buitrón	morador	Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Fanny Graciela Lima Guamán	morador	Benjamín Carrión	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Gerardo Jumbo	morador	Benjamín Carrión	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Betsabeth Gordillo	morador	Benjamín Carrión	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	María Quito	morador	La Colina	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Washington Tacuri	morador	La Colina	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Maricruz Chalco	morador	La Colina	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Teresa Cabrera	morador	Pío Jaramillo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Orlando Delgado	morador	Pío Jaramillo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
07/11/2021	Tony Ontaneda	morador	Pío Jaramillo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	José Rodrigo Rojas Viñamagua	morador	Pío Jaramillo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	María Alexandra Gálvez	morador	Pío Jaramillo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
08/11/2021	Paúl Cabrera	morador	La Chacra	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	Ángel Miguel Rodríguez	morador	La Chacra	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	Florentino Pérez	morador	Tunanza	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	Rosa Carmita Chamba Paccha	morador	Tunanza	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	Ángel Benigno Márquez Villa	morador	Tunanza	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	Fanny Quirola	morador	Tunanza	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	Héctor Apolo	morador	El Mirador	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	Hipólito Romero	morador	El Mirador	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
09/11/2021	Telmo Arturo Armijos Buitrón	morador	El Tejar	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
09/11/2021	José Javier Cuenca Carpio	morador	Los Almendros	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
09/11/2021	Olivia Elizabeth Andrade Orellana	morador	Timbara	Cantón Zamora, Parroquia Timbara	---
09/11/2021	María Del Carmen Castillo	morador	Santa Rosa	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
09/11/2021	Rosa Sarango	morador	Santa Rosa	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
09/11/2021	Anita Torres	morador	La Pista	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
09/11/2021	Aura León	morador	La Pista	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
09/11/2021	Sonia Pineda	morador	La Pista	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
09/11/2021	Sandra Villalta	morador	La Pista	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Santón Japón	morador	La Pista	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Rosa Ana Cuenca	morador	La Pista	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Pablo Apolo	morador	La Pista	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
10/11/2021	Nelson Elías Bermeo Tamayo	morador	La Pista	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Helena Taday	morador	Jesús Del Gran Poder	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Delia Paccha	morador	San Francisco	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Humberto Delgado Tello	morador	El Arenal	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Juan José Castillo Guzmán	morador	Divino Niño	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Narcisa De Jesús Reyes Zúñiga	morador	Rancho Alegre	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	José Ángel Reyes	morador	Rancho Alegre	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Byron Vivanco	morador	Rancho Alegre	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
04/11/2021	Víctor Hugo Encarnación	Presidente	Barrio Las Fragancias	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	0985098480
05/11/2021	Leonardo Moncayo	Presidente	Barrio El Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	0985668337
05/11/2021	Víctor Oswaldo Valencia	Vicepresidente	Barrio El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0967186214
06/11/2021	Luis Taco	Vicepresidente	Barrio Benjamín Carrión	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0991235734
06/11/2021	Alberto Quezada	Ex directivo barrila	Barrio Colinas	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0989613742
06/11/2021	Xavier Cabrera	Presidente	Barrio La Chacra	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0989011600
06/11/2021	Miguel Samaniego	Presidente	Barrio Tunanzza	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0986186361
06/11/2021	Mercy Moreno	Tesorera	Barrio Yaguarzongo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
06/11/2021	Miguel Tello	Presidente	Barrio Pio Jaramillo	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0723015885
07/11/2021	Mirian Barberan	Presidenta	Barrio Santa Rosa	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0992879135
08/11/2021	Víctor Ordoñez	Morador	Barrio reina del Cisne	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	---
08/11/2021	Antonio Jiménez	Ex Vicepresidente	Barrio San Francisco	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	0993048027
09/11/2021	Edison Yauripoma	Secretario	GAD Parroquial Cumbaratza	Cantón Zamora, Parroquia	0732318196

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
				Cumbaratza	
09/11/2021	Martha Torres	Presidenta	Barrio La Quebrada	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	0980917069
09/11/2021	Hernán Reyes Calva	Vicepresidente	Barrio Chamico	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	0993355074
09/11/2021	Lupe Hernández	Vicepresidenta	Barrio Nambija Bajo	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	988831047
10/11/2021	Gonzalo Morocho	Presidente	Barrio Mejetche	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
10/11/2021	Martha Jiménez	Presidente	Barrio San Miguel de La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Paguinza	0991395023
11/11/2021	Irma Cañar	Presidenta	Barrio Playas de Cuje	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	0968938158
12/11/2021	Juan Cayapa	Presidente	Barrio Los Hachos Alto	Cantón Zamora, Parroquia Yantzzaza	---
13/11/2021	Miguel Caiyagua	Ex Directivo	Barrio La Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzzaza	---
13/11/2021	Luis Gualan	Morador	Barrio La Floresta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzzaza	0986995448
13/11/2021	Gloria Vera	Presidenta	Barrio San Francisco de Cuje	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	0985589697
13/11/2021	Luis Merino	Alcalde	Centinela del Cóndor	Canton Centinela del Cóndor	0981167080
13/11/2021	Luis Charupi	Presidente	Barrio Steaz Entza Nankais	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	0993204179
14/11/2021	Silvio Rodríguez	Presidente Junta de Agua	Barrio La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	0994915914
14/11/2021	José Azuero	Vicepresidente	Barrio El Padmi	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	0985104917
14/11/2021	Manuel Sarango	Presidente	Barrio El Carmen	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
14/11/2021	Orlando Gonzales	Encargado del barrio	Barrio La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Gloria Cabrera	Líder Educativa Escuela María Montessori	Barrio El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0997861186
15/11/2021	Rosa Capa	Directora Escuela Bracamorros	Barrio Tunanza	Cantón Zamora, Parroquia	---

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
				Tunanza	
05/11/2021	Luz Toledo	Directora Escuela Manuel Quiroga	Barrio La Quebrada	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	0986902594
10/11/2021	Darwin Ordoñez	Médico Rural Dispensario El Limón	Barrio El Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
09/11/2021	Hernán Donoso	Odontólogo del Centro de Salud Cumbaratza	Parroquia Cumbaratza	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Serbio Tulio	Morador	Cumbaratza Central	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Jorge Granda Benítez	Morador	Mejetche	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Daniel Antonio Sánchez Mijes	Morador	Nambija Bajo	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Rosa Alegría Guaitillas	Morador	Nambija Bajo	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Enrique León	Morador	El Chamico	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Rosa Maribel Gaona	Morador	El Chamico	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Luz María Chuquirima	Morador	Zoapaca	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	José Marcelino González	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	María Jiménez	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	Graciela Jiménez	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	José Jumbo Chuquirima	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	Rosa Jiménez	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	Milton Salazar Correa	Morador	Zumbi	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Ever Calva	Morador	Zumbi	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Antonio Solano	Morador	Zumbi	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
14/11/2021	Karen Elizabeth Cajamarca Bazaren	Morador	Zumbi	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Antonio Jordán	Morador	10 de Agosto	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Rosendo Pesantez	Morador	10 de Agosto	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	CLARA VERA	Morador	Playas De Cuji	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	Wilfrido Cañar	Morador	Playas De Cuji	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	Carmen Vitalina Cañar Vicente	Morador	Playas De Cuji	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	Eduardo Lituma	Morador	San Francisco	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	Miguel Anguash	Morador	Los Hachos	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Manuel Agustín Morocho Aipan	Morador	Los Hachos	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Luis Gualán	Morador	La Floresta Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Fanny Elizabeth Gonzales	Morador	Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Manuela Gualán	Morador	Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Amado Calva	Morador	Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	César Chamba	Morador	Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	María Petrona Qhizhpe Shunaula	Morador	Vista Hermosa	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	José Sarango	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Lid Esperanza Viñan	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Melania Renon	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	José Samaniego	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
15/11/2021	Mercedes Celi	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Marco Rodrigo Awashy	Morador	Nankais	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Esperanza Tiwi	Morador	Nankais	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Rosa Tibi	Morador	Nankais	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Dayana Narváez	Morador	El Carmen	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Manuel De Jesús Shuni Pintado	Morador	El Carmen	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Mauro Torres	Morador	La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Celina Armijos	Morador	La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Manuel Francisco Jara Jiménez	Morador	La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Manuel Francisco Jara Jiménez	Morador	La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Ángel Reyes	Morador	El Padmi	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Victoria Pinzón	Morador	El Padmi	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Andrea Agila	Morador	Cumbaratza Central	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---

Fuente: Levantamiento de campo 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

A continuación, se realiza una descripción cualitativa de las localidades del área de estudio en las que se desarrolla el proyecto, esta información fue recopilada a través de las entrevistas realizadas a los dirigentes comunitarios.

BARRIO LAS FRAGANCIAS

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia El Limón, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja en 1968 con 7 familias, tiene 53 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 32 viviendas, y un aproximado de 37 familias con un total de 185 habitantes, comentan que existe más mujeres que hombres.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio Soñaderos, al sur la parroquia El Limón, al este Baldomero Encalada, y al oeste la casa de máquinas del proyecto Delsintanisagua. Con una extensión de 40 ha.

En el barrio Las Fragancias, se tiene que, la principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. Cuenta con un centro poblado, no cuentan con infraestructura comunitaria. La educación media y el bachillerato, los jóvenes se dirigen a la cabecera parroquial, o al cantón, específicamente a la escuela Amazonas y a la UE 12 de Febrero.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de El Limón o al hospital de Zamora.

Actualmente trabajan con el GAD Municipal con el tanque reservorio de agua para dotar de agua a la zona.

En cuestión de servicios básicos el barrio Las Fragancias cuenta con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 40% de alcantarillado y 60% no cuenta con este servicio, la señal telefónica celular que más llega es de la compañía CLARO, el abastecimiento de agua la obtienen de una vertiente con el 70% de los hogares, por el cual no pagan, apenas el 30% cuentan con agua entubada, que es utilizada solo para consumo humano.

El servicio de transporte es facilitado por diversas rutas de transporte que pasan por la zona como las cooperativas Nambija, Loja, Yantzaza, el cual les cobran \$0,60 y pasan continuamente con vía asfaltada.

El barrio Las Fragancias cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Víctor Encarnación, presidente; Jaqueline Añasco, vicepresidente; Carmen Encarnación, secretario.

Las fiestas más celebradas están las del Divino Niño en época navideña. No cuentan con atractivos turísticos.

BARRIO EL LIMÓN

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia urbana El Limón, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja con 4 familias, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte Rio Zamora y parroquia Sabanilla, al sur la quebrada El Limón, al este quebrada El Limón, y al oeste parque podocarpus.

En el barrio El Limón de información proporcionada por su dirigencia la principal actividad productiva es la agricultura y los principales productos son la yuca, plátano, cacao, los cuales son destinados al consumo y la venta. Dichos alimentos forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. Cuenta con un centro poblado, cuentan con casa comunal, dispensario médico, capilla católica, parque central. La educación media y el bachillerato, los jóvenes se dirigen a la cabecera parroquial, o al cantón, específicamente a la escuela Amazonas y a la UE 12 de febrero.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio posee un dispensario de salud el cual presta su servicio en la zona.

Actualmente no trabaja ninguna entidad pública o privada en el mejoramiento de la infraestructura del barrio.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una quebrada y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan un promedio de \$7, esta es utilizada solo para consumo humano.

El servicio de transporte es facilitado por la cooperativa Las Orquídeas a un costo de \$0,30 y pasan continuamente con vía asfaltada.

El barrio El Limón cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Leonardo Moncayo, presidente; Mariana Romero, secretaria.

Las fiestas más celebradas están 25 de abril parroquialización y 22 de noviembre virgen del Quinche. Cuentan con atractivos turísticos por ejemplo la quebrada del Limón, platos típicos como los cuyes de Limón.

EL REMOLINO

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja en 1980 con 100 familias, tiene 41 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 100 viviendas, y un aproximado de 100 familias con un total de 500 habitantes, comentan que existe más mujeres que hombres.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio Janeiro, al sur barrio 2 de noviembre, al este El Limón y barrio Yaguarsongo, y al oeste El Limón.

La agricultura se constituye en la principal actividad productiva, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas, tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, cuentan con casa comunal comunitaria guardería, escuela, cancha deportiva. Las educaciones medias disponen de escuela María Montessori y el bachillerato, los jóvenes se dirigen a la cabecera parroquial, o al cantón, específicamente a la escuela Amazonas y a la UE 12 de febrero.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de El Limón o al hospital de Zamora. Actualmente no trabajan con algún estamento estatal o privado en la zona.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de la red pública 100%.

El servicio de transporte es facilitado por la cooperativa Urba Macharos y La Orquídeas con vía asfaltada con un costo de \$0,35.

El barrio El Remolino cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Paulina Chalco, presidenta; Víctor Valencia, vicepresidente; Stalin Calva, secretario, Marcelo Rodríguez vocal de deportes.

Las fiestas más celebradas están las barriales en Julio y la navideñas. No cuentan con atractivos turísticos.

BENJAMÍN CARRIÓN

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja en 1968 con 4 familias, tiene 52 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por total de 2000 habitantes, comentan que es un barrio muy grande.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio Janeiro y Colina, al sur barrio península y Alonso de Mercadillo, al este barrio Yaguarsongo, y orillas del Zamora al oeste Colina.

La principal actividad productiva es empleados públicos y privados y en menor medida la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, cuentan con escuela 12 de febrero, cancha deportiva y el conservatorio de música.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de El Limón o al hospital de Zamora. Actualmente no trabajan con algún estamento estatal o privado en la zona.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de la red pública 100%.

El servicio de transporte es facilitado por la cooperativa Urba Macharos y La Orquídeas con vía asfaltada con un costo de \$0,35.

El barrio Benjamín Carrión, cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Raúl Morales, presidente; Luis Taco, vicepresidente; Mireya Muñoz, secretario, José Márquez tesorero, Marisol León coordinadora sector 1, Rolando Morales sector 3, Dr. Luis Toledo Club Sangre Joven Danza.

Las fiestas más celebradas están las barriales en abril creación barrial en mayo la familia y la navideñas. No cuentan con atractivos turísticos.

LA COLINA

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja donde se asentaron 5 familias en la finca del señor Antonio Rivera, en 1982 tiene 41 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites. Se encuentra conformada por 120 viviendas y 100 familias con un total de 600 habitantes.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio terrenos Rivera, al sur terrenos Gordillo y Gálvez, a la esta avenida del Ejército, al oeste terrenos Rivera.

La principal actividad productiva es agricultura y empleados públicos y privados y en menor medida la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, el costo de un lote oscila entre los 25 a \$30.000 cuentan con cancha deportiva. Los estudiantes se dirigen a la UE 12 de febrero.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud del IESS o al hospital de Zamora. Actualmente no trabajan con algún estamento estatal o privado en la zona.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 80% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de la red pública 100%.

El servicio de transporte es facilitado por taxis y camionetas no pasa ninguna cooperativa de buses por la zona.

El barrio Colina Urba Rivera, cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Líder Ochoa, presidente, Julio Sigcho, vicepresidente; Margot Llaguana, secretaria, Elsa Namicela tesorera.

Las fiestas más celebradas están las navideñas, 15 de septiembre aniversario. No cuentan con atractivos turísticos.

LA CHACRA

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja donde se asentaron 2 familias los Cabrera y la familia Iñiguez, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar en 1940, con 80 años de creación.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites. Se encuentra conformada por 35 viviendas y 35 familias con un total de 300 habitantes.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte montaña Carasama, al sur Romerillos y río Jambue, al este barrio Tunanza y al oeste Pio Jaramillo.

La principal actividad productiva es comercio, institución pública y en menor medida la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. La tenencia de la tierra es de tipo privada, el costo de un metro cuadrado de \$35 y \$58, cuentan con capilla católica, cancha deportiva. No cuentan con unidades educativas se dirigen al centro del cantón.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud del IESS o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 50% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de la red pública 100%.

El servicio de transporte es facilitado por buses de la cooperativa Las Orquídeas con un costo de \$0,35 y taxis y camionetas.

El barrio La Chacra cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Xavier Cabrera, presidente, Zoila Guano, vicepresidente; Carmen Loja, secretaria, Emma Quezada tesorera.

Las fiestas más celebradas están las navideñas, Cuentan con atractivos turísticos como a la iglesia, el avión, cascada Rocita, comenta que es muy importante para ellos porque genera recursos en la zona.

TUNANTZA

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma con personas del sindicato de choferes de Zamora donde se asentaron 60 familias en 1982 con 40 años de creación.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites. Se encuentra conformada por 180 viviendas y 200 familias con un total de 800 habitantes.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio Mirador, al sur Nuevo Zamora al este El Mirador y al oeste La Chacra.

La principal actividad productiva es comercio, institución pública y en menor medida la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, el costo de un lote bordea los \$30.000, cuentan con casa comunal, escuela UE Bracomorros, capilla católica, cancha deportiva, UPC.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud del IESS o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 20% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de la red pública 100%.

El servicio de transporte es facilitado por buses de la cooperativa Las Orquídeas con un costo de \$0,35 y taxis y camionetas.

El barrio Tunanza cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Manuel Samaniego, presidente, Ángel Márquez, vicepresidente; Imelda de Jupan, secretaria, Milton Montaña tesorero.

Las fiestas más celebradas están las navideñas, Cuentan con atractivos turísticos como cascada Santa Rosa, comenta que es muy importante para ellos porque genera recursos en la zona, pero es poca la importancia que le dan.

YAGUARZONGO

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma con personas afiliadas al banco de la vivienda antes era una sola finca de propiedad del Señor Buitrón la mayor parte de los pobladores llegaron de Loja.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites. Se encuentra conformada por 100 viviendas y 200 familias con un total de 500 habitantes, 50% mujeres y 50% hombres.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte quebrada sin nombre, al sur Río Zamora al este Benjamín Carrión y al oeste Remolino.

La principal actividad productiva es comercio, institución pública y en menor medida la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, el costo de un lote bordea los \$30.000, cuentan con casa comunal, colegio a distancia de la unidad educativa San Francisco, cancha deportiva.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud del IESS o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de la red pública 100%.

El servicio de transporte es facilitado por buses de la cooperativa Las Orquídeas con un costo de \$0,35 y taxis y camionetas, en vía asfaltada.

El barrio Yaguarzongo cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Julio Loaiza, presidente, Manuel Pulla, vicepresidente; Mercy Moreno tesorera.

Las fiestas más celebradas están las navideñas, No cuentan con atractivos turísticos.

PÍO JARAMILLO

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma con dos familias llegadas de Loja, las familias Salinas y Sarmiento en el año 1978 tiene 43 años de formación.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites. Se encuentra conformada por 1200 viviendas y 1200 familias con un total de 5000 habitantes, 50% mujeres y 50% hombres.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio la Chacra, al sur Benjamín Carrión al este, propiedad Reátegui y al oeste propiedades Zamora, con una extensión de 2ha.

La principal actividad productiva es comercio, institución pública y en menor medida la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, cuentan con casa comunal, 2 canchas deportivas, Casa de Retiro de los católicos, gasolinera privada.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud del IESS o al hospital de Zamora.

En el año 2019 trabajaron con el Municipio de Zamora en el adoquinamiento del barrio, así como también un parque infantil.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 95% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 95% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de la red pública 100%.

El servicio de transporte es facilitado por buses de la cooperativa Las Orquídeas con un costo de \$0,35 y taxis y camionetas, en vía asfaltada.

El barrio Pío Jaramillo cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Miguel Tello, presidente, Ramiro Soto, vicepresidente; Cecilia Salinas secretaria, Luis Maldonado Tesorero.

Las fiestas más celebradas están las navideñas, No cuentan con atractivos turísticos, pero consideran al redondel del minero como atractivo turístico.

SANTA ROSA

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma con dos familias llegadas de Loja, José Sarango, y Cristóbal Calva en el año 1980 tiene 41 años de formación.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites. Se encuentra conformada por 25 viviendas y 25 familias con un total de 150 habitantes, comentan que un lote puede costar \$15000.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio los Almendros, al sur Las Primicias al este Timbara y al oeste propiedades Cuenca Lozano, con una extensión de 6000 metros cuadrados.

La principal actividad productiva es la agricultura, comercio, institución pública, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, cuentan con cancha deportiva, en cuestiones de educación se dirigen a Zamora.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud del IESS o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 5% de alumbrado público, 95% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de la red pública 100%.

El servicio de transporte es facilitado por buses de la cooperativa Las Orquídeas con un costo de \$0,35 y taxis y camionetas, en vía asfaltada.

El barrio Pio Jaramillo cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Mirian Barberan, presidente, Nube Gonzales, vicepresidente; Xavier Sánchez secretaria, Nancy Jiménez Tesorero.

Las fiestas más celebradas están las navideñas, 30 de agosto Patrona Santa Rosa No cuentan con atractivos turísticos.

REINA DEL CARMEN

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Zamora, se forma como invasión en el 2018 con personas de escasos recursos.

El barrio no se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora. Se encuentra conformada por 290 viviendas y 320 familias con un total de 400 habitantes.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte propiedad señor Cabrera, a la sur propiedad del señor Gálvez al este Yantzaza y al oeste propiedades Gálvez.

La principal actividad productiva es ser jornalero y comercio. La tenencia de la tierra es de tipo privada, cuentan con cancha deportiva, en cuestiones de educación se dirigen a Zamora.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud del IESS o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con, 95% de recolección de basura, 80% de pozo séptico, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua la obtienen de vertiente 100% no pagan por este servicio.

No se encuentran organizados como directiva, Las fiestas más celebradas están las navideñas, No cuentan con atractivos turísticos.

LA PISTA

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Cumbaratza, se forma con familias llegadas de Loja, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar. Se encuentra cercana a la ciudad de Zamora y a 3 kilómetros de llegar a la cabecera parroquial de Cumbaratza en el eje vial E 45, ruta Zamora- Yantzaza.

Se encuentra conformada por 29 viviendas aproximadamente; 116 habitantes distribuidos a ambos lados de la pista de aterrizaje.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio La quebrada de Cumbaratza, al sur y al este con la parroquia, y al oeste con el sector Las Palmas.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, y no cuenta con un centro poblado bien definido, encontrándose las viviendas distribuidas a ambos lados de la pista de aterrizaje. Para realizar los estudios los niños y jóvenes se dirigen a establecimientos educativos de la parroquia Cumbaratza y de la ciudad de Zamora, igualmente en el caso de requerir atención médica, se dirigen al Centro de Salud de Cumbaratza.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 95% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, la señal telefónica celular de claro y movistar, el agua la obtienen de la red pública 100%.

SAN FRANCISCO

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Cumbaratza, se forma con tres familias llegadas de Loja, las familias Cajamarca, Pullahuaril, Sosoranga era una zona montañosa por medio de IERAC adquirieron las propiedades en el año 1980 tiene 42 años de formación. Son 90% mestizos y 10% Saraguros. Se dedican a la agricultura y ganadería.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites. Se encuentra conformada por 160 viviendas y 100 familias con un total de 500 habitantes, 50% mujeres y 50% hombres. Una hectárea puede llegar a costar 20.000.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio El Ángel, a la sur propiedad Franklin Delgado, al este, troncal amazónica y al oeste reserva boscosa, con una extensión de 300.000 metros cuadrados.

La principal actividad productiva es agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, cuentan con Unidad Educativa Manuel Quiroga, capilla católica, cancha deportiva.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud del Cumbaratza.

En el año 2014, 2021 trabajaron con el Municipio en asfaltado de vías, cubierta de cancha, alcantarillado.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de alcantarillado, la señal telefónica celular todas las operadoras, el agua 100% pero es entubada pagan \$3 mensuales, el agua es de una quebrada solo para consumo humano.

El servicio de transporte es facilitado por buses de la cooperativa Las Orquídeas con un costo de \$0,35 y taxis y camionetas, en vía asfaltada.

El barrio San Francisco no cuenta con una directiva comunitaria la señora: Isabel Sosoranga, encargada de la directiva.

Las fiestas más celebradas están las navideñas, y patronales San Francisco, No cuentan con atractivos turísticos.

LOS CEDRALES

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Cumbaratza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja que llegaron a la finca Zhunay Ordoñez, existía solo apertura de vía en el 2014 tiene 7 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 13 viviendas, y un aproximado de 11 familias con un total de 40 habitantes.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio Las Palmas, al sur Divino Niño, al este Rancho Alegre, y al oeste Quebrada San Francisco.

En esta zona se observó que la principal actividad productiva es la agricultura, considerada como la base de ingresos de alimentos para el hogar y también son destinados para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. No cuenta con un centro poblado, ni con infraestructura. Las educaciones medias se dirigen a la escuela Hermana Loo María de las Llagas y el bachillerato, se dirigen a la UE Zamora.

Trabajaron con el GADP de Cumbaratza en apertura de vía en el 2014, con CENEL con las líneas eléctricas 2013.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Cumbaratza o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% queman y entierran la basura, 100% de pozo séptico, la señal telefónica celular no existe, el agua la obtienen de una vertiente y el 80% se sirve del líquido, esta es utilizada solo para consumo humano 20% quebrada.

El servicio de transporte es facilitado por camionetas con un costo por carrera de \$5 dólares, con vía asfaltada.

El barrio Los Cedrales cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Juan Carrillo, presidente; Kevin Zhañay, vicepresidente; María Balcázar, secretaria, Ana Morocho tesorero. Tienen una escuela de campo cuyo propósito es enseñar a la elaboración de abono y técnicas agrícolas, el coordinador es Juan Carrillo.

Las fiestas más celebradas están las del Divino Niño en época navideña, 31 de diciembre fin de año. No cuentan con atractivos turísticos.

SAN FRANCISCO

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Cumbaratza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja con el señor Galo Alipio Zavala en el 2008, tiene 12 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar, aunque viven en Cumbaratza. Son 60.000 metros cuadrados de territorio.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 14 viviendas, y un aproximado de 14 familias con un total de 70 habitantes, 60% hombres y 40% mujeres.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte terrenos de Juan Castillo, al sur troncal amazónica, al este Juan Castillo, y al oeste Juan Castillo.

De acuerdo a información proporcionada por su dirigencia la principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los productos cultivados mayoritariamente son yuca, plátano, cacao.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. No cuenta con un centro poblado, ni con infraestructura. Las educaciones medias se dirigen a la escuela Hermana Loo María de las Llagas y el bachillerato, se dirigen a la UE Zamora.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Cumbaratza o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% recolección de basura, 100% descarga a quebrada, la señal telefónica celular no existe,

el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, esta es utilizada solo para consumo humano y pagan \$3 mensual.

El servicio de transporte es facilitado por camionetas con un costo por carrera de \$5 dólares, con vía lastrada y luego asfaltada.

El barrio San Francisco, cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Julio López, presidente; Rosa Tinitana, vicepresidente; Valeria San Martín, secretaria, Fanny Méndez tesorero.

Las fiestas más celebradas están las del Divino Niño en época navideña, 31 de diciembre fin de año. No cuentan con atractivos turísticos.

BARRIO LA QUEBRADA

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Cumbaratza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja del catón Cariamanga en 1942 con 4 familias, tiene 76 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar. Son 80% mestizos y 20% yacumbis.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 100 viviendas, y un aproximado de 80 familias con un total de 800 habitantes.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio propiedad del señor Delgado, al sur la pista, al este Timbara y Cosunza, y al oeste San Francisco.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. Cuenta con un centro poblado, cuentan con infraestructura comunitaria. La educación media y el bachillerato se dirigen a la UE Manuel Quiroga, capilla católica, cancha deportiva, puente.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Cumbaratza o al hospital de Zamora.

4.3.4.2 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.3.4.2.1 PERFIL DEMOGRÁFICO

En esta sección se presenta la información estadística proveniente de fuentes oficiales, principalmente del INEC, y de los Planes de Ordenamiento Territorial de las parroquias en las que se encuentra el proyecto.

Como se mencionó dentro de la metodología, para la obtención de información de fuentes estadísticas se tiene en cuenta como unidad territorial referencial a las parroquias en las que se desarrollarán las actividades planteadas en este documento.

Según el censo del 2010, la provincia de Zamora Chinchipe cuenta con una población total de 120.416 habitantes, que corresponde al 0,69% de la población nacional. El cantón Zamora cuenta con 30.946 habitantes, donde la mayor parte de sus habitantes se encuentran ubicados en la zona rural con un 50,2% de su población; sin embargo, la diferencia entre la población urbana y rural es mínima, de apenas el 0,02%.

Las parroquias que conforman el área de Influencia Indirecta son Zamora y Cumbaratza, parroquias urbana y rural respectivamente. En la siguiente tabla se presenta la distribución poblacional por áreas de ubicación.

TABLA S-5: COMPOSICIÓN DEMOGRÁFICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

ÁREA GEOGRÁFICA	ZONA URBANA		ZONA RURAL		TOTAL
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	
Provincia de Zamora Chinchipe	53.463	44%	66.953	56%	120.416
Cantón Zamora	15.417	49,8%	15.529	50,2%	30.946
Parroquia Zamora	16.693	100%	-	-	16.693
Parroquia Cumbaratza	-	-	5.310	100%	5.310

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010 proyecciones

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la siguiente tabla se detalla la población aproximada de los barrios y/o comunidades que se encuentran dentro del área de influencia directa del trazado de la línea de Transmisión Eléctrica Delsitanisagua - Cumbaratza. Esta información se obtuvo a través de las entrevistas realizadas con los dirigentes comunitarios.

TABLA S-6: POBLACIÓN EN LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

No.	COMUNIDAD	PARROQUIA	POBLACIÓN APROXIMADA
1	Las Fragancias	El Limón	185
2	El Limón	El Limón	480
3	El Remolino	Zamora	500
4	Benjamín Carrión	Zamora	2.000
5	La Colina	Zamora	600
6	La Chacra	Zamora	300
7	Tunatza	Zamora	800

No.	COMUNIDAD	PARROQUIA	POBLACIÓN APROXIMADA
8	Yaguarzongo	Zamora	500
9	Pio Jaramillo	Zamora	5.000
10	Santa Rosa	Zamora	150
11	Reina del Carmen	Zamora	400
12	La Pista	Cumbaratza	116
13	San Francisco	Cumbaratza	500
14	Los Cedrales	Cumbaratza	40

Fuente: Trabajo de campo, ABSEG Cía. Ltda. 2021

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.2.2 COMPOSICIÓN POBLACIONAL POR SEXO Y EDAD

“El volumen de la población del país y su cambio en el tiempo son indicadores generales de la dinámica demográfica de la población. La medición de la población se realiza a través de los censos de población, por lo cual nos vamos a centrar para la elaboración de la caracterización de la zona, en el VII Censo de Población y VI de vivienda realizado en el 2010.

Las características más básicas de una población son edad y sexo; pueden influenciar en los aspectos demográficos y socioeconómicos y pueden ser representadas para una mejor visualización en pirámides poblacionales que reflejan distintas dinámicas demográficas.

En las poblaciones de alta fecundidad hay un mayor número de personas en las edades menores y, por lo tanto, la base de la pirámide es ancha; en este caso la población es expansiva.

En las poblaciones de baja fecundidad hay menos personas en edades menores y la población es constrictiva.

La población es estacionaria cuando presenta aproximadamente un igual número de personas en todos los grupos de edad, con una reducción paulatina en las edades mayores, y ocurre en aquellas poblaciones que han tenido una fecundidad constantemente baja”. (EIA Y PMA face de desarrollo y producción para la construcción de la plataforma Mira en el Bloque 52 Ocano Peña Blanca, 2017)

En las siguientes tablas y gráficos (pirámides) se muestra la composición de la población por sexo y edad correspondiente a las parroquias del área de influencia del proyecto.

TABLA S-7: COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA CUMBARATZA

GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	SEXO				TOTAL	
	HOMBRE		MUJER			
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
Menor de 1 año	31	0,70%	46	1,04%	77	1,74%
De 1 a 4 años	186	4,21%	177	4,01%	363	8,22%
De 5 a 9 años	297	6,73%	298	6,75%	595	13,47%
De 10 a 14 años	310	7,02%	245	5,55%	555	12,57%
De 15 a 19 años	252	5,71%	234	5,30%	486	11,01%
De 20 a 24 años	187	4,23%	192	4,35%	379	8,58%
De 25 a 29 años	167	3,78%	151	3,42%	318	7,20%

GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	SEXO				TOTAL	
	HOMBRE		MUJER			
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
De 30 a 34 años	141	3,19%	151	3,42%	292	6,61%
De 35 a 39 años	123	2,79%	127	2,88%	250	5,66%
De 40 a 44 años	104	2,36%	118	2,67%	222	5,03%
De 45 a 49 años	97	2,20%	92	2,08%	189	4,28%
De 50 a 54 años	69	1,56%	62	1,40%	131	2,97%
De 55 a 59 años	84	1,90%	75	1,70%	159	3,60%
De 60 a 64 años	67	1,52%	60	1,36%	127	2,88%
De 65 a 69 años	57	1,29%	48	1,09%	105	2,38%
De 70 a 74 años	39	0,88%	32	0,72%	71	1,61%
De 75 a 79 años	22	0,50%	28	0,63%	50	1,13%
De 80 a 84 años	20	0,45%	11	0,25%	31	0,70%
De 85 a 89 años	3	0,07%	7	0,16%	10	0,23%
De 90 a 94 años	3	0,07%	3	0,07%	6	0,14%
Total	2.259	51,15%	2.157	48,85%	4.416	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

FIGURA S-01: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD



Fuente: INEC 2010

Elaborado: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El grupo mayoritario corresponde a las personas que se ubican entre el rango de entre 1 a 19 años (45,27%). Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre 5 a 9 años (13,47%), esto indica una población principalmente joven. El segundo grupo más numeroso corresponde a las personas que se encuentran entre 10 a 14 años (12,57%). En la parroquia existe una mayoría de hombres 51,15% frente a un 48,85% de mujeres.

TABLA S-8: COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA ZAMORA

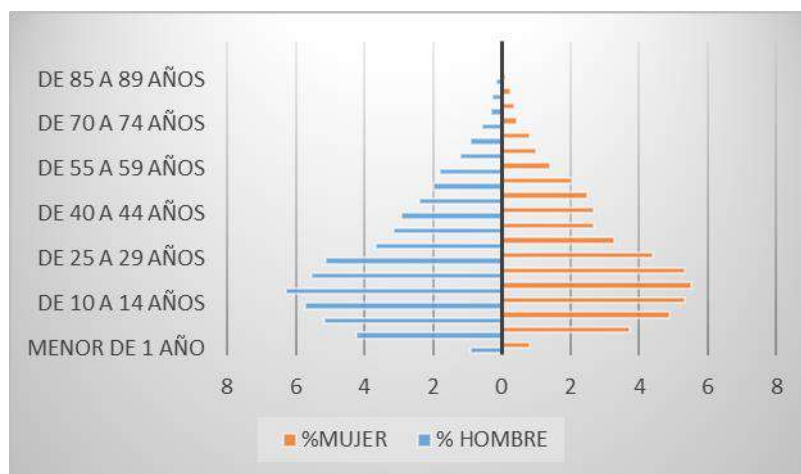
GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	SEXO				TOTAL	
	HOMBRE		MUJER			
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
Menor de 1 año	119	0.89%	110	0.82%	229	1.71%

GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	SEXO				TOTAL	
	HOMBRE		MUJER			
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
De 1 a 4 años	565	4,22%	499	3,73%	1064	7,95%
De 5 a 9 años	689	5,15%	652	4,87%	1341	10,02%
De 10 a 14 años	767	5,73%	715	5,34%	1482	11,07%
De 15 a 19 años	840	6,27%	741	5,54%	1581	11,81%
De 20 a 24 años	740	5,53%	716	5,35%	1456	10,88%
De 25 a 29 años	686	5,12%	590	4,41%	1276	9,53%
De 30 a 34 años	489	3,65%	437	3,26%	926	6,92%
De 35 a 39 años	423	3,16%	359	2,68%	782	5,84%
De 40 a 44 años	390	2,91%	359	2,68%	749	5,59%
De 45 a 49 años	320	2,39%	333	2,49%	653	4,88%
De 50 a 54 años	264	1,97%	275	2,05%	539	4,03%
De 55 a 59 años	242	1,81%	190	1,42%	432	3,23%
De 60 a 64 años	159	1,19%	132	0,99%	291	2,17%
De 65 a 69 años	120	0,90%	107	0,80%	227	1,70%
De 70 a 74 años	76	0,57%	60	0,45%	136	1,02%
De 75 a 79 años	43	0,32%	51	0,38%	94	0,70%
De 80 a 84 años	37	0,28%	36	0,27%	73	0,55%
De 85 a 89 años	23	0,17%	14	0,10%	37	0,28%
De 90 a 94 años	8	0,06%	5	0,04%	13	0,10%
De 95 a 99 años	2	0,01%	4	0,03%	6	0,04%
Total	7002	52,30%	6385	47,70%	13.387	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

FIGURA S-02: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD



Fuente: INEC. 2012

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El grupo mayoritario corresponde a las personas que se ubican entre el rango de entre 15 a 19 años (42,55%). Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre 15 a 19 años (11,81%), esto indica una población principalmente joven. El segundo grupo más numeroso corresponde a las personas que se encuentran entre 10 a 14 años (11,07%). En la parroquia existe una mayoría de hombres 52,30%, frente a un 47,70% de mujeres.

En la siguiente tabla se muestra los porcentajes de la composición de la población por sexo de las parroquias del área de influencia del proyecto, identificándose una ligera mayoría de población masculina en el caso de las dos parroquias.

TABLA S-9: POBLACIÓN POR GÉNERO

PARROQUIA	SEXO				TOTAL
	HOMBRE	%	MUJER	%	POBLACIÓN
Cumbaratza	2.259	51,15	2.157	48,85	4,416
Zamora	7.002	52,30	6.385	47,70	13,387

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En lo que tiene que ver con el área de estudio del trazado de la línea de transmisión se determinó que existen un 52,31% de hombres y un 47,69% de mujeres.

En las parroquias del área de influencia indirecta del proyecto se observa una composición piramidal con base amplia, lo que muestra que en las mismas existe una alta fecundidad y que son poblaciones expansivas.

4.3.4.2.3 TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

La tasa de crecimiento es una medida del aumento o disminución promedio de la población en un determinado período de años, como resultados del juego de los movimientos migratorios externos y de los nacimientos y las defunciones [...]. La disminución de la tasa de crecimiento no significa necesariamente que la población de un determinado territorio haya disminuido. Puede significar que la población está creciendo a un ritmo más lento que antes. [...]. (SIISE, 2012)

La siguiente tabla presenta una comparación respecto al crecimiento poblacional de los dos últimos períodos intercensales a nivel de las parroquias del área de influencia.

TABLA S-10: CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

PARROQUIA	POBLACIÓN POR AÑO				TASA CRECIMIENTO	TASA CRECIMIENTO
	1990	2001	2010	2020	1990 – 2001	2001 – 2010
Zamora	8.736	10.975	13.387	16.693	2,07%	2,21%
Cumbaratza	8.537	3.736	4.416	5.317	-7,51%	1,86%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se puede observar en la tabla anterior, la parroquia Zamora ha tenido un importante crecimiento poblacional, durante los dos periodos intercensales; con una tasa del 2,07% en el periodo 1990-2001 y en el periodo 2001-2010 una tasa del 2,21%.

En el caso de la parroquia Cumbaratza, durante el censo realizado el año 2001 se registra una población de 3,736 habitantes, en el 2010 se registra una población de 4.416. Para el periodo intercensal 2001-2010 la tasa de crecimiento fue 1,86%, mientras que entre 1990 y el 2001 la tasa de crecimiento fue negativa con el -7,51%.

Como podemos ver en la tabla S10, según la proyección de población en el 2020 las dos parroquias siguen teniendo un crecimiento demográfico, este crecimiento genera que exista una mayor demanda de servicios como por ejemplo de recurso energético que con estas interconexiones podrían generar una mayor capacidad de energía a la provincia de la cual podría beneficiarse la población con las líneas de distribución.

Por la situación geográfica de las dos parroquias, las zonas donde podría existir una expansión de los centros poblados serían hacia las zonas altas del Río Zamora, tanto hacia el este como al oeste, siendo que al este se encuentra el crecimiento de los centros poblados por donde se implantaría el proyecto, y este por las restricciones que existe dentro del área de servidumbre limitaría que se desarrolle actividades agrícolas o de construcción de infraestructura de viviendas.

4.3.4.2.4 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad demográfica expresa la cantidad de habitantes promedio asentados sobre una extensión determinada de territorio; conjuntamente, muestra el patrón de asentamiento de la población y el aprovechamiento del espacio físico, se calcula dividiendo el total de la población, para el territorio o superficie. El Ecuador presenta una de las tasas más altas de densidad poblacional de América del Sur, esto es 56,5 habitantes/km².

La siguiente tabla presenta la densidad poblacional de las dos parroquias por las que atraviesa el proyecto.

TABLA S-11: DENSIDAD POBLACIONAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

PARROQUIA	POBLACIÓN (HAB)	SUPERFICIE DE LA PARROQUIA (KM ²)	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/ KM2)
Zamora	16.693	560,75	29,7
Cumbaratza	5.317	169,58	31,3

Fuente: PDOT Cantón Zamora 2019-2023

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Se observa en la tabla que, la parroquia Zamora presenta una densidad poblacional de 29,7 hab/km², mientras que la parroquia Cumbaratza registra una densidad poblacional de 31,3 hab/km².

4.3.4.2.5 AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

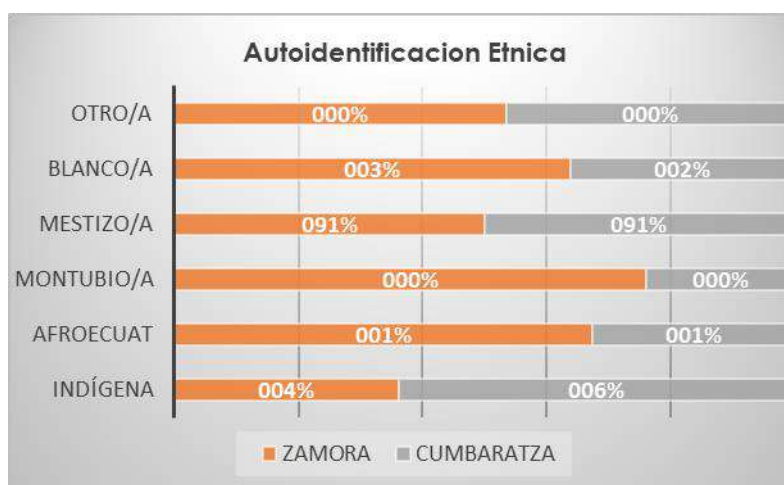
La distribución étnica de la población, de acuerdo a los datos de autoidentificación por su cultura y costumbres (INEC 2010), dentro de las parroquias del área de influencia del proyecto, está marcado por una mayoría de población mestiza, seguida de la que se autoidentifica como indígena y en menor cantidad los demás grupos étnicos como el afroecuatoriano, negro, mulato, montubio y blanco. En la parroquia Zamora se autodefinen como mestizos el 91,18% y como indígenas el 3,50%, mientras que en la parroquia Cumbaratza el 91,19% se consideran mestizos y el 6,18% como indígena.

TABLA S-12: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA ZAMORA Y CUMBARATZA

PARROQUIA	INDÍGENA	AFROECUATORIANO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A	TOTAL
ZAMORA	3,50%	1,22%	0,35%	91,18%	2,81%	0,23%	100,00%
CUMBARATZA	6,18%	0,59%	0,11%	91,19%	1,59%	0,20%	100,00%

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

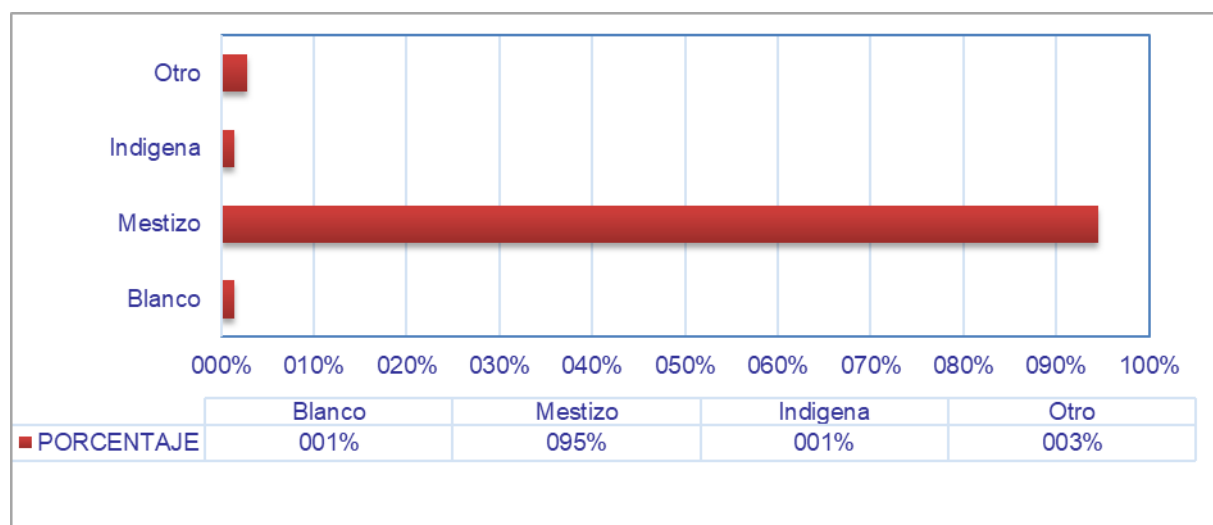
FIGURA S-03: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El tema étnico respecto a la implantación del proyecto nos puede presentar características diferentes en el desarrollo del mismo debido a las distintas construcciones culturales de los diferentes pueblos o nacionalidades, ya que por ejemplo en la cuestión del territorio la visión no es la misma en la nación mestiza y las diferentes nacionalidades. Por ejemplo, en el caso de la negociación de predios para la construcción del proyecto con las nacionalidades existe una negociación a nivel global y se debe consensuar con toda la asamblea, en cambio en el caso de los mestizos existen propietarios individuales y con cada uno se llegará a una negociación.

De la información levantada en los hogares encuestados, en el área de estudio, se determinó que la mayor parte de la población se autoidentifica como mestizos, representando este grupo étnico el 94,52%. En la siguiente figura se detalla la composición étnica de los hogares encuestados.

FIGURA S-04: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA A LA QUE PERTENECEN LOS ENCUESTADOS

Fuente: Levantamiento de campo noviembre 2021

Elaborado: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.2.6 MIGRACIÓN

“La migración es uno de los problemas, más graves que atraviesa nuestro país por la difícil situación económico-social. La migración interna es un componente que contribuye al cambio demográfico de una región, provincia o ciudad; está dado por los desplazamientos de la población dentro de un país como un mecanismo que obedece a determinantes económicas, psicológicos y sociológicos que lejos de permanecer constantes en el tiempo y en el espacio, tienen contenidos diferentes de acuerdo al nivel educacional y las aspiraciones de la movilidad social, las normas y las instituciones sociales vigentes y la relación entre las necesidades materiales de la población, los recursos naturales y la tecnología utilizada por la población”¹¹.

“El movimiento migratorio constituye la entrada a un lugar de destino (inmigrantes) o la salida de un lugar (emigrantes) tomando en cuenta el tiempo de su estadía en ese lugar. Con frecuencia en determinadas áreas geográficas la migración contribuye al crecimiento de la población en una magnitud comparable a los nacimientos y defunciones, mientras que, en otras, la emigración representa una fracción importante del crecimiento vegetativo y en ocasiones llega a anularlo completamente”¹².

Las causas de la migración son varias, pero se destaca la falta de fuentes de trabajo y los bajos niveles de ingresos que en un mínimo porcentaje alcanzan para el sustento de las familias. En la Parroquia Cumbaratza, existen varias personas que emigraron a países como España, Estados Unidos, Argentina, Bélgica, Italia e Israel. Los únicos datos de que se disponen sobre este tema son los del Censo de Población y Vivienda del año 2010.

4.3.4.2.7 INMIGRACIÓN

Según el censo del 2010 el 59,12% de la población de la Parroquia Zamora nació en la provincia de Zamora Chinchipe, mientras que el 41,43% a inmigrado de otras provincias e inclusive del exterior. El mayor porcentaje de inmigración lo constituyen las personas

¹¹ SIISE 2010 Conceptos de Migración

¹² Ibid 1

procedentes de la provincia de Loja que representan el 25,12%, le siguen El Oro con el 3,35% y Azuay con el 2,02%.

En lo correspondiente a la Parroquia Cumbaratza, el 62,86% de la población nació en la provincia de Zamora Chinchipe, y el 37,14% en otras provincias del país y el exterior. Las provincias con mayor porcentaje de personas que han llegado a la parroquia son: Loja, El Oro y Azuay con 28,65%, 2,45% y 1,38% respectivamente.

A continuación, se detalla los lugares de origen de la población que habita las parroquias del área de estudio:

TABLA S-14: LUGARES DE ORIGEN POBLACIÓN PARROQUIAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

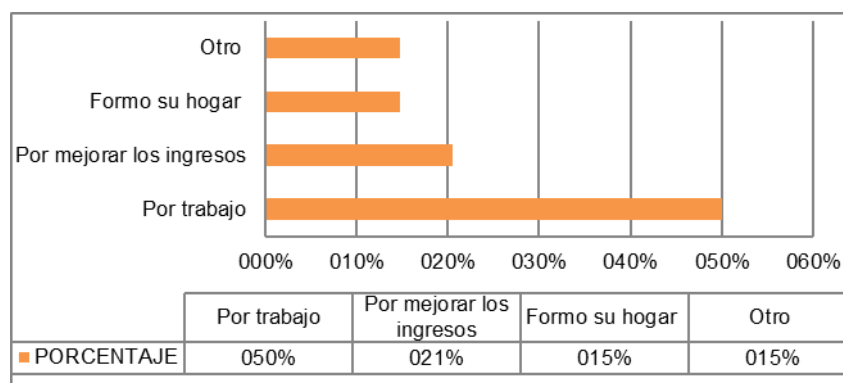
PROVINCIA	PARROQUIA	
	Zamora	Cumbaratza
Azuay	2,02%	1,38%
Bolívar	0,34%	0,07%
Cañar	0,24%	0,07%
Carchi	0,10%	0,02%
Cotopaxi	0,52%	0,09%
Chimborazo	0,60%	0,77%
El Oro	3,35%	2,45%
Esmeraldas	0,62%	0,14%
Guayas	1,95%	0,45%
Imbabura	0,30%	0,05%
Loja	25,12%	28,65%
Los Ríos	0,46%	-
Manabí	0,45%	0,11%
Morona Santiago	0,52%	0,88%
Napo	0,06%	0,05%
Pastaza	0,15%	0,02%
Pichincha	1,89%	0,72%
Tungurahua	0,48%	0,09%
Zamora Chinchipe	59,12%	62,86%
Galápagos	-	0,02%
Sucumbíos	0,12%	0,25%
Orellana	0,06%	0,02%
Santo Domingo	0,31%	0,14%
Santa Elena	0,13%	-
Exterior	1,10%	0,70%

Fuente: Levantamiento de campo, mayo 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En lo que corresponde al área de estudio, la mayor parte de la población encuestada es nacida en la provincia de Zamora, población que representa el 84,23%. Existe población proveniente de otras provincias, especialmente de las provincias de Loja y El Oro, que representan el 10,81% y 1,80% de la población encuestada respectivamente.

Las razones principales por las que la población del área de estudio que fue encuestada, llegó a vivir en el sector, son por trabajo 52,91%, por mejorar sus ingresos el 29,10%, porque formaron su hogar el 10,58% por otros motivos el 4,23%; por estudios el 2,65% y por enfermedad el 0,53%.

FIGURA S-05: RAZONES POR LAS QUE VINO A ESTE LUGAR

Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.2.8 EMIGRACIÓN

La emigración se considera como un fenómeno de carácter social que la población ecuatoriana optó como posible alternativa de solución para incrementar sus ingresos y mejorar sus condiciones de vida, especialmente a finales de la década de los 90s, como consecuencia del feriado bancario.

Para determinar el nivel de emigración 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.

TABLA S-15: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN LA PARROQUIA ZAMORA

MOTIVO DE VIAJE	PARROQUIA ZAMORA	PORCENTAJE
		ZAMORA
Trabajo	273	72,8%
Estudios	24	6,42%
Unión Familiar	77	20,59%
Otro	9	2,41%
Total	374	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se evidencia en la tabla el principal motivo de migración en la parroquia de Zamora es el trabajo 72,8%, la segunda causa es la unión familiar con 20,59%.

TABLA S-16: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN LA PARROQUIA CUMBARATZA

MOTIVO DE VIAJE	PARROQUIA	PORCENTAJE
		CUMBARATZA
Trabajo	68	97,14%

MOTIVO DE VIAJE	PARROQUIA	PORCENTAJE
		CUMBARATZA
Estudios	1	1,43%
Unión Familiar	19	27,14%
Otro	0	-
Total	70	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Cumbaratza se evidencio que el mayor motivo de migración es el trabajo con un 97,14%, la segunda causa de la migración es la unión familiar 27,14%.

En lo que tiene que ver a la emigración en el área de estudio, en los hogares encuestados se pudo identificar 22 casos de emigración, de los cuales el 63,6% son hombres y el 36,4% son mujeres. Del total de personas que han salido del cantón, el 59,09% se encuentra en el país, mientras que el 40,91% ha salido fuera del mismo.

Los principales motivos de emigración en los hogares del área de estudio están determinados por la falta de trabajo y estudios 6 casos cada uno; por comisión de trabajo 1 caso, por que formaron su hogar 5 casos y 4 casos por otros motivos.

TABLA S-17: PRINCIPALES CAUSAS DE MIGRACIÓN ÁREA DE ESTUDIO

PRINCIPAL MOTIVO DE VIAJE	SEXO					
	HOMBRE		MUJER		TOTAL	
Trabajo	4	18,2%	2	9,1%	6	27,3%
Formó su hogar	5	22,7%	-	-	5	22,7%
Comisión de trabajo	1	4,6%	-	-	1	4,6%
Estudio	3	13,6%	3	13,6%	6	27,2%
Otro	1	4,6%	3	13,6%	4	18,2%
Total	14	63,7%	8	36,3%	22	100%

Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En el área de estudio, prevalece la falta de trabajo y el estudio como los principales motivos de emigración, correspondiéndole el 71,43%, siendo el sexo masculino el mayoritario con un 85,72% del total, dejando al sexo femenino el 14,29%.

4.3.4.2.9 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

A la Población en Edad de Trabajar (PET) se la define como todas las personas mayores de 15 años de edad que están en condiciones de trabajar; incluye tanto a las personas activas como a las inactivas (por ejemplo, estudiantes, jubilados y pensionistas, quienes se dedican solo a quehaceres domésticos, etc.) (INEC 2021).

La Población Económicamente Activa (PEA) es el principal indicador de la oferta de mano de obra en una sociedad, y corresponde a todas aquellas personas que teniendo edad para trabajar (15 años), que trabajaron al menos una hora a la semana de referencia o, aunque no trabajaron, tuvieron trabajo, (empleados; y personas que no tenían empleo, pero estaban disponibles para trabajar y buscan empleo (desempleados) (INEC 2021).

A continuación, se presentan los datos de la Población Económicamente Activa (PEA) y a la Población en Edad de Trabajar (PET) de las parroquias del área de estudio.

TABLA S-18: PEA Y PET EN LAS PARROQUIAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

	Zamora	Cumbaratza
PET	9.271	2.826
	69,25%	69,99%
PEA	6.110	1.582
	65,90%	55,98%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Del total de habitantes de la parroquia de Zamora, se tiene que el 80,32% de los habitantes están en edad de trabajar (PET) y el 56,82% se encuentran en el grupo de población económicamente activa (PEA). En cuanto a la parroquia Cumbaratza, el 76,56% de los habitantes están en edad de trabajar (PET) y el 46,79% se encuentran en el grupo de población económicamente activa (PEA).

4.3.4.2.10 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Seguridad Alimentaria “a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana”.

“La Seguridad Alimentaria Nutricional es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo” Instituto de Nutrición para Centroamérica (INCAP).

En este sentido, el Estado tiene la obligación de asegurar, por lo menos, que las personas no mueran de hambre. Como tal, está intrínsecamente asociado al derecho a la vida. Además, no obstante, los Estados deberían hacer todo lo posible por promover un disfrute pleno del derecho de todos a tener alimentos adecuados en su territorio, en otras palabras, las personas deberían tener acceso físico y económico en todo momento a los alimentos en cantidad y de calidad adecuadas para llevar una vida saludable y activa.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial de la provincia de Zamora Chinchipe, “la seguridad y soberanía alimentaria se manejará bajo el contexto de apoyo a las unidades productivas agrícolas, asegurando la alimentación y nutrición de todo el conjunto familiar de los

productores rurales y urbanos de la provincia de Zamora Chinchipe, en aspectos como: capacitación, asistencia técnica, ampliación de la cobertura de huertos integrales familiares, replicabilidad de la propuesta hacia nuevos beneficiarios rescatando la agro biodiversidad local y respetando la interculturalidad poblacional de la provincia de Zamora Chinchipe".

Las Instituciones que se encuentran involucradas por mantener una seguridad alimentaria provincial, están AGROPZACHIN E.P., MAG, ONG's, entre otras; desarrollándose sus actividades en la mayoría de los cantones de la provincia. Los programas que se encuentran trabajando son: a) Entrega de especies menores a los beneficiarios de los huertos familiares integrales. B) Asistencia técnica a huertos familiares, comunitarios, escolares, y asociativos. C) construcción y manejo de huertos familiares D) construcción y manejo de huertos comunitarios, escolares y asociados.¹³

4.3.4.2.11 ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS

En el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Cumbaratza se menciona que se ha efectuado acciones para promover la seguridad y la soberanía alimentaria de las comunidades, entre las que se encuentran:

- Entrega de árboles frutales
- Variedades de hortalizas,
- Plantas frutales para recuperación de paisajes,
- Entrega de pollos,
- Construcción de huertos familiares con estructura metálica
- Capacitación agropecuaria y en distintos temas
- Realización de la IV feria agrícola y de seguridad alimentaria Cumbaratza 2019

Además en el PDOT se menciona que "el GAD parroquial ha emprendido en un proyecto de apoyo para la implementación de huertos familiares de un área cultivable de 45 m² cada uno, mediante la dotación de plástico para la construcción de invernaderos, así como también se proporciona semillas y se brinda asistencia técnica y capacitación a las familias para el cultivo de 15 variedades de hortalizas tales como: culantro, perejil, lechuga, rábano, nabo, cebolla en hoja, espinaca, tomate riñón, col corazón, pepino, acelga, apio, remolacha, zanahoria, y pimiento".

Los principales productos cultivados en las fincas del área de influencia son la yuca, verde, maíz, árboles frutales, plátano y hortalizas que son en su mayoría utilizados para el auto consumo y la naranjilla y caña que son productos destinados a la venta, pero en un bajo porcentaje.

4.3.4.2.12 PROBLEMAS NUTRICIONALES

La dieta variada y equilibrada de un hogar está determinada por varios factores entre los cuales podemos mencionar los siguientes: la cantidad de ingresos económicos, el acceso a los mercados, la producción agrícola de auto consumo que tengan los hogares y la manera de consumirlos.

La desnutrición tiene relación con las limitaciones económicas que las familias tienen para la adquisición de los alimentos. A nivel provincial, en el 2012, la desnutrición crónica en niños menores de 5 años es de 24,6%, en el 2018 la desnutrición crónica en niñas y niños menores

¹³ <http://zamora-chinchipe.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/PDOT-2019-2023-ZAMORA-CHINCHIPE.pdf>

de 2 años es 30,55%, mientras que la desnutrición crónica en niñas y niños menores de 5 años de edad es 24,51%, similar al porcentaje del 2012 en los dos casos (27,17% y 23,01%), según INEC 2018.¹⁴

Otro aspecto es la contaminación ambiental rural, proveniente de los criaderos de cerdos y aves junto a las viviendas, insalubridad, ausencia de servicios básicos, baja cultura ambiental, incendios forestales y agrícolas lo que provoca la proliferación de moscas y enfermedades parasitarias; infectas contagiosas; diarreicas; desnutrición infantil ambiente desagradable.

En la siguiente tabla se evidencia el porcentaje de desnutrición infantil en las parroquias de Zamora y Cumbaratza que corresponde al 24,60% y 23,01% respectivamente, en niños menores a 5 años.

TABLA S-19: DESNUTRICIÓN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS

PARROQUIA	DESNUTRICIÓN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS
Zamora	24,60%
Cumbaratza	23,01%

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Respecto a temas de alimentación en el área de estudio, la información obtenida en las encuestas nos indica que la dieta de la población está basada en la ingesta de granos como frejol, alverja, habas, lenteja; tubérculos como, yuca, y verduras que complementan al consumo de arroz y proteínas como carne de pollo y res, siendo algunos de estos productos producidos en las propias fincas, aunque la mayor parte de productos son adquiridos en mercados y en algunas tiendas de la ciudad de Zamora y Cumbaratza.

4.3.4.2.13 ACCESO Y USO DEL AGUA Y OTROS RECURSOS NATURALES

ABASTECIMIENTO DE AGUA

En el cantón Zamora todos los causes de ríos y quebradas, son parte de la cuenca hidrográfica del río Santiago y la subcuenca del río Zamora. El cantón cuenta con 31 microcuencas de distinto tamaño, siendo las más importantes la del río Sabanilla, Jambue, Bombuscaro, Tambo Blanco, Nambija, y San Francisco.

De la mayoría de microcuencas hídricas se abastecen poblados para el consumo humano de agua, esta agua en muchos de los casos no es tratada, en otros casos si se le realiza un proceso de tratamiento básico para el consumo humano y en pocos casos el agua tomada de estos causes es tratada y potabilizada para el consumo. En el cantón Zamora se cuenta con 14 captaciones de agua para consumo humano que diariamente proveen a los poblados; 12 de estas captaciones proveen agua a las parroquias y

¹⁴ Ibid. 1

sectores rurales del cantón, mientras que dos, El Limón y Tunantza aportan el agua potable para consumo en la ciudad de Zamora.¹⁵

En la siguiente tabla se describe las captaciones de agua existentes en las parroquias Zamora y Cumbaratza.

TABLA S-20: CAPTACIONES DE AGUA DE LAS PARROQUIAS DEL AII

Nº	Sector	Captación
1	Zamora	Quebrada El Limón
2	Zamora	Quebrada Tunantza
3	Cumbaratza	Quebrada Paccha
4	Cumbaratza	Quebrada Los Cedrales
5	Cumbaratza	Quebrada Sozoranga

Fuente: PDOT cantón Zamora 2019-2023

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La empresa pública EMAPAZ EP, es la encargada del manejo y gestión de los sistemas de agua potable en el cantón Zamora, la misma administra 13 de los 14 sistemas. Con estas captaciones y plantas de tratamiento, el cantón Zamora tiene una cobertura de agua por red pública del 72,4%.¹⁶

En el PDOT de la parroquia Cumbaratza se menciona que los causes hídricos de la parroquia ocupan el 2,04% del territorio, distribuido en sus microcuencas y vertientes hídricas secundarias como quebradas, riachuelos, y cascadas que desembocan en el río Yacuambi, Zamora y Nambija, las cuales son usadas por los habitantes para actividades de piscicultura, agricultura, y de recreación, cabe indicar que también las utilizan para actividades de minería.¹⁷

La parroquia cuenta con unidades hidrográficas que proveen agua y cuentan con una junta administradora de agua tratada.

En los hogares del área de estudio el abastecimiento de agua se lo realiza en su mayoría a través del servicio de la red pública, en un 78,95% de los hogares, obteniendo este recurso de captaciones en quebradas de las parroquias siendo la principal captación para los barrios de la ciudad de Zamora, la quebrada del sector El Limón. En el área de estudio, al consultar en los hogares si utilizan el agua de alguna fuente cercana el 45% aseguro que sí y el 55% que no.

RECURSOS NATURALES

El Cantón Zamora cuenta con 83.428 hectáreas aproximadamente de áreas de conservación. El parque Nacional Podocarpus es la zona de conservación más representativa del cantón Zamora, con el 31% del parque, ubicado en este cantón. Además, cuenta con 3 bosques protectores, Corazón de Oro, Cuenca Sabanilla y Tiwi Nunka.

¹⁵ PDOT cantón Zamora 2018-2023

¹⁶ Ibid. 3

¹⁷ <https://gadcumbaratza.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/PDOT-CUMBARATZA-EDICION-FINAL-2021-02-10.pdf>

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Zamora existen 406 concesiones mineras, en distintas fases, de distinto tipo de minería y de distinto tipo de mineral a extraer. En superficie el área concesionada abarca 54.116 hectáreas, lo que representa aproximadamente el 28% de toda la superficie territorial del cantón Zamora. Del total de concesiones el 78% corresponde a minería metálica, el 22% concesiones de minería no metálica.

En la parroquia Cumbaratza existe la reserva Amuicha Entsa que representa el 8.46% del territorio parroquial. La parroquia de Cumbaratza cuenta con ecosistemas que proporcionan servicios ambientales como son las cuencas hidrográficas, bosques y biodiversidad de flora y fauna.

Otro de los recursos naturales que posee la parroquia Cumbaratza es la minería. En las riberas de los ríos Zamora y Nambija se presentan grandes depósitos de materiales áridos que son arrastrados y depositados en forma de bancos, tanto de materiales pétreos como minerales que son de alta demanda económica, generando estos recursos fuentes de empleo que fortalecen la economía de las comunidades que se encuentran directamente inmersas en los proyectos, y así como las comunidades cercanas.¹⁸

En la parroquia Cumbaratza existe diversos tipos de minería, artesanal, pequeña minería, minería aurífera aluvial, minería no metálica.

4.3.4.3 SALUD

Los indicadores de salud no pueden por sí solos explicar de una manera comprensiva la situación sanitaria de la población. Para ello se requiere explorar la relación de los resultados de salud con otros factores económicos (la pobreza y concentración de la riqueza), sociológicos (las desigualdades y la discriminación social), geográficos (las regiones y la urbanización), políticos (los programas de intervención y dotación de servicios) y ciudadanos (acceso a otros bienes sociales como la educación o el empleo). (SIISE, 2010).

4.3.4.3.1 SALUD MATERNA INFANTIL

La salud reproductiva se enfoca en cuanto una mujer toma decisiones sobre su sexualidad y decide cuántos hijos tener y cuándo. Igualmente, abarca información sobre la supervivencia y el desarrollo de un niño sano, debido a que se considera que las bases para una buena salud se encuentran en las cuarenta semanas de embarazo y en los primeros seis meses de vida. En la etapa prenatal, el control puede detectar alteraciones anormales y permite actuar oportunamente para evitar riesgos mayores.

El sistema nacional de salud pública ha realizado grandes esfuerzos por brindar cobertura en salud a mujeres embarazadas, sin embargo, existen casos en los que la mujer embarazada no recibe ningún tipo de control prenatal ni las dosis de vacuna que requiere.

Las siguientes tablas señala el porcentaje de mujeres embarazadas que recibieron atención prenatal, según las estadísticas vitales y de salud registradas por el INEC en el 2012. Los datos se presentan a nivel de las parroquias del área de influencia.

¹⁸ Ibid. 5

TABLA S-21: ATENCIÓN PRENATAL PARROQUIA ZAMORA

PARROQUIA SHUSHUFINDI	
SI	48,24%
NO	4,36%
Se ignora	47,40%

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia Zamora se observa que la mayoría de las mujeres embarazadas recibieron atención prenatal (48,24%).

TABLA S-22: ATENCIÓN PRENATAL PARROQUIA CUMBARATZA

CANTÓN CUYABENO	
SI	29,03%
NO	25,81%
Se ignora	45,16%

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Se observa que en la parroquia Cumbaratza en la mayoría de los casos se ignora si existieron los controles prenatales por parte de las mujeres embarazadas (45,16%).

Por otra parte, en el tema de salud materna también es preciso revisar el establecimiento de nacimiento en cuanto permite evidenciar el incremento de los servicios prestados por los establecimientos del sistema nacional de salud, así como de establecimientos privados. En la siguiente tabla se observa que el porcentaje de mujeres que dieron a luz en los diferentes establecimientos a nivel parroquial.

TABLA S-23: ESTABLECIMIENTO DE NACIMIENTO

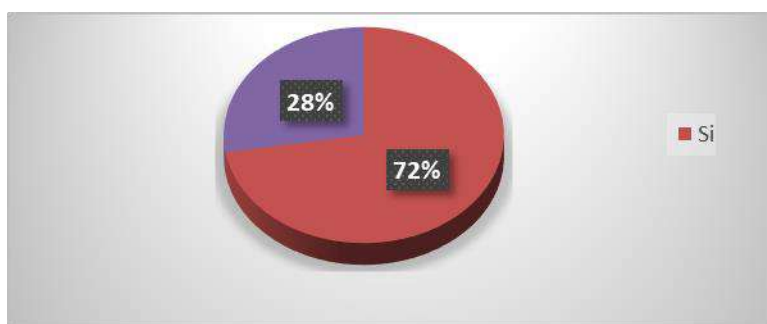
LUGAR DE NACIMIENTO	PARROQUIA	
	ZAMORA	CUMBARATZA
Estab. Del Ministerio de Salud	89,11	45,16
Estab. Del IESS	2,35	6,45
Estab. Junta de Beneficencia	0,17	-
Otros del Ministerio de Salud	0,34	-
Establecimiento particular	2,51	6,46
Casa	1,17	19,35
Se ignora	4,36	22,58

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De los datos obtenidos en las encuestas realizadas en los hogares del área de estudio se identificó que el 72% de las mujeres en edad fértil han estado embarazadas alguna vez.

FIGURA S-06: MUJERES EN EDAD FÉRTIL, EMBARAZADAS

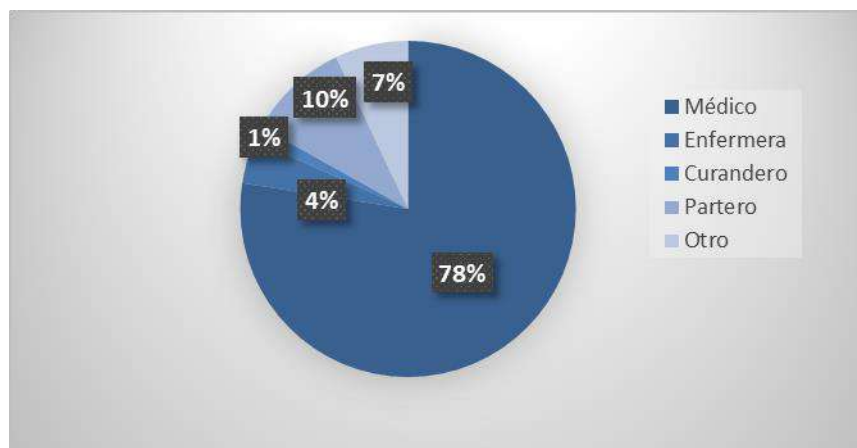


Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De acuerdo a la información levantada en campo, a las mujeres del sector los partos los han atendido en su mayoría médicos en el 78% de los casos; el 10% de las mujeres lo hicieron con partera, el 4% lo hicieron con enfermera, el 1% con curandero y el restante 7% con alguna otra persona del hogar.

FIGURA S-07: ATENCIÓN PARTOS ENCUESTADAS



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.3.2 NATALIDAD

La tasa de natalidad se la establece teniendo en cuenta el número de nacidos vivos en un determinado año, expresado con relación a cada 1000 habitantes en ese mismo año (dividido para la población total de ese mismo año). Este indicador, llamado también "tasa bruta de natalidad", mide la frecuencia con que ocurren los nacimientos en una población y por lo tanto está relacionado directamente con el crecimiento de esa población. Sin embargo, los nacimientos son solo un elemento de la dinámica demográfica; por ello la tasa de natalidad no debe confundirse con la tasa de crecimiento poblacional que refleja todos los elementos del cambio demográfico (nacimientos, defunciones y migraciones) (SIISE 2012).

En la siguiente tabla se puede apreciar que en las parroquias del área de influencia, la tasa de natalidad de la población femenina es mayor a la tasa de natalidad masculina. La diferencia entre la tasa de natalidad masculina y femenina es mínima ya que no llega a un punto porcentual.

TABLA S-24: TASA DE NATALIDAD PARROQUIAS AII

Parroquia	Población		Número de Nacimientos		Tasa de Natalidad	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombre	Mujer
Zamora	7.002	6.385	97	91	13,85%	14,24%
Cumbaratza	2.259	2.157	21	22	9,29%	10,19%

Fuente: Estadísticas Vitales INEC, 2012

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De acuerdo a la información levantada en campo, a las mujeres en edad fértil, se estableció que en su mayoría no han tenido hijos en el último año, solamente el 7% de las encuestadas afirmaron que si los han tenido.

4.3.4.3.3 MORTALIDAD INFANTIL, GENERAL Y MATERNA

La salud reproductiva se enfoca en cuanto una mujer toma decisiones sobre su sexualidad y decide cuántos hijos tener y cuándo. Igualmente, abarca información sobre la supervivencia y el desarrollo de un niño sano, debido a que se considera que las bases para una buena salud se encuentran en las cuarenta semanas de embarazo y en los primeros seis meses de vida. En la etapa prenatal, el control puede detectar alteraciones anormales y permite actuar oportunamente para evitar riesgos mayores.

El sistema nacional de salud pública ha realizado grandes esfuerzos por brindar cobertura en salud a mujeres embarazadas, sin embargo, existen casos en los que la mujer embarazada no recibe ningún tipo de control prenatal ni las dosis de vacuna que requiere.

Para el análisis sobre natalidad y mortalidad infantil en el Área de Influencia Indirecta, se presentan datos a nivel parroquial de las estadísticas vitales del Ministerio de Salud Pública y del censo de población y vivienda del año 2010.

TABLA S-25: MORTALIDAD INFANTIL

PARROQUIA	Tasa por 1000 nacidos vivos (n/N)*1000	Número de defunciones de niños/as de menos de 12 meses (n)	Total, de niños/as nacidos vivos (N)
Zamora	5,02	3	597
Cumbaratza	-	-	31

Fuente: Estadísticas vitales y de Salud 2012

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Se observa que, en la parroquia Zamora se tiene un total de 597 nacidos durante el año 2012, de los cuales fallecieron 3, lo que expresa una tasa de mortalidad infantil de 5,02. La parroquia Cumbaratza registró en el año 2012 un total de 31 nacidos vivos, sin embargo,

no se puede determinar la tasa de mortalidad infantil ya que esta parroquia no cuenta con información sobre mortalidad infantil.

4.3.4.3.4 **MORTALIDAD MATERNA**

La Tasa De Mortalidad Materna refleja el riesgo que corren las mujeres durante la gestación y el parto. Se utiliza como denominador el número de nacidos vivos como una aproximación al número de mujeres expuestas a morir por causas relacionadas con el embarazo, el parto y el puerperio.

Se define como la muerte de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo independientemente de la duración y el sitio del embarazo debido a cualquier causa relacionada o agravada por el embarazo mismo o su atención, pero no por causas accidentales o incidentales.

De las fuentes oficiales se da cuenta información solo de un cantón, en la página de Información Estadística Geográfica de Salud del MSP, en el cantón Palanda existe un caso de mortalidad materna, la causa es obstétrica, con 30 años, soltera, y de educación primera, con etnicidad mestiza.

No existe información sobre las causas de mortalidad materna a nivel de las parroquias Zamora y Cumbaratza. Se presenta información sobre la mortalidad materna a nivel de la provincia de Zamora.

TABLA S-26: MORTALIDAD MATERNA EN LA PROVINCIA DE ZAMORA

CAUSAS DE MORTALIDAD MATERNA	CASOS	%
Obstétrica	1	100%
Total	1	100%

Fuente: Geoportal MSP, 2017

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.3.5 **MORTALIDAD GENERAL**

La tasa de mortalidad general, según el INEC indica el número de defunciones en un determinado año por cada 1.000 habitantes. La TASA BRUTA DE MORTALIDAD relaciona todas las muertes acaecidas en una población dada con la población total, midiendo así la disminución de la misma a causa de las muertes. Según los datos de nacimientos y defunciones del INEC 2012 el cantón Zamora tiene una tasa de mortalidad del 2,46%, en la cabecera cantonal existe una tasa bruta de mortalidad de 2,39% y en la parroquia Cumbaratza la tasa de mortalidad corresponde al 2,26%.

A continuación, se presenta la información sobre las principales causas de mortalidad en el cantón Zamora y en la parroquia Cumbaratza, tomada de las estadísticas del ministerio de salud pública sobre producción de salud del 2016.

TABLA S-27: PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE PARROQUIA ZAMORA

NRO.	ENFERMEDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
1	Infarto agudo de miocardio	2		2
2	Neumonía organismo no especificado	1	2	3

NRO.	ENFERMEDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
3	Enfermedad cardíaca hipertensiva		1	1
4	Otras enfermedades pulmonares	1	-	1
5	Enfermedad renal crónica	-	2	2
6	Tumor maligno de la próstata	1	-	1
7	Insuficiencia cardíaca	-	1	1
8	Lesión auto infringida por ahorcamiento	1	-	1
9	Exposición a factores no especificados		1	
10	Otras enfermedades cerebro vasculares		1	1

Fuente: Geoportal MSP, 2017
Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En el caso de la parroquia Zamora las causas de muerte con mayor cantidad de casos las constituyen la neumonía, los infartos y las enfermedades renales.

TABLA S-28: PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE PARROQUIA CUMBARATZA

NRO.	ENFERMEDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
1	Infarto agudo de miocardio	-	1	1
2	Accidente vascular encefálico	2	1	3
3	Insuficiencia cardíaca	1	1	1
4	Tumor maligno del hígado	1	-	1
5	Senilidad	1	-	1
6	Otras enfermedades del sistema digestivo	1	-	1
7	Ahogamiento	1	-	1
8	Envenenamiento accidental	1	-	1

Fuente: Fuente: Geoportal MSP, 2017
Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia Cumbaratza la causa de muerte con mayor prevalencia en el año 2016 la constituyen los accidentes cerebro vasculares.

Se debe tener en cuenta que se presentan los datos estadísticos de las principales causas de muerte, que han tenido y tienen incidencia en las parroquias del área de estudio, sin embargo, hay que señalar que debido a la pandemia que existe a nivel mundial, el Covid 19, constituye una de las principales causas de mortalidad. En el caso de la parroquia Cumbaratza ha existido un número de 7 fallecidos por Covid en el año 2020.

De acuerdo al levantamiento de información en el área de estudio, durante el último año se registró seis (6) casos de fallecimiento, la causa de los decesos fue la edad avanzada en 2 caso y por diferentes enfermedades en los otros 4 casos. Los fallecidos eran mayores de 65 años en 5 de los 6 casos.

4.3.4.3.6 PERFIL DE MORBILIDAD

La morbilidad es la proporción de personas que enferman en un lugar durante un periodo de tiempo determinado en relación con la población total de ese lugar (SIISE 2012).

A nivel nacional las principales enfermedades son las cerebro - vasculares, la influenza, neumonía y diabetes. Las estadísticas vitales y de salud (INEC 2010) registran las principales causas de egresos hospitalarios solamente para el caso de la parroquia Shushufindi, por lo que para describir la información sobre las principales causas de morbilidad se ha utilizado información estadística del ministerio de salud pública sobre producción de salud del

2016. A continuación, se muestra el perfil de morbilidad para las parroquias del área de estudio.

TABLA S-29: PERFIL DE MORBILIDAD AMBULATORIA PARROQUIA ZAMORA

NRO.	ENFERMEDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
1	Rinofaringitis aguda	577	726	1.303
2	Parasitosis intestinal	373	561	934
3	Infección de vías urinarias	103	830	933
4	Vaginitis aguda	-	874	874
5	Faringitis aguda	254	304	558
6	Amigdalitis aguda	145	202	347
7	Anemia por deficiencia de hierro	106	195	301
8	Neuralgia y neuritis	79	152	231
9	Lumbago no especificado	97	119	216
10	Diarrea y gastroenteritis	98	117	215

Fuente: Geoportal MSP, 2017

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La tabla precedente nos indica que entre las principales causas de morbilidad se encuentran las enfermedades respiratorias y las gastro intestinales seguidas de las infecciones de las vías urinarias.

TABLA S-30: PERFIL DE MORBILIDAD AMBULATORIA PARROQUIA CUMBARATZA

NRO.	ENFERMEDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
1	Rinofaringitis aguda	151	235	386
2	Parasitosis intestinal	129	206	335
3	Infección de vías urinarias	30	223	253
4	Vaginitis aguda	-	165	165
5	Faringitis aguda	71	91	162
6	Diarrea y gastroenteritis	61	78	139
7	Amigdalitis aguda	55	78	133
8	Candidiasis de la vulva y la vagina	-	117	117
9	Bronquitis aguda	48	58	106
10	Anemia por deficiencia de hierro	30	56	86

Fuente: Geoportal MSP, 2017

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Al igual que en la parroquia Zamora en Cumbaratza, las enfermedades respiratorias, gastrointestinales y las infecciones de vías urinarias son las de mayor presencia.

Los datos presentados en las tablas que anteceden nos muestran el perfil de morbilidad de las parroquias del área de influencia, con las enfermedades más recurrentes, sin embargo, por el contexto de la pandemia de Covid 19, esta se suma a las principales enfermedades que presenta la población. En el caso de Cumbaratza han existido 66 casos desde 29 de febrero al 31 de diciembre del 2020.

En el caso del cantón Zamora el primer caso de Covid 19, se registró el 30 de marzo del 2020. El número de casos hasta el 6 de junio de 2020 fueron de 277 en toda la provincia, distribuidos en 7 de los 8 cantones, mientras que en el cantón Zamora hasta el 2020 tenía

un número de 102 casos distribuidos en las parroquias Zamora, Cumbaratza, Timbara y Guadalupe.¹⁹

Las estadísticas de los casos confirmados por cantones de la provincia de Zamora Chinchipe se muestran en la tabla y figura a continuación:

TABLA S-31: SITUACIÓN COVID-19 EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE. (INICIO 29/02/2020-CORTE 31/12/2020)

CANTONES	CASOS CONFIRMADOS
Centinela del Cóndor	126
Chinchipe	99
El Panguí	170
Nangaritza	49
Palanda	22
Paquisha	74
Yacuambi	85
Yantzaza	475
Zamora	569
Total	1669

Fuente: PDOT parroquia Cumbaratza 2019-2023

Elaboración: ABSEG Cía. Ltda., 2021

En base a la investigación de campo, respecto a la salud de la población se registra que el 77,99% no ha tenido ninguna enfermedad en los últimos tres meses, mientras que las principales enfermedades registradas en el área de estudio fueron la gripe con el 4,85%, diarrea 0,44%, dolor de huesos 1,76%, dolor de cabeza 0,88%, dolor de espalda 2,20%, diabetes 2,64%, accidente 0,44% y otras enfermedades el 8,81%.

FIGURA S-08: PRINCIPALES ENFERMEDADES



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

¹⁹ Ibid. 3

4.3.4.3.7 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

En el cantón Zamora, según la información del PDyOT cantonal existe un total de 17 centros de salud, distribuidos en las diferentes parroquias; específicamente en la cabecera cantonal existe un hospital general, un Hospital del día del IESS, dos subcentros de salud y un puesto de salud.

En la siguiente tabla se presenta las instituciones de salud existentes en el cantón Zamora, y el personal con el que cuentan.

TABLA S-32: SERVICIOS DE SALUD EXISTENTES

N°	ESTABLECIMIENTO	PROFESIONALES				
		MÉDICOS	ENFERMERAS	ODONTÓLOGOS	TAPS	AUX
1	PS El Limón	2	1	2	0	0
2	PS La Pituca	1	1	2	0	0
3	PS Timbara	2	2	2	0	0
4	CS Tipo A Zamora	8	4	4	1	1
5	CS Tipo A Cumbaratza	4	2	3	1	1
6	CS Tipo A de San Carlos de Las Minas	2	2	2	0	0
7	CS Tipo A Guadalupe	4	2	2	1	1
8	PS San Antonio	1	1	2	0	0
9	PS Guaguayme Alto	1	1	1	0	0
10	PS Nambija	2	1	1	0	0
11	PS Imbana	2	1	2	1	0
	Total	29	18	25	4	3

Fuente: PDOT cantón Zamora 2019-2023

Elaboración: ABSEG Cía. Ltda., 2021

Los servicios de salud existentes en el área de influencia indirecta del proyecto son: El Hospital Provincial General Julius Doepfner, Centro de Salud Tipo A Zamora, Puesto de Salud El Limón y Centro de Salud Cumbaratza.

TABLA S-33: PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE INSTITUCIONES DE SALUD

INSTITUCIÓN	DÍAS DE ATENCIÓN	HORARIO	MODALIDAD	COSTO	No. TURNOS	MANEJO EMERGENCIA
Centro Salud Cumbaratza	Lunes a viernes	08h00-17h00	Agendamiento call center 171	Gratuito	20-40	Transferencia Hospital
Puesto de Salud El Limón	Lunes a viernes	08h00-17h00	Orden llegada y turnos	Gratuito	13	Transferencia Hospital
Hospital General Julius Doepfner	Lunes a sábado	24 horas	Turnos	Gratuito	-	Transferencia Hospitales otras provincias
Centro de Salud Tipo A Zamora	Lunes a viernes	08h00-17h00	Call center 171	Gratuito	30	Transferencia Hospital

Fuente: Trabajo de campo 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El Centro de salud de Cumbaratza cuenta con los servicios de Medicina General, medicina familiar y comunitaria, procedimientos ambulatorios de enfermería, odontología general; adicionalmente cuenta con servicio de atención en procedimientos menores e inmunizaciones.

En la siguiente tabla se detalla el personal con el que cuenta el centro de salud de la parroquia Cumbaratza.

TABLA S-34: RECURSO HUMANO DE SALUD CUMBARATZA DEL AII

PROFESIONALES	NÚMERO DE PROFESIONALES
Médico familiar	1
Médico General	1
Médico rural	2
Odontólogo de planta	1
Odontólogo Rural	1
Licenciadas en enfermería	2
Licenciadas en enfermería Rural	1
Taps	1
Auxiliar en enfermería	1
Total	11

Fuente: PDOT Cumbaratza
Elaboración: ABSEG Cía. Ltda., 2021

4.3.4.3.8 PRÁCTICAS DE MEDICINA TRADICIONAL

A nivel provincial las principales etnias que se encuentran identificada en el área son los Shuaras y Saraguros que siguen defendiendo sus tradiciones ancestrales y cosmovisión andina, aún existen indígenas que realizan prácticas de sanación como las limpias, baños de florecimiento, frotaciones entre otras; además utilizan plantas medicinales que sirve para sanar los males.

A nivel provincial, la Medicina Ancestral es un conjunto de saberes y prácticas, explicables o no, utilizados para diagnóstico, prevención y supresión de trastornos físicos, mentales o sociales, basados exclusivamente en la experiencia y la observación, van perdiendo vigencia cuando no existe el medio de comunicación, que supere la infranqueable barrera del tiempo o el cambio de concepción, fundamentado en el conocimiento empírico o científico.

Una de las plantas que se utiliza actualmente para prevenir la diarrea durante el periodo de lactancia es el piripri, esta planta es una variedad de ajo negro de acuerdo a la tradición shuar que endurece el estómago y resiste a los agentes causales, se debe extraer el sumo del tubérculo y dar tres gotas inmediatamente después del nacimiento, permitiendo la inmunización del niño y de esta manera se previene de infecciones intestinales durante su etapa de desarrollo o crecimiento.²⁰

TABLA S-35: MEDICINA TRADICIONAL

PLANTA UTILIZADA	UTILIDAD
Flor de Bebetina	Para la diarrea
Flor de Tilo	Para la fiebre

²⁰ Recuperación Histórica del Patrimonio Cultural de Salud en la Región Sur del Ecuador (Zamora) y norte del Perú (Cajamarca), Universidad Nacional de Loja, Yadir Elizabeth Jaramillo Vásquez 2010-2011

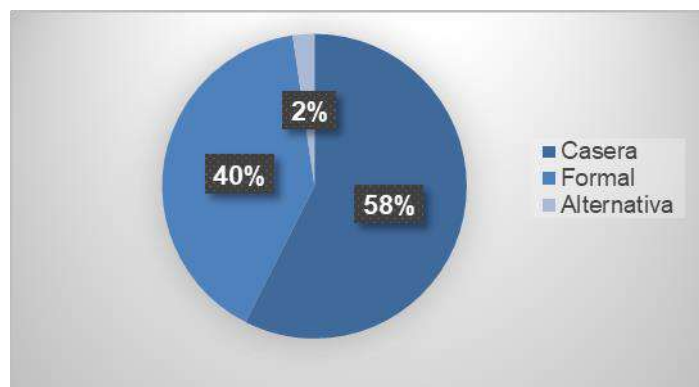
PLANTA UTILIZADA	UTILIDAD
Ishpingo con perfume	Para el mal de ojo

Fuente: Tesis: Recuperación Histórica del Patrimonio Cultural de Salud

Elaborado por: ABSEG Cía. Ltda., 2021

En el área de estudio, según la información obtenida de las encuestas levantadas en los hogares, se pudo determinar que más de la mitad de los hogares, 60% utilizan medicina casera, el 40% utiliza medicina formal y el 2% medicina alternativa.

FIGURA S-09: MEDICINA UTILIZADA

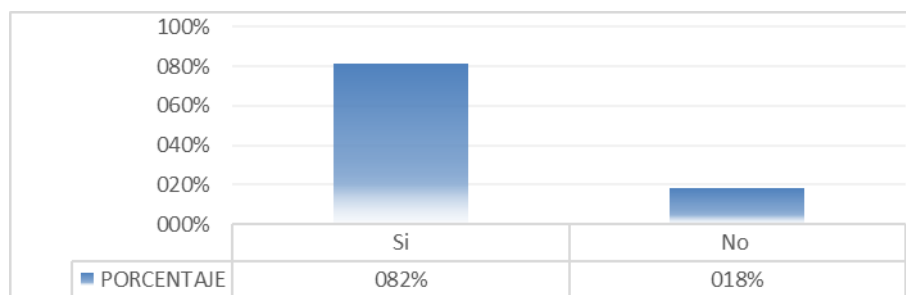


Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En el área de estudio, según la información obtenida de las encuestas levantadas en los hogares, se pudo determinar que el 81,69% de los hogares utiliza plantas medicinales, las cuales en su mayoría son cultivadas o compradas, siendo muy pocas las recolectadas en áreas de bosque. Las plantas más utilizadas y que son cultivadas en el área de estudio son: escancel, mortiño, cola de caballo, ruda, sábila, borraja, verbena, sauco, taraxaco, hoja de guayaba, tilo, buscapina y guayusa; mientras que las que se adquiere en mercados y tiendas locales son: manzanilla, hierba buena, hierba luisa, toronjil y menta.

FIGURA S-10: UTILIZACIÓN PLANTAS MEDICINALES



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.4 Educación

La educación es un proceso de socialización y aprendizaje de caracteres culturales de las personas, con el cual se desarrollan capacidades, habilidades y destrezas, con un fin social (valores, trabajo en equipo, regulación fisiológica, cuidado de la imagen, etc.). El fin ulterior de la educación es ayudar y orientar al alumno para conservar y utilizar los valores de la cultura que se le imparte, fortaleciendo al mismo tiempo la identidad nacional. La educación abarca muchos ámbitos; como la educación formal, informal y no formal. (INEC, 2010).

En el Ecuador han existido graves problemas dentro de la educación, caracterizados, entre otros, por la persistencia del analfabetismo, bajo nivel de escolaridad, tasas de repetición y deserción escolares elevadas, mala calidad de los profesores, y la deficiente infraestructura educativa y material didáctico. Los esfuerzos que se realicen para revertir esta situación posibilitarán disponer de una población educada que pueda enfrentar adecuadamente los retos que impone el actual proceso de apertura y globalización de la economía.

En el Ecuador la rectoría de la educación la tiene el Ministerio de Educación, a través de la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Existe la educación fiscal (Estado), particular (privado), fiscomisional, y municipal; así como laica y religiosa; también hispana y bilingüe intercultural. La educación es obligatoria hasta el nivel básico, y gratuita hasta el bachillerato o su equivalente.

4.3.4.4.1 Tasa de Alfabetismo

“Analfabetos son aquellas personas que no saben leer ni escribir o que solo leen o solo escriben. El número de analfabetos es un indicador del nivel de retraso en el desarrollo educativo de una sociedad. [...] El analfabetismo es una muestra de las deficiencias, históricas y actuales, del sistema educativo en cuanto a garantizar una mínima educación a la población; es también un indicador de los retos que enfrenta un país en el desarrollo de su capital humano. Sirve especialmente para visualizar las diferencias generacionales en las oportunidades de educación. En países como el Ecuador, la proporción más alta de analfabetos se observa entre los mayores de 65 años y las más bajas entre los menores de 24 años” (SIIE, 2010).

De las estadísticas del último censo, la tasa de analfabetismo ha experimentado una reducción en los últimos años debido a las campañas de escolarización que se han realizado y la obligatoriedad de la asistencia a instituciones educativas para los niños. Este descenso es la tendencia que sigue los parámetros regionales y nacionales. Se describe a continuación la información sobre alfabetismo y analfabetismo en base a la información obtenida por el INEC.

En la parroquia Cumbaratza la tasa de analfabetismo es de 5,3%, mientras que en la parroquia de Zamora es de 2.1%.

TABLA S-36: TASA DE ANALFABETISMO

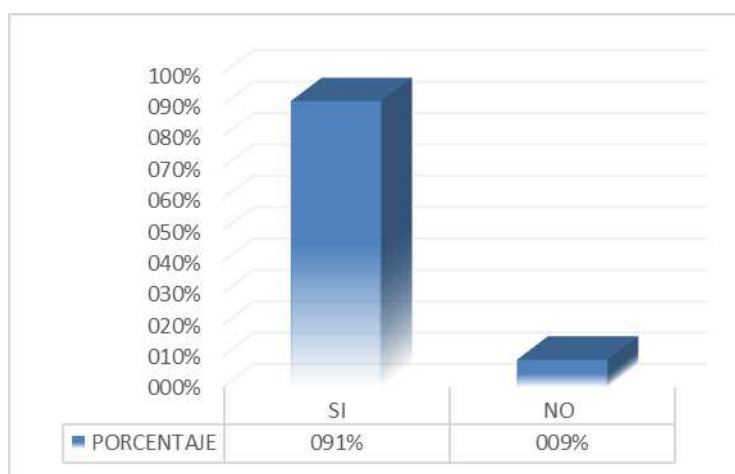
CANTON /PARROQUIA	ANALFABETISMO
ZAMORA	4,0 %
ZAMORA	2.1%
CUMBARATZA	5.3%

Fuente: Censo INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De acuerdo a la pregunta de si sabe leer y escribir, en los hogares encuestados el resultado fue que en promedio el 84,31% de la población si sabe leer y escribir mientras que el 15,69% no.

FIGURA S-11: SABE LEER Y ESCRIBIR



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.4.2 Nivel de instrucción

La escolaridad es definida por el SIIE como el número promedio de años lectivos aprobados en instituciones de educación formal en los niveles primario, secundario, superior universitario, superior no universitario y postgrado para las personas de 24 años y más.

La cuantificación estadística de educación del censo 2010 utiliza tanto el sistema de educación anterior, primaria y secundaria, como el nuevo sistema. Este último está estructurado en tres (3) fases: educación inicial (preescolar), definida como el proceso de acompañamiento al desarrollo integral de los menores de cinco (5) años; educación general básica (EGB), que abarca diez (10) niveles de estudio; y, el bachillerato general unificado, que comprende tres (3) años de educación a continuación de la EGB.

El nivel de instrucción permite conocer el porcentaje de la población que ha terminado los distintos niveles de educación. Esto con el fin de conocer el acceso de la población a la educación y qué niveles deben ser apoyados por el Estado para su terminación por parte de la población.

En lo relacionado al nivel de instrucción, las parroquias del área de estudio registran una mayor cantidad de personas que han terminado de cursar la primaria, la secundaria y la educación básica, como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA S-37: NIVEL DE INSTRUCCIÓN PARROQUIAS ÁREA DE ESTUDIO

Nivel de Instrucción	Parroquias			
	Zamora	%	Cumbaratza	%
Ninguno	201	1,66	163	4,10
Centro de Alfabetización	40	0,33	33	0,83
Preescolar	98	0,81	29	0,73
Primario	3.214	26,58	1.592	40,04
Secundario	2.901	23,99	705	17,73
Educación Básica	973	8,05	587	14,76
Educación Media	1.156	9,56	307	7,72
Ciclo post bachillerato	189	1,56	50	1,26
Superior	2.914	24,09	396	9,96
Postgrado	248	2,05	15	0,38
Se ignora	160	1,32	99	2,49
Total	12.094	100	3.976	100

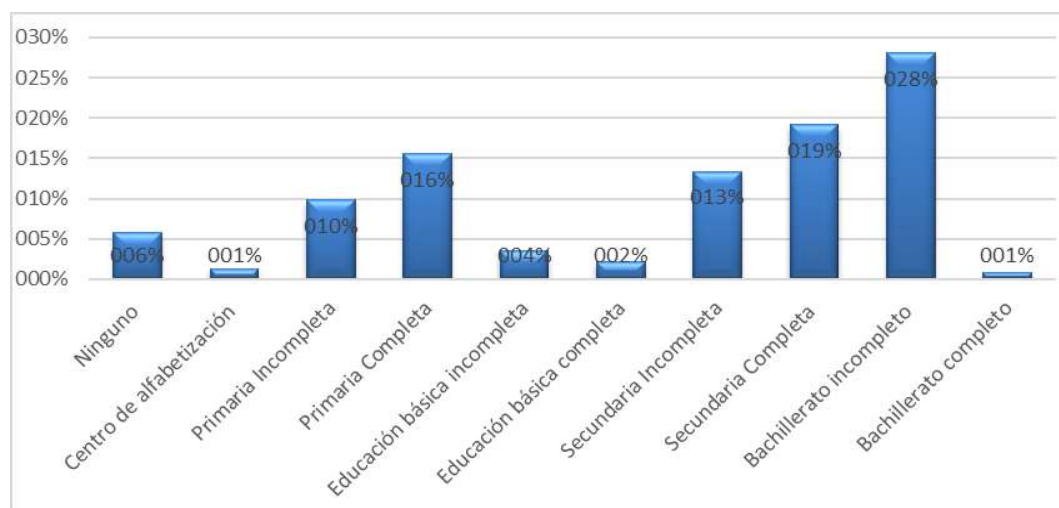
Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Respecto a los niveles de escolaridad en el área de influencia, según los datos del censo del INEC 2010, nos muestran que en el cantón Zamora el promedio de escolaridad de la población de 24 años y más llega a 10,2, mientras que en la parroquia Cumbaratza llega a 8,6.

La siguiente Figura se observa los niveles de instrucción alcanzados por la población del área de estudio, siendo el bachillerato incompleto el nivel de mayor porcentaje con 28,13%; la secundaria completa y la primaria completa le siguen con el 19,20% y el 15,63% respectivamente.

FIGURA S-12 NIVEL DE INSTRUCCIÓN



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.4.3 Cobertura y acceso a centros educativos

De acuerdo a la información del PDOT del cantón Zamora, este cuenta con 54 unidades educativas, divididas de la siguiente manera:

- 7 centros educativos interculturales bilingües
- 1 colegio de artes
- 1 Escuela de Educación Básica para personas con discapacidad
- 1 unidad educativa Especializada
- 7 unidades Educativas
- 34 escuelas de Educación Básica
- 2 unidades Educativas Fiscomisionales.
- 1 unidad Educativa Intercultural Bilingüe

A continuación, se detallan las instituciones educativas existentes en las parroquias Zamora y Cumbaratza.

TABLA S-38: INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Instituciones Educativas	Nombre de centro educativo	Parroquia
Escuela de Educación Básica	Eloy Alfaro	Zamora
Unidad Educativa Fiscomisional	La Inmaculada	Zamora
Escuela de Educación Básica	Amazonas	Zamora
Escuela de Educación Básica	Ciudad de Zamora	Zamora
Escuela de Educación Básica	Baracamoros	Zamora
Escuela de Educación Básica	María Montessori	Zamora
Unidad Educativa	12 de febrero	Zamora
Unidad Educativa	San Francisco	Zamora
Unidad Educativa	Luis Felipe Borja	Zamora
Colegio de Artes	Marcos Antonio Ochoa	Zamora
Unidad de Educación Especializada	Andrés Francisco Córdova	Zamora
Esc. Educ. Básica para personas con escolaridad inconclusa	La Inmaculada PECEI	Zamora
Unidad Educativa	PECEI Zamora Chinchipe	Zamora
Escuela de Educación Básica	Manuel Quiroga	Cumbaratza
Escuela de Educación Básica	Sor María Francisca de las Llagas	Cumbaratza
Escuela de Educación Básica	Rio Cenepa	Cumbaratza
Escuela de Educación Básica	Princesa Pacha	Cumbaratza
Escuela de Educación Básica	13 de abril	Cumbaratza
Escuela de Educación Básica	José Joaquín de Olmedo	Cumbaratza
Unidad Educativa	Rio Zamora	Cumbaratza

Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Durante la fase de campo se registró que, de las comunidades del área de influencia directa, solo cuatro cuentan con instituciones educativas dentro de las mismas, los estudiantes de las demás comunidades tienen que trasladarse a las escuelas más cercanas o a las ubicadas en las parroquias Zamora y Cumbaratza. Las instituciones educativas existentes en las comunidades del área de influencia de la línea de transmisión Desiltanisagua-Cumbaratza, se presentan a continuación:

TABLA S-39: CENTROS EDUCATIVOS ÁREA DE ESTUDIO

Institución	Parroquia	Comunidad	Sostenimiento	Modalidad	Jornada	Nivel
Escuela EGB María Montessori	Zamora	Remolino	Fiscal	Presencial	Matutina	Pluridocente Hispana
Colegio anexo UE San Francisco	Zamora	Yaguarzongo	Particular	Distancia	Matutino	-
Escuela EGB Manuel Quiroga	Cumbaratza	Quebrada de Cumbaratza	Fiscal	Presencial	Matutina	Pluridocente Hispana
Escuela EGB Bracamoros	Zamora	Tunantza	Fiscal	Presencial	Matutina	Pluridocente Hispana
Escuela EGB Río Cenepa	Cumbaratza	Chamico	Fiscal	Presencial	Matutina	Unidocente Hispana

Fuente: Trabajo de campo 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Según la información incluida en el PDyOT del cantón Zamora, existen aproximadamente 9.821 estudiantes, distribuidos en las siete parroquias rurales y las 2 urbanas. La mayor parte del alumnado se encuentra en la parroquia Zamora, ya que es la más grande del cantón, con mayor población y número de centros educativos. En la parroquia Zamora existe un total de 7.072 estudiantes, mientras que en Cumbaratza 711.

En lo referente al número de docentes por parroquias, en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonal se identifica que en la parroquia Zamora existe un total de 423 docentes, y en Cumbaratza existen 58. En la siguiente tabla se detalla el número de profesores y estudiantes de las instituciones educativas del área de estudio.

TABLA S-40: NÚMERO PROFESORES Y ESTUDIANTES

Institución Educativa	Número de docentes	Número de estudiantes
Escuela EGB María Montessori	7	82
Colegio anexo UE San Francisco	-	-
Escuela EGB Manuel Quiroga	9	94
Escuela EGB Bracamoros	9	123
Escuela EGB Río Cenepa	1	16

Fuente: Trabajo de campo 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De las instituciones educativas mencionadas en la tabla anterior, se obtuvo el dato sobre estudiantes con discapacidad. En la Escuela María Montessori existen 2 alumnos con discapacidad intelectual y en la Escuela de educación general básica Río Cenepa existen 3 estudiantes con discapacidad, 1 intelectual, 1 física y 1 de lenguaje.

4.3.4.5 Vivienda

La vivienda significa mucho más que protección contra el clima y los elementos externos. Es fundamental para el desarrollo de las capacidades individuales y los vínculos familiares. Puede ser fuente de seguridad y estabilidad de los hogares, especialmente para la población urbana en situación de pobreza. Es además frecuentemente un lugar de trabajo. En este sentido, si bien no es en sí misma suficiente para garantizar condiciones de

habitación digna, la vivienda tiende a ser una aspiración generalizada y altamente valorada (SIISE 2012).

4.3.4.5.1 Número de viviendas

Según los datos del censo del INEC 2010, en las parroquias Zamora y Cumbaratza cuentan con un número de viviendas de 4.266 y 1.488 respectivamente.

TABLA S-41: NÚMERO DE VIVIENDAS

Parroquia	Número de viviendas
Zamora	4.266
Cumbaratza	1.488

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la siguiente tabla se detalla el número de viviendas existentes en los barrios y/o comunidades del área de influencia directa de la línea de transmisión eléctrica Desiltanisagua – Cumbaratza.

La información del número de viviendas se la obtuvo a través de las entrevistas realizadas a los directivos de dichas comunidades.

TABLA S-42: NÚMERO VIVIENDAS EN LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

No.	Comunidad	Parroquia	Número Viviendas
1	Las Fragancias	El Limón	32
2	El Limón	El Limón	120
3	El Remolino	Zamora	100
4	Benjamín Carrión	Zamora	400
5	La Colina	Zamora	120
6	La Chacra	Zamora	35
7	Tunantza	Zamora	180
8	Yaguarzongo	Zamora	100
9	Pio Jaramillo	Zamora	1.200
10	Santa Rosa	Zamora	25
11	Reina del Carmen	Zamora	290
12	La Pista	Cumbaratza	
13	San Francisco	Cumbaratza	160
14	Los Cedrales	Cumbaratza	13
15	San Francisco	Cumbaratza	14

Fuente: Trabajo de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.5.2 Tipo de viviendas

Según los patrones culturales tradicionales, en muchos de los pueblos y nacionalidades, la casa, en su estructura, expresa la concepción del cosmos, y la función de los distintos espacios tiene relación con los ámbitos domésticos, rituales y de división del trabajo por género. De allí que la ubicación (cercanía a los ríos, en las colinas, en el centro de la huerta, etc.), la morfología, el tipo de construcción y el tamaño de la vivienda varían de

acuerdo a los parámetros de organización social-cultural y a las características del entorno (SIISE, 2012).

En este contexto, los tipos de construcción de las viviendas permite realizar una aproximación hacia la calidad de la vivienda en cuanto a condiciones de durabilidad, funcionalidad y realidad social de sus habitantes. Para ello el INEC a clasificado en varias categorías a las viviendas, de acuerdo a sus características constructivas, quedando de la siguiente manera.

TABLA S-43: TIPO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

Tipo	Descripción
Casa o Villa	Construcción permanente hecha con materiales resistentes
Departamento	Conjunto de cuartos que forman parte independiente de un edificio de uno o más pisos, tiene abastecimiento de agua y servicio higiénico exclusivo
Cuarto de Inquilinato	Tiene una entrada en común, y en general no cuenta con servicio exclusivo de agua o servicio higiénico.
Mediagua	Construcción de un solo piso con paredes de ladrillo, adobe, bloque o madera y techo de paja, asbesto o zinc, tiene una sola caída se agua y no más de dos cuartos.
Rancho	Construcción rustica cubierta con palma o paja, con paredes de caña y con piso de madera, caña o tierra.
Covacha	Construcción de materiales rústicos como ramas, cartones restos de asbesto, latas o plásticos, con pisos de madera o tierra.
Choza	Construcción de paredes de adobe o paja, piso de tierra y techo de paja.

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Es importante mencionar que esta clasificación se refiere al tipo de construcción y no hace referencia propiamente al estado físico de la vivienda.

Los tipos casa o villa y departamento corresponden a los espacios que presentan mejores condiciones de habitabilidad, en contraste con las demás, que aparte de sus deficiencias constructivas y limitaciones funcionales tienen probabilidades de tener carencias de servicios básicos.

En la siguiente tabla se observa el tipo de viviendas predominantes en las parroquias del área de estudio. Se observa que predomina el tipo de vivienda casa o villa, en los dos casos, tipo de vivienda que representa una construcción permanente hecha con materiales resistentes; seguida, en el caso de Cumbaratza por las viviendas tipo mediagua, mientras que en el caso de la parroquia Zamora existe un importante porcentaje de departamentos y cuartos en casa de inquilinato. La diferencia entre los tipos de vivienda de las dos parroquias está determinada por la condición de parroquia urbana en el caso de Zamora y rural en el caso de Cumbaratza, lo que permite mejores condiciones en el caso de la primera.

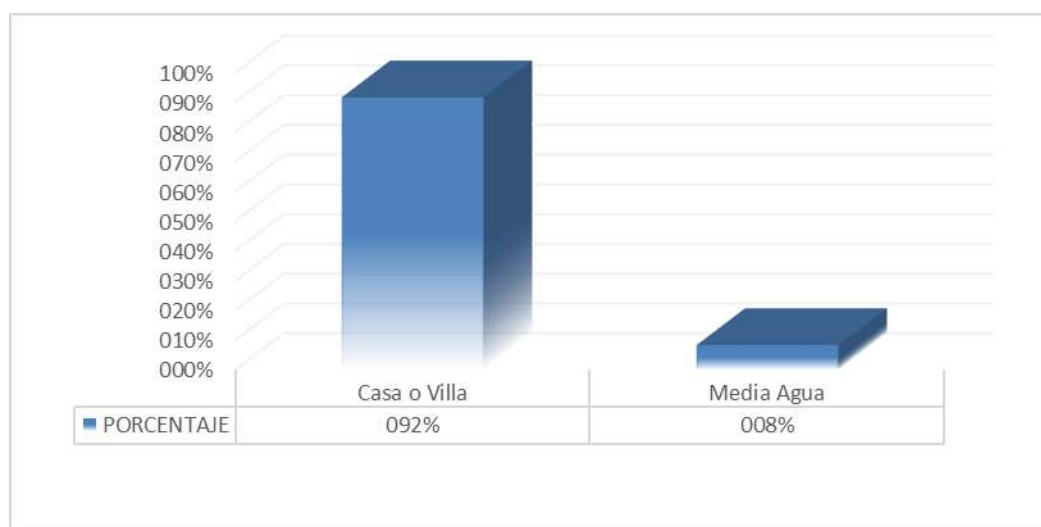
TABLA S-44: TIPOS DE VIVIENDA PARROQUIAS ÁREA DE ESTUDIO

Tipo	Parroquias			
	Cumbaratza		Zamora	
	Número	%	Número	%
Casa/Villa	1.158	77,82	2.524	59,17
Departamento en casa o edificio	8	0,54	716	16,78
Cuarto en casa de inquilinato	39	2,62	785	18,40
Mediagua	173	11,63	118	2,77
Rancho	82	5,51	73	1,71
Covacha	12	0,81	17	0,40
Choza	14	0,94	2	0,05
Otra vivienda particular	1	0,07	11	0,26
Hotel, pensión, residencial u hostel	-		9	0,21
Cuartel militar o de policía	-		2	0,05
Centro de rehabilitación social	-		1	0,02
Convento o institución religiosa	-		3	0,07
Otra vivienda colectiva	1	0,07	2	0,05
Sin vivienda	-		3	0,07
Total	1.488	100	4.266	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Las encuestas realizadas en los hogares del área de estudio nos indican que en las comunidades del área de influencia directa existe los tipos de vivienda casa o villa y mediagua, con porcentajes de 91,67% y 8,33 respectivamente.

FIGURA S-13: TIPO DE VIVIENDA AID


Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.5.3 Materiales predominantes de las viviendas de las parroquias del AII

La vivienda es una necesidad básica. Las condiciones de vivienda y de saneamiento ambiental definen, en gran medida, la forma de vida de la población.

Ciertos materiales pueden ser adecuados en un determinado contexto e insatisfactorios en otros, los materiales fácilmente degradables, o que dificultan la limpieza representan un riesgo permanente a la salud.

La infraestructura de la vivienda, los factores de urbanidad y ruralidad son aspectos decisivos en el tipo de material usado, no solo por la disponibilidad de acceso a estos, sino porque el entorno crea las condiciones para que haya una repetición de las formas de construcción. En términos generales, lo que predomina en las edificaciones urbanas ecuatorianas es el uso del cemento y materiales afines. En el caso de los sistemas rurales de vivienda, la situación varía dependiendo de factores culturales, recursos económicos, vialidad y niveles de acceso a materiales.

Los materiales predominantes de paredes externas, cubierta (techo) y piso se describen en las siguientes Tablas:

TABLA S-45: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA ZAMORA

Material		Casos	Porcentaje
Material del techo o cubierta	Hormigón (Loza, cemento)	1.370	42,39
	Asbesto	214	6,62
	Zinc	943	29,18
	Teja	698	21,60
	Palma, paja u hoja	2	0,06
	Otros materiales	5	0,15
	Total	3.232	100
Material de paredes exteriores	Hormigón	519	16,06
	Ladrillo o bloque	2.448	75,74
	Adobe o Tapia	47	1,45
	Madera	198	6,13
	Caña revestida o bareque	15	0,46
	Caña no revestida	1	0,03
	Otros materiales	4	0,12
	Total	3.232	100
Material del piso	Duela, parquet, tablón	450	13,92
	Tabla sin tratar	569	17,61
	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	1.457	45,08
	Ladrillo o cemento	713	22,06
	Tierra	14	0,43
	Otros materiales	29	0,90
	Total	3.232	100

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Los principales materiales de construcción de las viviendas de la parroquia Zamora lo constituyen, para los techos la loza, para las paredes el ladrillo o bloque y en el caso de los pisos la cerámica, baldosa vinil o mármol es el material más utilizado.

TABLA S-46: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA CUMBARATZA

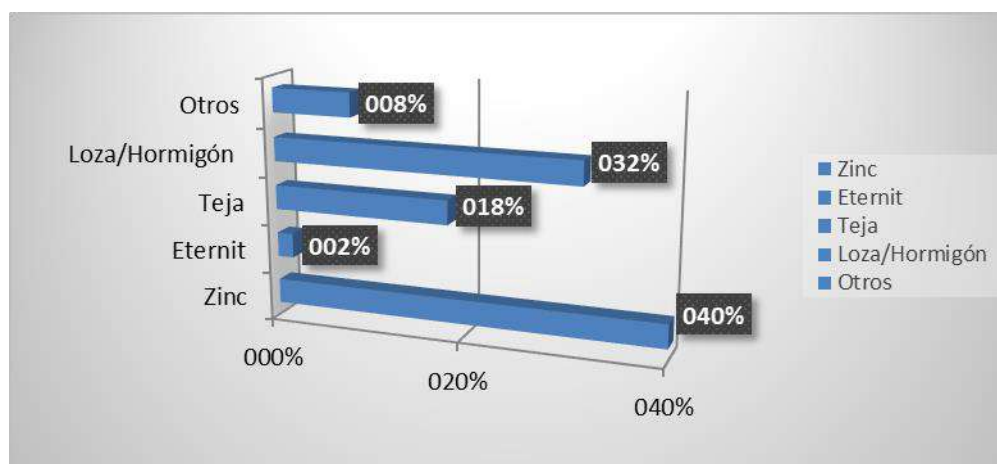
Material		Casos	Porcentaje
Material del techo o cubierta	Hormigón (Loza, cemento)	143	13,40
	Asbesto	39	3,66
	Zinc	377	35,33
	Teja	506	47,42
	Palma, paja u hoja	1	0,09
	Otros materiales	1	0,09
	Total	1.067	100
Material de paredes exteriores	Hormigón	125	11,72
	Ladrillo o bloque	596	55,86
	Adobe o Tapia	36	3,37
	Madera	283	26,52
	Caña revestida o bareque	24	2,25
	Caña no revestida	1	0,09
	Otros materiales	2	0,19
	Total	1.067	100
Material del piso	Duela, parquet, tablón	59	5,53
	Tabla sin tratar	444	41,61
	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	153	14,34
	Ladrillo o cemento	404	37,86
	Tierra	7	0,66
	Total	1.067	100

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia Cumbaratza respecto a los materiales de construcción de las viviendas, el principal material para los techos lo constituye la teja, las paredes mayoritariamente son de ladrillo o bloque y en el caso de los pisos la tabla sin tratar es la más usada.

En cuanto a los materiales de construcción utilizados en las viviendas de los barrios y/o comunidades en el área de estudio, para el techo tenemos como el material más usado el Zinc con el 40% de las viviendas; el 31,67% loza u hormigón, teja 18,33%, otros materiales; 8,33% y Eternit 1,67%.

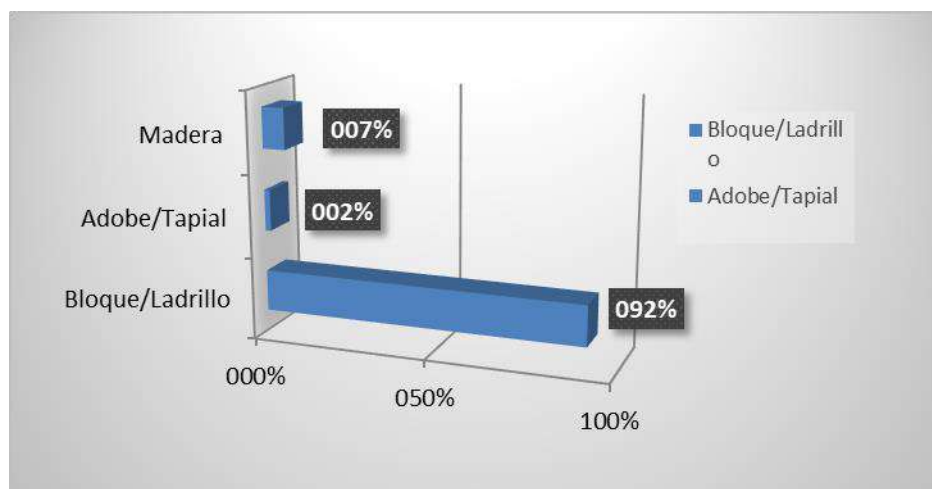
FIGURA S-14: MATERIAL TECHO DE LA VIVIENDA


Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Los materiales más utilizados para las paredes de las viviendas del área de estudio son, el bloque o ladrillo con el 91,80% de las viviendas; el 6,56% madera y el 1,64% adobe o tapial.

FIGURA S-15: MATERIAL DE LAS PAREDES

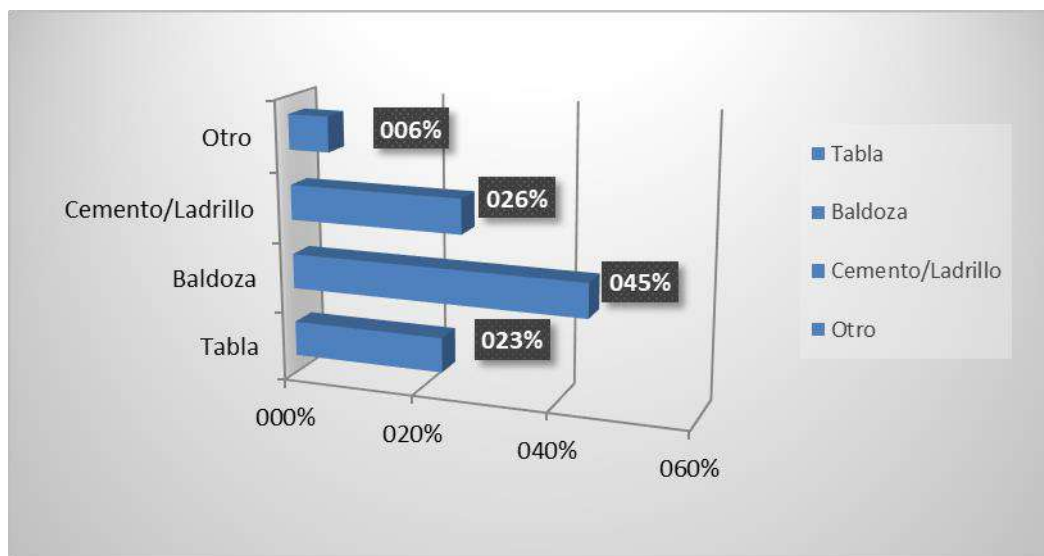


Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Los materiales más utilizados para el piso de las viviendas del área de estudio son, la baldosa con el 44,62% de las viviendas; cemento o ladrillo el 26,15%, tabla 23,08% y otros materiales con el 6,15%.

FIGURA S-16: MATERIAL DE LOS PISOS



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.6 Estratificación

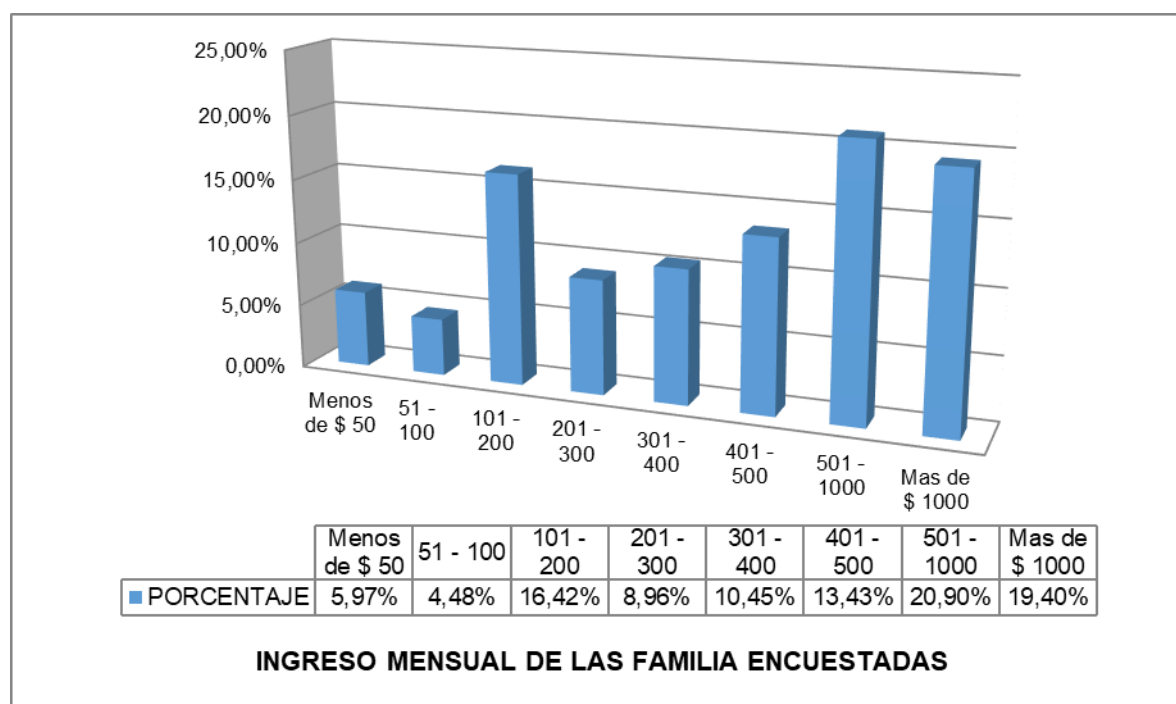
En la zona de influencia del proyecto, no existe una diferenciación social marcada entre los hogares que la conforman, no existen grupos económicos claramente definidos. Sin embargo, se podría distinguir ciertos niveles de diferenciación que se manifiestan en el carácter de las propiedades agropecuarias y la capacidad de consumo de los hogares. Esta diferencia se establecería por el nivel de ingresos ya que algunas personas trabajan en empresas privadas, instituciones públicas y en algunos casos tienen pequeños negocios, lo que les permite tener mejores condiciones de vida.

En el caso de la parroquia Cumbaratza se podría identificar una cierta diferenciación social por la existencia de algunos propietarios que poseen propiedades de gran extensión en las que desarrollan actividades turísticas y de recreación, actividades que les permite tener mejores ingresos económicos.

Según los datos obtenidos en las encuestas levantadas en la fase de campo, sobre el nivel de ingresos se determinó que el 64,18% tienen ingresos entre los 300, 1000 y más de mil dólares y un 35,8% entre menos de 50 y 300 dólares.

En la siguiente figura se detalla el nivel de ingresos económicos que la población del área de influencia directa genera.

FIGURA S-17: INGRESOS MENSUALES EN EL AID



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En el área de influencia directa e indirecta las principales formas de organización son las directivas barriales y en otros casos directivas comunitarias, que son básicas para gestionar beneficios colectivos o individuales con los Gobiernos Autónomos Descentralizados parroquial y cantonal.

Como ya se mencionó, en las poblaciones del área de influencia, las principales formas de organización en los barrios o comunidades son las directivas tienen como principal forma de dirección a las directivas barriales y comunitarias. Las directivas están formadas por un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero y en ciertos casos cuentan con vocales.

Otras formas de organización a más de las directivas lo constituyen las organizaciones de mujeres, clubs deportivos y los comités de padres de familia, estos últimos principalmente realizan gestiones para veneficios para las instituciones educativas.

Dentro de este acápite también se presenta el índice de pobreza para las parroquias del área de estudio. Este indicador está dado por el número de personas que viven en condiciones de pobreza, expresados como porcentaje del total de la población en un determinado año.

Se define a un hogar o persona pobre cuando tienen carencias graves en el acceso a educación, salud, nutrición, vivienda, servicios urbanos y oportunidades de empleo. (SIISE 2012).

Según la definición de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), un hogar es considerado como pobre si presenta una de las siguientes condiciones, o en situación de extrema pobreza si presenta dos o más de las siguientes condiciones.

- La vivienda tiene características físicas inadecuadas (aquellas que son inapropiadas para el alojamiento humano: con paredes exteriores de lata, tela, cartón, estera o caña, plástico u otros materiales de desecho o precario; con piso de tierra. Se incluye las móviles, refugio natural, puente similar.
- La vivienda tiene servicios inadecuados (Viviendas sin conexión a acueductos o tubería, o sin alcantarillado o pozo séptico).
- El hogar tiene una alta dependencia económica (Aquellos con más de 3 miembros por persona ocupado y que el jefe(a) del hogar hubiera aprobado como máximo dos años de educación primaria).
- En el hogar existen niños (as) que no asisten a la escuela (Aquellos con al menos un niño de seis a doce años de edad que no asiste a la escuela).
- El hogar se encuentra en un estado de hacinamiento crítico (Aquellos con más de tres personas en promedio por cuarto utilizado para dormir).

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda, 2010, se presentan indicadores sobre pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas.

TABLA S-47: POBREZA POR NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS

PARROQUIA	POBREZA POR NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI) Porcentaje (n/N) *100	N. De Personas Pobres Población Total	Población Total
Zamora	35,0%	4,692	13.387
Cumbaratza	74,9%	3,307	4.416

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En los datos obtenidos del INEC, se pudo observar que el porcentaje de pobreza por necesidades básicas insatisfechas es mayor en Cumbaratza con un 76,1%, en comparación con Zamora que tiene un 36,6%.

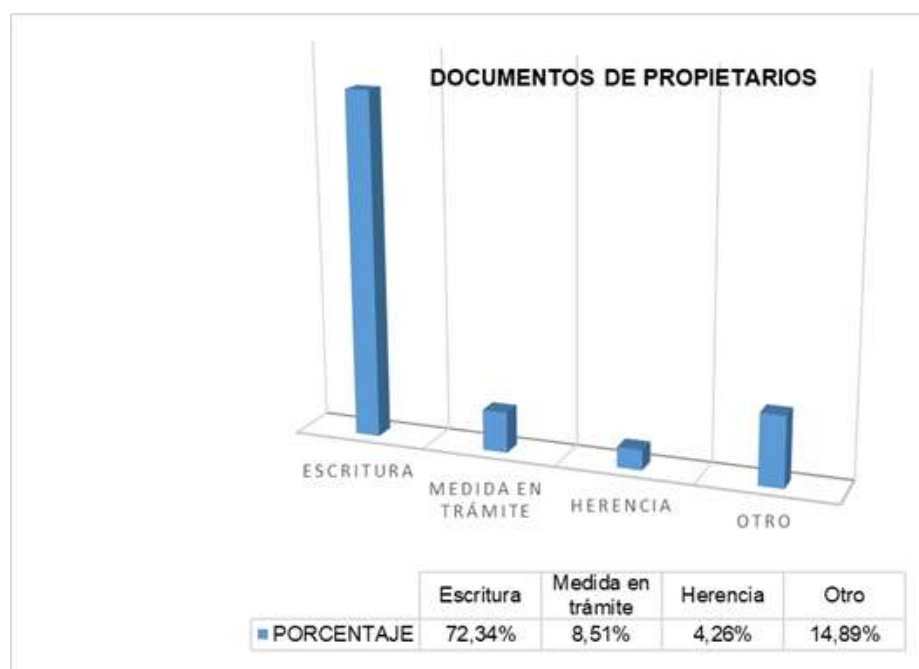
4.3.4.7 Estado de legalización de las comunidades y predios

Como parte del levantamiento de información durante la fase de campo, se realizaron entrevistas con los dirigentes de las localidades que forman parte del área de influencia social directa, para conocer entre otros temas, la situación legal de dichas poblaciones. Según lo manifestado por los dirigentes, los barrios y/o comunidades se encuentran reconocidos por los GADs cantonal y parroquial, lo que les permite acceder a las obras y servicios por parte de las autoridades.

Dentro de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Zamora y de la parroquia Cumbaratza, los barrios identificados en el levantamiento de campo se encuentran incluidos como asentamientos poblacionales reconocidos y pertenecientes a dichas jurisdicciones territoriales. Es importante mencionar que los PDyOT se constituyen en documentos oficiales para la planificación y ordenamiento territorial de las distintas jurisdicciones político - administrativas del país por lo que, los barrios y comunidades incluidos en dichos documentos tienen el reconocimiento de las autoridades seccionales.

En lo que tiene que ver con la legalidad de los predios de las comunidades del área de influencia directa, a través del levantamiento de las encuestas socioeconómicas se pudo establecer que en su mayoría los propietarios de dichos predios cuentan con escrituras, ya que el 72,34% de los propietarios entrevistados, manifestó contar con escrituras de sus predios, el 8,51% está tramitando sus escrituras, el 4,26% a heredado tierras y el 14,89% otros documentos de propiedad o posesión.

FIGURA S-18: DOCUMENTOS PROPIETARIOS



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.8 Infraestructura física

Al hablar de infraestructura comunitaria nos referimos a las obras materiales, entendidas como el capital físico, que ha sido construido con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las comunidades y que, poco a poco hacen de estas, centros poblados en el estricto sentido de la palabra.

Muchas veces la existencia de infraestructura comunitaria nos puede dar una idea de cómo está la gestión de la comunidad a nivel cantonal y por lo tanto de su nivel interno de organización.

4.3.4.8.1 Infraestructura vial existente

La viabilidad del cantón Zamora, de conformidad a su importancia y jerarquía está representada por tres tipos de vías: de primer orden, segundo orden y tercer orden; siendo la preponderante las vías de segundo orden, con 271,89 kilómetros, representando el 62,28% del total de vías del cantón.²¹

En el PDOT del cantón Zamora se menciona que la cabecera cantonal tiene el mayor número de kilómetros de vías, tanto asphaltadas, adoquinadas y lastradas, mientras que la parroquia Cumbaratza cuenta con vías afirmadas, adoquinadas y asphaltadas. A continuación, se detalla el tipo de vías existentes en las parroquias del área de influencia.

TABLA S-48: VÍAS POR CAPA DE RODADURA

Parroquia	Lastrada/km	Adoquín/km	Asfalto/km	Pavimento/km
Zamora	33.34	15.16	10.17	8.69
Cumbaratza	59.63	0.96	16.80	0

Fuente: PDOT Zamora, 2019-2023

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El cantón Zamora presenta mayor porcentaje de vías intervenidas a nivel de pavimento flexible 65,25 km, en este valor se incluye la red vial estatal, seguida por el cantón Palanda con 51,57 km debido al paso del IV Eje Vial de manera transversal a este cantón.

Según la información del PDOT, las vías de la parroquia se encuentran en estado regular, la longitud vial es de 1.197,33 km. Además, tiene una superficie vial de 1.184,07 km².

El trazado de la línea de transmisión Desiltanisagua-Cumbaratza en su totalidad se encuentra paralelo al eje vial E45 de la troncal amazónica, misma que atraviesa las parroquias del área de influencia y los barrios que forman parte del área de influencia directa de la línea. Las calles existentes dentro de los barrios son asphaltadas, adoquinadas y para acceder a la zona específica del trazado de la línea son lastradas. Los asentamientos poblacionales se encuentran a una distancia aproximada de 300 y 1500 metros del trazado según la ruta que va tomando la línea.

Los principales medios de transporte que utilizan los habitantes de los barrios de las parroquias Zamora y Cumbaratza, por donde se encuentra el trazado de la línea de transmisión son las cooperativas de transporte interprovincial, intracantonal, intraparroquiales, mismas que circulan por la vía E45, además la cooperativa urbana Las

²¹ Ibid. 3

Orquídeas que recorre la ciudad de Zamora y tiene una ruta hacia Cumbaratza. Otros medios de transporte usados son las camionetas de alquiler, taxis y los vehículos particulares de los pobladores.

4.3.4.8.2 Infraestructura comunitaria

Los establecimientos educativos existentes en el área de estudio son la Escuela de educación básica María Montessori, Colegio Anexo UE San Francisco y Escuela de Educación General Básica Bracamoros ubicadas en la parroquia Zamora; mientras que en la parroquia Cumbaratza se encuentran la Escuela de Educación General Básica Manuel Quiroga y la Escuela de Educación General Básica Rio Cenepa.

Las instituciones de salud existentes en el área de estudio son: Centro de Salud Cumbaratza, Puesto de Salud El Limón, Hospital General Julius Doepfner y el Centro de Salud Tipo A Zamora.

A continuación, se presenta una tabla con la infraestructura comunitaria de cada uno de los barrios que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

TABLA S-49: INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Parroquia	Comunidad	Tipo	Infraestructura disponible	Este	Norte
El Limón	El Limón	Comunitario	Casa Comunal		
		Deportivo	Cancha	725813	9550981
		Salud	Puesto de Salud	725817	9551015
		Religioso	Capilla Católica	725881	9551065
		Servicio	Tanques Agua	725149	9549933
		Recreativo	Parque Central	725803	9550987
Zamora	Remolino	Comunitario	Casa comunal	726237	9550623
			Puente carrozable	766250	9550599
		Educativo	Escuela EGB María Montessori	726178	9550753
		Deportivo	Cancha cubierta	767250	9550599
Zamora	Benjamín Carrión	Comunitario	Conservatorio de música	-	-
			Tanques de agua	727363	9550969
		Educativo	Unidad Educativa 12 de febrero	727880	9550760
Zamora	La colina	Deportivo	Cancha deportiva	728195	9551358
Zamora	La Chacra	Deportivo	Cancha deportiva	729085	9551524
Zamora	Tunantza	Educativo	Escuela EGB Bracamoros	730642	9552200
		Deportivo	Cancha Cubierta	730839	9552129
		Religioso	Iglesia católica	730202	9552099
		Servicio	Mantenimiento maquinaria MTOP	730005	9551923
		Militar	Brigada de selva 62 Zamora	729721	9551659
Zamora	Yaguarsongo	Comunitario	Casa Comunal	726477	9550557
			Puente	726623	9550440
		Educativo	Extensión UE San Francisco	726397	9550603
		Deportivo	Cancha Cubierta	726477	9550557
Zamora	Santa Rosa	Deportivo	Cancha deportiva	732735	9554044
Cumbaratza	La Pista	Servicio	Pista Aérea Cumbaratza	734322	9555255
			Estación de servicio(gasolinera)	733852	9555074
		Recreativo	Hostería Soroma	733335	9554823
Cumbaratza	San Francisco	Educativo	Escuela EGB Manuel Quiroga	735674	9557173
		Religioso	Iglesia San Francisco	734901	9557387

Parroquia	Comunidad	Tipo	Infraestructura disponible	Este	Norte
		Recreativo	Canchas, asadero y Bar Patric	735733	9557159

Fuente: Trabajo de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.8.3 Servicios básicos

Una de las condiciones principales para medir el desarrollo de los pueblos es el acceso a los servicios considerados básicos. Estos servicios juegan un papel preponderante en las condiciones de vida de la población, tanto en lo que tiene que ver con responder a sus necesidades primarias, como el saneamiento ambiental general de la vivienda.

Se entiende por servicios básicos sociales, lo referente a las entidades públicas y privadas encargadas de prestar los servicios en: agua potable, alcantarillado, recolección de basura y energía eléctrica.

4.3.4.8.4 Abastecimiento de agua

Las principales fuentes de abastecimiento de agua en las parroquias que forman parte del área de estudio según los datos del censo 2010 lo constituyen la red pública y los ríos, vertientes o acequias. Se debe mencionar que la realidad de las dos parroquias es distinta, ya que en Zamora la mayoría de la población obtiene el agua a través de red pública (91,09%), mientras que en Cumbaratza solo el 67,76% posee este servicio. En la siguiente tabla se presenta la información referente a la procedencia del agua recibida en las viviendas, según los datos del censo del INEC 2010.

Como se mencionó en la parroquia Zamora el 91,09% de las viviendas cuentan con el servicio de agua conectado a red pública. Existe menor cobertura de este servicio en la periferia urbana debido a la topografía y ubicación de las viviendas en pendientes y por encontrarse alejadas del área urbana.

TABLA S-50: ABASTECIMIENTO DE AGUA

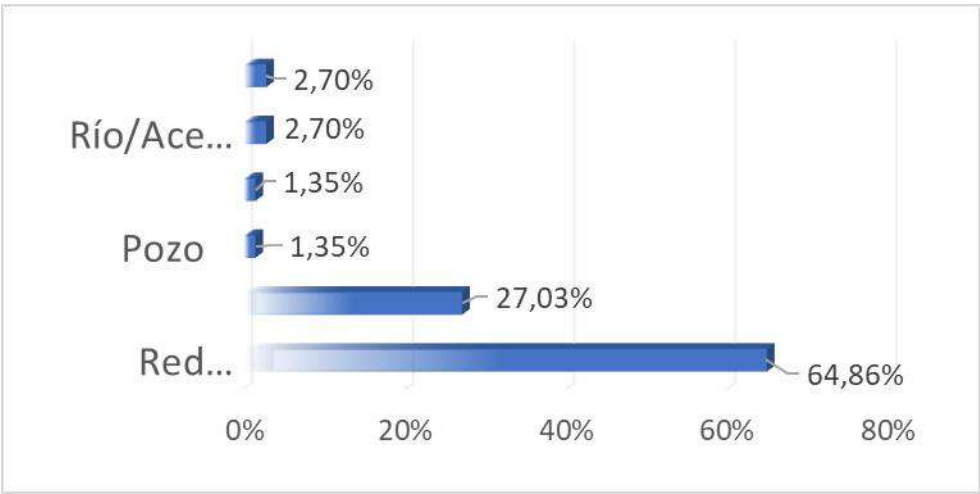
Procedencia del agua	Porcentajes por parroquias	
	Zamora	Cumbaratza
De red publica	91,09%	67,76%
De pozo	0,99%	4,69%
De rio, vertiente, acequia o canal	7,55%	25,77%
Otra (agua lluvia o albarrada)	0,37%	1,78%

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En cuanto al abastecimiento de agua de los hogares encuestados, 64,86% de los mismos cuenta con servicio de red pública, seguido de los hogares que se abastecen de agua a través de agua entubada y de los que se abastecen a través de río, acequia u otros medios. La siguiente Figura se describe las principales fuentes de abastecimiento de agua en el área de estudio.

FIGURA S-19: ABASTECIMIENTO DE AGUA



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.8.5 Abastecimiento de Energía

El servicio de energía eléctrica es uno de los servicios públicos que presenta mayor cobertura dentro de las parroquias del área de estudio, en Zamora la cobertura llega al 98,70% y en Cumbaratza al 88,38%. En el caso de Cumbaratza existe un 10,50% que no cuenta con el servicio, además existe algunas deficiencias en el servicio sobre todo en el sector rural.

En la siguiente tabla se describe la información sobre el abastecimiento de energía en las parroquias según los datos del censo 2010.

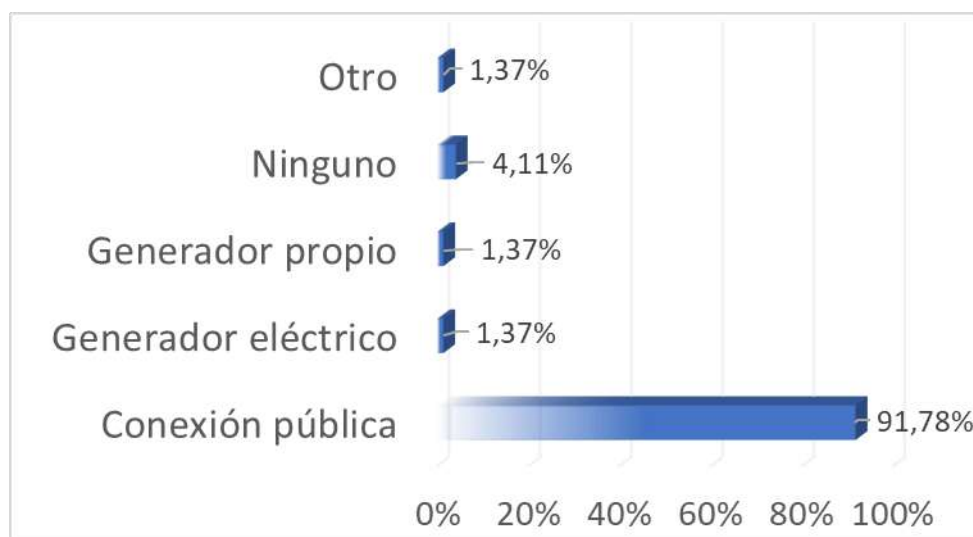
TABLA S-51: ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA

Abastecimiento de energía	Porcentajes por parroquias	
	Zamora	Cumbaratza
Red de empresa eléctrica de servicio publico	98,70%	88,38%
Panel Solar	0,03%	0,09%
Generador de luz (planta eléctrica)	0,06%	-
Otro	0,03%	1,03%
No tiene	1,18%	10,50%

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG2021

En el área de estudio, respecto al abastecimiento de energía la mayoría de hogares cuentan con conexión publica, con un total de 91,78%, mientras el 4,11% de los hogares no cuentan con este servicio, y el resto posee otras fuentes de abastecimiento.

FIGURA S-20: ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.8.6 Alcantarillado

En el PDOT del cantón Zamora se menciona que el alcantarillado de la cabecera cantonal es de tipo combinado y abarca el 88,03% de cobertura a nivel parroquial, sin embargo, este ha cumplido en su mayoría su vida útil por lo que en la actualidad se está llevando a cabo los estudios del Plan Maestro de alcantarillado sanitario y pluvial para la ciudad de Zamora. No existe planta de tratamiento de aguas residuales que se generan en la ciudad por lo que las aguas son evacuadas al río Zamora.

En Cumbaratza cuentan con red de alcantarillado, sobre todo el centro poblado y partes de la periferia; este sistema es combinado y las descargas se las realiza directamente al río Zamora sin ningún tratamiento.

A continuación, se presenta la información referente al mecanismo de eliminación de excretas en las parroquias del área de estudio según el censo del 2010.

TABLA S-52: ELIMINACIÓN DE EXCRETAS

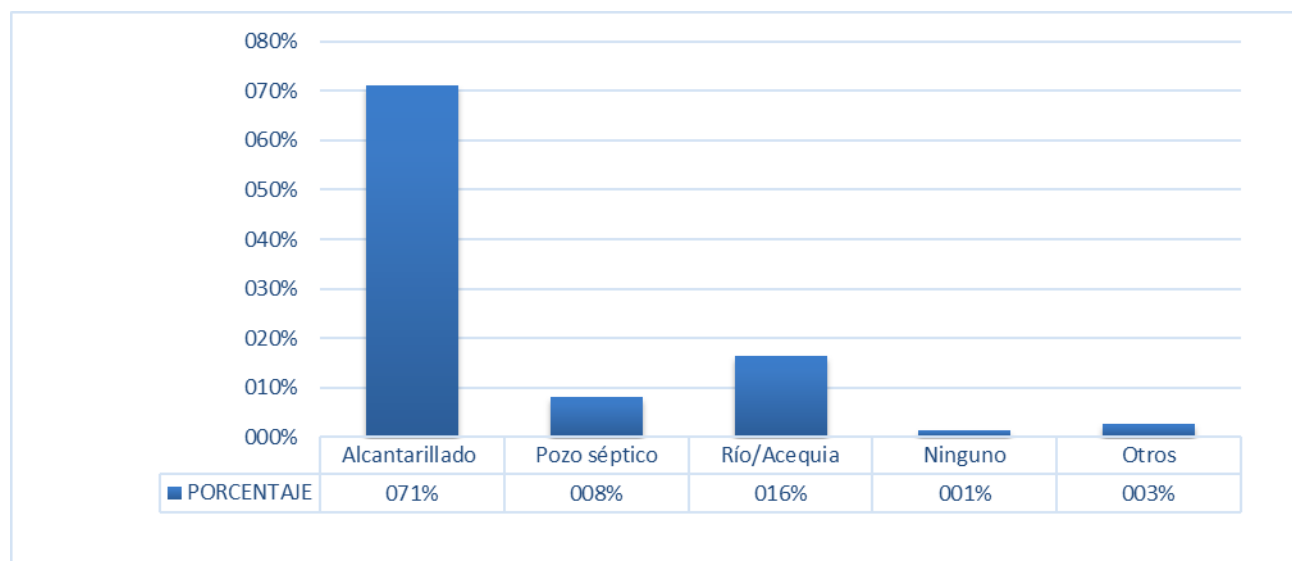
Tipo de servicio higiénico	Porcentajes por parroquias	
	Zamora	Cumbaratza
Conectado a red pública de alcantarillado	88,03%	51,64%
Conectado a pozo séptico	1,49%	3,66%
Conectado a pozo ciego	0,15%	1,59%
Con descarga directa a río, lago o quebrada	7,33%	25,59%
Letrina	0,34%	2,34%
No tiene	2,66%	15,18%

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Los hogares del área de estudio que fueron encuestados, en un número importante cuentan con servicio de alcantarillado, representado por el 71,23% de los hogares; le

siguen los hogares que realizan las descargas directo a ríos o acequias con el 16,44, el 8,22 cuenta con pozo séptico, el 2,74% lo hace por otros medios y el 1,37% no cuenta con este servicio.

FIGURA S-21 ELIMINACIÓN AGUAS SERVIDAS



Fuente: Trabajo de campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.8.7 Eliminación de residuos sólidos

La cobertura de recolección de desechos sólidos en la parroquia Zamora abarca el 94,18%, mientras que en la parroquia Cumbaratza abarca el 71,13%. En la siguiente tabla se presenta los datos de las formas de eliminación de los residuos sólidos en las parroquias del área de estudio.

TABLA S-53: ELIMINACIÓN DE BASURA

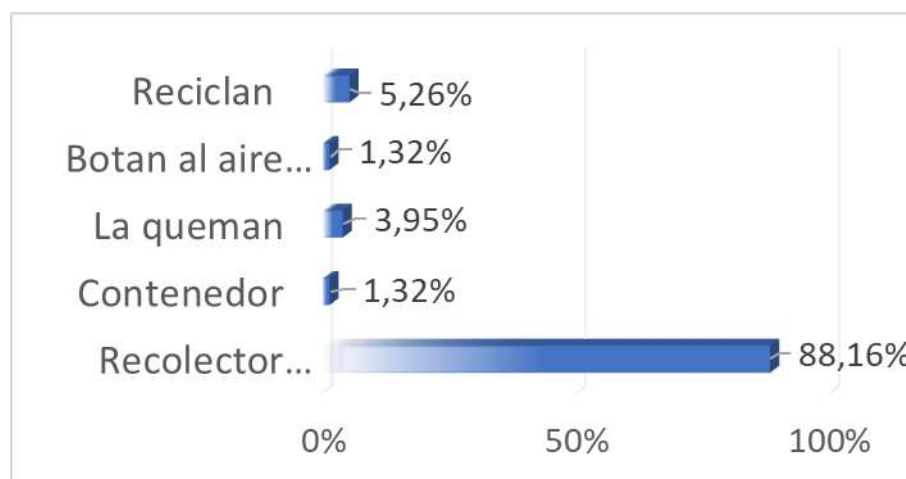
Tipo de servicio higiénico	Porcentajes por parroquias	
	Zamora	Cumbaratza
Por carro recolector	70,35%	50,09%
La arrojan en terreno baldío o quebrada	8,10%	8,75%
La queman	14,87%	31,88%
La Entierran	3,82%	4,91%
La arrojan al río, acequia o canal	1,70%	2,95%
De otra forma	1,15%	1,43%

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Fuente: INEC 2010

En cuanto a la eliminación de residuos sólidos en el área de estudio, la mayoría de los hogares cuentan con el servicio de recolección por parte de los municipios de los cantones. El 88,16% de los hogares cuenta con recolección de basura; el 5,26% la reciclan y el 3,95% la queman.

FIGURA S-22: ELIMINACIÓN RESIDUOS SÓLIDOS



Fuente: Levantamiento de campo, noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.9 Actividades productivas

En el cantón Zamora principal actividad a la que se dedica la población es la que tiene que ver con la rama de la administración pública y defensa con el 30% de la población ocupada, el comercio por mayor y menor es la segunda actividad en importancia.

Las actividades productivas en la parroquia Zamora, de la información que proporciona el censo del INEC 2010, nos indica que, de la población económicamente activa, la mayoría se dedica a actividades de la administración pública y defensa, representando el 26,10%, seguidas por las actividades de comercio al por mayor y menor con el 12,32% y las actividades de enseñanza con el 10,50%. Los datos del censo nos muestran que en la parroquia la mayor parte de la población económicamente activa se encuentra en el sector terciario de la economía.

En el caso de la parroquia Cumbartza a diferencia de la parroquia Zamora la mayoría de la población ocupada se encuentra inmersa en el sector primario de la economía, además del sector secundario y terciario, siendo las principales actividades a las que se dedica la población las siguientes: la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, representadas por el 34,9% de la PEA ocupada; le siguen las actividades del comercio al por mayor y menor con el 9,80% y en tercer lugar la construcción con el 8,85%.

En el área de estudio, los datos obtenidos de las encuestas nos indican que la mayoría de la población tiene como principales actividades productivas, el trabajo en empresas tanto publicas como privadas, constituyendo estas, las principales fuentes de ingresos, representando el 45,83% de los hogares encuestados, seguido de los ingresos por remesas, con el 26,4%, el comercio con el 20,83% y el 6,94% de las actividades agropecuarias.

4.3.4.9.1 Tenencia y uso de la tierra

En el cantón Zamora, en las actividades agrícolas, los principales productos que se cultivan son la caña de azúcar, plátano, cacao, papaya, café, maíz suave y naranja; la

mayor parte de estos cultivos se encuentran poco tecnificados lo que genera poca industrialización y costos elevados de producción.

En el cantón Zamora según lo determina el estudio de la memoria técnica elaborada por el MAGAP, existen aproximadamente 24.860 has de pastizales, siendo la gran mayoría de estos puros, es decir, que no forman mosaicos. El mosaico de pasto cubre aproximadamente 140 has, son pastizales mezclados con pequeñas parcelas de cultivos de caña de azúcar, cacao, naranja y maracuyá, situadas al este del cantón en la parroquia Cumbaratza.²²

En la cabecera cantonal los principales productos cultivados son el plátano, guineo, yuca, papaya, maíz, frejol, chonta, col, lechuga, naranja, mandarina, guayaba, guaba, limón dulce y caña.

En el PDyOT de la parroquia Cumbaratza se describe los principales cultivos de la zona, entre los que se encuentran, los pastizales, plátano, cacao, maíz duro, yuca, caña de azúcar y en menor cantidad la naranjilla, naranja y sandía.

En lo referente al cultivo de cacao, de acuerdo a la información proporcionada por el GAD parroquial de Cumbaratza, señala que al año 2020, se encuentra con alrededor de 30 productores que se dedican a este cultivo, con extensiones que van de 1 a 1,5 hectáreas de cacao bien establecido por productor lo que da un total de alrededor de 40 hectáreas de cultivo de cacao en toda la parroquia.²³

En el cantón Zamora los principales cultivos sembrados en las UPAS son la caña de azúcar, plátano y el cacao. A continuación, se presenta el número de hectáreas destinadas a cada cultivo.

TABLA S-54: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ZAMORA

Producción	Ha
Pastizales	24.860
Mosaico de pasto	140
Caña de Azucar	40
Plátano	37
Cacao	29

Fuente: PDyOT Zamora

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia Cumbaratza, los principales productos cultivados son: aguacate, cacao, caña de azúcar, hortalizas, maíz duro, naranja, naranjilla, plátano, sandía, yuca, pastizales. A continuación, se presenta el número de hectáreas destinadas a cada cultivo.

TABLA S-55: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CUMBARATZA

Producción	Ha
Pastizales	6642.275
Plátano	13.7
Cacao	11.25
Maíz duro	5.5

²² Ibid. 3

²³ Ibid. 5

Producción	Ha
yuca	5
Naranja	2.4
Aguacate	2
Naranjilla	2
Caña de azúcar	1,8
Sandía	0.51
Hortalizas	0.125

Fuente: PDyOT Cumbaratza

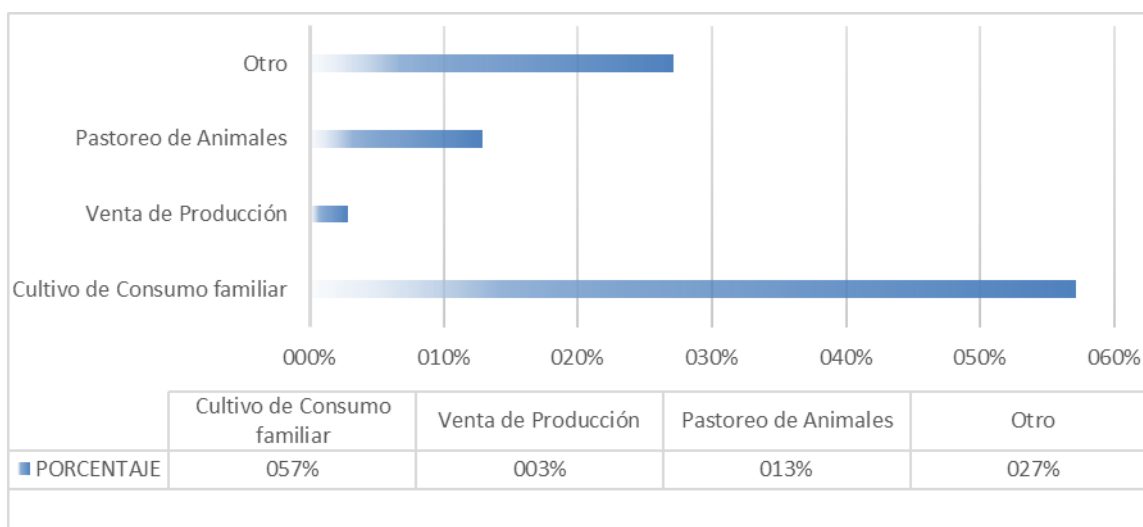
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En cuanto a la tenencia de la tierra en el área de estudio, de los datos que arrojan las encuestas, el 76,39% de los hogares poseen tierras mientras que el 23,61% no cuentan con las mismas.

A pesar de que las actividades agrícolas no constituyen la principal actividad generadora de ingresos dentro del área de estudio, es importante mencionar los principales productos que se cultivan en la zona, y estos son: la yuca, verde, maíz, árboles frutales, plátano y hortalizas que son en su mayoría utilizados para el auto consumo y la naranjilla y caña que son productos destinados a la venta, pero en un bajo porcentaje. La producción de las UPAS en el área de estudio en su mayoría para el consumo familiar y para otras actividades como el turismo y la conservación.

En la Figura a continuación se muestra los principales usos del suelo que dan a sus propiedades los habitantes del área de estudio.

FIGURA S-23: USO DE LA TIERRA



Fuente: Trabajo de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.9.2 Producción local

Como se mencionó anteriormente, en el acápite sobre tenencia y uso de la tierra, en el tema agrícola en el cantón Zamora existen cultivos permanentes, como café, caña de azúcar, cacao, plátano, además de cultivos de maíz y yuca. En Cumbaratza la

producción agrícola está basada en productos como la caña de azúcar, plátano, yuca, papa china, café y maíz que se producen en la mayoría de los barrios y sectores de la parroquia; además se cultiva árboles frutales y hortalizas en menor cantidad.

Respecto a las actividades ganaderas, la producción bovina es la más extensa en el cantón Zamora, sobre todo en la producción de leche, con una producción entre los 6 y 12 litros/vaca al día. En la parroquia Zamora existen 23 bovinos y 2 productores, mientras que en Cumbaratza 2.929 bovinos y 202 productores.²⁴

En el cantón Zamora existe también una importante producción piscícola, especialmente de tilapia, producción que se ha vuelto en un eje principal de la economía del cantón. Según la información del PDyOT parroquial las granjas piscícolas pueden alcanzar una capacidad instalada de 42.000 peces y la producción es comercializada en los mercados de Loja, Yantzaza y Zamora.

Otra de las actividades productivas locales es la crianza de cerdos, que en su mayoría se la realiza de manera tradicional. En el plan de ordenamiento territorial se menciona que en las parroquias de Zamora y Cumbaratza existe una producción de 18 y 198 porcinos respectivamente.

En las parroquias del área de influencia existe también producción avícola, sobre todo en Cumbaratza, en la que existe una producción de 630 pollos, mientras que en Zamora es bastante reducida, con una producción de 60.

En el cantón además existe otras actividades productivas, como el comercio que a nivel cantonal representa el 9,53%, y en la cabecera cantonal el 12,32%. El turismo tiene una importante presencia en el cantón, con varias cascadas y como atractivos principales el Parque nacional Podocarpus y el Bosque protector Corazón de Oro.

La minería constituye una actividad con una presencia importante dentro del cantón, con presencia de yacimientos de oro, como por ejemplo en las minas de Nambija, San Luis, Guadalupe, San Carlos de las Minas.

4.3.4.9.3 Empleo

Las principales actividades a las que se dedican la mayor parte de la población de la parroquia Zamora están dentro de la rama de actividad correspondiente a las actividades de administración pública y defensa; seguida por actividades de comercio al por mayor y menor como se observa en la siguiente tabla.

TABLA S-56: OCUPACIÓN POR RAMA DE ACTIVIDAD PARROQUIA ZAMORA

Rama de actividad	Casos	Porcentaje
Agricultura ganadería silvicultura y pesca	357	5,84
Explotación de minas y canteras	76	1,24
Industrias manufactureras	279	4,57
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	10	0,16
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	25	0,41
Construcción	599	9,80
Comercio al por mayor y menor	753	12,32
Transporte y almacenamiento	228	3,73
Actividades de alojamiento y servicios de comida	230	3,76

²⁴ Ibid. 5

Rama de actividad	Casos	Porcentaje
Información y comunicación	73	1,19
Actividades financieras y de seguros	71	1,16
Actividades inmobiliarias	8	0,13
Actividades profesionales, científicas y técnicas	89	1,46
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	74	1,21
Administración pública y defensa	1,595	26,10
Enseñanza	642	10,51
Actividades de la atención de la salud humana	181	2,96
Artes, entretenimiento y recreación	57	0,93
Otras actividades de servicios	120	1,96
Actividades de los hogares como empleadores	128	2,09
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	4	0,07
No declarado	314	5,14
Trabajador nuevo	197	3,22
Total	6.110	100

Fuente: Censo de población y Vivienda, 2010

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021.

Se puede observar que el 26,10% se dedica a las actividades del sector terciario de la economía en mayor medida.

TABLA S-57: OCUPACIÓN POR RAMA DE ACTIVIDAD PARROQUIA CUMBARATZA

Rama de actividad	Casos	Porcentaje
Agricultura ganadería silvicultura y pesca	553	34,96
Explotación de minas y canteras	71	4,49
Industrias manufactureras	76	4,80
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2	0,13
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	3	0,19
Construcción	140	8,85
Comercio al por mayor y menor	155	9,80
Transporte y almacenamiento	34	2,15
Actividades de alojamiento y servicios de comida	66	4,17
Información y comunicación	3	0,19
Actividades financieras y de seguros	7	0,44
Actividades profesionales, científicas y técnicas	9	0,57
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	11	0,70
Administración pública y defensa	125	7,90
Enseñanza	100	6,32
Actividades de la atención de la salud humana	14	0,88
Artes, entretenimiento y recreación	7	0,44
Otras actividades de servicios	8	0,51
Actividades de los hogares como empleadores	38	2,40
No declarado	110	6,95
Trabajador nuevo	50	3,16
Total	1.582	100

Fuente: Censo de población y Vivienda, 2010

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021.

En la parroquia Cumbaratza la mayoría de la población se dedica a las actividades de Agricultura ganadería, silvicultura y pesca; comercio al por mayor y menor y construcción, con porcentajes del 34,96%, 9,80% y 8,85% respectivamente. En la parroquia la mayor parte de la población está inmersa en el sector primario de la economía.

En las encuestas realizadas en los hogares del área de estudio, se registra que el servicio público, los empleados privados y el comercio son las principales ocupaciones de la población. Se puede observar también un importante porcentaje de estudiantes lo cual se asocia con la cantidad de población joven identificada en el área.

4.3.4.10 Transporte

4.3.4.10.1 Acceso y tipo de transporte en la zona del proyecto, obra o actividad

El PDyOT del cantón Zamora menciona que el mismo tiene como red vial principal el eje vial estatal E50 y E45, que atraviesa el cantón en una longitud de 69,63 km y conecta al este con el cantón Loja y al oeste con el cantón Centinela del Condor permitiendo movilidad hacia la región Sierra y Oriente y a cualquier parte del país. Las parroquias Cumbaratza, Zamora y Timbara se encuentran servidas por el eje vial E 45. Las parroquias de Zamora y Cumbaratza tienen una longitud vial de 104.36 km y 66,99 km respectivamente.

La distancia geográfica desde la cabecera cantonal hacia las distintas parroquias rurales, muestra el grado de accesibilidad hacia el cantón donde se encuentran las diferentes instituciones públicas y privadas, para generación y gestión de recursos y obras.²⁵

En el PDyOT cantonal se menciona que existe varios modos de transporte; posee tres líneas de autobuses para el transporte Inter cantonal, una línea para el transporte urbano, una línea para el transporte estudiantil y una línea de servicio de taxis, que facilitan el recorrido dentro de la ciudad y provincia. El cantón cuenta con tres empresas de transporte, una urbana y dos Inter cantonales; compañías de transporte escolar, cooperativas de taxis, transporte de carga y seis empresas de transporte Inter cantonal e interprovincial.

La parroquia Cumbaratza cuenta con un sistema vial, que permite la movilidad y conectividad entre los diferentes barrios y comunidades; así como, cantones vecinos como Centinela del Condor, Yantzaza, El Pangui, a través de la troncal amazónica, eje E45 permitiendo de esta manera a la población realizar diferentes actividades económicas, sociales, culturales y administrativas.²⁶

En la parroquia existe diferentes cooperativas de transporte que brindan sus servicios sobre todo por la troncal amazónica. En la tabla a continuación se describe las cooperativas de transporte existentes.

²⁵ Ibid. 3

²⁶ Ibid. 5

TABLA S-58: MEDIOS DE TRANSPORTE PARROQUIA CUMBARATZA

Transporte	Nombre de unidades	Lugar de recorrido	Horario
Transporte interprovincial	Cooperativas de transportes Loja	Recorrido por la troncal amazónica	De 01:00 a 23:45
	Cooperativa de transportes Nambija		
	Cooperativa Unión Cariamanga		
	Cooperativa Unión Yantzaza		
	Cooperativa Viajeros		
	Cooperativa transporte Sucúa		
Transporte Inter cantonal	Cooperativa de transporte Zamora	Recorrido por la troncal amazónica	De 3:00 a 18:45
Transporte intraparroquial	Cooperativa de transporte Zamora	Zamora-Guaguayme Bajo-Guaguayme Alto	6:00-14:00-19:00
	Cooperativa de transporte Nambija (ranchera)	Zamora -Nambija	7:00-13:00
	Bus urbano Las Orquídeas	Zamora-San Francisco de la Quebrada Cumbaratza	6:00-7:00-11:40-13:00-14:00-17:00
	Servicio de ranchera Zamora	Zamora-Namirez Alto	7:00-15:00
Transporte Local	Coop. Camionetas Godoy Jiménez	Todos los Barrios	6:00 a 22:00
	Coop. Camionetas Napintza		
	Coop. Camionetas Martha Álvarez		

Fuente: PDyOT parroquia Cumbaratza 2019-2023

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021.

4.3.4.11 Campo Socio – institucional

La presente sección, busca identificar los actores sociales, a nivel de autoridades locales como comunitarios, además se investigó su posición y percepción frente al desarrollo del proyecto.

La secretaria nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), en 2010 determino el establecimiento de nueve zonas de planificación para la organización administrativa de las entidades y organismos del ejecutivo en los territorios. Junto con ello se dispuso la creación de una sede administrativa de SENPLADES en cada zona de planificación, excepto en la zona 9 del Distrito Metropolitano de Quito cuya administración corresponde al nivel central.

De acuerdo a las zonas de planificación, las parroquias Zamora y Cumbaratza, en las que se encuentra el área de estudio corresponden a la provincia de Zamora Chinchipe, Zona 7.

En términos político-administrativos, la instancia básica de organización en el área de influencia es el Gobierno provincial de Zamora Chinchipe, seguido por el Gobierno Municipal del cantón Zamora, así también el gobierno parroquial de Cumbaratza y la parroquia Zamora que es la cabecera cantonal.

A continuación, se detallan las principales autoridades del área de estudio a nivel provincial, cantonal y parroquial.

TABLA S-59: AUTORIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Institución	Nombre	Cargo
GAD Provincial de Zamora Chinchipe	Kléver Jiménez	Prefecto
	Lady Huertas	Vice prefecto
Gobernador de Zamora	Emilio Absalón Campoverde	Gobernador
GAD Cantonal de Zamora	Víctor Manuel González	Alcalde
GAD Parroquial Cumbaratza	Toni Morocho Granda	Presidente
	Oswaldo Medina	Vicepresidente
	Luis Sánchez	Vocal principal
	Carlos Apolo	Vocal principal
	Luis Tello	Vocal principal
	Edison Yauripoma	Secretario

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021.

La siguiente Tabla detalla las autoridades de establecimientos educativos y de salud a los que acude la población de las comunidades del área de estudio.

TABLA S-60: AUTORIDADES DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y EDUCATIVOS

Establecimientos de Salud			
Comunidad /Parroquia	Establecimiento	Cargo	Nombre
Parroquia El Limón	Dispensario de Salud	Líder	Dr. Darwin Ordoñez
Parroquia Cumbaratza	Centro de Salud Tipo A	Líder	Dr. Hernán Donoso
Establecimientos educativos			
Comunidad/Parroquia	Establecimiento	Cargo	Nombre
Parroquia Zamora Barrio Remolino	Escuela de Educación Básica María Montessori	Líder Educativa	Lic. Gloria Cabrera
Parroquia Zamora Barrio Tunanza	Escuela de Educación Básica Bracamorros	Rectora	Lic. Rosa Capa
Parroquia Cumbaratza Barrio La Quebrada	Escuela de Educación General Básica Manuel Quiroga	Directora	Lic. Luz Toledo
Parroquia Cumbaratza	Escuela de educación Básica Río CENEPA	---	----

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021.

La organización comunitaria es el camino para que las personas se encaminen hacia la consecución de sus ideales comunes, en pro de un mejoramiento de su calidad de vida. Es un trabajo diario que requiere del esfuerzo y participación de todos quienes forman parte de un sector determinado. Si una comunidad se organiza para conseguir algún propósito, esa comunidad tiene más fuerza para lograrlo.

En la siguiente tabla se identifica a los representantes de las comunidades del área de estudio:

TABLA S-61: REPRESENTANTES DE LAS COMUNIDADES

Comunidad	Organización	Cargo	Nombre
Barrio Las Fragancias	Directiva Comunitaria	Presidente	Víctor Hugo Encarnación
		Vicepresidente	Jaqueline Añasco
		Secretario	Carmen Encarnación
		Presidente	Leonardo Moncayo
Barrio Limón	Directiva Comunitaria	Presidente	Leonardo Moncayo

Comunidad	Organización	Cargo	Nombre
Barrio El Remolino	Directiva Comunitaria	Secretario	Mariana Romero
		Presidente	Paulina Chalco
		Vicepresidenta	Víctor Oswaldo Valencia
		Tesorero	Stalin Calva
Barrio Benjamín Carrión	Directiva Comunitaria	Presidente	Raúl Morales
		Vicepresidente	Luis Taco
		Secretaria	Mireya Muñoz
		Tesorero	José Márquez
Barrio Colinas	Directiva Comunitaria	Presidente	Líder Ochoa
		Vicepresidente	Julio Sigcho
		Secretaria	Margot Llaguana
		Tesorero	Elsa Namicela
Barrio La Chacra	Directiva Comunitaria	Presidente	Xavier Cabrera
		Vicepresidente	Zoila Guano
		Secretaria	Carmen Loja
		Tesorero	Emma Quezada
Barrio Tunanza	Directiva Comunitaria	Presidente	Miguel Samaniego
		Vicepresidente	Ángel Márquez
		Secretaria	Imelda De Jupan
		Tesorero	Wilfrido Montaña
Barrio Yaguarzongo	Directiva Comunitaria	Presidente	Julio Loaiza
		Vicepresidente	Manuel Pulla
		Secretaria	Srta. Galarza
		Tesorero	Mercy Moreno
Barrio Pio Jaramillo	Directiva Comunitaria	Presidente	Miguel Samaniego
		Vicepresidente	Ramiro Soto
		Secretaria	Cecilia Salinas
		Tesorero	Luis Maldonado
Barrio Santa Rosa	Directiva Comunitaria	Presidente	Mirian Barberan
		Vicepresidente	Nube González
		Secretaria	Xabier Sánchez
		Tesorero	Nancy Jiménez
Barrio San Francisco	No existe directiva formal		
Barrio reina del Carmen	No existe directiva formal		

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021.

A continuación, se describe la posición frente al proyecto de algunos de los actores más representativos y que están en relación directa con el proyecto.

TABLA S-62: PERCEPCIÓN ACTORES SOCIALES FRENTE AL PROYECTO

Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/Comunidad	Percepción	Conflicto
Víctor Hugo Encarnación	Presidente	Barrio Las Fragancias	Mientras no exista afectación a las fincas no existirá problema, puede generar trabajo	Puede existir afectación a los predios por franja de servidumbre
Leonardo Moncayo	Presidente	Barrio El Limón	Se debería	No hacen nada por

Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/Comunidad	Percepción	Conflicto
			tomar mejoras a los sitios de áreas de influencia, podría mejorar la conexión eléctrica.	las áreas de influencia
Víctor Oswaldo Valencia	Vicepresidente	Barrio El Remolino	No hay ventaja para el barrio	No deja beneficio a la comunidad
Luis Taco	Vicepresidente	Barrio Benjamín Carrión	Es una mejora y si existe compromiso que cumplan con el barrio con ayuda social	Que no se cumpla los compromisos
Alberto Quezada	Exdirectivo barrila	Barrio Colinas	Está bien no tienen problema	No hay alumbrado en la zona
Xavier Cabrera	Presidente	Barrio La Chacra	Puede existir empleo	No hay ventaja para el barrio
Miguel Samaniego	Presidente	Barrio Tunanzza	Mientras realicen estudios serios y ventajas y desventajas sea bueno para la comunidad con desarrollo armónico.	Que no pase por comunidades pobladas
Mercy Moreno	Tesorera	Barrio Yaguarzongo	Para el barrio no existe ningún beneficio, ya que son torres de alta tensión	Riesgo por electrocutarse
Miguel Tello	Presidente	Barrio Pio Jaramillo	Todos lo que sea bueno para la comunidad por adelanto	Tienen radiación y afecta a la salud
Mirian Barberan	Presidenta	Barrio Santa Rosa	¿Qué ventaja tendría para el barrio?	Puede existir contaminación por trabajos
Víctor Ordoñez	Morador	Barrio reina del Cisne	-	-
Antonio Jiménez	Ex vicepresidente	Barrio San Francisco	Si deja algún recurso a la comunidad puede ser beneficioso	Afectaría predios por franja de servidumbre
Edison Yauripoma	Secretario	GAD Parroquial Cumbaratza	Son proyectos buenos eh innovadores para que	No existe conflicto

Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/Comunidad	Percepción	Conflicto
			llegue a más sectores la luz eléctrica, es bueno para la producción, negocios, agrícolas	

Elaboración: ABSEG CÍA. LTDA., 2021.

4.3.4.12 Percepción del proyecto

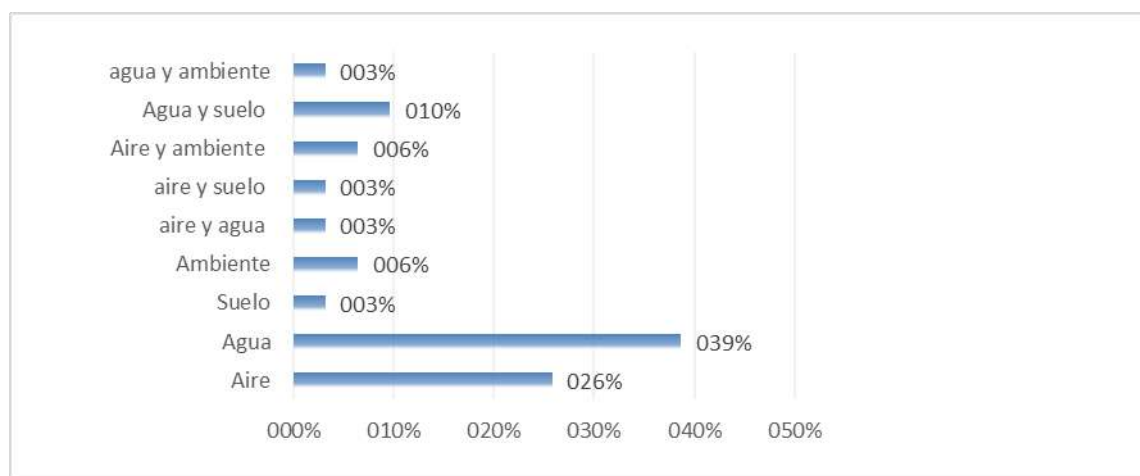
Durante el trabajo de campo y mediante la aplicación de las encuestas en los hogares de las comunidades del área de estudio, se recopiló la percepción de la población respecto a: situación ambiental de la zona, conocimiento del proyecto; si estarían de acuerdo o no con el proyecto y los posibles problemas o beneficios que el proyecto puede generar en las comunidades.

4.3.4.12.1 Percepción Ambiental

Esta sección tiene como objetivo identificar la percepción de la población en relación a: contaminación de los recursos naturales en el área, recurso que se percibe es el más contaminado, causa de contaminación y que factor es el contaminante.

Respecto a la percepción, sobre la situación ambiental actual, se le pregunto población que se encuentra en el trayecto de la L/T si cree que existe contaminación en el sector, a lo que el 45,67% de la población encuestada respondió afirmativamente; de esta la mayoría afirmó que el aire y los cuerpos de agua son los recursos más afectados.

FIGURA S-24: PERCEPCIÓN CONTAMINACIÓN AMBIENTAL



Fuente: Trabajo de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.4.12.2 Percepción sobre el proyecto

Al aplicar las encuestas en los hogares se identificó la percepción de la población del área de estudio respecto a: conocimiento del proyecto, si estarían o no de acuerdo con

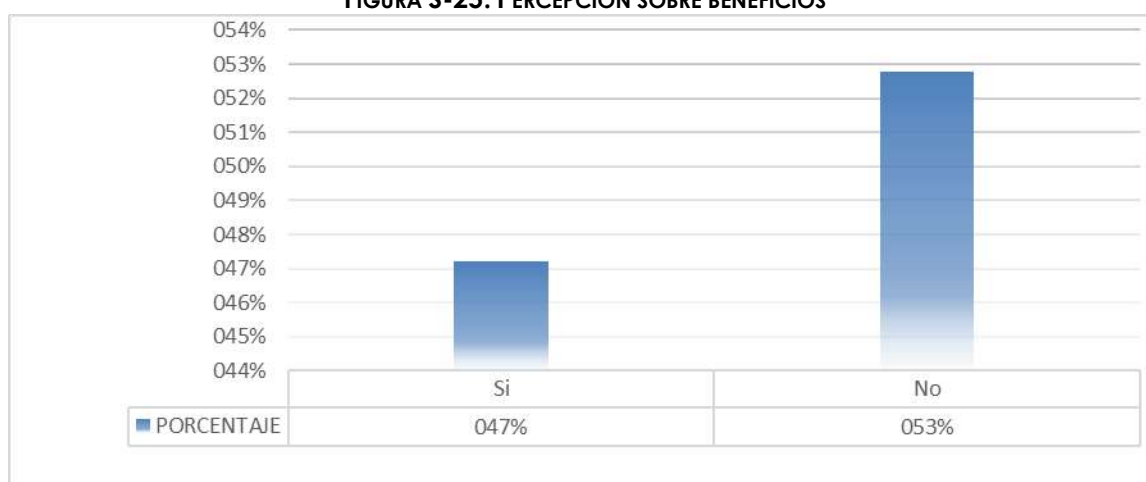
el proyecto y los posibles problemas o beneficios que el proyecto puede generar en la zona.

De acuerdo con las encuestas realizadas el 30,56% de las personas encuestadas se encuentra al tanto del desarrollo del proyecto, mientras que el 69,44% no tiene conocimiento.

La mayor parte de la población entrevistada está de acuerdo con que se realice el proyecto con un porcentaje del 56,94%, mientras que el 26,4% no está de acuerdo y el 16,7% no responde.

Frente a la pregunta ¿Considera que la construcción de la línea de transmisión en la zona será beneficioso para las comunidades o poblaciones del sector? el 47,22% respondió que sí, sobre todo porque manifiestan que se generara empleo.

FIGURA S-25: PERCEPCIÓN SOBRE BENEFICIOS



Fuente: Trabajo de campo, noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Al preguntar ¿Considera que la construcción de la línea de transmisión en la zona será perjudicial para las comunidades o población del sector? el 59,72% considera que sería perjudicial, porque podría generar conflictos comunitarios, sobre todo con los dueños de los predios.

Turismo

La provincia de Zamora Chinchipe y principalmente el cantón Zamora es uno de los centros turísticos del oriente ecuatoriano ya que cuenta con importantes atractivos turísticos como el Parque Nacional Podocarpus. La biodiversidad y naturaleza existente permiten al cantón Zamora, ser un sitio rodeado fauna y flora única en el país, además su irregularidad en el suelo le permite brindar caídas de agua o cascadas.²⁷

La parroquia Cumbaratza, cuenta con algunos atractivos turísticos naturales, que presentan un gran potencial en cuanto al desarrollo del turismo, así como la actividad económica que en los últimos años se ha venido incrementando, aportando con un significativo crecimiento económico del territorio.

²⁷ Ibid. 3

Las principales atracciones de la parroquia son los centros turísticos (Hosterías). Además de los centros turísticos, la parroquia cuenta con una variedad de gastronomía, donde destacan platos como: el sancocho, fritada, la cecina, caldo de gallina criolla, chanfaina, tilapia, caldo de nervio de toro, guarapo, ancas de rana.

Siguiendo la línea de productos turísticos del Ecuador, se puede estipular que la parroquia Cumbaratza tiene como producto prioritario el turismo religioso y fiestas populares que están dentro de la línea de turismo cultural, tomando en cuenta que dentro de los atractivos turísticos contamos con la Iglesia de Cumbaratza y con las Fiestas, mismas que se celebran cada año el 25 de abril siendo las de Parroquialización, a la que según la Junta parroquial asisten un promedio de 1500 visitantes, y las fiestas de San Antonio de Padua que se celebra el 13 de julio de cada año que también son muy demandantes en la parroquia.²⁸

TABLA S-63: ATRACTIVOS TURÍSTICOS

CANTÓN/ PARROQUIA	UBICACIÓN	NOMBRE DEL ATRACTIVO TURÍSTICO	TIPO DE TURISMO		
			NATURALES	HISTÓRICOS	CULTURALES
ZAMORA	Zamora	Ruta Yawi Sumak-saladero bonito	Recreación y balneario en Río, Saladeros		
	Zamora	Parque Nacional Podocarpus	Parque Nacional		
	Zamora	Bosque protector Corazón de Oro	Bosque protector		
	Zamora		Reserva ecológica		
CUMBARATZA	La pista	Estancia el Bosque	Cabañas turísticas senderos		
	Rancho Alegre	Centro turístico Rinalujo	Ecoturismo, piscina		

Fuente: PDOT, 2019-2023

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5 PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN CUMBARATZA- LOS ENCUENTROS A 230 kV

4.3.5.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se sitúa en las parroquias de Cumbaratza, Parroquia Yantzaza, Parroquia Los Encuentros, Parroquia Zumbi y Parroquia Panguintza, cantón cantones Zamora y Centinela del Cóndor; las parroquias mencionadas se las utiliza como unidad territorial referencial, base de análisis. (Ver Anexo Cartografía – Mapa político administrativo)

En el área de estudio se encuentran 15 localidades, mismas que forman parte del área de influencia directa del proyecto. La división político - administrativa de las localidades sobre las que se realizó el análisis y la descripción socioeconómica se presenta en la siguiente tabla.

²⁸ Ibid. 5

TABLA S-64: POBLACIONES DEL AID Y AII

Cantón	Parroquia	Comunidad
Zamora	Cumbaratza	Nambija Bajo
Zamora	Cumbaratza	Mejetche
Centinela del Cóndor	Paguinza	San Miguel de La Hueca
Zamora	Zumbi	Playas de Cuje
Yantzaza	Yantzaza	Los Hachos Alto
Yantzaza	Yantzaza	La Florida Alta
Yantzaza	Yantzaza	La Floresta
Centinela del Cóndor	Zumbi	San Francisco de Cuje
Yantzaza	Los Encuentros	Steaz Entza "Nankais
Yantzaza	Los Encuentros	La Merced
Yantzaza	Los Encuentros	El Padmi
Yantzaza	Los Encuentros	El Carmen
Yantzaza	Cumbaratza	Chamico
Yantzaza	Los Encuentros	El Centza
Yantzaza	Los Encuentros	Chuy

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Estas parroquias son reconocidas por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Zamora para acceder a los presupuestos participativos, la mayoría de ellas, cuentan con personería jurídica. Casi todas las poblaciones cuentan con un poblado de referencia en el que se instala la infraestructura social, como son, escuela, iglesia, tienda, casa comunal.

Las comunidades Vencedores del Oriente y Unión dos mil, territorialmente se encuentran en la parroquia Inés Arango y Los Reyes en el territorio de las dos parroquias. Se debe mencionar que las tres comunidades tienen registradas sus directivas en el Gobierno Autónomo Descentralizado de Dayuma, donde están adscritas política y administrativamente, según lo mencionado las personas entrevistadas y encuestadas.

Durante el trabajo de campo, para la línea base social se levantó información socioeconómica para la elaboración del EIA, datos importantes de cada uno de los hogares visitados en las zonas de estudio, y a continuación, se detalla el nombre de las personas que participaron en las encuestas.

TABLA S-65: LISTA DE ENTREVISTADOS Y ENCUESTADOS

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
13/11/2021	Luis Charupi	Presidente	Barrio Steaz Entza Nankais	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	0993204179
14/11/2021	Silvio Rodríguez	Presidente Junta de Agua	Barrio La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	0994915914
14/11/2021	José Azuero	Vicepresidente	Barrio El Padmi	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	0985104917

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
14/11/2021	Manuel Sarango	Presidente	Barrio El Carmen	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
14/11/2021	Orlando Gonzales	Encargado del barrio	Barrio La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Gloria Cabrera	Líder Educativa Escuela María Montessori	Barrio El Remolino	Cantón Zamora, Parroquia Zamora	0997861186
15/11/2021	Rosa Capa	Directora Escuela Bracamorros	Barrio Tunanza	Cantón Zamora, Parroquia Tunanza	---
05/11/2021	Luz Toledo	Directora Escuela Manuel Quiroga	Barrio La Quebrada	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	0986902594
10/11/2021	Darwin Ordoñez	Médico Rural Dispensario El Limón	Barrio El Limón	Cantón Zamora, Parroquia El Limón	---
09/11/2021	Hernán Donoso	Odontólogo del Centro de Salud Cumbaratza	Parroquia Cumbaratza	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Serbio Tulio	Morador	Cumbaratza Central	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Jorge Granda Benítez	Morador	Mejetche	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Daniel Antonio Sánchez Mijes	Morador	Nambija Bajo	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Rosa Alegría Guailas	Morador	Nambija Bajo	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Enrique León	Morador	El Chamico	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Rosa Maribel Gaona	Morador	El Chamico	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	Luz María Chuquirima	Morador	Zoapaca	Cantón Zamora, Parroquia Cumbaratza	---
13/11/2021	José Marcelino González	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	María Jiménez	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	Graciela Jiménez	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
14/11/2021	José Jumbo Chuquirima	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	Rosa Jiménez	Morador	La Hueca	Cantón Zamora, Parroquia Panguinza	---
14/11/2021	Milton Salazar Correa	Morador	Zumbi	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Ever Calva	Morador	Zumbi	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Antonio Solano	Morador	Zumbi	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Karen Elizabeth Cajamarca Bazaren	Morador	Zumbi	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Antonio Jordán	Morador	10 De Agosto	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
14/11/2021	Rosendo Pesantez	Morador	10 De Agosto	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	CLARA VERA	Morador	Playas De Cuji	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	Wilfrido Cañar	Morador	Playas De Cuji	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	Carmen Vitalina Cañar Vicente	Morador	Playas De Cuji	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	Eduardo Lituma	Morador	San Francisco	Cantón Zamora, Parroquia Zumbi	---
15/11/2021	Miguel Anguash	Morador	Los Hachos	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Manuel Agustín Morocho Aipan	Morador	Los Hachos	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Luis Gualán	Morador	La Floresta Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Fanny Elizabeth Gonzales	Morador	Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Manuela Gualán	Morador	Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	Amado Calva	Morador	Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	César Chamba	Morador	Florida Alta	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	María Petrona Qhizhpe Shunaula	Morador	Vista Hermosa	Cantón Zamora, Parroquia Yantzaza	---
15/11/2021	José Sarango	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Lid Esperanza Viñan	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Melania Renon	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	José Samaniego	Morador	La Merced	Cantón Zamora,	---

FECHA	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN/ COMUNIDAD	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONTACTO
				Parroquia Los Encuentros	
15/11/2021	Mercedes Celi	Morador	La Merced	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Marco Rodrigo Awashy	Morador	Nankais	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Esperanza Tiwi	Morador	Nankais	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Rosa Tibi	Morador	Nankais	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Dayana Narváez	Morador	El Carmen	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Manuel De Jesús Shuni Pintado	Morador	El Carmen	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Mauro Torres	Morador	La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Celina Armijos	Morador	La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Manuel Francisco Jara Jiménez	Morador	La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Manuel Francisco Jara Jiménez	Morador	La Centza	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Ángel Reyes	Morador	El Padmi	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Victoria Pinzón	Morador	El Padmi	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---
15/11/2021	Andrea Agila	Morador	Cumbaratza Central	Cantón Zamora, Parroquia Los Encuentros	---

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

A continuación, se realiza una descripción cualitativa de las localidades del área de estudio en las que se desarrolla el proyecto, esta información fue recopilada a través de las entrevistas realizadas a los dirigentes comunitarios.

Barrio Nambija Bajo

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Cumbaratza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja y del Oro en 1981 con 15 familias, tiene 40 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar en actividades mineras. Son 60% mestizos y 10% yacumbis. 10% Shuar.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 250 viviendas, y un aproximado de 200 familias con un total de 500 habitantes. Con una extensión aproximada de 50ha.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte Nambija Alto, a la sur parroquia San Carlos, al este Las Castillas y al oeste Cumbaratza.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. Cuenta con un centro poblado, cuentan con infraestructura comunitaria casa comunal, guardería, capilla católica, cancha deportiva, parque infantil. La educación media y el bachillerato, se dirigen a Cumbaratza.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Cumbaratza o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 70% de alcantarillado, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan 5 dólares, esta es utilizada solo para consumo humano.

El servicio de transporte es facilitado por diversas rutas de transporte que pasan por la zona como las cooperativas Nambija, Loja, Yantzaza, el cual les cobran \$0,60 y pasan continuamente con vía asfaltada y lastrada.

El barrio Nambija Bajo cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Manuel Lucero, presidente; Lupe Hernández, vicepresidente; María Gualan, secretario, Manuel Medina tesorero. Cuentan con una Sociedad Minera de Hecho Nambija Bajo su principal representante es Lilia García Rep Legal.

Las fiestas más celebradas están las del Divino Niño en época navideña, julio 28 aniversario del barrio. Cuentan con atractivos turísticos Hostería Las Brisas, es bueno para el desarrollo de la comunidad.

Barrio Mejeche

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Zamora parroquia Cumbaratza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja con 3 familias, los

Villa, Hurtado y Orellana, oriundos de Cariamanga, tiene 80 años de creada, quienes llegaron a la zona en busca de tierras para trabajar. Son 100% mestizos.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites. Con 90ha aproximadamente.

Se encuentra conformada por 15 viviendas, y un aproximado de 30 familias con un total de 150 habitantes.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte Cerro sin nombre, a la sur troncal amazónica, al este troncal amazónica y al oeste Rancho Alegre.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. Cuenta con un centro poblado, cuentan con infraestructura comunitaria cancha deportiva. La educación media y el bachillerato, se dirigen a Cumbaratza.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Cumbaratza o al hospital de Zamora.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 100% de eliminan las aguas al campo, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual no pagan, esta es utilizada solo para consumo humano.

El servicio de transporte es facilitado por diversas rutas de transporte que pasan por la zona como las cooperativas Nambija, Loja, Yantzaza, el cual les cobran \$0,75 y pasan continuamente con vía asfaltada.

El barrio Mejeche cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Gonzalo Morocho, presidente; Lucia Medina, vicepresidente.

Las fiestas más celebradas están las del día de la madre, en época navideña. No cuentan con atractivos turísticos.

Barrio San Miguel de La Hueca

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Centinela del Cóndor parroquia Paguinza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja cantón Cariamanga.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Centinela del Cóndor, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 48 viviendas, y un aproximado de 48 familias con un total de 280 habitantes. Son 99% mestizos y 1% Saraguro.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte parroquia Zumbi, al sur barrio San Vicente y Chamico, al este Paguinza y al oeste Finca Guamán.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. Cuenta con un centro poblado, cuentan con infraestructura comunitaria casa comunal, capilla católica, cancha deportiva, oficina comunitaria y mini estadio. La educación media y el bachillerato, se dirigen a Paguinza a la UE Ciudad de Latacunga.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Paguinza. Actualmente trabajan con el Gobierno Provincial en la construcción del puente carroable.

En cuestión de servicios básicos cuentan con 100% de alumbrado público, 100% de recolección de basura, 70% de alcantarillado, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan 8 dólares, esta es utilizada solo para consumo humano.

El servicio de transporte es facilitado solo por taxis y camionetas ninguna cooperativa de buses presta su servicio en la zona. la vía es lastrada y les cobra un aproximado de \$6 dólares la carrera.

El barrio San Miguel de La Hueca cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Martha Jiménez, presidente; Irma Álvarez, vicepresidente; Blanca Jiménez, secretario, Teresa Chamba tesorero.

Las fiestas más celebradas están las del julio 25 aniversario del barrio y fiestas navideñas. Cuentan con atractivos turísticos cascada de 50 metros, es bueno para el desarrollo de la comunidad.

Barrio Playas de Cuje

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Centinela del Cóndor parroquia Zumbi, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja cantón Cariamanga con tres familias apellidos Cuje, Flores, Cañar. Con una extensión de 4ha.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Centinela del Cóndor, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 25 viviendas, y un aproximado de 25 familias con un total de 100 habitantes.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte La Floresta, al sur Zumbi, al este El Placer y al oeste San Pablo.

Conforme la información proporcionada por las autoridades barriales la principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto

consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. Cuenta con un centro poblado, cuentan con infraestructura comunitaria, capilla católica, cancha deportiva, escuela denominada Anita Villamil Icaza.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Paguinza.

En cuestión de servicios básicos no cuentan con alumbrado público, 100% de recolección de basura, 60% pozo séptico, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan 2 dólares, esta es utilizada solo para consumo humano. Y tienen otra quebrada para actividades agrícolas y picanas de tilapia.

Utilizan una vía que llega al puente del río Zamora y llegan a la troncal amazónica donde existe varias cooperativas que prestan su servicio.

El barrio Playas del Cuje, cuenta con una directiva comunitaria conformada por: Irma Cañar, presidente; Galo Jiménez, vicepresidente; María Cañar, secretario, Edgar Quezada tesorero. Tienen una Asociación de productores de chocolate y derivados denominada Promas y su directivo es Carlos Bermeo.

Las fiestas más celebradas están las del 3 de mayo Santa Cruz y fiestas navideñas. Cuentan con atractivos turísticos la producción de chocolate y derivados, así como producción de caña y derivados como la panela. Es importante porque se da a conocer el barrio y fuente de ingreso.

Barrio Los Hachos Alto

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Yantzaza parroquia Yantzaza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja cantón Saraguro. Con una extensión de 70ha.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Yantzaza, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 22 viviendas, y un aproximado de 22 familias con un total de 80 habitantes. Su población es 95% mestizo y 5% Shuar.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte Mutinza, al sur La Floresta, al este Chuy y al oeste Los Hachos Bajo.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao.

Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada. Cuenta con un centro poblado, cuentan con infraestructura comunitaria, capilla católica, cancha deportiva, escuela denominada Homero Viteri La Fonte.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al hospital de Yantzaza.

En cuestión de servicios básicos 70% alumbrado público, no tienen recolección de basura queman o entierran, 100% eliminan las aguas servidas río o estero, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual no pagan, esta es utilizada solo para consumo humano.

Solo llega camionetas y taxis a la zona y pagan \$6 dólares por carrera. El barrio Los Hachos Alto no cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: Juan Cayapa funge como, presidente.

Las fiestas más celebradas están las del 13 de junio patrón de Padua, 15 de agosto virgen del cisne y fiestas navideñas. No cuentan con atractivos turísticos.

Barrio La Florida Alta

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Yantzaza parroquia Yantzaza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja con cuatro familias los Caillagua, Jumbo, Aguilar y Chamorro Llegados en el año de 1996 con 25 años de creada.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Yantzaza, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 20 viviendas, y un aproximado de 20 familias con un total de 70 habitantes. Son 50% mestizos y 50% shuar.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte La Florida Baja, al sur barrio La Floresta, al este Yantzaza y al oeste propiedad familia Mingo.

En el barrio La Florida Alta, la principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, cuentan con infraestructura comunitaria, capilla católica, cancha deportiva. En cuestiones de estudio se dirigen a la UE Yantzaza. En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al hospital de Yantzaza.

En cuestión de servicios básicos cuentan con alumbrado público 100%, recolección de basura no tienen por lo que el 100% quema, entierra, 80% pozo séptico, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual no pagan, esta es utilizada solo para consumo humano y ganado.

Solo llega camionetas y taxis a la zona y pagan \$6 dólares por carrera \$1,25 taxi la mínima. El barrio La Florida Alta no cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: Sergio Chamba funge como, presidente.

Las fiestas más celebradas están en mayo familiar y fiestas navideñas. No cuentan con atractivos turísticos.

Barrio La Floresta

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Yantzaza parroquia Yantzaza, se forma con personas llegadas de la provincia de Loja con la familia de Alfredo Morocho.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Yantzaza, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 40 viviendas, y un aproximado de 30 familias con un total de 200 habitantes. Son 99% mestizos y 1% shuar.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, solo cuentan con capilla católica. En cuestiones de estudio se dirigen a la UE Yantzaza.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al hospital de Yantzaza.

En cuestión de servicios básicos no cuentan con alumbrado público, recolección de basura no tienen por lo que quema, entierra, 100% pozo séptico, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan \$2 dólares mensual, esta es utilizada solo para consumo humano y actividades agrícolas.

Solo llega camionetas y taxis a la zona y pagan \$6 dólares por carrera \$5 taxi la mínima tienen que caminar al puente.

El barrio La Floresta cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: Gregorio Gonzales, presidente, Julián Morocho vicepresidente, Colina Gonzales Tesorera.

Las fiestas más celebradas están fiestas navideñas y 2 de diciembre virgen de Guadalupe. No cuentan con atractivos turísticos.

Barrio San Francisco de Cuje

Este barrio se encuentra ubicado en la Provincia de Zamora, cantón Centinela del Cóndor parroquia Zumbi, se forma con la llegada del padre Juan Solís en 1996 y con dos familias Shuar de apellido Antum y Pillaguar. Con 40 años de creación. Y 1ha de extensión.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Centinela del Cóndor, que es donde realizan sus trámites.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte carretera vía a Cuje, a la sur propiedad familia Vera, al este, carretera Cuje y al oeste propiedad familia Guamán.

Se encuentra conformada por 5 viviendas, y un aproximado de 5 familias con un total de 12 habitantes. Son 20% mestizos y 80% shuar.

En este barrio la principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo privada, no cuentan con infraestructura. En cuestiones de estudio se dirigen a Zumbi.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Zumbi.

En cuestión de servicios básicos cuentan con alumbrado público 100%, recolección de basura 100%, pozo séptico 90% el otro 10% río o estero, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan \$2 dólares mensual, esta es utilizada solo para consumo humano y actividades agrícolas.

Solo llega camionetas y taxis a la zona y pagan \$6 dólares por carrera \$5 taxi la mínima tienen que caminar al puente.

El barrio San Francisco del Cuje cuenta con una directiva comunitaria por lo que la señora: Gloria Vera, presidente, Juan Sarango, vicepresidente, Juan Antum, secretario, Pedro Vera, tesorero.

No festejan nada y no tienen atractivos turísticos.

Barrio Steaz Entza “Nankais”

Este es una comunidad Shuar que siempre estuvo asentada en la zona por lo que tienen muchos años allí. Son tierras comunales. Se encuentra en el cantón Yantzaza parroquia Los Encuentros.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Yantzaza, que es donde realizan sus trámites.

Se encuentra conformada por 60 viviendas, y un aproximado de 80 familias con un total de 260 habitantes. Son 100% shuar.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio El Carmen, a la sur La Merced, al este La Steaza y al oeste Río Nangaritz.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es de tipo comunal, cuentan con capilla católica, casa comunal, cancha deportiva, cabañas turísticas, estadio. En cuestiones de estudio se dirigen a la UE Los Encuentros.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al hospital de Yantzaza o centro de salud Los Encuentros.

En cuestión de servicios básicos cuentan con alumbrado público 10%, recolección de basura, 70%, pozo séptico 100%, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan \$2 dólares mensual, esta es utilizada solo para consumo humano y actividades agrícolas.

A nivel de transporte utilizan la cooperativa Yantzaza el cual pagan \$1,25, también taxis y camionetas. Por vía Lastrada.

El barrio Steaz Entza "Nankais" cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: Luis Charupi, presidente, Marco Ambush vicepresidente, Diana Charupi, secretaria, Martha Charupi Tesorera.

Las fiestas más celebradas están las del patrono San Antonio en junio, fiestas de la chonta, ferias turísticas. Cuentan con atractivos turísticos cabañas culturales navegar en bote, la chonta, caminatas por senderos, cabañas ecológicas.

Barrio La Merced

Se asentaron comunidades Shuaras en la zona para luego llegar colonos mestizos de Mutinza, las primeras familias fueron las Taday, Samaniego, Condolo, Hurtado y Celi, esto en 1981 con 40 años de fundación.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Yantzaza, que es donde realizan sus trámites.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte parroquia Los Encuentros, al sur cantón Paquisha, hacia el este, propiedad de Juan Sarango y al oeste Río Nangaritzza.

Se encuentra conformada por 30 viviendas, y un aproximado de 30 familias con un total de 150 habitantes. Con 4 ha de extensión.

Se tuvo conocimiento que, la principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es propiedad privada, cuentan con capilla católica, cancha deportiva, escuela cerrada, baños públicos, puente. En cuestiones de estudio se dirigen a la UE Los Encuentros.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al hospital de Yantzaza o centro de salud Los Encuentros.

En cuestión de servicios básicos cuentan con alumbrado público 80%, recolección de basura, 100%, el agua servida río o estero 100%, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan \$3 dólares mensual, esta es utilizada solo para consumo humano.

A nivel de transporte utilizan la cooperativa Yantzaza el cual pagan \$1,25, también taxis y camionetas. Por vía Lastrada.

El barrio La Merced cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: Naun Medina, presidente, Pepe Guamán vicepresidente, Byron Ávila, secretario, Ángel Taday Tesorero, Silvio Rodríguez junta de agua.

Las fiestas más celebradas están las de virgen de la Merced, fiestas navideñas. No cuentan con atractivos turísticos.

Barrio El Padmi

Se asentaron comunidades Saraguros en la zona para luego llegar colonos mestizos en 1981 con 40 años de fundación.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Yantzaza, que es donde realizan sus trámites.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte canton Pangui, al sur Los Encuentros, hacia el este, barrio Zamora y el río y al oeste Muchin.

Se encuentra conformada por 300 habitantes. Son 60% saraguros, 30% mestizos y 10% shuar.

En el barrio El Padmi, la principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es propiedad privada, cuentan con casa comunal, guardería, capilla católica, cancha deportiva. En cuestiones de estudio se dirigen a la UE Los Encuentros.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al hospital de Yantzaza o centro de salud Los Encuentros.

En cuestión de servicios básicos cuentan con alumbrado público 30%, recolección de basura, 50%, alcantarillado 100%, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, esta es utilizada solo para consumo humano.

A nivel de transporte utilizan la cooperativa Yantzaza, Loja, Nambija el cual pagan \$0,60, también taxis y camionetas. Por vía asfaltada.

El barrio El Padmi cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: José Azuero es, presidente.

Las fiestas más celebradas están las de cantonización, fiestas navideñas. Cuentan con atractivos turísticos como la cascada Padmi que genera recursos.

Barrio El Carmen

Se asentaron tres familias llegadas de Cuenca, los Pucha, Paucar y Gonzales, esto en 1994 con 30 años de fundación.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Yantzaza, que es donde realizan sus trámites.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte río Zamora, al sur vía al Zarza, hacia el este, vía al Zarza y al oeste Nankais.

Se encuentra conformada por 15 viviendas, y un aproximado de 30 familias con un total de 100 habitantes.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es propiedad privada, no cuentan con infraestructura comunitaria. En cuestiones de estudio se dirigen a la UE Los Encuentros.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al hospital de Yantzaza o centro de salud Los Encuentros.

En cuestión de servicios básicos cuentan con alumbrado público 5%, recolección de basura, 100%, el agua servida río o estero 100%, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan \$30 dólares anual, esta es utilizada solo para consumo humano.

A nivel de transporte utilizan la cooperativa Yantzaza el cual pagan \$0.90, también taxis y camionetas. Por vía Lastrada.

El barrio El Carmen cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: Manuel Sarango, presidente, Luis Poma vicepresidente, Jaqueline Samaniego, secretario, María Cabrera Tesorero, Nelson Sarango junta de agua.

No realizan fiestas. No cuentan con atractivos turísticos.

Barrio Chamico

Estas tierras era de comunidad Shuar para luego por dictamen del IERAC se fue colonizando por mestizos para cultivar naranjilla. Se encuentra dentro de la parroquia de Cumbaratza.

El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Zamora, que es donde realizan sus trámites.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte Numiríez, al sur Panguinza la Hueca, hacia el este, Paquisha y al oeste Cumbaratza.

Se encuentra conformada por 110 viviendas, y un aproximado de 200 familias con un total de 360 habitantes. Son 80% mestizos y 20% Saraguro.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y

también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es propiedad privada, cuentan con infraestructura comunitaria como la escuela y colegio de la extensión de Zamora Chinchipe, capilla católica, cancha deportiva. La escuela tiene por nombre Río Cenepa.

En el 2018 trabajaron con el GAD Municipal con la cubierta de la cancha, y césped sintético, en el 2021 con el puente peatonal, y 2021 con el GADP con mantenimiento de vías.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Cumbaratza.

En cuestión de servicios básicos cuentan con alumbrado público 100%, recolección de basura, 60%, el agua servida río o estero 100%, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 100% se sirve del líquido, por el cual pagan \$2 dólares mensual, esta es utilizada solo para consumo humano.

A nivel de transporte utilizan la cooperativa Yantzaza, Loja, Viajeros, San Francisco el cual pagan \$0.90, también taxis y camionetas. Por vía asfaltada.

El barrio Chamico cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: Hernán Reyes, presidente, Brayan Gaona vicepresidente, Wilmer Pullahuari, vocal de deportes Nixon Castillo.

Las fiestas principales son las del 19 de marzo San José, en agosto virgen del Cisne, cuentan con atractivos turísticos como cascadas y hosterías.

Barrio El Centza

Estas tierras fueron tomadas por mestizos llegados de Loja, el primero que llegó fue Antonio Gonzales que compró tierras a los Shuaras que eran dueños. Se encuentra en el cantón Yantzaza parroquia Los Encuentros.

El barrio no se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal están en trámite.

El barrio tiene los siguientes límites: Al norte barrio Nancas, al sur Santa Lucía, hacia el este, El Carmen y al oeste La Delicia y Pindal. Con 600ha aproximadamente

Se encuentra conformada por 35 viviendas, y un aproximado de 40 familias con un total de 170 habitantes. Son 99% mestizos y 1% saraguros.

La principal actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es propiedad privada, cuentan con infraestructura comunitaria como la capilla católica, cancha deportiva. En cuanto a educación se dirigen a la UE Los Encuentros.

Con el GAD Municipal tienen campañas permanentes de vacunación al ganado para la fiebre aftosa, con huertos familiares y arreglo de vías con el GADP.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Los Encuentros.

En cuestión de servicios básicos cuentan con alumbrado público 5%, recolección de basura, 100%, el agua servida río o estero 85%, la señal telefónica celular que más llega el CLARO, el agua la obtienen de una vertiente y el 45% se sirve del líquido, por el cual no pagan, 55% agua entubada de la red pública esta es utilizada solo para consumo humano.

A nivel de transporte utilizan taxis y camionetas. Por vía lastrada.

El barrio El Centza cuenta con una directiva comunitaria por lo que el señor: Orlando Gonzales, presidente, Gerson Calva vicepresidente, Claudio Jima, secretario Martha Jara tesorera.

Las fiestas principales son las del 31 de agosto de aniversario, fiestas navideñas, cuentan con atractivos turísticos como paraderos turísticos y la quebrada que son importantes para la comunidad.

Barrio Chuy

Estas tierras fueron tomadas por mestizos llegados de Loja. El barrio se encuentra jurídicamente inscrito ante el GAD Municipal de Yantzaza.

Se encuentra conformada por 5 viviendas, y un aproximado de 5 familias con un total de 25 habitantes.

En cuanto a actividad productiva es la agricultura, cuya producción se la utiliza tanto para el auto consumo como para la venta. Los principales cultivos son la yuca, plátano, cacao. Algunos alimentos que forman parte de su dieta diaria los obtienen de sus fincas y también de tiendas locales y mercados de la cabecera parroquial, sobre todo las conservas, granos, fideos, etc.

La tenencia de la tierra es propiedad privada, cuentan con infraestructura comunitaria como el puente que sirve para sacar sus productos. En cuanto a educación se dirigen a la UE Los Encuentros.

En cuanto a la atención médica, se debe mencionar que el barrio no posee un centro de salud, por lo que los habitantes deben dirigirse al centro de salud de Los Encuentros.

En cuestión de servicios básicos no cuentan con alumbrado público, recolección de basura, no tienen, el agua servida río o estero 100%, la señal telefónica es nula, el agua la obtienen de una vertiente que cada quien tiene, es utilizada solo para consumo humano. A nivel de transporte utilizan taxis y camionetas y cruzando el puente el bus Yantzaza \$1,60. Por vía lastrada.

El barrio Chuy no cuenta con una directiva comunitaria por lo que sus decisiones son tomadas individualmente. No tiene fiestas ni atractivos turísticos.

4.3.5.3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.3.5.3.1 PERFIL DEMOGRÁFICO

En esta sección se presenta la información estadística proveniente de fuentes oficiales, principalmente del INEC, y de los Planes de Ordenamiento Territorial de las parroquias en las que se encuentra el proyecto.

El proyecto está ubicado en las parroquias de Cumbaratza, Yantzaza, Los Encuentros, Zumbi y Panguintza, pertenecientes a la provincia de Zamora Chinchipe.

La parroquia de Los Encuentros es parte del territorio provincial de Zamora Chinchipe, ocupa el 4.5% de la superficie, con 47.545 has.

El cantón Yantzaza con su población de 18.675 habitantes, ocupa el segundo lugar en tamaño de población entre los nueve cantones de Zamora Chinchipe, con una representación del 20,44% del total provincial.

TABLA S-66: COMPOSICIÓN DEMOGRÁFICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Área geográfica	Zona urbana	Zona rural	Total
	Cantidad	Cantidad	
Cumbaratza	---	4.416	4.416
Yantzaza	9.199	3.157	12356
Los Encuentros		3.658	3.658
Panguintza	6334	8.71	7205

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la siguiente tabla se detalla la población aproximada de las comunidades, que se encuentran del área de influencia directa del trazado de la línea de transmisión eléctrica Cumbaratza/Los Encuentros, esta información se la obtuvo en conversación directa con la dirigencia de las comunidades del área de influencia directa:

TABLA S-67: POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

NÚMERO	PARROQUIA	COMUNIDAD	POBLACIÓN APROXIMADA
1	Yantzaza	Los Hachos Alto	80
2	Yantzaza	La Florida Alta	70
3	Yantzaza	La Floresta	200
4	Zumbi	San Francisco de Cuje	12
5	Cumbaratza	La Quebrada	800
6	Cumbaratza	Mejetche	150
7	Cumbaratza	Nambija Bajo	500
8	Panguintza	San Miguel de la Hueca	280
9	Zumbi	Playas de Cuje	100
10	Cumbaratza	Chamico	360
11	Los Encuentros	La Centza	170
13	Yantzaza	Chuy	25
14	Los Encuentros	Nankais	260
15	Los Encuentros	La Merced	150

NÚMERO	PARROQUIA	COMUNIDAD	POBLACIÓN APROXIMADA
16	Yantzaza	El Padmi	1877
17	Yantzaza	El Carmen	100

Fuente: Trabajo de Campo 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.3.2 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

El volumen de la población del país y su cambio en el tiempo son indicadores generales de la dinámica demográfica de la población. La medición de la población se realiza a través de los censos de población, por lo cual nos vamos a centrar para la elaboración de la caracterización de la zona, en el VII Censo de Población y VI de vivienda realizado en el 2010.

Las características más básicas de una población son edad y sexo; pueden influenciar en los aspectos demográficos y socioeconómicos y pueden ser representadas para una mejor visualización en pirámides poblacionales que reflejan distintas dinámicas demográficas.

En las poblaciones de alta fecundidad hay un mayor número de personas en las edades menores y, por lo tanto, la base de la pirámide es ancha; en este caso la población es expansiva.

En las poblaciones de baja fecundidad hay menos personas en edades menores y la población es constrictiva.

La población es estacionaria cuando presenta aproximadamente un igual número de personas en todos los grupos de edad, con una reducción paulatina en las edades mayores, y ocurre en aquellas poblaciones que han tenido una fecundidad constantemente baja.

En las siguientes tablas y gráficos se muestra la composición de la población por sexo y edad correspondiente a las parroquias del área de influencia del proyecto.

A continuación, se muestra la composición poblacional por edades en las parroquias de Cumbaratza, Yantzaza, Los Encuentros, Zumbi y Panguintza con las diferentes pirámides poblacional.

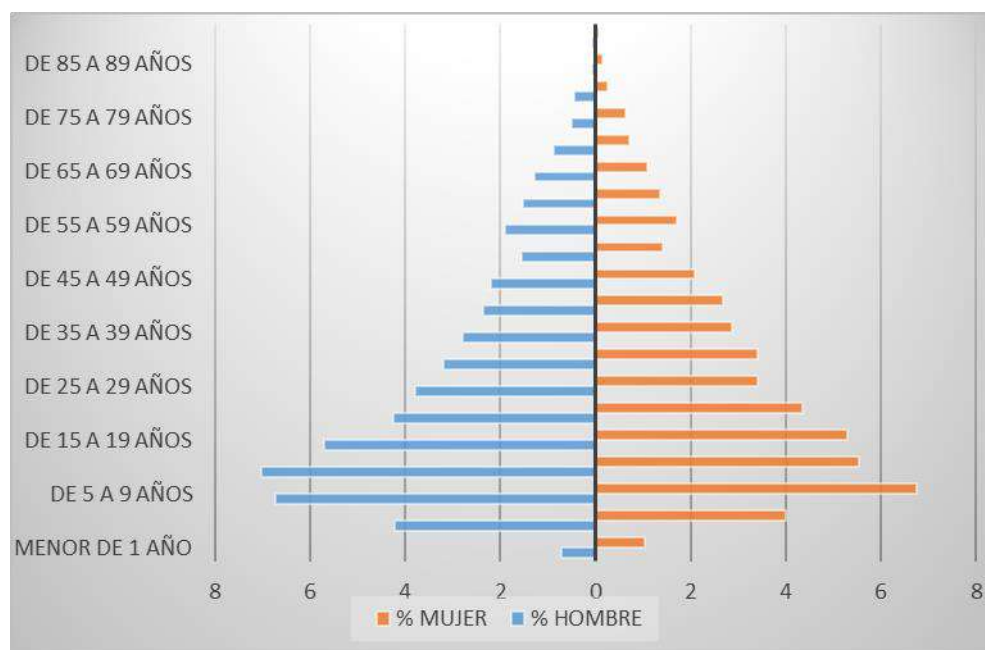
TABLA S-68: COMPOSICIÓN POBLACIONAL POR SEXO PARROQUIA CUMBARATZA

Grupos Quinquenales de edad	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Menor de 1 año	31	0,70%	46	1,0%	77	1,7%
De 1 a 4 años	186	4,21%	177	4,0%	363	8,2%
De 5 a 9 años	297	6,73%	298	6,7%	595	13,5%
De 10 a 14 años	310	7,02%	245	5,5%	555	12,6%
De 15 a 19 años	252	5,71%	234	5,3%	486	11,0%
De 20 a 24 años	187	4,23%	192	4,3%	379	8,6%
De 25 a 29 años	167	3,78%	151	3,4%	318	7,2%
De 30 a 34 años	141	3,19%	151	3,4%	292	6,6%
De 35 a 39 años	123	2,79%	127	2,9%	250	5,7%
De 40 a 44 años	104	2,36%	118	2,7%	222	5,0%
De 45 a 49 años	97	2,20%	92	2,1%	189	4,3%

Grupos Quinquenales de edad	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
De 50 a 54 años	69	1,56%	62	1,4%	131	3,0%
De 55 a 59 años	84	1,90%	75	1,7%	159	3,6%
De 60 a 64 años	67	1,52%	60	1,4%	127	2,9%
De 65 a 69 años	57	1,29%	48	1,1%	105	2,4%
De 70 a 74 años	39	0,88%	32	0,7%	71	1,6%
De 75 a 79 años	22	0,50%	28	0,6%	50	1,1%
De 80 a 84 años	20	0,45%	11	0,2%	31	0,7%
De 85 a 89 años	3	0,07%	7	0,2%	10	0,2%
De 90 a 94 años	3	0,07%	3	0,1%	6	0,1%
Total	2.259	51,15%	2.157	48,8%	4.416	100,0%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

FIGURA S-24: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD CUMBARATZA



Fuente: INEC. 2012
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El grupo mayoritario corresponde a las personas que se ubican entre el rango de entre 1 a 19 años. Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre 5 a 9 años (13,5%), esto indica una población principalmente joven. El segundo grupo más numeroso corresponde a las personas que se encuentran entre 10 a 14 años (12,6%). En la parroquia existe una mayoría de hombres 51,15%, frente a un 48,85% de mujeres.

TABLA S-69: COMPOSICIÓN POBLACIONAL POR SEXO PARROQUIA YANTZAZA

Grupos Quinquenales de edad	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Menor de 1 año	143	1.16%	130	1.05%	273	2.21%

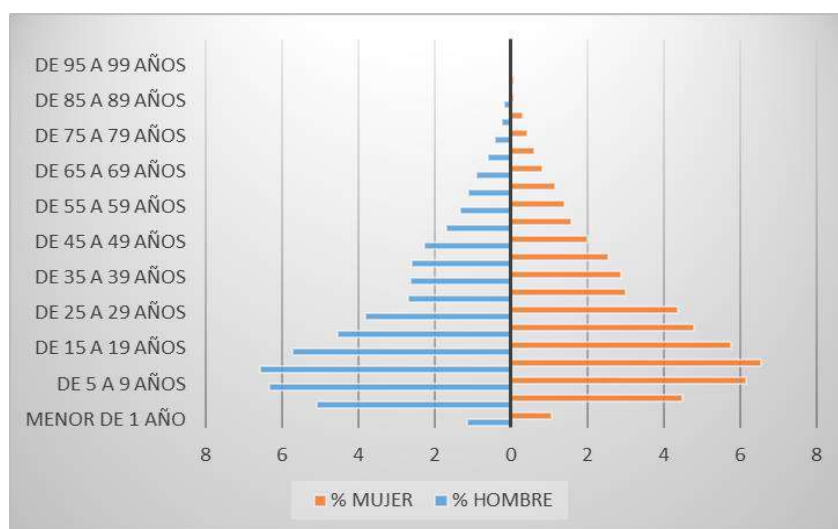
Grupos Quinquenales de edad	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
De 1 a 4 años	628	5,08%	555	4,49%	1.183	9,57%
De 5 a 9 años	784	6,35%	760	6,15%	1.544	12,50%
De 10 a 14 años	812	6,57%	809	6,55%	1.621	13,12%
De 15 a 19 años	707	5,72%	711	5,75%	1.418	11,48%
De 20 a 24 años	561	4,54%	591	4,78%	1.152	9,32%
De 25 a 29 años	472	3,82%	538	4,35%	1.010	8,17%
De 30 a 34 años	334	2,70%	370	2,99%	704	5,70%
De 35 a 39 años	327	2,65%	356	2,88%	683	5,53%
De 40 a 44 años	322	2,61%	314	2,54%	636	5,15%
De 45 a 49 años	281	2,27%	246	1,99%	527	4,27%
De 50 a 54 años	209	1,69%	195	1,58%	404	3,27%
De 55 a 59 años	165	1,34%	171	1,38%	336	2,72%
De 60 a 64 años	140	1,13%	142	1,15%	282	2,28%
De 65 a 69 años	111	0,90%	100	0,81%	211	1,71%
De 70 a 74 años	73	0,59%	74	0,60%	147	1,19%
De 75 a 79 años	54	0,44%	51	0,41%	105	0,85%
De 80 a 84 años	29	0,23%	37	0,30%	66	0,53%
De 85 a 89 años	24	0,19%	6	0,05%	30	0,24%
De 90 a 94 años	7	0,06%	8	0,06%	15	0,12%
De 95 a 99 años	3	0,02%	5	0,04%	8	0,06%
De 100 años y más	-	0,00	1	0,01%	1	0,01%
Total	6.186	50,06%	6.170	49,94%	12.356	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El grupo mayoritario corresponde a las personas que se ubican entre el rango de entre 1 a 19 años. Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre 10 a 14 años (13,12%), esto indica una población principalmente joven. El segundo grupo más numeroso corresponde a las personas que se encuentran entre 5 a 9 años (12,50%). En la parroquia existe una mayoría de hombres 50,06%, frente a un 49,94% de mujeres.

FIGURA S-25: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD YANTZAZA



Fuente: INEC. 2012

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

TABLA S-70: COMPOSICIÓN POBLACIONAL PARROQUIA LOS ENCUENTROS

Grupos Quinquenales de edad	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Menor de 1 año	49	1,34%	45	1,23%	94	2,57%
De 1 a 4 años	201	5,49%	205	5,60%	406	11,10%
De 5 a 9 años	250	6,83%	240	6,56%	490	13,40%
De 10 a 14 años	249	6,81%	226	6,18%	475	12,99%
De 15 a 19 años	194	5,30%	186	5,08%	380	10,39%
De 20 a 24 años	163	4,46%	166	4,54%	329	8,99%
De 25 a 29 años	141	3,85%	132	3,61%	273	7,46%
De 30 a 34 años	123	3,36%	95	2,60%	218	5,96%
De 35 a 39 años	112	3,06%	75	2,05%	187	5,11%
De 40 a 44 años	91	2,49%	63	1,72%	154	4,21%
De 45 a 49 años	87	2,38%	58	1,59%	145	3,96%
De 50 a 54 años	73	2,00%	57	1,56%	130	3,55%
De 55 a 59 años	50	1,37%	44	1,20%	94	2,57%
De 60 a 64 años	47	1,28%	41	1,12%	88	2,41%
De 65 a 69 años	42	1,15%	34	0,93%	76	2,08%
De 70 a 74 años	30	0,82%	21	0,57%	51	1,39%
De 75 a 79 años	22	0,60%	16	0,44%	38	1,04%
De 80 a 84 años	9	0,25%	8	0,22%	17	0,46%
De 85 a 89 años	5	0,14%	5	0,14%	10	0,27%
De 90 a 94 años	1	0,03%	1	0,03%	2	0,05%
De 100 años y más	1	0,03%	-	-	1	0,03%
Total	1.940	53,03%	1.718	46,97%	3.658	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

FIGURA S-26: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD LOS ENCUENTROS



Fuente: INEC. 2012
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El grupo mayoritario corresponde a las personas que se ubican entre el rango de entre 1 a 19 años. Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre 5 a 9 años (13,40%), esto indica una población principalmente joven. El segundo grupo más numeroso corresponde a las personas que se encuentran entre 10 a 14 años (12,99%). En la parroquia existe una mayoría de hombres 53,03%, frente a un 46,97% de mujeres.

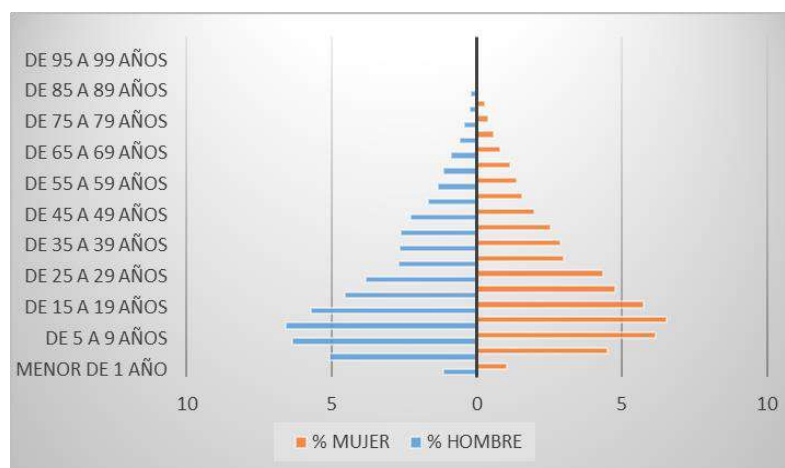
No se cuenta con información de las parroquias de Zumbi y Panguintza, por lo que se ha tomado los datos del INEC a nivel cantonal para las dos parroquias que son urbanas.

TABLA S-71: COMPOSICIÓN POBLACIONAL POR SEXO DEL CANTÓN CENTINELA DEL CONDOR (ZUMBI-PANGUINTZA)

Grupos Quinquenales de edad	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Menor de 1 año	72	1,11%	77	1,19%	149	2,30%
De 1 a 4 años	357	5,51%	299	4,61%	656	10,13%
De 5 a 9 años	407	6,28%	418	6,45%	825	12,73%
De 10 a 14 años	452	6,98%	413	6,37%	865	13,35%
De 15 a 19 años	348	5,37%	328	5,06%	676	10,43%
De 20 a 24 años	310	4,78%	300	4,63%	610	9,42%
De 25 a 29 años	233	3,60%	220	3,40%	453	6,99%
De 30 a 34 años	223	3,44%	167	2,58%	390	6,02%
De 35 a 39 años	160	2,47%	168	2,59%	328	5,06%
De 40 a 44 años	144	2,22%	135	2,08%	279	4,31%
De 45 a 49 años	139	2,15%	113	1,74%	252	3,89%
De 50 a 54 años	104	1,61%	112	1,73%	216	3,33%
De 55 a 59 años	114	1,76%	83	1,28%	197	3,04%
De 60 a 64 años	94	1,45%	90	1,39%	184	2,84%
De 65 a 69 años	85	1,31%	62	0,96%	147	2,27%
De 70 a 74 años	48	0,74%	39	0,60%	87	1,34%
De 75 a 79 años	40	0,62%	30	0,46%	70	1,08%
De 80 a 84 años	28	0,43%	22	0,34%	50	0,77%
De 85 a 89 años	16	0,25%	9	0,14%	25	0,39%
De 90 a 94 años	5	0,08%	11	0,17%	16	0,25%
De 95 a 99 años	2	0,03%	2	0,03%	4	0,06%
Total	3.381	52,18%	3.098	47,82%	6.479	100,00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El grupo mayoritario corresponde a las personas que se ubican entre el rango de entre 1 a 19 años. Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre 10 a 14 años (13,35%), esto indica una población principalmente joven. El segundo grupo más numeroso corresponde a las personas que se encuentran entre 5 a 9 años (12,73%). En la parroquia existe una mayoría de hombres 52,18%, frente a un 47,82% de mujeres.

FIGURA S-27: COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD CENTINELA DEL CÓNDOR

Fuente: INEC, 2012

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De acuerdo a la distribución de la población por género, en las distintas parroquias del área de influencia indirecta, se observa que, en Cumbaratza hombres 2,259%, mujeres 2,157% dando un total 4,416 de los habitantes, en Yantzaza los hombres 6,186% y mujeres 6,170% dando un total poblacional de 12,356. En la parroquia Los Encuentros el porcentaje hombre es de 1,940% y de mujeres 1,718% con un total poblacional de 3,658 habitantes, en la parroquia Zumbi se tiene una población 6,479 y en Panguintza 2,363.

TABLA S-72: POBLACIÓN POR GÉNERO

PARROQUIA	SEXO		TOTAL
	HOMBRE	MUJER	POBLACIÓN
Cumbaratza	2,259	2,157	4,416
Yantzaza	6,186	6,170	12,356
Los Encuentros	1,940	1,718	3,658
Zumbi	3,381	3,098	6,479
Panguintza	1,118	1,245	2,363

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.3.3 TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

La tasa de crecimiento es una medida del aumento o disminución promedio de la población en un determinado período de años, como resultados del juego de los movimientos migratorios externos y de los nacimientos y las defunciones [...]. La disminución de la tasa de crecimiento no significa necesariamente que la población de un determinado territorio haya disminuido. Puede significar que la población está creciendo a un ritmo más lento que antes. [...]. (SIISE, 2012)

La siguiente tabla presenta la tasa de crecimiento a nivel parroquial por género. Como se puede observar, la parroquia de Cumbaratza para el periodo 2001-2010 la tasa de crecimiento fue 1,86%, mientras que para la parroquia de Yantzaza la tasa de crecimiento

es de 3,06%. En los Encuentros la tasa de crecimiento para el periodo 2001-2010 según el INEC es de 2,73%.

TABLA S-73: TASA DE CRECIMIENTO 2001-2010

PARROQUIA	SEXO		TOTAL
	HOMBRE	MUJER	PORCENTAJE
Cumbaratza	1,71%	2,02%	1,86%
Yantzaza	2,91%	3,21%	3,06%
Los Encuentros	2,64%	2,83%	2,73%
Centinela del Cóndor	1,99%	1,48%	1,74%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

No se cuenta con datos de las parroquias de Zumbi y Panguintza, por lo que se colocó la información de tasa de crecimiento del INEC para el periodo 2001-2010, del cantón Centinela del Cóndor, en donde se observa que la tasa de crecimiento es de 1,74%.

Como se detalla en los datos obtenidos del INEC, en todas las parroquias a excepción de Yantzaza la población mayoritaria es la masculina.

4.3.5.3.4 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad demográfica expresa la cantidad de habitantes promedio asentados sobre una extensión determinada de territorio; conjuntamente, muestra el patrón de asentamiento de la población y el aprovechamiento del espacio físico. El Ecuador presenta una de las tasas más altas de densidad poblacional de América del Sur, esto es 56,5 habitantes/km.

La siguiente tabla presenta la densidad poblacional de las dos parroquias por las que atraviesa el proyecto.

TABLA S-74: DENSIDAD POBLACIONAL

PARROQUIA	DENSIDAD POBLACIONAL (No. HA/KM2)
Cumbaratza	35,35
Yantzaza	45,45
Los Encuentros	7,71
Zumbi	24,76
Panguintza	24,76

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Se observa en la tabla que, la parroquia de Yantzaza presenta una densidad poblacional de 45,45hab/km², mientras que la parroquia Cumbaratza presenta una densidad poblacional de 35,35 hab/km², seguido de Los Encuentros que registra una densidad poblacional de 7,71 hab/km².

La información de la parroquia de Zumbi y Panguintza corresponde a la tasa de crecimiento del cantón Centinela del Cóndor, la cual es 24,76 hab/km². Esto debido a que el INEC no registra datos para estas parroquias.

4.3.5.3.5 AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA

La distribución étnica de la población, de acuerdo a los datos de auto identificación por su cultura y costumbres (INEC 2010), dentro de las parroquias del área estudio, está marcado por una mayoría de población mestiza, seguida de la que se auto identifica como indígena y en menor cantidad los demás grupos étnicos como el afroecuatoriano, montubio y blanco.

En el cantón, el grupo étnico de mayor presencia es el Mestizo, seguido del pueblo Kichwa-Saraguro, luego el pueblo Shuar y finalmente los Afroecuatorianos.

TABLA S-75: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

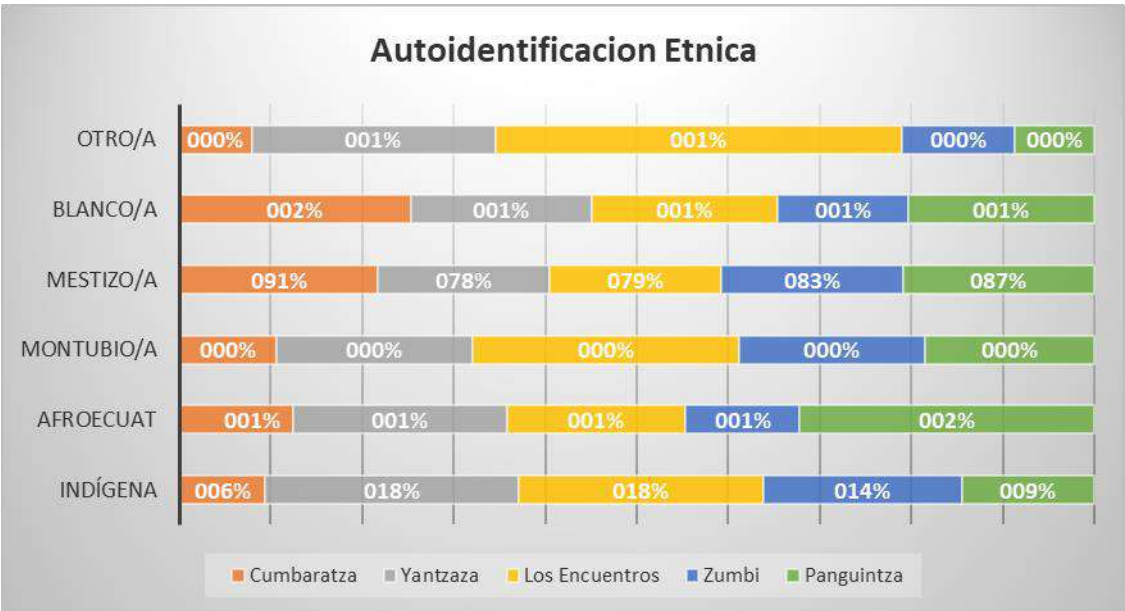
PARROQUIA	INDÍGENA	AFROECUAT ORIANO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A	Total
Cumbaratza	6,18%	0,59%	0,11%	91,19%	1,59%	0,20%	100,00%
Yantzaza	18,15 %	1,11 %	0,22 %	78,21 %	1,24 %	0,67 %	100,00 %
Los Encuentros	17,50 %	0,93 %	0,30 %	78,87 %	1,28 %	1,12 %	100,00 %
Zumbi	14,25 %	0,59 %	0,21 %	83,49 %	0,89 %	0,31 %	100,00 %
Panguintza	9,49 %	1,53 %	0,19 %	87,30 %	1,28 %	0,22 %	100,00 %

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se puede apreciar en la figura anterior, la población (2010) de la parroquia Cumbaratza el 91,19% se consideran mestizos y el 1,59% como blanco. En la parroquia Yantzaza el 78,21% se consideran mestizos y el 18,15% se consideran indígenas. Mientras que en la parroquia Los Encuentros el 78,87 % se considera mestizo, sobre una minoría del 17,50% que se consideran indígenas.

FIGURA S-28: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

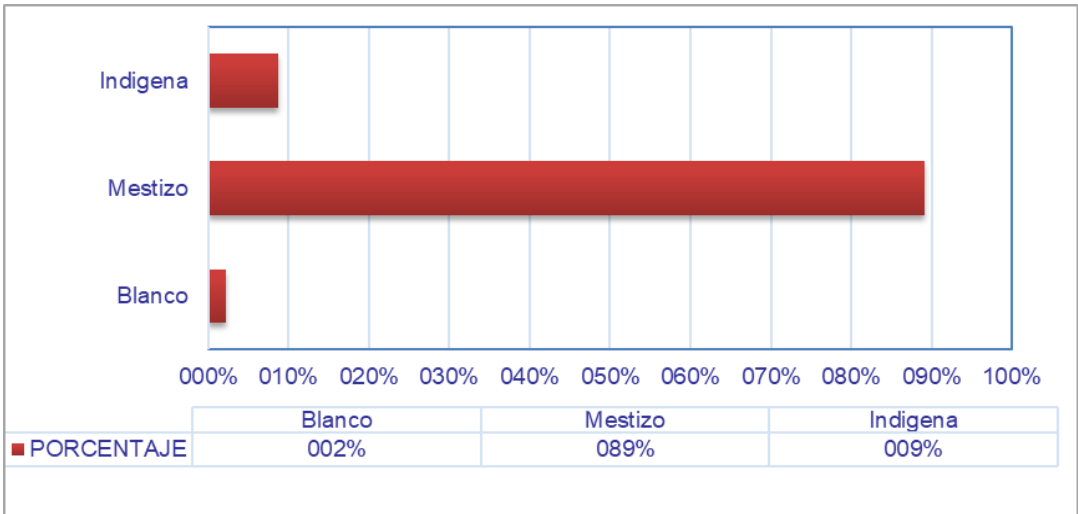


Fuente: INEC. 2012
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Con los datos obtenidos del INEC, 2010, se observa que en la parroquia de Zumbi el 98,89% se considera indígena, mientras que el 0,27 % se identifican como blancos. En la parroquia de Panguintza la mayoría de la población se identifica como mestizos con el 87,30 %, seguido de un 9,49 % que se consideran indígenas.

De la información levantada en los hogares encuestados del área de estudio, se determinó que la mayor parte de la población se auto identifica como mestizos con el 89,13%.

FIGURA S-29: AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA AL QUE PERTENECE LOS ENCUESTADOS



Fuente: Levantamiento de campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.3.6 MIGRACIÓN

“La migración es uno de los problemas, más graves que atraviesa nuestro país por la difícil situación económico-social. La migración interna es un componente que contribuye al cambio demográfico de una región, provincia o ciudad; está dado por los desplazamientos de la población dentro de un país como un mecanismo que obedece a determinantes económicas, psicológicos y sociológicos que lejos de permanecer constantes en el tiempo y en el espacio, tienen contenidos diferentes de acuerdo al nivel educacional y las aspiraciones de la movilidad social, las normas y las instituciones sociales vigentes y la relación entre las necesidades materiales de la población, los recursos naturales y la tecnología utilizada por la población.

El movimiento migratorio constituye la entrada a un lugar de destino (inmigrantes) o la salida de un lugar (emigrantes) tomando en cuenta el tiempo de su estadía en ese lugar. Con frecuencia en determinadas áreas geográficas la migración contribuye al crecimiento de la población en una magnitud comparable a los nacimientos y defunciones, mientras que, en otras, la emigración representa una fracción importante del crecimiento vegetativo y en ocasiones llega a anularlo completamente”. (ONU Migración, 2020)

Como se observa, hay un mayor número de migrantes en Yantzaza (43,9%), mientras que en la parroquia Los Encuentros es la menor población de migrantes (13,89%). Además, se observa que los hombres son la mayor población migrante en todas las parroquias del área de estudio

4.3.5.3.7 INMIGRACIÓN

“La inmigración se suele dar cuando las personas buscan mejorar su calidad de vida, por ello buscan otros lugares que puede ser otra ciudad o país, que les brinde la seguridad y las oportunidades que en su lugar de origen no encuentran.

Asimismo, la inmigración puede darse de manera temporal o permanente. Es temporal cuando una persona llega a otro lugar por ejemplo para estudiar, al momento de concluir el periodo de estudio retorna a su lugar de origen.

Mientras que la inmigración permanente se produce cuando las personas ingresan a otra ciudad o país con el propósito de quedarse a vivir en ese lugar, ya sea buscando mejores oportunidades de trabajo o condiciones favorables que no encuentran en el lugar en el que residen.” (Maldonado, Martínez & Martínez, 2018)

Según el censo del 2010 el 62,86% de la población de la Parroquia Cumbaratza nació en la provincia de Zamora, mientras que el 0,70% a inmigrado al exterior mientras a otras partes del país con el 37,14%. El mayor porcentaje de inmigración lo constituyen las personas procedentes de la provincia de Loja con el 28,65% le siguen Azuay con el 1,38% y El Oro con el 2,45%.

En lo correspondiente a la Parroquia Yantzaza, el 67,88% de la población nació en la provincia de Zamora, el exterior 0,70%. Las provincias con mayor porcentaje de personas que han llegado a la parroquia son: Azuay 3,39%, Morona Santiago 1,39%, El Oro con 0,98%.

En lo correspondiente a la Parroquia Los Encuentros, el 62.68% de la población nació en la provincia de Zamora, en el exterior 0.74%. Las provincias con mayor porcentaje de personas que han llegado a la parroquia son: Loja 26.49%, Morona Santiago 1.39%, El Oro con 1.72%, Azuay 2.08%.

A continuación, se detalla los lugares de origen de la población que habita las parroquias del área de estudio:

TABLA S-76: LUGARES DE ORIGEN, POBLACIÓN PARROQUIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

PROVINCIA DE NACIMIENTO	%PARROQUIA CUMBARATZA
Azuay	1.38
Bolívar	0.07
Cañar	0.07
Carchi	0.02
Cotopaxi	0.09
Chimborazo	0.77
El Oro	2.45
Esmeraldas	0.14
Guayas	0.45
Imbabura	0.05
Loja	28.65
Manabí	0.11
Morona Santiago	0.88
Napo	0.05
Pastaza	0.02
Pichincha	0.72
Tungurahua	0.09
Zamora Chinchipe	62.86
Galápagos	0.02
Sucumbíos	0.25
Orellana	0.02
Santo Domingo	0.14
Exterior	0.70
Total	100.00

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

TABLA S-77: LUGARES DE ORIGEN, POBLACIÓN PARROQUIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia de nacimiento	%Parroquia Yantzaza
Azuay	3.39
Cañar	0.03
Chimborazo	0.06
El Oro	0.98
Esmeraldas	0.29
Guayas	0.44
Loja	23.73
Los Ríos	0.22
Manabí	0.06
Morona Santiago	1.39
Pastaza	0.06
Pichincha	0.38

Provincia de nacimiento	%Parroquia Yantzaza
Zamora Chinchipe	67.88
Sucumbíos	0.10
Santo Domingo	0.32
Santa Elena	0.03
Exterior	0.63
Total	100.00

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

TABLA S-78: LUGARES DE ORIGEN, POBLACIÓN PARROQUIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia de nacimiento	%Parroquia Los Encuentros
Azuay	2.08
Bolívar	0.08
Cañar	0.11
Carchi	0.11
Cotopaxi	0.79
Chimborazo	0.16
El Oro	1.72
Esmeraldas	0.27
Guayas	0.52
Imbabura	0.05
Loja	26.49
Los Ríos	0.19
Manabí	0.11
Morona Santiago	1.83
Napo	0.16
Pichincha	1.37
Tungurahua	0.08
Zamora Chinchipe	62.68
Galápagos	0.03
Sucumbíos	0.14
Orellana	0.14
Santo Domingo	0.14
Exterior	0.74
Total	100.00

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.3.8 EMIGRACIÓN

“La emigración se considera como un fenómeno de carácter social que la población ecuatoriana optó como posible alternativa de solución para incrementar sus ingresos y mejorar sus condiciones de vida, especialmente a finales de la década de los 90s, como consecuencia del feriado bancario.” (Reina, Palancia, 2019)

Para determinar el nivel de emigración 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.

A continuación, se presenta los principales motivos de migración en las parroquias del área de estudio, obtenidos del INEC, 2010.

TABLA S-79: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN LA PARROQUIA CUMBARATZA

MOTIVO DE VIAJE	PARROQUIA	PORCENTAJE
		CUMBARATZA
Trabajo	68	97,14%
Estudios	1	1,43%
Unión Familiar	19	27,14%
Otro	---	---
Total	70	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Cumbaratza se evidencio que el mayor motivo de migración es el trabajo con un 97,14%, la segunda causa de la migración es la unión familiar 27,14%.

La realidad de la parroquia Zumbi, no es diferente a la del resto de parroquias del país la migración en la actualidad es latente, durante las distintas entrevistas y diálogos con los habitantes de la población se verificó un porcentaje significativo de este movimiento migratorio.

Este efecto es producido, fundamentalmente por la falta de fuentes de empleo, las insuficientes oportunidades de trabajo, conlleva a que sus pobladores se movilicen hacia otros destinos, en busca de mejorar su nivel de vida. El efecto migratorio provoca el abandono de los barrios o sitios de origen, tal es el caso de algunos de los lugares de la zona urbana y rural, en la que el número de habitantes es menor y que gran parte de ellos son de la tercera edad, ocasionando otro problema como es la falta de mano de obra para la producción tanto en agricultura, en ganadería, y construcción, agudizando aún más esta problemática la falta de atención gubernamental que puedan obtener.

TABLA S-80: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN YANTZAZA

MOTIVO DE VIAJE	PARROQUIA	PORCENTAJE
		YANTZAZA
Trabajo	346	79,91%
Estudios	26	6,00%
Unión Familiar	57	13,16%
Otro	4	0,92%
Total	433	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Yantzaza se evidencio que el mayor motivo de migración es el trabajo con un 79,91%, la segunda causa de la migración es la unión familiar 13,16%.

TABLA S-81: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN LOS ENCIENTROS

MOTIVO DE VIAJE	PARROQUIA	PORCENTAJE
		LOS ENCIENTROS
Trabajo	109	79,56%
Estudios	9	6,57%
Unión Familiar	19	13,87%
Otro	-	-
Total	137	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Los Encuentros se evidencio que el mayor motivo de migración es el trabajo con un 76,56 %, la segunda causa de la migración es la unión familiar 13,87%.

Para las parroquias de Zumbi y Panguintza se usaron datos a nivel cantonal del INEC 2010, sobre la causa de migración, ya que no se cuenta con información a nivel parroquial.

TABLA S-82: MOTIVO DE VIAJE DEL MIGRANTE EN ZUMBI

MOTIVO DE VIAJE	PARROQUIA	PORCENTAJE
		ZUMBI.PANGUINTZA
Trabajo	145	83,82%
Estudios	9	5,20%
Unión Familiar	16	9,25%
Otro	3	1,73%
Total	173	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En el cantón Centinela del Cóndor se evidencio que el mayor motivo de migración es el trabajo con un 83,82%, la segunda causa de la migración es la unión familiar 9,25%.

En lo que tiene que ver a la emigración en el área de estudio, en los hogares encuestados se pudo identificar 5 casos de emigración, de los cuales el 60% son hombres y el 40% son mujeres. Del total de personas que han salido del cantón, el 60% se encuentra en el país, mientras que el 40% ha salido fuera del mismo.

Los principales motivos de emigración en los hogares del área de estudio están determinados por la falta de trabajo y estudios 1 casos cada uno; por estudio 1 caso, por que formaron su hogar 1 casos y 2 casos por otros motivos.

TABLA S-83: MOTIVO DE VIAJE Y SEXO DEL MIGRANTE AID

Principal motivo de viaje	Sexo					
	Hombre		Mujer		Total	
Trabajo	1	20%	--	---	1	20%
Estudios	1	20%	--	---	1	20%
Unión Familiar	1	20%	--	---	1	20%
Otro	1	20%	1	20%	2	20%
Total	4	80%	1	20%	5	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El principal motivo de salida del migrante del área de estudio, en lo que concierne a hombres es trabajo con el 2%, seguido de estudios 20%, unión familiar 20%, otro motivo 20%, en el caso de las mujeres solo una persona salió con el 2% por otro motivo.

4.3.5.3.9 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

La población en edad de trabajar (PET) es el conjunto de personas que están aptas en cuanto a edad para el ejercicio de funciones productivas, incluye tanto a las personas activas (PEA) cuanto a las inactivas (PEI) (por ejemplo, estudiantes, jubilados y pensionistas, quienes se dedican sólo a quehaceres domésticos, etc.). Como edad referencial los 15 años y más (INEC 2021).

La Población Económicamente Activa (PEA) es el principal indicador de la oferta de mano de obra en una sociedad, y corresponde a todas aquellas personas que teniendo edad para trabajar (15 años), están en capacidad y disponibilidad para dedicarse a la producción de bienes y servicios económicos en un determinado momento. Incluye a las personas que trabajan o tienen trabajo (ocupados) y a aquellas que no tienen empleo, pero están dispuestas a trabajar (desocupados). Excluye a las personas que se dedican solo al quehacer doméstico o solo a estudiar, más como a los que son solo pensionistas y a los impedidos de trabajar por invalidez, jubilación, etc. (INEC, 2021).

TABLA S-84: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

	Cumbaratza	Yantzaza	Los Encuentros	Zumbi	Panguintza
PET	63,99%	50,10%	14,29%	75%	72,37
	2826	9356	2758	4849	3062
PEA	55,98%	38,67%	38,96%	49%	44,99%
	1582	4933	1450	2383	6216

Fuente: PDOT Zamora y Cumbaratza

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De acuerdo a lo antes mencionado en Panguintza, se tiene que el 44.99%, se encuentran en el grupo de población económicamente activa (PEA) entendiéndose que este grupo incluye personas ocupadas y desocupadas, siendo el más alto de las parroquias del área de estudio. En tanto que en la parroquia Cumbaratza, de 1582 pobladores, tiene un PEA de 55,98%.

La comparación de la PEA Cantonal que es de 7227 personas permite estimar que la parroquia Los Encuentros cuenta con el 38,96% de la PEA cantonal, lo que en términos de oferta de trabajo implica un porcentaje importante.

4.3.5.3.10 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Seguridad Alimentaria “a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana”.

“La Seguridad Alimentaria Nutricional es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo” Instituto de Nutrición para Centroamérica (INCAP).

En este sentido, el Estado tiene la obligación de asegurar, por lo menos, que las personas no mueran de hambre. Como tal, está intrínsecamente asociado al derecho a la vida. Además, no obstante, los Estados deberían hacer todo lo posible por promover un disfrute pleno del derecho de todos a tener alimentos adecuados en su territorio, en otras palabras, las personas deberían tener acceso físico y económico en todo momento a los alimentos en cantidad y de calidad adecuadas para llevar una vida saludable y activa.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial de la provincia de Zamora Chinchipe, “la seguridad y soberanía alimentaria se manejará bajo el contexto de apoyo a las unidades productivas agrícolas, asegurando la alimentación y nutrición de todo el conjunto familiar de los productores rurales y urbanos de la provincia de Zamora Chinchipe, en aspectos como: capacitación, asistencia técnica, ampliación de la cobertura de huertos integrales familiares, replicabilidad de la propuesta hacia nuevos beneficiarios rescatando la agro biodiversidad local y respetando la interculturalidad poblacional de la provincia de Zamora Chinchipe.

Las Instituciones que se encuentran involucradas por mantener una seguridad alimentaria provincial, están AGROPZACHIN E.P., MAG, ONG's, entre otras; desarrollándose sus actividades en la mayoría de los cantones de la provincia. Los programas que se encuentran trabajando son:

- a) Entrega de especies menores a los beneficiarios de los huertos familiares integrales.
- B) Asistencia técnica a huertos familiares, comunitarios, escolares y asociativos.
- C) Construcción y manejo de huertos familiares.
- D) Construcción y manejo de huertos comunitarios, escolares y asociativos.

En el área de estudio los principales productos que se consume en una dieta diaria, estaría relacionado con el consumo de yuca, arroz, plátano, guineo, pollo, papa china, frutas tropicales como la papaya, naranja, algunas verduras, frejol, café, y carne de pollo y carne roja de res, huevos.

4.3.5.3.11 ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS

El sistema alimentario de las localidades del área de estudio corresponde al consumo de productos que provienen principalmente de las actividades agrícolas como la yuca y el

plátano, la agricultura familiar tiene un rol importante en la seguridad alimentaria, la generación de empleo endógeno rural, la retención de la migración campo-ciudad.

Se suman los productos pecuarios como gallinas, patos y cerdos en algunos casos tilapia de piscinas propias. Esta alimentación básica es complementada con el consumo de alimentos obtenidos en la despensa o tienda que se localiza en los centros poblados cercanos, entre ellos figura fideos, avena, azúcar, sal, enlatados, leche, carne, arroz, entre otros.

En el área de estudio los moradores de la zona se abastecen de alimentos de su misma propiedad y tiendas y mercados de la zona. Productos secos como la sal, fideos, azúcar, condimentos, enlatados como el atún y la sardina, galletas, dulces, refrescos envasados, entre otros. A continuación, se detalla el abastecimiento de alimentos a nivel parroquial.

PARROQUIA CUMBARATZA

En el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Cumbaratza se menciona que se ha efectuado acciones para promover la seguridad y la soberanía alimentaria de las comunidades, entre las que se encuentran:

- Entrega de árboles frutales
- Variedades de hortalizas,
- Plantas frutales para recuperación de paisajes,
- Entrega de pollos,
- Construcción de huertos familiares con estructura metálica
- Capacitación agropecuaria y en distintos temas
- Realización de la IV feria agrícola y de seguridad alimentaria Cumbaratza 2019

Además en el PDOT se menciona que “el GAD parroquial ha emprendido en un proyecto de apoyo para la implementación de huertos familiares de un área cultivable de 45 m² cada uno, mediante la dotación de plástico para la construcción de invernaderos, así como también se proporciona semillas y se brinda asistencia técnica y capacitación a las familias para el cultivo de 15 variedades de hortalizas tales como: culantro, perejil, lechuga, rábano, nabo, cebolla en hoja, espinaca, tomate riñón, col corazón, pepino, acelga, apio, remolacha, zanahoria, y pimiento”

Por parte del GAD Parroquial de Cumbaratza se ha efectuado las siguientes acciones para promover tanto la seguridad como la soberanía alimentaria de las comunidades. Repotenciar el Vivero Agroforestal del GAD Parroquial para la producción de plantas forestales, frutales, ornamentales y hortalizas. Injerta de patrones de cacao CCN51 en el vivero Agro-forestal que da asistencia a toda la parroquia. (GADP Cumbaratza 2021).

PARROQUIA YANTAZA

“La agricultura de subsistencia no se atribuye totalmente a los campesinos pequeños o pobres, más bien representa una estrategia muy importante para garantizar la seguridad alimentaria de ciertos grupos (Jiménez, 2007), y representa un gran valor para las zonas rurales. Esta clase de agricultura es importante para la producción y para garantizar la red de seguridad social, esto se traduce en que el sector rural necesita formar parte de las políticas agrarias orientadas hacia un incremento de la productividad.

El abandono de la actividad de explotación de la tierra incide en la seguridad y suficiencia alimentaria tanto del sector urbano como rural, además el abandonar esta actividad genera un traslado de mano de obra –migración– de la parte rural a la parte urbana, causando aglomeración de la misma en la parte urbana y con ello generando nuevos problemas. En base a Altieri & Nicholls (2000), la producción agrícola local debería lograr algo de independencia de los precios del mercado global, esto podría lograrse dando más fuerza a los circuitos locales de producción y consumo, y conectando a los agricultores con mercados de exportación, intermediados por organizaciones involucradas en esquemas de comercio justo, lo que repercute sobre la seguridad alimentaria de las familias.

Sin embargo, en el cantón Yantzaza, los problemas de seguridad alimentaria son causados por la baja producción en las fincas, es decir solamente se produce para autoconsumo y tan sólo queda un excedente bajo para comercializar a otras parroquias y a su vez a otros cantones. Entre las acciones a emprender para asegurar una suficiencia alimentaria, primeramente, se debe elevar la producción local para que esta pueda cubrir la demanda de la zona; en esta misma línea se 217 ECONOMICO PRODUCTIVO debe fomentar el tema de producción que incluya tecnificación, y sobre todo asociatividad entre los productores para elevar la producción cantonal"²⁹.

En la parroquia Yantzaza, se crearon las granjas escolares, los que beneficiarán a igual cantidad de centros educativos de esta Jurisdicción, esta labor forma parte del proyecto huertos escolares el mismo que se lo está ejecutando por parte del Gobierno Municipal y la dirección de educación de Zamora Chinchipe. Dónde se promueve e incentiva el trabajo entre docentes, estudiantes y padres de familia en la siembra de productos de ciclo corto, lo que permitirá mejorar la dieta alimentaria de las niñas, niños, maestros y padres de familia de cada una de las escuelas y comunidades rurales que conforman el valle de las luciérnagas.

Los platos típicos a destacarse son las ancas de rana preparadas de distintas maneras, la tilapia es muy apetecida siempre acompañados de plátanos verdes, yuca y ensaladas variadas, además de la guanta y la guatusa en diferentes sectores de la parroquia.

PARROQUIA LOS ENCUENTROS

"La soberanía alimentaria se ha constituido en un objetivo estratégico para el estado ecuatoriano; sus estrategias, políticas, metas e indicadores de la soberanía y seguridad alimentaria y nutricional constan en el PNBV (Plan Nacional del Buen Vivir) siendo esta una de las directrices de los derechos del buen vivir. La norma establecida para la soberanía alimentaria en el Ecuador es la ley orgánica del régimen de soberanía alimentaria cuya finalidad según el artículo 1 establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente.

En la parroquia Los Encuentros las actividades agrícolas de subsistencia es una estrategia importante para garantizar la base de la soberanía alimentaria de las familias, fundamentada en la producción de especies propias de la zona, ya que la mayor parte de productos agrícolas es destinada para el consumo, y el excedente para la venta. No

²⁹ http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1960000620001_DIAGNOSTICO%20PDOTCY2015_14-03-2015_21-21-40.pdf

obstante, cabe recalcar un abandono de estas actividades debido al bajo rendimiento productivo, altos costos de producción, precios bajos al momento de su comercialización, falta de mano de obra que han abandonado el campo para incorporarse en otras actividades como la minería. En cuanto a la producción ganadera, existe una variedad de razas para producción de carne, producción de leche o de doble propósito, siendo sus principales productos procesados el queso y yogurt, destinados a mercados locales, cantonales, y provinciales. Sin duda uno de los problemas del agro en la parroquia es la falta de asistencia técnica por parte de entidades pertinentes para un manejo adecuado de los recursos y fomento de la producción con técnicas sostenibles y amigables al medio ambiente, que permita elevar la producción primaria que conlleve a la transformación en productos secundarios con valor agregado.

La soberanía alimentaria es un tema de articulación interinstitucional como el MAGAP, el INIAP, el Consejo Provincial, el GAD Parroquial, ONGs que mientras no se ejecuten acciones integradas no va a permitir que el campo tenga una real soberanía alimentaria”³⁰.

En la parroquia Los Encuentros las actividades agrícolas de subsistencia es una estrategia importante para garantizar la base de la soberanía alimentaria de las familias, fundamentada en la producción de especies propias de la zona, ya que la mayor parte de productos agrícolas es destinada para el consumo, y el excedente para la venta. No obstante, cabe recalcar un abandono de estas actividades debido al bajo rendimiento productivo, altos costos de producción, precios bajos al momento de su comercialización, falta de mano de obra que han abandonado el campo para incorporarse en otras actividades como la minería.

En cuanto a la producción ganadera, existe una variedad de razas para producción de carne, producción de leche o de doble propósito, siendo sus principales productos procesados el queso y yogurt, destinados a mercados locales, cantonales, y provinciales. Sin duda uno de los problemas del agro en la parroquia es la falta de asistencia técnica por parte de entidades pertinentes para un manejo adecuado de los recursos y fomento de la producción con técnicas sostenibles y amigables al medio ambiente, que permita elevar la producción primaria que conlleve a la transformación en productos secundarios con valor agregado.

PARROQUIA ZUMBI

La agricultura tradicionalista se da en función de los pisos climáticos y las características físicas de los suelos, en el sur oriente la producción agrícola se basa en: Café, cacao, plátano, yuca, caña de azúcar, maíz, naranja, naranjilla, membrillo, mandarina, zapote, guaba, chonta, yarazo.

PARROQUIA PANGUINTZA

En cuanto al servicio de alimentación en la parroquia de Panguinza, existen varios locales en la vía principal de la parroquia. Entre los principales platos típicos se tiene: seco de pollo, la fritada, el cuy, caldo de gallina criolla, tilapia y cecina. La mayoría de atractivos turísticos no cuentan con señalética; no se cuenta con una oficina de información y difusión turística; el promedio de turistas que visitan la parroquia es bajo, oscila alrededor de 86 turistas al año.

³⁰ https://gplosencuentros.files.wordpress.com/2014/03/pdyot_los-encuentros_2015.pdf

La mayoría de cultivos se producen dentro de su hábitat natural (sin emplear tecnología), lo cual no garantiza buenos resultados de producción.

4.3.5.3.12 PROBLEMAS NUTRICIONALES

La dieta variada y equilibrada de un hogar está determinada por varios factores entre los cuales podemos mencionar los siguientes: la cantidad de ingresos económicos, el acceso a los mercados, la producción agrícola de auto consumo que tengan los hogares y la manera de consumirlos.

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Cumbaratza indica que el bajo porcentaje de servicio de agua potable, se convierte en un problema de salubridad y nutrición, convirtiéndose en las principales causas de enfermedades epidémicas y parasitarias que afectan a todos los grupos de edad.

En la parroquia Los Encuentros los altos índices de pobreza y la baja producción agrícola genera problemas como drogadicción y desnutrición, lo que afecta principalmente a los niños.

““La desnutrición tiene relación con las limitaciones económicas que las familias tienen para la adquisición de los alimentos. A nivel provincial, en el 2012, la desnutrición crónica en niños menores de 5 años es de 24,6 %, en el 2018, la desnutrición crónica en niñas y niños menores de 2 años es 30,55 %, mientras que la desnutrición crónica en niñas y niños menores de 5 años de edad es 24,51 %, similar al porcentaje del 2012, en los dos casos (27,17 %y 23,01 %), según INEC 2018”³¹.

Otro aspecto es la contaminación ambiental rural, proveniente de los criaderos de cerdos y aves junto a las viviendas, insalubridad, ausencia de servicios básicos, baja cultura ambiental, incendios forestales y agrícolas lo que provoca la proliferación de moscas y enfermedades parasitarias; infectas contagiosas; diarreicas; desnutrición infantil ambiente desagradable”³².

A continuación, se presentan los datos de desnutrición en niños de 0 a 14 años, correspondiente a las parroquias pertenecientes al área de estudio. Excepto de la parroquia de Zumbi y Panguintza ya que solo se tiene información a nivel cantonal sobre desnutrición.

TABLA S-85: DESNUTRICIÓN INFANTIL DE 0 A 14 AÑOS

PARROQUIA	DESNUTRICIÓN INFANTIL DE 0 a14 años
Cumbaratza	36,01%
Yantzaza	37,40%
Los Encuentros	40,05%
Zumbi	38,51%
Panguintza	38,51%

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

³¹ Ibid1

³² Ibid2

Como se observa en la tabla el porcentaje de desnutrición en niños de 0 a 14 años es mayor en la Parroquia de Los Encuentros con el 40,05% y menor en Cumbaratza con el 36,01%.

De acuerdo a los datos registrados como indicadores claves resalta el alto índice de desnutrición infantil, resultado de la deficiencia alimentaria y baja calidad de los servicios básicos (agua potable, alcantarillado).

4.3.5.3.13 ACCESO Y USOS DEL AGUA Y OTROS RECURSOS NATURALES

ABASTECIMIENTO DE AGUA

La seguridad hídrica es “la capacidad de una población para resguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para el sustento, bienestar y desarrollo socioeconómico sostenibles; para asegurar la protección contra la contaminación transmitida por el agua y los desastres relacionados con ella, y para preservar los ecosistemas, en un clima de paz y estabilidad política” (ONU-Agua, 2013).

El acceso a servicios de agua potable y alcantarillado es la variable que en mayor medida determina esta condición de vulnerabilidad. La cobertura de estos servicios en el cantón aún no es óptima, ya que la mayor parte de los barrios y comunidades rurales aún cuentan con sistemas de tubería sin ningún tipo de tratamiento, por lo que se requiere un trabajo mancomunado entre el gobierno central y gobierno local.

El agua es el elemento vital para la supervivencia de los seres vivos y de la naturaleza. Dadas las exigencias del mundo contemporáneo, se torna imprescindible el dotar de agua potable a las diferentes comunidades que carecen de este servicio, por constituir la base del bienestar y desarrollo de los pueblos. Condiciones intolerables de insalubridad y muertes por epidemias debido al consumo de agua contaminadas, han obligado a organismos locales, regionales y mundiales a tomar medidas de protección de la Salud. Debido a que el medio de propagación de muchas enfermedades tiene relación directa con el consumo de agua no tratada, muchos estudios relacionados con el tema, tienen el objeto de dotar a la población de agua de óptima calidad.

PARROQUIA CUMBARATZA

Según el PDOT Parroquial, estas son zonas de cauces hídricos presentes en la parroquia ocupando el 2,04 % del territorio, distribuido en sus microcuencas y vertientes hídricas secundarias como quebradas, riachuelos y cascadas que desembocan en el río Zamora, Yacuambi y Nambija, las cuales son utilizadas por los habitantes para actividades de piscicultura, ganadería, agricultura, y de recreación, cabe indicar que también utilizan para actividades de minería.

La prioridad en la conservación del agua, es mantener las micro-cuencas conservadas y los márgenes de los caudales hídricos reforestados, con el objetivo de cumplir la función social y ambiental, que las necesidades comunes prevalecen sobre las particulares, para el efecto las entidades competentes a través de sus representantes deben regular el uso y aprovechamiento de los recursos prioritarios y vitales, de acuerdo a las necesidades de la población; los gobiernos locales tienen la obligación de gestionar el uso y manejo de estos recursos, con la finalidad de obtener una producción limpia y sostenible del agua a través del tiempo.

Actualmente las cabeceras parroquiales cuentan con una junta administradora de agua tratada; los habitantes del rural de la cabecera parroquial, manifiestan que la fuente del líquido vital existe, lo que no existe es la adecuación de la infraestructura.

Parroquia Cumbaratza

En el PDOT de la parroquia Cumbaratza se menciona que los causes hídricos de la parroquia ocupan el 2,04% del territorio, distribuido en sus microcuencas y vertientes hídricas secundarias como quebradas, riachuelos, y cascadas que desembocan en el río Yacuambi, Zamora y Nambija, las cuales son usadas por los habitantes para actividades de piscicultura, agricultura, y de recreación, cabe indicar que también las utilizan para actividades de minería.

La parroquia cuenta con unidades hidrográficas que proveen agua y cuentan con una junta administradora de agua tratada.

El 25,6% de las viviendas reciben agua entubada por red pública dentro de su casa y el 35,7% cuenta con servicio higiénico exclusivo, esto para el caso de la parroquia Cumbaratza.

PARROQUIA YANTAZA

El cantón, cuenta con el servicio de agua potable y entubada con un porcentaje de un 80% en el sector urbano de la parroquia y con un 30% en el sector rural, cuya agua es tratado con cloro adecuadamente. La fuente principal donde se obtiene el agua es de vertientes en la mayoría de lugares.

PARROQUIA LOS ENCUENTROS

Según el PDYOT de La parroquia Los Encuentros, este se ubica en la cuenca del río Zamora y la del río Nangaritzza, ubicándose su territorio en las microcuencas principalmente del río Machinaza.

En este apartado se identifica las fuentes de agua para los diversos usos, con el propósito de determinar las acciones necesarias para su protección, contribución a la regulación del ciclo hídrico, y reducción de los impactos por fenómenos naturales, como sequías o lluvias extremas.

La cuenca hidrográfica del río Zamora, que recorre al territorio parroquial en sentido sureste – noroeste, a la altura de la cabecera parroquial (Los Encuentros), recibe el aporte de la cuenca hidrográfica del río Nangaritzza. A lo largo de su curso recibe aportes de afluentes menores que nacen en las zonas altas de las cordilleras y que forman las microcuencas de las quebradas de Muchime, El Padmi, El Pindal y El Pincho. Sobre los valles del río Zamora, se asientan la mayoría de comunidades que conforman la parroquia, esto debido a que los suelos, presentan condiciones favorables para actividades agrícolas y ganaderas, que son las principales fuentes de ingresos económicos para las familias. (GADP Los Encuentros 2015)

CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR

Este recurso vital se encuentra en 1,61% distribuido en sus vertientes hídricas principales como el río Zamora y Nangaritzza, así también se encuentran en humedales como lagos y vertientes hídricas secundarias como quebradas y riachuelos, las cuales son utilizadas por

los habitantes para actividades de piscicultura, ganadería, agricultura, y de recreación, cabe indicar que también utilizan para actividades de minería en ciertos casos.

De acuerdo al PDOT de la parroquia Cumbaratza el aprovisionamiento de agua para el consumo proviene de la red pública en su mayoría con un 67,66%, y la mayoría de las viviendas cuenta con tuberías de agua en su interior. Para el caso de Panguintza el aprovisionamiento de agua para el consumo proviene de la red pública en su mayoría con un 81%, al igual que en la parroquia Los Encuentros con un 80% en zonas urbanas.

En los hogares del área de estudio, el abastecimiento de agua la obtienen de fuente cercana el 78% de usuarios, utilizando este recurso para el consumo el 67,31%, para lavado el 25%, otros el 3,85%; de lo que se pudo observar la mayor parte de abastecimiento de agua provenía de vertientes y quebradas que llegan directamente a las comunidades por tubería y en algunos casos por manguera.

De la encuesta realizada en el área de estudio se les pregunto, si utilizan agua de alguna fuente cercana, y los resultados arrojaron que: 36 familias si utilizan de fuente cercana con el 78,26% y 10 familias mencionaron que no con el 21,74%

4.3.5.3.14 RECURSOS NATURALES

Los Recursos Naturales, son los elementos y fuerzas de la naturaleza que podemos utilizar y aprovechar para mejorar nuestra calidad de vida. Cada región del planeta los tiene en mayor o menor proporción y los utilizan de forma natural o mediante procesos de transformación.

A nivel provincial Zamora cuenta con recursos naturales importantes como la Agricultura, ganadería, riqueza forestal y minerales, Industrias Maderera, vinícola, licorera, piscícola, ranícola y de la panela, Comercio: Café, cacao, banano, frutas, maíz y oro, en su gran mayoría son productos que se comercializan en Loja, Cuenca, Guayaquil y con el vecino país de Perú.

PARROQUIA CUMBARATZA

La parroquia Cumbaratza cuenta con ecosistemas que proporcionan servicios ambientales como son las cuencas hidrográficas, bosques, biodiversidad (flora y fauna). Siendo una parroquia con un clima y presencia de lluvias tiene facilidad para la sucesión de vegetación, y formación de suelos fértiles.

“En las riberas del río Zamora y Nambija se presentan grandes depósitos de materiales áridos que son arrastrados y depositados a forma de bancos, tanto de materiales pétreos como minerales que son de alta demanda económica, generando estos recursos fuentes de empleo que fortalecen la economía de las comunidades que se encuentran directamente inmersas en los proyectos, y así como las comunidades cercanas.

La parroquia Cumbaratza presenta diversos tipos de minería:

Minería Metálica:

- Minería Artesanal.
- Pequeña Minería.
- Minería Aurífera: Presentes en los lechos de río (Aluvial).

Minería No Metálica:

· Minería de Áridos y Pétreos: Libres Aprovechamientos de materiales de construcción" (PDOT Cumbaratza 2021).

PARROQUIA LOS ENCuentROS

"Según el PDOT Los Encuentros, el principal problema de degradación de los recursos naturales en la parroquia Los Encuentros se debe a la actividad minera, principalmente la minería ilegal que opera en la parroquia sin Estudios de Impacto Ambiental, sin estudios técnicos, no llevan un control técnico de explotación, debido a estas condiciones el nivel de afección a la calidad del agua en las quebradas de la parroquia se ve disminuido, lo cual conlleva a la pérdida de especies silvestres y de degradación del ambiente, principalmente en los ríos: El Zarza, Machinaza y Blanco.

En los ríos Chinapintza y Congüime, cuyas aguas desembocan en el río Nangaritzza, la minería artesanal ha contaminado el recurso agua por el uso indiscriminado de mercurio en sus prácticas artesanales. La minería artesanal usa en una relación 3 a 1 el mercurio para obtener oro (3 g de Hg para obtener 1 g de Au), de acuerdo con datos del PRAS (2011) de este mercurio utilizado, el 20% va al agua. Es importante mencionar que los niveles de mercurio que de acuerdo al PRAS (2011) superaban los límites permisibles hoy están bajo los niveles permitidos, siendo un indicador positivo al momento de evaluar la gestión del PRAS en la remediación ambiental y la de ENAMI EP 8 en su intervención minera. El recurso suelo en esta zona, luego de la explotación minera contiene todo tipo de material residual, escombros lo que representan un grave problema en el desarrollo de la cubierta vegetal.

Otro problema en la parroquia Los Encuentros es la ganadería, debido a que esta actividad no se realiza de manera planificada, los efectos de esta actividad han sido la degradación y fragmentación del hábitat, compactación de suelos y pérdida de la biodiversidad.

Hay que considerar que las funciones primarias de un bosque incluyen la producción, la protección (ambiental), la conservación de la diversidad biológica como un refugio de la fauna y la flora silvestre y la conservación de los recursos hídricos. Además, el bosque proporciona una protección contra la erosión del viento y contribuyen a aumentar la velocidad con la que el agua de la lluvia se infiltra y recarga las aguas subterráneas. (PDOT Los Encuentros).

PARROQUIA YANTAZA

"En el cantón Yantzaza, se ubican dos áreas protegidas que pertenecen al SNAP-Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador; Refugio de vida silvestre de EL Zarza y El Bosque Protector Cordillera del Cóndor.

Por otra parte, no existen datos para el cantón al respecto de la protección de las cuencas hidrográficas de los sitios que proveen agua a las zonas pobladas, lo que es un tarea fundamental y de prioridad para toda la región, son muy pocos los gobiernos locales que han emprendido en acciones efectivas de manejo de remanentes boscosos que proveen de servicios ambientales a nivel local (Ej. Cuenca Hidrográfica El Limón, Cantón de Zamora), es clave que cada localidad encamine esfuerzos para mantener tanto en cantidad como en calidad el recurso hídrico que sustenta las actividades económicas de los sectores poblados.

La Minería Artesanal, que es desarrollada de forma rudimentaria en el sector causa un grave problema de contaminación, principalmente de los cuerpos agua, esto por cuanto se desarrolla sin ningún tipo de acción que mitigue el impacto de los residuos mineros provenientes de la explotación y beneficio de los minerales" (PDOT Cantón Yantzaza 2013).

La minería a gran escala es un proceso que, si bien ya inicio en la Provincia y sobre todo en el cantón con el proyecto Fruto Del Norte, este tendrá un efecto significativo en el campo social, ambiental y económico de la región. Si bien muchos ven en esta actividad un potencial de desarrollo, también se puede entrever el riesgo que conlleva efectuar acciones mineras de gran envergadura, mucho más en ecosistemas tan frágiles como los de la Cordillera del Cóndor.

PARROQUIA PANGUINZA

El Área de conservación y uso sustentable en la parroquia, se ha creado con la finalidad de proteger fuentes de agua, espacios naturales, para realizar importantes funciones como: Cuidado y protección de la biodiversidad. Regular la actividad y el impacto del ser humano en espacios naturales para su preservación o restauración. Dicha área en la parroquia es de 2.534,37 ha.

En la zona también se encuentra un grupo bastante importante de concesiones mineras, existen 3681,66 ha de áreas concesionadas, concesión minera metálica artesanal (oro), también el libre aprovechamiento (piedra de río y arena) material de construcción, y minería no metálica (sílice).

Cabe indicar que las labores de minería provocan pérdida de flora, fauna y los ciclos naturales; esto depende de la responsabilidad con la que se implemente los planes de manejo y ejecución de medidas de mitigación.

CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR

"El cantón, está cubierto mayoritariamente por áreas destinadas a actividades agropecuarias, seguido de áreas boscosas, los cuales demuestran el avance de la frontera agropecuaria y la apertura de nuevas áreas destinadas para diferentes actividades productivas. Por lo que se hace importante la necesidad de adecuadas prácticas de manejo sostenible de estos recursos naturales, ya que de lo contrario se seguirán presentando varios problemas como los reportados por la Secretaria de Gestión de Riesgos, entre los cuales se destacan inundaciones, desbordamientos de microcuencas y deslizamientos de tierra como en las Comunidades de: Panguintza, San Miguel de La Hueca, El Dorado, Brisas del Nangaritzza, San Pablo entre otras, además de esto también son registradas deslizamientos de tierra en la Comunidad de La Florida.

El cantón Centinela del Cóndor por encontrarse bañada por los ríos Nangaritzza y Zamora presenta grandes formaciones de materiales áridos que son arrastrados y depositados en forma de bancos, tanto de materiales pétreos como minerales (especialmente oro), que son de alta demanda y gran rentabilidad económica, siendo estos recursos una fuente y alternativa de empleo que dinamizan la economía de las comunidades que se encuentran directamente inmersas en los proyectos.

Este tipo de actividad económica en el cantón pueden causar la perdida de la flora y fauna así como de los ciclos naturales que normalmente se desarrollan, pudiendo

también afectar a los habitantes que se encuentren inmersos en el proyecto minero, pero esto depende del nivel, compromiso y responsabilidad que se preste en la implementación y ejecución de los Planes de Manejo y medidas de tipo Ambiental, Económico y Social que son de fiel cumplimiento y carácter legal, por ello los concesionarios que realizan labores de minería deben estar capacitados y ser conscientes de que la explotación irracional puede acarrear dificultades: a nivel social (conflictos) y legal (multas o cárcel), por el inadecuado o falta de Manejo Ambiental" (PDOT Centinela del Cóndor).

• SALUD

Los indicadores de salud no pueden por sí solos explicar de una manera comprensiva la situación sanitaria de la población. Para ello se requiere explorar la relación de los resultados de salud con otros factores económicos (la pobreza y concentración de la riqueza), sociológicos (las desigualdades y la discriminación social), geográficos (las regiones y la urbanización), políticos (los programas de intervención y dotación de servicios) y ciudadanos (acceso a otros bienes sociales como la educación o el empleo). (SIISE, 2010).

4.3.5.3.15 SALUD MATERNO INFANTIL

La salud reproductiva se orienta a que una mujer toma decisiones sobre su sexualidad y decide cuántos hijos tener y cuándo. Igualmente, abarca información sobre la supervivencia y el desarrollo de un niño sano, debido a que se considera que las bases para una buena salud se encuentran en las cuarenta semanas de embarazo y en los primeros seis meses de vida. En la etapa prenatal, el control puede detectar alteraciones anormales y permite actuar oportunamente para evitar riesgos mayores.

El sistema nacional de salud pública ha realizado grandes esfuerzos por brindar cobertura en salud a mujeres embarazadas, sin embargo, existen casos en los que la mujer embarazada no recibe ningún tipo de control prenatal ni las dosis de vacuna que requiere.

Las siguientes tablas señala el porcentaje de mujeres embarazadas que recibieron atención prenatal, según las estadísticas vitales y de salud registradas por el INEC en el 2012. Los datos se presentan a nivel parroquial.

TABLA S-86: ATENCIÓN PRENATAL POR PARROQUIA AII

Parroquia	si	no	Se ignora
Cumbaratza	29,03	25,81	45,16
Yantzaza	53,83	7,30	38,87
Los Encuentros	52,17	17,39	30,43
Centinela	46,34	8,54	45,12

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En torno al tema de salud materna, también es preciso revisar el establecimiento de nacimiento en donde podemos evidenciar el incremento de los servicios prestados por los establecimientos del sistema nacional de salud, así como de establecimientos privados. En la siguiente tabla se observa que el porcentaje de mujeres que dieron a luz en los diferentes establecimientos a nivel parroquial.

TABLA S-87 ESTABLECIMIENTO DE NACIMIENTO

Lugar de Nacimiento	Parroquia			
	Cumbaratza	Yantzaza	Los Encuentros	Centinela/Zumbi
Estab. Del Ministerio de Salud	45,16	72,08	45,65	62,20
Otros del Ministerio de IESS	645	0,73	---	---
Establecimiento particular	645	8,58	---	3,66
Casa	19,35	10,95	36,96	26,83
Se ignora	22,58	6,57	17,39	7,32

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De los datos obtenidos con las encuestas en los hogares en el área de estudio, se identificó que el 68,57% de las mujeres en edad fértil han estado embarazada alguna vez, y el 31,43% no.

FIGURA S-30: MUJERES EN EDAD FÉRTIL EMBARAZADA AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En el área de estudio los partos fueron atendidos por medico 34 casos con el 68%, por partera 14 casos con el 28% y otros 2 con el 4%.

FIGURA S-31: ATENCIÓN PARTOS ENCUESTADAS AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.3.16 TASA DE NATALIDAD

La tasa de natalidad es un indicador que permite determinar el número de nacidos vivos por cada 1.000 habitantes en un lugar específico, lo cual es importante para conocer el ritmo de crecimiento de la población. Estableciéndose que la tasa de natalidad en la provincia de Zamora Chinchipe es de 15,70 por cada mil habitantes, y en el cantón Centinela del Cóndor es de 7,98 hombres y 6,45 mujeres por cada mil habitantes, en la parroquia de Cumbaratza es de 9,29 hombres y 10,19 mujeres, en Los Encuentros es de 9,27 hombres y 10,8 mujeres, en Yantzaza es de 12,6 hombres y 17,17 mujeres por cada mil habitantes.

TABLA S-88: TASA DE NATALIDAD AII

Cantón	Población		Número de Nacimientos		Tasa de Natalidad	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombre	Mujer
Cumbaratza	2259	2257	21	22	9,29	10,19
Yantzaza	6186	6170	78	106	12,6	17,17
Los Encuentros	1940	1718	18	21	9,27	10,8
Centinela	3381	3098	27	20	7,98	6,45

Fuente: INEC MSP 2012
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De acuerdo a la información levantada en campo las mujeres en edad fértil se establecieron que, en su mayoría no han tenido hijos en el último año, solo el 5,88% de las encuestadas afirmaron que sí.

4.3.5.3.17 MORTALIDAD INFANTIL, GENERAL Y MATERNA

La salud reproductiva se enfoca en cuanto una mujer toma decisiones sobre su sexualidad y decide cuántos hijos tener y cuándo. Igualmente, abarca información sobre la supervivencia y el desarrollo de un niño sano, debido a que se considera que las bases para una buena salud se encuentran en las cuarenta semanas de embarazo y en los primeros seis meses de vida. En la etapa prenatal, el control puede detectar alteraciones anormales y permite actuar oportunamente para evitar riesgos mayores.

El sistema nacional de salud pública ha realizado grandes esfuerzos por brindar cobertura en salud a mujeres embarazadas, sin embargo, existen casos en los que la mujer embarazada no recibe ningún tipo de control prenatal ni las dosis de vacuna que requiere.

Para el análisis sobre natalidad y mortalidad infantil en el Área de Influencia Indirecta, se presentan datos a nivel parroquial de las estadísticas vitales del Ministerio de Salud Pública y del censo de población y vivienda del año 2010.

TABLA S-89: MORTALIDAD INFANTIL DEL AII

PARROQUIA	Tasa por 1000 nacidos vivos (n/N)*1000	Número de defunciones de niños/as de menos de 12 meses (n)	Total, de niños/as nacidos vivos (N)
Cumbaratza	6,81	15	22
Yantzaza	10,75	6	558
Los Encuentros	5	-	-
Cantón Centinela del Cóndor	0	0	105

Fuente: PDOT

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Según los datos del INEC, 2010 Yantzaza tiene la mayor tasa de nacidos en comparación con las otras parroquias, cuya tasa es baja. Los datos de las parroquias de Zumbi y Panguintza corresponden al cantón Centinela del Cóndor, ya que el INEC no registra datos a nivel parroquial.

“La tasa de mortalidad indica el número de muertes en un determinado año, la cual en cierto modo refleja las condiciones de salud de las personas. La tasa de mortalidad en la provincia de Zamora ha descendido y el comportamiento de este indicador en el cantón Centinela del Cóndor sigue esta tendencia. Esto se debe a la expansión de la cobertura de los servicios de salud, el acceso a medidas prevenibles como las inmunizaciones, desarrollo de fármacos, mejoramiento de la infraestructura sanitaria, entre otros factores.

TABLA S-90: DEFUNCIONES TOTALES DE MAYORES Y MENORES DE UN AÑO POR SEXO Y PARROQUIA DEL AII

Total, General				Menores de un año	
Parroquia	Total, Nacidos	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Cumbaratza	17	8	9	---	---
Yantzaza	65	39	26	2	----

Total, General				Menores de un año	
Parroquia	Total, Nacidos	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Los Encuentros	15	10	5	1	1
Zumbi	22	14	8	1	---

Fuente: INEC 2012

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se observa en la tabla la parroquia de Cumbaratza cuenta con un total de 17 defunciones, la parroquia de Yantzaza 65 defunciones con un total de 65 niños menores de un año fallecidos, la parroquia Los Encuentros, cuenta con 6 fallecidos menores de un año, y por último Zumbi con 9 menores de un año fallecidos.

Conforme a la información desplegada en el anuario de estadísticas vitales de nacimientos y defunciones 2011, por parte del INEC, los casos de muerte en el cantón Centinela del Cóndor ocurre a una edad adulta, especialmente en el rango de edad comprendido desde los 50 años en adelante, alcanzando el 56 % de defunciones en el sexo masculino, es decir 10 hombres, y 44 % para el caso del sexo femenino, es decir 8 mujeres. Para el análisis sobre natalidad y mortalidad infantil en el Área de Influencia Indirecta, se presentan datos a nivel parroquial de las estadísticas vitales del Ministerio de Salud Pública y del censo de población y vivienda del año 2010³³.

4.3.5.3.18 MORTALIDAD MATERNA

La Tasa De Mortalidad Materna refleja el riesgo que corren las mujeres durante la gestación y el parto. Se utiliza como denominador el número de nacidos vivos como una aproximación al número de mujeres expuestas a morir por causas relacionadas con el embarazo, el parto y el puerperio.

Se define como la muerte de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo independientemente de la duración y el sitio del embarazo debido a cualquier causa relacionada o agravada por el embarazo mismo o su atención, pero no por causas accidentales o incidentales.

De las fuentes oficiales se da cuenta información solo de un cantón, en la página de Información Estadística Geográfica de Salud del MSP, en el cantón Palanda hay un caso de mortalidad materna, la causa es obstétrica, con 30 años, soltera, y de educación primera, con etnicidad mestiza.

No existe información sobre las causas de mortalidad materna a nivel de las parroquias Cumbaratza, Yantzaza, Los Encuentros, Zumbi, Panguinza. Se presenta información sobre la mortalidad materna a nivel de la provincia.

³³ http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1960145510001_PDOT%20FINAL_30-10-2015_16-23-13.pdf

TABLA S-91: MORTALIDAD MATERNA EN LA PROVINCIA DE ZAMORA

Causas de mortalidad materna	Casos	%
obstétrica	1	100%
Total	1	100%

Fuente: GEOPORTAL MSP 2017
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.3.19 MORTALIDAD GENERAL

La tasa de mortalidad general, según el INEC indica el número de defunciones en un determinado año por cada 1.000 habitantes. La TASA BRUTA DE MORTALIDAD relaciona todas las muertes acaecidas en una población dada con la población total, midiendo así la disminución de la misma a causa de las muertes. Según los datos de nacimientos y defunciones del INEC 2012 el cantón Zamora tiene una tasa de mortalidad del 2,46%, en la cabecera cantonal existe una tasa bruta de mortalidad de 2,39% y en la parroquia Cumbaratza la tasa de mortalidad corresponde al 2,26%.

A continuación, se presenta la información sobre las principales causas de mortalidad en las parroquias Cumbaratza, Yantzaza, Los Encuentros, Zumbi, tomada de las estadísticas del ministerio de salud pública sobre producción de salud del 2016.

TABLA S-92: TASA DE MORTALIDAD A NIVEL PARROQUIAL DEL AII

Total, General/Tasa de Mortalidad				
Parroquia	Total	Residentes	No Residentes	Tasa Mortalidad
Cumbaratza	10	9	1	2,26
Yantzaza	45	38	7	3,64
Los Encuentros	13	12	1	3,55
Zumbi	16	14	2	2,46

Fuente: MSP 2016
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se observa a nivel parroquial la mortalidad en Cumbaratza tiene una tasa de 2,26%, Yantzaza de 3,64%, Los Encuentros 3,55%, Zumbi 2,46%.

A continuación, se detalla las diez principales causas de muerte a nivel parroquial en el área de influencia indirecta.

TABLA S-93: DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE YANTZAZA DEL AII

Parroquia	Causa	Hombre	Mujer	Total
Yantzaza		8	11	19 total general
	Infarto agudo de miocardio	1	2	3
	Tumor maligno del estómago	1	2	3
	Tumor maligno de la próstata	2	---	2
	Lesión autoinflingida intencionalmente por ahorcamiento	1	3	4
	Peatón lesionado en otros accidentes	2	1	3
	Dolor abdominal y pélvico			
	Envenenamiento accidental por	---	2	2

Parroquia	Causa	Hombre	Mujer	Total
	exposición			
	Tumor maligno del útero		1	1
	Víctima de avalancha, derrumbes y otros movimientos	1		1

Fuente: MSP 2016

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Yantzaza se observa que la Lesión autoinflingida intencionalmente por ahorcamiento es la primera de las diez causas por muerte.

TABLA S-94: DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE LOS ENCuentROS DEL AII

PARROQUIA	CAUSA	HOMBRE	MUJER	TOTAL
		4	7	11 total general
	Neumonía	---	1	1
	Diabetes Mellitus no especificada	---	1	1
	Accidente de vehículo de motor o sin motor	1	---	1
	Insuficiencia cardíaca	1	---	1
	Tumor maligno de la mama	---	1	1
	Otros síntomas y signos	1	---	1
	Dolor abdominal y pélvico	1	---	1
	Envenenamiento accidental por exposición		1	1
	Otras causas mal definidas y las no específicas	---	2	2

Fuente: MSP 2016

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Los Encuentros se observa que Otras causas mal definidas y las no específicas es la primera de las diez causas por muerte.

TABLA S-95: DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE ZUMBI DEL AII

Parroquia	Causa	Hombre	Mujer	Total
		11	7	18 total general
	Neumonía	1	---	1
	Hemorragia intraencefálica	---	2	2
	Accidente de vehículo de motor o sin motor	1	---	1
	Insuficiencia cardíaca	1	2	3
	Lesión autoinflingida intencionalmente por ahorcamiento	1	---	1
	Otros síntomas y signos	---	1	1
	Dolor abdominal y pélvico	1	---	1
	Envenenamiento accidental por exposición	1	---	1
	Ahogamiento y sumersión no especificados	1	---	1

Fuente: MSP 2016

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Zumbi se observa que la Insuficiencia cardíaca es la primera de las diez causas por muerte.

TABLA S-96: DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE CUMBARATZA DEL AII

Parroquia	Causa	Hombre	Mujer	Total
Yantzaza		8	2	10 total general
	Infarto agudo de miocardio	---	1	1
	Accidente vascular encefálico agudo	2	---	2
	Tumor maligno del hígado y de las vías biliares	1	---	1
	Insuficiencia cardíaca	1	---	1
	Senilidad	1	---	1
	Otras enfermedades del sistema digestivo	1	---	1
	Dolor abdominal y pélvico	1	---	1
	Envenenamiento accidental por exposición	1	---	1
	Ahogamiento y sumersión no especificados	1	---	1

Fuente: MSP 2016
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Cumbaratza se observa que el Accidente vascular encefálico agudo es la primera de las diez causas por muerte.

En el último año en el área de estudio se encontró 2 casos de fallecimientos en la zona de estudio, las edades fueron de 0 a 10 y mayor de 65 años, las causas fueron por enfermedad.

4.3.5.3.20 MORBILIDAD

La morbilidad es la proporción de personas que se enferman en un lugar durante un periodo de tiempo determinado en relación con la población total de ese lugar (SIISE 2012).

A nivel nacional las principales enfermedades son las cerebro-vasculares, la influenza, neumonía y diabetes, si bien estas estadísticas son 2016 una de las enfermedades que se encuentran dentro del grupo de enfermedades principales actualmente es el COVID 19. Las estadísticas vitales y de salud (INEC 2010) registran las principales causas de egresos hospitalarios, por lo que para describir la información sobre las principales causas de morbilidad se ha utilizado información estadística del ministerio de salud pública sobre producción de salud del 2016. A continuación, se muestra el perfil de morbilidad para las parroquias del área de estudio.

TABLA S-97: PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD CUMBARATZA DEL AII

PRINCIPALES ENFERMEDADES	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Colelitis	6	14	20
Otros Trastornos del sistema urinario	2	14	16

PRINCIPALES ENFERMEDADES	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	4	6	10
Atención materna por anormalidades conocidas por órganos pelvianos	---	10	10
Otras enfermedades maternas clasificables en otra parte, pero que complican el embarazo, el parto y el puerperio	---	10	10
Hiperplasia de la próstata	8	---	8
Traumatismo intracraneal	6	2	8

Fuente: MSP 2016
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Cumbaratza las primeras causas de morbilidad centra en la Colelitiasis y Otros Trastornos del sistema urinario.

TABLA S-98: MORBILIDAD – PARROQUIA LOS ENCUENTROS DEL AII

Causas	Casos	%
Neumonía, organismo no especificado	1	11,1
Hepatitis crónica, no clasificada en otra parte	1	11,1
Fiebre de origen desconocido	2	22,2
Cefalea	1	11,1
Convulsiones, no clasificadas en otra parte	1	11,1
Peatón lesionado por colisión con automóvil, camioneta o furgoneta	1	11,1
Accidente de vehículo de motor o sin motor, tipo de vehículo no especificado	1	11,1
Disparo de otras armas de fuego, y las no especificadas	1	11,1
Total	9	100

Fuente: PDOT Yantzaza, 2015. Estadísticas Vitales y de Salud, 2011.
Elaborado por: Abseg 2021

En la parroquia de Los Encuentros la primera causa de morbilidad centra en la Fiebre de desconocido y Accidente de vehículo de motor o sin motor, tipo de vehículo no especificado.

TABLA S-99: PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD YANTZAZA DEL AII

PRINCIPALES ENFERMEDADES	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Neumonía, organismo no especificado	19	22	41

PRINCIPALES ENFERMEDADES	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Colelitiasis	14	25	39
Infección de las vías genitourinarias en el embarazo	---	37	37
Diabetes mellitus no insulín dependiente	11	24	35
Apendicitis aguda	17	14	31
Otras enfermedades maternas clasificables en otra parte, pero que complican el embarazo, el parto y el puerperio	---	27	27
Otros trastornos del sistema urinario	7	18	25

Fuente: MSP 2016
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Yantzaza las primeras causas de morbilidad se centran, en la Neumonía, organismo no especificado y Colelitiasis.

TABLA S-100: PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD ZUMBI DEL AII

Principales Enfermedades	Hombre	Mujer	Total
Neumonía, organismo no especificado	3	8	11
Colelitiasis	2	6	8
Falso trabajo de parto	---	8	8
Diabetes mellitus no insulín dependiente	2	4	6
Atención materna por anomalías conocidas o presuntas de los órganos pelvianos de la madre	---	6	6
Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	3	2	5
Celulitis	2	3	5

Fuente: MSP 2016
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Zumbi las primeras causas de morbilidad centra en la Neumonía, organismo no especificado y Colelitiasis.

4.3.5.3.21 ESTADO DE SITUACIÓN DEL COVID-19 EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE

Se debe tener en cuenta que se presentan los datos estadísticos de las principales causas de muerte, que han tenido y tienen incidencia en las parroquias del área de estudio, sin embargo, hay que señalar que debido a la pandemia que existe a nivel mundial, el Covid

19, constituye una de las principales causas de mortalidad. En el caso de la parroquia Cumbaratza ha existido un número de 7 fallecidos por Covid en el año 2020.

“En la provincia de Zamora Chinchipe, no se cuenta con Infraestructura hospitalaria que cuente con Unidades de Cuidados Intensivos especializados para tratar esta enfermedad, por lo que los pacientes que necesitan de este tipo de requerimiento son derivados a la provincia de Loja y en el mejor de los casos si hay disponibilidad a otra parte del país”³⁴.

Las estadísticas de los casos confirmados por cantones de la provincia de Zamora Chinchipe, se muestran en la tabla y figura a continuación:

TABLA S-101: SITUACIÓN COVID-19 EN LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.

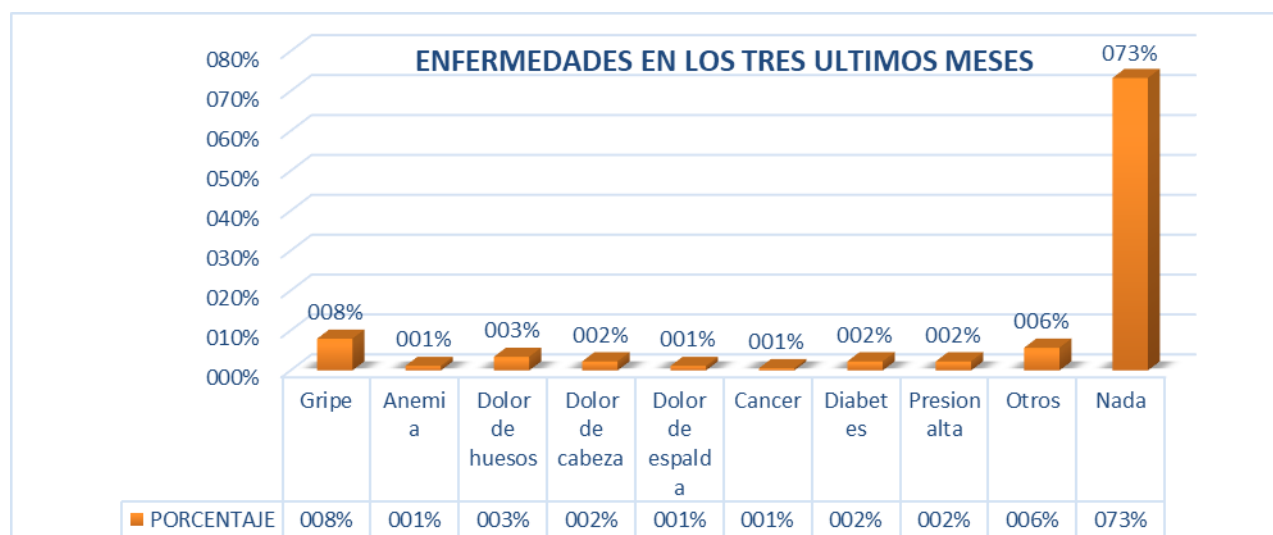
Cantones	Casos confirmados
Centinela del Cóndor	126
Chinchipe	99
El Pangui	170
Nangaritza	49
Palanda	22
Paquisha	74
Yacuambi	85
Yantzaza	475
Zamora	569
Total	1669

Fuente: PDOT Cumbaratza (Inicio 29/02/2020-Corte 31/12/2020)
Elaboración: Abseg 2021

Como se observa en la tabla los cantones con mayor incidencia de COVID 19, se encuentra en Zamora con 569 casos, seguido Yantzaza con 475 casos y El Pangui con 170 casos de la enfermedad.

De las enfermedades más comunes en el área de estudio, se registra la gripe con el 7,95%, anemia 1,14%, presión alta con el 2,27%, diabetes con 2,27%, dolor de cabeza 2,27%, dolor de huesos 3,41%.

³⁴ <https://gadcumbaratza.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/PDOT-CUMBARATZA-EDICION-FINAL-2021-02-10.pdf>

FIGURA S-32: ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN AID

Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.3.22 SERVICIOS DE SALUD EXISTENTES

PARROQUIA CUMBARATZA

Los servicios de salud en el área de influencia indirecta “La atención en salud a la población de la parroquia Cumbaratza, se brinda a través del Distrito 19D01 Yacuambi - Zamora, perteneciente al Ministerio de Salud Pública, que abarca a los cantones Yacuambi y Zamora de la provincia de Zamora Chinchipe; y, a través del Dispensario del Seguro Social Campesino ubicado en la cabecera parroquial de Panguintza, cantón Centinela del Cóndor. Sin embargo, de acuerdo al nivel de complejidad los pacientes pueden ser derivados a otras casas de salud de la provincia de Zamora Chinchipe o del resto del país.

La Dirección Distrital 19D01 Yacuambi - Zamora cuenta con un Centro de Salud tipo "A", ubicado en la cabecera parroquial de Cumbaratza.

TABLA S-102: RECURSO HUMANO DE SALUD CUMBARATZA DEL AII

Profesionales	Número de Profesionales
Médico familiar	1
Médico General	1
Médico rural	2
Odontólogo de planta	1
Odontólogo Rural	1
Licenciadas en enfermería	2
Licenciadas en enfermería Rural	1
Taps	1
Auxiliar en enfermería	1
Total	11

Fuente: PDOT Cumbaratza

Elaboración: Abseg 2021

PARROQUIA YANTAZA

Yantzaza cuenta con un Hospital Civil, el cual está completamente equipado para abastecer a todos los habitantes, en lo que se refiere a medicina general, medicina interna, neonatos, cuidados intensivos, maternidad, consultas odontológicas, exámenes etc., y se encuentra ubicado en la parte central del cantón.

PARROQUIA LOS ENCuentROS

El servicio de salud de la parroquia es otro componente básico de viabilidad social, sin embargo, su cobertura atraviesa complicaciones por la distribución geográfica de las comunidades y por la falta de medios suficientes y eficaces para su atención. La parroquia Los Encuentros cuenta con un Sub-Centro de Salud ubicado en el centro parroquial, el local donde funciona es de propiedad del Ministerio de Salud, dispone de un Equipo Básico de Salud (EBAS), integrado por 2 médicos generales, 1 odontólogo, y 1 enfermera de planta, que prestan sus servicios a través del Ministerio de Salud. Centros de atención en salud en la parroquia Los Encuentros En la tabla a continuación se detalla el equipamiento y personal de servicio que dispone los centros de salud, así como el detalle del estado de la infraestructura, y otros servicios que brindan estos centros de atención.

TABLA S-103: EQUIPAMIENTO Y PERSONAL DE LOS CENTROS DE SALUD DE LA PARROQUIA LOS ENCuentROS DEL AII

CENTRO DE SALUD	EQUIPAMIENTOS	ESTADO	PERSONAL	SERVICIOS DE SALUD
Sub- centro de salud Los Encuentros	Sala de espera	Bueno	1 director	Consulta externa
	Sala de emergencia	Bueno	1 médico General	Emergencia
	Farmacia	Bueno	1 odontólogo	Atención Inicial
	Dirección	Equipo en mal estado	1 enfermera de planta	Primeros Auxilios
	Consultorio médico 1	Bueno	1 auxiliar de enfermería de planta	Odontología
	Consultorio médico 2 (Odontólogo)	Bueno		Vacunas
	Esterilización	No tiene equipo e instalación SS.HH		Farmacia – Brigada medica
	Sala de parto	Bueno		
	Estadística de pacientes, vacunas y residencia.	Bueno		
Puesto de Salud El Pincho	Sala de espera	Bueno	1 enfermera Ocasional	Atención básica de emergencia

CENTRO DE SALUD	EQUIPAMIENTOS	ESTADO	PERSONAL	SERVICIOS DE SALUD
	Consultorio medico	Bueno	1 auxiliar de enfermería de planta	Primeros Auxilios
	Cocina y SS.HH	Bueno	1 medico rural	Brigadas medicas
Puesto de Salud El Zarza (Jardín del Cóndor)	Sala de espera	Bueno	1 auxiliar de enfermería de planta	Atención básica de emergencia
	Consultorio medico	Bueno	1 medico rural	Primeros Auxilios
	Cocina y SS.HH	Bueno		Brigadas medicas

Fuente: PDOT Los Encuentros
Elaborado por: Abseg 2021

PARROQUIA ZUMBI Y PANGUINTZA

Los ciudadanos acuden al Sub- centro de Salud de Zumbi (cabecera cantonal) que atiende emergencias menores a la demanda tanto local como de los sectores rurales de la jurisdicción cantonal y el Dispensario Médico del Patronato Municipal, que de manera coordinada viene brindando diferentes servicios y atención a la población del cantón, así también al Dispensario de Salud del Seguro Social Campesino (solo para los afiliados) el cual presta servicio médico y odontológico, ubicado en la parroquia Panguintza.

PARROQUIA PANGUINTZA

En lo que respecta a la salud, se evidencia en el sector la falta de centros de atención médicos lo que obliga a la población trasladarse a otros sectores para poder atender sus necesidades de salud y en otros casos hacer uso de la medicina casera o tradicional en el sector.

CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR

Dentro de los servicios de salud, el cantón Centinela del Cóndor cuenta con servicios públicos, como el Dispensario de Salud del Seguro Social Campesino (solo para los afiliados) el cual presta servicio médico y odontológico, ubicado en la parroquia Panguintza, además cuenta con el Sub-centro de Salud de Zumbi (centro poblado), que atiende la demanda tanto local como de los sectores rurales de la jurisdicción cantonal y el Dispensario Médico del Patronato Municipal, que de manera coordinada viene brindando diferentes servicios y atención a la población del cantón. PDOT 2012.

TABLA S104: ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN EL CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR DEL AII

Parroquia	Red de Atención	Institución	Nivel de Atención	Tipología
Zumbi	Red Publica	MSP	Nivel 1	Centro de Salud Tipo A
Ambulancia de soporte vital avanzado 19DO2	Red Publica	MSP	Servicios de atención móvil	Transporte primario o de atención pre hospitalario-ambulancia de

Parroquia	Red de Atención	Institución	Nivel de Atención	Tipología
				soporte vital básico
Dispensario médico Panguintza	Red Publica	IESS	Nivel 1	Puesto de Salud
UMG 1 Zamora Chinchipe	Red Publica	MSP	Servicios de atención móvil	Unidad Móvil general
Centro Gerontológico Santa Clara	Red Publica	GAD	Nivel 1	Centro de Salud

Fuente: PDOT Centinela del Cóndor

Elaborado por: Abseg 2021

4.3.5.3.23 PRÁCTICAS DE MEDICINA TRADICIONAL

A nivel provincial las principales etnias que se encuentran identificada en el área son los Shuaras y Saraguros que siguen defendiendo sus tradiciones ancestrales y cosmovisión andina, aún existen indígenas que realizan prácticas de sanación como las limpias, baños de florecimiento, frotaciones entre otras; además utilizan plantas medicinales que sirve para sanar los males.

“A nivel provincial, la Medicina Ancestral es un conjunto de saberes y prácticas, explicables o no, utilizados para diagnóstico, prevención y supresión de trastornos físicos, mentales o sociales, basados exclusivamente en la experiencia y la observación, van perdiendo vigencia cuando no existe el medio de comunicación, que supere la infranqueable barrera del tiempo o el cambio de concepción, fundamentado en el conocimiento empírico o científico.

Una de las plantas que se utiliza actualmente para prevenir la diarrea durante el periodo de lactancia es el piripri, esta planta es una variedad de ajo negro de acuerdo a la tradición shuar que endurece el estómago y resiste a los agentes causales, se debe extraer el sumo del tubérculo y dar tres gotas inmediatamente después del nacimiento, permitiendo la inmunización del niño y de esta manera se previene de infecciones intestinales durante su etapa de desarrollo o crecimiento.

Es así que, las medidas de prevención siguen presentes en la memoria de las personas y transmitirán a las nuevas generaciones”³⁵.

TABLA S-105: MEDICINA TRADICIONAL

Planta Utilizada	Utilidad
Flor de Bebetina	Para la diarrea
Flor de Tilo	Para la fiebre
Ishpingo con perfume	Para el mal de ojo
Hojas de toronjil	Para el espanto

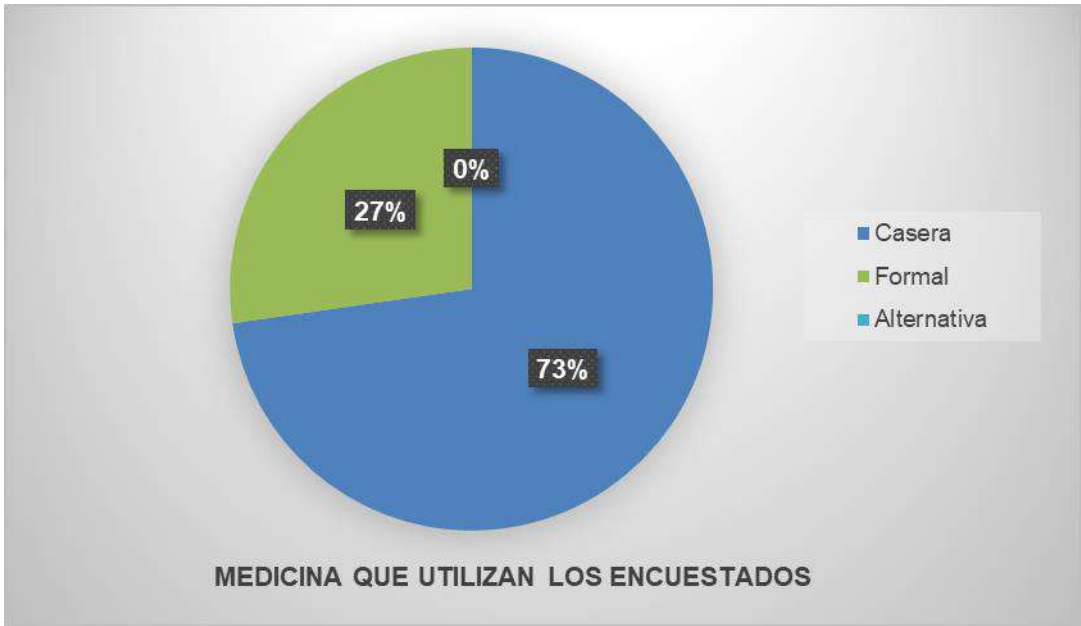
Fuente: Tesis: Recuperación Histórica del Patrimonio Cultural de Salud

Elaborado por: Abseg 2021

³⁵ Tesis: Recuperación Histórica del Patrimonio Cultural de Salud en la Región Sur del Ecuador (Zamora) y norte del Perú (Cajamarca), Universidad Nacional de Loja, Yadir Elizabeth Jaramillo Vásquez 2010-2011

Para la diarrea, utilizan el tallo, hojas y la flor de la bebetina se prepara mediante un bajeo y se toma una taza hasta 3 veces al día hasta que mejore el estado del paciente; Para la fiebre se utiliza la flor de tilo se prepara en forma de infusión de las flores y hojas tiernas; Para el mal de ojo y la envidia utilizan el ishpingo y a veces suelen agregar perfumes que son adquiridos en los centros naturistas para hacer sopladitas; Para el espanto preparan las flores y hojas de toronjil en agua hasta hacer hervir y dejan reposar y se lo toman una vez al día.

FIGURA S-33: MEDICINA UTILIZADA AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De acuerdo a la información levantada en campo, se pudo establecer que, utilizan medicina casera 72,73%, medicina formal 27,27%. Como se observa los pobladores tienen una afinidad a la medicina casera o tradicional.

TABLA S-106: PLANTAS MEDICINALES

UTILIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES			
Nº	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Si	40	86,96%
2	No	6	13,04%
TOTAL		46	100,00%

Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se observa en la tabla, existe un porcentaje alto de personas que utilizan plantas medicinales con el 86,96%, de este porcentaje se describe que un 59,09% cultiva, 20,45% recolecta y 20,45% compra.

Las plantas medicinales más utilizadas en el área de estudio según nos comentaron en la encuesta social son: matico, buscapina, ruda, menta, manzanilla, hierba Luisa, mortiño,

paico, alcancel, Llantén, toronjil, tilo, albahaca, sábila, marco, verbena, sauco, congono, cedrón, Hierva Buena. Estas como se mencionó son recolectadas o adquiridas en tiendas y mercados, que por lo general son ofertadas por medio de atados en las que vienen varias plantas.

4.3.5.3.24 EDUCACIÓN

La educación es un proceso de socialización y aprendizaje de caracteres culturales de las personas, con el cual se desarrollan capacidades, habilidades y destrezas, con un fin social (valores, trabajo en equipo, regulación fisiológica, cuidado de la imagen, etc.). El fin ulterior de la educación es ayudar y orientar al alumno para conservar y utilizar los valores de la cultura que se le imparte, fortaleciendo al mismo tiempo la identidad nacional. La educación abarca muchos ámbitos; como la educación formal, informal y no formal. (INEC, 2010).

En el Ecuador han existido graves problemas dentro de la educación, caracterizados, entre otros, por la persistencia del analfabetismo, bajo nivel de escolaridad, tasas de repetición y deserción escolares elevadas, mala calidad de los profesores, y la deficiente infraestructura educativa y material didáctico. Los esfuerzos que se realicen para revertir esta situación posibilitarán disponer de una población educada que pueda enfrentar adecuadamente los retos que impone el actual proceso de apertura y globalización de la economía.

4.3.5.3.25 CONDICIONES DE ALFABETISMO

“Analfabetos son aquellas personas que no saben leer ni escribir o que solo leen o solo escriben. El número de analfabetos es un indicador del nivel de retraso en el desarrollo educativo de una sociedad. [...] El analfabetismo es una muestra de las deficiencias, históricas y actuales, del sistema educativo en cuanto a garantizar una mínima educación a la población; es también un indicador de los retos que enfrenta un país en el desarrollo de su capital humano. Sirve especialmente para visualizar las diferencias generacionales en las oportunidades de educación. En países como el Ecuador, la proporción más alta de analfabetos se observa entre los mayores de 65 años y las más bajas entre los menores de 24 años” (SIISE, 2010).

De las estadísticas del último censo, la tasa de analfabetismo ha experimentado una reducción en los últimos años debido a las campañas de escolarización que se han realizado y la obligatoriedad de la asistencia a instituciones educativas para los niños. Este descenso es la tendencia que sigue los parámetros regionales y nacionales. Se describe a continuación la información sobre alfabetismo y analfabetismo en base a la información obtenida por el INEC.

TABLA S-107: TASA DE ANALFABETISMO NIVEL PARROQUIAL AII

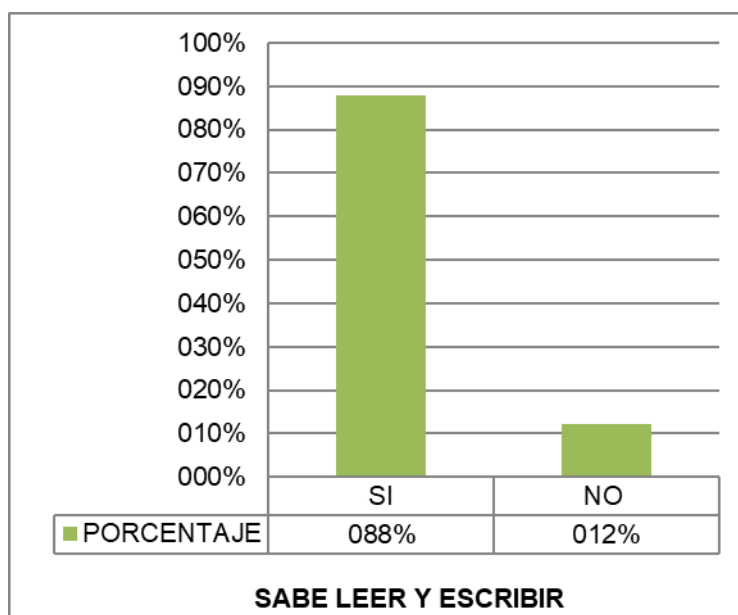
PARROQUIA	ANALFABETISMO
Cumbaratza	5,3%
Yantzaza	4,3%
Los Encuentros	7,1%
Zumbi	5,8%

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La tasa de analfabetismo en Los Encuentros es mayor con un 7,1% en relación con las otras parroquias. Los datos de la parroquia de Zumbi y Panguintza corresponden al cantón de Centinela del Cóndor con 5,8, a nivel parroquial datos proporcionados por el INEC, 2010.

FIGURA S-34: SABE LEER Y ESCRIBIR AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

De los datos obtenidos en las encuestas realizadas en campo, se pudo determinar que las edades comprendidas entre los 11 a 20 años existe un porcentaje que sabe leer y escribir con el 25%, de 21 a 30 años el 50%, de 46 a 64 años el 25% de la población encuestada.

4.3.5.3.26 NIVEL DE INSTRUCCIÓN

La escolaridad es definida por el SIIE como el número promedio de años lectivos aprobados en instituciones de educación formal en los niveles primario, secundario, superior universitario, superior no universitario y postgrado para las personas de 24 años y más.

La cuantificación estadística de educación del censo 2010 utiliza tanto el sistema de educación anterior, primaria y secundaria, como el nuevo sistema. Este último está estructurado en tres (3) fases: educación inicial (preescolar), definida como el proceso de acompañamiento al desarrollo integral de los menores de cinco (5) años; educación general básica (EGB), que abarca diez (10) niveles de estudio; y, el bachillerato general unificado, que comprende tres (3) años de educación a continuación de la EGB.

El nivel de instrucción permite conocer el porcentaje de la población que ha terminado los distintos niveles de educación. Esto con el fin de conocer el acceso de la población a la educación y qué niveles deben ser apoyados por el Estado para su terminación por parte de la población.
Parroquia Panguintza

A nivel educativo, se estima que la población en su mayoría tiene un nivel de instrucción básico que representa el 43% aproximadamente, el 27% no tienen ningún nivel de instrucción o no están cursando actualmente, 22,6% corresponde a bachiller, 5,2% tiene un tercer nivel de instrucción, y 1,7% tiene un nivel educativo técnico – tecnólogo.

TABLA S-108 NIVEL DE INSTRUCCIÓN CUMBARATZA

Nivel de Instrucción	Número	Porcentaje
Ninguno	163	4.10
Centro de Alfabetización/(EBA)	33	0.83
Preescolar	29	0.73
Primario	1,592	40.04
Secundario	705	17.73
Educación Básica	587	14.76
Educación Media	307	7.72
Ciclo Postbachillerato	50	1.26
Superior	396	9.96
Postgrado	15	0.38
Se ignora	99	2.49
Total	3,976	100.00

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Según el INEC el nivel de instrucción en la parroquia de Cumbaratza, se observa que 163 persona no tiene instrucción con el 4.10%, primaria 1592 con el 40.04%, secundaria 705 con el 17.73%, superior 396 con el 9.96%, se ignora 99.

TABLA S-109: NIVEL DE INSTRUCCIÓN YANTZAZA

Nivel de Instrucción	Número	Porcentaje
Ninguno	160	5.84
Centro de Alfabetización/(EBA)	38	1.39
Preescolar	30	1.09
Primario	1,219	44.47
Secundario	500	18.24
Educación Básica	516	18.83
Educación Media	126	4.60
Ciclo Postbachillerato	14	0.51
Superior	88	3.21
Postgrado	6	0.22
Se ignora	44	1.61
Total	2,741	100.00

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Según el INEC el nivel de instrucción en la parroquia de Yantzaza, se observa que 160 persona no tiene instrucción con el 5.84%, primaria 1.219 con el 44.47%, secundaria 500 con el 18.24%, superior 88 con el 3.21%, se ignora 44.

TABLA S-110: NIVEL DE INSTRUCCIÓN LOS ENCUEUNTROS

Nivel de Instrucción	Número	Porcentaje
Ninguno	215	6.81
Centro de Alfabetización/(EBA)	31	0.98
Preescolar	24	0.76
Primario	1,138	36.04
Secundario	485	15.36
Educación Básica	723	22.89
Educación Media	260	8.23
Ciclo Postbachillerato	31	0.98
Superior	189	5.98
Postgrado	15	0.47
Se ignora	47	1.49
Total	3,158	100.00

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

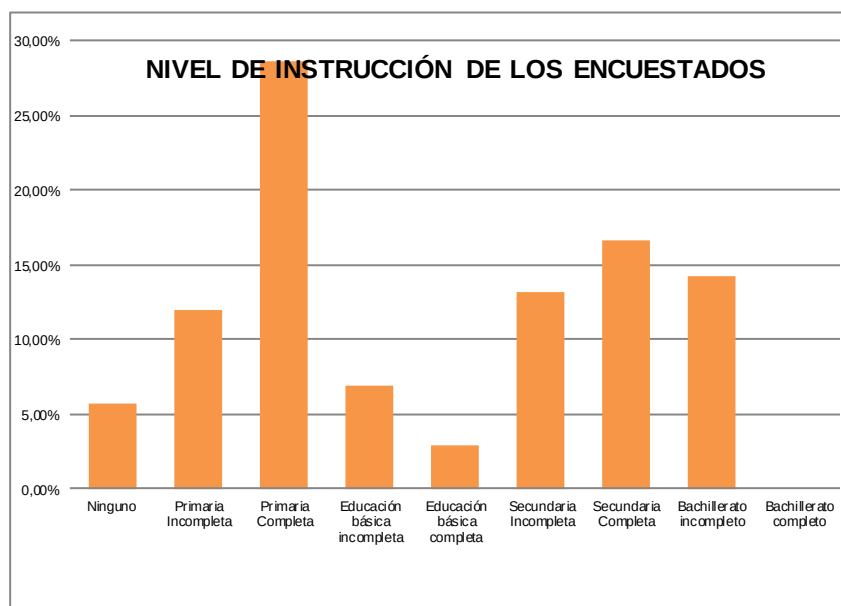
Según el INEC el nivel de instrucción en la parroquia de Los Encuentros, se observa que 215 persona no tiene instrucción con el 6.81%, primaria 1.138 con el 36.04%, secundaria 485 con el 15.36%, superior 189 con el 5.98%, se ignora 47.

TABLA S-111: NIVEL DE INSTRUCCIÓN ZUMBI

Nivel de Instrucción	Número	Porcentaje
Ninguno	171	4.64
Centro de Alfabetización/(EBA)	43	1.17
Preescolar	30	0.81
Primario	1,667	45.25
Secundario	736	19.98
Educación Básica	597	16.21
Educación Media	184	4.99
Ciclo Postbachillerato	58	1.57
Superior	161	4.37
Postgrado	3	0.08
Se ignora	34	0.92
Total	3,684	100.00

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Según el INEC el nivel de instrucción en la parroquia de Zumbi, se observa que 171 persona no tiene instrucción con el 4.64%, primaria 1.667 con el 45.25%, secundaria 736 con el 19.98%, superior 161 con el 4.37%, se ignora 34.

FIGURA S-35: NIVEL DE INSTRUCCIÓN

Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
 Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la visita realizada en campo, se pudo determinar que el 28,57% cuenta con primaria completa, 6,86% educación básica incompleta, 12% primaria incompleta, 2,86% educación básica completa, 16%, secundaria completa 16,57% bachillerato incompleto 14,29% y ninguno 5,71%, de los encuestados.

4.3.5.3.27 COBERTURA Y ACCESO A CENTROS EDUCATIVOS

La parroquia de Cumbaratza existen 12 centros de educación, uno de nivel secundario, uno de nivel pre- primario; siete del nivel primario básico y tres en el nivel medio distribuidos de la siguiente manera. (PDOT, 2010)

Durante la fase de campo se registró que, las parroquias del área de estudio, solo cuentan en su mayoría con centros educativos del Milenio, y las demás en su mayoría se encontraban cerrando.

TABLA S-112: PLANTELES NIVEL PARROQUIAL DEL AII

PARROQUIA	UNIDADES EDUCATIVAS
Yantzaza	-Unidad Educativa Fiscomisional Juan XXIII -Escuela de Educación básica 6 de octubre -Escuela de Educación básica provincial del Azuay
Los Encuentros	-Unidad educativa del Milenio -Escuela Fiscomisional 6 de Diciembre
Zumbi	-Colegio Técnico Zumbi -Unidad Educativa Zumbi -Anita Villamil Icaza

PARROQUIA	UNIDADES EDUCATIVAS
Panguintza	-Escuela Ciudad de Latacunga
Cumbaratza	-Colegio Río Zamora con 16 profesores -Río CENEPa con 1 profesor -UE Manuel Quiroga con 9 profesores - Escuela de Educación Básica "Sor María Francisca de las Llagas" con 14 profesores - Escuela de Educación Básica "José Joaquín de Olmedo"

Fuente: PDOTs parroquiales, 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

TABLA S-113: CENTROS EDUCATIVOS A NIVEL PARROQUIAL

Institución	Parroquia	Comunidad	Sostenimiento	Modalidad	Jornada	Nivel
Escuela Homero Viteri La Fonte	Yantzaza	Los Hacho Alto	Fiscal	Presencial	Matutina	Unidocente Hispana
Escuela EGB Manuel Quiroga	Cumbaratza	Quebrada de Cumbaratza	Fiscal	Presencial	Matutina	Pluridocente Hispana
Escuela EGB Río Cenepa	Cumbaratza	Chamico	Fiscal	Presencial	Matutina	Pluridocente Hispana
Anita Villamil Icaza	Zumbi	Playas de Cuji	Fiscal	Presencial	Matutina	Unidocente Hispana
UE 10 DE Noviembre Los Encuentros	Los Encuentros	Los Encuentros	Fiscal	Presencial	Matutina	Unidocente Hispana

Fuente: Trabajo de campo 2021
Elaborado por: Abseg 2021

Como se observa en la tabla estas serían las unidades educativa y escuelas que se encontrarían en el área de estudio, los demás barrios y comunidades del área los estudiantes se dirigen en su mayoría a las UE del Milenio tanto de Yantzaza como de la parroquia Los Encuentros.

TABLA S-114: CENTROS EDUCATIVOS ÁREA DE ESTUDIO

Institución	Parroquia	Comunidad	Número de profesores	Número de alumnos
UE 10 DE Noviembre Los Encuentros	Los Encuentros	Los Encuentros	83	1779
UE Juan XXIII	Yantzaza	Yantzaza	52	1356
Escuela EGB Manuel Quiroga	Cumbaratza	Cumbaratza	9	94
Anita Villamil Icaza	Zumbi	Zumbi	1	11
Escuela De Educación Básica Ciudad De Latacunga	Panguinza	Panguinza	19	357

Fuente: Trabajo de campo 2021
Elaborado por: Abseg 2021

Como se observa en la tabla existen 5 centros educativos que se encuentran en el área de estudio, el número y tamaño de los centros lo podemos medir por número de profesores y alumnos, como es el caso de la UE Educativa 10 de noviembre en Los Encuentros con 83 maestros y 1779 estudiantes mientras que en Zumbi la escuela Anita Villamil Icaza cuenta con 1 maestro y 11 estudiantes.

4.3.5.3.28 VIVIENDA

La vivienda significa mucho más que protección contra el clima y los elementos externos. Es fundamental para el desarrollo de las capacidades individuales y los vínculos familiares. Puede ser fuente de seguridad y estabilidad de los hogares, especialmente para la población urbana en situación de pobreza. Es además frecuentemente un lugar de trabajo. En este sentido, si bien no es en si misma suficiente para garantizar condiciones de habitación digna, la vivienda tiende a ser una aspiración generalizada y altamente valorada (SIISE 2012).

4.3.5.3.29 NÚMERO DE VIVIENDA A NIVEL PARROQUIAL

A continuación, se describe el número de viviendas por parroquia:

TABLA S-115: NÚMERO DE VIVIENDAS

PARROQUIA	TOTAL
Cumbaratza	1,488 casas
Yantzaza	1,083 casas
Los Encuentros	1,115 casas
Zumbi (urbano)	1,264casas

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

A continuación, se describe la población por comunidad en el área de estudio, información recopilada en campo con las entrevistas comunitarias a diferentes dirigentes de la zona.

TABLA S-116: NÚMERO DE VIVIENDAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Número	Parroquia	Comunidad	Viviendas Aproximada
1	Yantzaza	Los Hachos Alto	22
2	Yantzaza	La Florida Alta	20
3	Yantzaza	La Floresta	40
4	Zumbi	San Francisco de Cuje	5
5	Cumbaratza	La Quebrada	100
6	Cumbaratza	Mejetche	15
7	Cumbaratza	Nambija Bajo	250
8	Panguinza	San Miguel de la Hueca	48

9	Zumbi	Playas de Cuje	25
10	Cumbaratza	Chamico	110
11	Los Encuentros	La Centza	35
13	Yantzaza	Chuy	5
14	Los Encuentros	Nankais	60
15	Los Encuentros	La Merced	150
16	Yantzaza	El Padmi	250
17	Yantzaza	El Carmen	15

Fuente: Trabajo de campo 2021

Elaborado por: Abseg 2021

En la siguiente tabla se detalla el número de viviendas en el área de influencia directa del proyecto Cumbaratza/ Los Encuentros, información recopilada en las entrevistas realizadas a autoridades locales.

FIGURA S-36: TIPO DE VIVIENDA EN EL AID

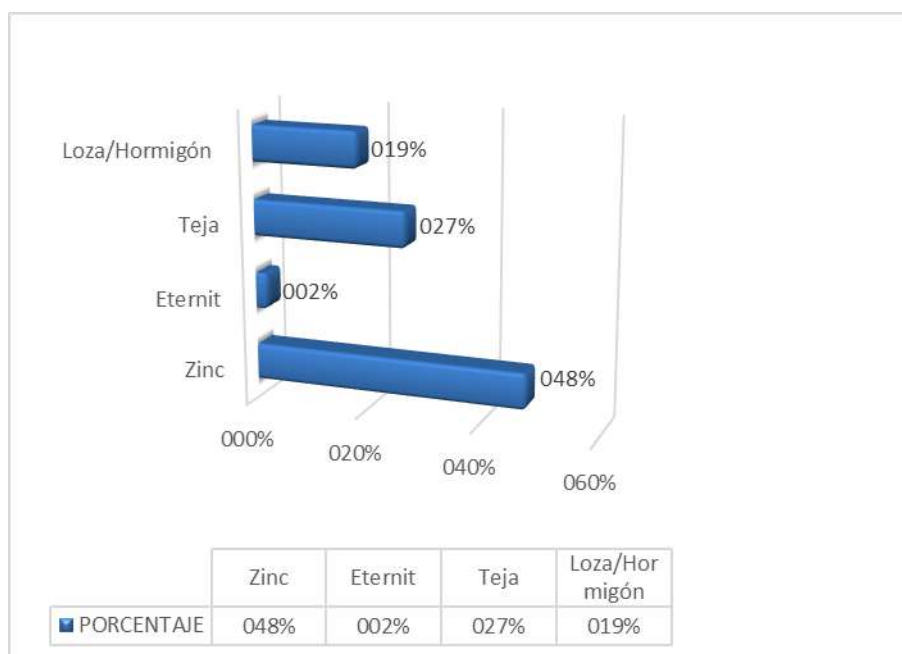


Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: Abseg 2021

De la información recopilada en el levantamiento de encuestas social, se determinó que el tipo de vivienda esta diferenciado por casa villa con el 84,78%, media agua 13,04%, rancho o covacha 2,17%, del total de familias encuestadas en el AID.

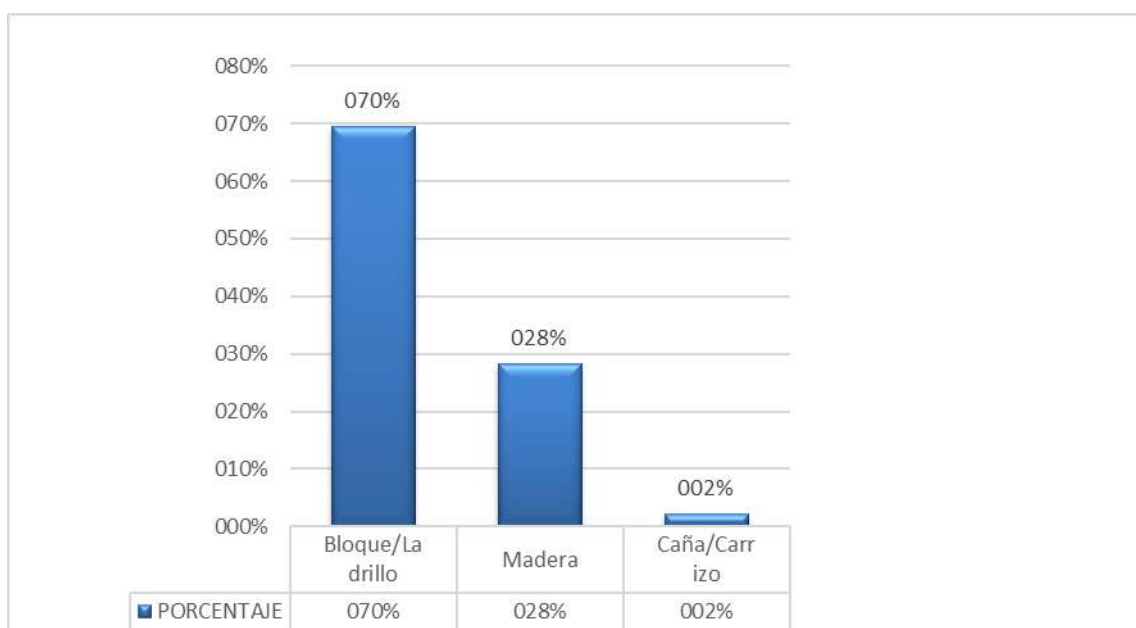
FIGURA S-37 TIPO DE TECHO EN EL AID-



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: Abseg 2021

De la información levantada en las encuestas, se determinó que las viviendas cuentan con techo de zinc el 47,92%, de teja el 27,08%, y de loza u hormigón el 18,75%, de los encuestados.

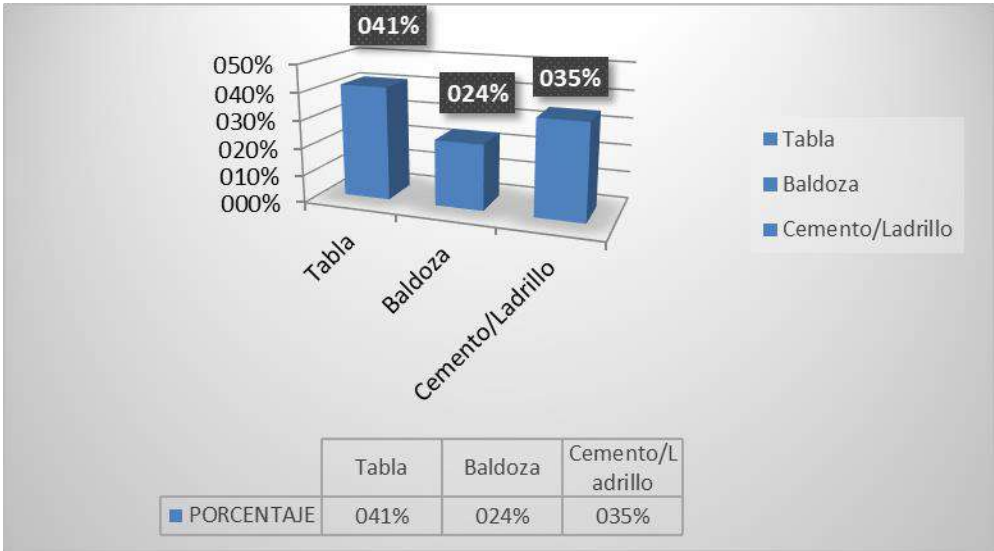
FIGURA S-38: MATERIAL PAREDES AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: Abseg 2021

El material de las paredes en el área de estudio de las encuestas realizadas se tiene el 69,57% de bloque o ladrillo, de madera 28,26%, y de caña y carrizo 2,17%.

FIGURA S-39: MATERIAL PISO AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: Abseg 2021

El material del piso en el área de estudio se estableció que el 41,30% tabla, seguido de cemento de ladrillo 34.78% y de baldosa 23,91% de los encuestados.

4.3.5.3.30 TIPOS DE VIVIENDA

Según los patrones culturales tradicionales, en muchos de los pueblos y nacionalidades, la casa, en su estructura, expresa la concepción del cosmos, y la función de los distintos espacios tiene relación con los ámbitos domésticos, rituales y de división del trabajo por género. De allí que la ubicación (cercanía a los ríos, en las colinas, en el centro de la huerta, etc.), la morfología, el tipo de construcción y el tamaño de la vivienda varían de acuerdo a los parámetros de organización social-cultural y a las características del entorno (SIISE, 2012).

En este contexto, los tipos de construcción de las viviendas permiten realizar una aproximación hacia la calidad de la vivienda en cuanto a condiciones de durabilidad, funcionalidad y realidad social de sus habitantes. Para ello el INEC ha clasificado en varias categorías a las viviendas, de acuerdo a sus características constructivas, quedando de la siguiente manera.

TABLA S-117: TIPOS DE VIVIENDA INEC

TIPO	DESCRIPCIÓN
Casa o Villa	Construcción permanente hecha con materiales resistentes
Departamento	Conjunto de cuartos que forman parte independiente de un edificio de uno o más pisos, tiene abastecimiento de agua y servicio higiénico exclusivo

TIPO	DESCRIPCIÓN
Cuarto de Inquilinato	Tiene una entrada en común, y en general no cuenta con servicio exclusivo de agua o servicio higiénico.
Mediagua	Construcción de un solo piso con paredes de ladrillo, adobe, bloque o madera y techo de paja, asbesto o zinc, tiene una sola caída de agua y no más de dos cuartos.
Rancho	Construcción rústica cubierta con palma o paja, con paredes de caña y con piso de madera, caña o tierra.
Covacha	Construcción de materiales rústicos como ramas, cartones restos de asbesto, latas o plásticos, con pisos de madera o tierra.
Choza	Construcción de paredes de adobe o paja, piso de tierra y techo de paja.

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA LOS ENCuentROS

Según el Plan de Ordenamiento territorial de Los Encuentros y el INEC 2010, cuentan con 1115 viviendas, de los cuales 940 son casa/villa, 9 departamento, 6 cuarto en casa de inquilinato, media agua 96, rancho 36, covacha 10, choza 8, otra vivienda 7.

TABLA S-118: TIPO DE VIVIENDA LOS ENCuentROS

Tipo de vivienda	Número	%
Casa/Villa	940	84.30
Departamento en casa o edificio	9	0.81
Cuarto(s) en casa de inquilinato	6	0.54
Mediagua	96	8.61
Rancho	37	3.32
Covacha	10	0.90
Choza	8	0.72
Otra vivienda particular	7	0.63
Otra vivienda colectiva	2	0.18
Total	1,115	100.00

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA CUMBARATZA

Según el Plan de Ordenamiento territorial de Cumbaratza y el INEC 2010, posee 1488 viviendas, por lo que existe 4 habitantes por vivienda, de los cuales 1158 son casa/villa, 8 departamento, 39 cuarto en casa de inquilinato, media agua 173, rancho 82, covacha 12, choza 14, otra vivienda 1.

TABLA S-119: TIPO DE VIVIENDA CUMBARATZA

TIPO DE VIVIENDA	NÚMERO	%
Casa/Villa	1,158	77.82
Departamento en casa o edificio	8	0.54
Cuarto(s) en casa de inquilinato	39	2.62
Mediagua	173	11.63
Rancho	82	5.51
Covacha	12	0.81

TIPO DE VIVIENDA	NÚMERO	%
Choza	14	0.94
Otra vivienda particular	1	0.07
Otra vivienda colectiva	1	0.07
Total	1,488	100.00

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA YANTZAZA

Según el Plan de Ordenamiento territorial de Yantzaza y el INEC 2010, posee 1083 viviendas, por lo que existe 4 habitantes por vivienda, de los cuales 826 son casa/villa, 1 departamento, 4 cuarto en casa de inquilinato, media agua 141, rancho 81, covacha 13, choza 11, otra vivienda 5.

TABLA S-120: TIPO DE VIVIENDA YANTZAZA

Tipo de vivienda	Número	%
Casa/Villa	826	76.27
Departamento en casa o edificio	1	0.09
Cuarto(s) en casa de inquilinato	4	0.37
Mediagua	141	13.02
Rancho	81	7.48
Covacha	13	1.20
Choza	11	1.02
Otra vivienda particular	5	0.46
Otra vivienda colectiva	1	0.09
Total	1,083	100.00

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA ZUMBI

Según el Plan de Ordenamiento territorial de Yantzaza y el INEC 2010, posee 1264 viviendas, por lo que existe 4 habitantes por vivienda, de los cuales 1118 son casa/villa, 9 departamento, 6 cuarto en casa de inquilinato, media agua 56, rancho 53, covacha 9, choza 6, otra vivienda 6.

TABLA S-121: TIPO DE VIVIENDA ZUMBI

Tipo de vivienda	Número	%
Casa/Villa	1,118	88.45
Departamento en casa o edificio	9	0.71
Cuarto(s) en casa de inquilinato	6	0.47
Mediagua	56	4.43
Rancho	53	4.19
Covacha	9	0.71
Choza	6	0.47
Otra vivienda particular	6	0.47
Otra vivienda colectiva	1	0.08
Total	1,264	100.00

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA ZUMBI

El incremento de la población en la parroquia presenta una importante demanda de vivienda propia, es así que según levantamiento de campo la vivienda tipo casa presenta el 87% de la población; el material de la vivienda que predomina es el mixto es decir bloque y cemento; en cuanto al número de personas que habitan en la vivienda, se tiene un rango promedio por debajo de 6 miembros.

4.3.5.3.31 MATERIALES PREDOMINANTES

La vivienda es una necesidad básica. Las condiciones de vivienda y de saneamiento ambiental definen, en gran medida, la forma de vida de la población.

Ciertos materiales pueden ser adecuados en un determinado contexto e insatisfactorios en otros, los materiales fácilmente degradables, o que dificultan la limpieza representan un riesgo permanente a la salud.

Ciertos materiales pueden ser adecuados en un determinado contexto e insatisfactorios en otros, los materiales fácilmente degradables, o que dificultan la limpieza representan un riesgo permanente a la salud.

La infraestructura de la vivienda, los factores de urbanidad y ruralidad son aspectos decisivos en el tipo de material usado, no solo por la disponibilidad de acceso a estos, sino porque el entorno crea las condiciones para que haya una repetición de las formas de construcción. En términos generales, lo que predomina en las edificaciones urbanas ecuatorianas es el uso del cemento y materiales afines. En el caso de los sistemas rurales de vivienda, la situación varía dependiendo de factores culturales, recursos económicos, viabilidad y niveles de acceso a materiales.

En el territorio parroquial, predomina la presencia de viviendas de tipo casa o villa, es decir construcciones permanentes hechas con materiales resistentes, tales como: asbesto, hormigón, bloque, ladrillo, adobe, madera, que generalmente tiene abastecimiento de agua y servicio higiénico de uso exclusivo.

TABLA S-122: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA YANTZAZA

	Material	Casos	Porcentaje
Material del techo o cubierta	Hormigón (losa, cemento)	27	3.94
	Asbesto (Eternit, Eurolit)	17	2.48
	Zinc	259	37.76
	Teja	381	55.54
	Palma, paja u hoja	1	0.15
	Otros materiales	1	0.15
	Total	686	100.00
Material de paredes exteriores	Hormigón	38	5.54
	Ladrillo o bloque	198	28.86
	Adobe o tapia	2	0.29
	Madera	439	63.99
	Caña revestida o bahareque	8	1.17
	Otros materiales	1	0.15
	Total	686	100.00
	Duela, parquet, tablón o piso flotante	6	0.87
	Tabla sin tratar	502	73.18
	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	34	4.96

Material		Casos	Porcentaje
Material del piso	Ladrillo o cemento	137	19.97
	Tierra	7	1.02
	Total	686	100.00

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA YANTAZA

De acuerdo a estos datos oficiales del INEC, el material del techo o cubierta en la zona de estudio utilizan en mayor medida la teja 381 caso con el 55.54%; el material de las paredes la madera el mayor porcentaje con 439 casos equivalentes al 63.99%; el material del piso tabla sin tratar con 502 casos y un porcentaje de 73.18%.

TABLA S-123: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA LOS ENCuentROS

Material		Casos	Porcentaje
Material del techo o cubierta	Hormigón (losa, cemento)	53	6.95
	Asbesto (Eternit, Eurolit)	35	4.59
	Zinc	288	37.75
	Teja	385	50.46
	Palma, paja u hoja	1	0.13
	Otros materiales	1	0.13
	Total	763	100.00
Material de paredes exteriores	Hormigón	51	6.68
	Ladrillo o bloque	339	44.43
	Adobe o tapia	9	1.18
	Madera	361	47.31
	Otros materiales	3	0.39
	Total	763	100.00
Material del piso	Duela, parquet, tablón o piso flotante	24	3.15
	Tabla sin tratar	434	56.88
	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	55	7.21
	Ladrillo o cemento	230	30.14
	Tierra	12	1.57
	Otros materiales	8	1.05
	Total	763	100.00

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA LOS ENCuentROS

De acuerdo a estos datos oficiales del INEC, el material del techo o cubierta en la zona de estudio utilizan en mayor medida la teja 385 caso con el 50.46%; el material de las paredes la madera el mayor porcentaje con 339 casos equivalentes al 44.43%; el material del piso tabla sin tratar con 434 casos y un porcentaje de 56.88%.

TABLA S-124: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA ZUMBI

Material		Casos	Porcentaje
Material del techo o	Hormigón (losa, cemento)	59	6.65
	Asbesto (Eternit, Eurolit)	24	2.71
	Zinc	329	37.09

cubierta	Teja	472	53.21
	Palma, paja u hoja	2	0.23
	Otros materiales	1	0.11
	Total	887	100.00
Material de paredes exteriores	Hormigón	54	6.09
	Ladrillo o bloque	426	48.03
	Adobe o tapia	9	1.01
	Madera	385	43.40
	Caña revestida o bahareque	12	1.35
	Caña no revestida	1	0.11
	Total	887	100.00
Material del piso	Duela, parquet, tablón o piso flotante	11	1.24
	Tabla sin tratar	504	56.82
	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	22	2.48
	Ladrillo o cemento	336	37.88
	Tierra	14	1.58
	Total	887	100.00

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA ZUMBI

De acuerdo a estos datos oficiales del INEC, el material del techo o cubierta en la zona de estudio utilizan en mayor medida la teja 472 caso con el 53.21%; el material de las paredes la madera el mayor porcentaje con 426 casos equivalentes al 48.03%; el material del piso tabla sin tratar con 504 casos y un porcentaje de 56.82%.

TABLA S-125: MATERIALES VIVIENDAS PARROQUIA CUMBARATZA

	Material	Casos	Porcentaje
Material del techo o cubierta	Hormigón (losa, cemento)	143	13.40
	Asbesto (Eternit, Eurolit)	39	3.66
	Zinc	377	35.33
	Teja	506	47.42
	Palma, paja u hoja	1	0.09
	Otros materiales	1	0.09
	Total	1,067	100.00
Material de paredes exteriores	Hormigón	125	11.72
	Ladrillo o bloque	596	55.86
	Adobe o tapia	36	3.37
	Madera	283	26.52
	Caña revestida o bahareque	24	2.25
	Caña no revestida	1	0.09
	Otros materiales	2	0.19
	Total	1,067	100.00
Material del piso	Duela, parquet, tablón o piso flotante	59	5.53
	Tabla sin tratar	444	41.61
	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	153	14.34
	Ladrillo o cemento	404	37.86
	Tierra	7	0.66
	Total	1,067	100.00

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

PARROQUIA CUMBARATZA

De acuerdo a estos datos oficiales del INEC, el material del techo o cubierta en la zona de estudio utilizan en mayor medida la teja 506 caso con el 47.42%; el material de las paredes la madera el mayor porcentaje con 596 casos equivalentes al 55.86%; el material del piso tabla sin tratar con 444 casos y un porcentaje de 41.61%.

4.3.5.3.32 ESTRATIFICACIÓN: (GRUPOS SOCIO-ECONÓMICOS)

En la zona de influencia del proyecto, no existe una diferenciación social marcada entre los hogares que la conforman, no existen grupos económicos claramente definidos y su realidad en cierto modo es similar. Sin embargo, se podría distinguir ciertos niveles de diferenciación que se manifiestan en el carácter de las propiedades agropecuarias y la capacidad de consumo de los hogares. Esta diferencia se establecería por el nivel de ingresos ya que algunos finqueros que viven en las cabeceras parroquiales tienen ingresos de actividades comerciales, en instituciones públicas y en algunos casos tienen pequeños negocios en los centros poblados, lo que les permite tener mejores condiciones de vida.

En el caso de la parroquia Cumbaratza se podría identificar una cierta diferenciación social por la existencia de algunos propietarios que poseen ganado, actividad que les permite tener mejores ingresos económicos.

Según los datos obtenidos en las encuestas levantadas en la fase de campo, sobre el nivel de ingresos se determinó que en los barrios del AID, el 30,43% tienen ingresos entre los 101 y 200 dólares y un 15,22% entre menos de 51 y 100 dólares, un 10,87% tiene ingresos sobre los 501 – 1000.

En el área de influencia directa e indirecta una de las formas de organización existentes son las directivas barriales, comunidades, que son básicas para gestionar beneficios colectivos o individuales.

En las poblaciones del área de influencia, las distintas formas de organización que poseen, sean comunidades o barrios tienen como principal forma de dirección a las directivas comunitarias. Las directivas están formadas por un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero y en ciertos casos cuentan con vocales, normalmente están dos años en funciones.

Otras formas de organización lo constituyen el de cuidado del agua, con las juntas de agua, así como, organizaciones deportivas y culturales con espacios como la danza, los comités de padres de familia, estos últimos principalmente realizan gestiones para beneficios para las instituciones educativas.

Dentro de este acápite se presenta el índice de pobreza para las parroquias del área de estudio. Este indicador está dado por el número de personas que viven en condiciones de pobreza, expresados como porcentaje del total de la población en un determinado año.

Para establecer las necesidades básicas insatisfechas en la población de la parroquia se considera lo siguiente según los (Romero Arciniega & Saavedra Núñez, 2010)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) sirve como un instrumento de monitoreo para medir los progresos en el desarrollo de las personas en el sector y fijar metas al respecto. Se define como nivel de vida, el grado de bienestar que experimentan las personas o

familias; en tanto que, calidad de vida alude a la manera de vivir, de ser y de relacionarse con la sociedad y su medio ambiente; a diferencia de estándar de vida que se refiere a niveles mínimos de satisfacción de necesidades básicas"

En el cantón Yantzaza este indicador si es preocupante y quizás alarmante ya que posee una población pobre por NBI del 73%; Aun así, en términos generales, el cantón podría considerarse pobre bajo este criterio de NBI. A nivel provincial, es decir, en la Provincia de Zamora Chinchipe, la PNBI es del 74%.

Dentro de este acápite se presenta el índice de pobreza para las parroquias del área de estudio, también se presenta el índice de pobreza por necesidades básicas insatisfechas. Este indicador está dado por el número de personas que viven en condiciones de pobreza, expresados como porcentaje del total de la población en un determinado año.

Se define a un hogar o persona pobre cuando tienen carencias graves en el acceso a educación, salud, nutrición, vivienda, servicios urbanos y oportunidades de empleo. (SIISE 2012).

Según la definición de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), un hogar es considerado como pobre si presenta una de las siguientes condiciones, o en situación de extrema pobreza si presenta dos o más de las siguientes condiciones.

- La vivienda tiene características físicas inadecuadas (aquellas que son inapropiadas para el alojamiento humano: con paredes exteriores de lata, tela, cartón, estera o caña, plástico u otros materiales de desecho o precario; con piso de tierra. Se incluye las móviles, refugio natural, puente similar.
- La vivienda tiene servicios inadecuados (Viviendas sin conexión a acueductos o tubería, o sin alcantarillado o pozo séptico).
- El hogar tiene una alta dependencia económica (Aquellos con más de 3 miembros por persona ocupado y que el jefe(a) del hogar hubiera aprobado como máximo dos años de educación primaria).
- En el hogar existen niños (as) que no asisten a la escuela (Aquellos con al menos un niño de seis a doce años de edad que no asiste a la escuela).
- El hogar se encuentra en un estado de hacinamiento crítico (Aquellos con más de tres personas en promedio por cuarto utilizado para dormir).

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda, 2010, se presentan indicadores sobre pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas.

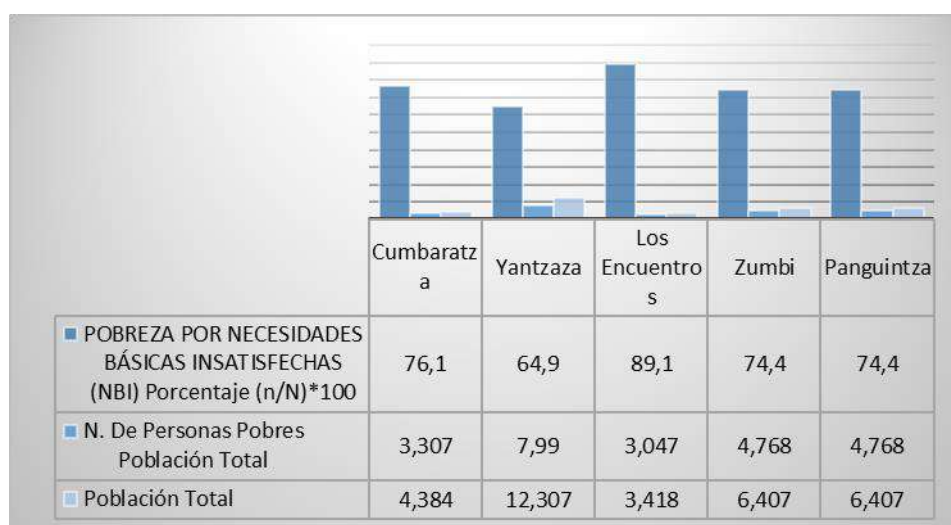
En la parroquia Los Encuentros según el Censo de Población y Vivienda INEC 2010, los hogares pobres por Necesidades Básicas Insatisfechas son 3.047 hogares (89,15%) de la población que vive en una situación complicada por la falta de empleo y de oportunidades. En conclusión, existe un gran porcentaje de población, en Los Encuentros, con un nivel de pobreza de NBI. Las problemáticas que esto generan son numerosas: desnutrición, hambre, déficit en servicios de salud, acceso a oportunidades laborales y/o educativas, precariedad laboral, conflictos familiares y problemas sociales como el alcoholismo y/o drogadicción.

TABLA S-126: POBREZA POR NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS

PARROQUIA	POBREZA POR NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI) Porcentaje (n/N)*100	N. De Personas Pobres Población Total	Población Total
Cumbaratza	74,8%	3,307	4.416
Yantzaza	64,9%	7,99	12356
Los Encuentros	89,1%	3,047	3.658
Zumbi	74,4%	4,768	7205
Panguintza	74,4%	4,768	6,407

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En los datos obtenidos del INEC, se pudo observar que el porcentaje de pobreza por necesidades básicas insatisfechas es mayor en Los Encuentros con un 89,1%, en comparación con Yantzaza que tiene un 64,9%.

FIGURA S-40: POBREZA POR NECESIDADES INSATISFECHAS

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

4.3.5.3.33**ESTADO DE LEGALIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES Y PREDIOS**

Como parte del levantamiento de información durante la fase de campo, se realizaron entrevistas con los dirigentes de las localidades que forman parte del área de influencia social directa, para conocer entre otros temas, la situación legal de dichas poblaciones. Según lo manifestado por los dirigentes, los barrios y/o comunidades se encuentran reconocidos por los GADs cantonal y parroquial, lo que les permite acceder a las obras y servicios por parte de las autoridades. Cabe mencionar que existen tres barrios, que según su dirigencia no se encuentra legalmente constituidos, mencionaron que son barrios de hecho es decir que el municipio los reconoce como tal, pero no aun legales, estos barrios son El Carmen, La Centza y Chamico, en la parroquia Los Encuentros.

Dentro de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Zamora y de la parroquia Cumbaratza, así como el cantón Centinela del Cóndor y las parroquias de Panguinza, Zumbi, como del cantón Yantzaza y la parroquia Los Encuentros, los barrios identificados en el levantamiento de campo se encuentran incluidos como asentamientos poblacionales reconocidos y pertenecientes a dichas jurisdicciones territoriales. Es importante mencionar que los PDyOT se constituyen en documentos oficiales para la planificación y ordenamiento territorial de las distintas jurisdicciones político administrativas del país por lo que, los barrios y comunidades incluidos en dichos documentos tienen el reconocimiento de las autoridades seccionales.

En lo que tiene que ver con la legalidad de los predios de las comunidades del área de influencia directa, a través del levantamiento de las encuestas socioeconómicas se pudo establecer que en su mayoría los propietarios de dichos predios cuentan con escrituras, ya que el 83,72% de los propietarios entrevistados, manifestó contar con escrituras de sus predios, el 4,65% está tramitando sus escrituras, el 2,33% derechos posesionarios y el 9,30% otros documentos de propiedad o posesión.

4.3.5.3.34 INFRAESTRUCTURA FÍSICA

Al hablar de infraestructura comunitaria nos referimos a las obras materiales, entendidas como el capital físico, que ha sido construido con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las comunidades y que, poco a poco hacen de estas, centros poblados en el estricto sentido de la palabra.

Muchas veces la existencia de infraestructura comunitaria nos puede dar una idea de cómo está la gestión de la comunidad a nivel cantonal y por lo tanto de su nivel interno de organización.

4.3.5.3.35 VÍAS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES

“El sistema vial es fundamental para la comunicación efectiva de los ciudadanos. Creada y utilizada por los seres humanos, la red vial está constituida por calles urbanas y rurales, avenidas, autopistas, carreteras, caminos vecinales, y sus obras complementarias como puentes, veredas, señalización, iluminación, entre otras. A ellas también se suma la red ferroviaria.

En base al artículo 7 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, las vías de circulación terrestre son bienes nacionales de uso público abiertos al tránsito nacional e internacional de peatones y vehículos motorizados y no motorizados. Constitucionalmente, el Estado es el encargado de garantizar la libre movilidad de todos los actores del sistema vial”³⁶.

PARROQUIA LOS ENCUENTROS

Según el PDOT de la parroquia Los Encuentros, definen a las vías como: El conjunto de carreteras y caminos del Ecuador se conocen como la Red Vial Nacional y comprende el conjunto de caminos de propiedad pública sujetos a la normatividad y marco institucional vigente. La Red Vial Nacional está integrada por la Red Vial Estatal (Vías primarias y vías secundarias), La Red Vial Provincial (vías terciarias), y la Red Vial Cantonal (Caminos vecinales).

³⁶ <https://www.protecciontransito.gob.ec/servicios/el-sistema-vial/>

La parroquia Los Encuentros está atravesada por la E 45 que inicia en Sucumbíos y termina en la ciudad de Zamora, tiene un ancho promedio de 9m, la capa de rodadura es de carpeta asfáltica y el estado actual de la vía es bueno, aunque existen algunos hundimientos por fallas geológicas activas y derrumbes producidos en la época de invierno; el tráfico es moderado en la zona.

PARROQUIA CUMBARATZA

Según el PDT de la Parroquia de Cumbaratza, Las vías que conectan a la cabecera parroquial Cumbaratza, desde la vía troncal amazónica, con los barrios Namírez Alto, San Vicente de Chamico, Cuzuntza, El Lucero, Napintza, son vías de tierra de tercer orden, cubierta con capa de lastre; mientras que los barrios La Pista, La Quebrada de Cumbaratza, San Francisco de la Quebrada de Cumbaratza, Rancho Alegre, Reina del Cisne, Mejeche, Namírez Bajo, Nambija Bajo y Chamico, se conectan con la cabecera parroquial, a través de una vía asfaltada en buen estado.

La red vial de la parroquia Cumbaratza está constituida por vías de primero, segundo, tercer orden y caminos de herradura, las mismas constituyen 137,08 Km de vías que comunican hacia los diferentes sectores de la parroquia; las vías de primer y segundo orden están en estado bueno, mientras las vías de tercer orden y caminos de herradura presentan un estado regular.

PARROQUIA ZUMBI

Cuenta con varias vías de acceso entre las principales se encuentran Pavimentada/Asfaltada (la troncal amazónica, Lastrada, Sendero, de tierra (carrosable) a los diferentes barrios de la parroquia. Con un valor determinado desde la cabecera provincial con el valor de un dólar.

PARROQUIA PANGUINTZA

Según el PDOT parroquia de Panguintza, el sistema de movilidad, conectividad y energía (redes y flujos) son los elementos estructurantes articuladores de las actividades que desarrollan los asentamientos humanos. La parroquia Panguintza está vinculada con los cantones Centinela del Cóndor, Zamora y Yantzaza, a través de la Red Estatal E 45, cuenta con dos vías de tercer orden que comunica la cabecera parroquial con los barrios rurales tales como: Los Laureles, La Crucita, y San Gregorio, cuya capa de rodadura es de lastre y tierra y se encuentra en mal estado. La vía que comunica con el barrio San Miguel de La Hueca tiene dos accesos uno vehicular cuya capa de rodadura es lastre y otro peatonal a través de un puente peatonal en buen estado.

El mal estado de la vialidad hacia los asentamientos rurales dificulta el flujo de bienes y servicios, tal es el caso de varios asentamientos en la parroquia, un ejemplo de ello es el acceso al asentamiento San Gregorio el mismo que se da a través de un puente provisional de madera, no hay acceso vehicular, siendo un problema para la conectividad del sector.

CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR

La vía principal recorre de este a oeste a el cantón, la cual empieza en el puente de entrada a Panguintza, y que forma parte de la Troncal Amazónica y tiene un vínculo directo con la cabecera provincial (Zamora), los cantones vecinos (Yanzatza, Paquisha y

Nangaritza), y el resto de la provincia, la población de la cabecera cantonal cuenta con el servicio de transporte intercantonal, la cual se traslada a las ciudades de Zamora y Loja para realizar diferentes actividades comerciales, laborales, educativas y de otra índole; así como también con las cabeceras cantonales vecinas como son Yantzaza, Paquisha y Guaysimi.

A nivel comunitario, en el trazado Cumbaratza/Los Encuentros, la vía Trocal Amazónica E45 es la principal ruta utilizada ya que, conduce a los diferentes cantones de Zamora, Yantzaza, y las parroquias del AID, y es la arteria principal de ingreso a las diferentes comunidades del proyecto.

En la mayoría de comunidades las vías son lastradas en buen estado, conectándose a los diferentes barrios que se encuentran cercanos a la línea. Para el ingreso a los barrios que se encuentra en el tramo de la parroquia Los Encuentros se ingresa por el puente del Panguí ya que el puente por el cual se ingresaba a la zona del Sentza, Nankais, La Merced, se desplomo y está en etapa de construcción de uno nuevo por parte de la compañía Lundin Gold.

De la misma manera por la parroquia Cumbaratza la E45, que es la principal vía de ingreso a las comunidades del área de estudio, son asfaltadas, adoquinadas y lastradas en buen estado. Las distancias a los barrios más cercanos, estaba a una distancia de 300 a un 1500km del trazado de la línea aproximadamente.

Los principales medios de transporte del a line Cumbaratza/Los Encuentros son los de transporte interprovincial, y trasporte local como buses cooperativa Las Orquídeas en Zamora y Cumbaratza, y en Yantzaza los buses La Unión Cariamanga, Cooperativa Loja, Cooperativa Nambija, Cooperativa Viajeros, Cooperativa Zamora, Cooperativa Urbano Urmasharo, y varias cooperativas de taxis y camionetas.

4.3.5.3.36 Infraestructura COMUNITARIA, SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ALCANTARILLADO), ESCOLAR, DE SALUD, SANEAMIENTO AMBIENTAL.

SERVICIOS BÁSICOS

A continuación, se presentan los datos sobre la cobertura de servicios básicos en los cantones del área de estudio, ya que no se cuenta con información suficiente por parroquia.

TABLA S-127: SERVICIOS BÁSICOS CANTÓN YANTZAZA

Abastecimiento de agua	%
Red Pública	63,8
Pozo	4,4
Río o vertiente	28,7
Carro repartidor	0,6
Otro	2,4
Total	100,00
Servicio eléctrico	%
Si dispone	83,2
No Dispone	16,8
Total	100,00
Tenencia de vivienda	%
Propia	68,4
Arrendada	24,8
En Anticresis	0,2
Gratuita	4,4
Por Servicios	2,1
Otro	0,0
Total	100,00
Servicio de Teléfono	%
Si dispone	11,1
No Dispone	88,9
Total	100,00

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se observa en la tabla en el cantón Yantzaza el abastecimiento de agua en su mayoría es por medio de la red pública 63,8%, en lo que respecta al servicio eléctrico la mayoría de la población cuenta con el mismo 83,2%. La mayoría de las personas en este cantón cuenta con vivienda propia 68,4%, mientras que el servicio telefónico es carente solo el 11.1% cuenta con teléfono en su vivienda.

TABLA S-128: SERVICIOS BÁSICOS CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR

Abastecimiento de agua	%
Red Pública	58,0
Pozo	6,1
Río o vertiente	32,7
Carro repartidor	1,0
Otro	2,3
Total	100,00
Servicio eléctrico	%
Si dispone	81,9
No Dispone	18,1
Total	100,00
Tenencia de vivienda	%
Propia	74,0
Arrendada	16,4
En Anticresis	0,2
Gratuita	6,2
Por Servicios	3,0
Otro	0,3
Total	100,00
Servicio de Teléfono	%
Si dispone	8,0
No Dispone	92,0
Total	100,00

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se observa en la tabla en el cantón Centinela del Cóndor el abastecimiento de agua en su mayoría es por medio de la red pública 68,0%, en lo que respecta al servicio eléctrico la mayoría de la población cuenta con el mismo 81,9%. La mayoría de las personas en este cantón cuenta con vivienda propia 74,0%, mientras que el servicio telefónico es carente solo el 8% cuenta con teléfono en su vivienda.

SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA LOS ENCUENTROS

Respecto del diagnóstico de disponibilidad de Servicios Básicos, este se lo realizó considerando los resultados de carácter oficial publicados por el INEC, y que han sido recogidos a través del último censo general de población y vivienda efectuado en el año 2010. La población rural está servida principalmente por agua entubada.

Sistema de agua potable Los Encuentros Actualmente el sistema cuenta con las diferentes unidades y obras especiales que detallamos a continuación:

Actualmente la capacidad del sistema de agua potable y de acuerdo a la infraestructura existente que ya se había analizado anteriormente y resulta ser de reciente construcción presenta una oferta que cubre al 100% del proyecto la población futura para la cual fue diseñado el proyecto fue de 2573 habitantes.

La luz eléctrica abarca 89.49% de la población, generador de luz el 0.79%, no tiene 14.29%; En lo que concierne a tipo de servicio Higiénico el 34.60% conectado a red pública de alcantarillado, conectado a pozo séptico 4.59%.

TABLA S-129: SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA LOS ENCUELTROS

Procedencia de luz eléctrica	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	89.49
Generador de luz (Planta eléctrica)	0.79
Otro	1.44
No tiene	14.29
Total	100.00
Tipo de servicio higiénico	%
Conectado a red pública de alcantarillado	34.60
Conectado a pozo séptico	4.59
Conectado a pozo ciego	1.97
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	21.49
Letrina	6.16
No tiene	31.19
Total	100.00
Procedencia del agua recibida	%
De red pública	47.05
De pozo	2.10
De río, vertiente, acequia o canal	49.28
Otro (Agua lluvia/albarrada)	1.57
Total	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA YANTAZA

La luz eléctrica abarca 84.11% de la población, generador de luz el 0.29%, no tiene 42.27%; En lo que concierne a tipo de servicio Higiénico conectado a red pública de alcantarillado 5.10%, conectado a pozo séptico 14.14%, con descarga a quebrada 23.03%.

TABLA S-130: SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA YANTAZA

Procedencia de luz eléctrica	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	84.11
Generador de luz (Planta eléctrica)	0.29
Otro	---
No tiene	15.60
Total	100.00
Tipo de servicio higiénico	%
Conectado a red pública de alcantarillado	5.10
Conectado a pozo séptico	14.14
Conectado a pozo ciego	10.20
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	23.03
Letrina	5.25
No tiene	42.27
Total	100.00
Procedencia del agua recibida	%
De red pública	12.39
De pozo	9.77
De río, vertiente, acequia o canal	76.38
Otro (Agua lluvia/albarrada)	1.31
De carro repartidor	0.15
Total	100.00

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

CENTINELA DEL CÓNDOR

En el cantón de Centinela del Cóndor la principal fuente donde se descargan las aguas servidas es en el río Zamora y en el río Nangaritza, así como también en las diferentes micro-cuencas cercanas a los diferentes centros poblados o comunidades rurales que poseen el servicio de alcantarillado. PDOT 2012.

TABLA S-131: SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA ZUMBI

PROCEDENCIA DE LUZ ELÉCTRICA	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	86.58
Otro	0.90
No tiene	12.59
Total	100.00
Tipo de servicio higiénico	%
Conectado a red pública de alcantarillado	34.84
Conectado a pozo séptico	4.85
Conectado a pozo ciego	3.49
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	19.50
Letrina	8.00
No tiene	29.31
Total	100.00
Procedencia del agua recibida	%
De red pública	45.32
De pozo	7.44
De río, vertiente, acequia o canal	46.56
Otro (Agua lluvia/albarrada)	0.68
Total	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La luz eléctrica abarca 86.58% de la población, no tiene 12.59%; En lo que concierne a tipo de servicio Higiénico conectado a red pública de alcantarillado 34.84%, conectado a pozo séptico 4.85%, con descarga a quebrada 19.50%.

PARROQUIA CUMBARATZA

TABLA S-132: SERVICIOS BÁSICOS PARROQUIA CUMBARATZA

Procedencia de luz eléctrica	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	88.38
Generador de luz (Planta eléctrica)	0.09
Otro	1.03
No tiene	10.50
Total	100.00
Tipo de servicio higiénico	%
Conectado a red pública de alcantarillado	51.64
Conectado a pozo séptico	3.66
Conectado a pozo ciego	1.59
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	25.59
Letrina	2.34
No tiene	15.18
Total	100.00
Procedencia del agua recibida	%
De red pública	67.76
De pozo	4.69
De río, vertiente, acequia o canal	25.77
Otro (Agua lluvia/albarrada)	1.78
Total	100.00

Fuente: INEC, 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La luz eléctrica abarca 88.38% de la población, generador de luz el 0.09%, no tiene 10.50%; En lo que concierne a tipo de servicio Higiénico conectado a red pública de alcantarillado 51.64%, conectado a pozo séptico 3.66%, con descarga a quebrada 25.59%.

4.3.5.3.37 ELIMINACIÓN DE BASURA

Según el PDOT de Zamora, “La basura se define en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2003)”.

A continuación, se detalla el proceso de eliminación de desechos a nivel parroquial del All.

TABLA S-133: ELIMINACIÓN DE BASURA CUMBARATZA

Eliminación de la basura	Número	%
Por carro recolector	759	71.13
La arrojan en terreno baldío o quebrada	143	13.40
La queman	85	7.97
La entierran	25	2.34
La arrojan al río, acequia o canal	32	3.00
De otra forma	23	2.16
Total	1,067	100.00

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La basura es recolectada por carro recolector en la parroquia con un 71.13%, arrojan en terreno baldío o quebrada 13.40%, la queman en 7.97%, la entierran con el 2.34%, de otra forma 2.16%.

RECOLECCIÓN DE BASURA LOS ENCuentROS

Respecto al servicio de recolección de basura, conforme a los datos del INEC existe un déficit aproximado del 10% en el área urbana y de un 75% en el área rural o dispersa. Es evidente entonces, que la zona rural de la parroquia en su mayoría no tiene el servicio de recolección de basura, por lo que los desechos son eliminados generalmente a campo abierto, vertientes, quebradas, o la queman, produciendo contaminación de los recursos como agua y suelo.

TABLA S-134: ELIMINACIÓN DE BASURA LOS ENCuentROS

Eliminación de la basura	Número	%
Por carro recolector	339	44.43
La arrojan en terreno baldío o quebrada	212	27.79
La queman	130	17.04
La entierran	18	2.36
La arrojan al río, acequia o canal	23	3.01
De otra forma	41	5.37
Total	763	100.00

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La basura es recolectada por carro recolector en la parroquia con un 44.43%, arrojan en terreno baldío o quebrada 27.79%, la queman en 17.04%, la entierran con el 2.36%, de otra forma 5.37%.

RECOLECCIÓN DE BASURA YANTZAZA

La mayoría de la población en la parroquia cuenta con el servicio del carro recolector el cual se encarga de la recolección de basura, aunque otra parte de los habitantes optan por botar y quemar la misma. En la parroquia si existe un subcentro de salud, además cuenta con farmacias y en algunos barrios existen curanderos tradicionales.

TABLA S-135: ELIMINACIÓN DE BASURA YANTZAZA

Eliminación de la basura	Número	%
Por carro recolector	70	10.20
La arrojan en terreno baldío o quebrada	288	41.98
La queman	226	32.94
La entierran	31	4.52
La arrojan al río, acequia o canal	43	6.27
De otra forma	28	4.08
Total	686	100.00

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La basura es recolectada por carro recolector en la parroquia con un 10.20%, arrojan en terreno baldío o quebrada 41.98%, la queman en 32.94%, la entierran con el 4.52%, de otra forma 4.08%.

TABLA S-136: ELIMINACIÓN DE BASURA ZUMBI

Eliminación de la basura	Número	%
Por carro recolector	390	43.97
La arrojan en terreno baldío o quebrada	291	32.81
La queman	95	10.71
La entierran	72	8.12
La arrojan al río, acequia o canal	28	3.16
De otra forma	11	1.24
Total	887	100.00

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La basura es recolectada por carro recolector en la parroquia con un 43.97%, arrojan en terreno baldío o quebrada 32.81%, la queman en 10.71%, la entierran con el 8.12%, de otra forma 1.24%.

Los servicios básicos a nivel comunitario se describen por prioridad el abastecimiento de agua que a continuación se explica.

FIGURA S-41: OBTENCIÓN DEL AGUA AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En el área de estudio se tiene que agua entubada el 80% de la población, rio o acequia el 11,43%, otro medio de obtención el 8,57%.

FIGURA S-42: EL AGUA DE DONDE PROVIENE AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se observa en la gráfica los moradores del área de influencia directa del proyecto el agua que reciben proviene el 78,28% por tubería dentro de la vivienda y el 22% por tubería fuera de la vivienda.

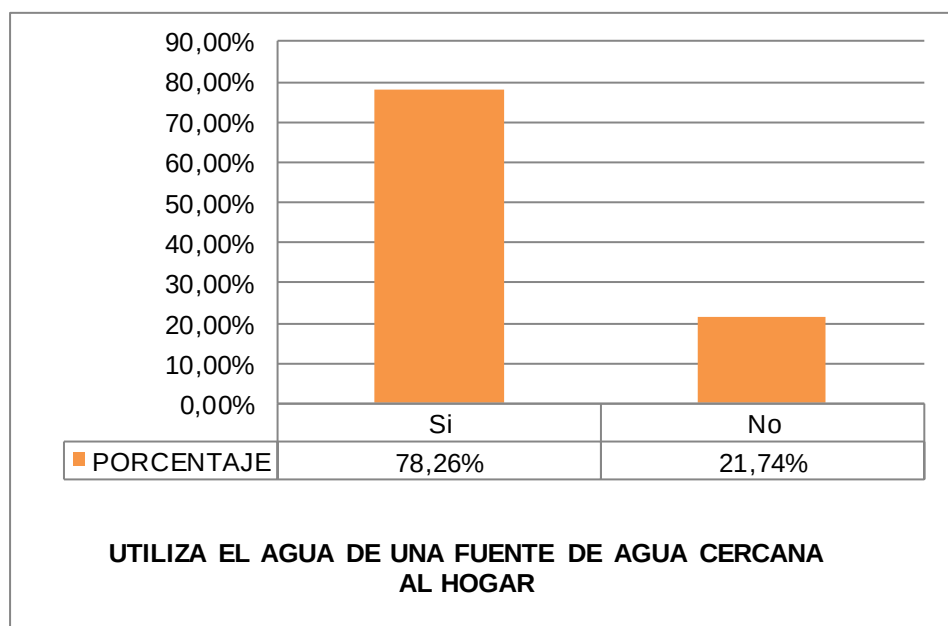
FIGURA S-43: TRATAMIENTO DEL AGUA AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la encuesta se les pregunto si le dan algún tratamiento al agua y el 61% menciona que la hierve, el 37% ningún tratamiento, y el 2% compra agua embotellada.

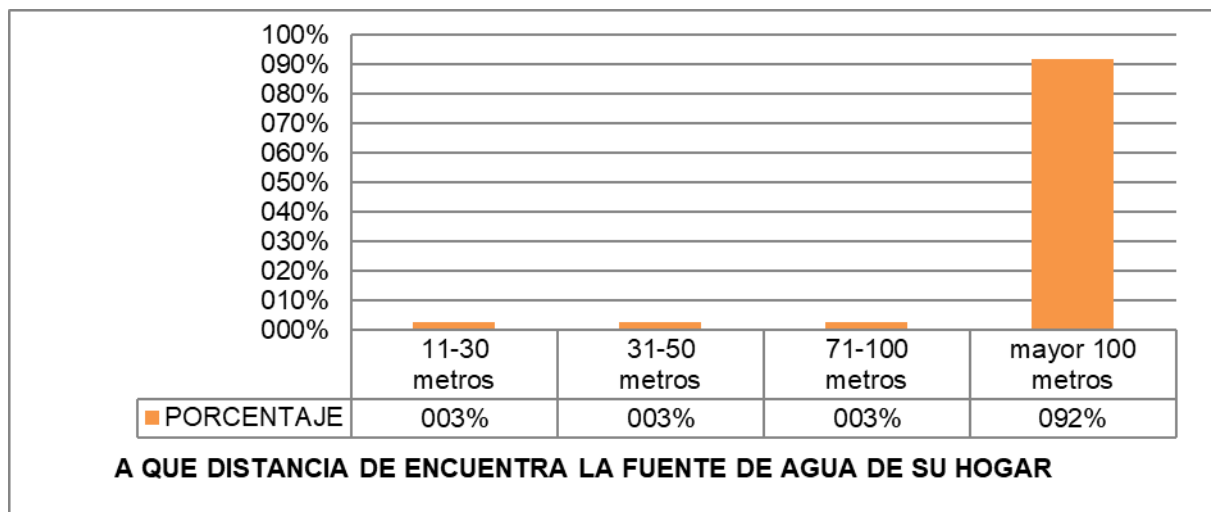
FIGURA S-44: FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

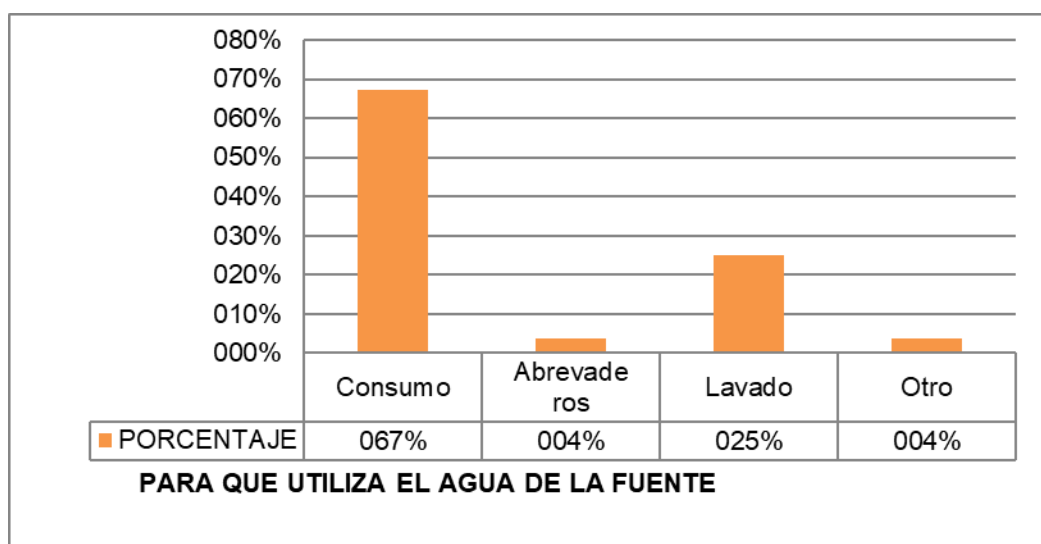
FIGURA S-45: DISTANCIA DE FUENTE DE AGUA AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La distancia en la cual obtienen el agua los comuneros del AID se determinó por metros, por ejemplo, mayor a 100m el 91,89%, de 71 a 100m 2,70%, de 31 a 50m el 2,70%, y de 11 a 30m el 2,70%.

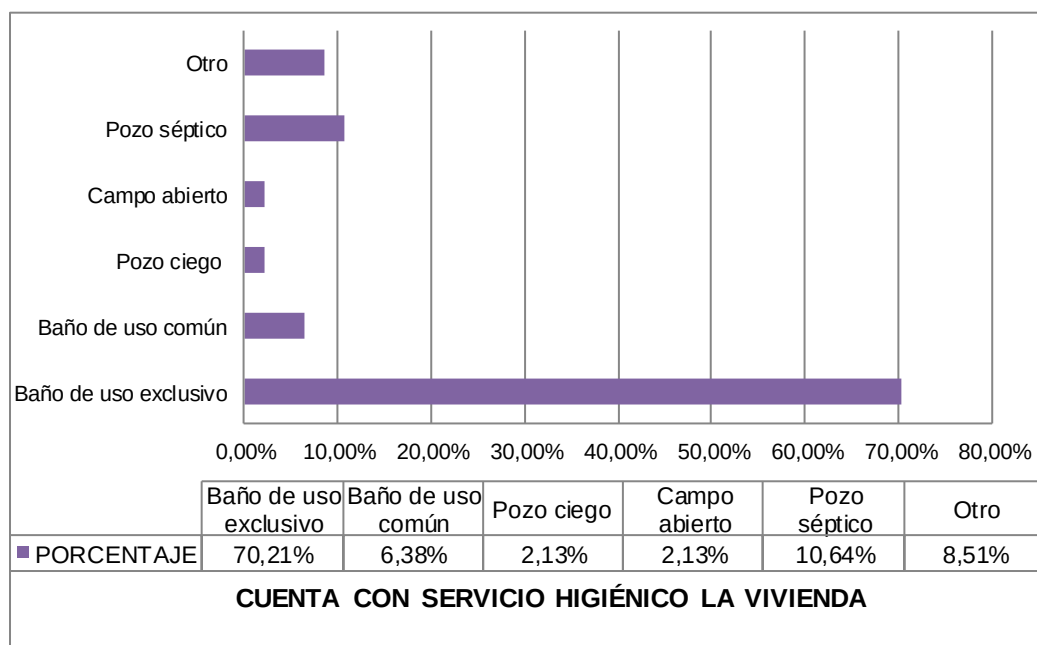
FIGURA S-46: PARA QUE UTILIZA EL AGUA AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La utilización del agua en el área de influencia del proyecto se centro en consumo con el 67,37%, para el aseo y lavado 25%, abrevaderos de animales de corral el 3,85%, otros 3,85%.

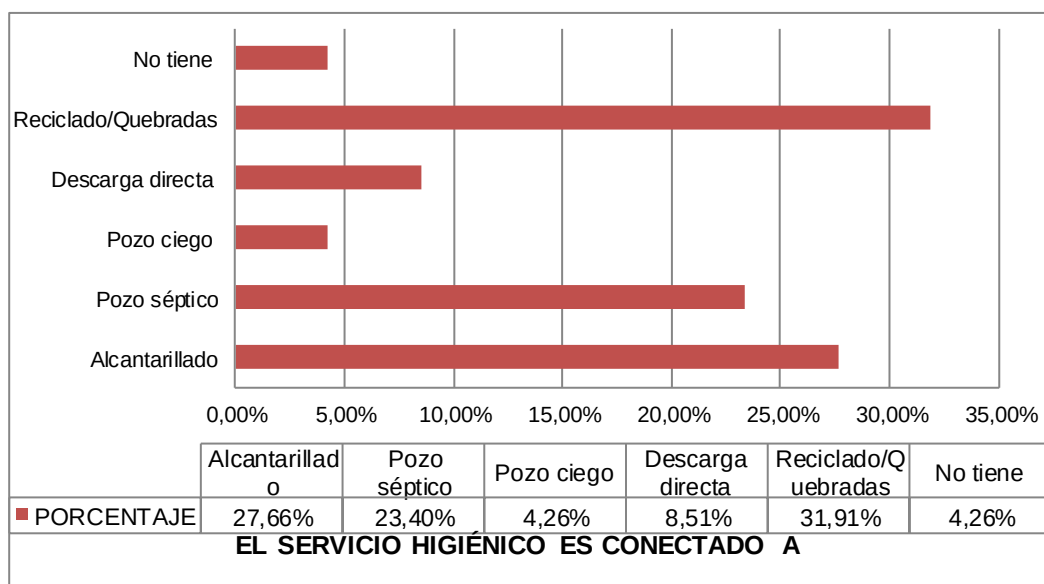
FIGURA S-47: LA VIVIENDA CUENTA CON SERVICIO HIGIÉNICO EN EL AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Se les pregunto si la vivienda cuenta con servicio higiénico y respondieron que el 70,21% cuenta con baño de uso exclusivo, con pozo séptico el 10,64%, baño de uso común el 6,38%, otro tipo de servicio el 8,51%.

FIGURA S-48: TIPO DE CONEXIÓN DEL SERVICIO HIGIÉNICO EN EL AID

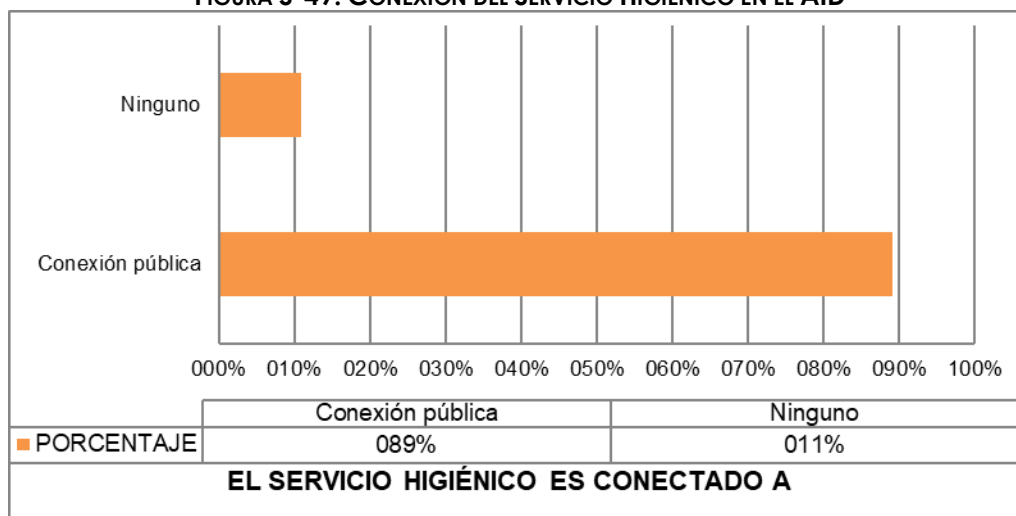


Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El tipo de conexión del servicio higiénico esta determinado por descarga en el rio con el 31,91%, seguido de alcantarillado con el 27,66%, pozo séptico el 23,40%.

FIGURA S-49: CONEXIÓN DEL SERVICIO HIGIÉNICO EN EL AID



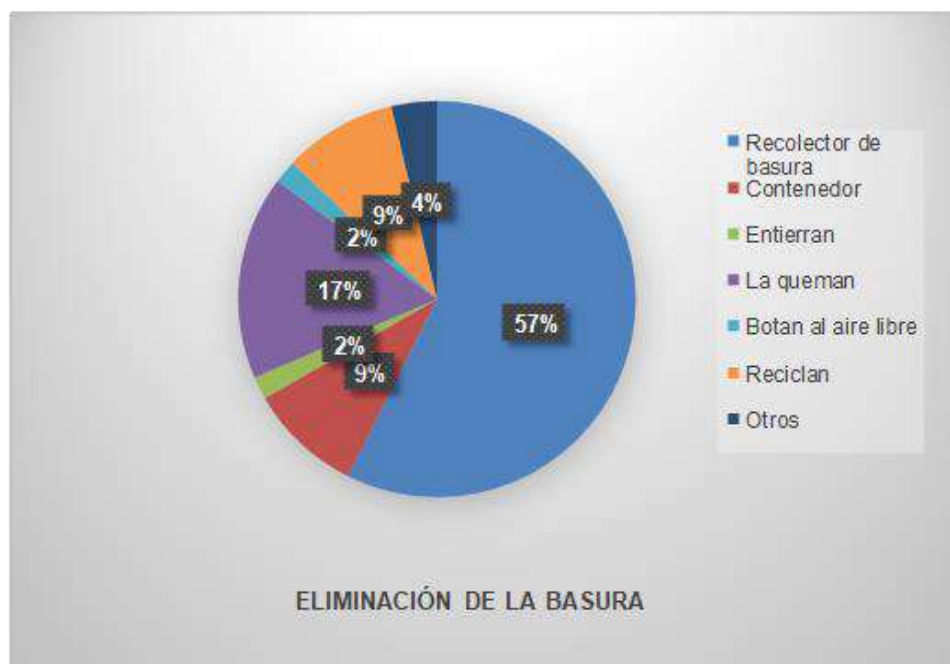
Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

El servicio higiénico está conectado por conexión publica el 89,13% en la zona de estudio y el 10,87% ningún sistema de recolección de aguas negras o grises.

En el caso de el tipo de alumbrado publico el 89,13% tiene conexión publica, mientras que el 10,87% ninguno.

FIGURA S-50: ELIMINACIÓN DE BASURA EN EL AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se observa en el grafico el 57% de los habitantes del área de influencia del proyecto tienen el servicio de recolección de basura, el 17% queman, el 9% tienen contenedor, el 9% recicla, el 2% entierra.

FIGURA S-51: COMBUSTIBLE PARA COCINAR EN EL AID

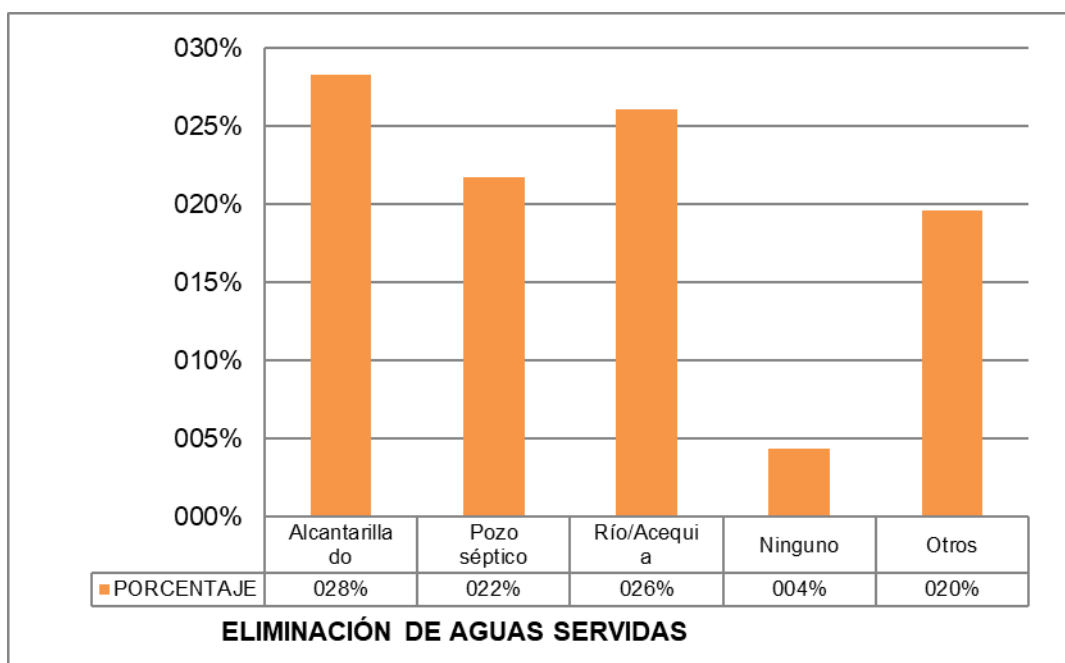


Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La mayoría de las familias del área de influencia del proyecto utilizan el gas para cocinar en un 52%, seguido de gas y leña con el 46%.

FIGURA S-52: ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN EL AID

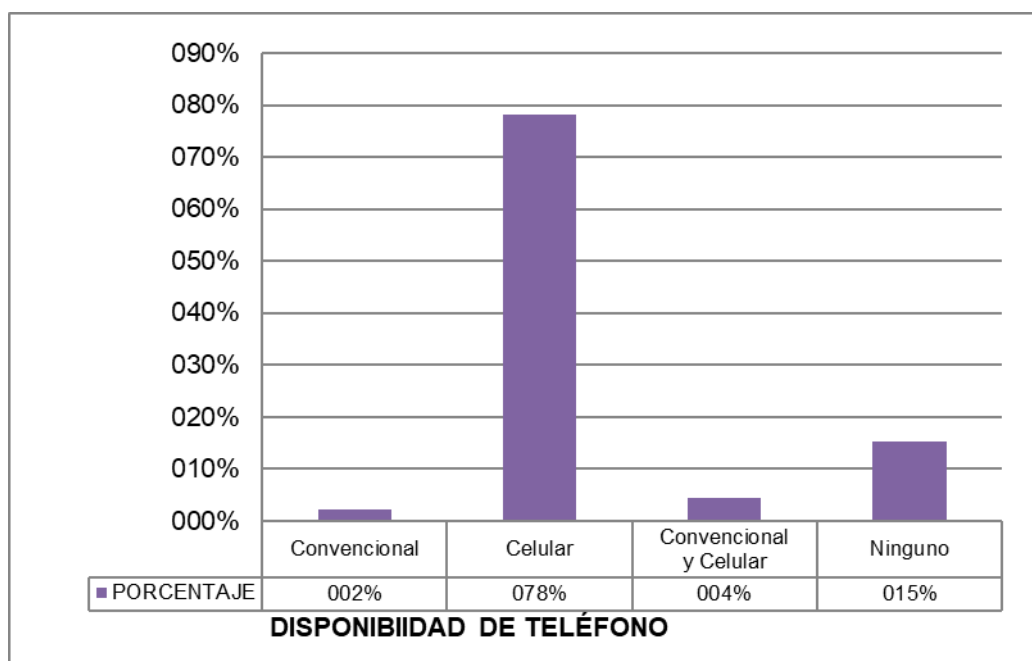


Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La eliminación de las aguas servidas en el área de estudio es de 28,26% alcantarillado, 26,09% río o acequia, 21,74% pozo séptico, otros medios el 19,57%.

FIGURA S-53: DISPONIBILIDAD DE TELEFONÍA EN EL AID



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

La disponibilidad de telefonía en el área de influencia directa según las encuestas realizadas es de 78,26% telefonía móvil, 4,35% convencional, y un 15,22% que no utiliza o no tiene teléfono. En tanto que el servicio de computadora alcanza el 30,43% y no utiliza el 69,57%, se puede observar que el tener una computadora todavía es visto como un producto suntuoso o caro a pesar de que ya ha pasado a ser de utilidad general tanto para trabajo como para estudio.

La disponibilidad del internet ha subido en términos generales a nivel nacional y más aun en la zona de estudio que alcanza el 58,70%, como ya se menciona es utilizado para trabajo, comunicación y educación en menor medida diversión.

4.3.5.3.38 INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA

La infraestructura se suele referir al acervo físico y material con el que cuenta un país o sociedad para el desarrollo de sus actividades productivas. A continuación, se desarrolla la infraestructura con que cuenta cada una de las áreas de influencia directa del proyecto.

TABLA S-138: INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA ÁREA DE INFLUENCIA

Parroquia	Comunidad	Tipo	Infraestructura disponible	Este	Norte
Cumbaratza	La Quebrada	Comunitario	----	----	----
		Deportivo	Cancha deportiva	----	----
		Educativo	Escuela de educación básica Manuel Quiroga	735674	9557173
		Religioso	Capilla	----	----
		Servicio	punto	----	----
		Recreativo	----	----	----
Cumbaratza	Nambija Bajo	Comunitario	Casa comunal parque	738936	9561712
		Educativo	----	----	----
		Religioso	capilla	738936	9561712
		Deportivo	Cancha cubierta	738936	9561712
Cumbaratza	Mejetche	Comunitario	----	----	----
			----	----	----
		Educativo	----	----	----
Paguinza	San Miguel La Hueca	Deportivo	Cancha deportiva	743130	9567691
		Religioso	Capilla católica	743185	9567630
		Comunitario	-Casa comunal -Oficina comunitaria	----	----
Yantzaza	Los Hachos Alto	Educativo	Homero Viteri La Fonte	----	----
		Deportivo	Cancha deportiva	----	----
Yantzaza	Florida Alta	Deportivo	Cancha deportiva	----	----
		Religioso	Capilla católica	----	----
Yantzaza	La Floresta	Educativo	----	----	----
		Deportivo	----	----	----
		Religioso	Capilla católica	----	----

Parroquia	Comunidad	Tipo	Infraestructura disponible	Este	Norte
		Servicio	----	----	----
		Militar	Brigada de selva 62 Zamora		
Zumbi	Playas de Cuje	Comunitario	Fábrica de chocolate	748680	9571170
		Educativo	Anita Villamil Icaza	748724	9571090
		Deportivo	Cancha cubierta	748729	9571073
		Religioso	Capilla católica	----	----
Los Encuentros	Nankaiz	Comunitario	Casa comunal	759730	9582714
		Comunitario	Cabañas comunitarias	759872	9582934
		Religioso	Capilla católica	759892	9582955
		Educativo	----	----	----
		Deportivo	Cancha deportiva	----	----
Los Encuentros	La Merced		Sin funcionarla utilizan como casa comunal	757062	9578565
		Educativo			
		Religioso	Capilla católica	757062	9578565
Los Encuentros	La Centza	Deportivo	Cancha deportiva	----	----
		Religioso	Capilla católica	----	----
		----	----	----	----
		----	----	----	----
Los Encuentros	Comunitario	Comunitario	Casa comunal	759730	9582714
	Comunitario	Comunitario	Cabañas comunitarias	759872	9582934
	Religioso	Religioso	Capilla católica	759892	9582955
		Religioso	Capilla católica		9582955

Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021
Elaborado por: Abseg 2021

4.3.5.3.39 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Es importante señalar que, a inicios del año 2020, la economía mundial sufrió una crisis sanitaria, económica y social, consecuencia de la pandemia generada por el Coronavirus (COVID-19), siendo uno de los más grandes desafíos que debe enfrentar cada nación.

Los sectores económicos facilitan el análisis y estudio de la producción económica pues permiten clasificar actividades similares que compiten entre sí o se complementan. Básicamente existen tres sectores de la economía, que es el sector primario, secundario y terciario.

El primero, envuelven labores o actividades enfocadas en la extracción recursos provenientes del medio natural.

El segundo, Incluyen a empresas y trabajos que transforman materias primas en productos terminados, agregando valor. Y El tercero, engloba no la producción de bienes, sino la prestación de servicios.

En este sentido las principales actividades a las que se dedican las personas se detallan a continuación:

PARROQUIA CUMBARATZA

Esta parroquia tiene su medio de producción en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 34,57%, del sector primario seguido de la explotación de minas y canteras con un 4,55%, sector secundario, construcción 8,85% y comercio 9,80%.

PARROQUIA YANTZAZA

Esta parroquia tiene su medio de producción en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 21,37%, del sector primario seguido del comercio 16,46%, la explotación de minas y canteras con un 4,46%, sector secundario, construcción 8,29% y

PARROQUIA ZUMBI

Esta parroquia tiene su medio de producción en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 47,42%, del sector primario seguido del comercio 8,35%, la explotación de minas y canteras con un 4,46%, sector secundario, construcción 7,81%.

PARROQUIA LOS ENCUENTROS

Esta parroquia tiene su medio de producción en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 46,14%, la explotación de minas y canteras con un 19,45%, del sector primario seguido de la construcción 3,10%. comercio 3,03%.

TENENCIA Y USO DE LA TIERRA

“La tenencia de la tierra es una parte importante de las estructuras sociales, políticas y económicas. Es de carácter multidimensional, ya que hace entrar en juego aspectos sociales, técnicos, económicos, institucionales, jurídicos y políticos que muchas veces son pasados por alto pero que deben tenerse en cuenta. La tenencia de la tierra es una institución, es decir, un conjunto de normas inventadas por las sociedades para regular el comportamiento. Las reglas sobre la tenencia definen de qué manera pueden asignarse dentro de las sociedades los derechos de propiedad de la tierra. En otras palabras, los sistemas de tenencia de la tierra determinan quién puede utilizar qué recursos, durante cuánto tiempo y bajo qué circunstancias”³⁷.

4.3.5.3.40**TENENCIA Y USO DE LA TIERRA PARROQUIA LOS ENCUENTROS**

Según el PDOT parroquia Los Encuentros, la superficie de la parroquia se encuentra destinada al uso agrícola y pecuario suman 9,993.04 hectáreas correspondientes al área de cultivos y pastizales de los que destacan la ganadería como la principal actividad agro productiva seguida de cultivos de Plátano, Banano, Yuca, Cacao, Café y ciclo corto que en su mayoría responden a producción de autoconsumo y aquellos excedentes de producción se comercializan directamente en las fincas, en tiendas locales de la parroquia y un pequeño porcentaje sale de la parroquia para ser ofertado en Yantzaza u otros cantones cercanos.

Del total de actividades agropecuarias realizadas dentro de la parroquia, la ganadería representa el 70% de las mismas (Estudios Comunidad del Milenio Parroquia Los

³⁷ <https://www.fao.org/3/y4307s/y4307s05.htm>

Encuentros). La producción de leche y carne de ganado bobino son los principales productos derivados de esta actividad económica.

La producción agrícola dentro de la parroquia Los Encuentros se caracteriza por su irregularidad y sistemas de producción con limitado nivel de tecnificación, como consecuencia los rendimientos por hectárea de los cultivos existentes en algunos casos no cubren los costos de producción. De los principales cultivos en la parroquia destacan: El plátano, yuca, maíz, banano, café, cacao, caña de azúcar, papaya y frejol; de estos los que mayor proporción de comercio al mercado local son el plátano, yuca, cacao, café y caña de azúcar transformada en panela, con cerca del 80% de su producción disponible para comercio. El resto de producciones se destinan en mayor porcentaje al autoconsumo como cultivos de subsistencia.

TABLA S-139: TENENCIA DE Y USO DE LA TIERRA PARROQUIA LOS ENCUENTROS

Cultivo	Número de quintales por Ha	Autoconsumo	Disponible para la venta	Mercados de consumo
Maíz duro	30qq	70%	30%	Yantzaza
Plátano	500 racimas	30%	70%	Loja
Yuca	80qq	30%	70%	Loja
Caña panela	80qq	20%	80%	Yantzaza
Naranja	70qq	20%	80%	Loja
Café	10qq	10%	90%	Guayaquil
Cacao	12qq	10%	90%	Guayaquil
Guineo	500racimas	70%	30%	Loja
Frejol	10qq	70%	30%	Yantzaza
Papaya	2800U	30%	70%	Loja
Tomate	25qq	70%	30%	Yantzaza

Fuente: PDOT Los Encuentros 2020
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

TENENCIA Y USO DE LA TIERRA PARROQUIA CUMBARATZA

“Según los registros del MAG (2019), en la parroquia Cumbaratza existe una superficie productiva de 6686.56 hectáreas dedicada a cultivos; de éstas el 99.34% (6642.275 ha) corresponde a pastizales para el uso en la ganadería; 0.20% (13.7 ha) están dedicadas al cultivo de plátano; 0.17% (11,25 ha) están dedicadas al cultivo de cacao; 0.08% (5,5 ha) se dedican al cultivo de maíz duro; 0.07% (5 ha) al cultivo de yuca; 0.03% (1,8 ha) a la caña de azúcar y el restante al cultivo de naranjilla, naranja, sandía y huertos”³⁸.

La ganadería mayor está constituida por la crianza de unidades bovinas, las que según el reporte de AGROCALIDAD del último proceso de vacunación contra la fiebre aftosa, da cuenta de la existencia de 2939 ejemplares, de los cuales el 34% corresponde a vacas y el 15% a toros. Mientras que el 10% corresponde a terneros, el 9% a terneras, el 13% a toretes y el 19% a vaconas. Como resultado se puede apreciar que el 62% de los ejemplares bovinos de la parroquia corresponde a hembras, mientras que el 38% a machos.

TABLA S-140: PRINCIPALES CULTIVOS DE LA PARROQUIA CUMBARATZA

NOMBRE CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	%
Aguacate	2	0.03%

³⁸ PDOT Cumbaratza 2021, principales cultivos pag. 60

Cacao	11.25	0.17%
Caña azúcar	1.8	0.03%
Huerto hortícola	0.125	0.00%
Maíz duro	5.5	0.08%
Naranja	2.4	0.04%
Naranjilla	2	0.03%
Plátano	13.7	0.20%
Sandia	0.51	0.01%
Yuca	5	0.07%
Pastizales	6642.275	99.34%
Total, general	6,686.56	100.00%

Fuente: PDOT Cumbaratza 2020
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

TENENCIA Y USO DE LA TIERRA PARROQUIA YANTZAZA

El cantón Yantzaza ha sido partícipe de un proceso de degradación del suelo por falta de medidas de protección, de aquí que el suelo ha sido utilizado mayoritariamente en el sector ganadero, con la expansión de estas zonas en detrimento de coberturas de suelo natural que protegen al suelo de factores climáticos y antrópicos. Se puede observar que es cerca del 43% del territorio cuyo uso del suelo está con presencia de pastos, obviamente ésta actividad no se encuentra en relación con la aptitud del suelo que tiene este sector, ya que, por diferentes factores, como la pendiente, textura del suelo, profundidad efectiva, entre otros, el suelo donde actualmente se encuentra desarrollándose la ganadería no es sustentable a ésta actividad lo que conllevará, como en otras áreas, al deterioro de éstas zonas ganaderas.

El uso de suelo agrícola se da aproximadamente en el 11% del territorio, con la presencia de productos como el cacao, el café, caña de azúcar, además tenemos la presencia de misceláneos de ciclo corto, de frutales, y otros que suman aproximadamente el 16% del territorio. Tomando en cuenta estos dos grandes usos agrícolas podemos destacar que el cantón tiene aproximadamente un 27 % de uso agrícola. Otro uso a destacar es la presencia de bosques y vegetación herbácea, que sumados estos dos nos dan cerca del 20 % del territorio, la presencia de bosques de todo tipo (húmedo y seco) es mínima con un valor cercano al 5%, en un cantón con pendientes predominantes de fuerte cuya vocación mayoritaria del territorio es de conservación, se denota el avance de la frontera agrícola y más aún de la frontera ganadera en detrimento total de los bosques y la vegetación natural.

TENENCIA Y USO DE LA TIERRA PARROQUIA PANGUINZA (CANTÓN CENTINELA)

“El sector agrícola se desarrolla de forma tradicional. La agricultura tradicionalista se da en función de los pisos climáticos y las características físicas de los suelos, en el sur oriente la producción agrícola se basa en: café, cacao, plátano, caña de azúcar, maíz, yuca, frutales, asociada a una superficie muy importante destinada a pastizales. La mayoría de cultivos se producen dentro de su hábitat natural (sin emplear tecnología), lo cual no garantiza buenos resultados de producción. La superficie actual de áreas agropecuarias trabajadas en la parroquia, que ha sido utilizada, es de 32,87%.

La superficie sembrada de cacao es de 37 Has mayores a 10 años, menores a 10 años 40 Has, ocupando el primer lugar de importancia económica, este cultivo se ha destacado por su fácil manejo, cosecha, y valor comercial. El cultivo de café ocupa el segundo lugar de importancia económica, a nivel parroquial en los años 2013 – 2014 existen 18 Has aproximadamente dedicadas a esta actividad, y en lo que respecta a plantaciones mayores a 7 años existen plantaciones aproximadamente 10 Has.

El tercer lugar económicamente importante en cuanto a productos agrícolas en el cantón lo tiene el cultivo de plátano, ocupando una superficie de 60 Has de siembra en buen estado, El cultivo de naranjilla abarca un área aproximada de 58,06 Has a nivel Cantonal, se produce aproximadamente 12000 sacos de naranjilla al año, es manejada con dosificaciones altas de productos químicos para obtener el producto final de la cosecha"³⁹.

TENENCIA Y USO DE LA TIERRA CANTÓN CENTINELA

"De acuerdo a la información obtenida de la capa de Uso y Cobertura de Suelo creada en el año 2013 por el Ministerio de Ambiente (MAE) y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Piscicultura (MAGAP), se realizó el respectivo análisis y edición aplicando Sistemas de Información Geográfica, dándonos el siguiente resultado geográfico y descriptivo: Áreas agropecuarias 139,41 (Km2), con un porcentaje de 53,28%, la gran mayoría utilizan estos terrenos para producción de ganado bovino (tanto de carne y leche), presentando un alto rendimiento y producción a nivel provincial.

También ocupan este suelo para realizar cultivos permanentes tales como el café y cacao, y semipermanentes como plátano y caña de azúcar, así mismo se tienen mosaicos agropecuarios con siembras de misceláneo de frutales. El bosque ocupa el 116,67 (Km2), con el 44,59%, zonas antrópicas 0,66 (Km2), con el 0,25%, otras áreas con el 0,15%"⁴⁰.

TABLA S-141: UNIDAD DE USO Y COBERTURA VEGETAL

Unidad de uso y Cobertura vegetal	(Km2)	%
Áreas agropecuarias	139,41	53,28
Bosque	116,67	44,59
Cuerpos de agua	4,20	1,61
Zonas antrópicas	0,66	0,25
Vegetación arbustiva y Herbácea	0,31	0,12
Otras áreas	0,40	0,15
	261,65	100,00

Fuente: PDOT Centinela Del Cóndor 2020
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

A nivel comunitario, la mayoría de la población del área de influencia directa del proyecto, se encuentran en el sector primario de la economía, además del sector secundario y terciario, siendo las principales actividades a las que se dedican la

³⁹ http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1960145510001_PDOT%20FINAL_30-10-2015_16-23-13.pdf

⁴⁰ http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1960001270001_1_12-04-2016_22-36-14.pdf

población las siguientes. la agricultura, ganadería, con el 36,38% de los encuestados, otros con el 2,80%. La actividad agrícola y ganadera se constituye en la fuente principal de sustento de la población. La mayor parte de la fuente de ingresos corresponde a la actividad agrícola con 66,67% seguido de remesas con el 14,50%, salario de empresa con el 10,42% y comercio con el 8,33%.

El 95,65% de los encuestados menciono que tienen tierras con escritura el 83,72%, con extensiones que van desde más de 10 ha hasta más de 20 ha con el 34,88% de los encuestados y estas las utilizan para cultivo de consumo familiar con el 41,67% venta y producción con el 18,06%, pastoreo de animales el 13,89%.

La mayoría tiene ganado vacuno con el 3,70%, porcino el 9,26%, aves de corral con el 22,22%, de esta manera tienen un mecanismo de subsistencia en la zona del proyecto.

4.3.5.3.41 PRODUCCIÓN LOCAL

El producto local es aquel que se comercializa en el mismo territorio donde se produce, ya sea la localidad, el barrio o la región, con el objetivo de limitar las necesidades de transporte. La economía local es un proceso colaborativo de producción, distribución y consumo de productos locales, que promueve el aprovechamiento sostenible de estos.

PARROQUIA LOS ENCUENTROS

En la parroquia Los Encuentros de un total de 7712,63 has de terrenos, el 74% poseen título propio, mientras que el 14% corresponde a una tenencia mixta. Del total de actividades agropecuarias realizadas dentro de la parroquia, la ganadería representa el 70% de las mismas. La producción de leche y carne de ganado bobino son los principales productos derivados de esta actividad económica. La producción de animales menores tales como gallinas y cerdos la mayor parte es para autoconsumo y con poca regularidad como ayuda del sustento al ingreso familiar, el promedio por grupo familiar es de 20 gallinas y 1 o 2 cerdos criollos (GAD Los Encuentros, 2011).

Se menciona también los proyectos estratégicos con que cuenta la parroquia como son los proyectos Fruto del Norte de minería a gran escala dirigido por Lundin Gold, así como también, se cuenta con minería artesanal en pequeña escala. (GAD Los Encuentros, 2011).

PARROQUIA CUMBARATZA

Aparte de la producción agrícola, se tiene también en la parroquia la ganadería mayor, que está constituida por la crianza de unidades bovinas, las que, según el reporte de AGROCALIDAD del último proceso de vacunación contra la fiebre aftosa, da cuenta de la existencia de 2939 ejemplares, de los cuales el 34% corresponde a vacas y el 15% a toros. Mientras que el 10% corresponde a terneros, el 9% a terneras, el 13% a toretes y el 19% a vaconas. Como resultado se puede apreciar que el 62% de los ejemplares bovinos de la parroquia corresponde a hembras, mientras que el 38% a machos.

El promedio de producción en leche es de 4,1 litros/vaca/día, lo que significa que la producción de leche en nuestro medio es bajísima, siendo necesario una mejor tecnificación en el hato ganadero especialmente en manejo de pastos y forrajes que no abastecen la carga animal bovina, dejando desprotegido la producción de leche y carne, ante lo cual el productor para suplir las necesidades de producción aumenta el

número de cabezas de ganado ocasionando otro fenómeno como el aumento de la frontera agrícola en procura del establecimiento de nuevas pasturas. La producción de carne al igual que la producción de la leche es muy baja, únicamente se puede conseguir 400 gramos de carne por día en el mejor de los casos, un rendimiento de 30 a 35 arrobas por animal durante tres años de engorde; en los animales adultos, estas cifras están paralizadas, por cuanto no hay un adecuado manejo por parte del ganadero." Información proporcionada por el GAD parroquial Cumbaratza, 2020.

PARROQUIA PANGUINZA

A parte de la producción agrícola se tiene la producción pecuaria de bovinos y porcinos, según datos del Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA), al año 2019, en la Fase I de vacunación contra Fiebre Aftosa, en la parroquia se registraron 916 cabezas de ganado bovino, donde el 42% del ganado corresponde a la categoría vacas, el 19% a vaconas, 12% a terneras, seguido de toretes con el 11%, y en pocas unidades terneros y toros con el 9% y 7% respectivamente.

Otras de las actividades es que, alrededor del 80% de familias (350) se dedican a la piscicultura, crianza de cobayos y aves de corral, la cual es destinada en gran parte al autoconsumo.

En cuanto a la producción de cobayos, en promedio se produce alrededor de 700 cobayos por año. Con respecto a la infraestructura implementada esta es inadecuada, factor que se debe a la falta de recursos por parte de los productores, situación que obliga a que las familias mantengan los animales en espacios desfavorables.

En la parroquia, los pobladores en su mayoría se dedican a la crianza de pollos criollos y finqueros, mismos que son destinados para consumo propio y en pequeña cantidad, es decir, alrededor de 3 a 5 pollos son para la venta de manera semanal. En el caso de la producción de huevos, existe familias que venden alrededor de 600 huevos semanales.

Por otro lado, existe alrededor de 35 familias de los barrios los Laureles y La Crucita, que se dedican a la producción de Tilapias, misma que es utilizada para el autoconsumo familiar y en pocas cantidades para la venta local.

CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR

El cantón, está cubierto mayoritariamente por áreas destinadas a actividades agropecuarias, seguido de áreas boscosas, los cuales demuestran el avance de la frontera agropecuaria y la apertura de nuevas áreas destinadas para diferentes actividades productivas. Por lo que se hace importante la necesidad de adecuadas prácticas de manejo sostenible de estos recursos naturales.

El cantón Centinela del Cóndor por encontrarse bañada por los ríos Nangaritza y Zamora presenta grandes formaciones de materiales áridos que son arrastrados y depositados en forma de bancos, tanto de materiales pétreos como minerales (especialmente oro), que son de alta demanda y gran rentabilidad económica, siendo estos recursos una fuente y alternativa de empleo que dinamizan la economía de las comunidades que se encuentran directamente inmersas en los proyectos. (GAD Parroquial centinela del Cóndor 2019).

4.3.5.3.42 EMPLEO

Se denomina empleo a la generación de valor a partir de la actividad producida por una persona. Es decir, el empleado contribuye con su trabajo y conocimientos en favor del empleador, a cambio de una compensación económica conocida como salario.

Las principales actividades a las que se dedican la mayor parte de la población de las parroquias pertenecientes al área de estudio están dentro de la rama de actividad correspondiente a agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; seguida por actividades de comercio como se observa en las siguientes tablas, las cuales describen las principales actividades económicas en cada parroquia.

TABLA S-142: RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL) YANZATZA

RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL)	NÚMERO	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1,054	21.37
Explotación de minas y canteras	220	4.46
Industrias manufactureras	283	5.74
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	9	0.18
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	5	0.10
Construcción	409	8.29
Comercio al por mayor y menor	812	16.46
Transporte y almacenamiento	250	5.07
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	182	3.69
Información y comunicación	35	0.71
Actividades financieras y de seguros	38	0.77
Actividades profesionales, científicas y técnicas	42	0.85
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	35	0.71
Administración pública y defensa	275	5.57
Enseñanza	312	6.32
Actividades de la atención de la salud humana	88	1.78
Artes, entretenimiento y recreación	20	0.41
Otras actividades de servicios	72	1.46
Actividades de los hogares como empleadores	179	3.63
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	1	0.02
no declarado	485	9.83
Trabajador nuevo	127	2.57
Total	4,933	100.00

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia Yantzaza la actividad a la que se dedica mayoritariamente la población es la agricultura y ganadería con el 21.37%, el Comercio al por mayor y menor con el 16.46%. Además, hay que recalcar que en las parroquias de estudio la población masculina tiene una mayor tasa de empleo en comparación a las mujeres.

TABLA S-143: RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL) CUMBARATZA

Rama de actividad (Primer nivel)	Número	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	553	34.96
Explotación de minas y canteras	71	4.49
Industrias manufactureras	76	4.80
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2	0.13
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	3	0.19
Construcción	140	8.85
Comercio al por mayor y menor	155	9.80
Transporte y almacenamiento	34	2.15

Rama de actividad (Primer nivel)	Número	%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	66	4.17
Información y comunicación	3	0.19
Actividades financieras y de seguros	7	0.44
Actividades profesionales, científicas y técnicas	9	0.57
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	11	0.70
Administración pública y defensa	125	7.90
Enseñanza	100	6.32
Actividades de la atención de la salud humana	14	0.88
Artes, entretenimiento y recreación	7	0.44
Otras actividades de servicios	8	0.51
Actividades de los hogares como empleadores no declarado	38	2.40
	110	6.95
Trabajador nuevo	50	3.16
Total	1,582	100.00

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia Cumbaratza la actividad a la que se dedica mayoritariamente la población es la agricultura y ganadería con el 34.96%, el Comercio al por mayor y menor con él 9.80%. Además, hay que recalcar que en las parroquias de estudio la población masculina tiene una mayor tasa de empleo en comparación a las mujeres.

TABLA S-144: RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL) LOS ENCuentROS

Rama de actividad (Primer nivel)	Número	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	669	46.14
Explotación de minas y canteras	282	19.45
Industrias manufactureras	42	2.90
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3	0.21
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	4	0.28
Construcción	45	3.10
Comercio al por mayor y menor	44	3.03
Transporte y almacenamiento	23	1.59
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	12	0.83
Información y comunicación	3	0.21
Actividades financieras y de seguros	2	0.14
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2	0.14
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5	0.34
Administración pública y defensa	47	3.24
Enseñanza	37	2.55
Actividades de la atención de la salud humana	8	0.55
Artes, entretenimiento y recreación	1	0.07
Otras actividades de servicios	5	0.34
Actividades de los hogares como empleadores no declarado	76	5.24
	119	8.21
Trabajador nuevo	21	1.45
Total	1,450	100.00

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia Los Encuentros la actividad a la que se dedica mayoritariamente la población es la agricultura y ganadería con el 46.14%, Explotación de minas y canteras

con él 19.45%. Además, hay que recalcar que en las parroquias de estudio la población masculina tiene una mayor tasa de empleo en comparación a las mujeres.

TABLA S-145: RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL) ZUMBI

ZUMBI	NÚMERO	%
RAMA DE ACTIVIDAD (PRIMER NIVEL)		
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1,130	47.42
Explotación de minas y canteras	48	2.01
Industrias manufactureras	86	3.61
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	0.04
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	3	0.13
Construcción	186	7.81
Comercio al por mayor y menor	199	8.35
Transporte y almacenamiento	63	2.64
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	45	1.89
Información y comunicación	12	0.50
Actividades financieras y de seguros	8	0.34
Actividades profesionales, científicas y técnicas	13	0.55
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	8	0.34
Administración pública y defensa	171	7.18
Enseñanza	116	4.87
Actividades de la atención de la salud humana	30	1.26
Artes, entretenimiento y recreación	6	0.25
Otras actividades de servicios	31	1.30
Actividades de los hogares como empleadores	69	2.90
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	1	0.04
no declarado	108	4.53
Trabajador nuevo	49	2.06
Total	2,383	100.00

Fuente: INEC 2010
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En la parroquia de Zumbi actividad a la que se dedica mayoritariamente la población es la agricultura y ganadería con el 47.42%, Comercio al por mayor y menor con él 8.35%. Además, hay que recalcar que en las parroquias de estudio la población masculina tiene una mayor tasa de empleo en comparación a las mujeres.

Ah nivel del área de influencia del proyecto el empleo se desarrolla en lo que tiene que ver con las actividades agrícolas con el 36,36% de la población del AID, jubilado rentista el 3,50%.

4.3.5.3.43 CAMPO SOCIO INSTITUCIONAL

La presente sección, busca identificar los actores sociales a nivel de autoridades locales como también comunitarios, además se investigó su posición y percepción frente al desarrollo del proyecto.

La secretaria nacional de Planificación y Desarrollo SEMPLADES, en el 2010 determino el establecimiento de nueve zonas de planificación para la organización administrativa de las entidades y organismos del ejecutivo en los territorios. Junto con ello se dispuso la creación de una sede administrativa de SEMPLADES en cada zona de planificación,

excepto en la zona 9 del Distrito Metropolitano de Quito cuya administración corresponde al nivel central.

De acuerdo a las zonas de planificación las parroquias de Cumbaratza, Los Encuentros, Panguinza, Zumbi, Yantzaza, en la que se encuentra el área de estudio comprenden a la provincia de Zamora Chinchipe Zona 7.

En términos político administrativo, la instancia básica de organización en el área de influencia es el gobierno provincial de Zamora Chinchipe, seguido del Gobierno Municipal de Yantzaza, Centinela del Condor, Gobiernos parroquiales de Cumbaratza, Los Encuentros, Zumbi, Panguinza.

A continuación, se detallan las autoridades principales del área de estudio a nivel provincial cantonal y parroquial.

TABLA S-146: AUTORIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Institución	Nombre	Cargo
GAD Provincial de Zamora Chinchipe	Kléver Jiménez	Prefecto
	Lady Huertas	Vice prefecto
Gobernador de Zamora	Emilio Absalón Campoverde	Gobernador
GAD Cantonal de Zamora	Víctor Manuel González	Alcalde
GAD Parroquial Cumbaratza	Toni Morocho Granda	Presidente
	Oswaldo Medina	Vicepresidente
	Luis Sánchez	Vocal principal
	Carlos Apolo	Vocal principal
	Luis Tello	Vocal principal
	Edison Yauripoma	Secretario
GAD Cantonal de Yantzaza	Martín Jiménez	Alcalde
	Geison Ruilova	Secretario
GAD Parroquial Los Encuentros	Kelly Montaña	Presidente
	Orlando González	Vicepresidenta
	Melki Chamba	Vocal
	Richard Andino	Vocal
	Walter Chamba	Vocal
GAD Parroquial Panguinza	Sandra Flores	Presidenta
	Orlando Jiménez	Vicepresidente
	Carlos Vélez	Vocal 1
	Lucia Gualan	Vocal 2

Fuente: Salida de Campo 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Se destaca también las autoridades a nivel de salud, establecimientos educativos y más delante de líderes comunitarios del AID.

TABLA S-147: AUTORIDADES DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y EDUCATIVOS

Establecimientos de Salud			
Comunidad /Parroquia	Establecimiento	Cargo	Nombre

Parroquia El Limón	Dispensario de Salud	Líder	Dr. Darwin Ordoñez
Parroquia Cumbaratza	Centro de Salud Tipo A	Líder	Dr. Hernán Donoso
Establecimientos educativos			
Comunidad/Parroquia	Establecimiento	Cargo	Nombre
Parroquia Zamora Barrio Remolino	Escuela de Educación Básica María Montessori	Líder Educativa	Lic. Gloria Cabrera
Parroquia Zamora Barrio Tunanza	Escuela de Educación Básica Bracamorros	Rectora	Lic. Rosa Capa
Parroquia Cumbaratza Barrio La Quebrada	Escuela de Educación General Básica Manuel Quiroga	Directora	Lic. Luz Toledo
Parroquia Cumbaratza	Escuela de educación Básica Río CENEP	---	----

Fuente: Salida de Campo 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

TABLA S-148: REPRESENTANTES DE LAS COMUNIDADES

Comunidad	Organización	Cargo	Nombre
Barrio La Quebrada	Directiva Comunitaria	Presidente	Martha Torres
		Vicepresidente	Mirian Quezada
		Secretaria	María Benítez
		Tesorero	Geovanny Minda
Barrio Chamico	Directiva Comunitaria	Presidente	Hernán Reyes Calva
		Vicepresidente	Bryan Guana
		Secretaria	Wilmer Pullamari
		Tesorero	Nixon Castillo
Barrio Nambija Bajo	Directiva Comunitaria	Presidente	Manuel Lucero
		Vicepresidente	Lupe Hernández
		Secretaria	María Gualan
		Tesorero	Mabel Medina
Barrio Mejetche	Directiva Comunitaria	Presidente	Gonzalo Morocho
		Vicepresidente	Lucia Medina
Barrio San Miguel de La Hueca	Directiva Comunitaria	Presidente	Martha Jiménez
		Vicepresidente	Irma Álvarez
		Secretaria	Blanca Jiménez
		Tesorero	Teresa Chamba
Barrio Playas de Cuje	Directiva Comunitaria	Presidente	Irma Cañar
		Vicepresidente	Galo Jiménez
		Secretaria	María Cañar
		Tesorero	Edgar Quezada
Barrio Los Hachos Alto	Único directivo	Presidente	Juan Cayapa
Barrio La Florida Alta	Único directivo	Presidente	Sergio Chamba

Comunidad	Organización	Cargo	Nombre
Barrio La Floresta	Directiva Comunitaria	Presidente	Gloria González
		Vicepresidente	Julián Morocho
		Secretaria	Colina González
Barrio San Francisco de Cuje	Directiva Comunitaria	Presidente	Gloria Vera
		Vicepresidente	Juan Sarango
		Secretaria	Juan Antun
		Tesorero	Pedro Vera
Barrio Steaz Entza Nankais	Directiva Comunitaria	Presidente	Luis Charupi
		Vicepresidente	Marco Ambush
		Secretaria	Diana Charupi
		Tesorero	Martha Charupi
Barrio La Merced	Directiva Comunitaria	Presidente	Naun Medina
		Vicepresidente	Pepe Guamán
		Secretaria	Byron Ávila
		Tesorero	Ángel Taday
Barrio El Padmi	Directiva Comunitaria	Vicepresidente	José Azuero
Barrio El Carmen	Directiva Comunitaria	Presidente	Manuel Sarango
		Vicepresidente	Luis Poma
		Secretaria	Jaqueline Samaniego
		Tesorero	María Cabrera
Barrio La Centza	Encargado del barrio	Presidente	Orlando Gonzales
Barrio Chuy	No tiene directiva	-	-

Fuente: Salida de Campo 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

A continuación, se desarrolla y se describe la percepción que tienen los moradores del área de estudio en torno al proyecto Cumbaratza los Encuentros.

TABLA S-149: PERCEPCIÓN ACTORES SOCIALES FRENTE AL PROYECTO

Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/Comunidad	Percepción	Conflicto
Martha Torres	Presidenta	Barrio La Quebrada	Es un beneficio para los moradores pues generaría empleo	No existe conflicto
Hernán Reyes Calva	Vicepresidente	Barrio Chamico	No conocen si existe algún beneficio porque la línea es de alta tensión y no traería beneficio al sector	Los pobladores se encuentran organizados para oponerse al paso de la línea ya que existe una lotización que será afectada
Wilson Troya	Vocal GAD Panguinza	Panguinza	Sera positivo ya que la red puede traer más energía a sectores	Apertura de predios por paso de líneas y torres

Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/Comunidad	Percepción	Conflicto
			alejados	
Lupe Hernández	Vicepresidenta	Barrio Nambija Bajo	Es bueno para el progreso del pueblo, podrían tener trabajo	No existe conflicto
Dnni Correa	Aso pequeños Mineros Hermanos Correa	Barrio Nambija Bajo	No existe inconvenientes mientras se respete los proyectos que se realizan en los predios y respeten el turismo, que no se acerque a los predios,	Sugieren que se cambie el trazado para no afectar predios, este proyecto no contribuye al desarrollo del pueblo y afectaría al turismo.
Gonzalo Morocho	Presidente	Barrio Mejetche	Se necesita para el desarrollo del pueblo, podría generar empleo temporal	No existe conflicto
Martha Jiménez	Presidente	Barrio San Miguel de La Hueca	Prefieren no opinar	Pero dicen que existe daño a plantaciones por paso de línea ya que destruyen los cultivos
Ing. Gabriela Moncayo	Secretaria GAD Panguinza	Panguinza	Sería buenísimo para la zona, esbueno para prosperidad y desarrollo	No hay conflicto
Irma Cañar	Presidenta	Barrio Playas de Cuje	Se puede considerar mano de obra de la zona	No tienen conflicto
Juan Cayapa	Presidente	Barrio Los Hachos Alto	Es muy útil para la comunidad	No tienen conflicto
Miguel Caiyagua	Ex Directivo	Barrio La Florida Alta	Es importante que existan estos proyectos	No tienen conflicto
Luis Gualan	Morador	Barrio La Floresta	No hay problema con el proyecto, que se indemnice por paso de línea y den trabajo	Puede existir peligro por los cables
Gloria Vera	Presidenta	Barrio San Francisco de Cuje	Es excelente porque puede existir más luz, progreso para el pueblo	Es favorable para los ladrones ya que va existir vía.
Luis Merino	Alcalde	Centinela del Cóndor	No existiría nada negativo sería positivo ya que genera desarrollo por mayor generación eléctrica	Esperan que las líneas se las puedan mover más arriba ya que está cerca del área poblada, están emiten radiación por el paso de las líneas

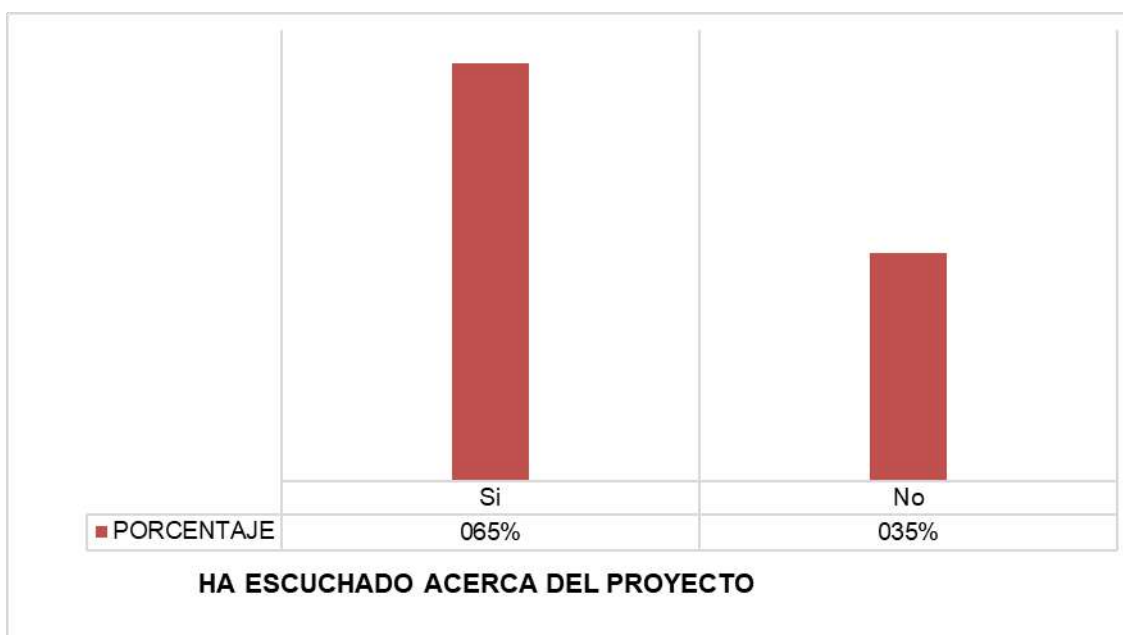
Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución/Comunidad	Percepción	Conflicto
Luis Charupi	Presidente	Barrio Steaz Entza Nankais	Es positivo ya que no genera impacto ambiental	No tienen conflicto
Silvio Rodríguez	Presidente Junta de Agua	Barrio La Merced	Que se socialice y que remuneren a los afectados por paso de línea	No tienen conflicto
José Azuero	Vicepresidente	Barrio El Padmi	Son proyectos que a futuro van a ser beneficiosos, que se los haga con responsabilidad y se indemnice a los afectados	No tienen conflicto
Manuel Sarango	Presidente	Barrio El Carmen	No hay ningún beneficio a la comunidad	Destruye la naturaleza
Orlando Gonzales	Encargado del barrio	Barrio La Centza	Le ven como un atropello a la armonía de la naturaleza y paz del finquero.	No hay ventajas, no hay obras en la zona.
Gloria Cabrera	Líder Educativa Escuela María Montessori	Barrio El Remolino	Para el cantón y la comunidad no existiría inconveniente	No existiría beneficio a la institución ya que es una línea de alta tensión que lleva energía a otros lugares
Rosa Capa	DIRECTORA Escuela Bracamorros	Barrio Tunanza	Es oportuno ya que traería beneficio a la institución, más beneficios y no molestias	No tienen conflicto
Luz Toledo	Directora Escuela Manuel Quiroga	Barrio La Quebrada	No comenta	-
Darwin Ordoñez	Médico Rural Dispensario El Limón	Barrio El Limón	No hay impacto ambiental, beneficio para la comunidad y no hay especies en peligro de extinción, mejoraría la economía, y contratación de mano de obra.	Puede existir reclamos de dueños de predios por vulneración de sus tierras.
Hernán Donoso	Odontólogo del Centro de Salud Cumbaratza	Parroquia Cumbaratza	Es bien venido para mejorar, traería desarrollo, trabajo y más luz,	No tienen conflicto

Fuente: Salida de Campo 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

A continuación, se describe la percepción que tienen los moradores de la zona de estudio en torno al proyecto, se aclara que es solo de los encuestados de los diferentes barrios por donde pasa la línea.

FIGURA S-54: SABE ALGO DEL PROYECTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.

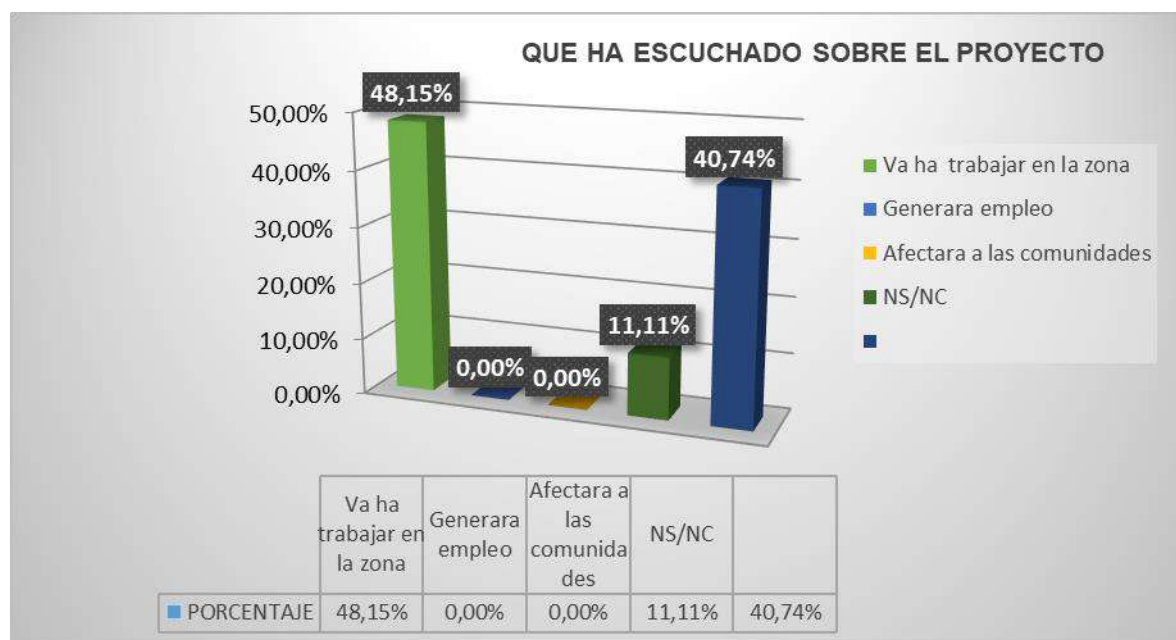


Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Como se observa en el grafico el 64,71% de los encuestados dicen haber escuchado algo del proyecto Cumbaratza Los Encuentros.

FIGURA S-55: QUE HA ESCUCHADO DEL PROYECTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.

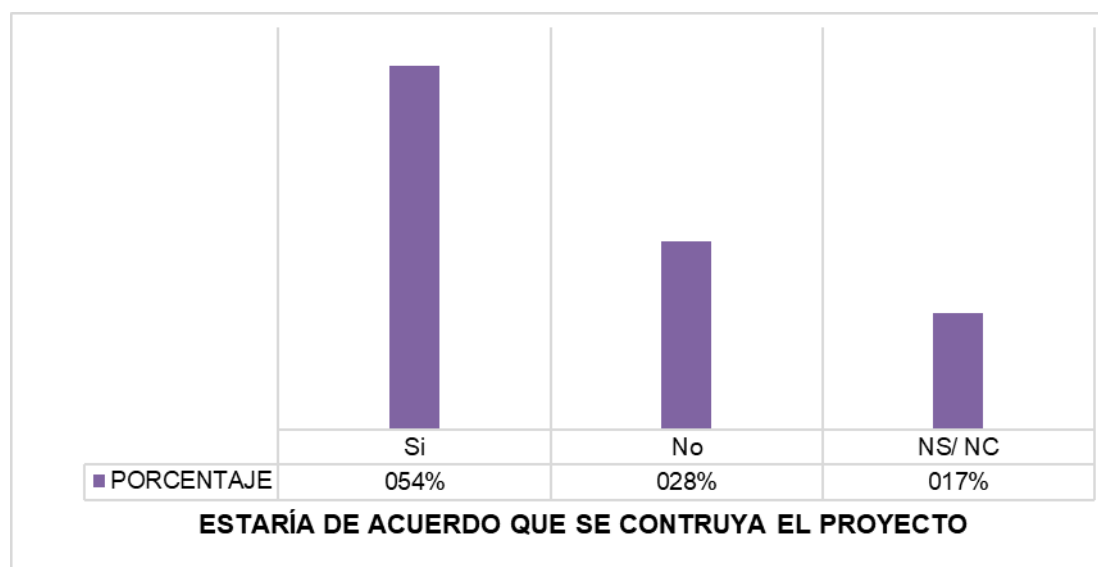


Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

En líneas generales, la población del área de influencia directa del proyecto manifestó en las encuestas que va a trabajar en la zona con el 48,15%, no sabe 11,11%, otro 40,74%.

Figura S-56: Estaría de acuerdo con la construcción del Proyecto de Líneas de Transmisión

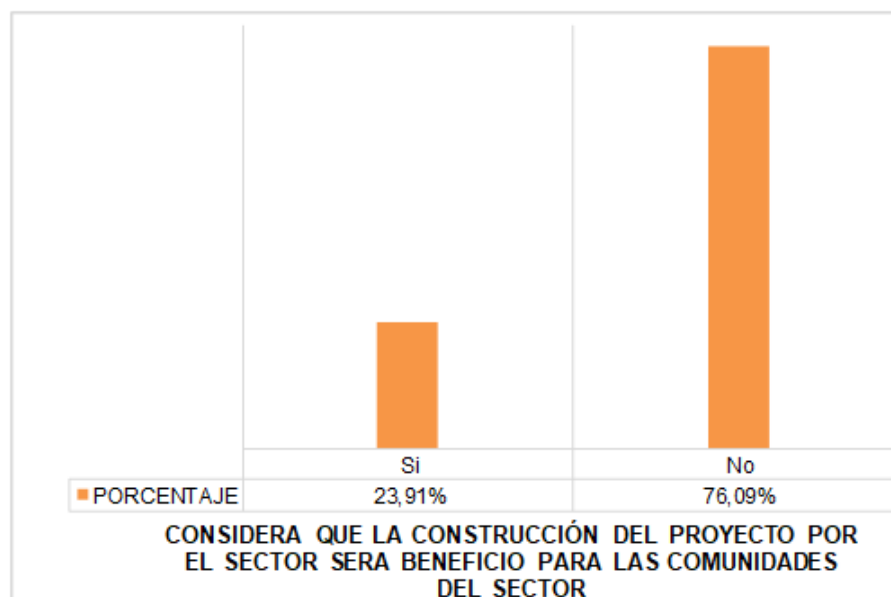


Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Del total de encuestados manifestaron en un 54,35% que estarían de acuerdo con la construcción del proyecto, el otro 28,26% manifestó que no están de acuerdo y 17,39% no sabe no responde.

Figura S-57: Considera beneficioso el proyecto en la zona.



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Del porcentaje de encuestados manifestaron que no ven como beneficioso el proyecto en un 76,09%, y lo ven como algo de beneficio el proyecto en un 23,91%.

FIGURA S-58: QUE PODRÍA GENERAR EL PROYECTO.



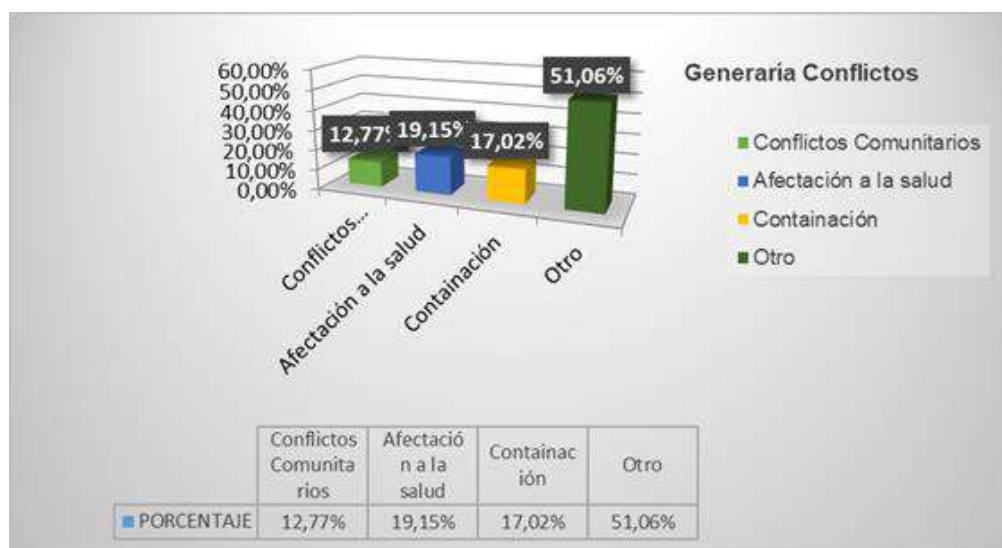
Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Los moradores manifestaron que podría generar empleo en un 36,36%, que puede traer desarrollo en un 27,27%, y otro criterio en un 36,36% de los encuestados.

Se les pregunto si creen que es perjudicial el proyecto y manifestaron que si en un 67,39% y que no será perjudicial en un 32,61% de los encuestados.

FIGURA S-59: QUE PODRÍA GENERAR EN TÉRMINOS NEGATIVOS.



Fuente: Levantamiento Social en campo noviembre 2021

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

Según los encuestados el proyecto podría generar conflictos comunitarios en un 12,77%, afectación a la salud en un 19,15%, contaminación en un 17,02% y otro argumento en un 51,06% de los encuestados.

4.3.5.3.44 TRANSPORTE

ACCESO Y TIPO DE TRANSPORTE EN LA ZONA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

PARROQUIA CUMBARATZA

Según el PDOT de La Parroquia Cumbaratza, el sistema vial permite la movilidad y conectividad entre los diferentes barrios y comunidades; así como, con cantones vecinos como Centinela del Cóndor, Yantzaza, El Pangui, Zamora, en la provincia de Zamora Chinchipe; así como, cantón Gualaquiza en la provincia de Morona Santiago; y, cantón Loja, en la provincia de Loja, a través de la vía troncal amazónica, eje 45, permitiendo de esta manera a la población realizar diferentes actividades económicas, sociales, culturales y administrativas, potencializando el desarrollo integral local.

Para llegar a los barrios de la parroquia Cumbaratza, principalmente los que se encuentran a lo largo de la vía troncal amazónica, Eje 45, existen empresas de transporte interprovincial, intercantonal e inter parroquial que brindan sus servicios, lo que permite a sus habitantes movilizarse para realizar diferentes actividades comerciales, laborales, educativas y de otra índole, mismas que cubren la ruta entre los cantones Zamora, Yacuambi, Centinela del Cóndor y Yantzaza, como son: Cooperativa de Transportes Loja,

Cooperativa de Transportes Unión Yantzaza, Cooperativa de Transportes "Unión Cariamanga", Cooperativa de Transportes Nambija, Cooperativa de Transporte "16 de Agosto"; y, Cooperativa de Transportes Touris "San Francisco". Para movilizarse hacia los barrios que se encuentran al interior de la parroquia, no asentados en la vía troncal amazónica, se cuenta con el servicio de la Cooperativa de Transportes Nambija, con sus unidades tipo ranchera y el servicio privado (cooperativas de camiones, camionetas y taxis). GAD Parroquial Cumbaratza 2021.

TABLA S-150: UNIDADES Y MEDIOS DE TRANSPORTE DE LA PARROQUIA

TRANSPORTE	NOMBRE DE UNIDADES	LUGAR DE RECORRIDO	HORARIO
Transporte interprovincial	Cooperativas de transporte Loja	Su recorrido es en toda la troncal amazónica, ingresando por la cabecera parroquial	Desde la 01:00 a 23:45
	Cooperativas de transporte Nambija		
	Cooperativas de transporte Unión		
	Cooperativa de transporte Unión Yantzaza		
	Cooperativa de transporte Viajeros		
	Cooperativa de transporte Sucúa		
Transporte inter cantonal	Cooperativa de transportes Zamora	Su recorrido es en toda la troncal amazónica, ingresando por la cabecera parroquial	Desde las 03:00 hasta las 18:45
intraparroquial	Cooperativas de Transportes Zamora (3 turnos) 6H00	Zamora - Guaguayme Bajo- Guaguayme Alto	19H00
	Servicio de Ranchera Cooperativa de Transportes Nambija (2 turnos)	Zamora-Nambija	07H00-13H00
	Bus Urbano "Las Orquídeas" (6 turnos)	Zamora- San Francisco de la Quebrada - Cumbaratza	06H00-07H00-11H40-13H00-14H00-17H30
	Servicio de Ranchera Zamora (2 turnos)	Zamora-Namírez Alto (Solo Domingos)	07H00-15H00
Transporte Local	Cooperativa de camionetas "Godoy Jiménez"(7unidades)	A todos los barrios	Desde las 06H00 hasta las 22H00
	Cooperativa de camionetas "Napintza" de Namírez Bajo. (6 unidades)		
	Cooperativa de camionetas "Martha Álvarez" de Nambija		

Fuente: PDOT Cumbaratza 2021
Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021

CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR

Según el PDOT Cantonal de Centinela del Cóndor, cuenta con el servicio de transporte interprovincial hacia las ciudades de Loja, Machala, Quito, Huaquillas, Zumba, Gualaquiza, mediante las siguientes cooperativas de transporte: Loja, Yantzaza, Nambija, Cariamanga y Viajeros.

De igual manera poseen el servicio de transporte intercantonal, el cual traslada a las ciudades de Zamora, Yantzaza, El Pangui, Paquisha y Guaysimi, este servicio lo brindan las cooperativas: Zamora, Yantzaza, Cariamanga y Nambija. Las comunidades más lejanas cuentan con el servicio de transporte de rancheras, mismo que es brindado por la Cooperativa Unión Yantzaza.

Todas las empresas de transporte mantienen su punto de partida del centro de la ciudad de Zumbi, ya que en la actualidad no se cuenta con un terminal terrestre, cabe indicar que en los bajos del Centro Comercial de Zumbi, existe el servicio de ventas de boletos y la entrega y recepción de encomiendas por parte de la Cooperativa de Transportes Loja y Unión Yantzaza.

PARROQUIA LOS ENCUENTROS

La red vial de Los Encuentros está constituida por 125,7 km, de los cuales aproximadamente el 84% de las vías (106,18 km), el material de rodadura es lastre, el 10% de las vías (11,95 km), el material de rodadura es asfalto flexible; mientras que aproximadamente el 6% de las vías (7,5 km) son caminos de herradura

Dado el incremento del flujo de personas dentro de la parroquia como respuesta de la influencia de la creciente actividad de extractiva o minería, y la apertura de la Unidad educativa del Milenio 10 de Noviembre , se han constituido nuevas cooperativas de transporte ya sea de personas, de carga o mixtos; se prevé la posibilidad de constituir cooperativas de transporte de carga pesada como respuesta al proyecto estratégico de extracción de cobre y su transporte hacia la ciudad de Machala (Puerto Cobre).

Son varias las cooperativas de buses que prestan sus servicios en la zona como son: La Unión Cariamanga, Cooperativa Loja, Cooperativa Nambija, Cooperativa Viajeros, Cooperativa Zamora, Cooperativa Urbano Urmasharo, y varias cooperativas de taxis y camionetas.

PARROQUIA PANGUINZA

Según el PDOT de Panguinza, el número de cooperativas de transporte, que brindan el servicio a la parroquia son 6 cooperativas a nivel provincial, siendo la cabecera parroquial la más beneficiada debido a su ubicación geográfica por ser un lugar de paso. Sin embargo, los barrios rurales carecen de transporte público, teniendo que verse obligados a utilizar transporte privado y mixto impidiendo la movilización continua, tanto de personas como de mercancías.

En cuanto a los flujos viales y su vinculación con el resto del territorio Nacional, éste se da a través de la Red vial Estatal Trocal Amazónica E45 la misma que comunica la parroquia; al Este con la provincia de Loja y al Norte con la provincia de Morona Santiago.

PARROQUIA YANTAZA

La importancia del transporte en términos socioeconómicos está ligada a su papel clave en la integración de los pueblos tanto en el ámbito local, nacional e internacional la comunicación significa acceso al turismo, educación, negocios, mercado, en el cantón existen varias operadoras de transporte de pasajeros el cual lo realizan por intermedio de buses, busetas, rancheras, esta última fundamentalmente en el ámbito interparroquial; también predominan en el sector el transporte de carga de camionetas el cual es en sentido de transporte mixto (carga y taxi), además del transporte escolar y urbano. Las vías principales son en su mayoría lastradas de tercer orden al interior del cantón, en la cabecera cantonal las vías son adoquinadas y en menor medida asfaltada. (GADP Yantzaza).

Son varias las cooperativas de buses que prestan sus servicios en la zona como son: La Unión Cariamanga, Cooperativa Loja, Cooperativa Nambija, Cooperativa Viajeros, Cooperativa Zamora, Cooperativa Urbano Urmasharo, y varias cooperativas de taxis y camionetas.

4.3.5.3.45 TURISMO

“La palabra turismo según la OMT Organización Mundial del Turismo, comprende «las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual durante un período de tiempo inferior a un año, con fines de ocio, negocios u otros». Si no se realiza pernoctación, se consideran excursionistas. Los turistas y excursionistas forman el total de visitantes. El turismo puede ser doméstico (turistas dentro de su propio país) o internacional”⁴¹.

TURISMO CUMBARATZA

“La parroquia Cumbaratza, cuenta con algunos atractivos turísticos naturales, que presentan un gran potencial en cuanto al desarrollo del turismo, así como la actividad económica que en los últimos años se ha venido incrementando, aportando con un significativo crecimiento económico del territorio.

Las principales atracciones de la parroquia son los centros turísticos (Hosterías). Además de los centros turísticos, la parroquia cuenta con una variedad de gastronomía, donde destacan platos como: el sancocho, fritada, la cecina, caldo de gallina criolla, chanfaina, tilapia, caldo de nervio de toro, guarapo, ancas de rana.

Siguiendo la línea de productos turísticos del Ecuador, se puede estipular que la parroquia Cumbaratza tiene como producto prioritario el turismo religioso y fiestas populares que están dentro de la línea de turismo cultural, tomando en cuenta que dentro de los atractivos turísticos contamos con la Iglesia de Cumbaratza y con las Fiestas, mismas que se celebran cada año el 25 de abril siendo las de Parroquialización, a la que según la Junta parroquial asisten un promedio de 1500 visitantes, y las fiestas de San Antonio de Padua que se celebra el 13 de julio de cada año que también son muy demandantes en la parroquia”⁴².

⁴¹ <https://es.wikipedia.org/wiki/Turismo>

⁴² PDYOT Cumbaratza2021Turismo

TURISMO PANGUINTZA

“Entre las principales potencialidades turísticas que posee la parroquia se tiene los atractivos naturales como las cascadas, La Lianas, en el barrio Los Laureles, cascada La Yamala en el barrio San Miguel, cascada Los Gallos de Peña, en el barrio San Gregorio, cascada San Mateo, en la finca Santa Gertrudis, cascada Las dos Hermanas en la misma finca.

La flora y la fauna, que aún tiene mucho por explotar y mejorar su infraestructura de acceso. De igual manera, se puede apreciar la quebrada de Panguintza, misma que se encuentra rodeada de grandes rocas, actualmente denominado El Churo, atractivo que puede ser potenciado más aún cuando se establece como un pequeño paradero.

Así mismo, como parte del fomento turístico, la parroquia cuenta con actividades tradicionales y culturales, además de sitios de esparcimiento como:

- Centro Recreativo Turístico Sant-Pied
- Hostería “Mi Casita”
- Parque Central de Panguintza
- Iglesia de la parroquia Panguintza
- Fiestas en Honor a la Virgen de la Dolorosa
- Fiesta en Honor al Divino Niño Jesús
- Fiesta de Parroquialización de Panguintza”⁴³

En cuanto al servicio de alimentación, existen varios locales en la vía principal de la parroquia.

TURISMO LOS ENCUENTROS

“La parroquia Los Encuentros del cantón Yantzaza cuenta con un panorama escénico que se complementa con la diversidad ecológica, fisiográfica y florística de la zona en la que se asientan tres grupos étnico culturales con costumbres y arraigos diferentes; la raza Shuar, etnia originaria, Los Kichua Saraguro y Colono- Mestizos como colonizadores.

En la actualidad aún el turismo no se encuentra consolidado ningún proyecto turístico concreto, en su mayoría el hospedaje ofertado dentro del territorio es orientado hacia aquella mano de obra que acude a prestar servicios al proyecto estratégico minero Fruta del Norte y no pernocta en el campamento del proyecto.

Sin embargo a pesar de no estar consolidado el turismo dentro del territorio, a nivel local se han identificado claramente atractivos con potencial turístico entre los que se pueden citar, está desde la llegada a la parroquia, está la pintoresca comunidad de Muchime, más al nor-oeste en la comunidad de Alonso de Mercadillo, ubicamos la Chorrera de la quebrada El Cisne; en el ingreso a la ciudad de Los Encuentros avizoramos la confluencia de los Ríos Zamora y Nangaritzza; luego el puente Baile y majestuosidad del Río Zamora, paso hacia la región minera en El Zarza, Pindal y Paquisha”⁴⁴.

La fortaleza turística natural, y de paisajes escénicos, se encuentran siguiendo el camino que conduce al valle de El Zarza (zona de orquídeas endémicas), Río Blanco y Manchinatzza, se sitúan los siguientes puntos:

⁴³ PDYOT Panguintza 2019 Turismo

⁴⁴ PDYOT Los Encuentros 2015 Turismo.

- Comunidad Jardín del Cóndor con atractivas viviendas construidas con madera, palma y guadua.
- Puerto fluvial del Zarza y comunidad altiplánica del Zarza.
- Refugio de vida silvestre y reserva ecológica del Zarza.
- Panorámica turística de la Cordillera del Cóndor- Mirador.
- Confluencia fluvial de los Ríos El Zarza y Río Blanco.
- Campamento minero eco- turístico ambiental. "Fruta del Norte"- Kinros Aurelian.
- Río navegable del Manchinatza

Todos y cada uno de ellos enunciados en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Los Encuentros (GAD Los Encuentros, 2011).

TURISMO ZUMBI

La parroquia Zumbi se encuentra ubicada en la parte céntrica del cantón Centinela del Cóndor, a una distancia de 35km de la cabecera provincial, cuenta con aproximadamente 95,56 km² en los cuales se encuentra su riqueza cultural y natural evidenciada en su gran historia, y en sus paisajes, cascadas, que tiene la localidad, así como también la diversidad de flora y fauna resguardada en los bosques que rodean a la parroquia, su gastronomía y manifestaciones culturales como las tradicionales fiestas religiosas en honor a San Antonio de Padua el 3 de junio y de Parroquialización.

A continuación, se presenta información sobre la presencia de atractivos turísticos en las parroquias que conforman el área de estudio, por cantón, ubicación, atractivo turístico, tipo de turismo sea este histórico o cultural.

TURISMO YANTAZA

Yantzaza es un cantón ubicado en la provincia de Zamora Chinchipe, a 41 kilómetros al noreste de la capital provincial, Zamora. Por sus recursos paisajísticos, culturales y naturales, esta ciudad se ha convertido en los últimos años en uno de los principales destinos turísticos del Sur de la Amazonía ecuatoriana.

Su nombre proviene de las palabras shuar "yantsa" (luciérnaga) y "entsa" (quebrada o río), por lo que muchos conocen a este lugar como "el valle de las luciérnagas". Este cantón, el segundo en importancia en la provincia, es considerado hoy en día como la capital económica de Zamora Chinchipe por sus importantes movimientos productivos como ganadería, piscicultura, agricultura y criaderos de ranas comestibles.

El principal atractivo de Yantzaza, ciudad ubicada en la ribera del río Zamora, radica indudablemente en la exuberante naturaleza que la rodea. Se puede encontrar en los alrededores, especies de flora como guayacán, pituca, yumbingue, almendro, laurel, romerillo, cedro y numerosos árboles frutales en estado silvestre, como guaba, membrillo, granadilla, maní, uva, entre otras. En cuanto a fauna, existen especies como tigres, dantas, venados, armadillos, jabalíes, osos de anteojos, monos, yamalas, guatusas y una gran variedad de aves como colibríes, loros, tucanes, águilas, etc.

Yantzaza cuenta también con atractivos como los circuitos Guayacanes y Don Viche, en Chicaña; el ranario de Nankais, en los Encuentros; más de 20 cascadas en las que se puede practicar deportes de aventura como rappel; cuevas como la de Guayacanes y la del Oso, en donde es posible observar murciélagos, restos fósiles y la formación de estalactitas y estalagmitas. El Balneario La Oruga, el Malecón de la quebrada de Yantzaza

y el pintoresco Parque Central con arbustos nativos, son, en la parte urbana, también puntos de atracción recomendados.

En cuanto a atractivos culturales, destacan las tradiciones de los pueblos y nacionalidades de la zona. Se puede por ejemplo conocer de cerca la artesanía y las costumbres de la nacionalidad shuar o las del pueblo Saraguro y, además, disfrutar de la deliciosa gastronomía tradicional con especialidades como los ayampacos, la tilapia sudada, las ranas apanadas, la gallina criolla, etc.

TABLA S-151: ATRACTIVOS TURÍSTICOS

CANTÓN/ PARROQUIA	UBICACIÓN	NOMBRE DEL ATRACTIVO TURÍSTICO	TIPO DE TURISMO		
			NATURALES	HISTÓRICOS	CULTURALES
CUMBARATZA	Zamora	Barrio La Saquea	Recreación y observación flora y fauna, ecoturismo	25 de abril fiestas de Parroquialización	San Antonio de Padua que se celebra el 3 de junio
	Zamora	Barrio Chamico	Ecoturismo, cultural, Plantas		Iglesia de Cumbaratza
LOS ENCUEENTROS	Cantón Zamora	Parque el Cóndor	Ecoturismo, senderos, recreación, Plantas	20 de enero fiestas de parroquialización	Virgen de Santa Ana
	Mercadillo	Cascada Reina del Cisne	Ecoturismo, fluvial, senderos, cascada	----	Patrono San Antonio en Nankaiz
	Paquisha alto	Reserva de vida Silvestre Zarza	Ecoturismo, senderos, recreación, Plantas, Reserva del Zarza	----	Fiesta de la Chonta y ferias turísticas
	----	----	Navegar en bote y senderos ecológicos, Cascada Padmi Alto	-----	Cabañas culturales y turísticas en Nankaiz
ZUMBI	Cantón Zamora	Centro Recreacional Playas de Zumbi	Recreación y balneario, canchas	----	San Antonio de Padua que se celebra el 3 de junio
	Cantón Zamora	Cascada las Lianas	Observación de flora y fauna, cascadas, ecoturismo, senderos.	----	----
YANTZAZA	Yantzaza	Cascada Ungumiaza	Excursión, cascadas, recreación, fotografía, acampar	----	----
	Chicaña	Los Seiques	Cascada, arqueología, recreación,		Fiestas propias de las

CANTÓN/ PARROQUIA	UBICACIÓN	NOMBRE DEL ATRACTIVO TURÍSTICO	TIPO DE TURISMO		
			NATURALES	HISTÓRICOS	CULTURALES
			observación flora y fauna	----	comunidades indígenas, fiesta de la culebra, chonta
PANGUINTZA	Centro de Panguintza	Cascada la Yamala	Diversidad de plantas, fotografía, cascada	----	Mayo fiesta de la virgen de La Dolorosa
	----	----	Observación de flora y fauna, caminatas y navegación en quilla.	----	----

Fuente: PDOTs

Elaborado por: ABSEG CÍA. LTDA., 2021