



Realizar el análisis de entorno considerando las posibilidades, los condicionantes y los riesgos en las dimensiones sectorial, ambiental, sociocultural, económica y político – institucional, así como el costo-beneficio de las alternativas técnicas en estudio, frente al desarrollo futuro del Poliducto Yumbo – Pasto.

CONTRATO No. 132

Análisis de entorno y análisis costo-beneficio



ecosimple

ASESORES EN GESTIÓN AMBIENTAL Y ECONOMÍA



upme

Unidad de Planeación Minero Energética

TABLA DE CONTENIDO

<u>ÍNDICE DE FIGURAS.....</u>	<u>6</u>
<u>ÍNDICE DE TABLAS.....</u>	<u>7</u>
<u>ÍNDICE DE ANEXOS</u>	<u>10</u>
<u>ABREVIATURAS</u>	<u>11</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>12</u>
<u>1. CONTEXTO Y METODOLOGÍA.....</u>	<u>13</u>
1.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	19
1.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	26
1.3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	28
1.3.1 POSIBILIDAD AMBIENTAL.....	28
1.3.2 FACTORES CONDICIONANTES	30
1.3.3 RESTRICCIONES.....	30
1.3.4 RIESGO	30
1.3.5 MANEJABILIDAD	31
1.3.6 INCIDENCIA.....	31
<u>2. ANÁLISIS DE ENTORNO Y DE RIESGOS NO TÉCNICOS ASOCIADOS AL PROYECTO, CON INFORMACIÓN DETALLADA.....</u>	<u>31</u>
2.1 DIMENSIÓN SECTORIAL.....	31
2.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	32
2.1.2 PRINCIPALES HALLAZGOS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA.....	38
2.1.3 POSIBILIDADES.....	48
2.1.4 CONDICIONANTES	48
2.1.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS NO TÉCNICOS.....	48
2.2 DIMENSIÓN AMBIENTAL	60
2.2.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	60
2.2.2 PRINCIPALES HALLAZGOS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA.....	91
2.2.3 POSIBILIDADES.....	107
2.2.4 CONDICIONANTES	108
2.2.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS NO TÉCNICOS.....	113

2.3	DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL.....	144
2.3.1	DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	147
2.3.2	POSIBILIDADES.....	160
2.3.3	CONDICIONANTES	165
2.3.4	EVALUACIÓN DE RIESGOS NO TÉCNICOS.....	173
2.4	DIMENSIÓN ECONÓMICA.	206
2.4.1	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	206
2.4.2	CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DESDE PERSPECTIVA MUNICIPAL.....	210
2.4.3	PRINCIPALES HALLAZGOS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA.....	222
2.4.4	POSIBILIDADES.....	238
2.4.5	CONDICIONANTES.	239
2.4.6	RIESGOS.....	240
2.4.7	EVALUACIÓN DE RIESGOS NO TÉCNICOS.....	241
2.5	DIMENSIÓN POLÍTICO-INSTITUCIONAL	256
2.5.1	DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	256
2.5.2	POSIBILIDADES.....	267
2.5.3	CONDICIONANTES	268
2.5.4	EVALUACIÓN DE RIESGOS NO TÉCNICOS.....	268
2.6	GENERALIDADES DE LA GESTIÓN PREDIAL.....	284
2.6.1	MARCO NORMATIVO.	285
2.6.2	ANÁLISIS DE LA INFORMALIDAD EN LA TENENCIA DE LA TIERRA	286
2.6.3	ANÁLISIS DE LAS SOLICITUDES DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS.....	289
2.6.4	ANÁLISIS DEL TAMAÑO PREDIAL.....	291
2.6.5	ANÁLISIS POR SECTORES	293

3. RESULTADOS FINALES DEL ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO DE LAS ALTERNATIVAS

TÉCNICAS DEL ESTUDIO

3.1	EL ANÁLISIS COSTO BENEFICIO (ACB).....	296
3.2	SELECCIÓN DE VARIABLES ACB.....	298
3.3	IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES Y VARIABLES A VALORAR DENTRO DE LA METODOLOGÍA COSTO-BENEFICIO.	300
3.4	COSTOS.....	302
3.4.1	COSTOS POR COMPENSACIONES AMBIENTALES:.....	302
3.4.2	COSTOS POR EROSIÓN Y MOVIMIENTOS EN MASA.....	306
3.4.3	COSTOS POR PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO	310
3.4.4	COSTOS POR EVENTOS METEOROLÓGICOS Y CATÁSTROFES:	312
3.4.5	COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERATIVOS.....	314
3.4.6	COSTO RETRASOS (POR RIESGOS DEL ENTORNO Y PAROS SOCIOAMBIENTALES):	316
3.4.7	COSTOS POR REGALÍAS A LOS ENTES TERRITORIALES:	318
3.4.8	COSTOS POR ALTERACIÓN DEL PAISAJE	319

3.4.9	VALORACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA REPRESENTATIVA AFECTADA	322
3.4.10	COSTOS DE GESTIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	323
3.4.11	COSTOS DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL Y TRÁMITES:	324
3.4.12	COSTOS DE MANEJO PREDIAL	326
3.5	BENEFICIOS	327
3.5.1	BENEFICIOS DIRECTOS POR LA OPERACIÓN DEL POLIDUCTO	328
3.5.2	BENEFICIOS POR REDUCCIÓN DE RESTRICCIONES DE RED	328
3.5.3	BENEFICIO DEL AHORRO EN COSTOS DE INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO	330
3.5.4	BENEFICIO POR REDUCCIÓN DE COSTOS RESPECTO A OTRAS ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS	332
3.5.5	BENEFICIO POR ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO:	333
3.6	VALORACIÓN BENEFICIO COSTO	334
3.6.1	BENEFICIOS	335
3.6.2	COSTOS	335
3.7	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	336
3.7.1	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	338
4.	<u>PARTICULARIDADES DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL</u>	<u>338</u>
4.1	GENERALIDADES DE LICENCIAMIENTO DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS	339
4.2	EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)	340
4.3	EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	341
4.4	LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN	342
4.5	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA.	343
4.6	GENERALIDADES PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PMA:	344
4.7	CRITERIOS PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DAA Y EIA ÁREA DE ESTUDIO	345
4.8	TIEMPOS ESTIMADOS LICENCIAMIENTO AMBIENTAL	346
4.9	PARTICULARIDADES	348
4.10	ASPECTOS DE COYUNTURA A TENER EN CUENTA PARA EL LICENCIAMIENTO	350
4.11	RECOMENDACIONES DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL	353
5.	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>355</u>
5.1	DIMENSIÓN SECTORIAL	355
5.2	DIMENSIÓN AMBIENTAL	356
5.3	DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL	359
5.4	DIMENSIÓN ECONÓMICA	360
5.5	DIMENSIÓN POLÍTICO-INSTITUCIONAL	362
5.6	DIMENSIÓN PREDIAL	363
6.	<u>RECOMENDACIONES GENERALES</u>	<u>364</u>

<u>7. ANEXOS</u>	<u>367</u>
<u>8. REFERENCIAS.....</u>	<u>367</u>

Índice de figuras

FIGURA 1 ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA	14
FIGURA 2. ESQUEMA METODOLÓGICO	17
FIGURA 3. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	21
FIGURA 4. MUNICIPIOS DE ESTUDIO POLIDUCTO YUMBO – PASTO	22
FIGURA 5 DISTRIBUCIÓN ÁREA DE ESTUDIO POLIDUCTO	23
FIGURA 6 PROYECTOS DE MINERÍA	33
FIGURA 7 PROYECTOS DE HIDROCARBUROS	35
FIGURA 8 PROYECTOS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	37
FIGURA 9 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 1.	39
FIGURA 10 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 2.	41
FIGURA 11 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 3.	43
FIGURA 12 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 4.	45
FIGURA 13 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 5.	47
FIGURA 14 CRITICIDAD DIMENSIÓN SECTORIAL – SECTOR 1	51
FIGURA 15 CRITICIDAD DIMENSIÓN SECTORIAL – SECTOR	53
FIGURA 16 CRITICIDAD DIMENSIÓN SECTORIAL – SECTOR 3	55
FIGURA 17 CRITICIDAD DIMENSIÓN SECTORIAL – SECTOR 4	57
FIGURA 18 CRITICIDAD DIMENSIÓN SECTORIAL – SECTOR 5	59
FIGURA 19 ALTITUD ZONA DE ESTUDIO PROYECTO POLIDUCTO YUMBO - PASTO	62
FIGURA 20 PENDIENTES ZONA DE ESTUDIO PROYECTO POLIDUCTO YUMBO - PASTO	65
FIGURA 21 FALLAS LOCALIZADAS EN ZONA DE ESTUDIO PROYECTO POLIDUCTO YUMBO - PASTO	68
FIGURA 22 DIVISIÓN ÁREAS HIDROGRÁFICAS DE COLOMBIA (MACROCUENCAS)	70
FIGURA 23 CUENCAS Y ESTADO POMCAS	74
FIGURA 24 SALIDA CARTOGRÁFICA AMENAZA VOLCÁNICA PARA LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO JUANAMBÚ	75
FIGURA 25 AMENAZAS POR REMOCIÓN DE MASA	77
FIGURA 26 SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIÓN ZONA DE ESTUDIO	78
FIGURA 27 AMENAZA SÍSMICA EN ZONA DE ESTUDIO	80
FIGURA 28 PORCENTAJES DE COBERTURA DE TIERRA ZONA DE ESTUDIO	81
FIGURA 29 ZONAS FORESTALES PROTECTORAS YUMBO	84
FIGURA 30 ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS: AICA'S, BOSQUE SECO TROPICAL Y PROPUESTA DE NUEVAS ÁREAS PROTEGIDAS ...	86
FIGURA 31. ÁREAS PROTEGIDAS POLIDUCTO YUMBO -PASTO	88
FIGURA 32 CORREDOR BIOLÓGICO DE DIVERSAS ESPECIES PASO DE ALTERNATIVA 2.	93
FIGURA 33. CRITICIDAD FÍSICA SECTOR 1	117
FIGURA 34. CRITICIDAD FÍSICA SECTOR 2	119
FIGURA 35. CRITICIDAD FÍSICA SECTOR 3.	121
FIGURA 36. CRITICIDAD FÍSICA SECTOR 4.	123
FIGURA 37. CRITICIDAD FÍSICA SECTOR 5.	125
FIGURA 38 ÁREAS PROTEGIDAS ÁREA DE ESTUDIO	130
FIGURA 39. COBERTURA DE LA TIERRA ÁREA DE ESTUDIO	133
FIGURA 40. CRITICIDAD BIÓTICA SECTOR 1	135
FIGURA 41. CRITICIDAD BIÓTICA SECTOR 2	137
FIGURA 42. CRITICIDAD BIÓTICA SECTOR 3	139
FIGURA 43. CRITICIDAD BIÓTICA SECTOR 4.	141
FIGURA 44. CRITICIDAD BIÓTICA SECTOR 5.	143
FIGURA 45 ÍNDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL MUNICIPAL ÁREA DE ESTUDIO	148
FIGURA 46. DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN INDÍGENA EN ÁREA DE ESTUDIO, POR SECTORES	150
FIGURA 47 DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN ÉTNICA EN ÁREA DE ESTUDIO	151
FIGURA 48 SOLICITUDES DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	153
FIGURA 49. NIVELES DEL ÍNDICE DE RIESGO DE VICTIMIZACIÓN EN ÁREA DE ESTUDIO	157
FIGURA 50 ÍNDICE DE INFORMALIDAD DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	159
FIGURA 51 DISTRIBUCIÓN DEL POTENCIAL DE CRITICIDAD ÁREA DE ESTUDIO	174

FIGURA 52 CRITICIDAD SOCIOCULTURAL ÁREA DE ESTUDIO	175
FIGURA 53 CRITICIDAD SOCIOCULTURAL – SECTOR 1	177
FIGURA 54 COMUNIDADES ÉTNICAS – SECTOR 1.....	180
FIGURA 55 CRITICIDAD SOCIOCULTURAL TRAZADOS POLIDUCTO YUMBO – PASTO, SECTOR 2	183
FIGURA 56 COMUNIDADES ÉTNICAS SECTOR 2.....	186
FIGURA 57 CRITICIDAD SOCIOCULTURAL - TRAZADOS POLIDUCTO YUMBO – PASTO, SECTOR 3.....	189
FIGURA 58 COMUNIDADES ÉTNICAS SECTOR 3.....	192
FIGURA 59 CRITICIDAD SOCIOCULTURAL TRAZADOS POLIDUCTO YUMBO – PASTO, SECTOR 4	194
FIGURA 60 COMUNIDADES ÉTNICAS SECTOR 4.....	197
FIGURA 61 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 5	200
FIGURA 62 COMUNIDADES ÉTNICAS SECTOR 5.....	203
FIGURA 63 ÁREAS ARQUEOLÓGICAS PROTEGIDAS, SECTOR 5.....	205
FIGURA 64 ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR SECTORES.	231
FIGURA 65 FORMALIDAD DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR SECTORES.	232
FIGURA 66 NIVEL DE EMPLEO POR SECTORES.	233
FIGURA 67 APORTE DE LOS HIDROCARBUROS POR SECTORES.	234
FIGURA 68 CONFLICTO DEL USO DE SUELO POR SECTORES.	235
FIGURA 69 SUFICIENCIA DE COMBUSTIBLE POR SECTORES.	236
FIGURA 70 PRECIOS COMBUSTIBLES POR SECTORES.....	237
FIGURA 71 MERCADO DE COMBUSTIBLE EN LA FRONTERA POR SECTORES.	238
FIGURA 72 CRITICIDAD ECONÓMICA PARA TODOS LOS SECTORES.	245
FIGURA 73 CRITICIDAD ECONÓMICA PARA EL SECTOR 1	247
FIGURA 74 CRITICIDAD ECONÓMICA PARA EL SECTOR 2	249
FIGURA 75 CRITICIDAD ECONÓMICA PARA EL SECTOR 3	251
FIGURA 76 CRITICIDAD ECONÓMICA PARA EL SECTOR 4	253
FIGURA 77 CRITICIDAD ECONÓMICA PARA EL SECTOR 5	255
FIGURA 78 ACCIDENTES POR MAP – MUSE EN LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO	261
FIGURA 79 ACCIDENTES POR MAP_MUSE EN EL ÁREA DE ESTUDIO	262
FIGURA 80 SOSPECHA DE CAMPO MINADO EN LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO	264
FIGURA 81 MUNICIPIOS PDET EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	265
FIGURA 82 CRITICIDAD POLÍTICO – INSTITUCIONAL ÁREA DE ESTUDIO	270
FIGURA 83 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 1	272
FIGURA 84 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 2	274
FIGURA 85 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 3	277
FIGURA 86 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 4	280
FIGURA 87 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 5	283
FIGURA 88. MAPA DE ÍNDICE DE INFORMALIDAD EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	288
FIGURA 89. SOLICITUDES DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS	290
FIGURA 90. MAPA DE TAMAÑO PREDIAL PARA EL ÁREA DE ESTUDIO.....	292
FIGURA 91 DIMENSIÓN GEOGRÁFICA DEL DAA Y EIA PROYECTO POLIDUCTO YUMBO PASTO	345
FIGURA 92. TIEMPOS ESTIMADOS LICENCIAMIENTO AMBIENTAL.....	347

Índice de tablas

TABLA 1 HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS RECOLECCIÓN INFORMACIÓN PRIMARIA	18
TABLA 2 SECTORIZACIÓN ÁREA DE ESTUDIO, SEGÚN COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS	23
TABLA 3 DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO, POR DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS:	24
TABLA 4 VARIABLES CRÍTICAS POR DIMENSIONES	27
TABLA 5 CALIFICACIÓN DE POSIBILIDADES	29
TABLA 6 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 1	40
TABLA 7 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 2	42
TABLA 8 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 3	44

TABLA 9 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 4	46
TABLA 10 CRUCES DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO CON PRINCIPALES VÍAS Y GASODUCTO. SECTOR 5	48
TABLA 11 VARIABLES CRÍTICAS DE LA DIMENSIÓN SECTORIAL	49
TABLA 12 CALIFICACIÓN DE VARIABLES, DIMENSIÓN SECTORIAL	50
TABLA 13 METODOLOGÍA DIMENSIÓN AMBIENTAL	60
TABLA 14. RANGOS DE PENDIENTE ÁREA DE ESTUDIO.....	64
TABLA 15 FALLAS LOCALIZADAS POR SECTOR EN EL ÁREA DE ESTUDIO	66
TABLA 16 GEOLOGÍA SOBRESALIENTE PROYECTO POLIDUCTO YUMBO – PASTO	69
TABLA 17 GEOLOGÍA SOBRESALIENTE PROYECTO POLIDUCTO YUMBO – PASTO	71
TABLA 18. AMENAZA VOLCÁNICA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	75
TABLA 19 ECOSISTEMAS TERRESTRES ZONA DE ESTUDIO UPME-2019.....	82
TABLA 20 ÁREA DE BOSQUE SECO TROPICAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	82
TABLA 21 RESERVAS NATURALES DE LA SOCIEDAD CIVIL PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO UPME 2022	89
TABLA 22 RESERVAS FORESTALES PROTECTORAS NACIONALES PRESENTES EN LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO.	90
TABLA 23 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN AMBIENTAL – SECTOR 1	98
TABLA 24 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN AMBIENTAL – SECTOR 2	100
TABLA 25 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN AMBIENTAL – SECTOR 3	100
TABLA 26 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN AMBIENTAL – SECTOR 4	101
TABLA 27 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN AMBIENTAL – SECTOR 5	104
TABLA 28. CALIFICACIÓN DE VARIABLES, DIMENSIÓN AMBIENTAL DESDE LO FÍSICO.....	113
TABLA 29. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 1.....	118
TABLA 30. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 2.....	120
TABLA 31. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 3.....	122
TABLA 32. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 4.....	122
TABLA 33. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 5.....	126
TABLA 34. CALIFICACIÓN DE VARIABLES, DIMENSIÓN AMBIENTAL DESDE LO BIÓTICO.....	126
TABLA 35. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD BIÓTICA PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 1.....	136
TABLA 36. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD BIÓTICA PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 2.....	138
TABLA 37. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD BIÓTICA PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 3.....	140
TABLA 38. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD BIÓTICA PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 4.....	142
TABLA 39. HECTÁREAS SEGÚN CRITICIDAD BIÓTICA PARA CADA ALTERNATIVA, SECTOR 5.....	144
TABLA 40 CATEGORÍAS Y VARIABLES DE LA DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL.....	144
TABLA 41 MUNICIPIOS SEGÚN SECTOR EN EL ÁREA DE ESTUDIO	146
TABLA 42 CALIFICACIÓN MEDIDA DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL MUNICIPAL ÁREA DE ESTUDIO	147
TABLA 43 POBLACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO, POR GRUPOS ÉTNICOS	149
TABLA 44 CATEGORÍAS Y VARIABLES DE LOS COMPONENTES DEL IRV	155
TABLA 45 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS.....	160
TABLA 46 DISTRIBUCIÓN DEL POTENCIAL DE CRITICIDAD ÁREA DE ESTUDIO.....	174
TABLA 47 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 1.....	178
TABLA 48 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 2.....	184
TABLA 49 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 3.....	190
TABLA 50 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 4.....	195
TABLA 51 VALORACIÓN DE POSIBILIDADES Y CONDICIONANTES, ALGEBRA DE MAPAS, SECTOR 5.....	201
TABLA 52 CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS MUNICIPIOS CATEGORÍA 1, 2 Y 3.....	211
TABLA 53 CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS MUNICIPIOS CATEGORÍA 4, 5 Y 6.....	213
TABLA 54 MATRIZ DOFA PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.	222
TABLA 55 MATRIZ DOFA PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.	223
TABLA 56 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN ECONÓMICA – SECTOR 1.....	225
TABLA 57 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN ECONÓMICA – SECTOR 2 CAUCA.....	226
TABLA 58 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN ECONÓMICA – SECTOR 3 CAUCA.....	227
TABLA 59 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN ECONÓMICA – SECTOR 4 CAUCA - NARIÑO.....	228
TABLA 60 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS, DIMENSIÓN ECONÓMICA – SECTOR 5 NARIÑO.....	229
TABLA 61 ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR SECTORES.....	231
TABLA 62 PERCEPCIÓN DEL NIVEL DE FORMALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	232

TABLA 63 PERCEPCIÓN DEL NIVEL DE EMPLEO EN LA REGIÓN.....	233
TABLA 64 OPINIÓN DE APORTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS A LA ECONOMÍA DE LA REGIÓN	233
TABLA 65 CONOCIMIENTO DE CONFLICTOS POR EL USO DEL SUELO.....	234
TABLA 66 OPINIÓN SOBRE SUFICIENCIA DE COMBUSTIBLE EN LA REGIÓN	236
TABLA 67 OPINIÓN DE ACCESIBILIDAD DE LOS PRECIOS DEL COMBUSTIBLE.....	236
TABLA 68 OPINIÓN DE COMPORTAMIENTO DE MERCADO DE LOS COMBUSTIBLES EN LA ZONA	238
TABLA 69 VALORACIÓN DE LAS VARIABLES	241
TABLA 70 VALORACIÓN DE LAS VARIABLES	242
TABLA 71 CRITICIDAD POR ALTERNATIVA PARA EL SECTOR 1	246
TABLA 72 CRITICIDAD POR ALTERNATIVA PARA EL SECTOR 2	248
TABLA 73 CRITICIDAD POR ALTERNATIVA PARA EL SECTOR 3	250
TABLA 74 CRITICIDAD POR ALTERNATIVA PARA EL SECTOR 4	252
TABLA 75 CRITICIDAD POR ALTERNATIVA PARA EL SECTOR 5	254
TABLA 76 MUNICIPIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO EN PDET ALTO PATÍA – NORTE DEL CAUCA	266
TABLA 77 NIVELES DE CRITICIDAD POLÍTICO-INSTITUCIONAL EN ÁREA DE ESTUDIO POLIDUCTO, 2021	269
TABLA 78. VALOR PROMEDIO DEL ÍNDICE DE INFORMALIDAD EN LA TENENCIA DE LA TIERRA POR SECTOR.....	289
TABLA 79. NÚMERO DE SOLICITUDES DE RESTITUCIÓN DE TIERRA POR SECTOR	291
TABLA 80. NÚMERO DE PREDIOS BAJO CADA CATEGORÍA DE TAMAÑO.....	293
TABLA 81. PROPORCIÓN DE ÁREA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO PARA CADA CATEGORÍA	293
TABLA 82. CONDICIONANTES ENCONTRADOS PARA EL ÁREA DE ESTUDIO	294
TABLA 83. TARIFA QUE REMUNERA LA INVERSIÓN, BAJO UN WACC DEL 13%	296
TABLA 84. TASA INTERNA DE RETORNO PRIVADA	296
TABLA 85 VARIABLES DE COSTO Y BENEFICIO. LAS VARIABLES RESALTADAS PRESENTAN DIFERENCIAS ENTRE ALTERNATIVAS	301
TABLA 86 FACTORES DE COMPENSACIÓN	303
TABLA 87 ÁREAS DE COMPENSACIÓN POR APROVECHAMIENTO FORESTAL	303
TABLA 88 FACTORES DE COMPENSACIÓN USADOS, SUPUESTOS PARA CATEGORÍA DE AMENAZA Y COEFICIENTE DE MEZCLA	305
TABLA 89 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR COMPENSACIONES AMBIENTALES	306
TABLA 90 CATEGORÍAS DE DEGRADACIÓN DEL SUELO Y VALORACIÓN DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO	307
TABLA 91 PROPORCIÓN DE ÁREA EN CADA CATEGORÍA DE EROSIÓN	307
TABLA 92 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR EROSIÓN Y MOVIMIENTOS EN MASA (SUBSECCIÓN DE EROSIÓN).....	308
TABLA 93 LONGITUDES DEL POLIDUCTO EN LA CATEGORÍA MÁS ALTA DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA	309
TABLA 94 NÚMERO ESTIMADO DE MOVIMIENTOS EN MASA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO	310
TABLA 95 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR EROSIÓN Y MOVIMIENTOS EN MASA (SUBSECCIÓN DE MOVIMIENTOS EN MASA)	310
TABLA 96 VALORES DE REFERENCIA DE CONTENIDO DE CARBONO AÉREO POR COBERTURA. (IDEAM, 2011).....	311
TABLA 97 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO	312
TABLA 98 TRAMOS DEL POLIDUCTO EXPUESTOS A CATEGORÍAS ALTAS DE INUNDACIONES E INCENDIOS.....	313
TABLA 99 EVENTOS ADVERSOS DEL PROYECTO.....	313
TABLA 100 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR EVENTOS METEOROLÓGICOS Y CATÁSTROFES.....	314
TABLA 101 LONGITUDES Y COSTOS LINEALES DEL PROYECTO.....	315
TABLA 102 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERATIVOS EN EL POLIDUCTO	315
TABLA 103 TIEMPOS DE RETRASO POTENCIALES EN DISTINTAS ETAPAS DEL PROYECTO, TOMADO DE (PLAN-IN, 2017).....	316
TABLA 104 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE RETRASOS DEL PROYECTO.....	318
TABLA 105 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR REGALÍAS A LOS ENTES TERRITORIALES	319
TABLA 106 POBLACIÓN RURAL ESTIMADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	320
TABLA 107 POBLACIÓN ESTIMADA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	320
TABLA 108 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR ALTERACIÓN DEL PAISAJE	321
TABLA 109. POBLACIÓN ESTIMADA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	321
TABLA 110. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR ALTERACIÓN DEL PAISAJE	322
TABLA 111 CRUCES CON INFRAESTRUCTURA REPRESENTATIVA.....	323
TABLA 112 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE VALORACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA REPRESENTATIVA AFECTADA	323
TABLA 113 PONDERACIÓN APLICADA A COSTOS DE GESTIÓN SOCIAL.....	324
TABLA 114 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE GESTIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	324
TABLA 115 PONDERACIÓN APLICADA A COSTOS DE GESTIÓN SOCIAL.....	325

TABLA 116 PONDERACIÓN POR FACTORES AMBIENTALES	326
TABLA 117 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL Y TRÁMITES.....	326
TABLA 118 ÁREAS DE MANEJO PREDIAL.....	327
TABLA 119 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE MANEJO PREDIAL.....	327
TABLA 120 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS POR LA OPERACIÓN DEL POLIDUCTO	328
TABLA 121 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS POR REDUCCIÓN DE RESTRICCIONES DE RED	330
TABLA 122 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL BENEFICIO POR AHORRO EN COSTOS DE INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO (GAS)....	331
TABLA 123 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL BENEFICIO POR AHORRO EN COSTOS DE INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO (HIDROCARBUROS).....	332
TABLA 124 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL BENEFICIO POR REDUCCIÓN DE COSTOS RESPECTO A OTRAS ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS	333
TABLA 125 BENEFICIOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	335
TABLA 126 COSTOS DE APLICACIÓN DEL PROYECTO, SE MUESTRAN RESALTADOS LOS COSTOS TOTALES DIFERENCIADOS PARA CADA ALTERNATIVA.	336
TABLA 127 INTERPRETACIÓN DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.	337
TABLA 128 RESULTADOS DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO NETO	337
TABLA 129 VALORES DE BENEFICIO/COSTO NETO BAJO DISTINTAS TASAS DE DESCUENTO.	338
TABLA 130. ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS	348

Índice de anexos

ANEXO 1 DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO POR MUNICIPIO Y DEPARTAMENTO	367
ANEXO 2 PRODUCTO 1. DIAGNÓSTICO.....	367
ANEXO 3 PRODUCTO 2. HALLAZGOS	367
ANEXO 4 CALIFICACIÓN SECTORES ALGEBRA MAPAS DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL	367
ANEXO 5 ÁREAS CRITICIDAD SOCIOCULTURAL.....	367
ANEXO 6 ÁREAS CRITICIDAD POLÍTICO-INSTITUCIONAL	367
ANEXO 7 PARTICULARIDADES DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL	367
ANEXO 8 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	367
ANEXO 9 CARTOGRAFÍA - YUMBO_PASTO_CTM12.GDB	367
ANEXO 10 CARTOGRAFÍA INFORMACIÓN SECUNDARIA - YUMBO_PASTO_CTM12.GDB	367

ABREVIATURAS

AE	Área de Estudio
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
AICA	Áreas importantes para la conservación de aves
CTE	Comunidades y Territorios Étnicos
CRC	Corporación Autónoma del Cauca
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DOFA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
EAT	Esquemas Asociativos Territoriales (EAT)
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
IPME	Índice de Pobreza Multidimensional
IRV	Índice Riesgo de Victimización
IIT	Índice de Informalidad de la Tierra
JAC	Junta de Acción Comunal
LOOT	Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial
MCVT	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
OPI	Obras por Impuestos
PEMP	Plan Especial de Manejo y Protección
PIACL	Plan Indicativo de Abastecimiento de Combustibles Líquidos
PNN	Parque Nacional Natural
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
POMCA	Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrografica
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SGC	Servicio Geológico Colombiano
REAA	Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales

SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
RNSC	Reservas Naturales de la Sociedad Civil
RFPN	Reservas Forestales Protectoras Nacionales
SRT	Solicitudes de Restitución de Tierras
SFF	Santuario de Flora y Fauna
STE	Solicitudes Territorios Étnicos
SPPN	Sistema de Parques Nacionales
WACC	Coste Promedio Ponderado del Capital, por sus siglas en inglés

INTRODUCCIÓN

La Unidad de Planeación Minero Energética – UPME – como entidad adscrita al Ministerio de Minas y Energía de Colombia tiene, entre sus funciones, la de planear el desarrollo de los recursos minero-energéticos de la nación, producir y divulgar información estratégica para la formulación de políticas e identificar alternativas y realizar propuestas de proyectos que permitan satisfacer los requerimientos de energía con criterios económicos, tecnológicos, ambientales y sociales. Para ello desarrolla estudios sobre alternativas de proyectos que aseguren la confiabilidad del suministro de energía para el país.

De conformidad con su responsabilidad, la UPME señala en el *Plan Indicativo de Abastecimiento de Combustibles Líquidos* (PIACL 2021- Análisis de Abastecimiento y 2022- Análisis de Confiabilidad), el desabastecimiento de la región sur occidental del país, particularmente entre los nodos de Yumbo (Valle del Cauca), Popayán (Cauca) y Pasto (Nariño).

Según el PIACL, el desabastecimiento para estos dos tramos, Yumbo–Popayán y Popayán–Pasto, está asociado a que el suministro se realiza actualmente mediante transporte por carretera (camiones tanque) y, más específicamente, al hecho de que ese transporte se realiza por una sola vía de comunicación (Vía 492 Panamericana). En ese sentido, se considera necesario realizar la construcción de un poliducto que conecte los nodos mencionados, como ya ha sido planteado por el Gobierno Nacional, obra que permitirá garantizar la confiabilidad en el suministro de combustible en esta región del país.

Considerando la necesidad de realizar los estudios para evaluar la viabilidad y costo beneficio del poliducto Yumbo – Pasto, en el año 2019 la UPME desarrolló la consultoría C035-2019 cuyo objeto fue “*Evaluar la factibilidad técnica y económica de la construcción de un poliducto para el transporte de gasolina, diésel, jet y glp entre Yumbo y la localidad de San Juan de Pasto o su área de influencia, considerando aspectos técnicos, económicos, sociales, ambientales y jurídicos*”. En este estudio, como parte de la etapa de planeación, se identificaron posibles alternativas de trazado para el poliducto y se realizó un análisis de condicionantes y riesgos ambientales y sociales, en un área de estudio determinada, esto con el fin de conocer las particularidades del territorio de manera indicativa para el futuro inversionista. Prosiguiendo, con base en ese estudio, en el año 2022 la UPME realizó una *identificación de condicionantes y restricciones ambientales y socioculturales* a partir de un análisis preliminar de entorno con información secundaria, para actualizar la revisión de

condicionantes ambientales, socioculturales y sectoriales en un área amplia alrededor de las posibles alternativas de trazado del poliducto identificadas en la consultoría del año 2019.

Como paso siguiente, la UPME ha considerado la necesidad de realizar un trabajo a mayor profundidad, con información primaria y trabajo en campo, para identificar posibilidades y condicionantes en las dimensiones sociocultural, ambiental y sectorial, así como el riesgo de entorno (socio-político) y costo - beneficio de las alternativas técnicas en estudio, frente al desarrollo del proyecto. El presente estudio, permite contar con información primaria y detallada, relevante para comprender las particularidades del territorio y facilitar la toma de decisiones por parte del futuro inversionista del poliducto, permitiendo considerarlas en las etapas tempranas del ejercicio de planeación, la realización de los estudios ambientales requeridos para el licenciamiento del proyecto, y realizar los ejercicios participativos de consulta previa y socialización que se consideren pertinentes.

1. CONTEXTO Y METODOLOGÍA

El proyecto corresponde a un poliducto para transportar combustibles refinados entre un punto conectado en su inicio al Sistema Nacional de Poliductos en Yumbo o sus alrededores y con finalización en una estación de entrega en Pasto o sus alrededores para atender la demanda del departamento de Nariño y la región del alto Putumayo; también en un punto de la ruta del poliducto se considera la entrega de los productos para atender la demanda del departamento del Cauca.

El trazado del poliducto comprende municipios de los departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño por medio de 3 posibles alternativas; de estas, dos alternativas de 303 km llegan cerca de pasto y una tercera de 313 km que llega directamente a Pasto. La infraestructura asociada a las alternativas incluye dos subestaciones de abastecimiento en el trayecto, una de inicio y otra de finalización, en cada una de las infraestructuras de las alternativas se observan distintas dinámicas sociales, ambientales, políticas y económicas.

Como parte de la etapa de planeación del proyecto Poliducto Yumbo-Pasto, resulta primordial realizar un análisis del entorno del mismo, con el fin de identificar variables de las dimensiones territoriales (sectorial, ambiental, sociocultural, económica, política-institucional y predial) que permiten considerar las principales posibilidades, condicionantes y riesgos para su ejecución. De esta manera, la información que se expone en el presente capítulo, establece una referencia informativa como insumo inicial para el proceso de convocatoria pública que se lleve a cabo a fin de adjudicar el proyecto.

Este análisis de entorno se desarrolló en tres grandes etapas: la primera consistió en llevar a cabo la definición del área de estudio, considerando los trazados propuestos en el estudio de la UPME del año 2019, así como su caracterización desde las dimensiones de análisis, un mapeo de actores y la planeación del trabajo de campo. Seguidamente, la segunda etapa consistió en el levantamiento de información primaria en territorio, con el fin de establecer los hallazgos preliminares relacionados con las posibilidades y condicionantes de cada dimensión, a partir de la ejecución de talleres y entrevistas con diversos actores territoriales.

La segunda etapa también contempló un avance preliminar del análisis de entorno, el análisis costo/beneficio de las alternativas de trazado y el establecimiento de las particularidades de licenciamiento ambiental de proyectos de infraestructura para el transporte de hidrocarburos. Finalmente, la última y tercera etapa, contempla el análisis final de entorno y de costo beneficio, el

cual concierne al presente documento. El desarrollo en etapas de la consultoría se ilustra en la siguiente gráfica.

Figura 1 Etapas del Desarrollo de la consultoría



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, el análisis del entorno, tema principal del presente documento, es el proceso a través del cual la empresa ejecutora de un proyecto, es capaz de identificar los factores estratégicos del entorno y de diferenciar entre oportunidades o posibilidades (factores que influyen positivamente) y condicionantes (factores que influyen negativamente o le imprimen ciertas condiciones particulares al proyecto en algunas de sus dimensiones). El análisis del entorno forma parte del diagnóstico estratégico de la empresa que desarrolle un proyecto y del Análisis DOFA.

El análisis del entorno es una herramienta especialmente útil a la hora de elaborar cualquier estrategia de posicionamiento, relacionamiento y/o para la planeación de un proyecto, obra o actividad, ya que ayuda a establecer cuál es la posibilidad real de la organización, mediante el estudio de toda una serie de factores que influyen en ella y que amenazan el crecimiento de la organización o la realización de un proyecto específico. Ese estudio, tanto del contexto interno (No incluido en este alcance), como del externo, determinará también cuáles son sus debilidades, es decir, aquellos aspectos negativos que pueden impedir la consecución de los objetivos propuestos.

El entorno engloba todas aquellas cuestiones que están fuera de la empresa y que influyen directa o indirectamente en su actividad. Por lo tanto, la empresa u organización no puede controlarlas. El entorno tampoco es estático sino todo lo contrario, puede cambiar con el tiempo y esos cambios están rodeados de incertidumbre. Por ejemplo:

- Una crisis económica puede traer consigo una modificación en las medidas fiscales.
- Un cambio de gobierno puede suponer un cambio en la legislación.
- Una comunidad que se había sentido cómoda con una determinada empresa instalada en su territorio puede cambiar de idea y comenzar una campaña en contra de esta.

El análisis del entorno, implica una identificación de riesgos, con base en la cual deberá proyectarse una estrategia de manejo. Los riesgos forman parte de la vida cotidiana de las personas, de la misma manera en que forman parte de la vida de los proyectos.

Según la definición del Project Management Institute¹, riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de gestión del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad.

Además, de acuerdo con la Guía de Desarrollo de Proyectos para Proyectos de Infraestructura - Módulo para Colombia – Gestión de Riesgos, adaptado a partir de la Guía de Desarrollo de Proyectos de UK (2020), “Los riesgos en proyectos de infraestructura pueden ser muy variados. En estos se incluyen...Riesgos ambientales y sociales: Los proyectos de infraestructura pueden generar riesgos ambientales y sociales debido a su gran escala y la necesidad de utilizar recursos naturales para el mismo. Existe una amplia gama de riesgos ambientales y sociales de varios niveles de probabilidad de ocurrencia y de severidad. Algunos ejemplos de riesgos sociales y ambientales se listan a continuación:

- Desconfianza pública del Proyecto y/o protestas activas
- Falta de claridad de los derechos de propiedad de tierras
- Riesgos de salud y seguridad
- Explotación sexual o abuso de grupos vulnerables afectados por el Proyecto
- Prácticas laborales ilegales, como trabajo infantil y esclavitud moderna...².
- “Los estándares internacionalmente reconocidos como los Estándares de Desempeño de la IFC³ generan un marco útil para ayudar a identificar riesgos ambientales y sociales potenciales. Identificar y responder a estos riesgos en etapas tempranas ayudará a mitigar los impactos negativos futuros (retrasos operacionales/ejecución, pago de compensaciones a personas afectadas por el Proyecto, daño reputacional por las protestas, falta de apoyo público para el Proyecto, entre otros). Una gestión de riesgo eficaz requiere que:
 - Los líderes del Proyecto reconozcan la importancia de la gestión del riesgo y lo promuevan activamente.
 - El Patrocinador, Cliente, administrador del activo y el Mercado compartan un entendimiento de los objetivos del Proyecto y la asignación de riesgos entre ellos.
 - Las decisiones se tomen teniendo en cuenta las evaluaciones de riesgos cualitativas y cuantitativas y de la tolerancia al riesgo del Proyecto.
 - Exista un proceso formal de riesgos, que incluya los riesgos ambientales y sociales y sea usado para apoyar las actividades de diseño y ejecución.
 - Los funcionarios senior tengan un entendimiento completo de los supuestos, incertidumbres y riesgos y puedan realizar una evaluación cuantitativa razonable de los impactos en costos y cronogramas previstos.
 - El contexto socioeconómico del área de influencia del Proyecto sea evaluado de manera exhaustiva para identificar riesgos. Por ejemplo, la prevalencia de violencia de género, los porcentajes de participación de la fuerza laboral, usos de suelo, los patrones de calidad de vida de las poblaciones cercanas al Proyecto, la legislación relevante, los grupos vulnerables y/o marginados, entre otros.

¹ <https://www.pmi.org/learning/featured-topics/risk>

² © Crown copyright 2020. Produced by the Infrastructure and Projects Authority. Pág. 7-8.

³ IFC Estándares de Desempeño, 2012,

https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards

- Se incluyan insumos de especialistas para riesgos altos y sensibles en materia ambiental y social, así como expertos en Estándares IFC, o en Principios del Ecuador. Algunos de estos riesgos incluyen reasentamientos y compra de tierra, uso y desecho de materiales peligrosos, abuso y explotación sexual, entre otros.

Los riesgos se consideren y entiendan en el contexto más amplio del Proyecto. Estos pueden ser ajenos al control del equipo del Proyecto. La evaluación de complejidad en el Mapa de Ruta de Desarrollo de Proyectos puede ayudar a identificarlos.”⁴

A la vez, R. Hernández (2019) plantea: “Un proyecto no se desarrolla en completo aislamiento, como si estuviese dentro de una burbuja. O como si se llevase a cabo en un laboratorio perfectamente aislado del exterior. Apostaría a que incluso en esas condiciones habría unas influencias del entorno. Diría que no hay nada que sea absolutamente ajeno al entorno en el que opera. Los proyectos no se desarrollan aislados del entorno en el que operan. Siempre van a recibir influencias “externas” más allá de sus propios procesos de planificación, ejecución y seguimiento. Y más allá de las áreas de gestión en la que se esté trabajando en cada momento...”⁵

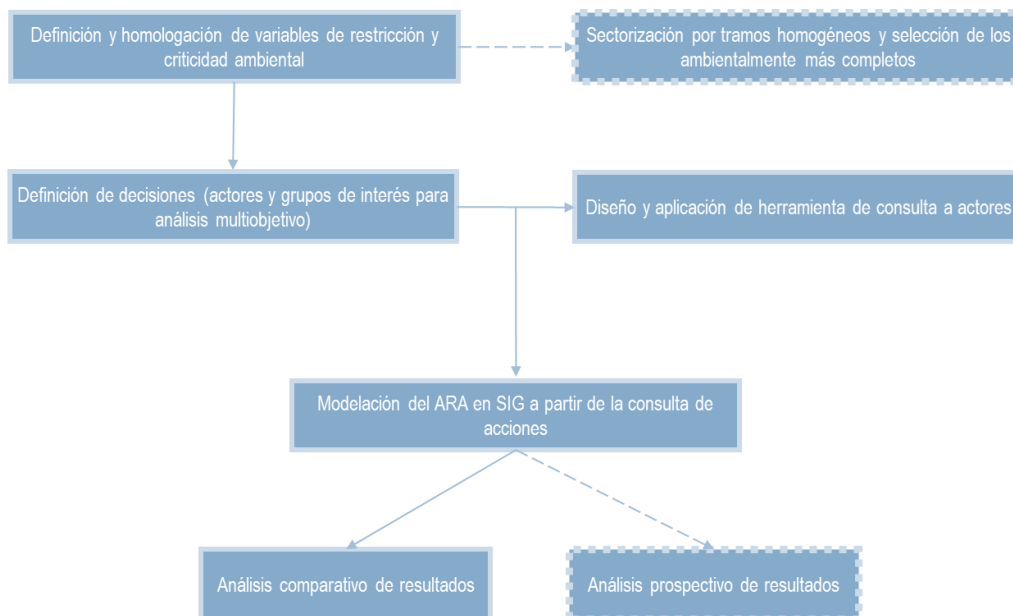
Basado en el modelo de gestión ambiental por dimensiones (Ángel & Cadena, 2005) y aplicado al modelo de análisis de enfoque territorial por dimensiones (sectorial, ambiental, sociocultural, económico, político institucional) se realizó el análisis de entorno considerando las posibilidades, condicionantes y riesgos del proyecto.

La metodología llamada “Análisis de restricciones y posibilidades ambientales”, se ha aplicado para la selección de alternativas de ruta de proyectos lineales. Se basa en la definición para cada dimensión, de restricciones y niveles de criticidad, que combinados mediante un álgebra de mapas con apoyo de herramientas de SIG, y con la asignación de ponderaciones para cada una de las dimensiones, determinan una superficie síntesis de costos ambientales, por la cual se selecciona la ruta de menor costo ambiental entre 2 puntos.

⁴ © Crown copyright 2020. Produced by the Infrastructure and Projects Authority. Pág. 9.

⁵ Velasco, Rafael. Entorno del Proyecto. Influencias más importantes. Recuperado de: <https://gestiondeproyectosplus.com/entorno-del-proyecto/>. 22-12-2022 5:55 p.m.

Figura 2. Esquema metodológico



Fuente: Adaptado de (Angel & Cadena, 2005)

En ese marco, el análisis de entorno consideró los siguientes pasos:

- a) Delimitación un área con posibilidades para la construcción del poliducto Yumbo – Pasto
- b) Definición de posibles alternativas de trazados
- c) Definición de calificación de posibilidades ambientales.
- d) Selección de variables y factores por dimensión que pueden incidir en las posibilidades del proyecto.
- e) Definición de la estructura de preferencias a partir del ejercicio de levantamiento de información primaria (encuesta a expertos, consultas a personal de la región y talleres).
- f) Identificación de las restricciones.
- g) Definición de zonas de criticidad para cada dimensión.
- h) Definición de áreas con restricciones y posibilidades

Así, con los criterios y factores se definieron zonas de restricción y de posibilidad ambiental, especificando para cada variable, componente y dimensión, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

La estructura de preferencias para la asignación de las ponderaciones a las dimensiones, se soportó en un “juicio de expertos”, ya que se asignan los valores según la percepción y conocimientos de los especialistas por cada dimensión analítica, que participan en un estudio ambiental.

El esquema metodológico del Análisis de Posibilidades y Condicionantes Ambientales, muestra su flexibilidad y aplicabilidad en entornos, posiblemente tan complejos ambientalmente como el colombiano, en las etapas tempranas del ciclo de vida de un proyecto, como es el caso del Poliducto Yumbo – Pasto, agregándose el elemento de la consulta de múltiples actores, para combinar una amplia gama de estructuras de preferencias en tomo a la criticidad y restricción de las variables que componen el modelo.

Esta metodología, además de incluirle la posibilidad de consultar diversos actores, se le agrega la funcionalidad de formular opciones de ruta, con base en múltiples decisiones, y de forma rápida lograr mediante las herramientas avanzadas de SIG, combinar hipótesis de trabajo, para simular y comparar geográficamente, las variaciones de los criterios de los decisores.

Para poder realizar el análisis del entorno amplio, comúnmente se combinan diferentes técnicas y herramientas metodológicas, por lo que para el caso específico del Poliducto Yumbo – Pasto, se incluyó además el método de análisis PESTEL, el análisis DAFO (o DOFA), entre otros, lo cual se hizo, de manera interdisciplinaria a partir del análisis de fuentes secundarias, como los estudios previos suministrados por la UPME (Delvasto & Echeverría, 2019 y Análisis Preliminar de Entorno Proyecto Poliducto Yumbo – Pasto, 2022), más los planes de Desarrollo, Estudios de Impactos Ambiental y Licencias Ambientales de proyectos viales disponibles en las Corporaciones autónomas Regionales Ambientales de Nariño, Cauca y Valle del Cauca..

Igualmente, se recurrió a la información primaria, brindada por actores claves en un trabajo de campo que se realizó en el Área de Estudio, con su mirada particular como habitantes de la región. Se utilizaron herramientas prácticas y funcionales para la organización de las ideas que surgen durante la discusión grupal con los actores y que ayudan a concluir de una forma ágil y sucinta.

En este marco se utilizó la investigación cualitativa-cuantitativa mediante la aplicación de técnicas de recolección de información, basadas en instrumentos que permiten abarcar múltiples escenarios mediante la observación participante y no participante, entrevistas semiestructuradas y estructuradas, el diálogo de saberes, la evaluación de experiencias e interacción con grupos sociales, partiendo de las preguntas claves que permiten enfocar los resultados de acuerdo con las necesidades del proyecto. A continuación, se encuentra una breve descripción de las técnicas y recursos adicionales al Álgebra de Mapas, que se utilizaron en el desarrollo del proyecto (Ver Tabla 1).

Tabla 1 Herramientas Metodológicas Recolección Información Primaria

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Observación directa	Posibilita acopiar datos por medio de la observación. A partir de unos parámetros ya establecidos. Se trata de ver los espacios o zonas, interacciones sociales o características en un momento específico. Estas observaciones se pueden tabular o estructurar en un diario de campo o bitácora.
Entrevista estructurada y semi-estructurada	Diálogo flexible entre más de un actor frente a contenidos en común, de manera anticipada se debe instaurar los espacios en la que se va a trabajar, esta se realiza con el apoyo de preguntas orientadoras, de manera que se obtenga información relevante en la definición y construcción participativa de los análisis que permitan identificar el potencial para hacer parte del proyecto.
Diálogo de saberes	Intercambio de conocimiento, sentimientos y percepciones que existen entre dos o más personas, lo que permite que haya un diálogo claro y conectivo. En la definición y construcción conjunta de los Proyectos productivos, esta herramienta se utilizará en varios momentos para generar vínculos de confianza entre la población y el equipo de trabajo, produciendo una apropiación del proceso por parte de los actores, durante el proceso.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Método PESTEL	Pretende conocer el contexto y profundizar en los elementos que rodean el proyecto de desarrollo futuro del Poliducto Yumbo – Pasto respecto a los aspectos Políticos, económicos, socioculturales, ambientales, legales y tecnológicos, que permite realizar un análisis estratégico para determinar el contexto actual en el que se mueve el proyecto, para la creación de futuras estrategias para aprovechar las oportunidades obtenidas en el análisis, y actuar ante los posibles riesgos.
Análisis DOFA	Es una importante herramienta diagnóstica de estructura conceptual; los resultados obtenidos en el análisis de los espacios de discusión, ayudan al ejercicio que permite la promoción de las agendas locales relacionadas con el proyecto. Inicia con la identificación de los principales factores internos y externos correspondientes al espacio de discusión (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), las fortalezas y debilidades corresponden a factores internos. Por su parte las oportunidades y amenazas se relacionan con las situaciones que se presentan en el entorno que pueden contribuir o afectar negativamente al logro de los objetivos.

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado el análisis de información existente por cada una de las dimensiones, se realizó una nueva delimitación del área de estudio, que aplicó, tanto para el análisis de entorno e identificación de condicionantes y restricciones para el proyecto poliducto Yumbo – Pasto; sobre esa base, se retomó el análisis hecho por la UPME (Abril, 2022) con información secundaria; se editó ajustándolo a la nueva área de estudio y se complementó con fuentes primarias y secundarias y un panel de expertos que integran el equipo interdisciplinario de Ecosimple.

A la vez, como pauta para el entendimiento del presente producto, se presenta una definición de los principales términos a utilizar durante el mismo.

1.1 Definición del área de estudio

El poliducto está ubicado en la región sur occidental del país, cruzando por los departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño, ubicados a su vez en la parte sur del pacífico colombiano, el área de estudio comprende parte de las cordilleras central y occidental, en el valle de la cuenca alta del río Cauca, donde confluyen las aguas que lo forman.

En consecuencia, el área de estudio tiene alta diversidad físico-biótica, explicada por las diferencias altitudinales entre los 0 msnm y los 5.000 msnm, por la variedad de zonas climáticas que allí convergen, por la diversidad cultural manifiesta con la presencia significativa de comunidades y territorios étnicos, y por contener ciudades capitales de importancia nacional como Cali, Popayán y Pasto, ver figura

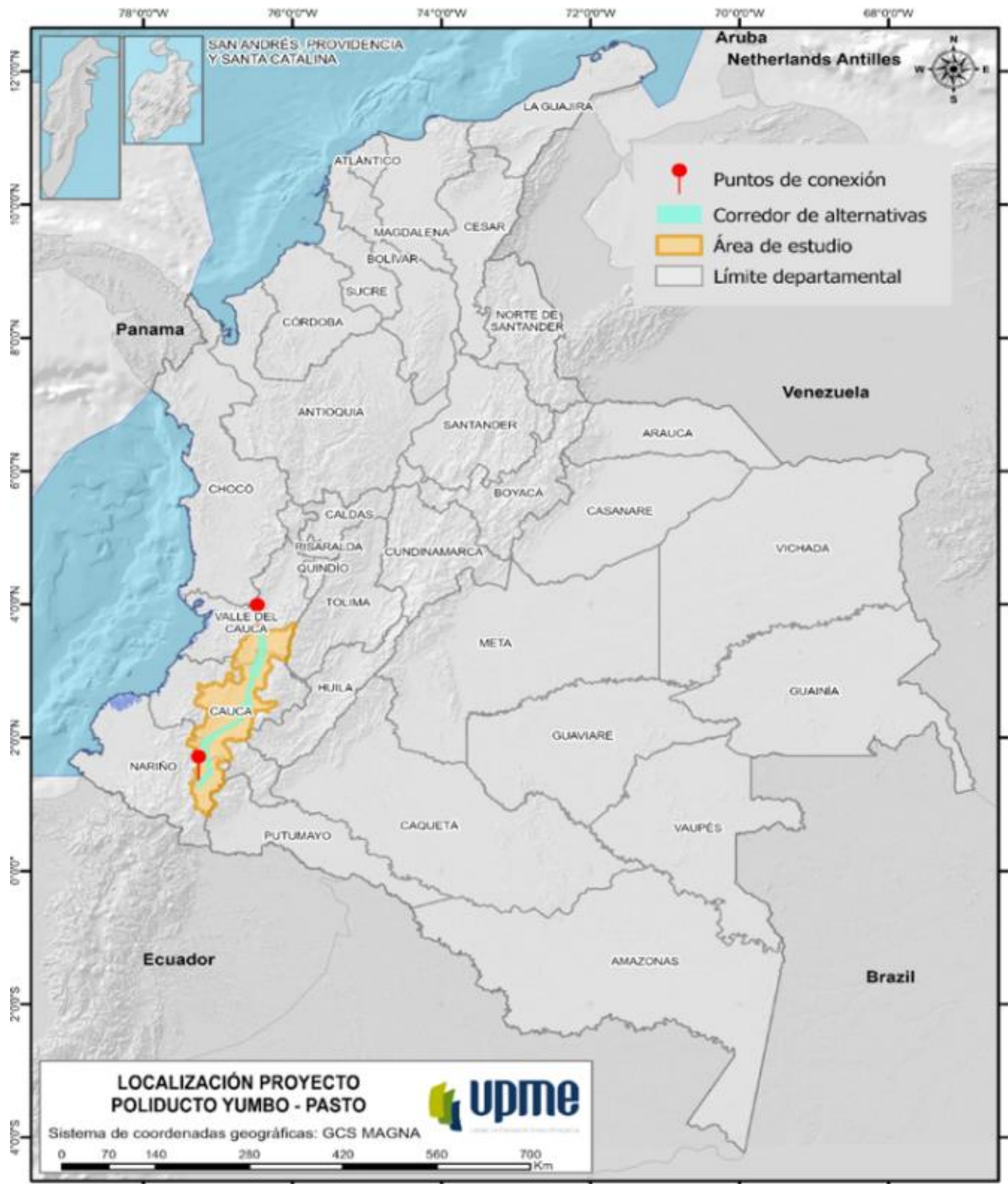
El área de referencia o de interés para el análisis de entorno e identificación de posibilidades, condicionantes y riesgos para el proyecto poliducto Yumbo - Pasto, se denomina en el presente documento como “**área de estudio**” y no como “área de influencia” dado que es un área indicativa de análisis y no tiene por alcance la identificación de impactos que pueda ocasionar el proyecto en su fase de ejecución.

En ese marco, realizado el análisis de los tres trazados propuestos inicialmente en el estudio realizado por (Del Vasto y Echeverría - UPME, 2019) se ha hecho una evaluación preliminar integrando la información contenida en el documento de identificación de condicionantes y restricciones ambientales y socioculturales preparado por la UPME en abril de 20022, más el conocimiento y experiencia del equipo de trabajo en la zona, se ha determinado un corredor similar al de los estudios previos mencionados, tratando de respetar las recomendaciones hechas desde 2019, considerando especialmente una menor complejidad y una mayor posibilidad logística y operativa para las fases de: estudio, licenciamiento, construcción, operación y mantenimientos del proyecto de tubería lineal para el transporte de hidrocarburos y sus derivados.

Aunque el área de estudio se hace bajo parámetros más amplios, en relación con los del licenciamiento, decidimos mantener los fundamentos propuestos por la ANLA, para la definición de áreas de influencia, los cuales parten de que la definición, identificación y delimitación de las áreas de influencia a partir del alcance espacial de los impactos, sobre los componentes ambientales en que se expresan, "...permite, además aumentar la eficacia del proyecto, al identificar de forma temprana áreas y componentes ambientales de alta sensibilidad, que pueden ser evitados, mediante modificaciones en el diseño del proyecto, en concordancia con la jerarquía de la mitigación: en primera instancia se deben plantear medidas de manejo orientadas a la prevención; en segundo lugar, a la mitigación; posteriormente a la corrección y en última instancia a la compensación (ANLA, 2018, pág. 12).".

De la misma manera, se consideró el planteamiento que hace la ANLA en relación con que el área de influencia del proyecto, obra o actividad debe considerarse como una única área, no necesariamente continua, que resulta de la integración o sumatoria de las áreas de influencia por componente, grupos de componentes o medios. Teniendo en cuenta lo anterior, se procedió a obtener, definir y delimitar un área de interés para el estudio, que, si bien no es definitiva, consistió en trazar un polígono preliminar, con base en la información secundaria suministrada a esta consultoría y complementada con alguna más que se ha venido adquiriendo, estableciendo el área probable donde se manifestarían los impactos ambientales significativos para cada uno de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, utilizando criterios y variables relacionados con la presencia de elementos o condiciones que se evidencian como factores que inciden en la trascendencia de los posibles impactos, como: cambios de coberturas de la tierra, geoformas, puntos de convergencia de dos cuerpos de agua, cambios de pendiente, posibles puntos de captación y vertimiento, divisiones territoriales, acceso a la tierra, conflictos territoriales por fuerzas externas o grupos armados, entre otros.

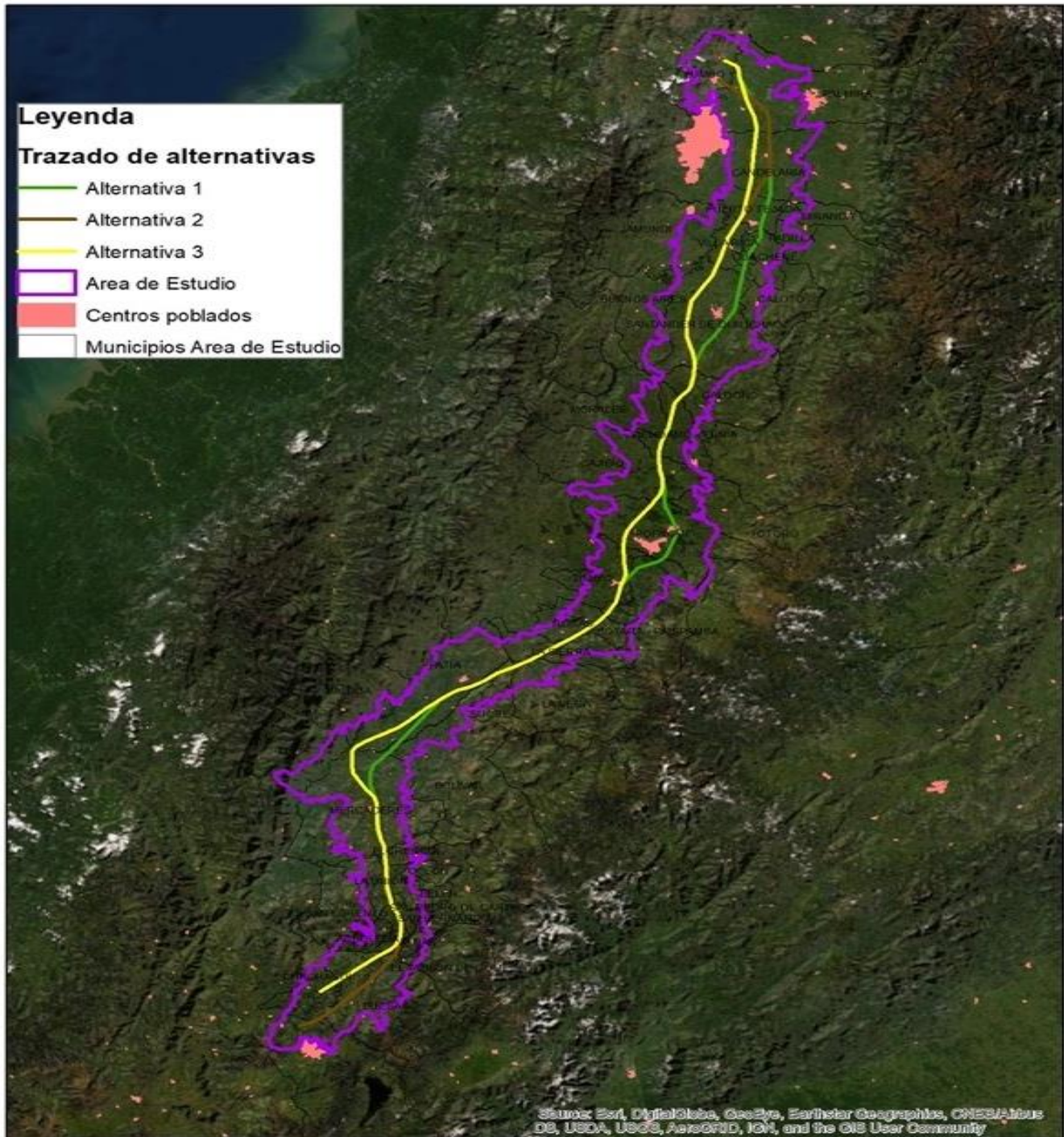
Figura 3. Ubicación del área de estudio



Fuente: UPME, 2022. Adaptado de cartografía base IGAC, 2019.

A continuación, se presenta el trazado del área de estudio propuesta, en la Figura 4.

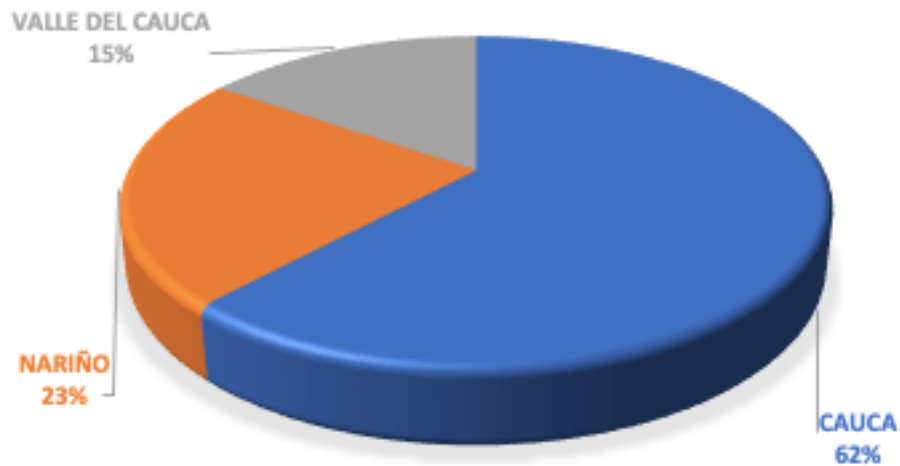
Figura 4. Municipios de Estudio Poliducto Yumbo – Pasto



Fuente: Elaboración propia

Este trazado involucra un territorio total de 1.410.313 hectáreas y atraviesa tres departamentos: Cauca con 872.531 ha (61,87%), Nariño con 321.603 ha (22,80%) y Valle del Cauca con 216.179 ha (15,33%), recorre 42 municipios y 538 veredas, donde hay 24 Resguardos Indígenas reconocidos y 9 Consejos Comunitarios titulados.

Figura 5 Distribución área de estudio Poliducto



Fuente: Elaboración propia con base en información del DANE e IGAC, 2022

Considerando la complejidad del Área de Estudio, en la que existen diferencias drásticas entre los diferentes segmentos territoriales, que van desde la topografía, características ambientales, población y variables socio culturales y político institucionales, se definió una estrategia para abordar y analizar el AE, en la que se consideró estratégico tratar de unificar algunos segmentos y separar las áreas en tramos más o menos similares, dando como resultado una segmentación para focalizar el análisis y lograr así diferenciar las características de manera localizada.

Teniendo en cuenta lo anterior, para efectos de análisis, el territorio del estudio se dividió en cinco sectores, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2 Sectorización área de estudio, según componentes socioeconómicos

Sectores	Municipios	Has	Cuencas	RIL	SRI	CNT	SCN	Altitud
Sector 1	3	76.518	4	0	2	0	3	84,93% menor de 1.000msnm
Sector 2	9	108.246	5	5	6	2	26	86,83% menor de 1.500 msnm
Sector 3	8	129.950	6	16	12	1	0	77,47% entre 1.500-2.000 msnm
Sector 4	10	153.346	4	3	5	6	7	89,28% menor de 1.500 msnm
Sector 5	12	83.100	2	0	3	0	0	88,39% mayor a 1.500 msnm

Sectores	Municipios	Has	Cuencas	RIL	SRI	CNT	SCN	Altitud
TOTAL	42	551.160		24	28	9	36	

RIL: Resguardos Indígenas Legalizados / SRI: Solicitudes Legalización de Resguardos Indígenas / CNT: Consejos Comunidades Negras con Territorio (O Legalizadas) / SCN: Solicitudes Legalización Comunidades Negras

Fuente: Elaboración propia con base en información del DANE e IGAC, 2022

El área de estudio del poliducto Yumbo – Pasto, se generó a partir de los siguientes pasos:

1. Se tomaron las rutas de las tres posibles alternativas
2. Se hizo un buffer de 5 km a lado y lado de las 3 posibles alternativas
3. Se incluyeron las veredas con más del 5% de su área dentro del buffer (Se trabajó con veredas versión 27 del DANE)
4. Se excluyeron las veredas con menos del 5% de su área dentro del buffer y hasta 4 km de ancho de las alternativas
5. Se incluyeron los resguardos más del 5% de su área dentro del buffer (Se trabajó con Resguardos indígenas ART, noviembre de 2022)
6. Se excluyeron los resguardos con menos del 5% de su área dentro del buffer y hasta 4 km de ancho del eje de las alternativas
7. Se utilizaron los límites municipales del IGAC de abril del 2022 escala 1:100.000
8. El polígono resultante es denominado Área de Estudio (AE)

Los municipios incluidos en el área de estudio se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3 Distribución del Área de Estudio, por Departamentos y Municipios:

MUNICIPIO	CODIGO DANE	DEPARTAMENTO	Has_MUN	Has_AE	Sector
CANDELARIA	76130	VALLE DEL CAUCA	29.655,4	28.610,5	Sector 1
PALMIRA	76520	VALLE DEL CAUCA	100.532,5	31.816,4	Sector 1
YUMBO	76892	VALLE DEL CAUCA	23.067,2	16.091,5	Sector 1
BUENOS AIRES	19110	CAUCA	43.523,4	5.250,9	Sector 2
CALOTO	19142	CAUCA	26.663,5	7.185,8	Sector 2
GUACHENÉ	19300	CAUCA	9.889,4	7.881,0	Sector 2
MIRANDA	19455	CAUCA	18.971,6	2.633,7	Sector 2
PADILLA	19513	CAUCA	6.970,0	3.397,6	Sector 2
PUERTO TEJADA	19573	CAUCA	10.915,6	10.901,4	Sector 2
SANTANDER DE QUILICHAO	19698	CAUCA	51.838,0	50.848,9	Sector 2

MUNICIPIO	CODIGO DANE	DEPARTAMENTO	Has_MUN	Has_AE	Sector
VILLA RICA	19845	CAUCA	8.164,8	8.164,8	Sector 2
JAMUNDÍ	76364	VALLE DEL CAUCA	62.923,9	11.981,4	Sector 2
POPAYÁN	19001	CAUCA	48.037,9	36.428,4	Sector 3
CAJIBÍO	19130	CAUCA	55.254,8	26.846,8	Sector 3
CALDONO	19137	CAUCA	35.485,6	10.606,9	Sector 3
MORALES	19473	CAUCA	51.174,3	7.200,0	Sector 3
PIENDAMÓ - TUNÍA	19548	CAUCA	18.134,2	13.831,9	Sector 3
SOTARÁ - PAISPAMBA	19760	CAUCA	51.616,6	16.189,7	Sector 3
TIMBÍO	19807	CAUCA	20.139,2	15.839,6	Sector 3
TOTORÓ	19824	CAUCA	40.458,5	3.006,9	Sector 3
BALBOA	19075	CAUCA	41.355,2	3.175,8	Sector 4
BOLÍVAR	19100	CAUCA	79.834,9	11.534,8	Sector 4
FLORENCIA	19290	CAUCA	5.669,5	3.162,7	Sector 4
LA SIERRA	19392	CAUCA	20.846,7	14.072,1	Sector 4
LA VEGA	19397	CAUCA	51.634,7	6.206,3	Sector 4
MERCADERES	19450	CAUCA	69.854,5	45.017,7	Sector 4
PATÍA	19532	CAUCA	75.583,9	42.161,9	Sector 4
ROSAS	19622	CAUCA	16.918,0	13.164,4	Sector 4
SUCRE	19785	CAUCA	13.595,9	5.464,0	Sector 4
LEIVA	52405	NARIÑO	31.069,8	9.386,3	Sector 4
PASTO	52001	NARIÑO	110.031,9	11.972,3	Sector 5
ALBÁN	52019	NARIÑO	3.863,8	3.071,7	Sector 5
ARBOLEDA	52051	NARIÑO	6.023,2	6.023,2	Sector 5
BELÉN	52083	NARIÑO	4.187,5	726,6	Sector 5

MUNICIPIO	CODIGO DANE	DEPARTAMENTO	Has_MUN	Has_AE	Sector
BUESACO	52110	NARIÑO	63.644,8	28.275,0	Sector 5
COLÓN	52203	NARIÑO	6.179,5	689,8	Sector 5
CHACHAGÜÍ	52240	NARIÑO	14.639,9	9.270,0	Sector 5
EL TABLÓN DE GÓMEZ	52258	NARIÑO	30.711,1	918,7	Sector 5
LA UNIÓN	52399	NARIÑO	14.226,4	12.177,9	Sector 5
SAN BERNARDO	52685	NARIÑO	6.521,0	591,4	Sector 5
SAN LORENZO	52687	NARIÑO	24.935,1	3.817,3	Sector 5
SAN PEDRO DE CARTAGO	52694	NARIÑO	5.568,9	5.566,2	Sector 5
		TOTAL	1.410.313	551.160	

Fuente: Elaboración propia con base en información del DANE e IGAC, 2022

Se decidió ajustar al máximo posible el buffer definido, buscando acercarse a las áreas específicas con mayor probabilidad de recibir el proyecto, reduciendo el área posible de afectación y alteración de las condiciones actuales del territorio.

Aunque este estudio no corresponde a un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, si se fundamenta en los parámetros generales que para ese fin se proponen de la autoridad ambiental, considerando que, a futuro, será la base para la definición del área de Influencia propiamente dicha y sobre la cual se acometerá el proceso de licenciamiento.

El listado completo de las veredas incluidas en el área de estudio se puede consultar en el Anexo 1.

A continuación, el análisis socioambiental del área de estudio se realizó a partir de la identificación multidimensional de las características territoriales propias del área de estudio, con el fin de obtener una lectura integral de los procesos y/o fenómenos socioambientales que se presentan con ocasión de la diversidad físico-biótica, social y sectorial de la región.

En este sentido, la comprensión de las dinámicas territoriales se abordó a través de variables según las dimensiones ambiental, sociocultural, económica, político institucional y sectorial y de cara a la identificación de los aspectos territoriales considerados como relevantes para el desarrollo del Proyecto. La información secundaria y geoespacial recopilada corresponde a información oficial vigente, consultada en el primer semestre de 2022 para la descripción de cada una de las dimensiones analizadas.

1.2 Definición de variables

Una vez realizado el análisis de información existente y luego de homologar las dimensiones para nuestro caso: Sectorial, Ambiental, Sociocultural, Económica y Político- Institucional, se definieron las

variables críticas base para la modelación en SIG de las restricciones y posibilidades ambientales de las alternativas de trazado del poliducto. Las variables seleccionadas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4 Variables críticas por dimensiones

Dimensión	Componente	Variable
Sectorial	Sectorial	Proyectos de minería Proyectos de hidrocarburos Proyectos de generación y transmisión de energía eléctrica Infraestructura vial
Ambiental	Físico	Pendientes Cuerpos de agua y nacimiento Presencia de fallas Susceptibilidad de inundación Amenaza de sismicidad Amenaza por remoción en masa Amenaza volcánica
	Biótico	Áreas en Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales –REAA: Humedales RAMSAR, Páramos, Bosque Seco Tropical Áreas SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) Áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales, Reservas Naturales de la Sociedad Civil, SF Y SF, Reservas Protectoras, Reserva forestal Ley 2a, Distritos de manejo integrado (Se unificaron a variable única de Áreas Protegidas) Cobertura de tierra: tipo vegetación
Sociocultural	Sociocultural	Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) Comunidades y Territorios Étnicos (CTE) Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT) Solicitudes Territorios Étnicos (STE)
	Sociocultural-económico	Índice Riesgo de Victimización (IRV), por Presencia de Grupos armados Índice de Informalidad de la Tierra (IIT)
Económica	Económico	Cobertura del suelo Incertidumbre por la tenencia de la tierra

Dimensión	Componente	Variable
		Expectativas por pérdidas de subsidios al GLP
	Económico-sectorial	Conflicto con la actividad productiva (agrícola) Conflicto con la actividad productiva (minería) Conflicto con la actividad productiva (hidrocarburos) Conflicto con la actividad productiva (electricidad) Conflicto con la actividad productiva (turismo) Conflicto con la actividad productiva (Otros)
Político – institucional	Político – institucional	Esquemas de Ordenamiento Territorial Obras por Impuestos (OPI)

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que la definición de cada variable se presenta en el subcapítulo de análisis de entorno de cada dimensión.

1.3 Términos y definiciones

Para dar mayor claridad al lector acerca del proceso del análisis de entorno respectivo, a continuación, se definen términos relevantes que serán encontrados a lo largo del documento.

1.3.1 Posibilidad ambiental

Para el efecto del presente análisis, se entiende como *posibilidad ambiental* las condiciones del medio ambiente «propicias» para la implantación de un proyecto, mediadas por un plan de gestión ambiental, medida en el «Grado de dificultad (posibilidad/criticidad)» a la que se somete la implantación de un proyecto en función de la vulnerabilidad del ambiente frente al proyecto, de la amenaza del ambiente al proyecto, de la complejidad de la gestión y de los costos de gestión correspondientes» (ISA INER, 1998). Las posibilidades ambientales (criticidad) se determinan a partir de:

- La caracterización (o descripción) de los factores ambientales.
- Los distintos grados de vulnerabilidad en el área potencial de un proyecto.
- La complejidad de la gestión que deba adelantarse.
- Los costos de gestión ambiental asociados a dicha complejidad

Para la calificación de las posibilidades se tendrá en cuenta la criticidad y las restricciones, como se muestra en la siguiente tabla. Así, a cada una de las variables críticas previamente definidas, se le califica su nivel de restricción o criticidad, dentro de las posibilidades de su ejecución y finalmente se definen áreas con restricciones y posibilidades dentro de cada una de las dimensiones.

Tabla 5 Calificación de posibilidades

Calificación del factor (F)	Nivel de criticidad o restricción	Definición del nivel de criticidad o restricción
Posibilidad 70-100%	Criticidad baja	Gestión ambiental normal y no implica ni sobrecostos ni demoras, potencial bajo de dificultades en el relacionamiento con las comunidades, áreas poco frágiles y/o vulnerables, impactos ambientales negativos bajos para el tipo de proyecto
Posibilidad 30 – 70 %	Criticidad Media	Se prevén riesgos medios, con niveles más altos de esfuerzo en la gestión ambiental comparada con la anterior calificación, potenciales sobrecostos, demoras y/o medianas dificultades en términos de relacionamiento con las comunidades y de áreas frágiles y vulnerables. Impactos ambientales negativos medio para el tipo de proyecto.
Posibilidad 0 - 30%	Criticidad Alta	Se prevén riesgos altos, con niveles más altos de esfuerzo en la gestión ambiental comparada con la anterior calificación, posibles altos sobrecostos, demoras y/o dificultades en el relacionamiento con las comunidades, áreas muy frágiles y vulnerables. Potenciales impactos ambientales negativos altos para el tipo de proyecto.
Posibilidad 0%	Restrictivo	Áreas restringidas según legislación específica, áreas con extrema fragilidad del ambiente, amenaza grave desde las consideraciones ambientales al proyecto o del proyecto al ambiente, altos costos que importe la complejidad técnica o tecnológica que requiere la implantación del proyecto, incompatibilidad con otros proyectos.

Fuente: (ISA INER, 1998).

1.3.2 Factores condicionantes

Por otro lado, a efectos del presente análisis, los factores condicionantes se entienden como aquellos factores que pueden depender, influir, ayudar o dificultar la criticidad de cada una de las variables definidas o la solución del problema o la satisfacción de una necesidad y que, en muchas ocasiones, también puedan actuar de manera neutra, dependiendo de las circunstancias que se confronten, son los condicionantes del proyecto.

Estos factores son los que condicionan o determinan la realización de una actividad, también significa que pueden hacer depender algo de una condición o influir de manera importante en el desarrollo del proyecto.

Los trámites de licencias ambientales, permisos y/o autorizaciones ante diferentes entidades, e instituciones y las consultas previas, audiencias públicas, son factores que pueden condicionar la realización del proyecto.

1.3.3 Restricciones

Una restricción ambiental se puede definir como la “ limitación total impuesta para la realización de un proyecto sobre un área geográfica determinada en razón de las características ambientales, y definida en función de la legislación específica, de la extrema fragilidad del ambiente, de la amenaza grave del ambiente al proyecto, de los altos costos que impone la complejidad técnica o tecnológica que requiere la implantación del proyecto y de la incompatibilidad con otros proyectos (Isainer, 1998).”

1.3.4 Riesgo

Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una pérdida o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.

- Amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.
- Vulnerabilidad son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} \times \text{VULNERABILIDAD} \quad (1)$$

Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y resiliencia, expresando su relación en la siguiente fórmula.

$$\text{VULNERABILIDAD} = \text{EXPOSICIÓN} \times \text{SUSCEPTIBILIDAD} / \text{RESILIENCIA} \quad (1)$$

- Exposición es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo.
- Susceptibilidad es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso.

- Resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

1.3.5 Manejabilidad

Entendemos por manejo o manejabilidad la acción de manejar, de organizar o conducir un objeto o una situación bajo características especiales que lo hacen específica y, por consiguiente, requieren destrezas igualmente particulares. Hay diferentes tipos de capacidades de manejo dependiendo de la situación de la que se trate, aunque algunas son más comunes que otras en el día a día. En términos generales, manejar una situación puede ser posible desde distintas aproximaciones y operativas.

1.3.6 Incidencia

Influencia de determinada cosa en un asunto o efecto que causa en él. Cosa que se produce en el transcurso de un asunto que repercute en él alterándolo o interrumpiéndolo (Diccionario Oxford, sf).

Una vez presentado el contexto, a continuación, se presenta el análisis de entorno por dimensiones, teniendo en cuenta la información primaria y secundaria y la opinión de actores claves dentro del área de estudio, representando sectores como la academia, la institucionalidad, las autoridades ambientales, grupo étnicos indígenas y afro.

2. ANÁLISIS DE ENTORNO Y DE RIESGOS NO TÉCNICOS ASOCIADOS AL PROYECTO, CON INFORMACIÓN DETALLADA

Como ya se ha mencionado, el análisis de entorno hace parte de la fase de planeación del proyecto Poliducto Yumbo-Pasto, teniendo como fin la identificación de variables que permitan considerar las posibilidades, condicionantes y riesgos para su ejecución en las dimensiones: sectorial, ambiental, sociocultural, económica, política institucional y predial. Así, el presente capítulo expone los resultados del análisis de entorno por dimensión, el cual es soportado con la información principal levantada durante las dos primeras etapas de la consultoría.

Por lo anterior, cada dimensión presenta cinco subcapítulos: el primero expone la caracterización del área de estudio según la dimensión; el segundo contiene los principales hallazgos obtenidos en el levantamiento de información en territorio; la tercera expone las posibilidades, seguido por el cuarto que presenta los condicionantes, y finalmente el quinto muestra el análisis de evaluación de riesgos no técnicos identificados.

A la vez, para profundizar sobre la caracterización del área de estudio por dimensión, y los principales hallazgos del levantamiento de información, es posible referirse al Anexo 2 y el Anexo 3.

2.1 Dimensión sectorial

A continuación, se exponen los resultados del análisis de entorno de la dimensión sectorial considerando las posibilidades, condicionantes y evaluación de riesgos, logrado a partir de la información recabada en las etapas previas (caracterización y principales hallazgos del levantamiento de información primaria).

El análisis de entorno en la dimensión sectorial se centra en determinar y caracterizar la presencia del sector minero energético y de sus tres subsectores (minería, hidrocarburos y energía) en el área de estudio y del sector vial.

Para la dimensión sectorial el ejercicio de análisis de entorno, busca identificar la presencia del sector minero energético y vial en el área de estudio y la confluencia de los subsectores. En el marco de este análisis de entorno, la lectura del territorio vista en particular para la dimensión sectorial se centra en determinar su presencia en el área de estudio.

2.1.1 Caracterización del área de estudio

La presencia sectorial está particularmente delimitada a los proyectos de infraestructura (existente y de expansión), a la exploración y producción de minerales e hidrocarburos, y otros aspectos asociados a la proyección y prospección energética en el territorio.

- **Proyectos de Minería**

Con respecto al sector minero, se evidencia la mayor presencia en algunos municipios del Cauca, particularmente en El Tambo, Buenos Aires, algunos del norte del departamento como Miranda y Santander de Quilichao, entre otros.

Esta actividad minera, está asociada principalmente al potencial para la minería del carbón, la presencia de minas registradas en el censo minero, títulos mineros, solicitudes formales ante la autoridad minera, y la presencia de zonas mineras étnicas.

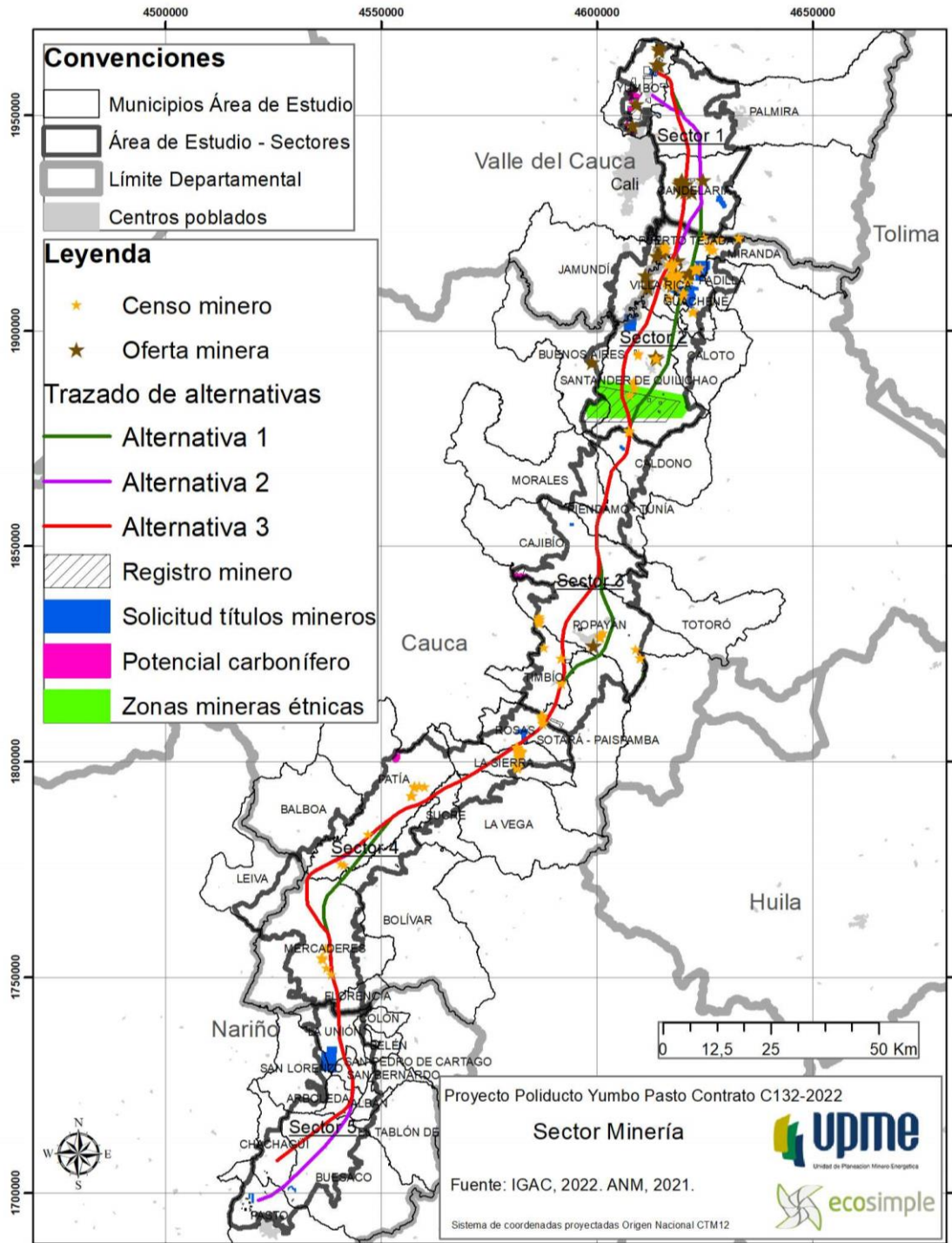
En el Valle del Cauca, los municipios de Cali, Yumbo, Jamundí y Pradera, también registran mayor presencia de actividades y registros relacionados con la minería.

En el departamento de Nariño, a pesar de las proyecciones con potencial reservado para la minería, los municipios presentan menor presencia del sector de minería, excepto Pasto, en donde sobresale en particular registros oficiales mineros y solicitudes formales a la autoridad minera.

La principal zona minera étnica en el área de estudio se encuentra ubicada en el municipio de Santander de Quilichao (Cauca).

Respecto a materiales de construcción, en su mayoría se encuentran presentes en cercanías del río Cauca (Norte del departamento de Cauca y sur de Valle del Cauca). Esta actividad se destaca en municipios del Valle del Cauca como Candelaria y Yumbo. En el departamento del Cauca, se destacan Villa Rica, Guachené y Santander de Quilichao.

Figura 6 Proyectos de minería



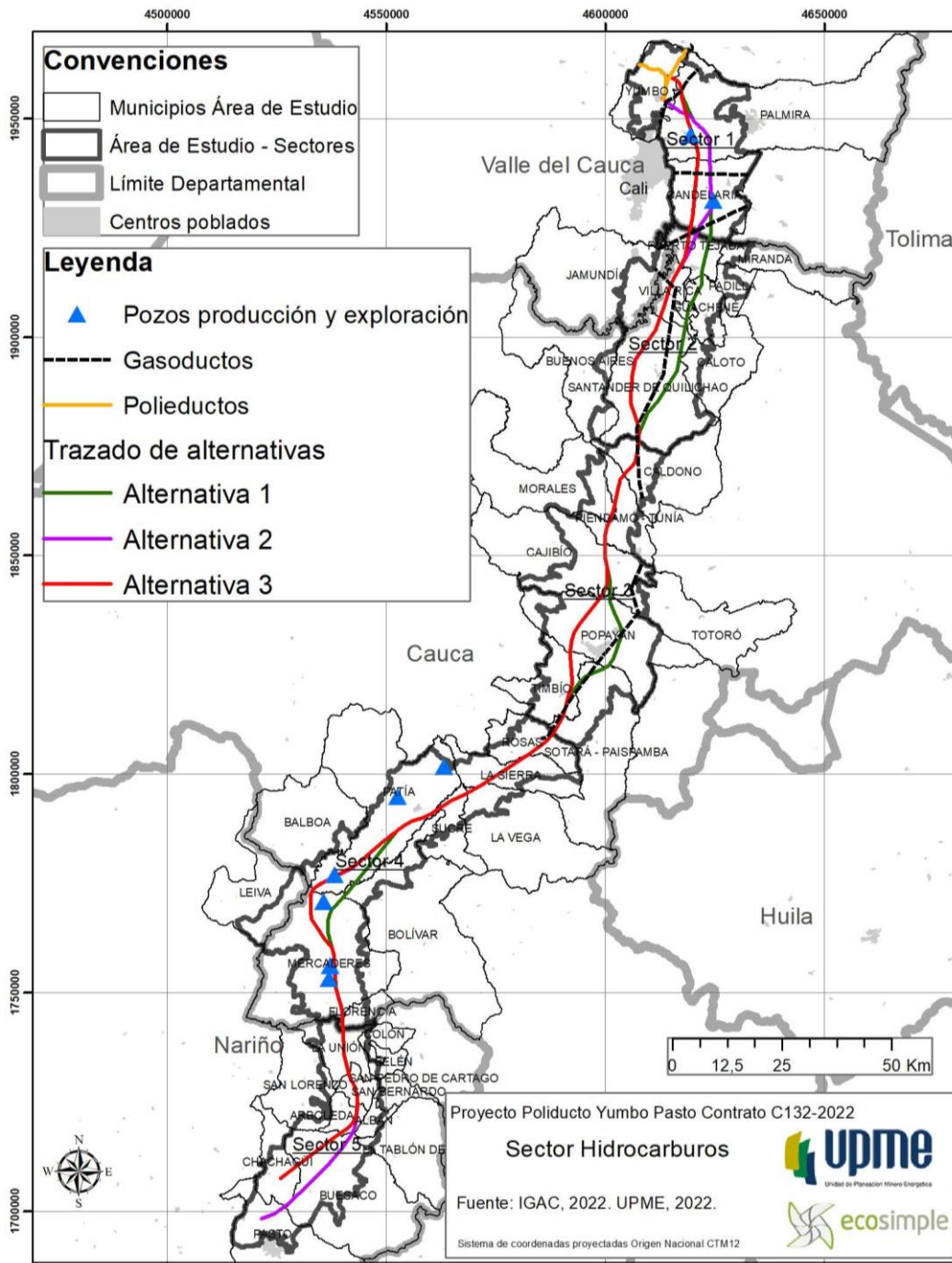
Fuente: Elaboración propia

- **Proyectos de Hidrocarburos**

En este numeral, se identifica y describe la presencia territorial de proyectos y proyecciones asociadas a la extracción y transporte de hidrocarburos de acuerdo con datos e información en la base de datos institucional (UPME) y el geoportal de la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH (2022), relacionada con infraestructura de ductos, pozos exploratorios y de producción de hidrocarburos y proyección de tierras para exploración y producción.

- Poliductos del sistema nacional de transporte: Los poliductos presentes en el área de estudio son: Buenaventura- Yumbo, Buenaventura – Yumbo. Yumbo, Cartago – Yumbo y Salgar-Cartago.
- Gasoductos del sistema nacional de transporte: Con respecto a la red nacional de gasoductos, el área de estudio cuenta con conexión desde el centro del país hasta Popayán, pasando por varios municipios del Valle del Cauca.
- Pozo de exploración y producción: Con base en los registros de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, se observa que los pozos de exploración y producción de hidrocarburos se presentan en el área de estudio principalmente en el Cauca, con la categoría de “Abandonado o Taponado” y con la categoría “Exploratorio” se ubican en el Valle del Cauca, en el municipio de Palmira.

Figura 7 Proyectos de hidrocarburos



Fuente: Elaboración propia

- **Proyectos de transmisión y generación de energía**

En esta sección, se identifica y describe la presencia de proyectos y las proyecciones asociadas al sistema nacional (SNT) y regional (SRT) de transmisión y la infraestructura asociada a la generación de energía eléctrica.

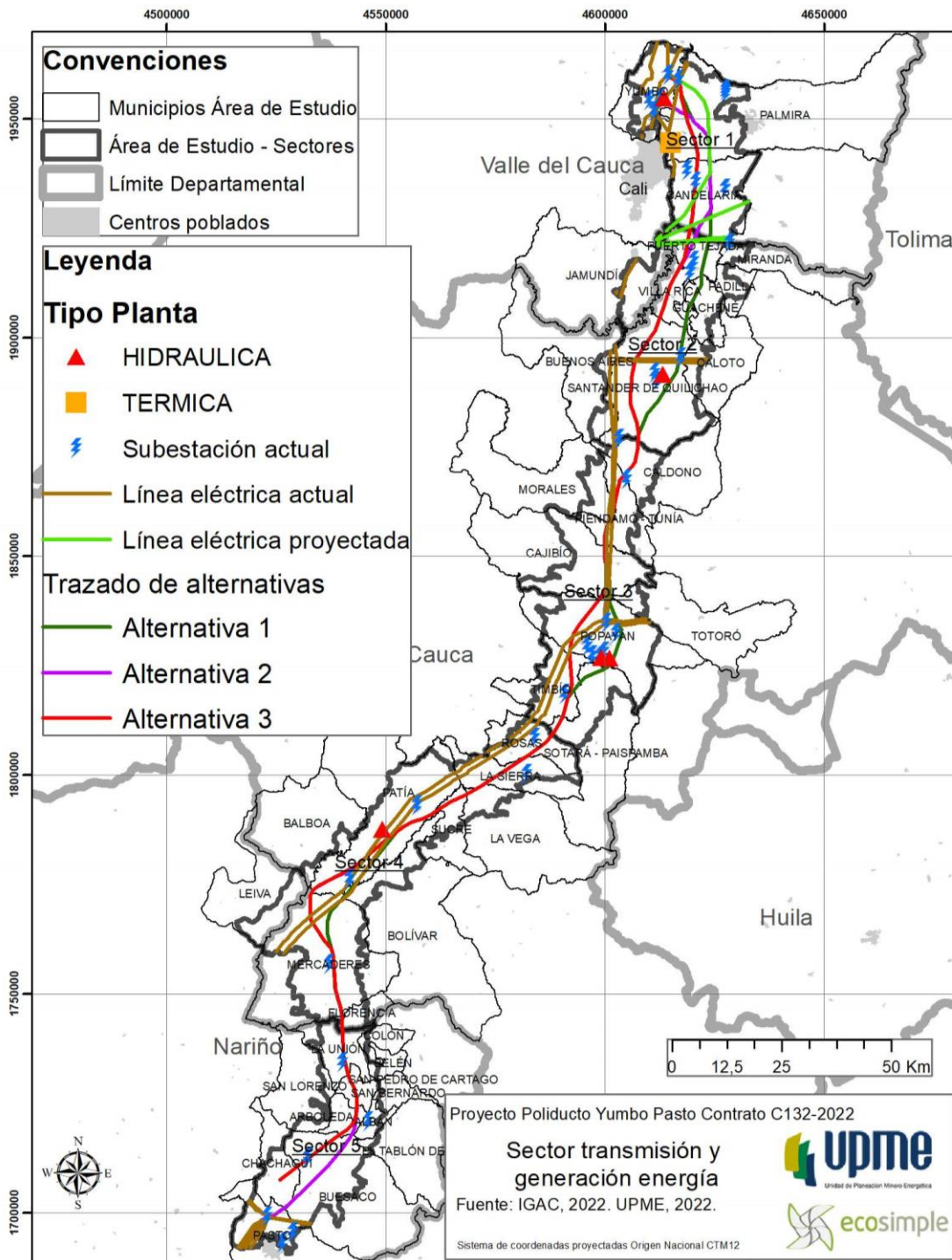
- Línea de transmisión del Sistema Nacional, actual y expansión proyectada
- Subestaciones del sistema nacional y regional, actual y proyectado
- Plantas de generación de energía eléctrica

En relación con el subsector de Energía, en lo relacionado con transmisión y generación de energía eléctrica, la red para el sistema nacional interconectado hace presencia a lo largo del área de estudio, conectando desde el centro del país a las capitales de los tres departamentos.

La mayor presencia de redes y subestaciones de importancia nacional y regional se observa en el municipio de Cali y alrededores. Allí, precisamente, es donde se observa la mayor concentración de las subestaciones, y, además, también se evidencian proyecciones para la expansión de la red nacional.

Por los departamentos de Cauca y Nariño pasa la red nacional, como se mencionó anteriormente, conectando desde Cali hasta Popayán, y luego avanzando hacia el suroccidente del país, para conectar desde el occidente a las subestaciones de Pasto.

Figura 8 Proyectos de transmisión eléctrica



Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Principales hallazgos del levantamiento de información primaria

Los principales hallazgos del levantamiento de información primaria desde la dimensión sectorial, por cada uno de los sectores son:

Sector 1. Valle del Cauca

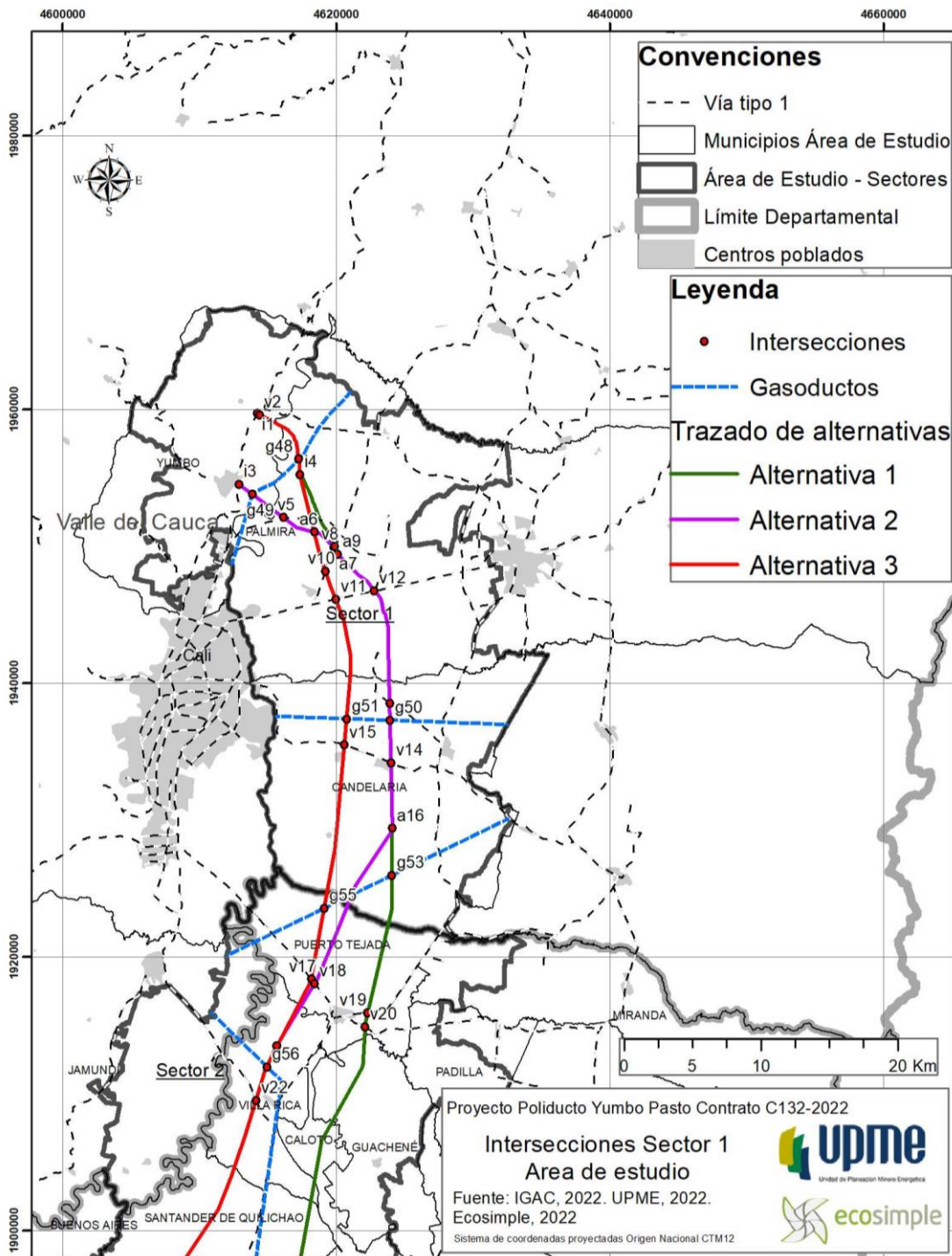
En general las 3 posibles alternativas desde el municipio de Candelaria hasta el municipio de Santander de Quilichao cruzan las mismas vías y gasoductos, la diferencia está en el punto de inicio del poliducto y los primeros kilómetros entre Yumbo y Candelaria.

El hallazgo más importante son los humedales en el valle del río Cauca, en las rondas y en antiguos cauces, los cuales están siendo estudiados por la Corporación Autónoma del Valle del Cauca, para darles alguna protección y/o conservación.

Se identificó que en el inicio del poliducto Yumbo-Pasto, las alternativas 1 y 3 cruzan más vías primarias y gasoductos cerca a Yumbo, lo que hace que las posibilidades aumenten su criticidad y sean mucho más los condicionantes como son los permisos antes entidades públicas, concesiones viales, manejo de riesgos, manejos viales etc.,

La alternativa 1 sale de la estación Yumbo de Cenit, que recibe varios poliductos, en el sector, también se encuentran varias estaciones de distribución de gas y combustibles. La Alternativa 3 inicia en un área de distribución y almacenamiento de combustibles, principalmente empresas como Terpel y Biomax.

Figura 9 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 1.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 1

NOMBRE	coordN	coordW	Tipo_pun2	Sector
g54	3,31131	-76,409477	gasoducto alternativa 2	Sector 1
g53	3,32415	-76,383472	gasoducto alternativa 1	Sector 1
a16	3,355395	-76,383283	alternativa 1 y 2	Sector 1
v14	3,398456	-76,384185	vía alternativa 1 y 2	Sector 1
v15	3,410194	-76,414914	vía alternativa 2	Sector 1
g50	3,426468	-76,384898	gasoducto alternativa 1 y 2	Sector 1
g51	3,42736	-76,413429	gasoducto alternativa 3	Sector 1
v13	3,437777	-76,385187	vía alternativa 1 y 2	Sector 1
v11	3,506262	-76,420893	vía alternativa 3	Sector 1
v12	3,512047	-76,395597	vía alternativa 1 y 2	Sector 1
v10	3,524681	-76,427721	vía alternativa 3	Sector 1
a9	3,536024	-76,419644	alternativa 1 y 2	Sector 1
a7	3,540254	-76,422254	vía alternativa 2	Sector 1
v8	3,541073	-76,421745	vía alternativa 1	Sector 1
a6	3,550545	-76,435238	alternativa 2 y 3	Sector 1
v5	3,560157	-76,455435	vía alternativa 2	Sector 1
g49	3,575374	-76,475958	gasoducto alternativa 3	Sector 1
i3	3,581864	-76,484712	inicio alternativa 2	Sector 1
i4	3,588517	-76,444961	intersección alternativa 1 y 3	Sector 1
g48	3,598685	-76,445507	gasoducto alternativa 1 y 2	Sector 1
v2	3,627758	-76,471172	vía alternativa 1 y 3	Sector 1
i1	3,628757	-76,473091	inicio alternativa 1 y 3	Sector 1

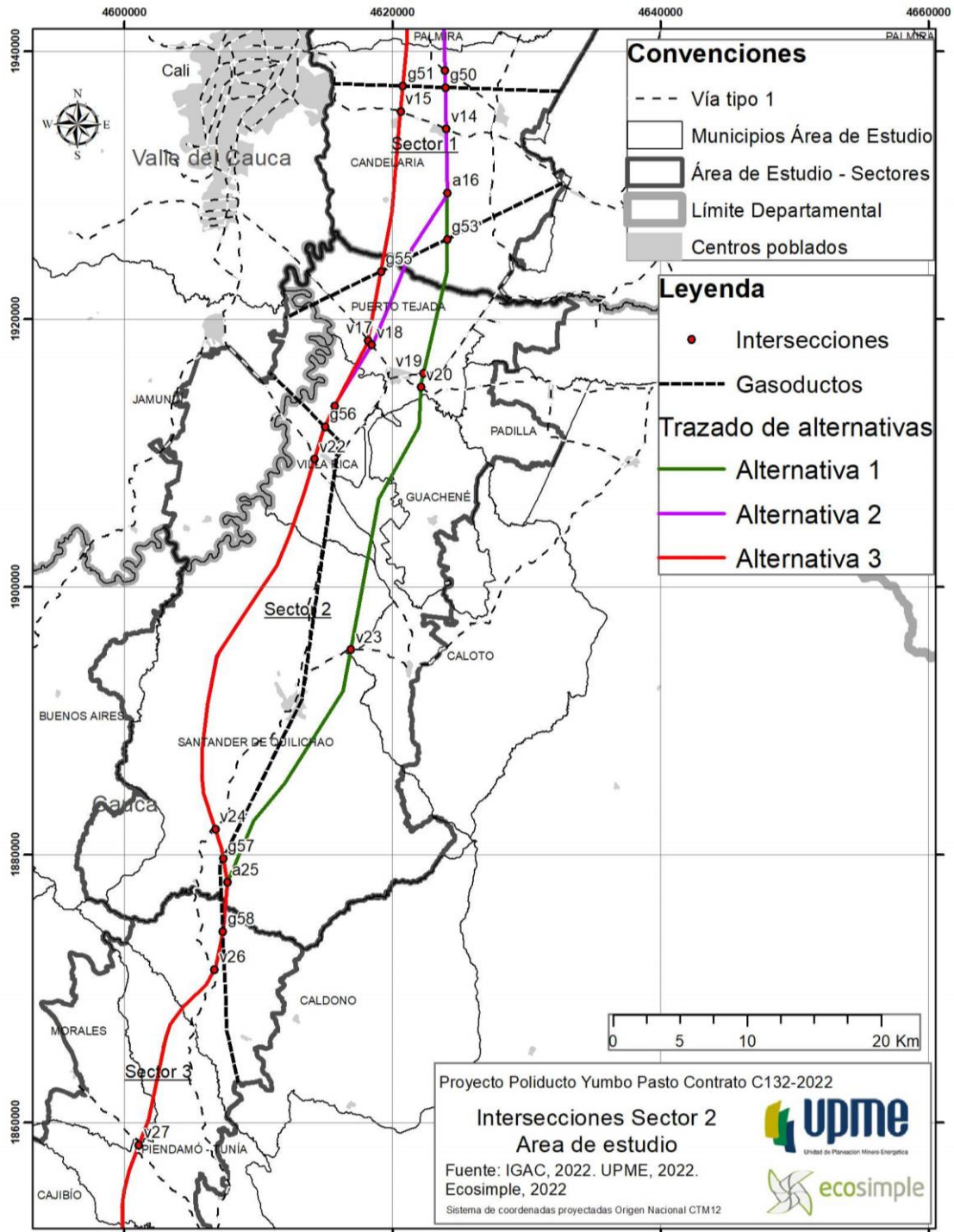
Sector 2. Cauca

El hallazgo en este sector está relacionado con la construcción de la vía doble calzada Santander de Quilichao - Popayán, la cual obtuvo en este año 2022 la Licencia Ambiental e inició su construcción, la cual avanza desde Santander de Quilichao hacia Popayán.

En este sector la alternativa 1 va paralelo de la vía Panamericana al oriente, mientras las alternativas 2 y 3 van paralelas por el lado oeste. Las alternativas 2 y 3 pasan muy cerca al casco urbanos del municipio de Villarrica, aumentando el cruce de vías. Estas alternativas también cruzan el gasoducto de la red nacional al sur de Santander de Quilichao.

En este sector la alternativa 1 tiene mayores posibilidades y menos condicionantes, por tener menos sitios con alta criticidad dados por cruces de vías y gasoducto.

Figura 10 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 2.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 2

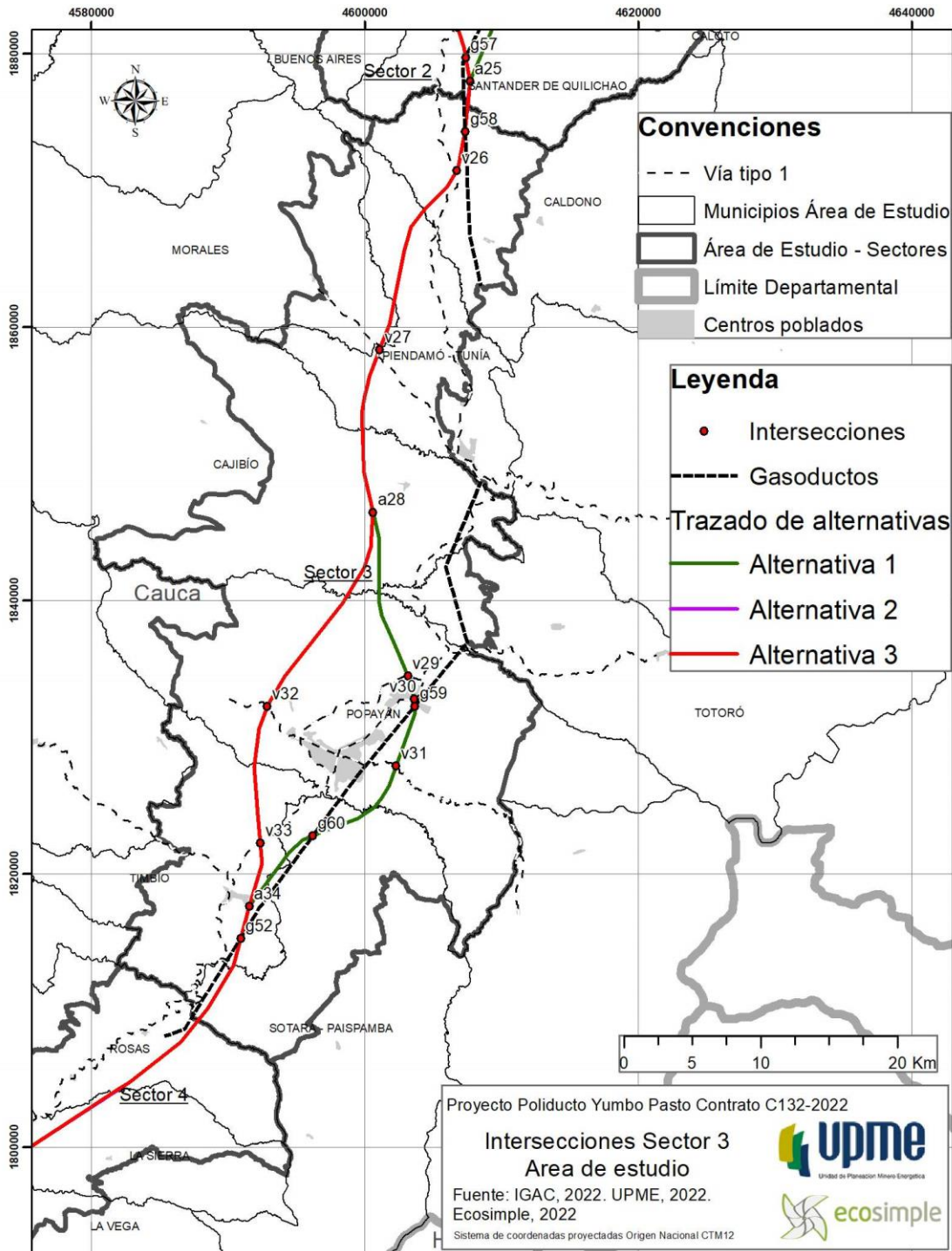
NOMBRE	coordN	coordW	Tipo_pun2	Sector
a25	2,889899	-76,529321	alternativa	Sector 2
g57	2,905848	-76,532099	gasoducto alternativa 2 y 3	Sector 2
v24	2,925645	-76,537492	vía alternativa 2 y 3	Sector 2
v23	3,047001	-76,447123	vía alternativa 1	Sector 2
v22	3,175456	-76,471919	vía alternativa 3	Sector 2
g56	3,197421	-76,464926	gasoducto alternativa 2 y 3	Sector 2
a21	3,211347	-76,45842	alternativa 2 y 3	Sector 2
v20	3,224191	-76,400607	vía alternativa 1	Sector 2
v19	3,233384	-76,399008	vía alternativa 1	Sector 2
v18	3,252675	-76,433799	vía alternativa 2	Sector 2
v17	3,255649	-76,436159	vía alternativa 3	Sector 2
g55	3,3023	-76,427723	gasoducto alternativa 3	Sector 2

Sectores 3. Cauca

Para las variantes planteadas para cruzar Popayán, las alternativas 2 y 3, al oeste del casco urbano de Popayán, presentan mayores posibilidades y menores condicionantes, ya que la alternativa 1 presenta varios cruces con el gasoducto, vías de primer y segundo orden y cruces de líneas de los acueductos provenientes de los cerros tutelares.

El hallazgo más importante que aumenta la criticidad de la alternativa 1, tiene que ver con la protección y conservación de cerros tutelares al este de Popayán. La alternativa 1 cruza dos veces el gasoducto de la red nacional y cerca de Popayán cruza varias vías.

Figura 11 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 3.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 3

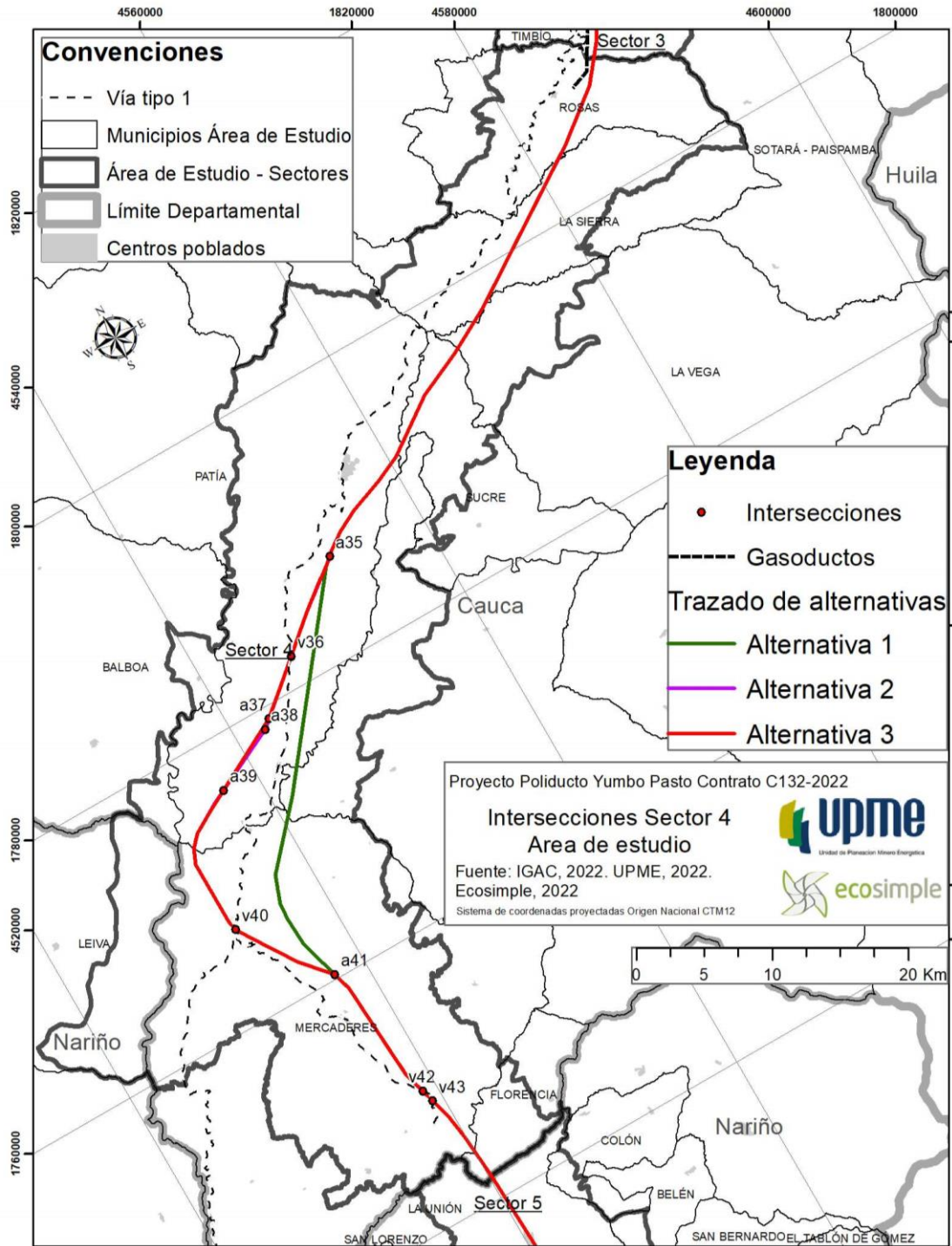
NOMBRE	coordN	coordW	Tipo_pun2	Sector
g52	2,323295	-76,678165	gasoducto alternativa 1, 2 y 3	Sector 3
a34	2,344435	-76,672585	alternativa 1, 2 y 3	Sector 3
v33	2,386267	-76,665354	vía alternativa 2 y 3	Sector 3
g60	2,391143	-76,630994	gasoducto alternativa 1	Sector 3
v31	2,437449	-76,576416	vía alternativa 1	Sector 3
v32	2,476622	-76,661108	vía alternativa 2 y 3	Sector 3
g59	2,477038	-76,564113	gasoducto alternativa 1	Sector 3
v30	2,481592	-76,564558	vía alternativa 1	Sector 3
v29	2,496963	-76,568884	vía alternativa 1	Sector 3
a28	2,604943	-76,592047	alternativa 1, 2 y 3	Sector 3
v27	2,712373	-76,588055	vía alternativa 1,2 y 3	Sector 3
v26	2,830962	-76,537676	vía alternativa 1,2 y 3	Sector 3
g58	2,856611	-76,532189	gasoducto alternativa 1, 2 y 3	Sector 3

Sector 4. Cauca

Desde el punto de vista de la dimensión sectorial, en este sector no se presentan muchas diferencias entre las 3 posibles alternativas de construcción del poliducto Yumbo – Pasto, la más significativa es que la alternativa 1 tiene mayores posibilidades y menores condicionantes, ya que las alternativas 2 y 3 deben cruzar la vía Panamericana.

Otros de los hallazgos tienen que ver con procesos que se adelantan para la conservación de bosques secos y del Distrito de Manejo Integrado del Río Patía.

Figura 12 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 4.



Fuente: Elaboración propia

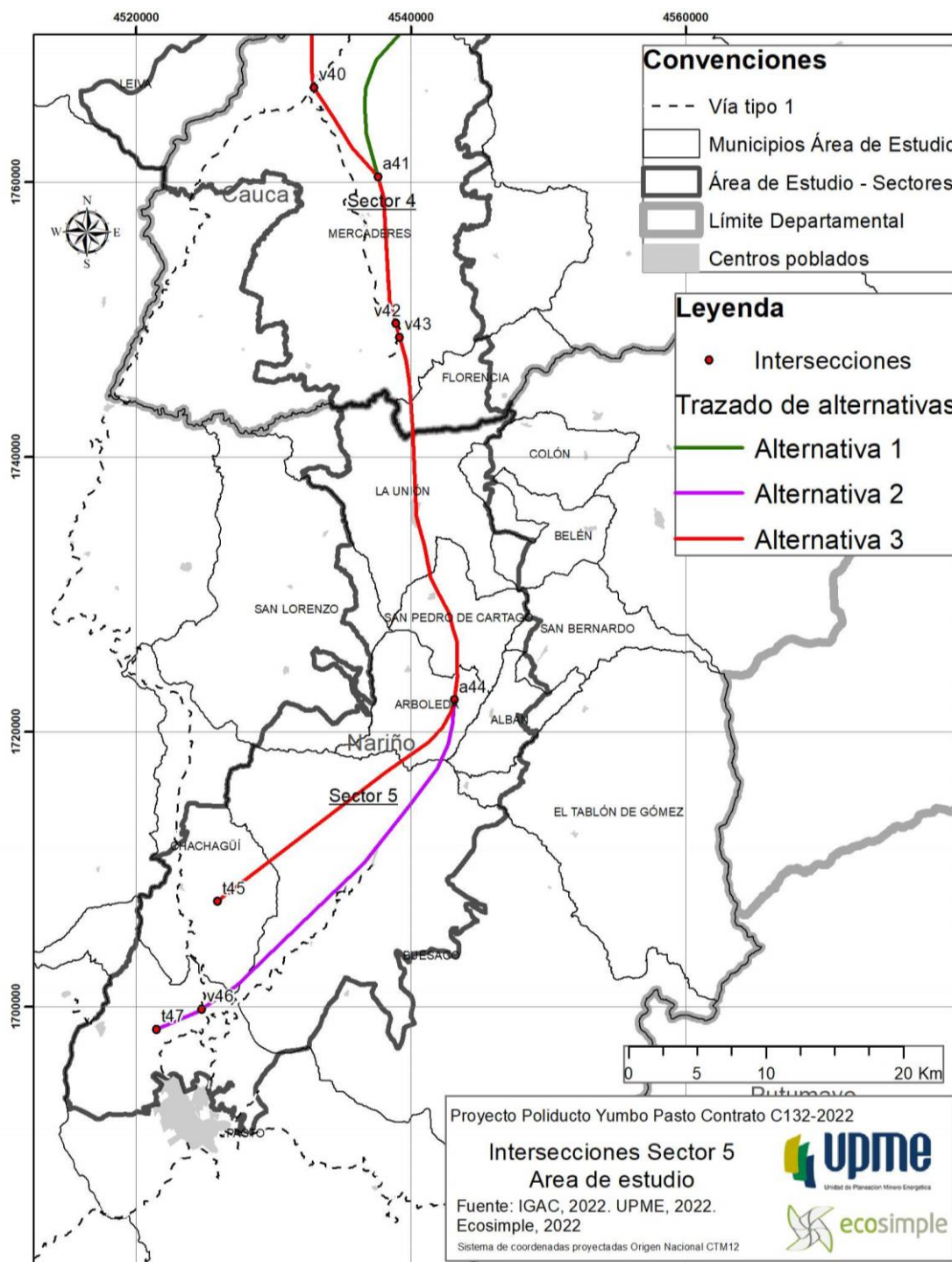
Tabla 9 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 4

NOMBRE	coordN	coordW	Tipo_pun2	Sector
v43	1,721177	-77,141139	vía alternativa 1, 2 y 3	Sector 4
v42	1,730048	-77,14361	vía alternativa 1, 2 y 3	Sector 4
a41	1,826457	-77,155551	alternativa 1, 2 y 3	Sector 4
v40	1,884924	-77,197405	vía alternativa 2 y 3	Sector 4
a39	1,969232	-77,158697	alternativa 2 y 3	Sector 4
a38	1,990654	-77,114832	alternativa 2	Sector 4
a37	1,995406	-77,109238	alternativa 2 y 3	Sector 4
v36	2,024124	-77,075899	vía alternativa 2 y 3	Sector 4
a35	2,068947	-77,021099	alternativa 1, 2 y 3	Sector 4

Sector 5. Nariño

La llegada del Poliducto por las alternativas 1 y 3 presentan mejores posibilidades con menor criticidad y menor condicionantes desde el punto de vista sectorial, ya que la alternativa 2 por la presencia de zonas de manejo especial en proceso de conservación por parte de organizaciones de la sociedad civil y por el cruce de varias vías de primer y segundo orden al acercarse al casco urbano de Pasto, aumentarían su criticidad y mayores condicionantes.

Figura 13 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 5.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Cruces de las alternativas de trazado con principales vías y gasoducto. Sector 5

NOMBRE	coordN	coorW	Tipo_pun2	Sector
t47	1,266396	-77,299154	terminación alternativa 2	Sector 5
v46	1,279633	-77,269394	vía alternativa 2	Sector 5
t45	1,350522	-77,259436	terminación 1 y 3	Sector 5
a44	1,483115	-77,104951	alternativa 1,2 y 3	Sector 5

Fuente: Elaboración propia

2.1.3 Posibilidades

La presencia de los diferentes actores de la dimensión sectorial, identificada en el análisis de entorno, a través de proyectos de infraestructura, vial, exploración y explotación de recursos naturales, puede ser leída y considerada como un elemento a favor, por la experiencia sectorial en el área de estudio con proyectos viales, ductos, plantas etc.

Más allá de condicionar o restringir, la presencia del sector minero energético puede generar oportunidades para el desarrollo del proyecto Yumbo – Pasto, particularmente por la necesidad y efectos positivos que éste tendría en el suroccidente colombiano.

La mayor confluencia de los subsectores se observa en el sector 1, al norte del área de estudio, en los municipios del Valle del Cauca. Allí, se registran títulos mineros, poliductos, líneas eléctricas y también amplia infraestructura vial.

2.1.4 Condicionantes

Los sitios relacionados con la infraestructura pública y privada como el sistema vial principal (red primaria) y de otros niveles (secundarias y terciarias), la red ferroviaria, poliductos, líneas de energía eléctrica, rellenos sanitarios, acueductos y demás sitios asociados a servicios comunitarios son condicionantes para la construcción del poliducto Yumbo - Pasto

Los sectores críticos están relacionados con los cruces con los gasoductos y las vías nacionales y secundarias en diversos sitios del área de estudio donde transcurren las alternativas.

Como condicionantes se tiene que se pueden presentar superposición del poliducto con proyectos mineros de diferentes tipos, especialmente explotaciones de materiales de construcción, líneas de gas, acueductos, vías etc.

La seguridad de la infraestructura es un factor condicionante para el funcionamiento del sistema de transporte de combustibles líquidos.

2.1.5 Evaluación de riesgos no técnicos

Para la dimensión sectorial se seleccionaron variables críticas y factores condicionantes que pueden incidir en la ejecución del proyecto, de acuerdo con cada una de las alternativas propuestas. Estas variables tienen que ver con el cruce del poliducto Yumbo – Pasto, con cruces de vías de primer, segundo y tercer orden, el cruce con el gasoducto de la red nacional que va hasta Mercaderes y la presencia de otros ductos, acueductos, entre otras.

La presencia sectorial está particularmente delimitada a los proyectos de infraestructura (existente y de expansión), a la exploración y producción de minerales e hidrocarburos, y otros aspectos asociados a la proyección y prospección energética en el territorio.

Lo que se busca es identificar la presencia del sector minero energético y vial en el área de estudio, las posibilidades, los condicionantes y los riesgos en la confluencia del poliducto Yumbo – Pasto con los subsectores o proyecto existentes en el área de estudio.

Así, se identificaron como variables de la dimensión sectorial los siguientes subsectores o proyectos que confluyen con el poliducto Yumbo - Pasto

- Proyecto Mineros
- Proyectos de Hidrocarburos
- Proyectos viales
- Proyectos de generación y transmisión eléctrica

Tabla 11 Variables críticas de la dimensión sectorial

Dimensión	Componente	Variable
Sectorial	Sectorial	Proyectos de minería Proyectos de hidrocarburos Proyectos de generación y transmisión de energía eléctrica

Fuente: Elaboración propia

Proyecto Mineros

En el departamento del Cauca, los actores entrevistados consideran que las principales actividades económicas responsables de generar impactos o cambios sobre los ecosistemas son la minería del carbón, y minería de oro.

Adicionalmente algunos proyectos mineros pueden confluir con el posible trazado del poliducto, por lo que será necesario detallar en este aspecto en el diagnóstico ambiental de alternativas.

Proyectos de Hidrocarburos

Durante las entrevistas realizadas a actores claves manifestaron que el proyecto se percibe como un importante aporte para la seguridad en el abastecimiento de combustibles líquidos en el sur del país.

También se consideraron como actividades que pueden generar riesgos el cruce del poliducto con el gasoducto que va Hasta Mercaderes y con poliducto

Proyectos viales

Se identificó que poliducto Yumbo-Pasto cruza varias vías primarias, secundarias y terciarias lo que hace que las posibilidades de cruces aumentan, por lo que se requiere adelantar: permisos, trámites antes entidades públicas, concesiones viales, manejo de riesgos, manejos viales etc.

Proyectos de generación y transmisión eléctrica

En relación con el subsector de Energía, en lo relacionado con transmisión y generación de energía eléctrica, la red para el sistema nacional interconectado hace presencia a lo largo del área de estudio, conectando desde el centro del país a las capitales de los tres departamentos.

Una vez seleccionadas las variables y factores condicionantes y con la opinión de expertos y consultas a personal de la región, se calificaron las variables dependiendo de su criticidad y a cada una de estas variables críticas se le calificó su nivel de restricción o criticidad, dentro de las posibilidades de su ejecución. Ver Tabla 12.

En el área de estudio se definieron áreas con posibilidades, pero con alguna criticidad baja, media y alta, para cada una de las variables críticas seleccionadas de la dimensión sectorial. Los buffer se definieron teniendo en cuenta el ancho de cada una de las vías, derechos de vía de líneas eléctricas de poliductos y gasoducto y distancias mínimas a pozos de hidrocarburos.

Tabla 12 Calificación de variables, dimensión sectorial

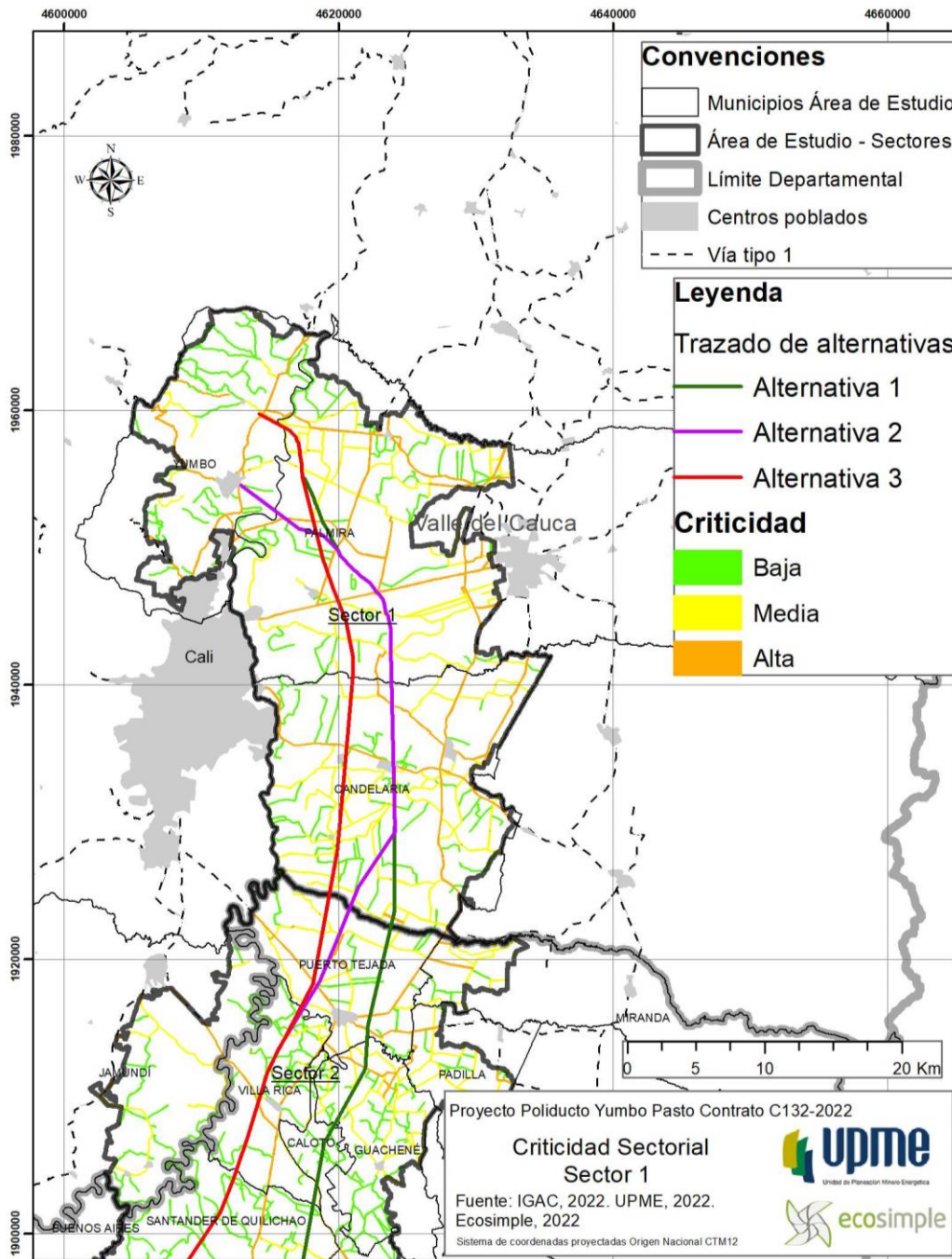
CALIFICACIÓN VARIABLES, ALGEBRA DE MAPAS SECTORIAL DICIEMBRE DE 2022							
SECTORES	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
Todos	SECTORIAL 100%	VÍAS 40%	Vía primarias	Tipo 1	ALTA	10 m	3
				Tipo 2	ALTA	10 m	3
			Secundarias	Tipo 3	MEDIA	5 m	2
				Tipo 4	MEDIA	5 m	2
			Terciarias	Tipo 5	BAJA	3 m	1
				Tipo 6	BAJA	3 m	1
		Camino, sendero		BAJA	2 m	1	
		Hidrocarburos 30%	Poliductos	Presencia	ALTA	10 m	3
			Gasoductos	Presencia	ALTA	10 m	3
			Pozos	Presencia	ALTA	100 m	3
		Minería 20%	Cruce zonas explotación	Presencia	ALTA		3
			Cruce zonas acopios y auxiliares	Presencia	BAJA		1
		Líneas de alta tensión 10%	Cruce líneas eléctricas alta tensión	Presencia	BAJA	15 m	1
			Cruce líneas eléctricas media tensión	Presencia	BAJA	10 m	1
			Cruce líneas eléctricas baja tensión	Presencia	BAJA	5 m	1

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras se observa la criticidad del área de estudio respecto a la dimensión sectorial. A continuación, se presentan los mapas de criticidad para la dimensión sectorial, obtenidos según las variables o sectores evaluados: hidrocarburos, electricidad y minería, y su calificación de posibilidades.

Sector 1

Figura 14 Criticidad dimensión sectorial – Sector 1



Fuente: Elaboración propia

En este sector especialmente al inicio del poliducto, se cruzan varias carreteras de primer, segundo y tercer orden, varios poliductos que llegan a la estación Yumbo, varios gasoductos locales y posiblemente zonas industriales y mineras, por lo que se presenta mayor criticidad y se prevén más actividades y gestiones que implican más altos esfuerzos en la gestión ambiental y permisos ante otros sectores como el vial y el de hidrocarburos.

Estos cruces viales, de gasoductos, de zonas industriales y de explotación minera, presentan alta criticidad por que pueden generar algunos riesgos por posibles sobrecostos, demoras y/o medianas dificultades en términos de gestiones ante entidades públicas y privadas encargadas de las diferentes obras (concesiones, INVIAS, gobernaciones, alcaldías y particulares).

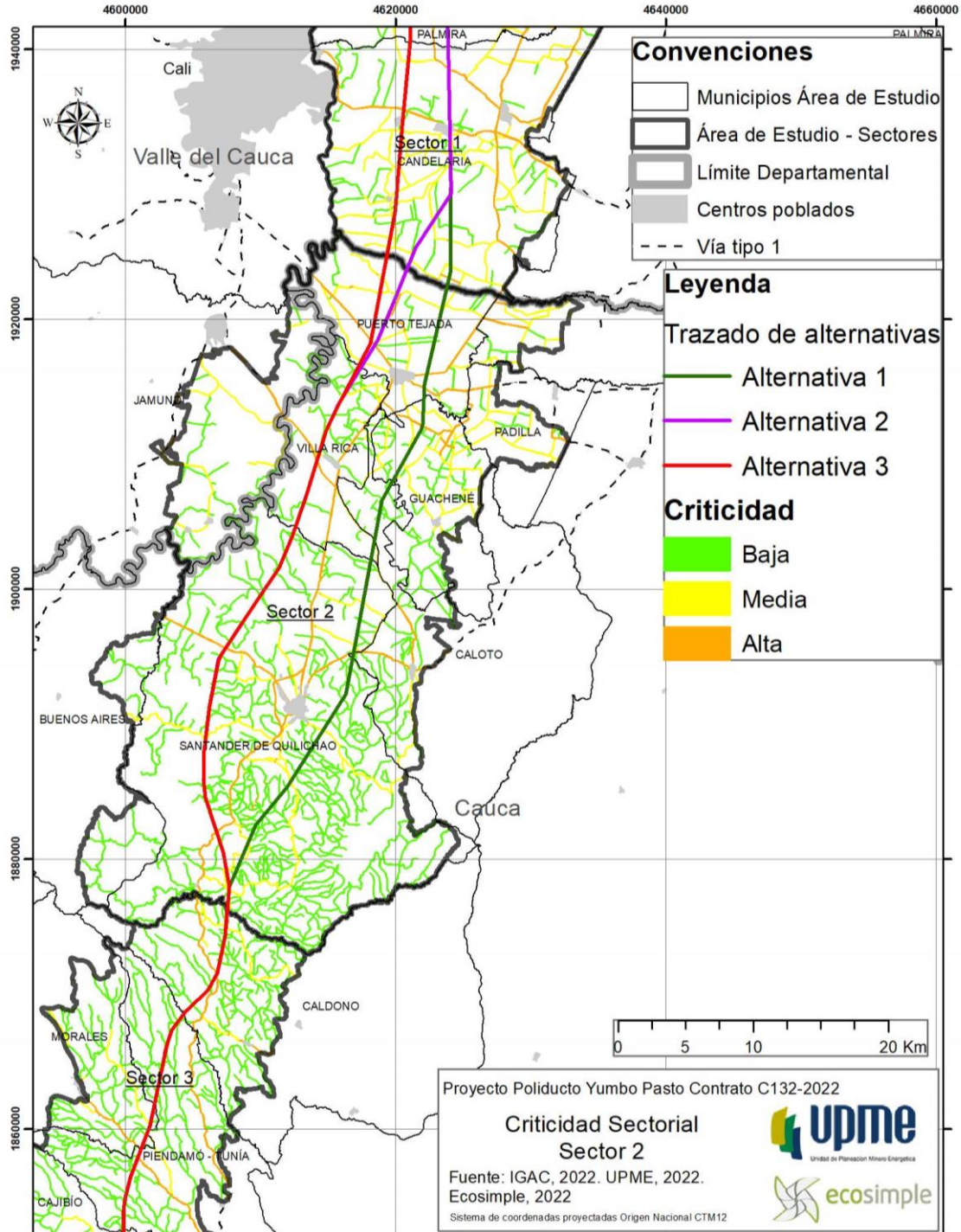
Las altas criticidades en el cruce de vías se consideraron por trámites y gestiones para obtener permisos, por el manejo del tráfico vehicular y la suspensión de movilidad durante la construcción

En la parte media y sur del sector 1, desde el municipio de Candelaria hasta el municipio de Santander de Quilichao se presentan condiciones muy similares, ya que se cruzan las mismas vías y gasoductos.

Con respecto a la actividad minera, la criticidad alta está asociada principalmente con minería de carbón y materiales de construcción, si se cruzan con zonas de explotación activas. En el Valle del Cauca, los municipios de Cali, Yumbo, Jamundí y Pradera, registran presencia de actividades y registros relacionados con la minería. Algunas zonas de explotación de materiales para la construcción a cielo abierto se encuentran presentes en cercanías del río Cauca al sur de Valle del Cauca, en los municipios de Candelaria y Yumbo.

Sector 2

Figura 15 Criticidad dimensión sectorial – Sector



Fuente: Elaboración propia

En el Sector 2 se prevé algunos cruces de vías primarias, secundarias y terciarias, especialmente en el municipio de Villarica, donde las alternativas 2 y 3 pasan muy cerca al casco urbano. Estas alternativas 2 y 3 también cruzan el gasoducto de la red nacional al sur de Santander de Quilichao.

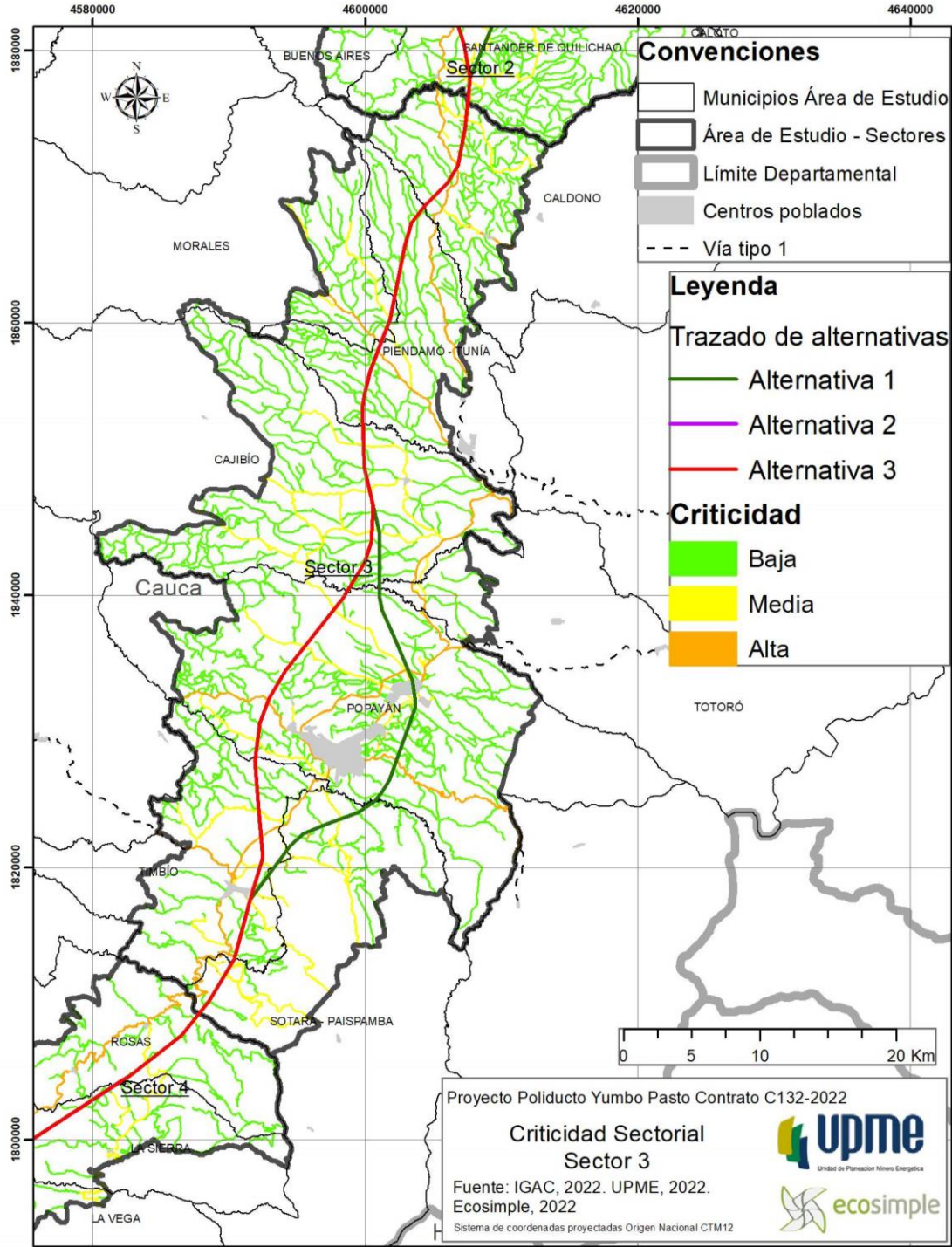
En este sector las vías van paralelas a la carretera Panamericana, la alternativa 1 al oriente y las alternativas 2 y 3 al oeste. La alternativa 1 tienen mayores posibilidades y menos condicionantes, por tener menos sitios con alta criticidad por cruces de vías y gasoducto.

Con respecto al sector minero, se evidencia la mayor criticidad por presencia de minas de carbón, materiales de construcción y oro en el norte del departamento del Cauca, como Miranda y Santander de Quilichao, entre otros.

La principal zona minera étnica en el área de estudio se encuentra ubicada en el municipio de Santander de Quilichao (Cauca).

Sector 3

Figura 16 Criticidad dimensión sectorial – Sector 3

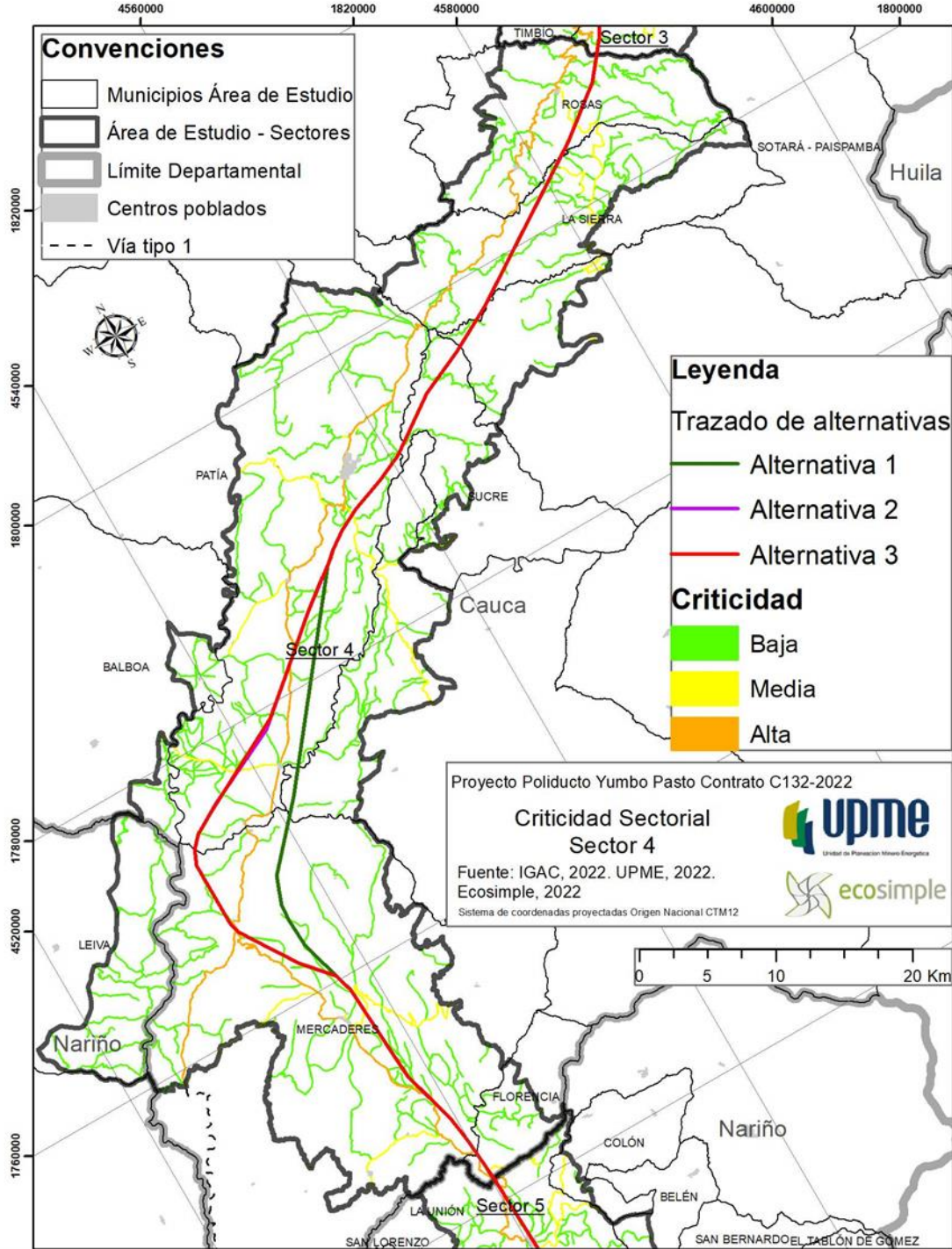


Fuente: Elaboración propia

En este Sector 3, las diferencias entre las 3 alternativas están dadas por el cruce de la ciudad de Popayán, las alternativas 2 y 3, cruzan el municipio al oeste del casco urbano, presentando mayores posibilidades y menores condicionantes, mientras la alternativa 1 presenta varios cruces del gasoducto de la red nacional, vías de primer y segundo orden y cruces de líneas de los acueductos provenientes de los cerros tutelares.

Sector 4

Figura 17 Criticidad dimensión sectorial – Sector 4



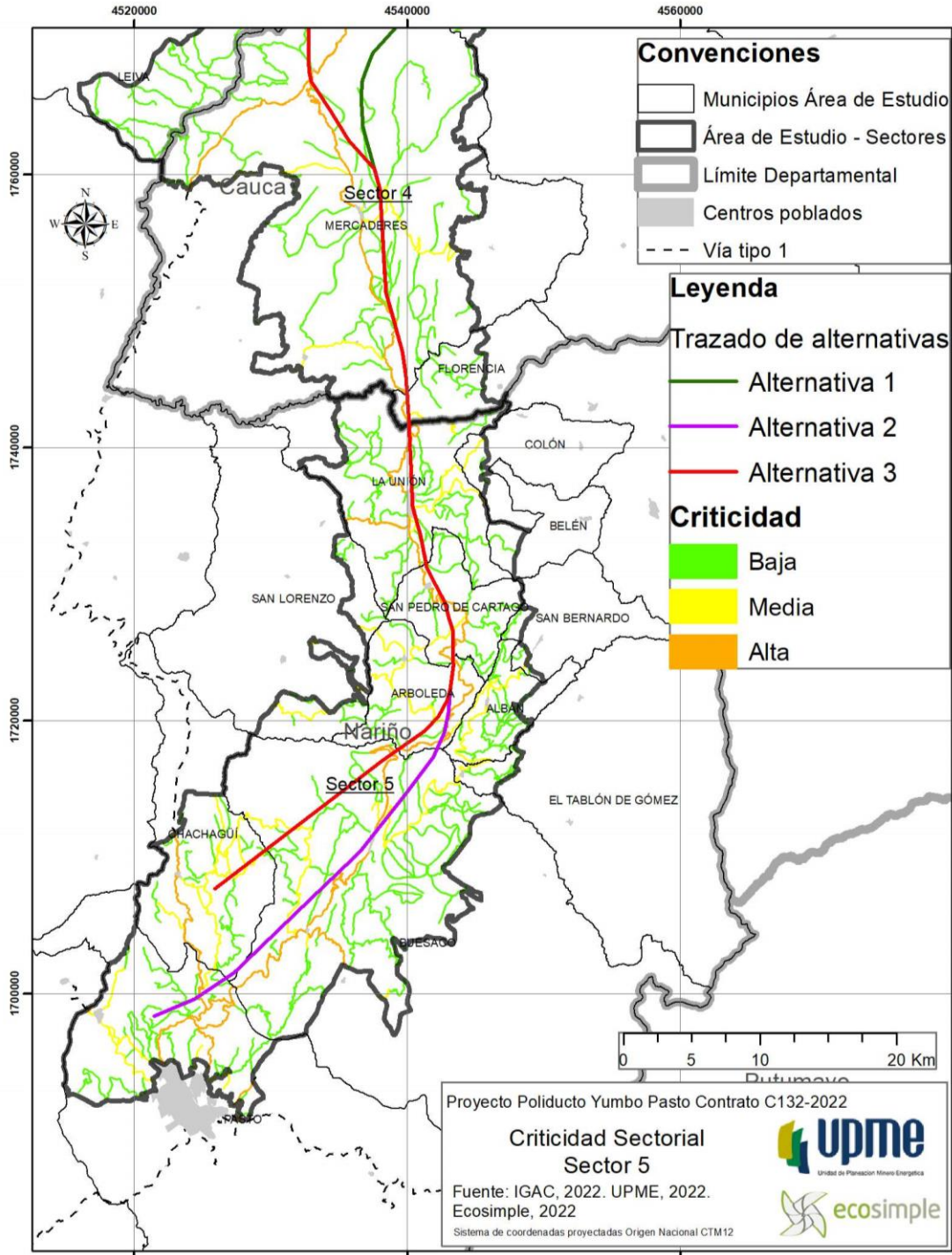
Fuente: Elaboración propia

En el Sector 4 la diferencia entre las 3 alternativas está en el cruce de la vía Panamericana, donde la alternativa 1 tiene mayores posibilidades con menos criticidad, ya que las alternativas 2 y 3 deben cruzar la vía Panamericana dos veces.

Con respecto al sector minero, se evidencia la mayor criticidad por presencia de explotaciones de materiales de construcción y minería de oro en el sur del departamento del Cauca, en las rondas del río Patía.

Sector 5

Figura 18 Criticidad dimensión sectorial – Sector 5



Fuente: Elaboración propia

En el Sector 5 las alternativas 1 y 3 presentan mejores posibilidades con menor criticidad, ya que la alternativa 2 por el cruce de varias vías de primer, segundo y tercer orden al acercarse al casco urbano de Pasto, aumentarían su criticidad y mayores condicionantes.

El sector minero en esta zona presenta baja criticidad, sin embargo, en las alternativas que llegan a Pasto se encuentran canteras con registros oficiales mineros y solicitudes formales a la autoridad minera que aumentan la criticidad por las explotaciones que podrían cruzarse con el poliducto.

2.2 Dimensión ambiental

A continuación, se exponen los resultados del análisis de entorno de la dimensión ambiental considerando las posibilidades, condicionantes y evaluación de riesgos, logrado a partir de la información recabada en las etapas previas (caracterización y principales hallazgos del levantamiento de información primaria).

Este se realizó con base en la información contenida en los estudios previos (Del Vasto & Echeverría Asociados, 2019), el documento “Identificación de Condicionantes y Restricciones Ambientales y Socioculturales Proyecto Poliducto Yumbo – Pasto (Unidad de Planeación Minero Energética, 2022), la metodología de Enfoque Territorial UPME y la metodología adaptada por la presente consultoría “Análisis de restricciones y posibilidades ambientales” por (Ángel & Cadena, 2005).

Igualmente, por medio de la evaluación de criticidad para cada una de las variables del medio biótico y abiótico, las bases de datos existentes en los mapas SIG y los estudios previos realizados en el área de estudio se localizan las condiciones de orden ambiental que desde la presente fase permitirán tomar decisiones para la trazabilidad del poliducto, análisis de riesgos y una gestión del proyecto a corto y largo plazo, además reduce el riesgo de equivocación que puede conducir a mayores costos a futuro para el proyecto y para el ecosistema que lo soporta.

2.2.1 Caracterización del área de estudio

La caracterización del componente ambiental en el área de estudio parte de la dimensión física con base en los componentes geosférico e hidrológico y dimensión biótica con vegetación y fauna mencionando así, las variables con más impacto para cada uno de los componentes como se observa en la Tabla 13, referencia base de la metodología (Ángel & Cadena, 2005) Además, la presente dimensión se complementa del análisis en medida ambiental establecido por MVCT⁶ prevaleciendo de dos aspectos: *la caracterización geográfica* (la geología y geomorfología, el clima, la hidrología y áreas hidrográficas) y *la caracterización biótica* del territorio (niveles de biodiversidad, los tipos de ecosistemas, áreas protegidas y especies propias del territorio).

Tabla 13 Metodología dimensión ambiental

Dimensión	Componente	Variable
Ambiental - Física	Esférica Hidrológica	Amenaza volcánica / sísmica Erosión y remoción en masa Cuerpos de agua y nacimientos Amenaza de inundación Presencia de Fallas
Ambiental - Biótica	Vegetación	Áreas protegidas (parques)

⁶ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia (2021). Análisis Dimensión Ambiental - POT

Dimensión	Componente	Variable
	Fauna	Ecosistemas vulnerables Cobertura de la tierra

Fuente: Adaptado de (Angel & Cadena, 2005)

Es importante resaltar que la presente caracterización es de carácter contextual soportada de cartografía base y recopilación de información secundaria involucrando consultas en diferentes bases de datos de las entidades ambientales, locales (POT/EOT) y corporaciones autónomas regionales de los tres departamentos (POMCAS), así mismo, se toma en consideración el estudio de caracterización ambiental de la zona realizado previamente por Del vasto y Echeverría en la consultoría de 2019 del proyecto Poliducto Yumbo – Pasto⁷. Información que servirá para identificar las variables ambientales que pueden llegar a ser afectadas significativamente, establecer las potencialidades y/o limitaciones ambientales y considerar la ruta óptima para el desarrollo futuro del poliducto.

2.2.1.1 Dimensión física

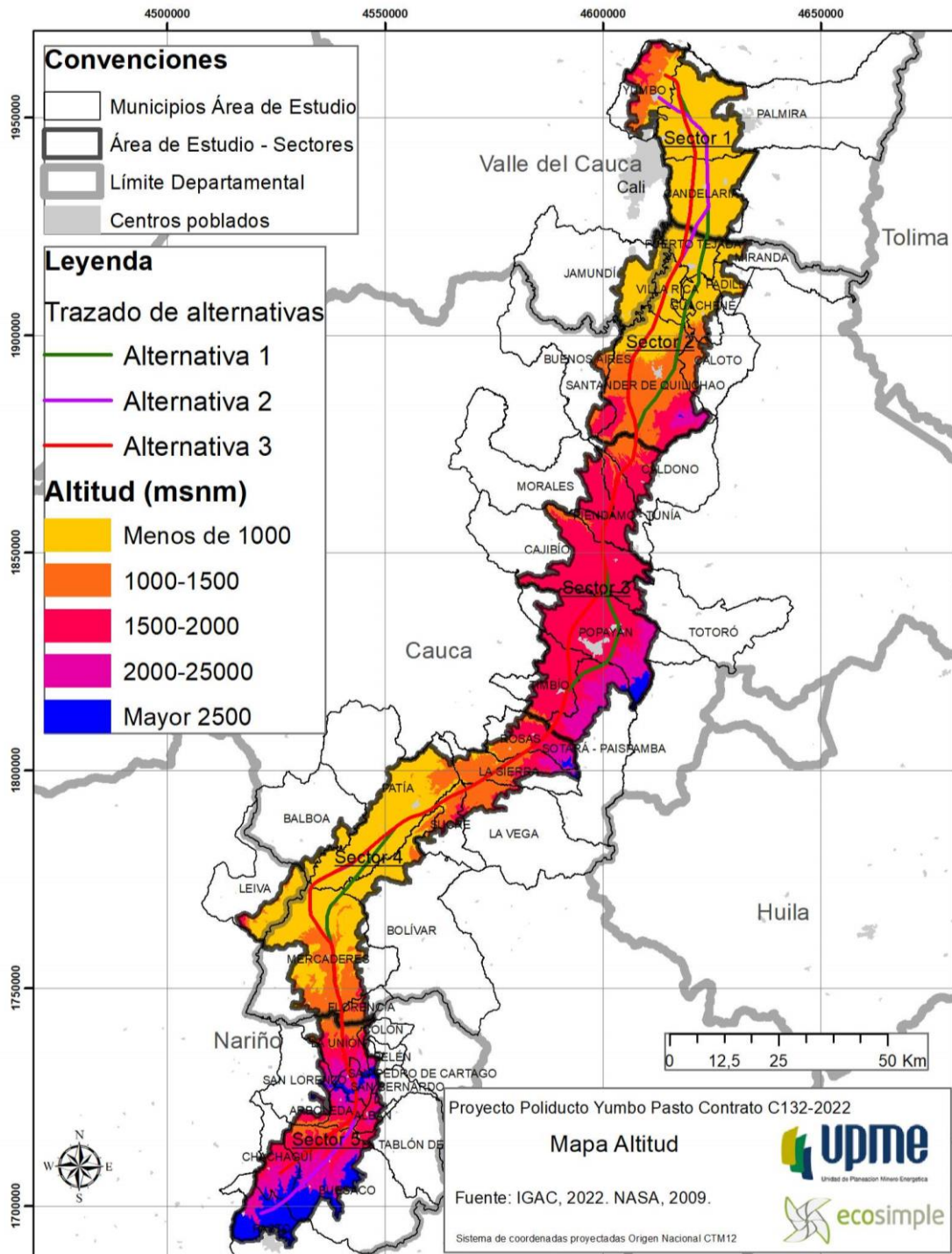
A continuación, se presenta la caracterización física ambiental del área de estudio.

2.2.1.1.1 Sectorización del área de estudio

A partir de la división territorial del área a estudiar definida en 5 sectores se realizó una breve descripción paisajística y altitudinal (Ver Figura 19):

⁷ Delvasto & Echeverría Asociados. Análisis del Trayecto Recomendado y la Evaluación del Diseño del Ducto y Demás Infraestructura Necesaria para la Operación del Ducto - Caracterización Ambiental del Área de Estudio. Bogotá D.C., 2019.

Figura 19 Altitud zona de estudio Proyecto Poliducto Yumbo - Pasto



Fuente: Elaboración propia

Sector 1: Corresponde a los municipios Candelaria, Palmira y Yumbo. En la cuenca del río Yumbo las altitudes oscilan entre los 950 msnm y los 2.218 msnm, con pisos térmicos cálidos equivalentes al

74%, el piso medio equivale al 24% y frío el restante 2%. La temperatura oscila entre 12°C en la parte alta hasta un promedio de 25°C en la zona baja. Cuenta con paisaje de relieve principal de llanura aluvial y formas de terreno de cimas y laderas, con afloramiento rocoso. En La Candelaria y Palmira el paisaje es Piedemonte y en la parte plana un relieve de abanicos aluviales reciente de bajas pendientes. La altitud promedio en el 84,93% de este sector es menor de 1.000 msnm.

Sector 2. Se incluyen los municipios Puerto Tejada, Jamundí, Guachené, Miranda, Padilla, Villa Rica, Caloto y Santander De Quilichao. El 86,83 % de esta área de estudio es menor de los 1.500 msnm. Presenta diferentes unidades climáticas, pero la mayoría de la zona es moderadamente cálida-húmeda con temperatura entre 20°C y 24° y precipitaciones de 1.500 a 2.000 mm por año. En la parte norte de Puerto Tejada se ubica un paisaje de Planicie Aluvial con un relieve de plano de inundación de pendientes bajas. La altura promedio de este sector es 950 msnm, sin mayores variaciones. Y desde Villa Rica hasta Santander de Quilichao se presenta un tipo de relieve de Terrazas y de Planos de Inundación. Por último, en la parte del piedemonte y sur de Santander de Quilichao, se presentan paisajes de terrazas, abanicos, colinas bajas e intermedias, con suelos derivados de depósitos coluvio-aluviales y cenizas volcánicas, continuando con poca variación en altitud (Alcaldía Municipal Santander de Quilichao, 2020).

Sector 3. Pertenece a los municipios Caldono, Piendamó – Tunía, Morales, Cajibío, Totoró, Popayán, Timbío y Sotaró – Paispamba. Este sector presenta una variación altitudinal con más elevación encontrando un área del 77,47% entre 1.500-2.000 msnm y un clima medio húmedo. Entre las unidades de paisajes se haya lomerío, relieve colinado, un Altiplanicie Volcano-Erosional, colinas aisladas y algunos cañones predominantes.

Sector 4. Conformado por 10 municipios Rosas, La sierra, Patía, La Vega, Sucre, Bolívar, Leiva, Balboa Mercaderes y Florencia presenta en el 89,28% de su área una altitud menor de 1.500 msnm. En Rosas la altitud promedio es de 1.800 msnm sin embargo hay un descenso gradual hasta los 600 msnm llegando al municipio Patía. El relieve es colinado y a pesar de su descendimiento los intervalles no son tan pronunciados. Por otro lado, y según la caracterización UPME - 2019 al oeste del corregimiento de Patía, se presenta un amplio Valle Aluvial donde hay una zona de convergencia de diferentes ríos (Galíndez y Patía) cuyo paso para el poliducto se convierte en una tarea sensible dada la amplitud de estos drenajes. En Mercaderes, el paisaje corresponde a una Altiplanicie Vulcano Erosional y va cambiando a mesetas hacia la zona sur. (MinAmbiente, 2018)

Sector 5. Este último sector se localiza en el departamento de Nariño perteneciendo a los municipios de La Unión, Belén, Colón, Buesaco, Arboleda, San Bernardo, San Lorenzo, San Pedro De Cartago, Albán, Chachagüí, El Tablón De Gómez Y Pasto. Presentando un 88,39% del área una altitud mayor a 1.500 msnm, ascendiendo desde la unión sobre los 1000 msnm hacia San Pedro de Cartago con altitudes de 2300 msnm; Buesaco está a 1.900 msnm con relieve de mesas y lomas. Por último, se llega a una altitud de 2500 msnm en el municipio de Pasto siendo el sector con mayor elevación y zona montañosa. Cabe resaltar que esta zona pertenece en su gran mayoría a la cuenca del Río Juanambú, integrada por geofomas del ambiente denudacional, volcánico y estructural y climas templado húmedo, Frío Húmedo y Páramo Bajo Semihúmedo (Corponariño, 2017).

2.2.1.1.2 Pendientes

Para caracterizar el rango de pendientes se establecieron las categorías de clasificación de las pendientes a través de lo estipulado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en rangos de

0-12%, 12-25%, 25-50%, 50- 75%, >75%. Siendo 0-12% plana a moderadamente inclinada (Color verde oscuro), 12-25% fuertemente inclinada (Color verde Claro), 25-50% ligeramente escarpada o empinada (Color amarillo), 50- 75% Moderadamente escarpada o M. empinada (Color anaranjado) y >75% Fuertemente escarpada o F. empinada (Color rojo). En la

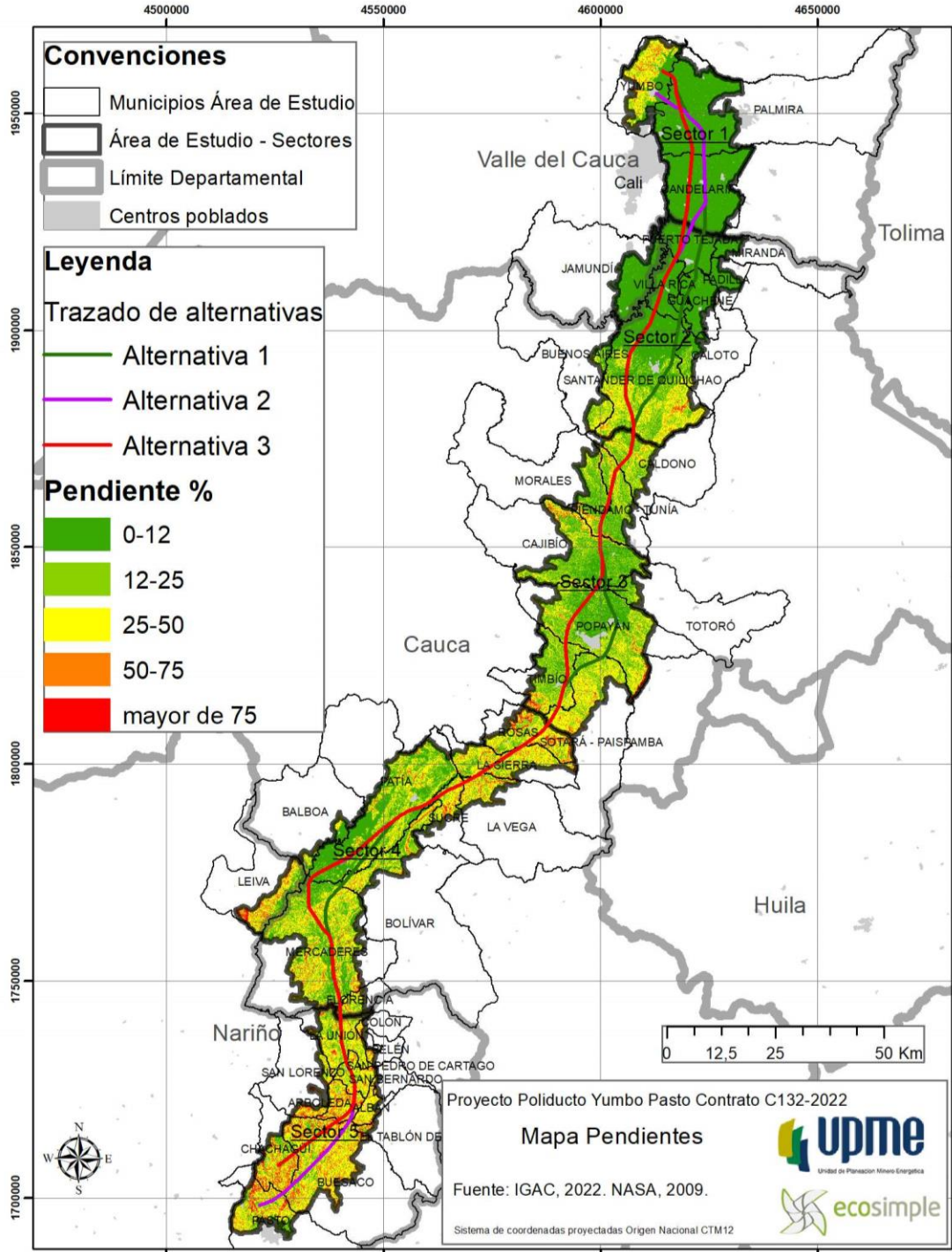
Figura 20 se refleja que predominan con un 64% del total de pendientes en el rango de 0% a 25%. Sin embargo, en el sector 5 al ser un sector montañoso se encuentran un área mayor en pendientes mayores a 50%.

Tabla 14. Rangos de pendiente Área de Estudio

Porcentaje por rangos de pendiente sobre el área total de la Zona de Estudio					
Pendiente %	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
0-12	11.60%	13.19%	6.90%	7.28%	0.97%
12-25	0.81%	3.35%	9.28%	7.81%	2.89%
25-50	1.14%	2.74%	6.17%	9.46%	7.10%
50-75	0.30%	0.32%	1.01%	2.63%	3.32%
>75	0.03%	0.04%	0.22%	0.64%	0.81%

Fuente: Elaboración propia con base de Nasa, 2012

Figura 20 Pendientes zona de estudio Proyecto Polducto Yumbo - Pasto



Fuente: Elaboración propia

2.2.1.1.3 Geología y Geomorfología

Con base al área de estudio ubicada en tres departamentos se realiza la descripción geológica empezando por la zona norte - Valle del Cauca, la cual corresponde a una depresión tectónica formada desde finales del Cretácico, limitada por los sistemas de fallas. En la zona afloran unidades de roca de edad cretácica, terciaria, y sedimentos Cuaternarios (Q) distribuidos entre la cordillera Occidental y la depresión intercordillerana del Cauca.

Los grandes paisajes que hacen parte son: llanura aluvial de inundación del río Cauca; planicie aluvial de piedemonte que corresponden a las formas aluviales de los afluentes del río Cauca, abanicos recientes y subrecientes, abanicos subrecientes y antiguas colinas de pie de vertiente montañosa; y el relieve montañoso conformado por dos unidades de gran paisaje: medio subhúmedo – medio húmedo y subhúmedo - frío húmedo.

En el Cauca el área de estudio tiene influencia en la cuenta alta del Río Cauca localizada en el flanco occidental de la cordillera central, la depresión intercordillera del Cauca-Patía, y el flanco oriental de la cordillera Occidental, una zona asociada principalmente a sismicidad y vulcanismo, dando lugar a los diferentes miembros de la Formación Popayán. Los principales sistemas estructurales se asocian con la cordillera Central en la parte sur, con el sistema de Fallas de Romeral y Falla de Moras. En la cordillera Occidental se presenta el Sistema de Fallas Cali-Patía y las fallas que conforman el valle interandino del Cauca.

El intervalo de depósito de las formaciones aflorantes respecto a la zona sur del área de estudio va del Paleozoico inferior al Cuaternario; en general el comportamiento es homogéneo dominado por rocas moderadamente blandas a moderadamente duras junto a suelos de origen aluvial. Cabe resaltar que la dinámica y el comportamiento de los materiales en el área de estudio sur muestran una alta influencia de procesos de remoción en masa, deslizamientos, meteorización, erosión y socavación. Así mismo, la falla de Romeral es el componente estructural más importante de la zona y con presencia de alta actividad sísmica.

En términos generales de unidades geomorfológicas, en esta zona se presenta un relieve montañoso y colinado de origen volcánico erosional, lomeríos, valles y planicies, originadas inicialmente por un vulcanismo antiguo que además dio origen a la mayoría de las rocas de la zona y sus alrededores.

En la siguiente tabla se mencionan las fallas presentadas en cada sector del área estudio y que se ilustran en la Figura 21.

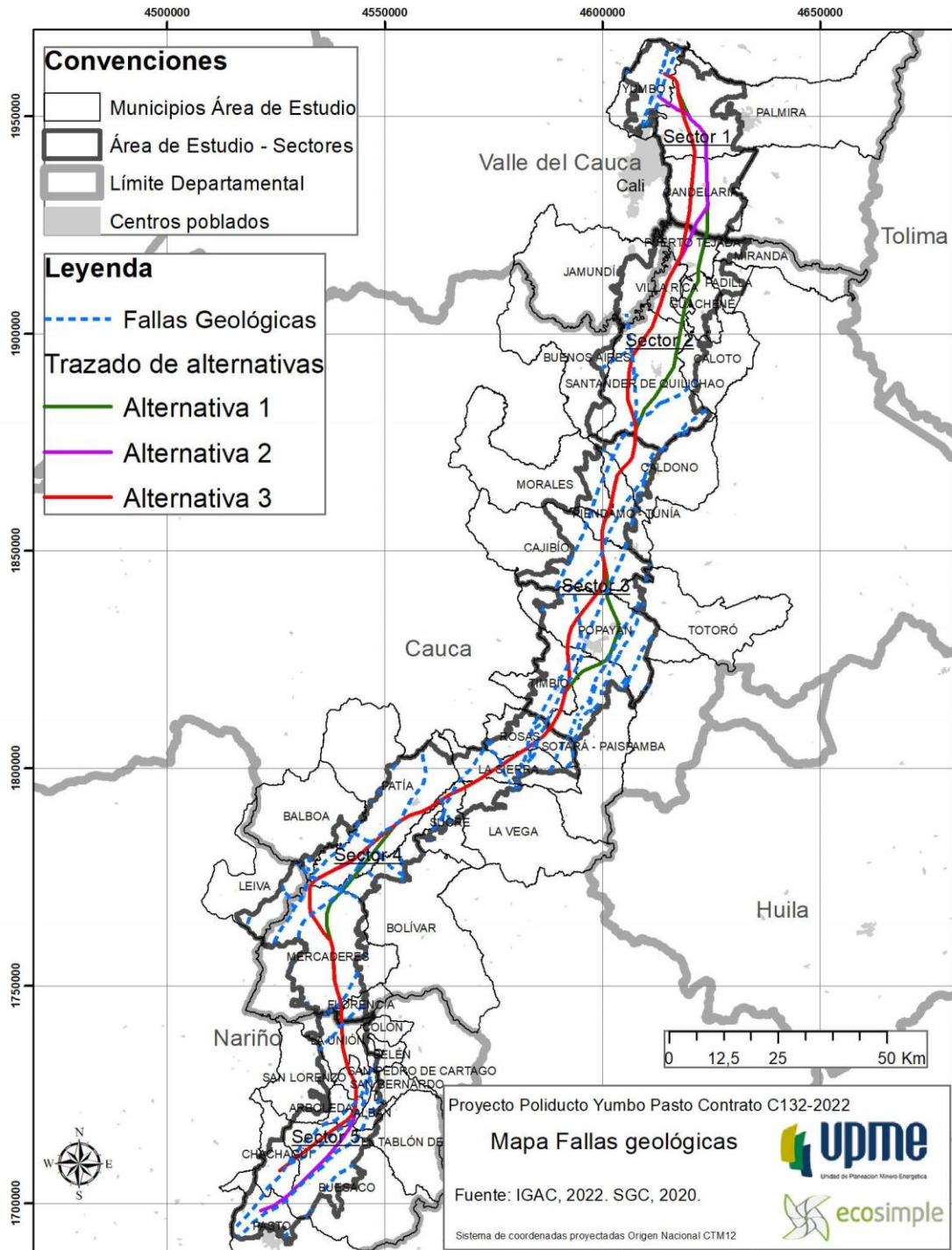
Tabla 15 Fallas localizadas por sector en el área de estudio

Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
- Falla de Santana - Falla de Cali-Patía	- Falla de Cauca- Almaguer - Falla de Mosquerillo	- Falla de Cauca- Almaguer - Falla de Julumito- - Falla de Mosquerillo - Falla de Silvia-Pijao - Falla de Popayán, - Falla de Las Estrellas - Falla de San Jerónimo - Falla del Crucero - Falla del Crucero Occidental	- Falla de Patía-El Bordo - Falla de Guayabillas - Falla de Mosquerillo - Falla de Guabas - Falla de Julumito - Falla de Cauca-Almaguer - Falla de Manchabajoy - Falla de Cali-Patía - Falla de Jopias - Falla del Crucero Occidental - Falla de Taminango	- Falla de Silvia- Pijao - Falla de Cauca- Almaguer - Falla de Taminango- Mosquerillo - Falla de Pasto - Falla de Manchabajoy

Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
			<ul style="list-style-type: none">- Falla de Mosquerillo-La Tetilla- Falla de Sachamates- Falla de Mamacón de San Jorge- Falla de Taminango-Mosquerillo- Falla de Las Estrellas- Sistema de Fallas de Granada	

Fuente: Elaboración propia con base en SGC, 2020

Figura 21 Fallas localizadas en zona de estudio Proyecto Poliducto Yumbo - Pasto



Fuente: Elaboración propia

Las Fallas de romeral, Cali – Patía y Falla Cauca-Almaguer predominan entre las más importantes, la descripción de las fallas localizadas se encuentra en el Anexo 2.

De la misma manera, con base al mapa de Geología Poliducto Yumbo – Pasto de Delvasto y Echeverría, 2019 y presentado en el Anexo 2 se realizó una tabla descriptiva de las unidades geológicas mayores (Tabla 16):

Tabla 16 Geología sobresaliente proyecto Poliducto Yumbo – Pasto

Símbolo	litología	Descripción/ Ubicación	Período
Qal	Depósitos aluviales y de llanuras Aluviales	Se presentan desde Yumbo hasta Santander de Quilichao y también se encuentra en los alrededores del municipio de Patía. Grana, arena, limo y arcillas asociadas a paisajes aluviales de inundación - depósitos coluviales de variado tamaño y composición en conos de deyección	Cuaternario
Qt	Terrazas aluviales	Están representados por depósitos aluviales asociados a los márgenes de los principales ríos de la región, generalmente, conformados por diferentes niveles que representan la antigua posición de la planicie aluvial sobre ambos márgenes de los ríos, se encuentra por un área desde Palmira hasta Puerto Tejada.	
Qca	Depósitos de abanicos aluviales	Cono aluvial de Santander de Quilichao. Están representados por depósitos de origen fluvial localizado sobre los flancos de ambas cordilleras y asociado a los principales ríos que drenan hacia las partes planas del Valle del Cauca y el Andén Pacífico	
Qvc	Formación Popayán, conjunto superior	Son flujos volcanoclásticos constituidos por piroclastos y epiclastos de composición andesítica; se encuentra en pasando Piendamó, Popayán y Timbío. Piroclastos no consolidados	
K1-Mbg6	Complejo Arquia	Esquistos anfibólicos, cuarzos ericíticos, cloríticos y talcosos, y cuarcitas	Cretácico inferior
K2-Vm7	Complejo Barroso-Amaime	Basaltos toleíticos, y doleritas, piritas, tobas básicas y brechas volcánicas	
N1-St	Formación Esmita	Arcillolitas, limolitas, arenitas y conglomerados está presente desde el Bordo, Patía hasta el municipio el Peñol y también se encuentra alrededor de Santander de Quilichao	Mioceno
N2-p	Formación Popayán, Conjunto Medio	Tobas de cenizas y lapilli intercaladas con lavas de composición andesítica, se encuentra en gran parte del Nariño por parte de Pasto, Chachagüí y la Florida	Plioceno
N2-vi	Formación Popayán, Conjunto Inferior	Lavas e ignimbritas de composición andesítica	
N2-VcC	Vulcanitas de Galeón	Tobas intercaladas con aglomerados, brechas, conglomerados, lodolitas y arenitas	
n1n2-Pi	Stock de La Chapa	Son Cuarzodioritas, tonalitas, dioritas y granodioritas y hacen parte de la edad Aquitaniano-Burdigalian	
e6e7-Stm	Formación Mosquera	Son conglomerados, arenitas lodosas líticas, cuarzoarenitas, limolitas, shales y carbones, pertenecen a la edad Bartoniano-	

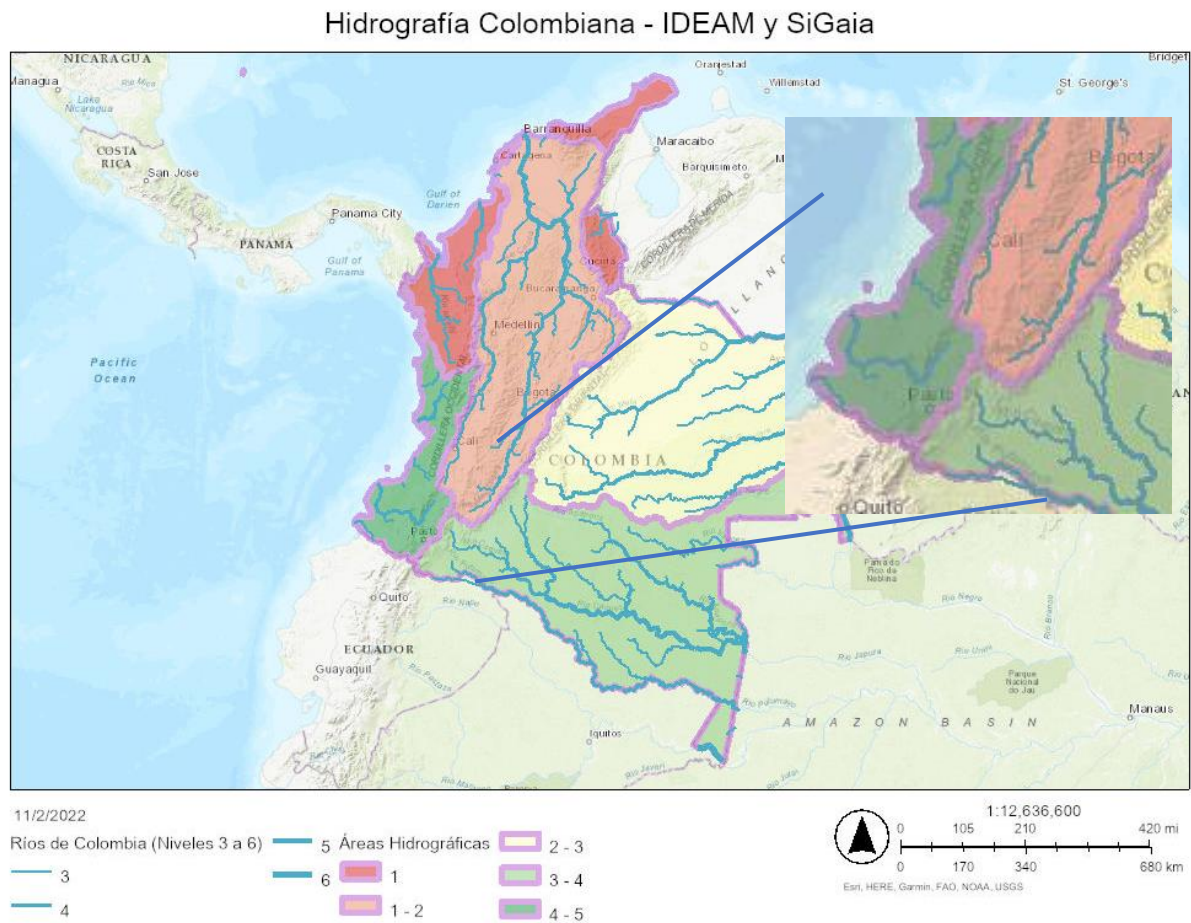
Símbolo	litología	Descripción/ Ubicación	Período
		Priaboniano va desde la parte baja del municipio de Mercaderes hasta el Tambo y áreas cercanas	

Fuente: Elaboración propia con base en (Del Vasto y Echeverría - UPME, 2019)

2.2.1.1.4 Hidrografía

El área de estudio se encuentra ubicada en dos macrocuencas hidrográficas. Desde el inicio norte del poliducto en Valle del Cauca hasta Popayán en Cauca pertenece a la macrocuenca Magdalena-Cauca (Área Hidrográfica 1-2) y desde el Municipio de Timbío -Cauca hasta Pasto – Nariño a la macrocuenca del Pacífico (Área Hidrográfica 4-5). Así mismo, el Poliducto Yumbo-Pasto corresponden a dos zonas hidrográficas: la del Cauca y la del Patía.

Figura 22 División Áreas hidrográficas de Colombia (Macrocuencas)



Fuente: Geovisor IDEAM

Dentro del área de estudio existen 18 Subzonas Hidrográficas enumeradas en la siguiente tabla, se presencia mayor número de SZH en el sector 3:

Tabla 17 Geología sobresaliente proyecto Poliducto Yumbo – Pasto

SUBZONA HIDROGRAFICA ÁREA DE ESTUDIO	Total (HA)
Sector 1	76,343.8
Río Desbaratado	4,723.0
Río Guachal (Bolo - Fraile y Párraga)	40,853.2
Ríos Amaime y Cerrito -	14,736.8
Ríos Arroyohondo - Yumbo - Mulalo - Vijes - Yotoco- Mediacanoa y Piedras	16,018.7
Ríos Claro y Jamundí	12.1
Sector 2	108,245.6
Río Desbaratado	1,193.3
Río Ovejas	10,796.3
Río Palo	23,450.6
Río Quinamayo y otros directos al Cauca	60,747.3
Ríos Claro y Jamundí	12,058.1
Sector 3	129,950.1
Alto Río Cauca	21,943.0
Río Ovejas	24,384.2
Río Palacé	37,590.4
Río Patía Alto	17,377.7
Río Piendamó	11,308.8
Río Salado y otros directos Cauca	17,345.3
Sector 4	153,130.0
Río Guachicono	45,624.4
Río Mayo	2,616.0
Río Patía Alto	81,801.3
Río San Jorge - NSS	23,088.3
Sector 5	83,061.7
Río Juanambú	65,383.3
Río Mayo - SZH	17,677.3
Río San Jorge	1.2
Total general	550,731.2

Fuente: Elaboración propia con base en Minambiente, 2022

En el mismo orden, el área de inicio para el Poliducto Yumbo-Pasto se sitúa en la cuenca hidrográfica Yumbo la cual integra diversas corrientes de agua que se convierten junto con el río Cauca y el aporte

del acuífero, en la fuente más importante para las necesidades del territorio; el río Yumbo entrega sus aguas al río Cauca a 170 km aguas abajo del embalse de Salvajina. Seguido a esto, en el sur del Valle del Cauca hacen parte del área de estudio la cuenca Amaine conformada por el Río Amaine y Cerrito; la Cuenca Bolo - Fraile con el río Bolo, Fraile y Párraga; la cuenca Meléndez que se conforma por los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo; Por último, la cuenca de Jamundí conformada por los Ríos Claro y Jamundí.

Dentro del departamento del Cauca se encuentran las cuencas del Alto Cauca y del Patía conformada por subzonas hidrográficas del río Palo y río Quinamayó; río Ovejas, río Piendamó y río Palace; Alto del río Cauca, río Salado y otros directos.

Por último, en la zona sur del área de estudio parte de la zona hidrográfica Patía formada por las corrientes de la vertiente oriental de la cordillera Occidental y de la vertiente occidental de la cordillera Central; también sobrepasa la cuenca del río Guachicono, río mayo y en la zona final del Poliducto Yumbo-Pasto se sitúa la cuenca hidrográfica del río Juanambú.

Cabe resaltar que el principal aportante de la cuenca Juanambú, es la subcuenca del río pasto la cual tiene un área de 48.258,7 hectáreas. El cauce principal presenta una longitud de 60,793 km y pendiente media del 5,60%, cuenta con 15 afluentes en la zona alta, parte de ellas captadas para acueductos pequeños e irrigación antes de llegar a Pasto. El río Pasto abastece con 585 l/s, el acueducto de la ciudad de Pasto. El 54,14% de su territorio presenta pendientes superiores al 50%, algunos de sus afluentes como Dolores, La Lorian, Guachucal, registran eventos torrenciales. Es la principal corriente hídrica del municipio de Pasto (Alcaldía de Pasto , 2012).

En esa misma línea, es importante mencionar los afluentes principales que sobrepasan el proyecto Poliducto Yumbo-Pasto, los cuales fueron previamente identificados y georreferenciados por Delvasto y Echeverría, 2019 a continuación:

Valle del Cauca: Como afluente principal se localiza el río Cauca, en el municipio de Yumbo. De igual manera, en el municipio de San Isidro límite de Yumbo se encuentran el río Zumbaculo y el río Bolo como ríos intermitentes y los cuales se une con el río Fraile en el Municipio de Juanchito Gualí y la Candelaria formando el río Guachal; Igualmente, las tres alternativas del Poliducto Yumbo-Pasto cruzan el río Párraga y más hacia el sur sobrepasan el río Desbaratado que desemboca en el río Cauca. En Puerto Tejada se encuentra el río Paila formando el río Jagual; en el municipio de la Caloto pasa el río la Quebrada siguiendo hacia el sur por el municipio de Japio la alternativa 1 sobrepasa el río Japio y en Santander de Quilichao está el río Quilichao cruzando las tres alternativas (MinAmbiente, 2018).

Cauca: Por el municipio de Caldon las tres alternativas atraviesan el río Ovejas y más adelante llegando al municipio de Piendamó atraviesan el río con mismo nombre municipal y de los más importantes del departamento, este cuenta con un área total de 36.885 hectáreas, de las cuales 5.602 hectáreas corresponden al municipio de Piendamó, es decir el 29.7 % del área total municipal. Los ríos Cajibío y Palace pasan por las tres alternativas y están localizados en los municipios de Totoró, Cajibío, Silvia, Puracé y Popayán; En Popayán también se encuentra el río Molino que atraviesa la alternativa número 1 y el río Negro que cruza por las 3 alternativas. Más adelante pasando Popayán se encuentra el río Robles y el río Timbío importantes afluentes del departamento, por la vereda la Dorada en Sotora se encuentra el río las Piedras y por las Rosas el río Quilcase atraviesa las tres

alternativas. Por último, hacia el sur en el municipio de Piedra Sentada (Patía) sobrepasan el río Guachicono (MinAmbiente, 2018).

Nariño: Las tres alternativas pasan el río mayo en el municipio de la Unión, el río Quiña en el municipio de Albán quien forma parte del río Juanambú y por último el río Liagui por el municipio de Buesaco.

Se espera que dentro del recorrido en campo se identifiquen los afluentes más importantes dentro del área de estudio.

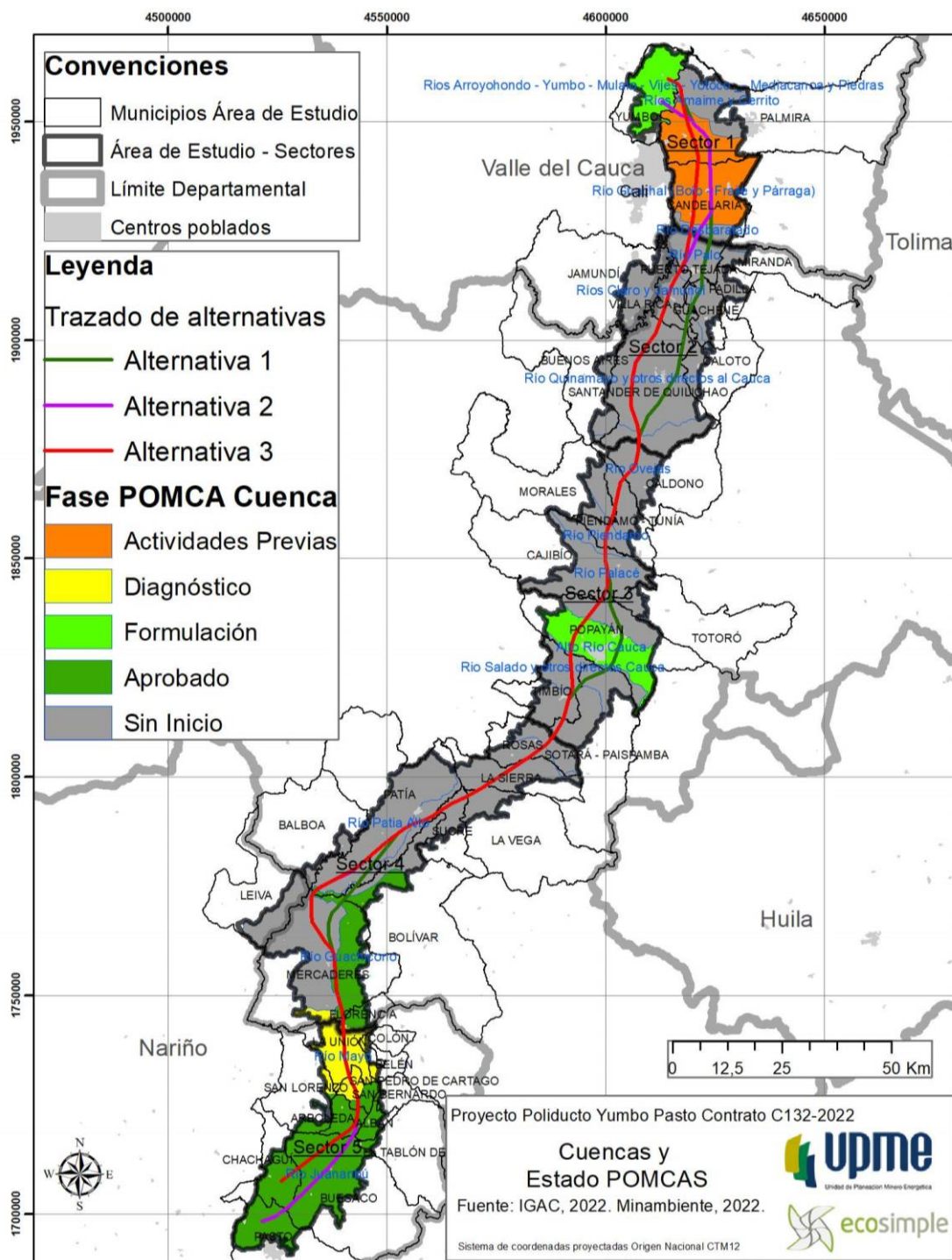
2.2.1.1 POMCA

El POMCA (Plan de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas) es el instrumento de planificación, a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca. Acorde con el Decreto 1640 de 2012 hoy compilado en el Decreto 1076 de 2015, se establecieron las siguientes etapas para la elaboración del POMCA:

Actividades previas (En esta etapa se formula el proyecto, se conforma la comisión conjunta cuando aplique y se da la declaratoria en ordenación), Fase de Aprestamiento, Fase de Diagnóstico, Fase de prospectiva y zonificación ambiental, Fase de formulación, Aprobación del POMCA y por último la ejecución (IDEAM, n.d.). En ese sentido, los POMCAS que se encuentran en el Área de Estudio están bajo jurisdicción de la CVC, CRC y Corponariño.

Cabe resaltar, que esta herramienta se considera importante revisar para un análisis de mayor detalle del área de estudio, sin embargo, según la actualización de Datos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y como se evidencia en la Figura 23 en la Zona de estudio solo se encuentran aprobados el POMCA del río Juanambú y el río Guachicono y dentro de la Fase de Formulación el Alto del Río Cauca y SZH Ríos Arroyohondo - Yumbo - Mulalo - Vijes - Yotoco- Mediacanoa y Piedras, lo cual genera un déficit de información disponible sobre la situación general de las cuencas.

Figura 23 Cuencas y Estado POMCAS



Fuente: Elaboración propia basado en Minambiente, 2020

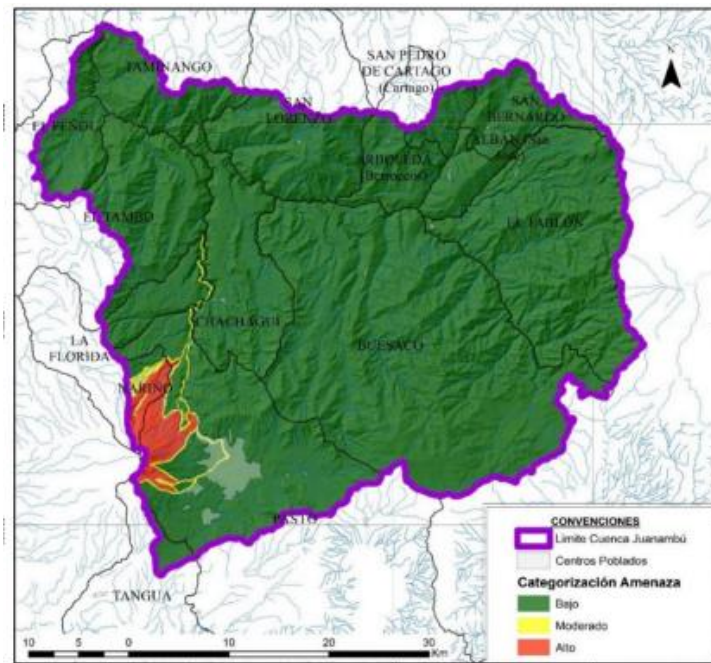
2.2.1.2 Amenazas

A continuación, se presenta la caracterización ambiental en términos de amenazas del área de estudio.

2.2.1.2.1 Variable Amenaza Volcánica

A pesar de que en el departamento de Nariño se encuentra el Parque Nacional Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel ubicado al Este del área del proyecto, en la zona de Pasto su amenaza es categorizada como baja en la área de estudio, igualmente El volcán Galeras localizado al Occidente de la Ciudad de San Juan de Pasto como se observa en la Figura 24 la amenaza es baja representada de color verde en la salida Cartográfica Amenaza Volcánica para la Cuenca Hidrográfica del Río Juanambú.

Figura 24 Salida Cartográfica Amenaza Volcánica para la Cuenca Hidrográfica del Río Juanambú



Fuente: Tomado de (Corponariño, 2017).

Cabe resaltar que el presente proyecto no se relaciona directamente con áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (PNN) y los complejos volcánicos pertenecientes a los departamentos de Nariño y Cauca, sin embargo, los siguientes municipios presentan amenaza volcánica baja y media según los datos SGC:

Tabla 18. Amenaza Volcánica en el área de estudio.

Sector 3 Amenazas del volcán Puracé	Sector 4 Amenaza de volcán Sotará	Sector 5 Amenaza volcán Galeras
Amenaza baja: Popayán Amenaza media: Timbío y Sotará – Paispamba.	Amenaza baja: Sotará, Rosas y las Vegas Amenaza media: La sierra	Amenaza baja: Pasto, San Lorenzo, Arboleda, Chachagüí, Buesaco, y El Tablón.

Fuente: Elaboración propia con base SGC, 2015.

2.2.1.2.2 Variable Amenazas por remoción de masa:

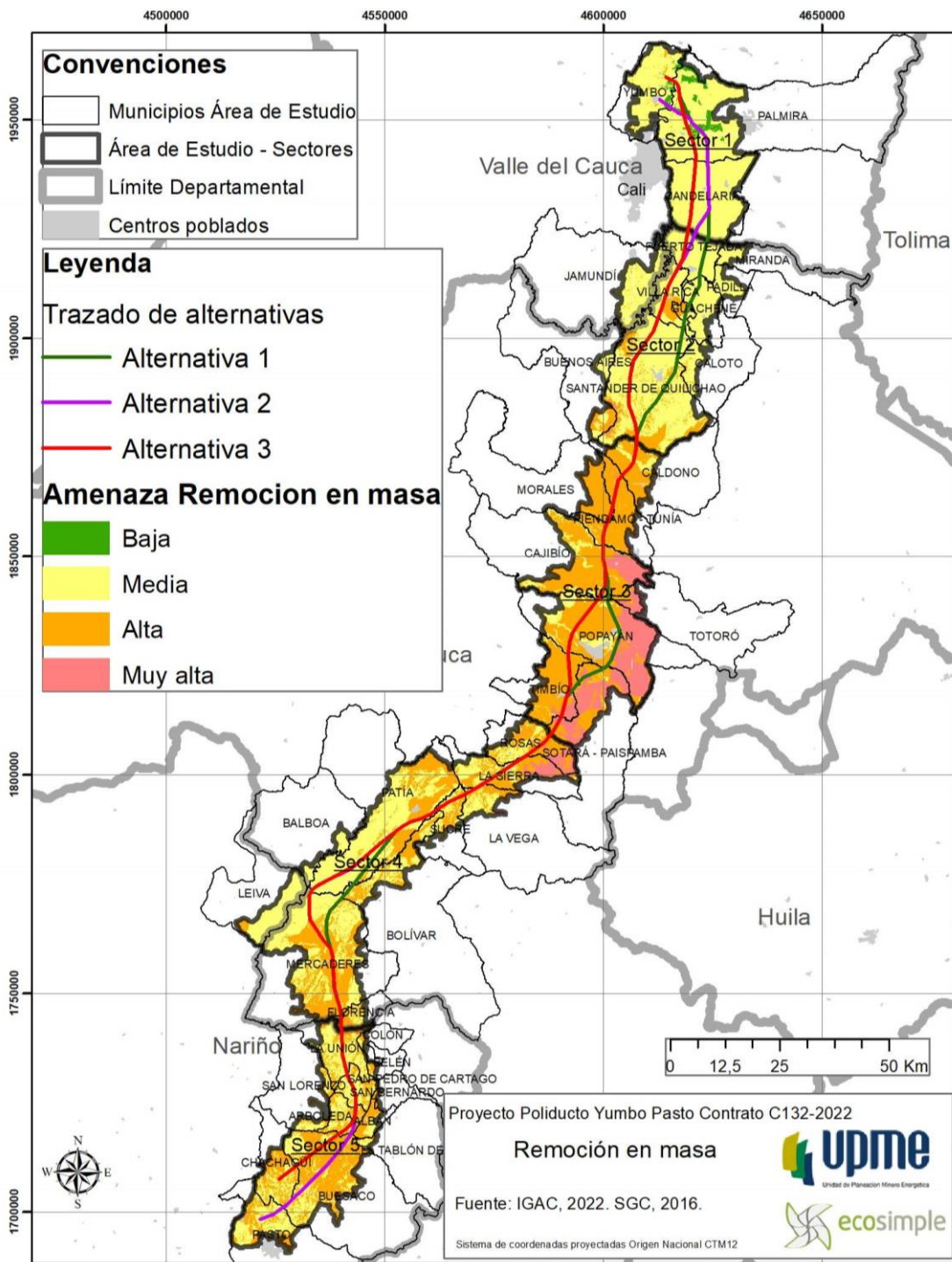
A partir de los datos abiertos del SGC y como se evidencia en la Figura 25 se indica que en el Departamento del Valle del Cauca el 68% corresponde a categoría de amenaza media en remoción de masa, en Cauca prevalece el 54% de amenaza alta y en Nariño se presenta en mayor extensión de amenaza de movimientos en masa media (49,48%) y alta (46%) sobre todo el departamento. Además, la amenaza de movimiento en masa es predominantemente en la zona montañosa de la cordillera central, y en la cuenca alta del río cauca: municipio de Popayán, Cajibío, Totoró y Sotará-Paispampa. El fenómeno morfodinámico más común es remoción en masa, representados por la reptación en las formaciones arcillosas, deslizamientos y caídas de roca en los cortes de vías y las zonas de explotación minera.

2.2.1.2.3 Variable Amenazas por inundaciones:

Según estudios previos en la zona y mapa cartográfico “Susceptibilidad a la inundación en el área de estudio Poliducto Yumbo-Pasto” realizado con base de información del IDEAM la zona más susceptible a inundación está asociada al valle aluvial del Río Cauca en la parte baja del Valle del Cauca por Yumbo, Candelaria, Cali y Jamundí. El municipio de Yumbo cuenta con un porcentaje del 12,69% a susceptibilidad de inundación siendo el municipio con mayor amenaza, adicional a esto el río Yumbo y las zonas de influencia de sus canales naturales según el POMCH en época invernal presentan inundaciones y desbordamientos, afectando a los habitantes.

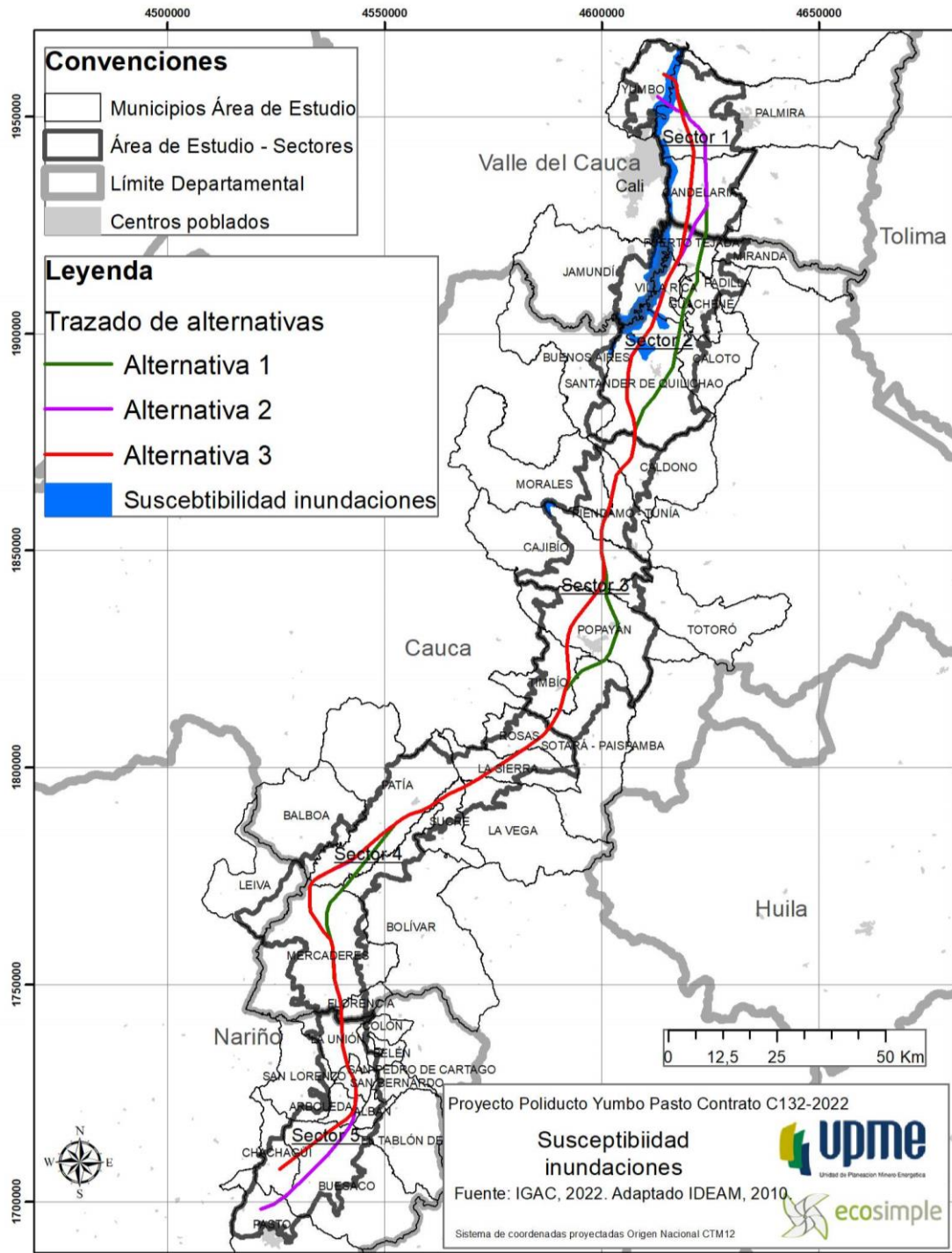
En el Cauca el municipio mayor susceptible a inundaciones es Villa Rica con un porcentaje de 30,36% dentro del municipio sin embargo dentro del panorama total del área de estudio del Poliducto Yumbo-Pasto no es considerado un riesgo crítico.

Figura 25 Amenazas por remoción de masa



Fuente: Elaboración Propia adaptado de SGC, 2016

Figura 26 Susceptibilidad a inundación Zona de Estudio

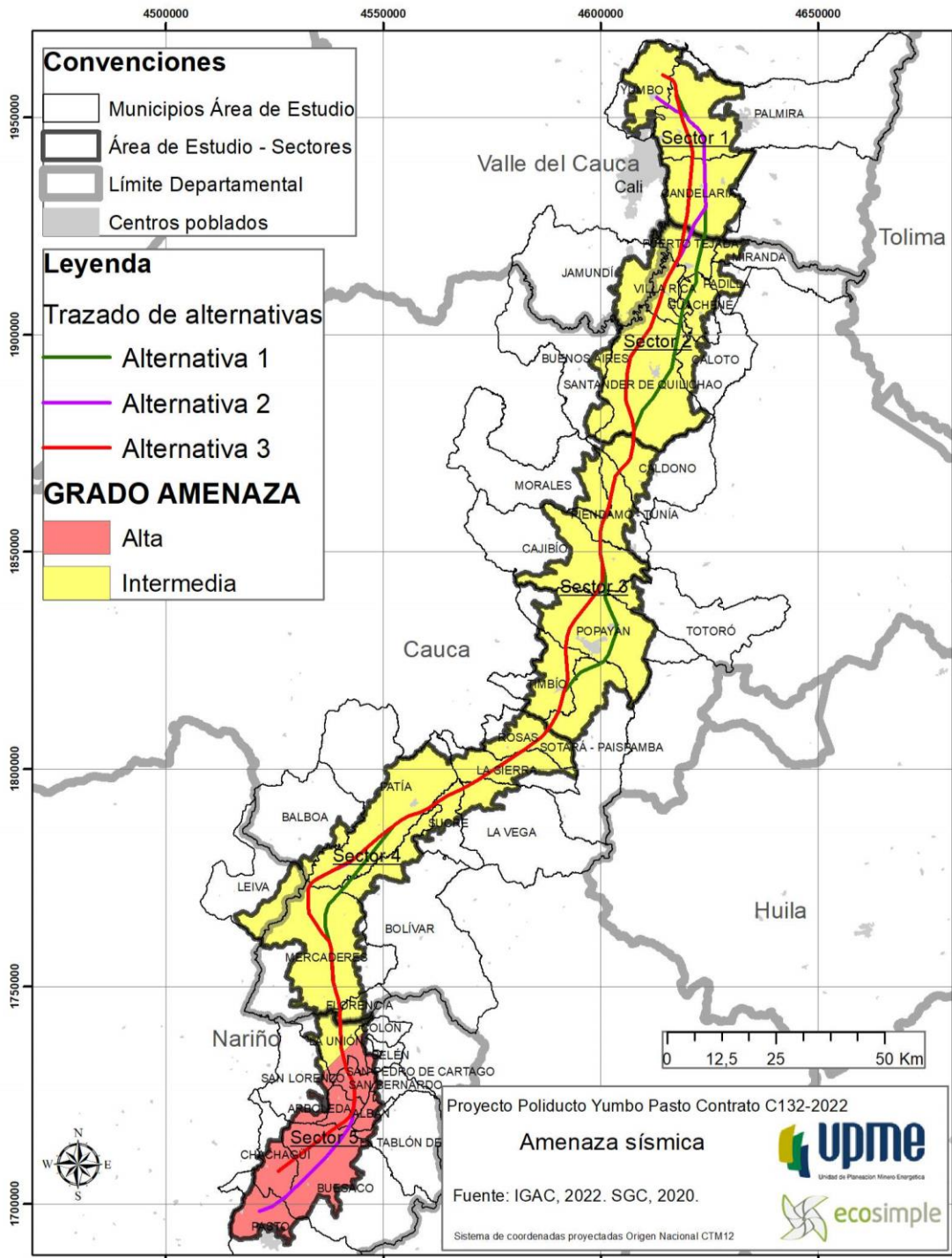


Fuente: Elaboración Propia adaptado de IDEAM, 2010

2.2.1.2.4 Variable Amenazas Sísmicas

Nuestro país está localizado en un área de convergencia de placas tectónicas, lo cual genera una alta sismicidad. Los sismos se generan por la liberación de la energía elástica acumulada por los movimientos de estas placas representando riesgos en diferentes zonas. Según la base de datos del Servicio Geológico Colombiano actualizada al 2022, los tres departamentos involucrados representan calificación sísmica intermedia y alta; sin embargo, en el sector 5 departamento de Nariño presenta en la mayor parte amenaza sísmica Alta, esto se debe principalmente al encuentro de Fallas Geológicas en el territorio (Ver Figura 27). Es importante resaltar, que en el informe (Unidad de Planeación Minero Energética, 2022) se listan los municipios con presencia de eventos sísmicos ilustrando los siguientes: Santander de Quilichao – Caldono, Popayán – Totoro, Timbío, Buesaco y Pasto.

Figura 27 Amenaza Sísmica en Zona de Estudio



Fuente: Elaboración propia adaptado de SGC, 2020

2.2.1.3 Dimensión biótica

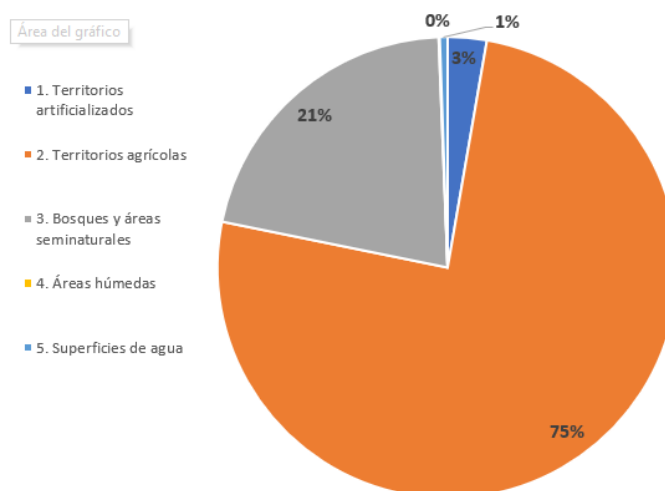
A continuación, se presenta la caracterización biótica del área de estudio.

2.2.1.3.1 Coberturas de tierra

Según el IDEAM es la cobertura (bio) física que se observa sobre la superficie de la tierra, es decir que incluye la descripción tanto de la vegetación y los elementos antrópicos existentes como también describe otras superficies terrestres ejemplo afloramientos rocosos y cuerpos de agua.

La Zona de Estudio previamente analizada adaptó la metodología europea CORINE Land Cover - CLC⁸ propuesta y unificada por el IDEAM, la cual muestra la proporción de coberturas encontradas en el área. Como se observa en la Figura 28 predominan los territorios agrícolas con un 75% seguido de coberturas de bosques y áreas seminaturales con un 21%.

Figura 28 Porcentajes de cobertura de tierra Zona de Estudio



Fuente: Elaboración propia en base a Cobertura de la Tierra IDEAM, 2018

- Dentro de los territorios artificializados se encuentran las zonas urbanizadas como lo son los municipios de Popayán, Yumbo y Pasto, además de las poblaciones con alta extensión y sus áreas periféricas con cobertura de uso industrial, comerciales y redes de comunicación.
- Los territorios agrícolas comprenden cultivos permanentes con terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos (Café, cacao, viñedos, caña y arroz), cobertura en pastos y áreas agrícolas heterogéneas.
- Para bosques y áreas seminaturales la zona comprende áreas de vegetación herbácea y/o arbustivas, bosques de tierra firme y plantaciones forestales.
- La distribución de superficies de agua en la zona de influencia según UPME-2022 comprende 34 ríos, 4 lagunas, lagos y ciénagas y 1 embalse. Cifra que puede variar según la delimitación de la consultoría actual.

⁸ Metodología Corine Land Cover, IDEAM <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-corine-land-cover>

2.2.1.3.2 Ecosistemas

Conforme a la cartografía de ecosistemas terrestres realizada por Delvasto&Echeverría UPME-2019 en la zona del Proyecto Poliducto Yumbo-Pasto se localizan:

Tabla 19 Ecosistemas Terrestres Zona de Estudio UPME-2019

Agroecosistemas cafeteros
Agroecosistemas campesinos mixtos
Agroecosistemas cañeros
Agroecosistemas empresariales de secano
BBD Alto andinos húmeros y de niebla
BMD andinos y altoandinos de roble
BMD húmeros andinos
Bosques húmeros subandinos
Bosques plantados (Pino, Eucalipto y Ciprés)
Bosques secos y matorrales secundarios xerofíticos subandinos del valle
Páramos húmedos
Áreas rurales intervenidas (20-50%)
Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20%)

Fuente: Adaptado de (Del Vasto y Echeverría - UPME, 2019)

Dentro del departamento del Valle del Cauca se tiene mayor presencia de agroecosistemas cañeros y cafeteros, en el Cauca específicamente en el Municipio de Patía y Mercedes predominan los bosques secos y matorrales secundarios xerofíticos subandinos del valle. Y en el departamento de Nariño se encuentran los agroecosistemas campesinos mixtos y Bosques Plantados (Pino, Eucalipto, Ciprés).

2.2.1.3.3 Ecosistemas estratégicos:

Bosque seco tropical:

El bosque seco tropical (BsT) es propio en tierras bajas localizado entre los 0-1000 m sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio de más de 24 °C y con una precipitación anual entre los 700 a 2000 mm. De acuerdo con el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y sequía-PAN, el Bosque Seco Tropical se integra al Programa Estratégico Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica por su aporte de servicios ecosistémicos y biodiversidad única de plantas y animales lo cual presenta altos niveles de endemismo. Además, es uno de los ecosistemas más amenazados en el país con pérdida de más del 90% (Instituto Humboldt, 2014).

Según la base de datos SIAC, hay presencia de BsT en diferentes municipios del área de estudio del Poliducto Yumbo-pasto como se observa en la Tabla 20 y evidenciando una mayor área en el departamento del Cauca:

Tabla 20 Área de Bosque Seco Tropical en el Área de Estudio.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL(Ha)
CAUCA	Balboa	38,9
	Caloto	107,94
	Florencia	54,31

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL(Ha)
	La Vega	53,38
	Mercaderes	1.656,0
	Patía	1.148,7
	Rosas	126,0
	Santander de Quilichao	561,44
	Villa Rica	2,17
Nariño	Buesaco	77,18
	Chachagüí	1,1
	La Unión	302,8
	Leiva	368,0
	San Lorenzo	14,6
Valle del Cauca	Jamundí	109,9
	Palmira	50,21
	Yumbo	360,2
Total		5.032,7

Fuente: UPME, 2022 a partir de la consulta IAVH

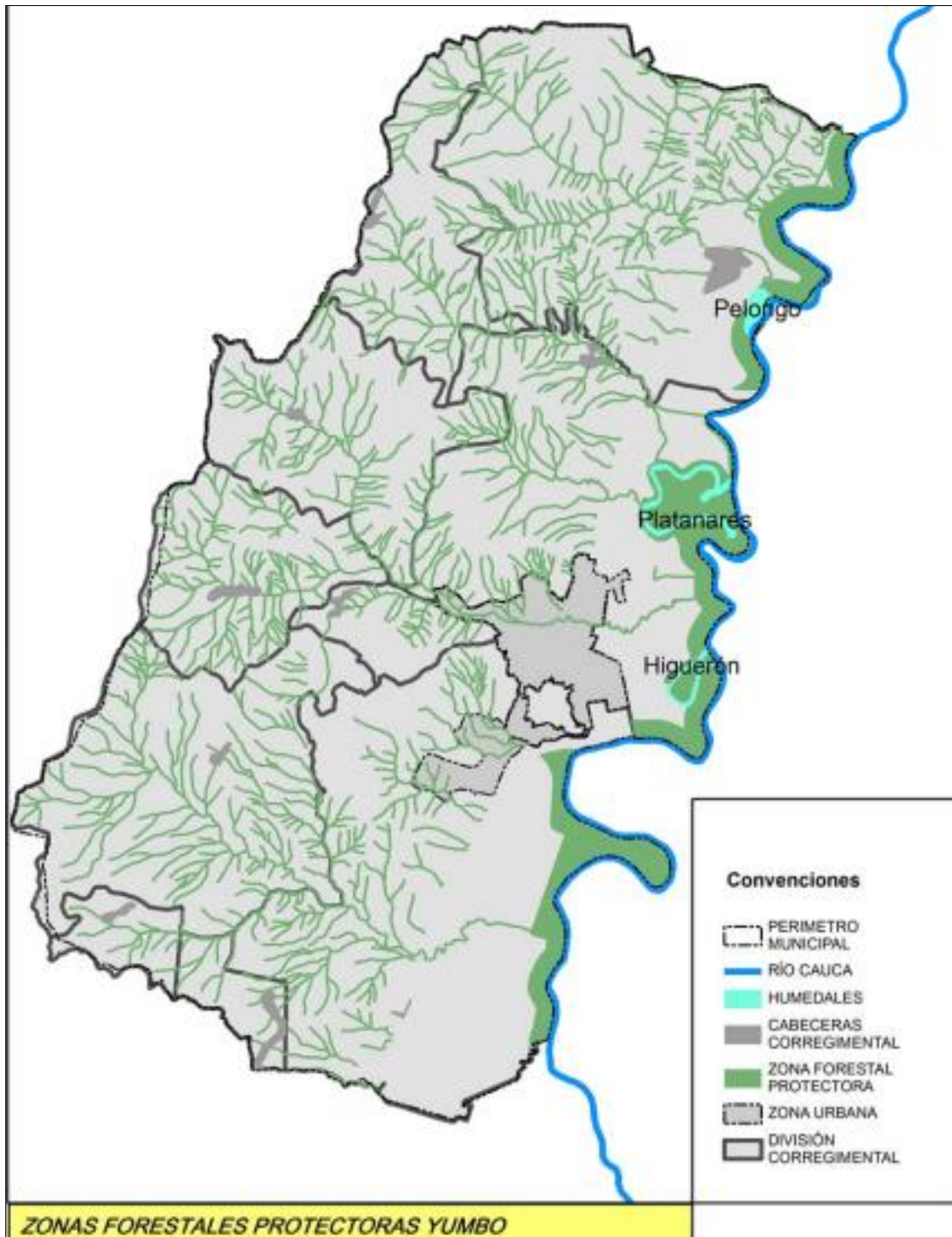
Es importante resaltar que de acuerdo con lo mencionado por (Delvasto&Echeverría - UPME, 2019), se identificó como ecosistema crítico las Áreas xerofíticas, que se encuentran ubicadas entre El Estrecho y Galíndez (K222-K230) y en los alrededores de Mercaderes (K240-K245), las cuáles hacen parte del Bosque Seco.

Humedales:

Dentro de los 12 Humedales de importancia internacional RAMSAR de Colombia, en el departamento de Nariño se encuentra el humedal Laguna de la Cocha ubicado en el municipio de Pasto y Buesaco, sin embargo, no influye dentro del Área de Estudio.

De igual manera, cabe resaltar que dentro de Yumbo municipio de inicio del proyecto se identifican franjas de protección determinadas en los lineamientos del POT, las cuales incluyen tres humedales ubicados en las rondas del río cauca como se evidencia en la Figura 29.

Figura 29 Zonas Forestales Protectoras Yumbo



Fuente: Tomado de (CVC, 2009)

Paramos:

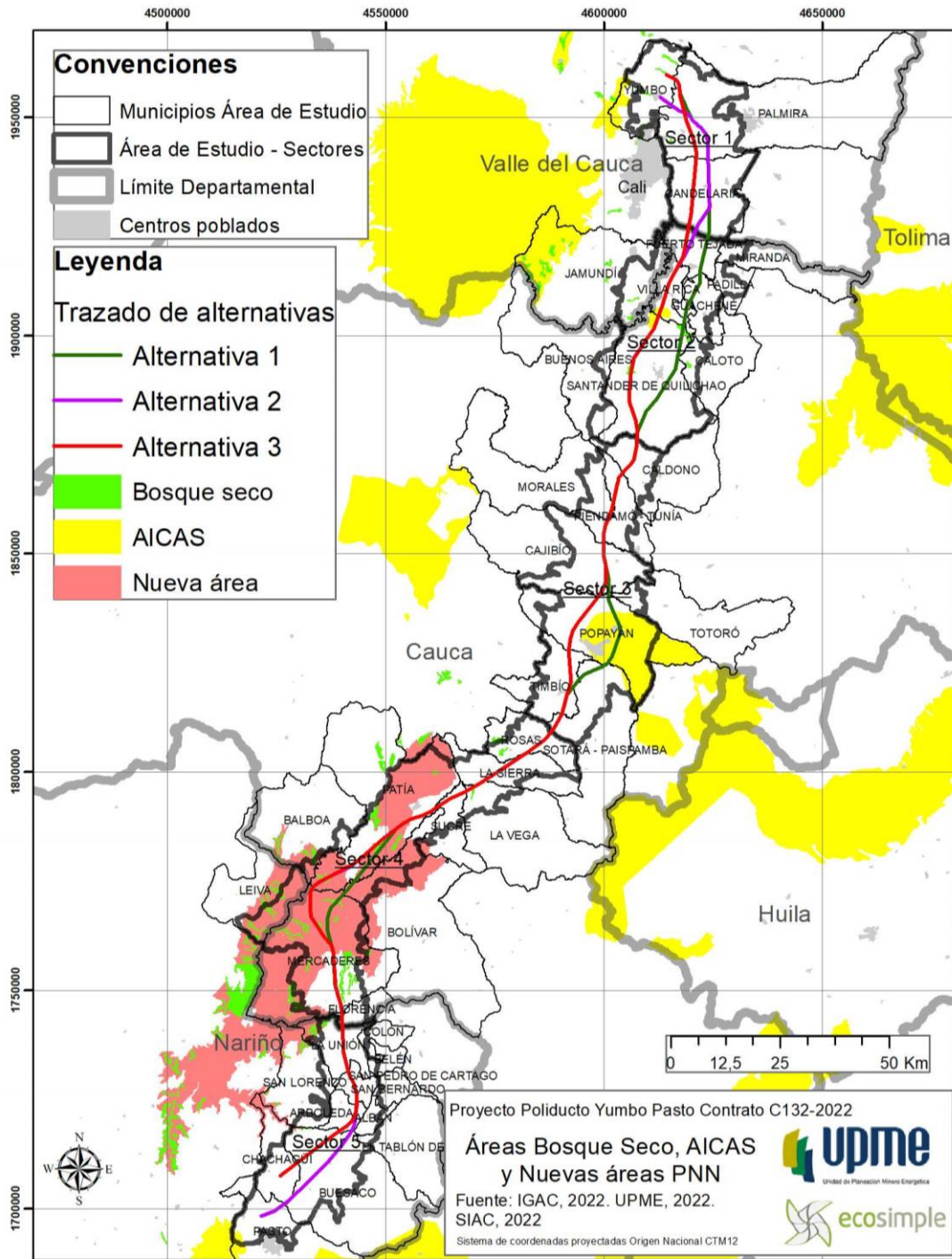
Los páramos se ubican a alturas que van de 2.500 a 3.600 metros sobre el nivel del mar y se caracterizan por la alta humedad y el viento seco. Dentro del Área de estudio se localiza un complejo de paramo dentro de los municipios Pasto y Buesaco: La Cocha-Patascoy. No obstante, por altitud solo la alternativa 2 sobrepasa la altura de los 2500 msnm en áreas aledañas al municipio de Pasto.

Áreas importantes para la conservación de aves - AICA's:

Estas áreas hacen parte de una distinción internacional, la cual hace referencia a un grupo de Áreas de vital importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad. Esta iniciativa global es coordinada por BirdLife International y tiene por objeto identificar, documentar y gestionar una red global de sitios críticos para la conservación de las aves y la biodiversidad, considerados irremplazables y potencialmente vulnerables. (Humboldt, 2022).

Dentro del área de estudio, se encuentran cuatro AICA's, la primera corresponde al Bosque de San Antonio con una extensión de 131 Ha, situada en el departamento del Valle del Cauca; la segunda está ubicada en el departamento del Cauca en Santander de Quilichao- AICA's Haciendas ganaderas del norte del Cauca con una extensión de 182.75 Ha y el AICA más extenso Alrededores de Popayán con 22,119.8 Ha y, por último, SFF Galeras ubicado en Nariño con una extensión de 1,251.8 Ha (Ver Figura 30).

Figura 30 Ecosistemas estratégicos: AICA's, Bosque Seco Tropical y Propuesta de Nuevas Áreas Protegidas



Fuente: Elaboración propia adaptado de SIAC, 2022

Propuestas de nuevas áreas por declarar

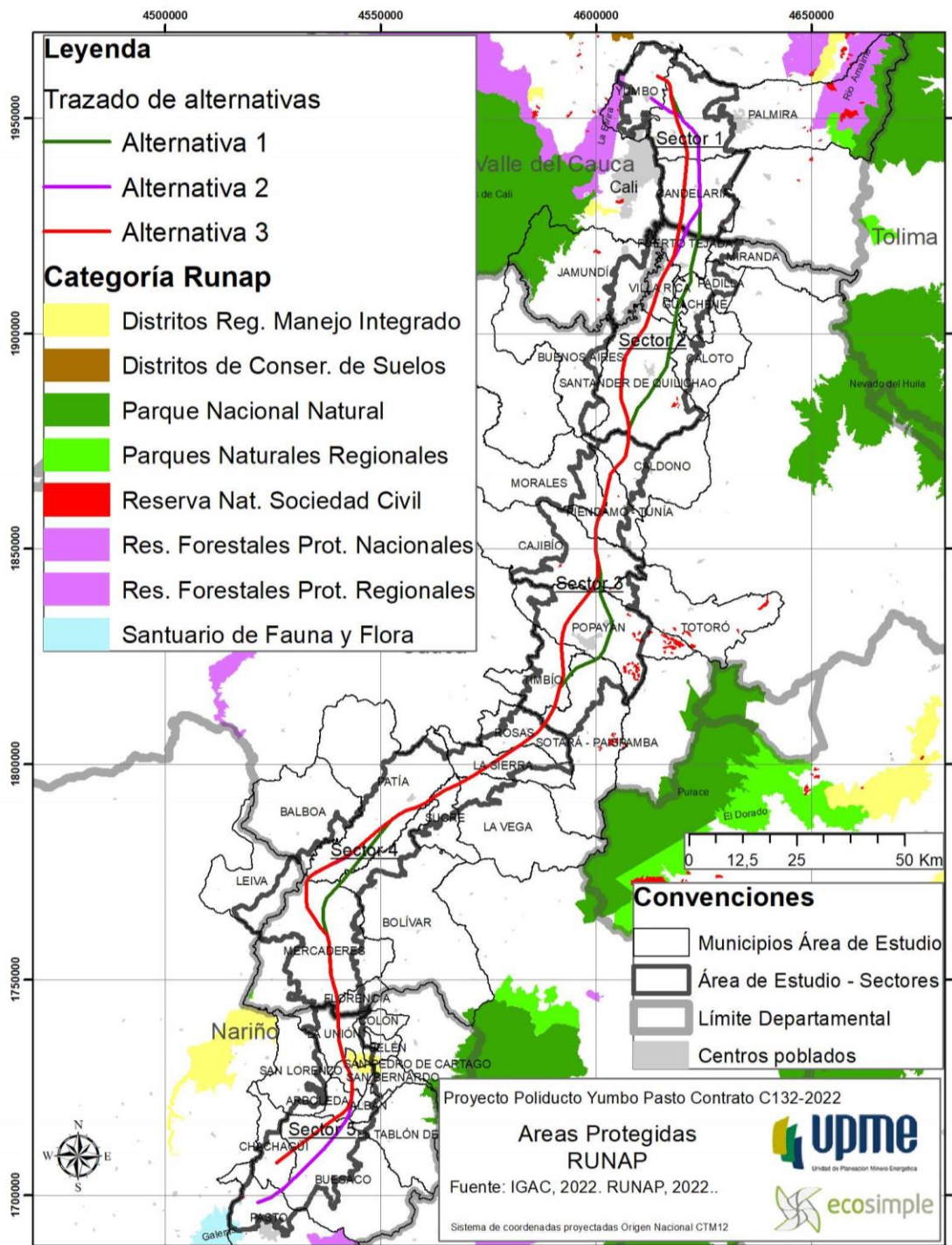
A partir de la revisión de información en el SIAC respecto a los límites de las propuestas de nuevas áreas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, en el área de estudio se identifica el ecosistema seco del Patía, ubicado entre los departamentos del Cauca y Nariño en los municipios de Mercaderes, Leiva y Chachagüí como se puede observar en la Figura 30. Este ecosistema se encuentra en Fase de aprestamiento con ruta de declaratoria iniciada.

2.2.1.3.4 Áreas protegidas SPNN

Dentro del Registro Único de Áreas Protegidas y como se evidencia en la Figura 31, se reportan para el área de estudio en Valle del Cauca Reservas Forestales Protectoras Nacionales (El Cerro Dapa Carisucio y la Elvira) y Reservas Naturales de la Sociedad Civil. En Cauca se evidencian Reservas Naturales de la Sociedad Civil a los alrededores del Municipio de Popayán. Y En Nariño Distritos Regionales de Manejo Integrado (Cerro Chimayoy) e igualmente Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Sin embargo, a continuación, se describen las áreas protegidas SPNN pertenecientes a los municipios del área de estudio.

Con base al RUNAP y demostrada en la cartografía de Áreas Protegidas (Figura 31) No existe presencia de áreas del Sistema de Parques Nacionales (SPNN) que sean interrumpidas por los trazos alternos. Sin embargo, dentro de los municipios relacionados con el área de estudio se evidencian cinco (5) Parques Nacionales Naturales e ilustradas de color verde en la Figura 31, los más cercanos al área de estudio son el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, el Parque Nacional Munchique ubicado en el departamento del Cauca y el Parque Nacional Puracé en los municipios de Puracé y Totoró. También se evidencia El complejo Volcánico Doña Juana Cascabel dentro del municipio de Nariño y Cauca y Las Hermosas en el municipio de Palmira.

Figura 31. Áreas Protegidas Polducto Yumbo -Pasto



Fuente: Elaboración Propia

En el caso de las **Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RNSC** para el área de estudio el RUNAP reporta 114 localizadas en Cauca, 23 en el Valle del Cauca y 10 en el departamento de Nariño distribuidas por los municipios mencionados en la siguiente tabla. De la misma manera en el mapa de áreas protegidas (Figura 31) (Convención temática color rojo) se referencian las RNSC mayormente en el municipio de Popayán.

Tabla 21 Reservas Naturales de la Sociedad Civil presentes en el Área de Estudio UPME 2022

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	RNCS POR MUNICIPIO
Cauca	Cajibío	1
	Caldono	1
	El Tambo	5
	Piendamó – Tunía	1
	Popayán	66
	Santander de Quilichao	8
	Sotará – Paispampa	21
	Timbío	1
	Totoró	10
Nariño	Pasto	10
Valle del Cauca	Cali	3
	Candelaria	1
	Jamundí	2
	Palmira	12
	Pradera	2
	Yumbo	3
Total		

Fuente: UPME, 2022 a partir de la consulta RUNAP

Otras áreas protegidas evidenciadas en la cartografía son **Santuario de Flora y Fauna Galeras (SFF-Galeras)** debido a que allí se originan fuentes únicas de abastecimiento de agua potable para varias poblaciones del departamento de Nariño, incluyendo su capital, Pasto (Zona ilustrada de tonalidad Azul en la Figura 31).

Fuera del área de estudio pero en el departamento de Nariño se encuentra El Santuario de Flora Isla de la Corota situado en la Reserva forestal protectora Nacional Laguna de la Cocha Cerro Patascosy importante por asistir en la protección de las poblaciones de flora y fauna asociada al bosque andino insular lacustre en el contexto del Humedal Ramsar de la Laguna; y Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi Ande significativo en contribuir con la permanencia de las plantas de uso medicinal presentes en el área y además dar garantía de permanencia del ecosistema natural para el desarrollo e implementación de los usos, prácticas, representaciones, expresiones, conocimientos y

técnicas propias de la cosmogonía y la medicina tradicional de 205 los indígenas asociados a la Cultura del Yagé (Etnias Kofán, Kamentsa, Inga, Siona y Coreguaje), necesarios para su mantenimiento (Corponariño, 2017).

Adicional al sistema de áreas protegidas y a partir de la base de datos cartográficos, UPME delimita las **Reservas Forestales Protectoras Nacionales - RFPN** descritas en la Tabla 22 reportando cuatro en los municipios pertenecientes al área de estudio, situadas en Nariño y Valle del Cauca.

Tabla 22 Reservas Forestales Protectoras Nacionales presentes en Los Municipios del área de estudio.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	RFPN POR MUNICIPIO
Nariño	Buesaco	Laguna La Cocha Cerro Patascoy
	Pasto	Laguna La Cocha Cerro Patascoy
		Río Bobo y Buesaquillo
Valle del Cauca	Palmira	Río Amaime
	Yumbo	El Cerro Dapa Carisucio
		La Elvira

Fuente: UPME, 2022 a partir de la consulta RUNAP

2.2.1.3.5 Áreas de reserva forestal ley 2da de 1959

Con base en la cartografía 1:100.000 del SIAC actualizada a octubre de 2021 solo se evidencian reservas forestales ley 2da tipo B en el área de estudio en el municipio de Albán y Buesaco. Sin embargo, según el estudio preliminar UPME 2022 se encuentran parcelas de Áreas de reserva forestal ley 2da de 1959 en el sector 1, 2 y 5, al norte en los municipios Yumbo, Jamundí, Puerto Tejada, Villa Rica, Guachené, Santander de Quilichao y al sur en Pasto.

2.2.1.3.6 Fauna

La riqueza y variedad de ecosistemas dados por la diversidad climática: temperatura, humedad y vientos, la diferencia altitudinal y topográfica, las características de los suelos, con presencia de importantes biomas forestales y herbáceos determinan la disponibilidad de diferentes hábitats, sustratos y diferentes recursos alimenticios en el área permitiendo la existencia de una gran diversidad faunística.

Examinando desde la zona norte del área de estudio el Valle del Cauca es uno de los departamentos con mayor número de especies por área sin contar con especies marinas; en aves aloja 725 especies y anualmente alrededor de 100 especies migratorias pasan para hospedarse parte del año en el trópico. En la cuenca de Yumbo se registran 122 especies de aves: dos endémicas la pava (*Penelope perspicaz*) y el carpinterito punteado (*Picamos granadensis*), en anfibios y reptiles Polychrotidae (lagartos) y Colubridae (culebras) son las más representativas y en mamíferos se reportan 19 especies pertenecientes a 12 familias siendo los murciélagos los más representativos (CVC, 2009).

En la zona central examinando la cuenca alta del río Cauca y el municipio de Popayán se registran 259 especies de aves entre colibríes, picaflor, tucositos, quindes y esmeralditas presentando mayor variabilidad; en términos de amenaza, la mayoría de las especies se clasifican como preocupación menor (LC), pero la disminución evidenciada sobre la avifauna tiene que ver principalmente con la perturbación a las coberturas boscosas. Se registran 83 especies de mamíferos siendo 39 en la zona

media de la cuenta predominando Chiroptera, Carnívora y Rodentia; los anfibios quienes viven en sitios con alta humedad y siendo una variable abiótica determinante en la existencia de este grupo se identificaron 3 especies vulnerables en criterio de amenaza (CRC, 2017).

Por último, en la zona Sur del área de estudio y referente a la cuenca del Río Juanambú departamento de Nariño de las 36 especies de mamíferos identificadas, 18 están en alguna categoría de vulnerabilidad. De igual forma, en el departamento de Nariño existen variedad de fauna salvaje como conejos, zorros, perrillos, lupejas, erizos, ardillas, tigrillos, venados, torcazas, tórtolas, gavilanes ratones del agua, gorriones, curillos, carpinteros, miranchures, colibríes y pavas, entre otros. Dentro de Aves hay 72 especies y la más abundantes es *Coragyps atratus* (Chulos o gallinazos) y los loros Chocleros en el Sector del Patía; se identificó un total de 13 especies de reptiles y dos de anfibios (Corponariño, 2017).

2.2.2 Principales hallazgos del levantamiento de información primaria

En el marco del presente documento se sistematiza de manera concreta los principales hallazgos encontrados en el levantamiento de información primaria en territorio. El acercamiento con actores relevantes fue clave para conocer los intereses, expectativas y posición frente al proyecto Poliducto Yumbo-Pasto, donde a partir de su participación en el taller DOFA, solicitud de información, reuniones y entrevistas dirigidas a los grupos de interés, se identificaron posibilidades y condicionantes ambientales para los tres departamentos según cada sector. Con la finalidad de acercar al lector a los resultados producto de las herramientas implementadas se presenta la información por sectores:

Sector 1 (Valle del Cauca):

En el sector 1 se levanta información a través de una reunión con funcionarios en el área de planeación de la CVC, el recorrido Puerto Tejada - Yumbo y la visita a los dos puntos iniciales de las alternativas (Mulalo y Yumbo). Dentro de las posibilidades la CVC cuenta con un desarrollado Geovisor Avanzado (<https://geo.cvc.gov.co>) con datos geográficos abiertos y a escala detallada sobre diferentes variables ambientales importantes para la toma de decisiones en la planeación de los puntos iniciales del poliducto (Corredor río Cauca y sus áreas de reserva, ordenación ambiental, gestión del riesgo, gestión ambiental, biodiversidad, zonificación y modelo de ordenación cuenca Hidrográfica Amaime, erosión, cobertura uso del suelo, uso potencial, zonificación forestal, conflicto de uso, pérdida máxima de suelos, entre otras). Además, de un visor ráster a base de Aerofotografías con sensores remotos como LiDAR, RADAR y Ópticos. Además, en el área de estudio, la caracterización general del uso del suelo en el Valle del Cauca es Agroecosistemas cañeros con pendientes a nivel Plano.

Sector 2, 3 y 4 (Cauca):

Dentro de los hallazgos en el levantamiento de información primaria, frente a las reuniones en la CRC y el recorrido por la panamericana Popayán – Santander de Quilichao lo siguiente:

- Nuevo Licenciamiento y EIA de la doble calzada Popayán – Santander de Quilichao y la construcción de la conexión Popayán - Vía al mar.
- Fases de POMCAS y Zonificación Cuenca Alta Río Cauca y Río San Jorge.
- Levantamiento Cartográfico del Patía respecto a las nuevas áreas protegidas Bosque Seco Patía.
- Humedal El Candil, sobre los municipios de Santander de Quilichao, Villa Rica y Caloto.
- Caracterización del uso del suelo evidenciando:

- Popayán – Santander de Quilichao: Áreas rurales intervenidas
- Santander de Quilichao – Valle del Cauca: agroecosistemas cañeros.
- Identificación de sitios críticos comparando las alternativas, por ejemplo, en Popayán la alternativa 1 (Zona Oriental) presenta:
 - Alta susceptibilidad a Remoción en Masa.
 - Pendientes fuertemente inclinadas debido a Cerros Tutelares.
 - Reservas Naturales y Área Naturales de la Sociedad Civil.
 - Intersección con Urbanización de Popayán (Calibio Popayán).
 - El AICA más extenso del AE “Alrededores de Popayán”.

Por el contrario, las alternativas 2 y 3 (Zona Occidental: Vía Variante Popayán) presentan pendientes menores a 25% minimizando los riesgos frente a las amenazas por movimientos en masa, además no sobrepasa el AICA ubicado en Popayán.

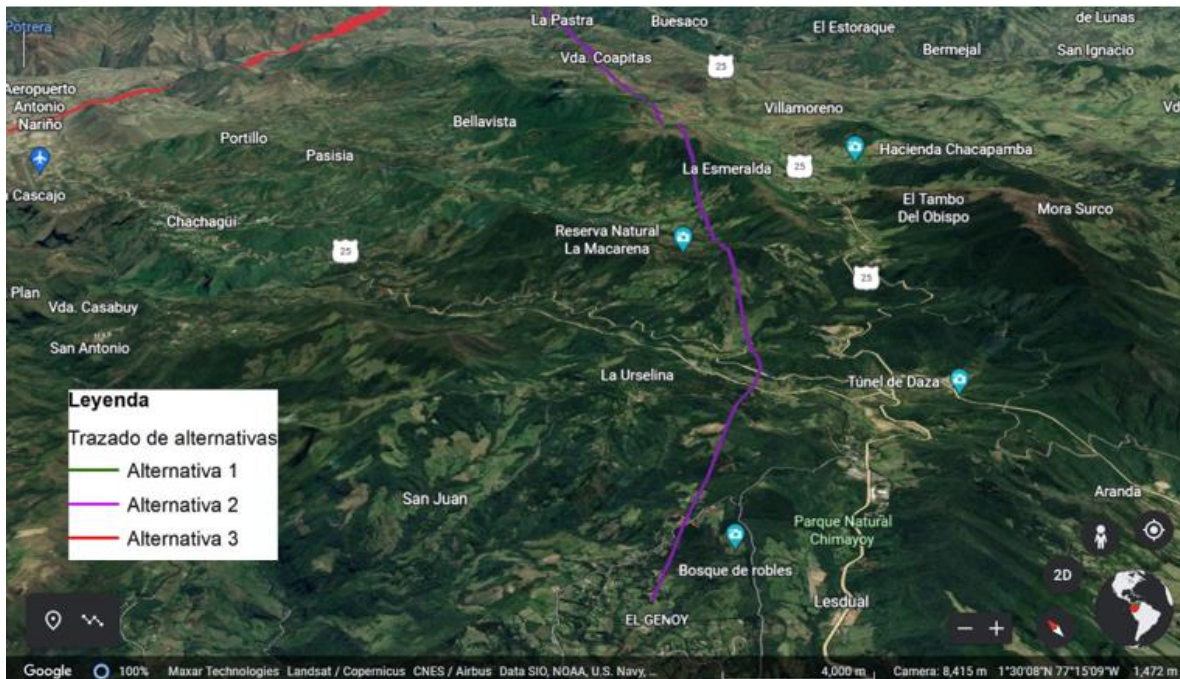
Sector 5 (Nariño):

A partir de la visita a campo, en cañón Río Pasto y Recorrido Vía- Panamericana Pasto – Mercaderes, se presencian tramos especiales que se deben considerar al elegir el trazado del Poliducto, a continuación, las siguientes consideraciones a tener en cuenta:

- Entre los municipios Chachagüí y Pasto se encuentran zonas de importancia ambiental como el Parque Natural Chimayoy, Bosque de Robles considerado corredor biológico para el oso anteojos, Bosque el Carpintero, Reserva Natural La Macarena y Reserva Natural Comunitaria Matarredonda, en su mayoría no declaradas áreas protegidas pero consideradas zonas sensibles para el territorio.
- Cercanía a Cerro Morasurco el cual es área protegida municipal y el Complejo de Páramo La Cocha-Patascoy.
- Pendientes fuertemente inclinadas debido al aumento altitudinal entre Pasto y Buesaco.

Como se observa en la Figura 32 la alternativa 2 cruza zonas de manejo especial anteriormente mencionadas.

Figura 32 Corredor Biológico de diversas especies Paso de Alternativa 2



Fuente: Google Earth, 2022

- Zona de amenaza Buesaco asociada a Fallas geológicas Locales y Subregionales: susceptible por amenazas por movimientos en masa y sísmica.
- Manifestación de amenaza alta por incendios forestales.

2.2.2.1 Análisis DOFA de los resultados de los talleres en la dimensión ambiental

Con el propósito de presentar un panorama general de cada una de las dimensiones frente al proyecto a través de la participación de actores clave del territorio se elaboró una matriz de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) del Poliducto Yumbo - Pasto para el departamento de Nariño y Cauca los cuales serán directamente intervenidos y beneficiados por el poliducto.

A continuación, se aborda la dimensión ambiental en el departamento de Nariño y Cauca.

Nariño

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Afectación de ecosistemas acuíferos y otros impactos ambientales en etapa constructiva y operativa. - No hay actualización de los planes de Gestión del Riesgo - Tiempo extenso en consultas previas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión en compensaciones a la protección y manejo de las áreas protegidas declaradas y no declaradas. - Aprobación y aplicación del Acuerdo de Escazú. - Construcción de planes ambientales. - Que este primer análisis del proyecto sea integral para ayudar a la planificación ambiental de la región. - Formar la complejidad ambiental con el cuidado del ambiente y la mitigación de impactos.

<ul style="list-style-type: none"> - PBOT's y EOT's desactualizados. 	<ul style="list-style-type: none"> - A través de estudios geotécnicos y otros, el proyecto puede actualizar información de riesgos y amenazas de la zona. - Garantizar licencia ambiental que equilibre los efectos al ecosistema.
FORTALEZA	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - OMEC. Otras medidas efectivas de conservación basados en áreas. - Garantizar equilibrio a efectos al ecosistema. - La composición, estructura, y función socio ecológica y sistémica de la conectividad integral. - Garantizar gestión ambiental para equilibrar los efectos contra la ecología. - Garantizar licencia ambiental que equilibre los efectos al ecosistema. - Tratado ESCAZÜ - Construir confianzas, credibilidades, respeto y participación. - Existe legislación de protección de fuentes de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Afectaría el desarrollo de alternativas energéticas amigables con la conservación del ambiente. - Análisis ambiental incompleto para la toma de decisiones. - Localización de proyecto entre impactos. Áreas protegidas como Cerro Chimayoy, Xerofítico, Bosque Seco Tropical. - En el PNN declarado Complejo volcánico Doña Juana, en el lado del Patía hay Bosque Seco Tropical. - Declaratorias de áreas como Cerro Chimayoy - Áreas declaradas por comunidades, pero sin ordenación, manejo y administración de estas. - No hay actualización de los planes de Gestión del Riesgo - Distrito regional de Manejo Integrado en clave subxerofítico Patía. - Si hay contrabando con apertura de agujeros en el tubo generaría contaminación ambiental. - El ingreso de maquinaria pesada durante la construcción del poliducto. - El delegado de la comunidad de arboleda manifiesta que si su municipio es tocado en sus fuentes de agua se pronunciará toda la comunidad. - De aprobarse el proyecto de combustible fósil y que no se tendría en cuenta la transición energética. - Los cambios e impactos ambientales generados por el proyecto no son cambiantes y aumentan y las demoras que pueden surgir mientras implementan el adecuado manejo ambiental. - Es necesario otras medidas efectivas de conservación de áreas protegidas declaradas o no, según el CONPES 4050 del 2021 y con proyección ambiental internacional. - Dar tratamiento especial a las áreas de protección. - Planes de Ordenamiento sin actualizar. - Demora de la toma de decisiones para el licenciamiento ambiental.

Popayán:

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<p>Falta de estudios técnicos actualizados ambientales en el departamento</p> <p>Insumos agrícolas altos dificultan la sustitución de cultivos ilícitos</p>	<p>Realización de estudios que ayudan a realizar una lectura del territorio a nivel ambiental</p> <p>Puesta en marcha del acuerdo de Escazú con el proyecto del poliducto</p> <p>Incremento de proyectos ambientales como corredores de protección ambiental - generación de compensación ambiental</p> <p>Divulgación de reglamentación ambiental.</p>
FORTALEZA	AMENAZAS
<p>Delimitación de los siete ecosistemas estratégicos del departamento del Cauca</p> <p>Apoyo por parte de las CAR en la ejecución del proyecto</p> <p>Existencia de documentación previa como el Plan de Desarrollo de Patía y Plan de desarrollo del Cauca</p>	<p>Presencia de minería ilegal en área de influencia del proyecto</p> <p>Alta sismicidad y sensibilidad ecológica en el departamento del Cauca</p> <p>Contaminación ambiental por desviación ilegal del combustible</p>

A partir del desarrollo de los talleres se pueden evidenciar las siguientes características potenciales y oportunidades del proyecto:

Potenciales del proyecto

A pesar que la comunidad participante tiene bastantes expectativas de la construcción del proyecto, en relación con el aporte al desarrollo económico regional y local por la construcción del Poliducto, también manifiestan que la presencia de proyectos lineales de transporte de hidrocarburos, genera múltiples interacciones en el entorno natural, por tanto, consideran de gran importancia implementar acciones desde la planeación, tendientes a prevenir, minimizar o mitigar los impactos ambientales causados. Para lo cual sugieren la implementación de planes ambientales basados en buenas prácticas, que establezcan diferentes alternativas de aprovechamiento, así como el uso de tecnologías innovadoras que aporten al desarrollo sostenible en las zonas de influencia directa e indirecta.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, las comunidades ven el acuerdo de Escazú, como una oportunidad que les permite participar en las decisiones ambientales del territorio. Además, consideran que con la implementación de herramientas ambientales como por ejemplo el estudio de impacto ambiental y demás instrumentos de carácter vinculante, el proyecto actualice información ecológica y

geotécnica de la zona. Aunado a ello solicitan se adelanten las compensaciones que correspondan, así como la implementación de los planes de manejo en áreas protegidas, aportando información de línea base que permita avanzar en la planificación ambiental de la región.

Las instituciones indican sólidas articulaciones entre la Corporación Autónoma Regional Corponariño y las Alcaldías, la Participación Juvenil en municipios del norte de Nariño, el apoyo CARs para la ejecución del proyecto y apropiada comunicación entre las Juntas municipales. Igualmente, la comunidad contempla el enfoque territorial fomentado por la UPME como un instrumento para construir confianza, credibilidad y respeto institucional a la comunidad. Debido a que, perciben el poder comunitario y la diversidad de comunidades étnicas un motivo de oposición dentro de obras estructurales, proponiendo así, que desde la etapa de factibilidad del proyecto sea conveniente una preparación a las comunidades para la consulta previa, incentivando el desarrollo y no la oposición que afectan la economía y el bien común de la región.

Por lo tanto, con el enfoque territorial es necesario plantear un plan participativo que integre la articulación de diversos tipos de actores, el diálogo y acuerdos democráticos; contando con principio de transparencia y acceso a la información, con un nivel no solo informativo, sino consultivo y decisorio que llegue a la construcción de un instrumento de gestión pública.

Por otro lado, se enfatizan como fortaleza los estudios comprendidos por CORPONARIÑO sobre áreas ambientalmente especiales presentes y cartografiadas en el departamento. Dentro de los cuales se mencionan para tener en cuenta al momento de escoger la alternativa por el DAA: POMCA Río Juanambú y su zonificación de áreas de conservación y protección ambiental, Diagnóstico cuenca Río Mayo, Plan de Gestión Ambiental Regional del departamento de Nariño 2016 -2036 y Determinantes y Asuntos Ambientales para el Ordenamiento Territorial de Nariño, documentos que señalan áreas de especial importancia ecosistémica y encontradas dentro del área de estudio:

- Páramos: Complejo de Páramo dentro de los municipios Pasto y Buesaco: La Cocha-Patascoy y Bordoncillo.
- Nuevas áreas protegidas: Bosque Seco del Patía en Cuenca del Río Juanambú, en municipio Chachagüi
- Humedales y Pantanos rondas Hídricas Río Juanambú en Chachagüi, Arboleda, Albán y El tablón y Río Mayo en La Unión
- RUNAP: Distritos Regionales de Manejo Integrado, Cerro Chimayoy en San Pedro de Cartago
- RUNAP Y AICA: SFF, Galeras.

Igualmente, la delimitación de los siete ecosistemas estratégicos del departamento del Cauca por la CRC. Zonificación ambiental que constituye una determinante para la planificación, revisión o ajuste del proyecto, uso y manejo del territorio y elaboración de los estudios de impacto.

Oportunidades del proyecto

Es importante mencionar que dentro de las amenazas más pronunciadas se mencionan los impactos en las actividades de construcción y operación del poliducto, las cuáles pueden tener impactos negativos en el componente ambiental. Los participantes contemplan la posibilidad de ocurrencia de contingencias, como por ejemplo: accidentes, incendios, explosión, válvulas hechas, voladuras entre otras, las cuales generan derrames y fugas, que afectan los componentes ecosistémicos

(contaminación del recurso hídrico, suelos, flora, fauna, alteración de las dinámicas ecosistémicas) entre otras, lo cual exige que el inversionista además de cumplir con la norma deberá socializar un plan de manejo ambiental claro con estrategias en relación a la planeación, manejo de recursos, plan de contingencia, programas de conservación con participación ciudadana y así prevenir o minimizar cualquier tipo de impacto que el proyecto genere y garantice la sostenibilidad del territorio a largo plazo.

Cabe mencionar que algunos de los departamentos por dónde cruzará el poliducto, presentan mayor conflictividad en temas de seguridad, por mencionar un ejemplo, en el departamento del Cauca, se manifiesta de manera importante, incidentes como el robo de combustible o por atentados de grupos al margen de la ley. Por lo tanto, se solicita que el proyecto genere y socialice las estrategias de vigilancia y control, así como espacios de capacitación que incluyan las medidas de seguridad preventivas o reactivas, promoviendo así una cultura de seguridad e integración comunitaria especialmente en las áreas de influencia directa al poliducto.

La comunidad de Nariño, por su parte, expresa su preocupación sobre la trazabilidad del poliducto, ya que consideran, que este no debe construirse en Áreas protegidas como el Cerro Chimayoy, áreas Xerofíticas, Bosque Seco Tropical y reservas declaradas por comunidades (a la fecha no declaradas por el RUNAP y por tanto no cuentan con ordenación, manejo y administración). Las mencionadas razones, hacen imperativa la necesidad, de escoger la mejor alternativa, no solo desde el punto de vista económico, sino que contemple el componente ambiental con la misma ponderación e importancia, para de esta manera generar la menor posibilidad de ocurrencia de externalidades negativas sobre los recursos naturales y ecológicos en el territorio; se requiere un EIA que integre todas las variables socioambientales, además que mantenga el acercamiento con los actores y comunidad y se tengan en cuenta para la toma de decisiones sin esperar hasta la etapa final con la consulta previa, esto, además, reduciría el tiempo de licenciamiento ambiental.

Dentro de la conciencia social, ambiental y económica, la comunidad refiere La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) como un principio que se debe tomar en consideración a la hora de ejecución del proyecto. El cual aporte en la construcción y consolidación de un bienestar social y ambiental dentro del territorio, donde, se integren proyectos agrícolas para la sustitución de cultivos, programas con construcción de Paz, inversión social pilar en educación y seguridad; Gestión ambiental a través de estrategias de conservación de rondas hídricas y zonas amenazadas por desertificación, educación ambiental e incremento de proyectos que promuevan la protección y ampliación de corredores biológicos y conservación de fauna.

Por otro lado, desde las instituciones gubernamentales como la UPME, Ministerio de Minas y Energía o Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se esperan proyectos de desarrollo con alternativas y energías renovables para empezar una transición energética amigable y no depender solamente de la industria petrolera y energía fósil.

2.2.2.2 Análisis de los resultados de entrevistas de la dimensión ambiental

A continuación, se presentan los resultados de las preguntas planteadas, las cuáles se presentan por sector con la finalidad adelantar un análisis de la percepción por parte de los actores entrevistados relacionados con las temáticas de: áreas protegidas, estrategias de conservación de los recursos naturales, seguimiento ambiental a proyectos, actividades económicas que generan mayores cambios

en los ecosistemas incluyendo infraestructura lineal, identificación de prácticas tradicionales que generan cambio en los ecosistemas.

Sector 1:

Tabla 23 Tabulación de las encuestas, dimensión ambiental – Sector 1

<p>1. ¿Cómo ha sido la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales?:</p>	<p>Los actores entrevistados manifestaron diversos procesos y actividades alrededor de la conservación del medio ambiente, Yumbo y Palmira cuenta con direcciones ambientales que aportan a dicha conservación. Se manifestó una buena relación con los proyectos por pagos por servicios ambientales, educación ambiental y protección de la zona montañosa de los municipios. Existe articulación con el departamento y la CAR para el caso específico de los temas de conservación de áreas protegidas de los municipios.</p>
<p>2. En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua, ¿Qué estrategias desarrollan para su conservación o uso sostenible?</p>	<p>Para el caso de Candelaria, se indicó el interés por fortalecer los acueductos comunitarios con el fin de darle manejo a las fuentes hídricas con los impactos negativos menos posibles. Los municipios de Yumbo, Palmira y Candelaria, resaltan el acercamiento hace poco tiempo con la empresa privada (Empresas de Hidrocarburos, Cartón de Colombia y Propal), para favorecer el cuidado del medio ambiente en especial lo que tiene que ver con la fuente hídrica. La relación con la empresa privada se ve como una oportunidad, ya que, en años anteriores ha sido una relación altamente conflictiva.</p>
<p>3. ¿Cómo ha sido el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años</p>	<p>En los municipios del Valle del Cauca existe un nivel de organización política alta, y constituye una buena posibilidad de gestión para el seguimiento de proyectos de este tipo. La CVC en los últimos años, menciona que los actores han generado mayor presencia en territorio.</p>
<p>4. ¿Cuáles son las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región?</p>	<p>1. Los agrosistemas de caña, monocultivos y cultivos de transición 2. La minería de carbón y extracción de Arena 3. Ganadería. 4. Para el caso de Yumbo, la instalación de la zona industrial aumentó en los últimos 30 años el 400% de la población, crecimiento que ha sido no planificado hacia la zona montañosa del municipio.</p>
<p>5. ¿Cuál es la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal?</p>	<p>La percepción de los actores va dirigida a que existen unos daños ambientales importantes por la ejecución de proyectos de infraestructura lineal. En el caso de Palmira y Candelaria los actores manifiestan sensibilidad frente a la contaminación de las fuentes hídricas. Sin embargo, ven como beneficios la posibilidad de la retribución social que dichos proyectos pueden realizarse a los municipios en términos de desarrollo social y económico.</p>
<p>6. ¿Qué prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente que generan un cambio en los ecosistemas</p>	<p>Los actores reconocen que la Minería, la extracción arena y los monocultivos de Caña de Azúcar, han generado y generan un cambio del ecosistema, y son sectores de la economía formal e informal de los municipios.</p>

Frente al planteamiento aplicado mediante las entrevistas asociado a

1. ¿Cómo ha sido la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales?

Las comunidades consideran que las acciones de conservación frente a áreas protegidas son inexistentes, adicionalmente mencionan que falta capacitación por parte de entes ambientales sobre las áreas protegidas de la región, y la forma como estas deben ser conservadas.

2. En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua, ¿Qué estrategias desarrollan para su conservación o uso sostenible?

En cuanto a conservación de fuentes hídricas, los entrevistados manifiestan que es débil, a pesar de los esfuerzos por parte de las comunidades para protegerlas, reconocen la importancia de establecer programas de capacitación frente a la protección de los recursos hídricos. Se manifiesta la importancia de la articulación de la empresa privada con la Alcaldía, también es importante mencionar el testimonio de un ex secretario de ambiente quien menciona que se está en proceso de adelantar el plan de ordenamiento de cuencas hídricas.

3. ¿Cómo ha sido el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años?

En términos generales las comunidades expresan que en su territorio no hay conocimiento del seguimiento a proyectos de infraestructura, las respuestas evidencian desinformación al respecto, por esta razón no hay datos que permitan analizar este componente mediante el instrumento aplicado.

4. ¿Cuáles son las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región?

La información que suministran los entrevistados en esta zona está relacionada con:

- Minería
- Desarrollo pecuario
- Empresas de concentrado para perros.
- Industria
- Cultivos ilícitos
- Monocultivos: (Arroz, Caña de Azúcar)

5. ¿Cuál es la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal?

La percepción que tienen los entrevistados en cuanto a posibles proyectos lineales en su territorio están relacionadas con: Contaminación del recurso hídrico, interferencia del proyecto lineal con presencia de fuentes hídricas y deforestación.

6. ¿Qué prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente, generan un cambio en los ecosistemas?

Se considera que las prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente en su territorio son: Minería tradicional, cultivos de caña de azúcar, cultivos en alta montaña, cultivos tradicionales de coca, ganadería.

Sector 2, 3 y 4:

Tabla 24 Tabulación de las encuestas, dimensión ambiental – Sector 2

1. ¿Cómo ha sido la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales?:	Debido a las marchas y bloqueos que adelantaron las comunidades durante el periodo de trabajo de campo, no hubo condiciones para las visitas presenciales, sin embargo, se logra realizar entrevista en Corinto y con la Alcaldía Buenos Aires. Corinto: De manera tradicional y ancestral en apoyo a la conservación y protección de los nacimientos de agua abastecedores de acueductos.
2. En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua, ¿Qué estrategias desarrollan para su conservación o uso sostenible?	En el municipio de Buenos Aires se adelantan jornadas de reforestación en sitios de interés ambiental y en pro de la conservación del agua, además de jornadas de limpieza de zonas ribereñas. Corinto: Aislamientos de nacimientos de agua, control de la ganadería extensiva y actividades de reforestación.
3. ¿Cómo ha sido el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años	No tienen conocimiento sobre proyectos de infraestructura y el seguimiento ambiental o no existe un plan de seguimiento.
4. ¿Cuáles son las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región?	En Buenos Aires son la deforestación y la minería. Así mismo la percepción regional es por la actividad de cultivos ilícitos que acaban con la diversidad y el gobierno los erradica con glifosato que es 3 veces peor. La minería de carbón y oro, los cultivos ilícitos, los monocultivos de Caña.
5. ¿Cuál es la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal?	La implementación de actividades de conservación. Como condicionante manifiestan la preocupación por la contaminación de fuentes hídricas cercanas o que sean intervenidas, destrucción de bosques y contaminación general alrededor de las obras, especialmente residuos
6. ¿Qué prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente que generan un cambio en los ecosistemas	Las Ferias en los centros poblados generan desorden y residuos sólidos en las calles (Buenos Aires no cuenta con servicio de Barrido) Las prácticas culturales de quemas y de preparación del terreno.

Tabla 25 Tabulación de las encuestas, dimensión ambiental – Sector 3

1. ¿Cómo ha sido la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales?:	El municipio de Popayán cuenta con cierta representatividad en cuanto a las reservas naturales de la sociedad civil, tanto en bosque andino como subandino, como una estrategia que ha encontrado eco en los propietarios rurales durante las últimas dos décadas. En las zonas más altas el municipio incluye una pequeña porción del PNN Puracé, correspondiente al ecosistema de páramo. Se cuenta con aprox. 600 hectáreas en Áreas de Importancia Ecosistémica para el Recurso Hídrico (AIERH) obtenidas por la Alcaldía, con vocación de conservación y protección. Sin embargo, el presidente JAC del barrio Libertador manifiesta que no hay una verdadera educación y formación ambiental.
---	--

<p>2. En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua, ¿Qué estrategias desarrollan para su conservación o uso sostenible?</p>	<p>Alcaldía Popayán y COLNADE: Aislamiento y siembras en las rondas hídricas de las cinco microcuencas urbanas, y en algunas zonas rurales. Veeduría y seguimiento a las áreas críticas para evitar su ocupación ilegal. El SIGAM se reúne periódicamente para evaluar estos conflictos socioambientales, al igual que aquellos relacionados con los humedales del municipio.</p> <p>A pesar de ello si declaran desconocimiento de la normativa y control sobre la conservación de humedales, quebradas y ríos</p>
<p>3. ¿Cómo ha sido el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años</p>	<p>Alcaldía Popayán y COLNADE: La Contraloría Municipal evalúa anualmente los proyectos de infraestructura financiados con dineros públicos por parte de la Alcaldía, con indicadores de proceso, gestión, avance y resultados. Desconozco sobre otros tipos de seguimiento, pero intuyo que la Secretaría de Planeación y las dos veedurías de patrimonio se encuentran pendientes de las obras de infraestructura, especialmente con relación al Plan Especial de Manejo y Protección PEMP del Sector Antiguo o Centro Histórico de la ciudad. Presidente JAC Barrio Libertador: Mientras duran los proyectos, desde la jurisdicción hay seguimiento.</p>
<p>4. ¿Cuáles son las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región?</p>	<p>Alcaldía Popayán y COLNADE: Si bien la ganadería se desarrolla a una pequeña y mediana escala, las costumbres de uso de los ecosistemas corresponden con la generación de potreros y pasturas, que deterioran y erosionan las colinas del altiplano, tanto como las altas pendientes de las zonas más frías y áreas escarpadas. Al ser una ciudad en crecimiento, la expansión urbana genera presiones sobre las áreas naturales, especialmente hacia el Noroccidente de la ciudad.</p> <p>Presidente JAC Barrio Libertador: Las prácticas agrícolas como el cultivo de papa, café, fique; donde se utilizan abonos químicos, fungicidas, insecticidas etc., sin hacer estudios de suelos y donde los químicos son aplicados en su mayoría sin ninguna protección y sus empaques o envases se tiran a las fuentes de agua.</p>
<p>5. ¿Cuál es la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal?</p>	<p>Son conscientes que los proyectos lineales presenten ciertos impactos inevitables, como en los puntos de intersección con los cuerpos de agua, la fragmentación de los ecosistemas naturales por la generación de barreras físicas que impidan el tránsito libre de la fauna, y los posibles impactos derivados de la excavación, falta de mantenimiento de las estructuras generando contaminación por combustibles y grasas, así como las situaciones de orden público que, en ocasiones, pueden ser desfavorables en lugares específicos del Cauca.</p>
<p>6. ¿Qué prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente que generan un cambio en los ecosistemas</p>	<p>La deforestación de los bosques de roble para la generación de carbón vegetal. La explotación minera de pequeña escala, y sus manifestaciones fuera de la legalidad (arenas, ladrilleras). La costumbre de potrerizar los predios como estrategia de mejora.</p>

Tabla 26 Tabulación de las encuestas, dimensión ambiental – Sector 4

<p>1. ¿Cómo ha sido la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales?:</p>	<p>A la fecha con el liderazgo de ASOPATIA en coordinación con Parques Nacionales, Instituto Humboldt y Ministerio del Medioambiente, se adelanta el estudio de caracterización para elevar a área protegida el Bosque Seco Tropical del Patía.</p> <p>En Patía La conservación de las áreas protegidas se viene realizando por medio de la protección de nacimientos de agua y en especial para los acueductos veredales y municipales.</p>
--	--

	<p>Sin embargo, también se menciona que la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales ha sido casi nula, debido a que existe falta de institucionalidad y del estado en las mencionadas áreas y la inversión ha sido mínima, esto unido a la falta de conciencia de los pobladores quienes continúan ampliando la frontera agrícola.</p>
<p>2. En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua, ¿Qué estrategias desarrollan para su conservación o uso sostenible?</p>	<p>ASOPATIA: Los municipios con sus escasos recursos han tratado por décadas de adquirir predios donde existen nacimientos de agua, debido a su costo sólo pueden cofinanciar proyectos para la restauración ecológica de algunos de estos predios donde se toma el agua para las comunidades. En este sector se utilizan estrategias como Prohibición de tala de árboles, prácticas de quemas, reforestación y aislamiento de las zonas de importancia hídrica.</p> <p>Los siguientes son algunos de los instrumentos de planeación que actualmente se adelantan en el territorio y que contienen proceso de planeación, ordenamiento y ante todo concertación con las comunidades y actores en un análisis de condiciones realizado por ASOPATIA en el año 2019: Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial: PDET; el COMPES del macizo 3915, el cual tiene 3 líneas de acción: la conservación ambiental, producción con enfoque de sostenibilidad y el desarrollo institucional; el programa nacional para la gestión integral del Bosque Seco Tropical en Colombia (PNGIBST-Colombia) liderado por el instituto Humboldt; los planes de ordenación de cuencas hidrográficas POMCA de los ríos San Jorge y Mayo, adelantados por las CAR de Cauca y Nariño; el plan estratégico regional PER de la RAP Pacífico; los planes de vía “Morada al Sur” y el plan de vía Afropatiano; las declaratorias como área protegida del Cerro Chimayoy y el Bosque Seco Tropical del Alto Patía; plan de desarrollo agroambiental del macizo y sur de Colombia PLADAMASUR; plan de desarrollo educativo del macizo colombiano PLADEMACO; programa de desarrollo rural Altopatía; área de desarrollo rural ARD (CORPOICA-INCORDER) y plan de gestión regional de la CRC y CORPONARIÑO.</p> <p>También hay las estrategias se desarrollan por medio de capacitaciones de concientización a las comunidades para el manejo adecuado de los residuos de basuras contaminantes.</p>
<p>3. ¿Cómo ha sido el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años</p>	<p>Los proyectos de infraestructura tienen poco seguimiento solo se limitan a la entrega de las obras para uso sin que se realice un seguimiento a los efectos ambientales que estas producen una vez entran en funcionamiento.</p>
<p>4. ¿Cuáles son las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región?</p>	<p>ASOPATIA: Las actividades que mayores cambios generan a los ecosistemas de la región son las actividades agropecuarias y en específico las de los cultivos ilícitos pues contribuyen a la ampliación de la frontera agrícola causando daños a los ecosistemas de la región. Asimismo, la ganadería extensiva, y en general todas las actividades productivas ya que por lo habitual se hacen sin la debida planeación para efectos de la conservación de los suelos.</p>
<p>5. ¿Cuál es la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal?</p>	<p>Los proyectos de infraestructura lineal generan altos impactos sobre los ecosistemas puesto que ingresan a sitios modificando el paisaje generando en muchas ocasiones daños irreparables a la naturaleza.</p> <p>Los daños en algunas zonas agrícolas y fuentes hídricas por donde pasa el proyecto lineal.</p>

6. ¿Qué prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente que generan un cambio en los ecosistemas	Las prácticas de minería, cultivos ilícitos, tala de bosque para leña, ampliación de cultivos agrícolas y ganadería, mal manejo de residuos sólidos y líquidos.
--	---

Frente al planteamiento aplicado mediante las entrevistas asociado a

1. ¿Cómo ha sido la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales?

Los actores entrevistados del departamento del Cauca, consideran de manera general que no se ha avanzado significativamente en la conservación de áreas protegidas en sus territorios, sobre todo los actores representantes de las comunidades, sin embargo, se resaltan algunas intervenciones de representantes de la Alcaldía, quienes indican, por ejemplo: *“El municipio de Popayán cuenta con cierta representatividad en cuanto a las reservas naturales de la sociedad civil, tanto en bosque andino como subandino, como una estrategia que ha encontrado eco en los propietarios rurales durante las últimas dos décadas. En las zonas más altas el municipio incluye una pequeña porción del PNN Puracé, correspondiente al ecosistema de páramo. Si bien se ha hablado en varias ocasiones sobre un PNN regional para el municipio, las Instituciones no han actuado con decisión al respecto. Se cuenta con aprox. 600 hectáreas en Áreas de Importancia Ecosistémica para el Recurso Hídrico (AIERH) obtenidas por la Alcaldía, con vocación de conservación y protección”*

Por otro lado, el director ejecutivo de la Asociación Supra departamental de Municipios de la Región del Alto Patía ASOPATIA – EAT, manifiesta: *“La conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales ha sido casi nula, debido a que existe falta de institucionalidad y del estado en las mencionadas áreas y la inversión ha sido mínima, esto unido a la falta de conciencia de los pobladores quienes continúan ampliando la frontera agrícola. En la actualidad con el liderazgo de ASOPATIA y en coordinación con Parques Nacionales, Instituto Humboldt y el Ministerio del Medio Ambiente se adelanta el estudio y caracterización para elevar a área protegida el Bosque Seco Tropical del Patía”.*

En conclusión, los actores consultados consideran que las estrategias de conservación en áreas protegidas son nulas o deficientes y hacen énfasis en falta de presencia de la institucionalidad, así como políticas públicas que fortalezcan la conservación en sus territorios.

2. En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua, ¿Qué estrategias desarrollan para su conservación o uso sostenible?

Los actores entrevistados concentran su respuesta en reconocer las acciones que se adelantan para por parte de la comunidad para proteger los recursos hídricos, dentro de las cuáles mencionan: Ganadería Sostenible, Jornadas de reforestación, capacitación dirigidas a los usuarios en torno al buen manejo de los recursos hídricos, entre otras, si bien reconocen las labores adelantadas por las corporaciones regionales, también indican que los procesos no han avanzado de la manera esperada y que aún faltan recursos técnicos y financieros para poder abordar la protección de los recursos hídricos de manera más efectiva.

3. ¿Cómo ha sido el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años?

En este punto los actores entrevistados consideran que el seguimiento ha sido deficiente, manifiestan que tampoco se socializan los proyectos y por tanto no tienen conocimiento del seguimiento y

evaluación de estos. A continuación, dos testimonios que recogen de manera general lo expresado por los actores, el primero de ellos corresponde a un representante de la comunidad y el segundo a un funcionario de la alcaldía:

“Ha sido insuficiente la información hacia la comunidad por lo tanto se desconoce si se ha hecho seguimiento de tipo ambiental.” Testimonio Representante Comunitario.

“La Contraloría Municipal evalúa anualmente los proyectos de infraestructura financiados con dineros públicos por parte de la Alcaldía, con indicadores de proceso, gestión, avance y resultados. Desconozco sobre otros tipos de seguimiento, pero intuyo que la Secretaría de Planeación y las dos veedurías de patrimonio se encuentran pendientes de las obras de infraestructura, especialmente con relación al Plan Especial de Manejo y Protección PEMP del Sector Antiguo o Centro Histórico de la ciudad.” Testimonio Representante Alcaldía.

4. ¿Cuáles son las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región?

En el departamento del Cauca, los actores entrevistados consideran que las principales actividades económicas responsables de generar impactos o cambios sobre los ecosistemas pertenecen a: 1) Cultivos ilícitos, cultivos de transición y monocultivos. (caña de azúcar), 2) la minería de carbón, y minería de oro 3) Ganadería.

5. ¿Cuál es la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal?

De acuerdo con lo recogido en las entrevistas, los actores consideran que la mayor implicación ambiental de un megaproyecto como es el caso de la construcción de un Poliducto está orientado a: Preocupación por las fuentes hídricas cercanas o que sean intervenidas, destrucción de bosques y contaminación general alrededor de las obras, especialmente la generación de residuos sin un adecuado manejo, de igual manera manifiestan su preocupación por posibles derrames, atentados a la infraestructura, robo de combustibles o establecimiento de válvulas hechizas, lo cual pueda generar impactos reversibles o irreversibles a los recursos naturales.

6. ¿Qué prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente, generan un cambio en los ecosistemas?

Las comunidades en general coinciden que las prácticas culturales si generan transformación de los ecosistemas, las principales que se mencionan son: 1) la minería ilegal, la cual se hace de forma artesanal, 2) caza y la pesca, 3) la tala (para efectos de combustible leña), tala de bosques de roble para la generación de carbón vegetal. 4) Potrerización de los predios como estrategia de mejora.

Sector 5:

Tabla 27 Tabulación de las encuestas, dimensión ambiental – Sector 5

<p>1. ¿Cómo ha sido la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales?:</p>	<p>La conservación de las áreas protegidas se vienen realizando con diversas acciones principalmente protección de nacimientos de agua, compra de predios, cultura ambiental por ejemplo de no arrojar basuras y campañas para no cortar árboles y no quemar "controladas" y principalmente la protección del agua, pero es de resaltar los procesos de conservación RNSC, iniciados en Nariño, como el área "El Bosque el Común" en el municipio de Chachagüí, que hace parte del corredor oriental de conservación hasta el municipio de Pasto.</p>
--	---

	Sin embargo, faltan planes de manejo.
2. En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua, ¿Qué estrategias desarrollan para su conservación o uso sostenible?	<p>Las estrategias que desarrollan para la conservación de éstas fuentes de agua se enfocan en los nacimientos de agua para bocatomas de acueducto y compra de predios para entregar en comodato a las Juntas de Acción Comunal para su manejo, y a la vez las JAC que ya cuentan con esa responsabilidad, y otros líderes limpian nacimientos de agua y enseñan su buen uso y no talar los árboles, además la estrategia de restauración natural ecológica para protección de bosque nativo, administración y reforestación. Adicionalmente por parte de las comunidades indígenas mingas de reforestación y sensibilización a la comunidad con rituales de armonización. Importantes acciones en las RNSC como control, vigilancia limpieza y administración y desde algunos municipios procesos de pago por servicios ambientales. En algunos municipios del norte se ejecutan acciones entre la comunidad y la corporación.</p> <p>Como condicionante se menciona la falta de esquemas de pago por servicios ambientales para protección del recurso hídrico. Además, los municipios del Norte no cuentan con los recursos económicos para el manejo ambiental.</p>
3. ¿Cómo ha sido el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años	El seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura en los municipios como Pasto, La Unión es precario, débil e inconstante por parte del gobierno, funciona en alguna medida las veedurías, pero cuando está de por medio la empresa privada se hace a un alto costo para las comunidades. En el territorio indígena de Jenoy no se ha realizado obras de infraestructura aún se las realiza por medio de mingas de trabajo. Y en el Norte de Nariño cuentan con permisos o licencias y se hacen seguimiento por parte de Copomariño.
4. ¿Cuáles son las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región?	Los mayores cambios están en los vertimientos de residuos por parte del sector productivo como: café, ganadería, producción de pollos, carbón, turismo, extracción de material de construcción, aplicación de agroquímicos.
5. ¿Cuál es la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal?	Temor hacia la contaminación o alteración de las fuentes de agua Adicionalmente excavaciones que pueden afectar materiales arqueológicos, pues todo el territorio nariñense fue habitado por comunidades originarias de la cultura andina y la tala de bosques nativos o sembrados que vienen protegiendo nacimientos de agua y otros como afectación perdida de la estructura, composición y función de los ecosistemas por perdida de fauna y flora.
6. ¿Qué prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente que generan un cambio en los ecosistemas	<p>Toda actividad agrícola desarrollada desde las comunidades originarias hasta nuestros tiempos genera cambios ecosistémicos y aún más con la incorporación de la tecnología.</p> <p>La cacería y el turismo no regulado como también las quemadas y siembras en pendiente.</p> <p>En las prácticas ancestrales culturales de la comunidad Indígena de Jenoy se realiza rituales para armonizar las actividades productivas que realiza la comunidad en el territorio.</p>

Frente al planteamiento aplicado mediante las entrevistas asociado a

1. ¿Cómo ha sido la conservación de áreas protegidas nacionales, regionales y locales?

Los actores entrevistados consideran que la conservación de áreas protegidas podría tener mejor gestión, reconocen la importancia de protegerlas y más aún de adelantar declaratorias de áreas protegidas de acuerdo a lo establecido por la normatividad ambiental de manera rápida y eficiente.

Uno de los encuestados, representante de la comunidad manifiesta que *“Nariño tiene el origen de reserva natural de la sociedad civil, el imaginario de sus habitantes en el territorio es mediante el trabajo común. En Chachagüí el liderazgo de la comunidad y sus líderes ha promovido la reserva el bosque del común y otras similares”*.

Sin embargo, desde las corporaciones regionales las opiniones que se han recogido están asociadas a que faltan recursos para elaborar planes de diseño, así como recopilar más información que permita determinar cuáles son las áreas de conservación de las áreas protegidas.

En conclusión, la percepción de las comunidades está orientada a que las áreas protegidas son promovidas por acciones adelantadas por las comunidades locales, sin embargo, sienten que aún falta apoyo institucional con la finalidad de tener instrumentos más certeros como declaratoria de las áreas protegidas.

2. En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua, ¿Qué estrategias desarrollan para su conservación o uso sostenible?

En cuanto a conservación de fuentes hídricas, los entrevistados manifiestan la importancia del cuidado de estas a través de acciones que permitan su conservación, iniciando por fases de diagnóstico con la finalidad de determinar el estado de las mismas e identificar las presiones que se generan sobre estas, para de ésta manera establecer los planes de acción necesarios, los cuáles van desde capacitaciones, estrategias de reforestación y trabajo comunitario mediante Mingas, todas estas acciones en pro de conservar los recursos hídricos de la región, sin embargo se menciona la necesidad de destinar más recursos para la elaboración de Planes de Manejo y Protección del recurso hídrico.

3. ¿Cómo ha sido el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años?

En términos generales las comunidades expresan que en su territorio no se tienen grandes proyectos de infraestructura, de acuerdo a lo expresado por el Gobernador indígena de la Comunidad de Jenoy pueblo QUILLASINGA y Concejal del municipio de Pasto-Nariño, quien expresa *“Dentro del territorio no se han desarrollado proyectos de infraestructura de gran impacto razón por la cual no se ha realizado ningún seguimiento ambiental”*.

Sin embargo, el representante de Corponariño entrevistado menciona que se *“Cuentan con permisos o licencias para hacer efectivo por parte de Corponariño”*

Aunado a ello, el representante de la Asociación de Juntas comunal-Red de acueductos Comunitarios considera que *“No se hace, no hay seguimiento, como por ejemplo proyectos de asfalto en las vías, solo cuando lo hacen empresas privadas y esto genera un alto costo”*

4. ¿Cuáles son las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región?

Los entrevistados consideran que las actividades económicas que mayores impactos general al territorio están enmarcadas en la Ganadería y la Agricultura (principalmente cultivos de café, Arazá, limón, aguacate y siembra de pastos), generando vertimientos y residuos que contaminan los recursos naturales, también se mencionan la minería y la producción avícola.

5. ¿Cuál es la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal?

La percepción que tienen los entrevistados en cuando a posibles proyectos lineales en su territorio están relacionadas con: vertimientos en los recursos hídricos, contaminación del recurso suelo, pérdida de estructura y composición de los ecosistemas, fragmentación, pérdida de flora y fauna.

6. ¿Qué prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente, generan un cambio en los ecosistemas?

Se considera que las prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente en su territorio son: siembra de café con auge de llevar a cabo estas prácticas altura, afectando las fuentes hídricas, prácticas tradicionales como la cacería, son identificadas como prácticas no sostenibles, acabando con la fauna de la región. También se menciona que culturalmente se adelantan prácticas no reguladas que sirven de sustento económico a las comunidades el turismo, sin estudios previos de capacidad de carga afectando los recursos naturales.

2.2.3 Posibilidades

El factor de posibilidad alto se asocia a un nivel de criticidad bajo, es decir el proyecto abarca una gestión ambiental normal y no implica ni sobrecostos ni demoras, escasas dificultades de relacionamiento con las comunidades, pocos impactos ambientales negativos e intervención con áreas poco frágiles y/o vulnerables. Como variables con posibilidades ambientales se distingue:

- Las pendientes pueden generar posibilidades favorables para la trazabilidad del poliducto debido a que dentro del área de estudio alrededor del 90% se encuentran por debajo de pendientes al 50% y dentro de este rango alrededor del 70% son pendientes <25% es decir no se catalogan empinadas.
- Referente a susceptibilidad de inundaciones no hay restricciones en sector 4 y 5, así mismo el 96% del Total del área de estudio según la información del IDEAM, 2010 no presenta amenaza relacionada con susceptibilidad a la inundación.
- La amenaza sísmica para el departamento de Valle del Cauca y Cauca según la base de datos del Servicio Geológico Colombiano actualizada al 2020, representan calificación sísmica intermedia.
- La amenaza por remoción y movimientos en masa es baja y media para el Sector 1 y Sector 2, por tanto, no se considera esta variable como restricción ambiental en esta zona.
- Se pudo evidenciar que dentro del área de estudio NO hay presencia de: Parques Nacionales Naturales, Reserva nacional natural, Área Natural Única, Vía Parques, Distritos de Conservación de Suelos, Áreas de recreación, Distritos Nacionales de Manejo Integrado. Tampoco hay presencia de Humedales RAMSAR,
- En el departamento de Valle de Cauca y Cauca no hay complejos de Páramos. Por el contrario, en Nariño se sitúa el complejo de páramo La Cocha – Patascoy.
- Respecto al levantamiento de información en campo, los participantes de los talleres contemplan el Acuerdo de Escazú como una oportunidad para la ampliación de la participación ciudadana en las decisiones ambientales, que, sumado a la buena planificación y ejecución del proyecto, podría generar impactos positivos mediante compensaciones; protección, conservación y manejo de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos presentes en la

región. Adicionalmente la comunidad está dispuesta a acompañar en acciones efectivas que prevengan y mitiguen los efectos causados por el proyecto.

2.2.4 Condicionantes

Las condicionales ambientales se basan en la definición de restricciones y factores de criticidad para las dimensiones bióticas y abióticas del área de estudio, las primeras son los factores que impiden la implementación de los proyectos y los segundos los que dificultan en grados variables los mismos. Dentro de los condicionantes se consideran:

Sector 1:

- El Sector 1 tiene susceptibilidad a inundaciones en un área de 8,246 Ha. Esta zona principalmente se asociada al valle aluvial del Río Cauca, así mismo, el municipio de Yumbo cuenta con un porcentaje del 12,69% a susceptibilidad de inundación especialmente en época invernal.
- En Palmira el uso principal del suelo se asigna a actividades agrícolas, sin embargo, hay pequeñas zonificaciones de Suelos de Protección Ambiental.
- El Humedal Higuierón se presenta a 1 Km del punto de inicio del poliducto y se cruza con la alternativa 2.
- Cruce del Río Cauca.
- La alternativa 2 cruza el Río Guachal (río de drenaje doble) en el municipio de Palmira.
- La alternativa 1 y 2 cruzan el centro urbano Villa Gorgona Candelaria.
- Presencia de Falla de Santana y Falla de Cali-Patía en el municipio de Yumbo.
- Bosque Seco Tropical en Yumbo, lo cual, al ser un ecosistema crítico en alto grado de amenaza, se solicita revisión de la trazabilidad, así como las debidas consultas con la autoridad ambiental competente.
- AICA Bosque de San Antonio/Km 18 en Yumbo.
- Se evidencia a través de entrevistas que el monocultivo de Caña representa el mayor cambio del ecosistema, así mismo la extracción de arena. Para el caso de Yumbo, la instalación de la zona industrial aumentó en los últimos 30 años el 400% de la población, crecimiento que ha sido no planificado hacia la zona montañosa del municipio.

Sector 2:

- Cuenta con la mayor área de susceptibilidad de inundación siendo esta de 13,319.7 Has referente a la ronda de Río Cauca; los municipios más afectados son Villa Rica y Puerto Tejada este último con susceptibilidad de inundación del 13, 78%.
- La alternativa 1 cruza el Río Palo en el límite de los municipios Caloto y Guachené, y las tres alternativas el Río Mondomo al Sur de Santander de Quilichao (ríos de drenaje doble).
- La microcuenca del río Quilichao es la más afectada por los eventos de desbordamientos, a los que se asocian tanto avenidas torrenciales como inundaciones y dentro de datos consultados por ejemplo Villa Rica tiene amenaza del 30,36% a esta variable.
- En el Sector 2 hay registro de presencia de eventos sísmicos entre Santander de Quilichao y Caldono, donde las principales fuentes sismogénicas que afectan a la zona son: Zona de Romeral y Cali Patía.

- Presencia Fallas en Santander de Quilichao F. Cauca-Almaguer y Mosquerillo y finalizando en el Sector 5 se listan la Falla de Silvia-Pijao, Falla de Cauca-Almaguer, Falla de Taminango-Mosquerillo, Falla de Pasto y Falla de Manchabajoy.
- La amenaza por remoción y movimientos en masa es media, y como ejemplo en la parte de la cuenca del río Quinamayó la mayor recurrencia y severidad se sitúa en las partes altas y medias.
- Presencia del humedal el Candil reportado en la zona.
- AICA de las Haciendas Ganaderas del Norte del Cauca en Villa Rica y Santander de Quilichao.
- Bosque Seco Tropical en Caloto, Jamundí, Villa Rica y Santander de Quilichao.
- Reservas Naturales de la Sociedad Civil: Se encuentran 2 en Jamundí, y 8 en Santander de Quilichao.
- Dentro de los hallazgos en campo como condicionantes, los participantes identifican la minería ilegal como una amenaza altamente demarcada. Así como la preocupación de impacto en las fuentes hídricas del departamento y los siete ecosistemas estratégicos del valle geográfico del río cauca los cuales son selvas bajas inundables, selva pluvial tropical, bosques submarinos, bosques andinos, bosques muy secos, bosques secos y humedales; esto, especialmente en temas de seguridad y presencia de grupos armados ante la posibilidad de desviar o afectar el poliducto para beneficio propio, generando así derrames y ocasionando graves impactos en los diferentes componentes ecosistémicos y sus servicios ambientales.

Sector 3:

- Atención en los cruces de los principales drenajes superficiales dado que, en algunos casos, corresponden a depresiones algo profundas donde hay que tener cuidados con las laderas. El 5% representan pendientes mayores a 50% según los rangos IGAC, paisaje de altiplanicie con relieves de lomas y colinas, Altura promedio 1850 msnm.
- El Sector 3 es susceptible a inundaciones con un área de 565 Ha, donde el municipio de Cajibío es la zona más susceptible a inundación asociada al valle aluvial del Río Cauca.
- Las tres alternativas cruzan el río Ovejas en el municipio de Caldono y el Río Cauca en Popayán.
- Se ubican gran número de fallas geológicas: Falla de Cauca-Almaguer, Falla de Julumito, Falla de Mosquerillo, Falla de Silvia-Pijao, Falla de Popayán, Falla de Las Estrellas, Falla de San Jerónimo, Falla del Crucero, Falla del Crucero Occidental.
- El sector se categoriza con amenaza de remoción Alta, y se consideran sitios de criticidad los municipios de Popayán (Zona Oriente), Cajibío (Sector de Mondómo – Cajibío), Totóro y Sotará-Paispamba al encontrarse en categoría de amenaza Muy Alta.
- Según el mapa de amenazas del volcán Parece, Popayán cuenta con amenaza baja. Timbío y Sotará – Paispamba se exponen a amenazas medias. Además, se categoriza como vulcanismo activo la Cadena Volcánica de Los Coconucos.
- AICA's en los alrededores de Popayán (Zona Oriental).
- Presencia de Bosque Seco Tropical en el municipio de Rosas.
- Registro de presencia de eventos sísmicos entre Popayán y Totóro, y el municipio de Timbío.

- Reservas Naturales de la Sociedad Civil: se reportan 66 en el municipio de Popayán, 10 en el municipio de Totóro, 1 en el municipio del Timbió y 21 en el municipio de Sotaró -Paispamba.
- Como Hallazgos del taller los participantes identifican la minería ilegal como un condicionante altamente demarcado. Así como la preocupación de impacto en las fuentes hídricas del departamento y los siete ecosistemas estratégicos del valle del río Cauca.

Sector 4:

- En el municipio de Rosas la altura desciende por debajo de los 1,000 msnm con pendientes de 25 a 50 %, el descenso es por terrenos colinados que cambian altitudinalmente de forma graduada. El 34% del Sector 4 presenta pendientes dentro del rango 12 -25%. Sin embargo, se debe tener en cuenta los sitios de criticidad con pendientes mayores al 50% (12% del área Sector 4).
- En el municipio de La Vega las tres alternativas pasan por el Río San Pedro, seguido del Río Guachicono en Sucre. Al Norte de Mercaderes pasan el Río San Jorge y al Sur limita con Florencia el río Mayo (ríos principales).
- Es el sector que presencia mayor número de fallas: Falla de Patía-El Bordo, Falla de Guayabillas. Falla de Mosquerillo, Falla de Guabas, Falla de Julumito, Falla de Cauca-Almaguer, Falla de Manchabajoy, Falla de Cali-Patía, Falla de Jopias, Falla del Crucero Occidental, Falla de Taminango, Falla de Mosquerillo-La Tetilla, Falla de Sachamates, Falla de Mamacón de San Jorge, Falla de Patía-El Bordo, Falla de Taminango-Mosquerillo, Falla de Las Estrellas, Sistema de Fallas de Granada.
- La Vega y Sotaró - Paispamba son los municipios con más alto grado de sismicidad.
- Los municipios del Sector 4 se encuentran en Amenaza Alta por movimientos en masa y parte de los municipios Rosas y La Sierra en Muy Alta.
- El volcán Sotaró se manifiesta por actividad sísmica, el afluente del río Guachicono presenta amenaza Alta según el Mapa de Amenaza volcánica Sorata. De igual manera, en Los municipios de Sotaró, Rosas y las Vegas se presencia amenaza baja por parte del Volcán Sotaró expuestos a caída de piroclastos con acumulaciones entre 0.5 mm y menor a 1 cm y La Sierra está dentro del rango de amenaza Media a caída de piroclastos con acumulaciones entre 1 cm y menor a 10 cm. (SGC).
- Áreas xerofíticas entre El Estrecho y Galíndez y en los alrededores de Mercaderes.
- Según la variable Cobertura de Tierra es el sector con más porcentaje de Bosques y áreas seminaturales.
- Se evidencia cobertura de Bosque Seco Tropical en los municipios Las Rosas, Patía, La Vega, Balboa y Mercaderes.
- En el Sector 4 se sitúa la nueva área protegida por declarar “Bosque Seco del Patía” entre los departamentos del Cauca y Nariño en los municipios de Patía, Mercaderes y Leiva.
- Parque Regional Natural: Esperanza del Mayo en el Municipio Mercaderes.
- Dentro de las entrevistas se evalúa como condicionante la participación mínima de las comunidades en las etapas de los proyectos, igual que la falta de apropiación y asistencia en los procesos de socialización de los mismos.
- Como hallazgos en campo también se evidencia la falta de actualización de los planes de Gestión del Riesgo, PBOT's, EOT's y estudios técnicos ambientales en el departamento.

- Para la comunidad la presencia de grupos armados genera preocupación en la fase de operación del poliducto debido al impacto negativo en las fuentes hídricas del departamento y los siete ecosistemas estratégicos que se puede alcanzar en temas de seguridad ante la posibilidad de desviar o afectar el poliducto para beneficio propio, generando así derrames y ocasionando graves impactos en los diferentes componentes ecosistémicos y sus servicios ambientales.

Sector 5:

- El sector 5 al ser una zona con topografías de alta montaña, colinas y laderas de pendientes pronunciadas puede generar algunos inconvenientes para el trazado del poliducto al contar con el 27% de áreas medianamente empinadas y fuertemente empinadas (>50%) especialmente dentro de los municipios la Unión-Buesaco y Buesaco-Pasto. Esto se relaciona con las gradientes altitudinales diversas ya que parte de 900 msnm en cercanías a Mojarras, asciende en La Unión y llega a los 2.300 en San Pedro de Cartago, descendiendo un poco en Buesaco a 1.900 msnm y volviendo a ascender alrededor de los 2400 en el punto final.
- Las tres alternativas cruzan el río Juanambú (doble drenaje) al Norte de Buesaco límite con el municipio de Arboleda.
- El Sector 5 se categoriza con Amenaza sísmica Alta.
- Según el mapa de Fallas Geológicas de SGC en el sector 5 se presencian las siguientes fallas: Falla de Silvia-Pijao, Falla de Cauca-Almaguer, Falla de Taminango-Mosquerillo, Falla de Pasto y Falla de Manchabajoy.
- Dentro del área de estudio, en el Departamento de Nariño se presenta en mayor extensión las categorías de amenaza de remoción en masa Media y Alta, principalmente se debe en las zonas con pendientes >50% y por las rocas de origen volcánico altamente deleznable y medianamente consolidadas que presentan susceptibilidad media alta al desarrollo de fenómenos de movimientos en masa.
- El volcán Galeras se localiza en el Departamento de Nariño, aproximadamente a 9 km al occidente de la Ciudad de San Juan de Pasto su amenaza volcánica se categoriza en Baja correspondiente a una exposición de caída de piroclastos de ceniza, con espesores de depósito entre 1 cm y 0,5 mm, pudiendo si afectar las áreas de los municipios de Pasto, San Lorenzo, Arboleda, Chachagüí, Buesaco, y El Tablón. Adicionalmente, esta zona también podría ser afectada por ondas de choque, gases y sismos volcánicos (SGC, 2015).
- Manifestación de amenaza alta por incendios forestales.
- Bosques: Se evidencia cobertura de Bosque Seco Tropical en los municipios La Unión, Buesaco y San Lorenzo.
- Páramo: Se sitúa el complejo de páramo La Cocha-Patascoy en los límites de Buesaco y Pasto.
- Nuevas áreas protegidas: Bosque Seco del Patía en Cuenca del Río Juanambú, en el municipio de Chachagüí.
- Áreas Protegidas: Distritos Regionales de Manejo Integrado Cerro Chimayoy en Municipio San Pedro de Cartago y La Unión. Santuario de Flora y Fauna Galeras Situado en Pasto. Reservas Naturales de la Sociedad Civil presentes en el municipio de Pasto.
- Reserva forestal Ley 2a: Presentes en el departamento de Nariño Municipio de Buesaco.

- Zonas de Humedales y Pantanos en rondas Hídricas Río Juanambú en Chachagüí, Arboleda, Albán y El tablón y Río Mayo en La Unión.
- En los hallazgos del taller y visita de campo realizados en virtud del presente estudio, se señalan que entre los municipios Chachagüí y Pasto se encuentran zonas de importancia ambiental como el Parque Natural Chimayoy, Bosque de Robles considerado corredor biológico para el oso anteojos, Bosque el Carpintero, Reserva Natural La Macarena, Reserva Natural Comunitaria Matarredonda y cerro Morasurco. En su mayoría no declaradas áreas protegidas pero consideradas zonas sensibles para el territorio.
- Como condicionantes referidos en el taller los participantes enfatizan que el proyecto puede afectar los recursos naturales, principalmente; las fuentes de agua, los ecosistemas, las áreas protegidas declaradas y no declaradas, incrementando así, los riesgos en las diferentes etapas del proyecto y en su operación de manera permanente. Por lo que exponen que como comunidad estarán dispuestos a manifestarse en cualquier momento en el que se inicie algún tipo de afectación y, por tanto, sugieren que el proyecto no solo se limite a las acciones estipuladas por la normativa nacional. Además, recalcan la necesidad de tratamiento especial en las áreas de protección natural ya que los planes de ordenamiento territorial están desactualizados; los procesos de licenciamiento ambiental toman tiempo y es necesario cumplir y empezar con los procesos de consulta previa.

El factor de posibilidad alto se asocia a un nivel de criticidad bajo es decir el proyecto abarca una gestión ambiental normal y no implica ni sobrecostos ni demoras, escasas dificultades de relacionamiento con las comunidades, pocos impactos ambientales negativos e intervención con áreas poco frágiles y/o vulnerables. Como variables con posibilidades ambientales se distingue:

- Las pendientes pueden generar posibilidades favorables para la trazabilidad del poliducto debido a que dentro del área de estudio alrededor del 90% se encuentran por debajo de pendientes al 50% y dentro de este rango alrededor del 70% son pendientes <25% es decir no se catalogan empinadas.
- Referente a susceptibilidad de inundaciones no hay restricciones en sector 4 y 5, así mismo el 96% del Total del área de estudio según la información del IDEAM, 2010 no presenta amenaza relacionada con susceptibilidad a la inundación.
- La amenaza sísmica para el departamento de Valle del Cauca y Cauca según la base de datos del Servicio Geológico Colombiano actualizada al 2020, representan calificación sísmica intermedia.
- La amenaza por remoción y movimientos en masa es baja y media para el Sector 1 y Sector 2, por tanto, no se considera esta variable como restricción ambiental en esta zona.
- Se pudo evidenciar que dentro del área de estudio NO hay presencia de: Parques Nacionales Naturales, Reserva nacional natural, Área Natural Única, Vía Parques, Distritos de Conservación de Suelos, Áreas de recreación, Distritos Nacionales de Manejo Integrado. Tampoco hay presencia de Humedales RAMSAR, y en el departamento de Valle de Cauca y Cauca no hay complejos de Páramos.
- Respecto al levantamiento de información en campo, los participantes de los talleres contemplan el Acuerdo de Escazú como una oportunidad para la ampliación de la participación ciudadana en las decisiones ambientales, que, sumado a la buena planificación y ejecución del proyecto, podría generar impactos positivos mediante compensaciones; protección,

conservación y manejo de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos presentes en la región. Adicionalmente la comunidad está dispuesta a acompañar en acciones efectivas que prevengan y mitiguen los efectos causados por el proyecto.

2.2.5 Evaluación de riesgos no técnicos

A partir de la descripción del área de estudio, se identificaron las variables críticas de interés para la ejecución del proyecto y calificadas a nivel de criticidad bajo, medio, alto y restrictivo (Ver Tabla 79) posteriormente se procedió a realizar un mapa por sectores según la dimensión Físico-Biótica.

Así mismo se realizó un comparativo de criticidad para cada alternativa a partir de un buffer de 30 metros en relación con el derecho de vía estipulado, el cual influye directamente en las áreas susceptibles de aprovechamiento forestal, acotamiento de la ronda hídrica, degradación del suelo y evaluación de los factores de amenaza.

2.2.5.1 Dimensión Física

La calificación de criticidad para el medio físico es la siguiente:

Tabla 28. Calificación de Variables, dimensión Ambiental desde lo Físico.

CALIFICACIÓN VARIABLES, ALGEBRA DE MAPAS DIMENSIONES FISICA Y BIÓTICA DICIEMBRE DE 2022							
SECTORES	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
Todos	FISICA	Geosférico e Hidrológico 50%	% Pendiente	0 – 12 %	BAJA		1
				12-25%	BAJA		1
				25 - 50 %	MEDIA		2
				50% - 75%	ALTA		3
				Mayor de 75%	ALTA		3
			Cuerpos de Agua	Drenaje Sencillo	MEDIA	30 m	2
				Drenaje Doble	ALTA		3
		Amenazas naturales 50%	Susceptibilidad a inundación	No Susceptible	BAJA		1
				Susceptible	MEDIA		2
			Presencia de Fallas	Presencia	MEDIA	100 m	2
				No Presencia	BAJA		1
			Amenaza de Sismicidad	Intermedia	BAJA		1
		Alta		ALTA		3	

CALIFICACIÓN VARIABLES, ALGEBRA DE MAPAS DIMENSIONES FISICA Y BIÓTICA DICIEMBRE DE 2022							
SECTORES	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
			Amenaza por movimientos en masa	Baja	BAJA		1
				Media	BAJA		2
				Alta	MEDIA		2
				Muy Alta	ALTA		3
			Amenaza Volcánica	Municipios sin presencia de amenaza volcánica	BAJA		1
				Municipios con amenaza volcánica baja	BAJA		1
				Municipios con amenaza volcánica media	BAJA		1
				Municipios con amenaza volcánica alta	MEDIA		2

Fuente: Elaboración propia

El primer componente se evalúa en relación con los aspectos del relieve, que por sus fuertes pendientes se consideran áreas topográficamente difíciles y requieren de procedimientos constructivos especiales. Por tanto, según lo estipulado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se establecieron las categorías de clasificación de las pendientes según su criticidad, siendo:

- 0 – 12 %, Plano a Pendiente moderadamente inclinada (0°-15°): Criticidad Baja.
- 12-25%, Fuertemente Inclinado (15° - 25°): Criticidad Baja
- 25 - 50 % = Ligeramente escarpado (25° - 35°): Criticidad Media
- 50% - 75% = Escarpado (35° -45°): Criticidad Alta
- Mayor de 75% = Muy escarpado (>45°): Criticidad Alta

Los cruces de **cuerpos de agua** para el transporte de hidrocarburos se consideran tramos especiales ya que requieren un plan de manejo ambiental adecuado y presenta riesgos tanto en la etapa constructiva como operativa:

- Desestabilización del lecho y las márgenes de los cauces cruzado
- Aporte de sedimentos a las corrientes de agua.
- Conflictos con la comunidad que utiliza el recurso hídrico, por la afectación de la calidad de este durante la realización de un cruce subfluvial.
- Contaminación del suelo y el agua con hidrocarburos por la rotura de líneas de tubería en operación.

Respecto a la calificación, se toma en consideración la clasificación de las corrientes de agua como principales (ríos de drenaje dobles), secundarias (ríos de drenaje sencillo) y menores (drenaje sencillo quebradas y zanjas); Calificando los drenajes dobles con criticidad Alta debido a su alta complejidad de cruce de corriente principal que requiere un diseño específico, a partir de estudios de las condiciones hidrológicas e hidráulicas de la corriente y de estabilidad del cauce y las márgenes, diseño de obras de protección y reconformación del lecho, el procedimiento constructivo a seguir y todos los aspectos que se consideren de importancia para garantizar la estabilidad de la obra y del cauce (MinAmbiente, 1998).

Con relación a cuerpos de agua del área de estudio se evidencia que las alternativas traspasan grandes corrientes hídricas dentro de todos los sectores los cuales en su mayoría cruzan la vía Panamericana y de norte a sur algunos son: Sector 1 Río Cauca (Yumbo), Río Bolo; Sector 2 Río Quinamayó, Río Quilichao, Río Mondómo, Sector 3 Río Ovejas, Río Pescador, Río Piendamó, Río Cajibío, Río Palacé, Río Cauca (Popayán); Sector 4 Río Quilcase, Río Patía, Río San Jorge, Río Guachicono; Y Sector 5 Río Mayo y Río Juanambú. Sitios a tener en cuenta en el momento de la selección de los puntos de cruce de tal manera que minimicen cualquier alteración del cuerpo hídrico.

Por otro lado, según la Guía Ambiental de Hidrocarburos por Ductos (MinAmbiente, 1998) considerada la susceptibilidad de amenazas naturales como cruce de tramos especiales que requieren un manejo ambiental adecuado para la reducción del riesgo del proyecto y del ecosistema, fundamento para calificar su presencia en el área de estudio como criticidad Alta. Los cruces y tramos especiales se describen a continuación:

- **Cruce de zonas inundadas e inundables:** Corresponden a áreas bajas, de poca o gran extensión, en algunos casos cubiertas por vegetación herbácea (flotante o terrestre) o arbustiva y con lámina de agua temporal (inundables) o permanente durante todo el año (inundadas), zonas consideradas de gran valor ambiental.
 - Requiere un análisis y establecimiento de un programa de construcción en relación con los aspectos hidroclimáticos de la región (periodo de aguas bajas) y construcción acelerado con el fin de disminuir el tiempo de ocupación y afectación de estas áreas.
 - Adecuación del derecho de vía, definición y demarcación adecuada de las rampas de acceso y el corredor de la línea con el fin de evitar la afectación de áreas adicionales con el paso de la maquinaria y los equipos.
- **Cruce de zonas de falla geológica activa y zonas de riesgo sísmico alto:** La presencia de fallas y zonas de sismicidad alta considerarán la posibilidad de rotura de la tubería por desplazamiento relativo entre bloques en los sectores en que se atraviesen y por tanto el estudio de diseño debe especificar las medidas, obras o acciones de prevención a adelantar.
- **Cruce de zonas potencialmente inestables (susceptibles a movimientos en masa):** Precisan la construcción de obras alternas de estabilización como lo son estructuras de

contención y estructuras para el manejo del drenaje (muros de gaviones y muros de concreto, sistemas de drenaje superficiales como cunetas, cortacorrientes y canales). Además, se deben evitar sobrecargar estas áreas con los materiales de corte y con el peso de los equipos.

- En diferentes zonas resulta más conveniente desde el punto de vista técnico, económico y ambiental entrar a mejorar las condiciones de estabilidad del terreno, que aplicar otra alternativa de trazado.

Análisis de Criticidad Medio Físico por Sectores:

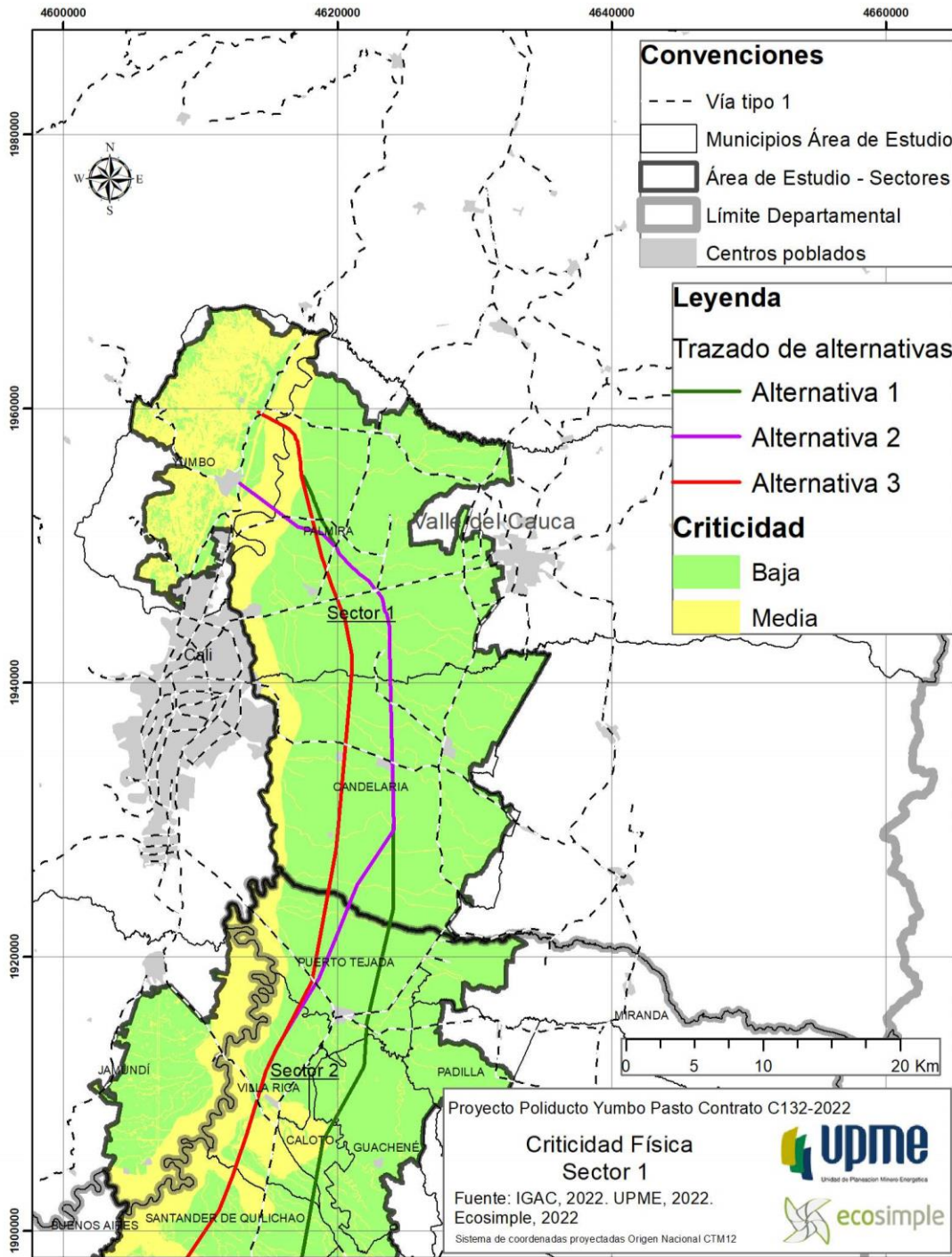
A partir de la definición de las variables y áreas con algún tipo de criticidad (baja, media y alta), se ejecutan los mapas de criticidad Física para cada sector:

2.2.5.1.1 Sector 1

Como se observa en la Figura 33, el 75% del área de estudio del sector presenta un criticidad baja debido a que, las condiciones topográficas de la región son categorizadas como planas o moderadamente inclinadas con presencia del 89% en pendientes menores a 25%, las áreas con pendiente escarpada se localizan en los cerros y zonas montañosas de Yumbo y Mulalo. En consideración con la amenaza por remoción y movimientos en masa en su mayoría el Sector 1 se categoriza con amenaza baja y media; e intermedia para amenaza sísmica, lo cual, respecto a las variables mencionadas no presentan riesgos en la construcción del poliducto.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta la zona de criticidad media debida a la susceptibilidad de inundaciones con un área de 8,246 Ha para el Sector 1 asociada principalmente al valle aluvial del Río Cauca. Además, de los sitios críticos como lo son el cruce del Río Cauca y por la alternativa 2 Río Guachal.

Figura 33. Criticidad Física Sector 1



Fuente: Elaboración propia

Desde otro punto de vista, se realiza una comparación a partir de un buffer de 30m para cada una de las posibles alternativas reflejando la criticidad en número de hectáreas para cada una. Como se

evidencia en la Tabla 29 la alternativa 2 presenta menos hectáreas con criticidad Media en relación con las demás.

Tabla 29. Hectáreas según criticidad para cada alternativa, Sector 1.

Criticidad Física Sector 1	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	123,3	111,0	111,9
BAJA	102,1	96,7	90,1
MEDIA	21,3	14,2	21,8

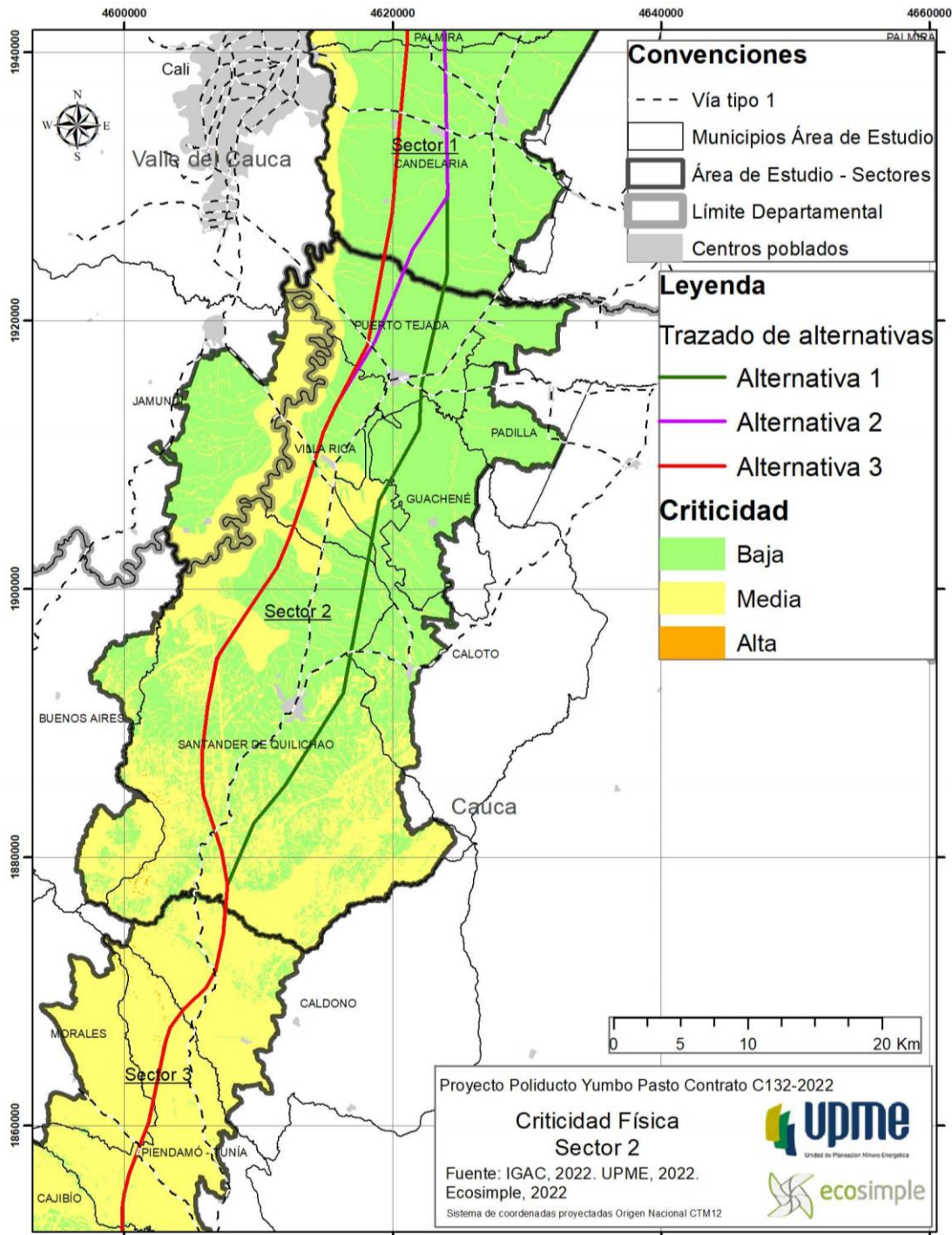
Fuente: Elaboración propia

2.2.5.1.2 Sector 2

Hasta la zona Norte de Santander de Quilichao la altitud se mantiene en un relieve plano por debajo de los 1000 msnm presenciando pendientes menores y predominando la criticidad baja, exceptuando la categoría media asociada a el área de 13.319 Has susceptible a inundaciones en el valle aluvial del Río Cauca; así mismo, la zona de criticidad media presente en Villa Rica se debe a la susceptibilidad de inundaciones y amenaza Alta en remoción en masa.

Posteriormente en la parte sur de Santander de Quilichao cambia la topografía con relieve colinado, alturas entre 1000 - 1500 msnm y pendientes escarpadas >50%; esto sumado a la amenaza por remoción en masa Alta y Muy Alta y registro de eventos sísmicos entre Santander de Quilichao y Caldono la zona Sur del Sector 2 se categoriza con Criticidad Media.

Figura 34. Criticidad Física Sector 2



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, comparado con el Sector 1, en el Sector 2 hay 74.9 Has con Criticidad Alta, sin embargo, ninguna de las 3 posibles alternativas cruza por esta categoría como se evidencia en la Tabla 30. En este sector la alternativa 1 cruza menos zonas críticas medias.

Tabla 30. Hectáreas según criticidad para cada alternativa, Sector 2.

Criticidad Sector 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	149,5	154,1	155,2
BAJA	107,7	95,6	96,6
MEDIA	41,8	58,5	58,6

Fuente: Elaboración propia

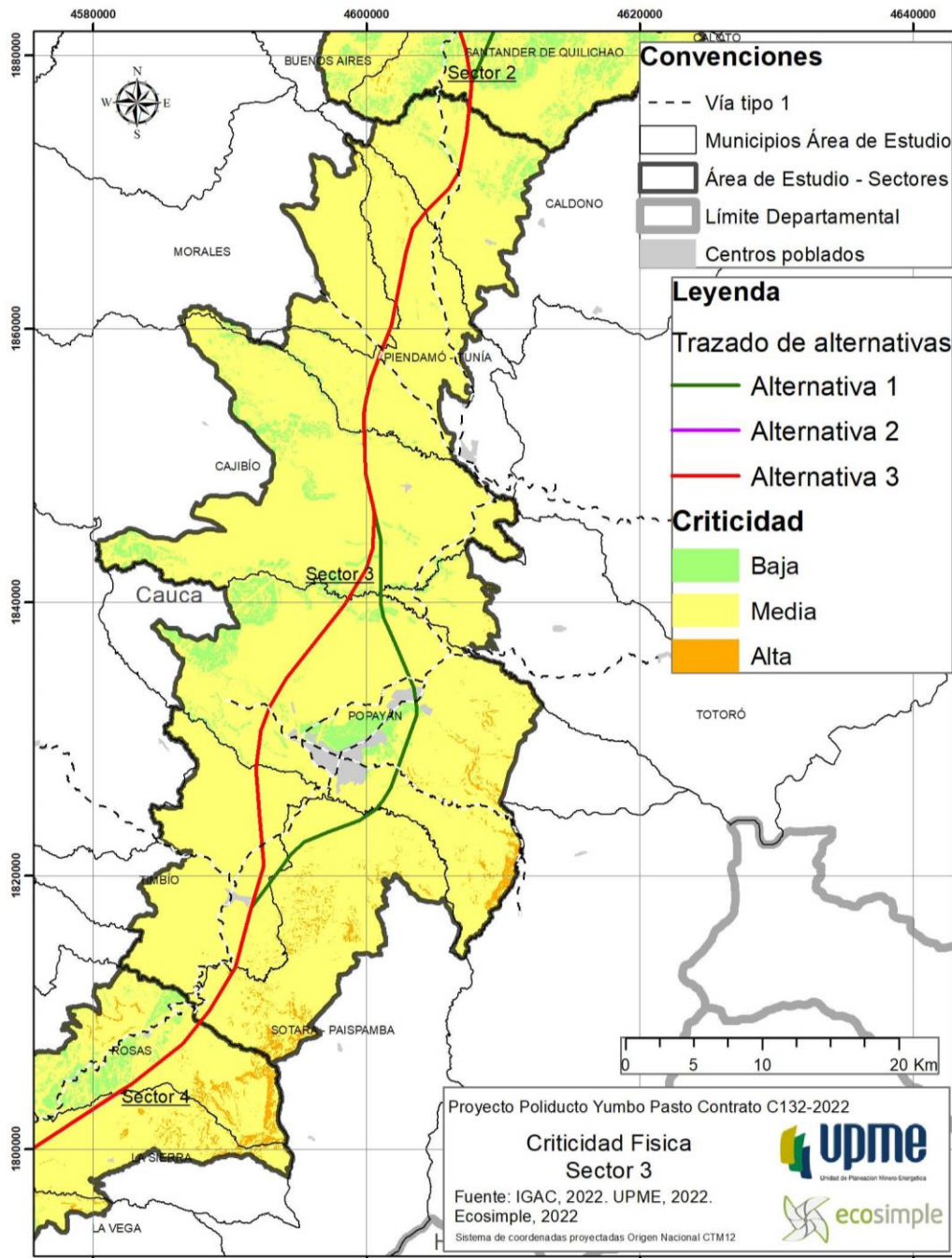
2.2.5.1.3 Sector 3

El 92% del Sector se categoriza con criticidad media, esto se debe, al paisaje de altiplanicie con relieves de lomas y colinas con altura promedio de 1850 msnm; amenaza alta en remoción en masa en la mayoría del sector y presencia de pendientes entre el 25 – 50% especialmente al Este de Popayán y en Sotara-Paispampa.

Además, el Sector 3 es susceptible a inundaciones con un área de 565 Ha, el Municipio de Cajibío es la zona más susceptible a inundación asociada al valle aluvial del Río Cauca; el Sector 3 presenta gran número de fallas (Falla de Cauca-Almague, Falla de Julumito, Falla de Mosquerillo, Falla de Silvia-Pijao, Falla de Popayán, Falla de Las Estrellas, Falla de San Jerónimo, Falla del Crucero, Falla del Crucero Occidental) y registro de eventos sísmicos entre Popayán y Totoró, y el municipio de Timbío.

Las zonas reflejadas en color naranja con criticidad alta se sitúan en Popayán, Cajibío (Sector de Mondómo – Cajibío), Totoró y Sotará-Paispampa al encontrarse en categoría de amenaza Muy Alta sobre Remoción en masa según los datos SGC, 2016 y pendientes >50%.

Figura 35. Criticidad Física Sector 3.



Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, desde la dimensión física las tres posibles alternativas cruzan por áreas de criticidad alta. Siendo la alternativa 1 la más larga, presenta mayor número de hectáreas con criticidad media y alta (Ver Tabla 31).

Tabla 31. Hectáreas según criticidad para cada alternativa, Sector 3.

Criticidad Sector 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	228,0	217,3	217,3
BAJA	9,8	3,7	3,7
MEDIA	217,6	213,3	213,3
ALTA	0,6	0,3	0,3

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.1.4 Sector 4

La criticidad baja mayormente se debe al gradiente altitudinal homogéneo con promedio de 680 msnm y variación no mayor de 100 m entre los municipios Patía, Galinde y Mercaderes, grado de sismicidad intermedia, amenaza por remoción en masa con un grado medio y no es susceptible a inundación.

Como se observa en la Figura 36, el 66% del Sector 4 se encuentra en Criticidad Media debido al gradiente de descenso en el municipio de Rosas con pendientes de 25 - 50 % y terrenos colinados. Así mismo, es el sector que presencia mayor número de fallas y con registro de sismicidad alta para el municipio de La Vega, lo cual requiere de un estudio geológico y gestión del riesgo frente al diseño de los cruces de zonas de falla geológica activa y zonas de riesgo sísmico alto.

Dentro de los sitios con alta criticidad se presentan los municipios Rosas y Sierra por su grado "Muy Alto" de remoción en masa, además el Sector 4 cuenta con un porcentaje del 12% de pendientes mayores al rango de 50%.

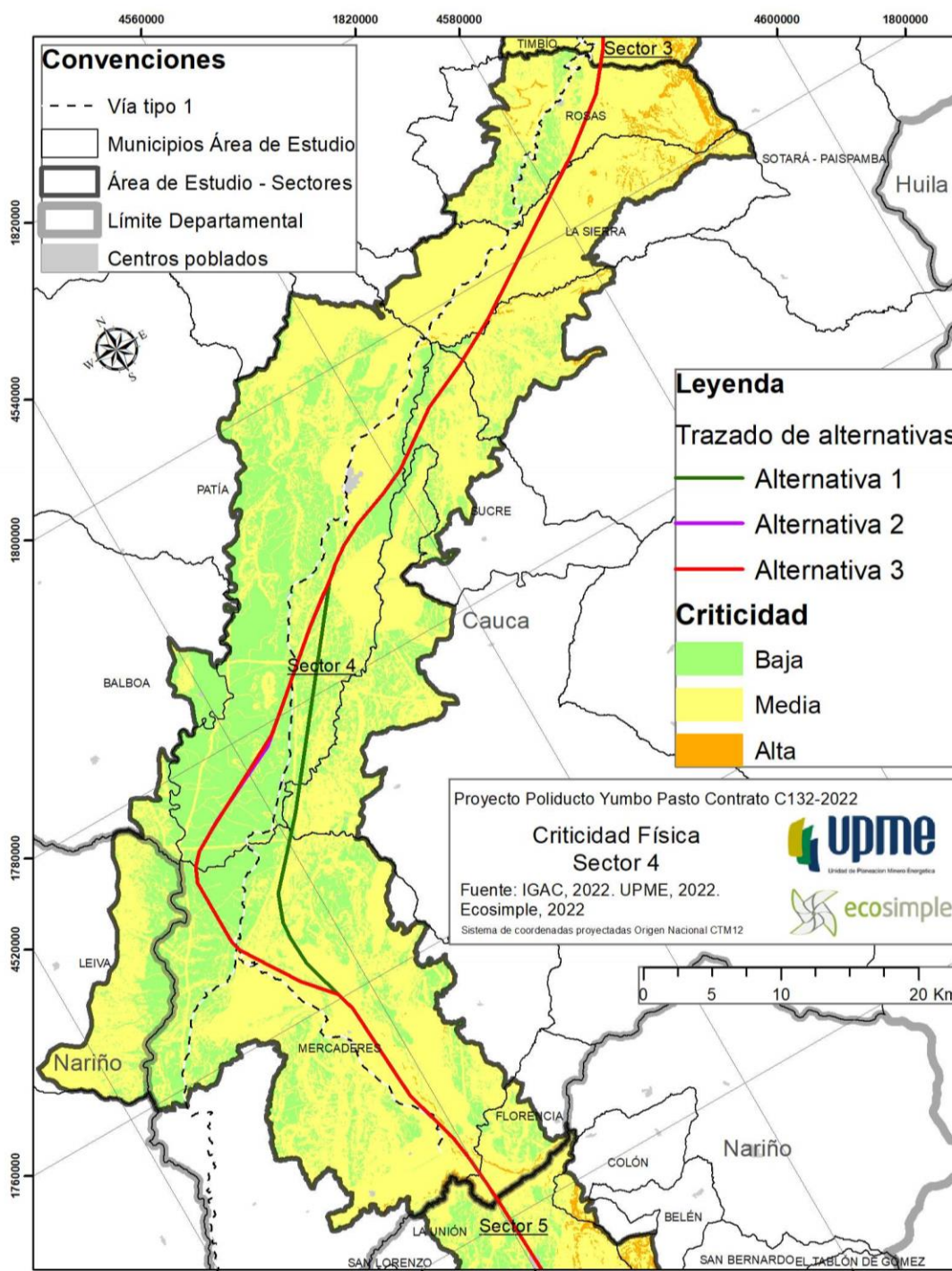
Desde el punto de vista comparativo, en este sector las tres posibles alternativas en su trazabilidad mantienen el mismo corredor cambiando el recorrido desde el centro de Patía donde la alternativa 2 y 3 cruzan zonas de Baja criticidad, mientras que la 1 mantiene el cruce por zonas de Media criticidad.

Tabla 32. Hectáreas según criticidad para cada alternativa, Sector 4.

Criticidad Sector 4	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	280,8	298,9	298,8
BAJA	69,6	106,7	107,4
MEDIA	209,7	190,8	190
ALTA	0,6	1,4	1,4

Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Criticidad Física Sector 4.



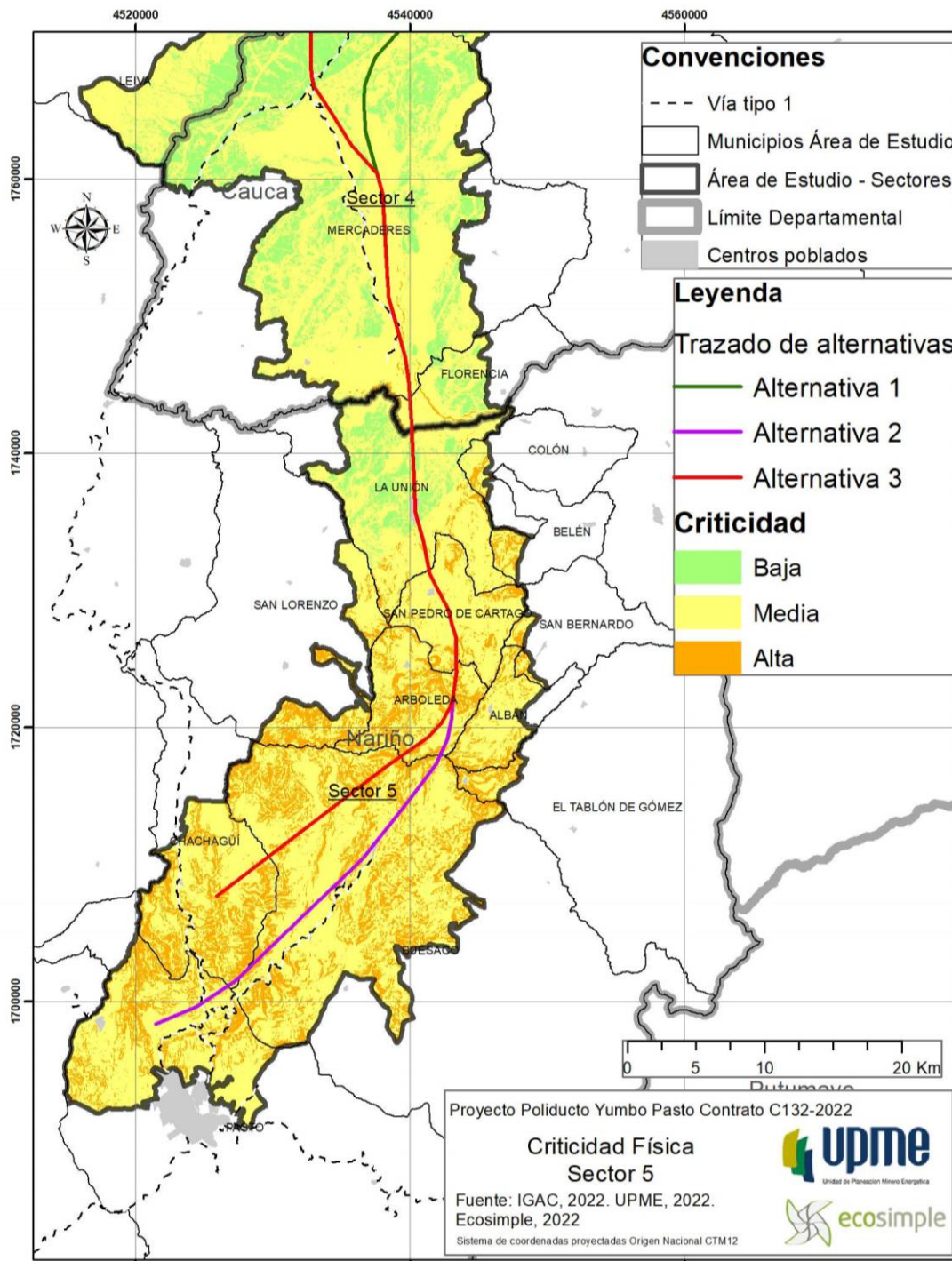
Fuente: Elaboración propia

2.2.5.1.5 Sector 5

Comparado con los otros sectores el Sector 5 implica más áreas con criticidad alta que comprenden 21.435,6 Has (Figura 37). Esto se debe a que predominan territorios con amenaza sísmica Alta con un porcentaje de 87,2% dentro del área del Sector 5, por consiguiente todos sus municipios (La Unión, Belén, Colón, Buesaco, Arboleda, San Bernardo, San Lorenzo, San Pedro De Cartago, Albán, Chachagüí, El Tablón De Gómez Y Pasto) presentan áreas de amenaza por sismicidad en esta categoría (ALTA: Aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva, mayores de 0.20g. Aproximadamente el 23% del territorio colombiano queda incluido en la zona de amenaza sísmica Alta). Sumado se listan la Falla de Silvia-Pijao, Falla de Cauca-Almaguer, Falla de Taminango-Mosquerillo, Falla de Pasto y Falla de Manchabajoy.

Desde la variable "Pendiente" el Sector 5 al ser una zona con topografías de alta montaña, colinas y laderas de pendientes pronunciadas se considera un sitio de criticidad que puede generar algunos inconvenientes para el trazado del poliducto al contar con el 27% de áreas empinadas/escarpadas y fuertemente empinadas especialmente dentro de los límites de los municipios Mercaderes – la Unión, la Unión-Buesaco y Buesaco-Pasto. Sumando a lo mencionado esta zona cuenta con alta amenaza por remoción de masa, las cuales se encuentran dentro del atributo amenaza Media y Alta principalmente a causa de zonas con pendientes >50% y por las rocas de origen volcánico altamente deleznable y medianamente consolidadas que presentan susceptibilidad media alta al desarrollo de fenómenos de remoción en masa.

Figura 37. Criticidad Física Sector 5.



Fuente: Elaboración propia

Por último, la alternativa 2 al llegar a un posible punto de entrega más hacia al sur presenta un recorrido por mayores cruces de tramos especiales con zonas de pendiente > 50% especialmente entre Buesaco-Pasto, además aumentan las áreas con criticidad Media y Alta (Ver Tabla 33).

Tabla 33. Hectáreas según criticidad para cada alternativa, Sector 5.

Criticidad Sector 5	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	129,2	160,4	129,2
BAJA	10,1	10,1	10,1
MEDIA	95,9	122,2	95,9
ALTA	23,2	28,0	23,2

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.2 Dimensión Biótica

La calificación de criticidad para la dimensión biótica es la siguiente:

Tabla 34. Calificación de variables, dimensión ambiental desde lo biótico.

CALIFICACIÓN VARIABLES, ALGEBRA DE MAPAS DIMENSIÓN BIÓTICA DICIEMBRE DE 2022							
SECTORES	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
Todos	BIÓTICA	Áreas protegidas y Áreas complementarias de conservación 55 %	RAMSAR	PRESENCIA	RESTRICTIVO		X
				NO PRESENCIA	BAJO		1
			AICA's	PRESENCIA	ALTO		3
				NO PRESENCIA	BAJO		1
			Reserva forestal Ley 2a	PRESENCIA	ALTO		3
				NO PRESENCIA	BAJO		1
			Áreas SINAP: Parques Nacionales Naturales y regionales	PRESENCIA	RESTRICTIVO		X
				NO PRESENCIA	BAJO		1
			Posibles Nuevas áreas PNN	PRESENCIA	ALTO		3
				NO PRESENCIA	BAJO		1
			SFF Y SF	PRESENCIA	RESTRICTIVO		X

CALIFICACIÓN VARIABLES, ALGEBRA DE MAPAS DIMENSIÓN BIÓTICA DICIEMBRE DE 2022								
SECTORES	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN	
				NO PRESENCIA	BAJO		1	
			Reservas Naturales de la Sociedad Civil	PRESENCIA	ALTO		3	
				NO PRESENCIA	BAJO		1	
			Reservas Forestales Protectoras Nacionales	PRESENCIA	ALTO		3	
				NO PRESENCIA	BAJO		1	
			Distrito regional de manejo integrado	PRESENCIA	MEDIO		2	
				NO PRESENCIA	BAJO		1	
			Cobertura y Ecosistemas estratégicos 45%	Humedales	PRESENCIA	ALTA		3
					NO PRESENCIA	BAJAS		1
				Bosque Seco Tropical	PRESENCIA	ALTO		3
		NO PRESENCIA			BAJO		1	
		Páramos		PRESENCIA	ALTO		3	
				NO PRESENCIA	BAJO		1	
		Cobertura de la tierra		Bosque Abierto Alto de Tierra Firme		ALTO		3
				Bosque fragmentado con vegetación secundaria		ALTO		3
				Bosque de Galería y Ripario		ALTO		3
				Arbustal denso		ALTO		3

CALIFICACIÓN VARIABLES, ALGEBRA DE MAPAS DIMENSIÓN BIÓTICA DICIEMBRE DE 2022							
SECTORES	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
				Arbustal Abierto	ALTO		3
				Arbustal Abierto Mesófilo	ALTO		3
				Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso bajo de tierra firme	ALTO		3
				Bosque fragmentado con pastos y cultivos,	MEDIO		2
				Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Herbazal denso de tierra firme con arbustos,	MEDIO		2
				Vegetación secundaria baja, vegetación secundaria alta	MEDIO		2
				Tierras desnudas y degradadas y Aforamiento rocosos	BAJO		1
				Otros cultivos	BAJO		1

CALIFICACIÓN VARIABLES, ALGEBRA DE MAPAS DIMENSIÓN BIÓTICA DICIEMBRE DE 2022							
SECTORES	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
				permanentes arbóreos			
				Zonas pantanosas	MEDIO		2
				Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de cultivos con espacios naturales	BAJO		1
				Plantación forestal, Plantación de coníferas,	MEDIO		2
				Zonas quemadas	BAJO		1
				Demás coberturas	NULO		1

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.2.1 Descripción de Variables Medio Biótico

Áreas protegidas SINAP

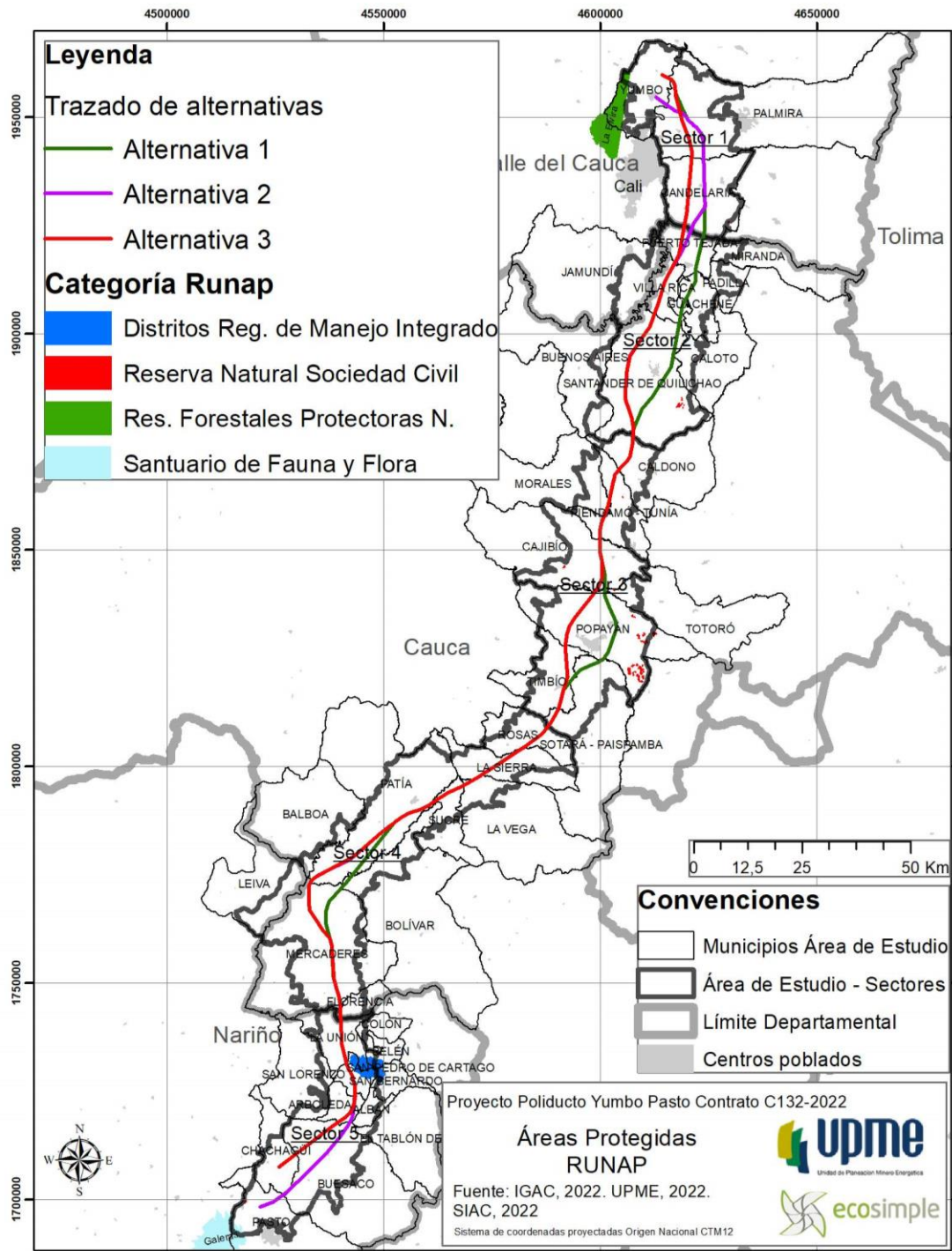
Según el Decreto 2372 de 2010, reglamentario del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías de manejo que lo conforman define Área Protegida como Área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación; incluye zonificación y usos permitidos. Este tipo de declaratoria implica restricciones en actividades, usos de suelo y trámite de permisos ambientales que dificultarían la construcción del proyecto y por tanto su presencia se califica como Criticidad Alta, exceptuando PNN, SF Y SFF considerados restrictivos.

Dentro del Registro Único de Áreas Protegidas se reportan para el área de estudio en el Valle del Cauca Reservas Forestales Protectoras Nacionales (El Cerro Dapa Carisucio y la Elvira) y Reservas Naturales de la Sociedad Civil. En Cauca se evidencian Reservas Naturales de la Sociedad Civil a los alrededores del Municipio de Popayán.

En Nariño Distritos Regionales de Manejo Integrado (Cerro Chimayoy), e igualmente Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Otras áreas protegidas evidenciadas en el área de estudio son Santuario de Flora y Fauna Galeras (SFF-Galeras) debido a que allí se originan fuentes únicas de

abastecimiento de agua potable para varias poblaciones del departamento, incluyendo su capital, Pasto.

Figura 38 Áreas Protegidas Área de Estudio



Fuente: Elaboración Propia

El bosque seco tropical (BST) es uno de los ecosistemas más amenazados en el país con pérdida de más del 90%, por tanto, se categoriza dentro de criticidad Alta. Así mismo, de acuerdo con el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y sequía-PAN, el BsT se integra al Programa Estratégico Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica por su aporte de servicios ecosistémicos y biodiversidad única de plantas y animales lo cual presenta altos niveles de endemismo (Instituto Humboldt, 2014).

Dentro del área de estudio el BsT se sitúa en el Valle Geográfico del río Cauca (Figura 39) en donde sólo existen pequeños remanentes aislados ya que entre 1957 y 1986 hubo una reducción del 66% de los bosques quedando solo 3% de la cobertura original. Por ejemplo, en la zona de Patía donde la cobertura restante de bosque seco es mínima se debe a que su ubicación se encuentra en fincas y propiedades privadas productivas (Instituto Humboldt, 2014). Como se describe en la caracterización ambiental dentro del área de estudio el BsT se sitúa mayormente en el departamento del Cauca en los municipios de Mercaderes y Patía.

Áreas importantes para la conservación de aves - AICA's:

Estas áreas hacen parte de una distinción internacional, la cual hace referencia a un grupo de Áreas de vital importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad. Esta iniciativa global es coordinada por BirdLife International y tiene por objeto identificar, documentar y gestionar una red global de sitios críticos para la conservación de las aves y la biodiversidad, considerados irremplazables y potencialmente vulnerables. (Humboldt, 2022).

Dentro del área de estudio, se encuentran cuatro AICA's, la primera corresponde al Bosque de San Antonio con una extensión de 131 Ha, situada en el departamento del Valle del Cauca; la segunda está ubicada en el departamento del Cauca en Santander de Quilichao- AICA's Haciendas ganaderas del norte del Cauca con una extensión de 182.75 Ha y el AICA más extenso Alrededores de Popayán con 22,119.8 Ha y, por último, SFF Galeras ubicado en Nariño con una extensión de 1,251.8 Ha (Figura 30).

Nuevas áreas por declarar

A partir de la revisión de información en el SIAC respecto a los límites de las propuestas de nuevas áreas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, en el área de estudio se identifica el ecosistema seco del Patía, ubicado entre los departamentos del Cauca y Nariño en los municipios de Mercaderes, Leiva y Chachagüí como se puede observar en la Figura anterior. Este ecosistema se encuentra en Fase de aprestamiento con ruta de declaratoria iniciada.

Humedales:

Dentro de los 12 Humedales de importancia internacional RAMSAR de Colombia, en el departamento de Nariño se encuentra el humedal Laguna de la Cocha ubicado en los municipios de Pasto y Buesaco, sin embargo, no influye dentro del Área de Estudio.

De igual manera, cabe resaltar que dentro del municipio de Yumbo al inicio del proyecto se identifican franjas de protección determinadas en los lineamientos del POT, las cuales incluyen tres humedales ubicados en las rondas del Río Cauca y el Humedal el Candil en Santander de Quilichao.

Páramos:

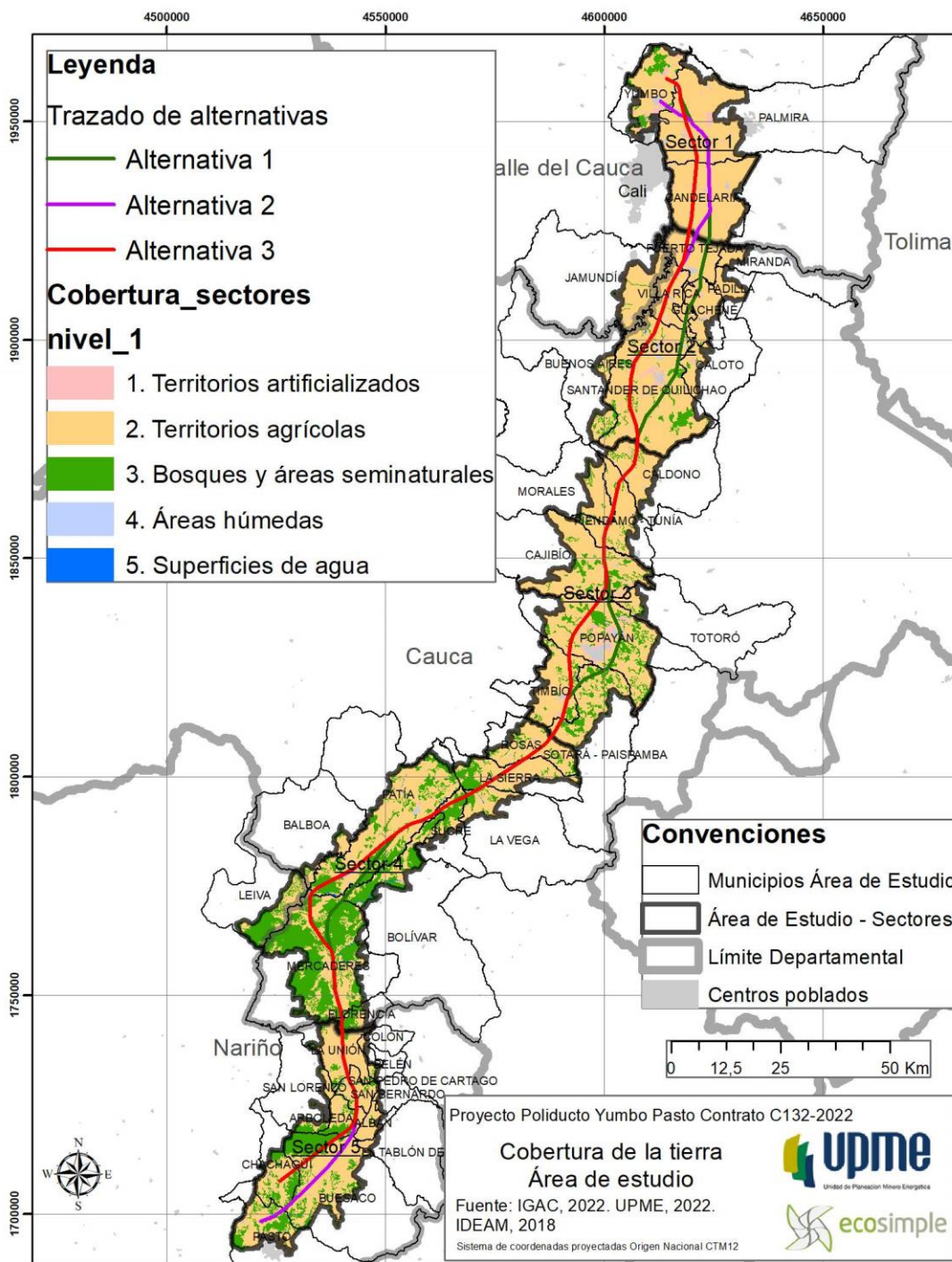
Los páramos se ubican a alturas que van de 2.500 a 3.600 metros sobre el nivel del mar y se caracterizan por la alta humedad y el viento seco. Los complejos de páramo son materia de conservación, por tanto, ecosistemas de criticidad alta. Dentro del Área de estudio se localiza un complejo de páramo dentro de los municipios Pasto y Buesaco: La Cocha-Patascoy, no obstante, por altitud solo la alternativa 2 sobrepasa la altura de los 2500 msnm en áreas aledañas al municipio de Pasto.

Coberturas de Tierra:

Según el IDEAM es la cobertura (bio) física que se observa sobre la superficie de la tierra, es decir que incluye la descripción tanto de la vegetación y los elementos antrópicos existentes como también describe otras superficies terrestres ejemplo afloramientos rocosos y cuerpos de agua. Como se observa en la Figura 39 en el área de estudio predominan los territorios agrícolas con un 75% seguido de coberturas de bosques y áreas seminaturales con un 21%.

Para el presente análisis las coberturas de Bosque encontradas en el área de estudio se categorizan como criticidad Alta (Bosque Abierto Alto de Tierra Firme, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Bosque de Galería y Ripario, Arbustal denso, Arbustal Abierto, Arbustal Abierto Mesófilo, Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso bajo de tierra firme).

Figura 39. Cobertura de la Tierra Área de Estudio



Fuente: Elaboración propia

2.2.5.2.2 Análisis De Criticidad Medio Biótico Por Sectores:

A partir de la definición de las variables y áreas con algún tipo de criticidad (baja, media y alta), se ejecutan los mapas de criticidad Física para cada sector:

Sector 1: De acuerdo con lo establecido en el mapa el sector tiene un grado de criticidad de bajo a medio. Sin embargo, el color naranja categoría Alta se debe a la reserva forestal nacional Cerro Dapa Carisucio y la Elvira en Yumbo.

Ecosistemas Estratégicos:

Las variables revisadas relacionadas con los ecosistemas estratégicos presentes en el área de estudio de los municipios, mediante el análisis de condicionantes se listan a continuación con la finalidad de sobreponerse a la zona de estudio por lo que se considera la importancia de revisar algunas de las variables que se especifican por zonas a continuación:

Humedales: De los 3 humedales asociados a la ronda del río Cauca, cruzaría la alternativa 2 con el humedal Higuerón sobreponiéndose con el área de estudio.

Bosques: El bosque seco tropical es un ecosistema crítico en alto grado de amenaza, por lo que se solicita revisión de la trazabilidad, así como las debidas consultas con la autoridad ambiental competente. Según la capa de BsT se evidencia que las Alternativas 1 y 3, cruzan con un parche de bosque seco ubicado en Yumbo. En la zona se observa el grado de criticidad medio.

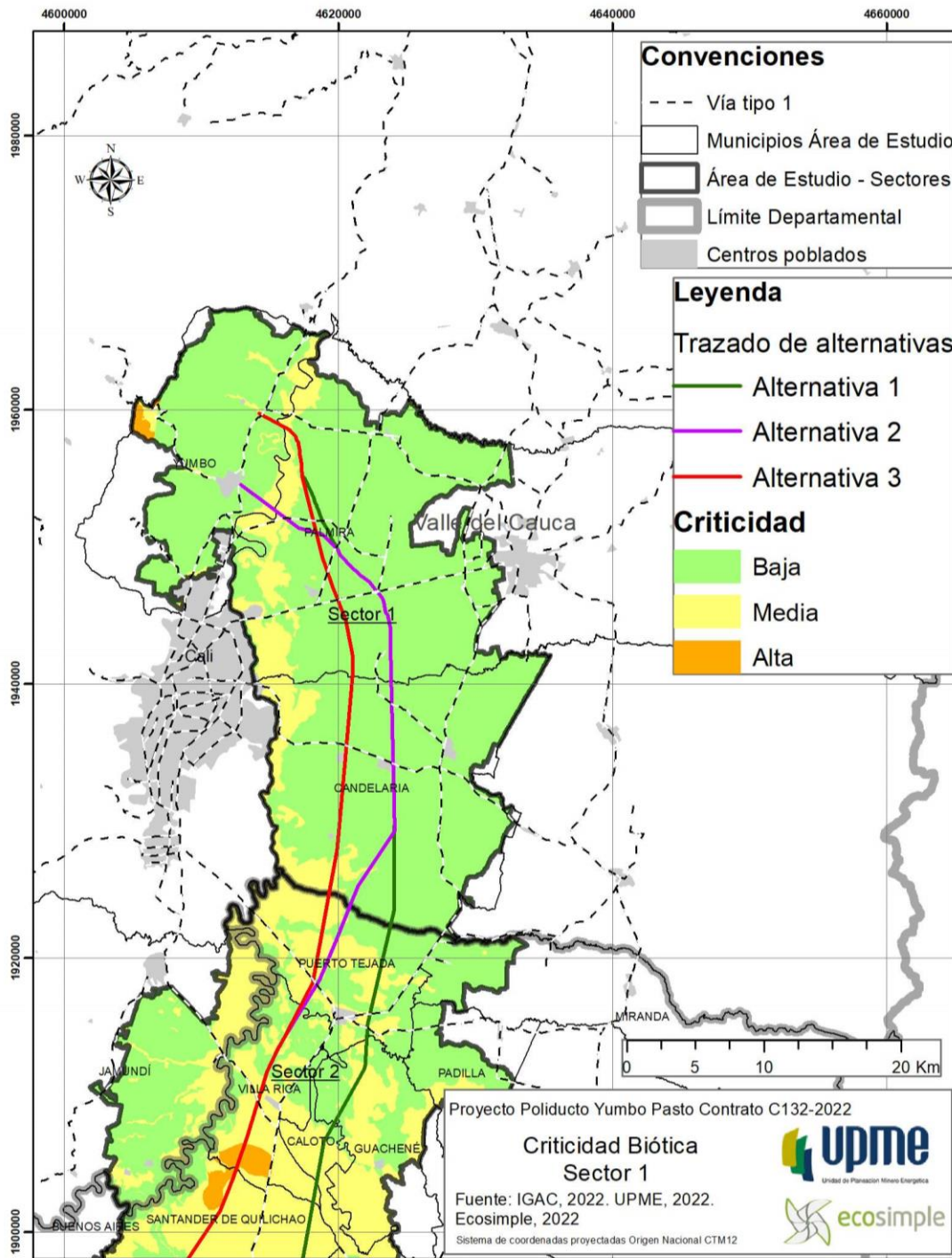
AICA Se puede evidenciar que la alternativa 3 se cruza con el AICA Bosque de San Antonio/Km 18, de acuerdo con lo establecido en el mapa esta zona se ha clasificado con criticidad alta grado 3.

Áreas SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas)

Para este análisis se incluyen las áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales, las Reservas forestales de la Ley 2ª las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, los Santuarios de Fauna y Flora, los Santuarios de Flora y Las Reservas Forestales Protectoras.

Dentro de Yumbo se sitúan la RFPN La Elvira y El Cerro Dapa Curisucio, sin embargo, no se cruza con ninguna de las alternativas. También se sugiere revisar las Reservas Naturales de la Sociedad Civil reportadas dentro del área de estudio para el trazado del Poliducto. Aunque las Áreas protegidas caracterizadas se encuentran dentro del departamento y algunos de los municipios, no se evidencia cruce con la zona de estudio. Se recomienda consultar con la Autoridad Ambiental Competente.

Figura 40. Criticidad Biótica Sector 1



Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista comparativo para cada una de las alternativas y como se observa en la Tabla 35 ninguna de las posibles alternativa cruza áreas de criticidad alta, sin embargo, la Alternativa 3 presenta más hectáreas de criticidad Media con relación a las tres alternativas.

Tabla 35. Hectáreas según criticidad biótica para cada alternativa, Sector 1.

Criticidad Sector 1	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	123,35	111,0	111,9
BAJO	119,21	103,1	99,3
MEDIO	4,14	7,9	12,6

Fuente: Elaboración propia

Sector 2: En el sector predomina la criticidad Baja, a pesar de ello, hay zona de criticidad Alta entre el municipio de Santander de Quilichao y Villa Rica.

Humedales: Revisar el cruce del trazado con la presencia del humedal el Candil reportado en la zona.

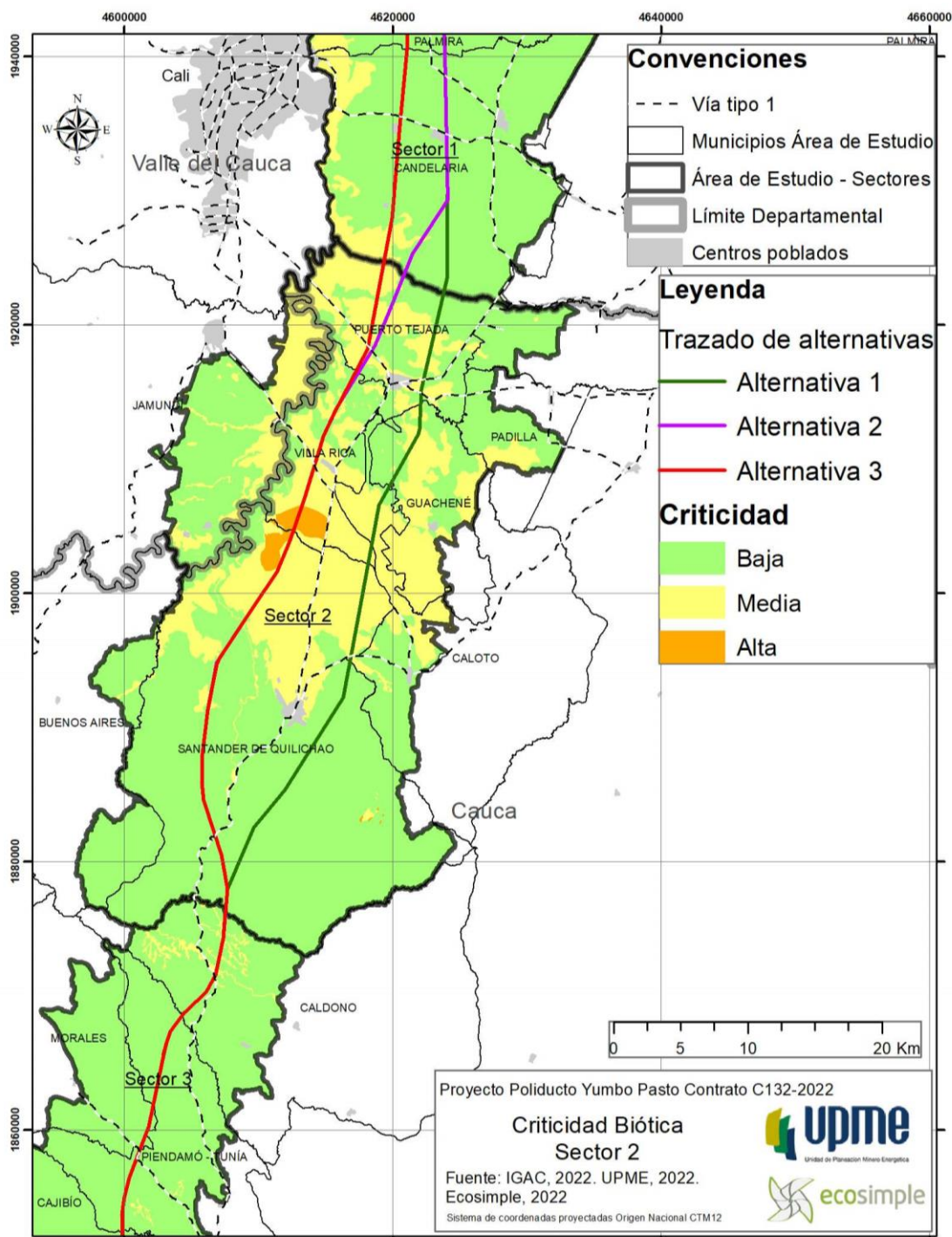
Bosques: Al ser bosque seco tropical es un ecosistema crítico en alto grado de amenaza, se solicita revisión de la trazabilidad, así como las debidas consultas con la autoridad ambiental competente. Se ha evidenciado que la Alternativa 3, se cruza con un parche de bosque seco ubicado entre Santander de Quilichao y Buenos Aires.

AICA: Haciendas ganaderas del norte del Cauca, ubicada en el departamento del Cauca en Santander de Quilichao.

Áreas SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas)

Reservas Naturales de la Sociedad Civil: Se encuentran 2 en Jamundí, y 8 en Santander de Quilichao, no se cruzan con ninguna alternativa.

Figura 41. Criticidad Biótica Sector 2



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 36 de Hectáreas según la criticidad biótica para cada alternativa, la alternativa 1 y 2 presentan áreas de criticidad Alta, esto se debe al cruce de AICA.

Tabla 36. Hectáreas según criticidad biótica para cada alternativa, Sector 2.

Criticidad Sector 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	149,48	153,8	154,9
BAJO	89,17	88,7	80,0
MEDIO	60,31	57,4	67,2
ALTO		7,7	7,7

Fuente: Elaboración propia

Sector 3: Como se observa en la Figura 42 en el sector 3 predomina la criticidad Baja, sin embargo, se evidencia la Criticidad Media y Alta en Popayán debido a la cobertura vegetal natural, Bosques presentes, AICA y RNSC.

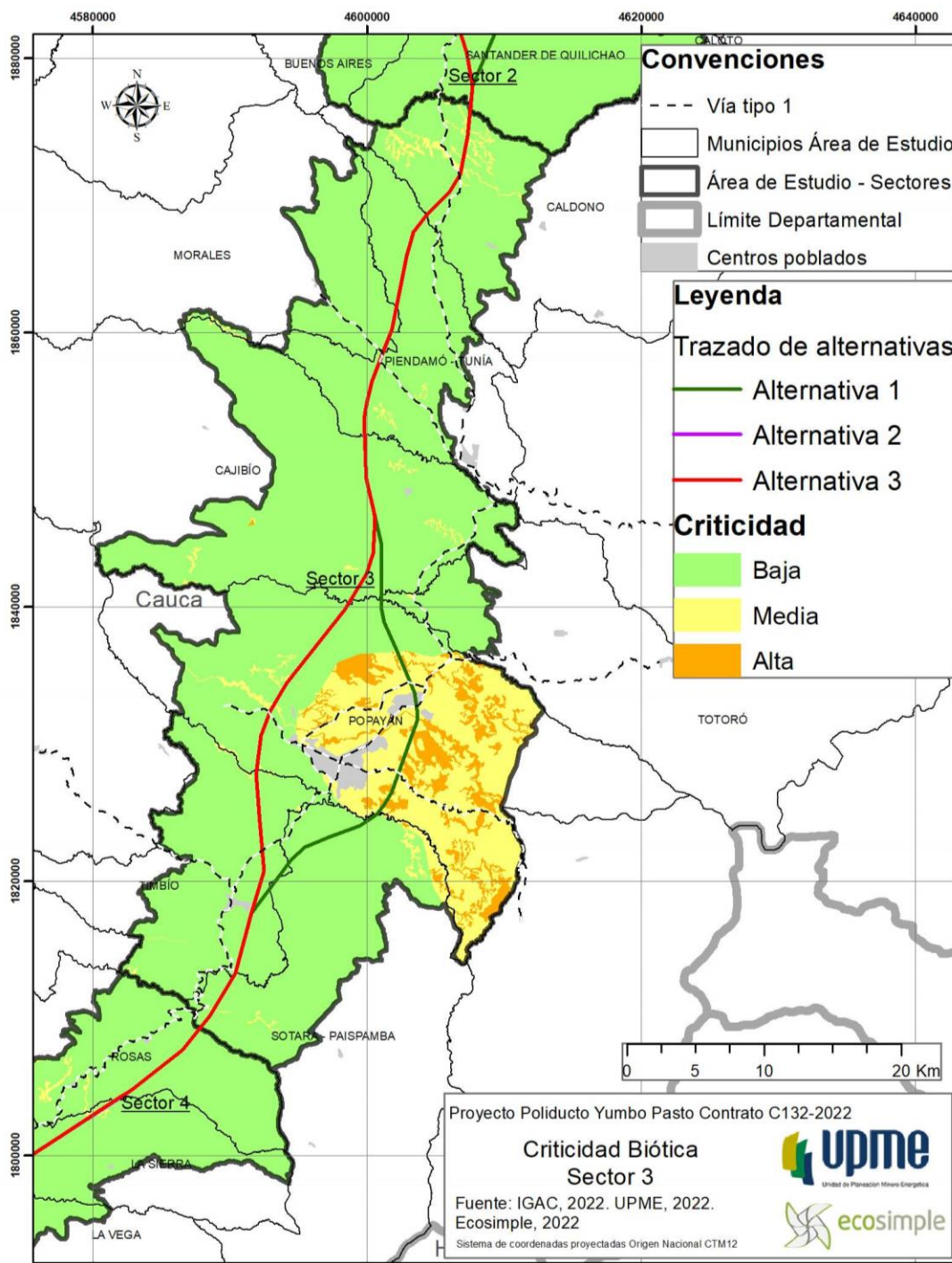
Humedales y Bosques: Se sugiere revisar con mapas a escala mínimo de 1: 25:000 las coberturas boscosas y demás ecosistemas naturales en la zona de estudio, con la finalidad de tener información más detallada.

AICA: En este sector se ubica el AICA más extenso “Alrededores de Popayán”

Áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales

PNN Puracé está presente en los municipios de La Vega y Sotará - Paispampa, sin embargo, no se cruzan con el área de estudio del proyecto. Reservas Naturales de la Sociedad Civil, se reportan 66 en el municipio de Popayán, 10 en el municipio de Totóro 1 en el municipio del Timbió y 21 en el municipio de Sotará -Paispampa.

Figura 42. Criticidad Biótica Sector 3.



Fuente: Elaboración propia

Es importante aclarar que de acuerdo con lo evidenciado en el mapa y la Tabla 37 la alternativa 1 se clasifica con grado de criticidad entre baja media y alta, siendo la alternativa con más alto grado de

criticidad, esto se debe al AICA y área boscosa de los cerros tutelares presentes en la Zona Este de Popayán.

Tabla 37. Hectáreas según criticidad biótica para cada alternativa, Sector 3.

Criticidad- Sector 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	227,17	217,1	217,1
BAJO	181,39	208,0	208,0
MEDIO	35,41	9,1	9,1
ALTO	10,37		

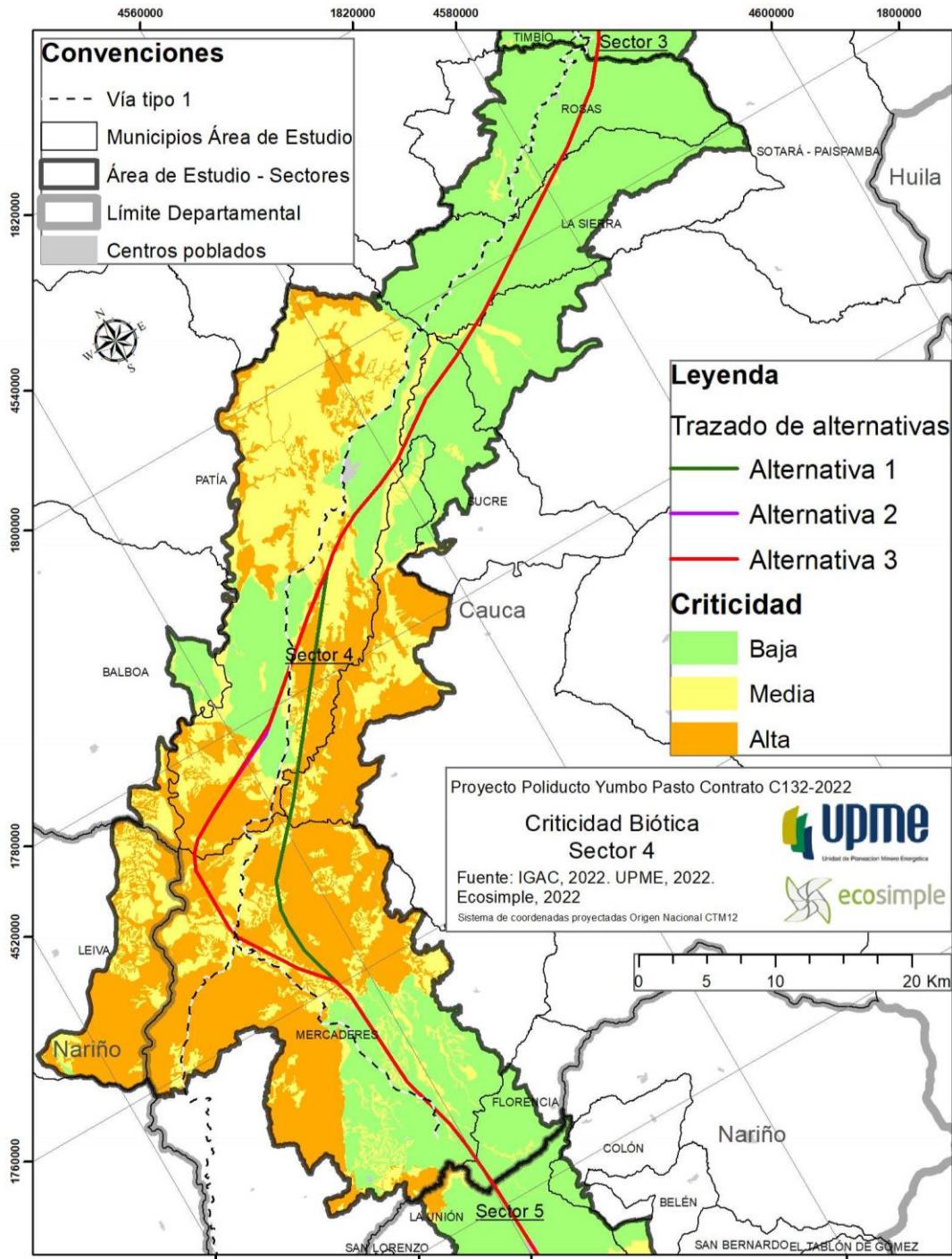
Fuente: Elaboración propia

Sector 4: Como se evidencia en la Figura 43 es el sector que presenta mayor hectáreas en categoría de criticidad Alta (51.196,9 Has). Esto se debe a la gran extensión de cobertura de Bosques y áreas seminaturales, incluyendo bosque de galería, las nuevas áreas protegidas por declarar y el Bosque Seco Tropical presente en la región.

Bosques: Teniendo en cuenta que el bosque seco tropical es un ecosistema crítico en alto grado de amenaza, se sugiere revisión de la trazabilidad, así como las debidas consultas con la autoridad ambiental competente. **Humedales:** Se sugiere revisar con mapas a escala mínimo 1: 25.000 las coberturas boscosas y demás ecosistemas naturales en la zona de estudio, con la finalidad de tener información más detallada.

Áreas protegidas por declarar: En el Sector 4 se identifica el ecosistema seco del Patía, ubicado entre los departamentos del Cauca y Nariño en los municipios de Patía, Mercaderes y Leiva.

Figura 43. Criticidad Biótica Sector 4.



Fuente: Elaboración propia

Referente a la tabla comparativa por cada una de las posibles alternativas, las tres alternativas cruzan por áreas críticas bajas, medias y altas. Las alternativas 2 y 3 mantienen el mismo recorrido, mientras que la alternativa 1 cambia en Patía, evidenciando un mínimo aumento de grado crítico Alto.

Tabla 38. Hectáreas según criticidad biótica para cada alternativa, Sector 4.

Criticidad Sector 4	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	280,16	298,6	298,5
BAJO	147,60	167,6	167,2
MEDIO	60,71	60,8	61,4
ALTO	71,85	70,1	69,9

Fuente: Elaboración propia

Sector 5: Según la Figura 44, en el Sector 5 prevalecen áreas de criticidad con grado Bajo, sin embargo, se evidencia de color rojo la zona excluida por el SFF Galeras. Así mismo, las parcelas de color naranja se deben a la suma de áreas por declarar, reserva forestal ley 2nda y coberturas por bosque de galerías y ripario.

Zona Ramsar: Presente en el municipio de Pasto el Humedal La Cocha, sin embargo, está por fuera del área de estudio.

Bosques: Teniendo en cuenta que el bosque seco tropical es un ecosistema crítico en alto grado de amenaza, se solicita revisión de la trazabilidad, así como las debidas consultas con la autoridad ambiental competente, especialmente con las áreas nuevas por declarar referentes al Bosque de Patía.

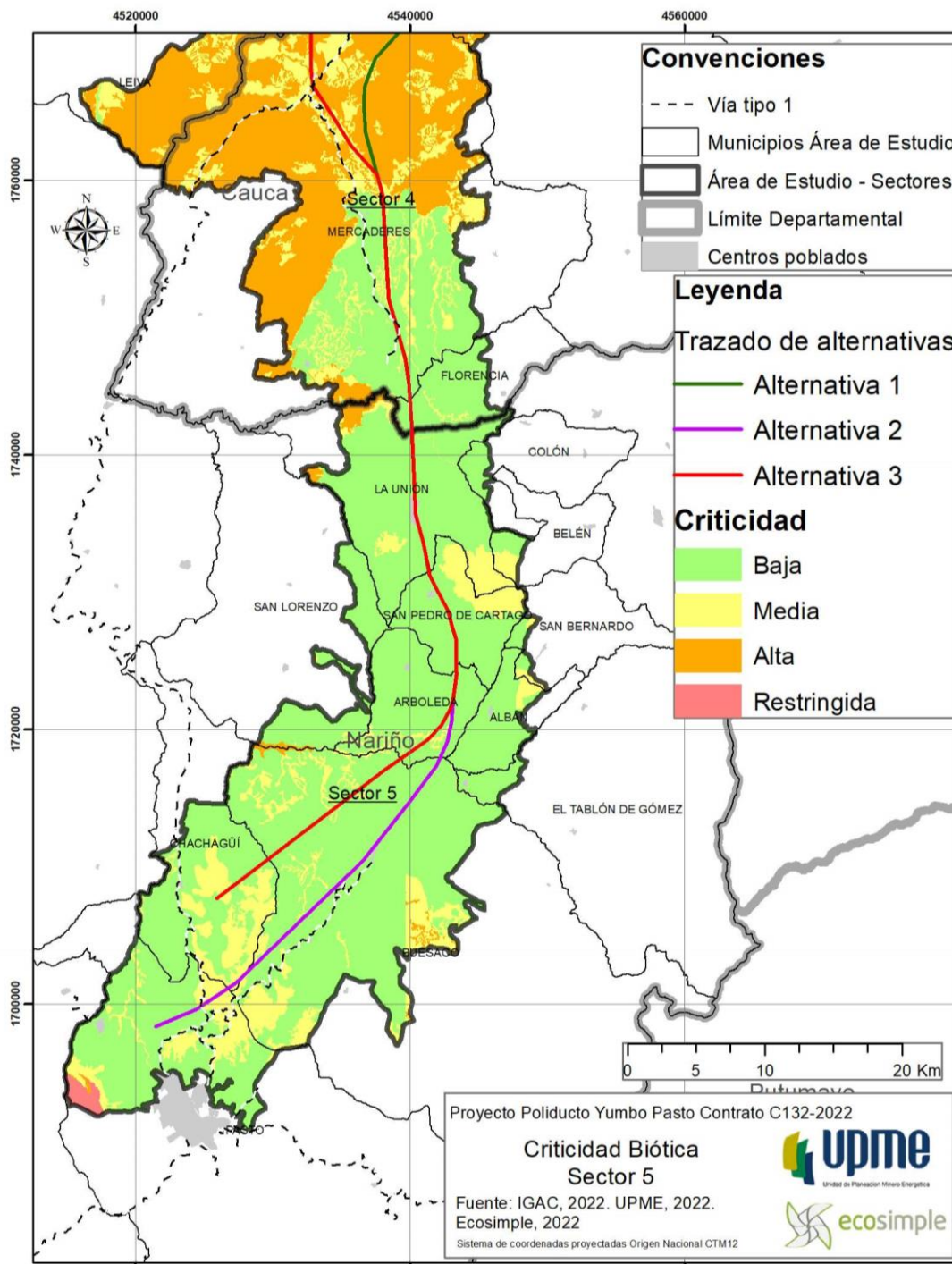
Páramo: Complejo de Páramo La Cocha – Patascoy Ubicado entre el municipio de Buesaco y Pasto.

Áreas SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas)

- Distrito Regional de Manejo Integrado: Presente en el cerro Chimayoy en el municipio de San Pedro de Cartago, La Unión y San Bernardo.
- Áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales: En el Departamento de Nariño, en los municipios de El Tablón de Gómez y San Bernardo se encuentra el complejo volcánico Doña Juana Cáscabel, pero son áreas ubicadas fuera del Área de Estudio.
- Reserva forestal Ley 2a: Presentes en el departamento de Nariño Municipio de Buesaco
- Reservas Naturales de la Sociedad Civil: Presentes en el departamento de Nariño, Municipio Pasto.
- SFF: Santuario de Flora y Fauna Galeras Situado en Pasto.
- Inmerso en la Reserva forestal protectora Nacional Laguna de la Cocha Cerro Patascoy y Reservas Forestales Protectoras Nacionales: Se evidencia la Laguna de La Cocha ubicada en los municipios de Pasto y Buesaco, sin embargo, no pertenecen dentro del área de estudio.

Las Áreas protegidas caracterizadas se encuentran dentro del departamento y algunos de los municipios, sin embargo, no se evidencia cruce con ninguna de las posibles alternativas (Figura 44).

Figura 44. Criticidad Biótica Sector 5.



Fuente: Elaboración propia

Por último, en relación con la tabla comparativa para cada alternativa Sector 5, en ninguna se evidencia cruces con áreas de criticidad alta o excluidas. Sin embargo, según el análisis de Hallazgos hechos en campo la alternativa 2 atraviesa zonas de importancia socioambiental que pueden afectar los servicios ecosistémicos que estos presentan en la región.

Tabla 39. Hectáreas según criticidad biótica para cada alternativa, Sector 5.

Criticidad Sector 5	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Suma de Has	128,49	160,1	128,5
BAJO	121,42	143,2	121,4
MEDIO	7,07	17,0	7,1

Fuente: Elaboración propia

2.3 Dimensión Sociocultural

Esta dimensión comprende el análisis de variables socioculturales que, en razón de las particularidades territoriales de los municipios del área de estudio, dan cuenta de forma preliminar y anticipada de posibles condicionantes sociales, en términos de gestión, permisos, necesidad de estudios detallados o procesos de participación comunitaria, entre otros aspectos a considerar en el desarrollo del Proyecto.

Se mantuvo el esquema de definición de variables (Población y centros poblados; estado de la propiedad rural; comunidades y territorios étnicos; aspectos arqueológicos y culturales; convivencia y conflictividad), y se complementó con la revisión de información secundaria complementaria, oficial, vigente y geoespacial disponible, en especial en lo relacionado con las variables de comunidades y territorios étnicos.

Las fuentes de información utilizadas son: primarias (actores asistentes a talleres y entrevistas realizadas, como se explica en el Anexo 3) y las fuentes secundarias se han referenciado al final del documento y, en las citas realizadas a lo largo de los documentos que conforman el estudio realizado, pero incluyen, sin limitarse a ellas, las siguientes:

Tabla 40 Categorías y variables de la dimensión sociocultural

CATEGORÍAS	VARIABLES	FUENTE
Población y Centros Poblados	Pobreza Multidimensional	DNP / DANE 2018-2022
	Centros poblados	IGAC, 2019
	Categorías/Niveles de Ruralidad	DNP, 2015
Estado de la propiedad rural	Informalidad en la tenencia de la tierra	UPRA, 2019
	Solicitud de restitución de tierras	URT, 2021

CATEGORÍAS	VARIABLES	FUENTE
Comunidades territorios étnicos	y Resguardos indígenas legalizados	ANT, 2021
	Solicitud resguardos indígenas	ANT, 2021
	Parcialidades indígenas	ANT, 2021
	Comunidades negras tituladas	ANT, 2021
	Solicitud consejos comunitarios	ANT, 2021
Aspectos arqueológicos culturales	y Áreas arqueológicas protegidas	ICANH, 2021
	Áreas con potencial arqueológico	ICANH, 2021
	Bienes de interés cultural	Ministerio de Cultura, 2021
Convivencia Conflictividad	y Riesgo de victimización por conflicto armado	UARIV, 2022
	Accidente por MAP	Acción Contra Minas 2020, OAC para la Paz 2020 y Datos.gov.co 2021
	Sospecha de campo minado	Acción Contra Minas 2020, OAC para la Paz 2020 y Datos.gov.co 2021
	Municipios PDET	ART, 2021

Fuente: UPME, 2022

En línea con la UPME, cabe señalar que la información de las variables a superponer en el análisis realizado bajo la metodología del Álgebra de Mapas, se halla disponible para un área geográfica puntual dentro del municipio y solo para unos municipios en particular, mientras que la información de las variables a ponderar está disponible para el total del área municipal, y para el conjunto de los municipios de interés.

Bajo la metodología de enfoque territorial de la UPME, no se considera (ni descarta), la conformación de zonas que agrupen territorios con características más o menos homogéneas para facilitar el análisis del territorio en el que se proyecta la construcción y operación del Poliducto Yumbo – pasto, por lo que en el desarrollo de este apartado se hace referencia a municipios específicos, cuando se tiene información relevante fundamentada en datos, para emitir conceptos sobre la evaluación de las posibilidades y condicionantes identificadas. En los casos donde no se tengan datos significativos, se hace una referencia general al “Sector”, que fue la figura planteada por (DeIVasto&Echeverría, 2019) y que fue acordada con la UPME y ECOSIMPLE SAS, para agrupar municipios de características más o menos homogéneas en las diferentes dimensiones evaluadas, de tal forma que se lograra dimensionar por tramos la información del proyecto.

En la Tabla 41 se especifican los municipios que integran cada uno de los cinco Sectores definidos:

Tabla 41 Municipios según sector en el área de estudio

SECTOR	DEPARTAMENTO / MUNICIPIOS	TOTAL
Sector 1	Valle del Cauca: Candelaria, Yumbo y Palmira.	3
Sector 2	Valle del Cauca: Jamundí. Cauca: Buenos Aires, Caloto, Guachené, Miranda, Padilla, Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Villa Rica.	9
Sector 3	Cauca: Popayán, Cajibío, Caldono, Morales, Piendamó, Sotará, Timbío y Totoró.	8
Sector 4	Nariño: Leiva. Cauca: Balboa, Bolívar, Florencia, La Sierra, La Vega, Mercaderes, Patía, Rosas y Sucre.	10
Sector 5	Nariño: Pasto, Albán, Arboleda, Belén, Buesaco, Colón, Chachagüí, El Tablón de Gómez, La Unión, San Bernardo, San Lorenzo y San Pedro de Cartago..	12

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía base IGAC, 2022.

Así, se parte de las variables definidas previamente, las cuales se definen más adelante y se gestiona información primaria y secundaria que permita entender el contexto específico donde se proyecta desarrollar el proyecto Poliducto Yumbo – Pasto.

Revisados los estudios previos y realizada una evaluación general del área de estudio, se estructuró una matriz de externalidades o variables con potencial de significar complicaciones para el proyecto a futuro.

Bajo la premisa de aportar elementos de análisis para el manejo de la incertidumbre, previa a la ejecución del proyecto, con la imposibilidad de cuantificar los diferentes costos y beneficios asociados a la ejecución del proyecto, se mantiene la recomendación de evaluar preliminarmente haciendo uso de información secundaria, la cual se espera lograr complementar con información primaria obtenida de los actores locales durante el trabajo de campo.

Como fue expuesto antes, las variables seleccionadas para el estudio de la dimensión sociocultural se definieron a partir de la ponderación y calificación de las variables sociales y culturales propuestas en la zonificación propuesta por la UPME en el documento: “Análisis Preliminar de Entorno Proyecto Poliducto Yumbo – Pasto, 2022”. La dimensión sociocultural se agrupó en cinco (5) categorías y 17 variables que en conjunto permiten una lectura del territorio, a partir de cinco categorías definidas: (i) Población y centros poblados, (ii) Estado de la propiedad rural, (iii) Comunidades y territorios étnicos, (iv) Aspectos arqueológicos y culturales y, (v) Convivencia y conflictividad.

Las variables fueron definidas por las características del Proyecto, teniendo en cuenta la pertinencia del análisis de entorno para identificar posibilidades y condicionantes, y la disponibilidad de información a nivel municipal. Igualmente, se tuvo en cuenta la disponibilidad de información secundaria y la posibilidad, según grados de condicionalidad definidos en el Anexo 2.

2.3.1 Definición de variables

2.3.1.1 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

Esta variable se definió a partir del IPM, con el cual el DANE establece el grado de privaciones que tienen los hogares colombianos en educación, salud, primera infancia, empleo, y servicios básicos, definiendo que un hogar se halla en condiciones de pobreza cuando está privado de por lo menos 5 de las 15 variables que constituyen el conjunto de las dimensiones que analiza el índice (ver numeral 2.3.3.4. Anexo 2. Producto 1 – Diagnóstico).

Las categorías definidas por el DANE para clasificar a los municipios en relación con este indicador, son cinco, como se parecía en la Tabla 42.

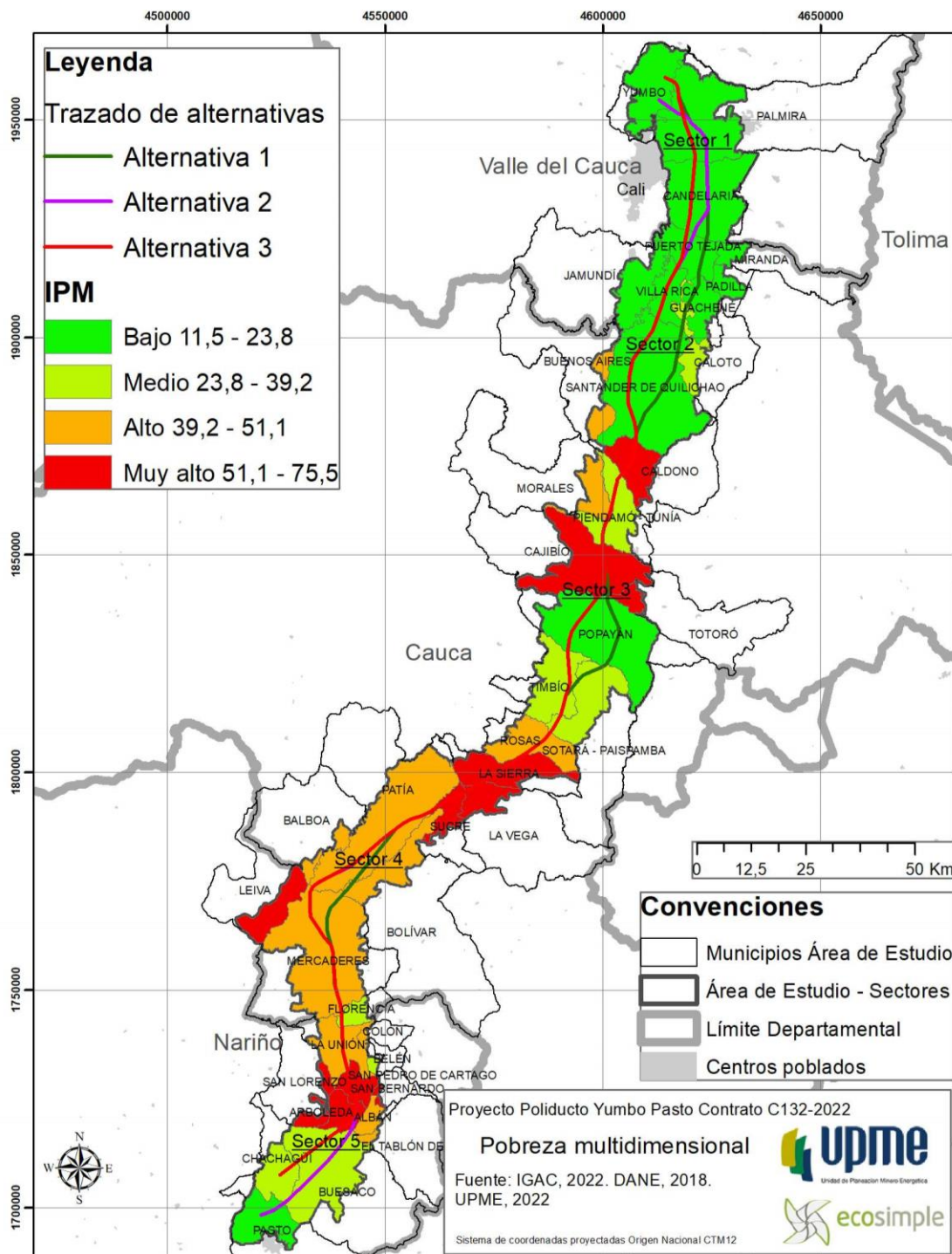
Tabla 42 Calificación Medida de pobreza multidimensional municipal Área de Estudio

Categoría	Rango	Municipios
Muy Alto	Mayor al 75%	Cauca: Sucre
Alto	50,1% al 75%	Nariño: Arboleda, San Bernardo, Cajibío, Leiva, San Lorenzo y El Tablón de Gómez. Cauca: La Vega, Caldono, Totoró, San Pedro de Cartago, La Sierra, Bolívar y Morales
Medio Alto	40,1% al 50%	Cauca: Morales, Balboa, Mercaderes, Patía, Rosas y Buenos Aires. Nariño: Albán y La Unión
Medio Bajo	25,1% al 40%	Nariño: Buesaco, Chachagüi Cauca: Caloto, Florencia, Timbio, Belén y Sotará
Bajo	Menor o igual al 25%	Valle del Cauca: Palmira, Jamundí, Yumbo y Candelaria. Cauca: Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Padilla, Miranda, Villa Rica, Guachené y Popayán. Nariño: Pasto.

Fuente: Adaptado de DANE, 2022.

En los municipios del área de estudio predominan los niveles Alto y Bajo (12 municipios en cada categoría, con el 28,6% para cada caso) y sólo hay uno Muy Alto (Sucre, en el Cauca). El promedio general IPM es de 35 puntos, pero es más alto en el Sector 4 (51) y más bajo en el Sector 1(14,2). Sin embargo, en las zonas rurales dispersas es más alto en todos los sectores, aunque mantiene la proporción general.

Figura 45 Índice de pobreza multidimensional municipal Área de Estudio



Fuente: Adaptado de DANE, 2022.

Identificar estas carencias permite entender que la zona presenta condiciones particulares de pobreza, donde las oportunidades que pueda generar el proyecto tienen un impacto sustancial en las dinámicas socioeconómicas locales y sirve de base para proyectar las inversiones sociales voluntarias y

obligatorias alineadas con la realidad local, de la mano de los entes territoriales, para aportar al mejoramiento de las condiciones de vida del área de estudio.

La información de referencia base es el portal del DANE, 2021 y Terridata del DNP, 2022.

2.3.1.2 Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)

Esta variable tiene relación con los grupos humanos pertenecientes a grupos étnicos reconocidos por la ley colombiana; incluye los Resguardos indígenas legalmente reconocidos (24 según la información de la ANT – MinInterior, 2022). El resguardo indígena es una división territorial de carácter legal que, por medio de un título, garantiza a determinado grupo indígena la propiedad sobre un territorio poseído en común y tradicionalmente habitado por él. Tiene gobierno propio, fundamentado en prácticas de gobierno ancestrales.

También incluye las parcialidades indígenas, las parcialidades indígenas, definidas en el Artículo 2, del Decreto 2164 de 1995: “Es el grupo o conjunto de familias de ascendencia amerindia, que tienen conciencia de identidad y comparten valores, rasgos, usos o costumbres de su cultura, así como formas de gobierno, gestión, control social o sistemas normativos propios que la distinguen de otras comunidades, tengan o no títulos de propiedad, o que no puedan acreditarlos legalmente, o que sus resguardos fueron disueltos, divididos o declarados (21).

Finalmente incluye a los Consejos Comunitarios reconocidos y titulados para las comunidades negras (9). Los Consejos Comunitarios de las Comunidades Negras son personas jurídicas cuya creación está autorizada por el Artículo 5° de la ley 70 de 1993, que tienen entre sus funciones las de administrar internamente las tierras de propiedad colectiva que se les adjudique, delimitar y asignar áreas al interior de las tierras adjudicadas, entre otras.

En relación con la población étnica que habita el territorio posible a intervenir, según el DANE y el DNP, en total se han censado 1.672.020 personas pertenecientes a grupos étnicos, siendo la mayoría pertenecientes a las negritudes (1.124.792 o el 67,3% de las minorías étnicas), seguida por la población indígena con 545.754 personas (el 32,6%) y de los demás grupos étnicos (raizales, palenqueros y rom), sólo alcanza el 0,1% (1.474 personas), como se parecía en la Tabla 43. Este grupo de población corresponde al 21, 6% de la población total de los tres departamentos.

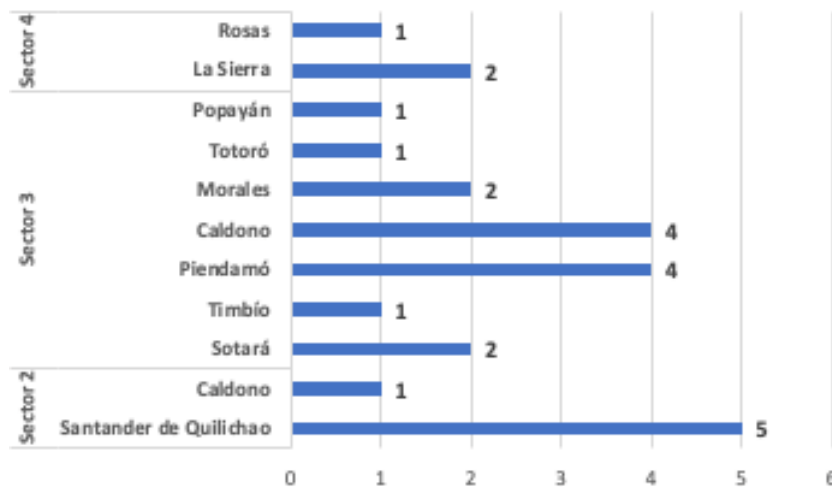
Tabla 43 Población del área de estudio, por grupos étnicos

Departamento	Indígenas	Negritudes	Otras etnias	Total
Valle del Cauca	308.455	245.183	218	553.856
Cauca	30.844	646.762	900	678.506
Nariño	206.455	232.847	356	439.658
Total	545.754	1.124.792	1.474	1.672.020

Fuente: Adaptado de DNP, 2022.

La mayor concentración de resguardos indígenas reconocidos y legalizados por el Ministerio del Interior, se localizan en el Departamento del Cauca, en el Sector 3:

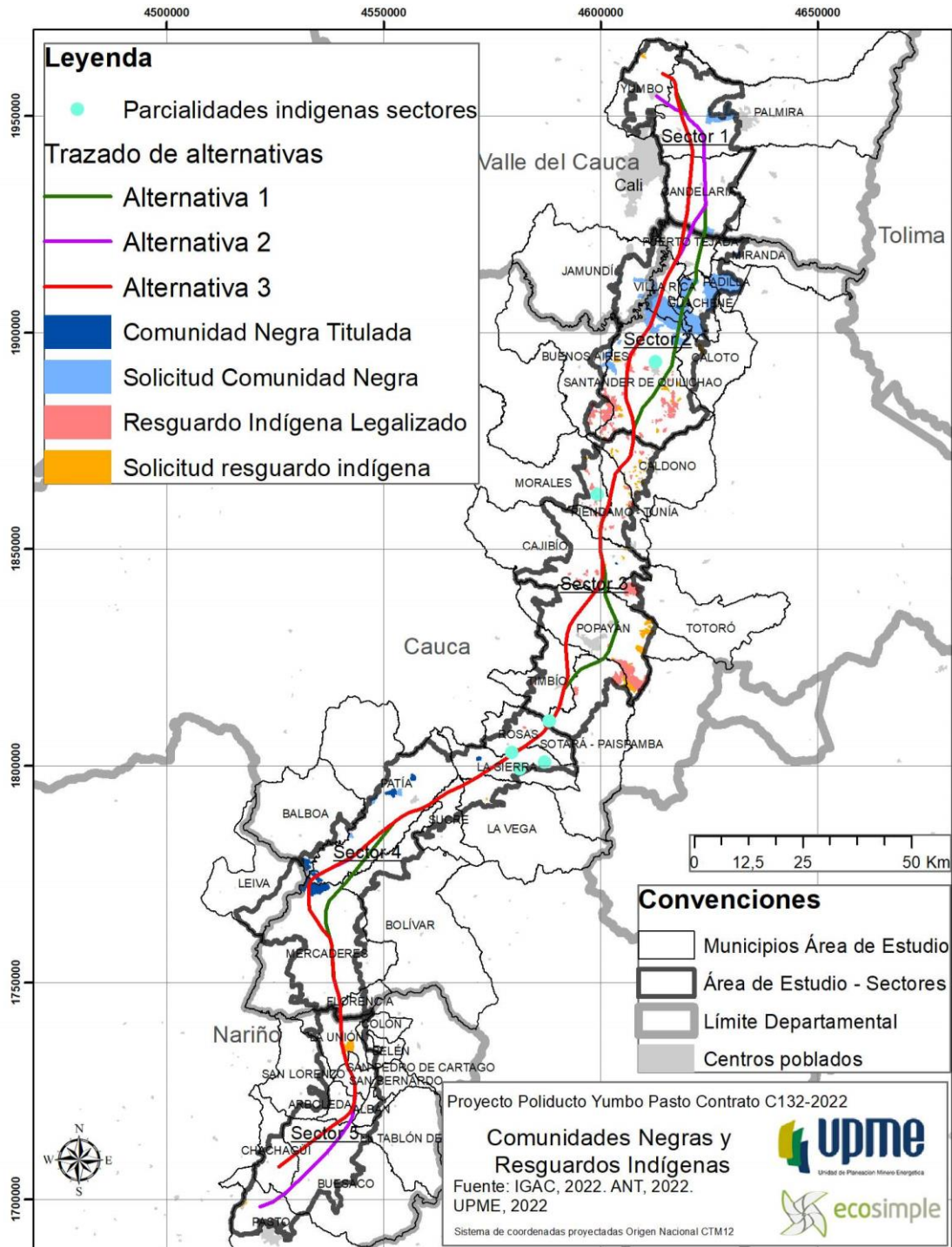
Figura 46. Distribución de Población Indígena en Área de Estudio, por Sectores



Fuente: Adaptado de DNP, 2022.

Lo que implica para el proyecto este análisis, es que deben incluirse en la planeación los recursos necesarios y suficientes para cumplir los protocolos de ley, bajo los cuales sería necesario adelantar múltiples procesos de consulta previa, para prevenir inconvenientes que alteren la armonía que requiere el proyecto en su relación con los grupos étnicos. Adicionalmente, supone la necesidad de conocer las dinámicas étnicas del territorio para integrarlas al esquema de oportunidades laborales y adquisición de bienes y servicios locales, entre otras oportunidades que podría generar el proyecto a nivel local.

Figura 47 Distribución de Población Étnica en Área de Estudio



Fuente: ANT, 2022

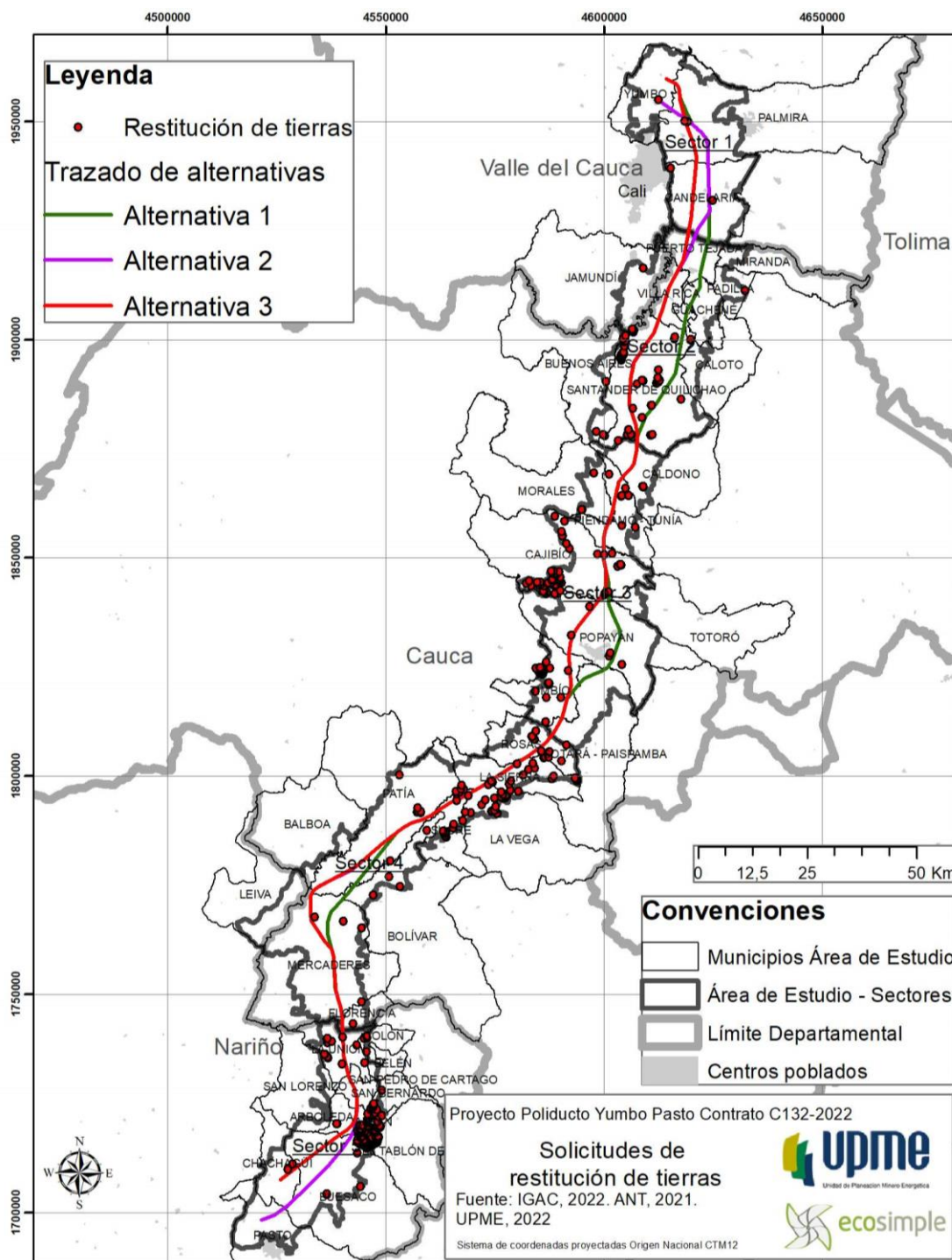
2.3.1.3 Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)

Esta variable hace referencia a las áreas geográficas del territorio nacional, que han sido solicitadas por las víctimas del conflicto armado ante la Unidad de Restitución de Tierras (URT) en el marco de la ley 1448 de 2011, con el objeto de reestablecer sus derechos de propiedad sobre la tierra. Estas solicitudes han sido tenidas en cuenta en el análisis, como una variable a considerar en el desarrollo del Proyecto. Para facilitar la evaluación se establecieron rangos que permiten un análisis más concreto: Alta: Más de 1.000 solicitudes; 2. Media: Entre 501 y 999 solicitudes; 3. Baja: Menos de 500 solicitudes (ver Anexo 4).

En los municipios del área de estudio se registran un total de 2.843 solicitudes de restitución de tierras, de las cuales el 56% se encuentran en el departamento de Nariño, el 31% en el Cauca y el 13% en el Valle del Cauca. Sólo tres municipios concentran el 53% de las solicitudes de restitución de tierras, seis municipios el 23%, 34 municipios el 24% y cuatro municipios no registran ninguna solicitud. Los municipios con mayores solicitudes son: El Tablón de Gómez (945) y Pasto (316) en Nariño; Cajibío (113) y La Vega (102) en el Cauca; y Jamundí (153) en el Valle del Cauca.

Esta distribución, demanda del proyecto una planeación ajustada a las condiciones locales, para visibilizar la situación en búsqueda de lograr movilizar recursos del estado para darles solución y asegurar la tenencia de la tierra a las familias del área de estudio que hoy ocupan estos territorios.

Figura 48 Solicitudes de restitución de tierras en el área de estudio



Fuente: Adaptado ANT, 2021

2.3.1.4 Solicitudes de Legalización Territorios Étnicos (STE)

Así como existen territorios étnicos legalizados, hay una serie de solicitudes de parte de los Resguardos Indígenas (29) y de los Consejos Comunitarios (59), que buscan el reconocimiento y legalización de la ampliación de sus territorios adjudicados oficialmente por el Ministerio del Interior; algunos ya están ocupados por los grupos étnicos desde tiempo atrás y otros hacen parte de los planes de vida en los que proyectan la organización del territorio con base en su ancestralidad y cosmovisión.

Para el proyecto es importante prever una eventual legalización de estos territorios e incluir en su planeación los recursos y el tiempo necesarios para dar cumplimiento a la normatividad relacionada con las consultas previas; de esta forma se acogen los principios del enfoque diferencial y se garantiza el diálogo intercultural que tiene protección especial del estado y de acuerdos internacionales, como el Convenio 169 de la OIT.

2.3.1.5 Índice Riesgo de Victimización (IRV) por conflicto armado

Esta variable Indaga sobre las condiciones de convivencia y conflictividad en los municipios del área de estudio, a partir del Índice de Riesgo de Victimización (IRV) que establece la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (UARIV) en el marco del conflicto armado, de la ubicación de los accidentes por Minas Anti-Personal (MAP) y de sospecha de campo minado que proporciona la Oficina del Alto Comisionado (OAC) para la Paz, así como los municipios priorizados para los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) establecidos por la Agencia de Renovación del Territorio (ART), a fin de contrarrestar los impactos sociales del conflicto en los municipios con las zonas más afectadas.

En síntesis, IRV se mide a partir de la valoración de la confluencia entre: i) las acciones que causan daño a la vida, la libertad personal, a la integridad, a la seguridad y a la libre circulación (victimización), ii) la predisposición o susceptibilidad de sufrir un daño, debido a un fenómeno potencialmente desestabilizador (amenaza) y, iii) los factores implícitos o endógenos del sujeto, grupo o comunidad (vulnerabilidad).

De acuerdo con las definiciones que presenta la Unidad para la Atención y reparación Integral a las Víctimas (2021), el IRV se estructura al considerar en los componentes de victimización (Entendido como las acciones o sucesos relacionados con el conflicto armado interno que causan daños a la población civil y a sus bienes, y que violan derechos fundamentales), la amenaza (entendida como la eventual ocurrencia de acciones o sucesos relacionados con el conflicto armado interno, que tienen potencial de causar daño a la población civil y a sus bienes, los cuales son ocasionados por agentes preponderantemente exógenos, en un determinado tiempo y lugar) y vulnerabilidad (Se establece a partir de la existencia o no de capacidades para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de la concreción de una amenaza. Conjunto de características de un sujeto, grupo o comunidad, que los predispone o hace susceptibles a sufrir daño a partir de la ocurrencia de un fenómeno desestabilizador).

Tabla 44 Categorías y variables de los componentes del IRV

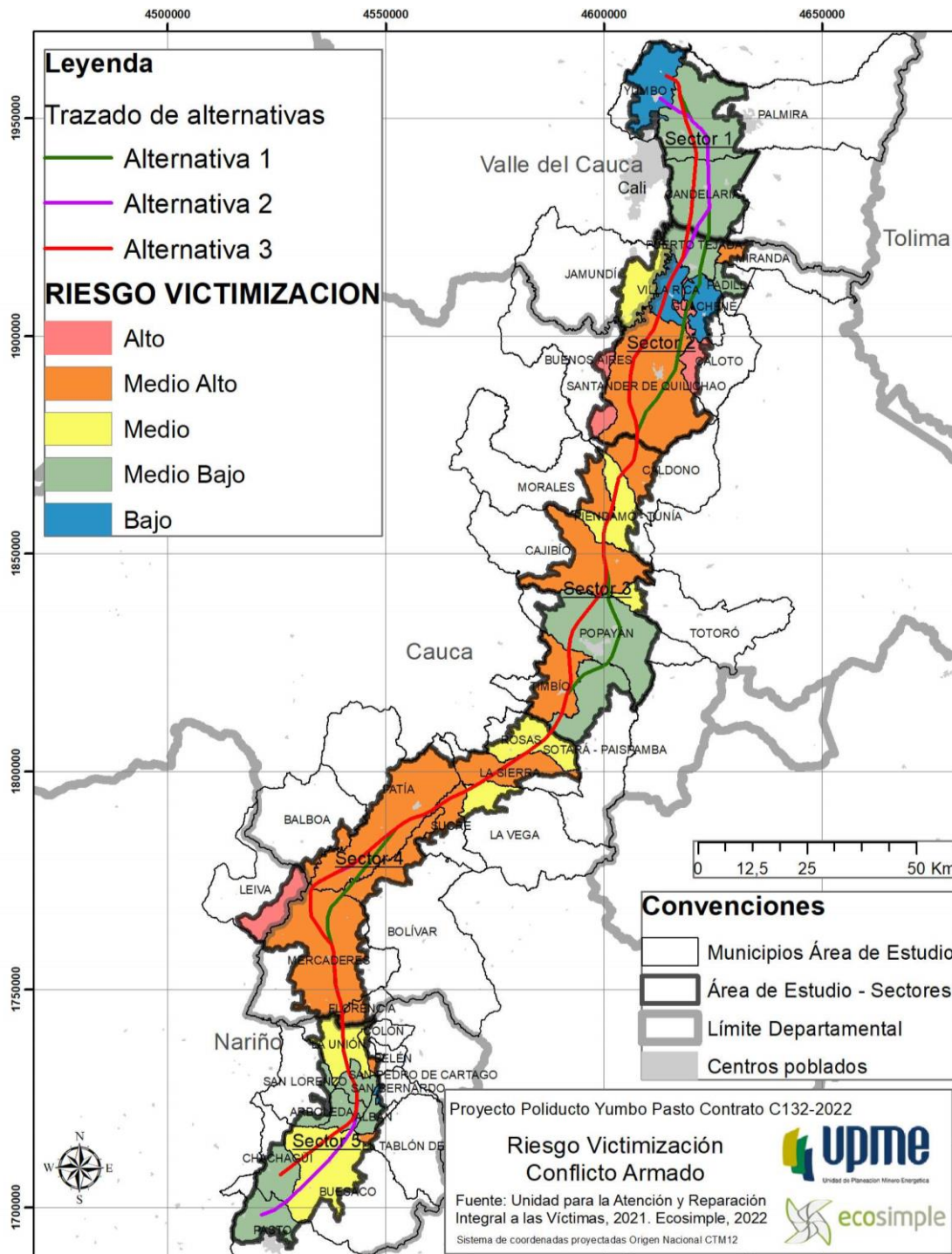
COMPONENTE	CATEGORÍA	VARIABLES
Victimización	Integridad Personal	Civiles heridos minas, Exámenes médicos legales por presunto delito sexual total, Militares heridos minas, Tortura
	Libertad	Reclutamiento ilegal de niños, niñas y adolescentes, Secuestros
	Libertad de circulación	Confinamiento, Expulsión individual, Expulsión masiva
	Seguridad	Acto terrorista explosivo, Amenazas, Asalto a población, Despojo de tierras, Eventos por minas, Incursión de población, Pérdida de bienes,
	Vida	Civiles muertos por MAP, Desaparición forzada, Homicidios (incluye los realizados en masacres), Líderes sociales asesinados, Masacres (cantidad de eventos), Militares muertos por MAP
Amenaza	Acciones armadas entre combatientes	Ataque a aeronaves, Ataque a instalaciones de policía, Contacto armado, Emboscada, Hostigamiento, Incidentes MAP, Puentes y vías destruidas, Retenes ilegales
	Presencia de actores armados	Hectáreas sembradas de coca, Presunta presencia de ELN, Presunta presencia de GAOR,
	Otros indicios de la gravedad de la amenaza	Informes de riesgo SAT, Notas de seguimiento SAT, Artefactos explosivos desactivados, Amenazas a líderes.
Vulnerabilidad	Demográficas	Etnia (Afrocolombianos, Raizales, Indígenas y ROM), Índice de envejecimiento, Menores de edad, Mujeres cabeza de hogar, Adolescentes embarazadas,
	Geográficas	Conflicto uso del suelo sobre utilizados, Conflicto uso del suelo subutilizados, Kilómetros en vías fluviales, Kilómetros en vías principales, Precipitación, Temperatura, Áreas títulos mineros.
	Socioeconómicas	Analfabetismo, Capacidad administrativa, Cobertura de acueducto, Cobertura de alcantarillado, Cobertura de educación primaria, media, secundaria, Cobertura educativa transición, Cobertura energía, Cobertura gas, Desempeño fiscal, Hogares en el municipio, Hogares en la zona rural del municipio, Índice de déficit de vivienda, Índice de dependencia, Ingresos de capital, Ingresos corrientes, Ingresos no tributarios, Ingresos tributarios DNP, Índice de necesidades básicas insatisfechas, Recepción de personas desplazadas, Índice de gestión Índice de establecimiento social y económico,
	Institucionales	Hectáreas erradicadas manualmente, Participación electoral, Presencia del programa adulto mayor del ICBF, Violencia intrafamiliar, Operaciones de desminado, Incautaciones de droga y riesgo electoral

COMPONENTE	CATEGORÍA	VARIABLES
	Transparencia / corrupción	Indicador de sanciones disciplinarias, Indicador de sanciones fiscales, Indicador de sanciones penales

Fuente: Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas, 2021

Entender esta característica del territorio es clave para fundamentar el respeto a los derechos humanos desde el proyecto y aunar esfuerzos en torno a la prevención, para reducir las tasas de amenazas y victimización de la población local. Los efectos de las variables que componen el IRV, alteran drásticamente las condiciones y calidad de vida de las personas y el desarrollo del proyecto, fundamentado en los principios de acción sin daño, deberá asegurarse de cumplir y hacer cumplir las salvaguardas existentes en materia de DDHH y DIH, que se ha comprometido a implementar el estado colombiano.

Figura 49. Niveles del Índice de Riesgo de Victimización en área de estudio



Fuente: Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas, 2021

2.3.1.6 Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)

Se encuentra entre las variables que determinan el estado de la propiedad rural, que buscan establecer una aproximación a las condiciones prediales en las zonas rurales de los municipios de interés, de cara a la gestión predial que demandará el Proyecto. En tal sentido, para el área de estudio, se establecieron los niveles de informalidad en la tenencia de la tierra de acuerdo con la información de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA, 2019); y el número de solicitudes de restitución según información de la Unidad de Restitución de Tierras.

Esta variable se sustenta en el índice de informalidad de la tierra en Colombia, estimado por la UPRA a fin de establecer a nivel predial, las áreas en condición de informalidad, considerando como predios informales aquellos que presentan al menos una de las siguientes situaciones:

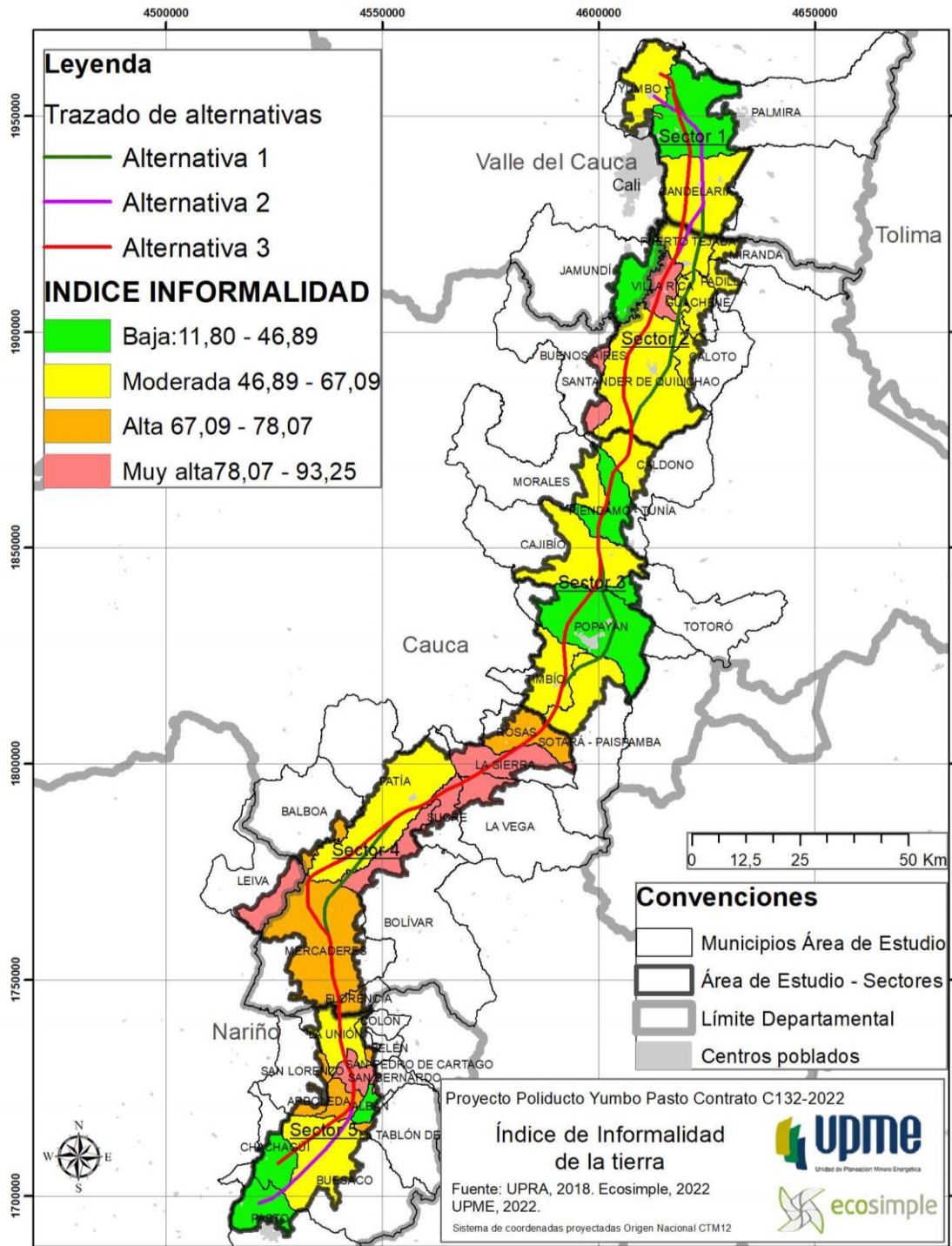
- Predios no interrelacionados en el Proyecto Interrelación Catastro-Registro.
- Predios sin matrícula inmobiliaria en la base de datos catastral.
- Predios identificados con mejoras en predio ajeno dentro de la base catastral
- Predios con falsa tradición registrada en el folio de matrícula inmobiliaria (FMI)
- Predios con anotaciones en el folio de matrícula inmobiliaria
- Predios que hacen parte del inventario de baldíos.

Bajo estos criterios y con la actualización del índice al año 2019, la UPRA estableció que Colombia cuenta con un 52,7% de informalidad en la tenencia de la tierra, donde los departamentos del área de estudio se ubican entre los 10 primeros lugares con los indicadores más altos a nivel nacional: Nariño 67,91%, y Valle del Cauca 47,3% y Cauca 42,9% (UPRA, 2019).

En el área de estudio, el 49% de los municipios se encuentra en los niveles muy alto (23%) y alto (26%) del índice de informalidad de la tierra, mientras que el 51% se halla entre los niveles bajo (25%) y medio o moderado (26%) del indicador; de los 42 municipios que conforman el área de estudio, 31 presentan niveles por encima del 50% de informalidad. Los indicadores más altos los registran Bolívar (93,5) y Sucre (91,6) en Cauca; Leiva (87%) y San Bernardo (85%) en Nariño; y en el Valle del Cauca Candelaria (51%).

Reconocer esta situación implica para el proyecto asumir liderazgo en torno a la problemática, que es además una prioridad de estado en la actualidad, para visibilizar a la población campesina que no tiene tierra y que cada día se desenvuelve en las regiones apartadas sin arraigo y con menos oportunidades que los que sí tienen titulados sus predios.

Figura 50 Índice de informalidad de la tierra en el área de estudio



Fuente: UPME, 2022. Adaptado UPRA, 2019

2.3.1.7 Resultados de la evaluación

El grado de condicionalidad de las variables socioculturales y político – institucionales evaluadas, se obtuvo al considerar que la existencia de estas variables en los municipios presenta algún nivel de condición para tener en cuenta en la realización del Proyecto; no necesariamente generan riesgos, pero desconocerlas podría significar crearlos.

En consecuencia y de acuerdo con el conjunto de datos de la información disponible, se establecieron dos niveles de condicionalidad por variable, según frecuencia municipal, ejemplo: accidentes por minas antipersona, Muy Alta entre 11 y 100 accidentes y Alta entre 1 y 10 accidentes. Los territorios étnicos y las solicitudes de territorios étnicos, corresponde a la sumatoria de resguardos legalizados y comunidades negras tituladas, así como a sus respectivas solicitudes territorio colectivo. Cada variable obtuvo un puntaje, que se cuantificó y sobre el cual se estableció la categoría (alta, media o baja), para determinar si constituía una posibilidad o un condicionante para el proyecto. Aportes testimoniales, así como comentarios específicos de los asistentes a los talleres y entrevistas, también apoyaron la evaluación realizada La calificación se encuentra en el Anexo 4.

2.3.2 Posibilidades

En términos generales, las posibilidades hacen referencia a aquellas variables que no tienen potencial de criticidad y, por lo tanto, facilitan el desarrollo del proyecto. Hecho el análisis, se puntualizan aspectos destacables en cada Sector, producto del análisis realizado a la información primaria y secundaria:

2.3.2.1 Sector 1 (Municipios del Valle del Cauca)

El Sector 1 está conformado por los municipios de: Yumbo, Candelaria y Palmira; todos en el Valle del Cauca.

- Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

De acuerdo con el DANE (2021), en el Sector 1 el IPM promedio total es de 14,2 (13,4 en cabeceras y 15,9 en centros poblados y rural disperso), lo que lo ubica como el Sector con menos incidencia de pobreza.

Esta variable hace parte de las variables de la dimensión económica, pero al tener incidencia sociocultural, se incluyó en el análisis general (no específico) de esta dimensión. La evaluación de las variables de la dimensión económica general para todos los sectores, se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 45 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas

DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
ECONÓMICA 100%	Población y Centros Poblados 50%	Pobreza Multidimensional 20%	Bajo	BAJA		1
			Medio	BAJA		1
			Alto	BAJA		1
			Muy alto	MEDIA		2
		Capital	ALTA		3	

DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
		Centros poblados 20%	Cabecera municipal	ALTA		3
			Corregimiento	ALTA		3
			Caserío	ALTA		3
		Categorías / Niveles de Ruralidad 10%	Ciudades y aglomeraciones	ALTA		3
			Intermedio	ALTA		3
			Rural disperso	BAJA		1
			Rural	MEDIA		2
	Estado de la propiedad rural 50%	Informalidad en la tenencia de la tierra 35%	Muy alta	ALTA		3
			Alta	ALTA		3
			Moderada	MEDIA		2
			Baja	BAJA		1
		Solicitud de restitución de tierras 15%	NA	MEDIA	50 m	2

Fuente: Elaboración propia

La zona cuenta con un IPM bajo (el promedio es 14,2/100); esta medición de la pobreza refleja las múltiples carencias que enfrentan las personas pobres al mismo tiempo en áreas como educación, salud, entre otros y posibilita contextualizar las actividades del proyecto, considerando la sensibilidad social del área, para definir posibilidades desde la inversión social del proyecto, para aportar a los planes, programas y proyectos que ayuden a mejorar los niveles de pobreza en el área de estudio y contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida, en línea con el ODS 1 (Erradicación de la pobreza).

- Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)

En el Área de Estudio no se concentra la población indígena, ni negra del departamento de Valle del Cauca, por lo que inicialmente no se requeriría adelantar procesos de consulta previa, aunque hay varias solicitudes ante el Ministerio, que se pueden concretar en el corto plazo, cambiando la dinámica actual. La recomendación es hacer seguimiento y considerar alternativas ante eventuales certificaciones para determinar necesidad o no de iniciar procesos de consulta previa, de acuerdo con la normatividad vigente. El buen relacionamiento con las comunidades étnicas ayudaría a adelantar este proceso de manera armónica.

- Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)

Según la información de la ART los niveles de solicitudes de restitución en este Sector, son bajos; tiene valores entre 1 (en Yumbo) y 33 (en Palmira); como se aprecia en la clasificación y categorización hecha para la evaluación de las variables en estudio, el rango bajo va de 1 a 500 (ver Anexo 4 y Anexo 5).

Esta cifra refleja cierta estabilidad en torno a la tenencia de la tierra. Les aporta seguridad jurídica a las familias y al proyecto; útil para la gestión predial del proyecto. Un menor índice de solicitudes refleja algún nivel de estabilidad en la tenencia de la tierra y mayores condiciones de seguridad jurídica para el proyecto.

- **Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)**

En el AE se tienen 3 solicitudes de legalización de Consejos Comunitarios (Candelaria: 2 del Consejo Comunitario Palenque Monte Oscuro y Consejo Comunitario Ciudad Del Campo / Palmira: Consejo Comunitario Comunidades Negras Villa De Las Palmas). Deben preverse los recursos para las consultas previas. Se han identificado dos solicitudes de comunidades indígenas ante la Autoridad de Consulta Previa, ambas del municipio de Yumbo: NASA YUMBO CXHA CXHA HIUXKANAZ (2,1 hectáreas) y YANAKUNA DE YUMBO (55,1 hectáreas).

- **Índice Riesgo de Victimización (IRV)**

El IRV en el Sector 1 es bajo (Candelaria 0,36; Yumbo y Palmira 0,72 cada uno); por lo que no se prevén inconvenientes por orden público que condicionen el desarrollo del proyecto.

- **Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)**

La informalidad en la tenencia de tierra de este grupo de municipios presenta indicadores bajos según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA, 2019), aunque Candelaria tiene un 51,77% de informalidad en la tenencia (29.416,38 hectáreas), de su territorio. Esto brinda posibilidades de desarrollo del proyecto con seguridad jurídica en la prediación, DDV y permisos de paso.

2.3.2.2 Sector 2 (Municipios de Cauca y Valle del Cauca)

Los municipios que integran este Sector, están divididos así:

Valle del Cauca: Jamundí.

Cauca: Buenos Aires, Caloto, Guachené, Miranda, Padilla, Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Villa Rica.

- **Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)**

De acuerdo con el DANE (2021), en el Sector 2 el IPM promedio total es de 24,6 (18,1 en cabeceras y 28,5 en centros poblados y rural disperso), lo que lo ubica como el segundo Sector con menos incidencia de pobreza, con casi el doble que el Sector 1. No se identificaron posibilidades sobre esta variable para este Sector.

- **Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)**

No se identificaron posibilidades sobre esta variable para este Sector. En este Sector del AE se concentra buena parte de la población indígena y negra.

- **Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)**

En el AE, no se tienen índices altos de solicitudes de restitución de tierras (311; de las cuales Jamundí tiene 153). Esta situación facilita la ejecución de permisos y derechos de paso para el proyecto.

- **Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)**

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector. Índice

- **Riesgo de Victimización (IRV)**

El índice de victimización en el área es bajo, por lo que no se prevén inconvenientes ni riesgos significativos por esta razón.

- **Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)**

No se identificaron posibilidades sobre esta variable para este Sector.

2.3.2.3 Sector 3 (Cauca)

Los municipios que integran este Sector, están divididos así:

Cauca: Cajibío, Caldono, Morales, Piendamó, Popayán, Sotará, Timbío y Totoró.

- **Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)**

De acuerdo con el DANE (2021), en el Sector 3 el IPM promedio total es de 41,7 (22,4 en cabeceras y 45,8 en centros poblados y rural disperso), lo que lo ubica como el Sector con menos incidencia de pobreza. No se identificaron posibilidades sobre esta variable para este Sector.

- **Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)**

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- **Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)**

No se identificaron posibilidades al respecto.

- **Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)**

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- **Índice Riesgo de Victimización (IRV)**

En el AE se identificó un IRV Medio (1,08) en los municipios de: Cajibío, Piendamó, Popayán, Sotará, Timbío y Totoró . También hay municipios con un IRV Medio Alto (1,44), donde encuentran los municipios de: Caldono y Morales.

- **Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)**

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

2.3.2.4 Sector 4 (Cauca y Nariño)

Los municipios que integran este Sector se dividen así:

- **Cauca:** Balboa, Bolívar, Florencia, La Sierra, La Vega, Mercaderes, Patía, Rosas y Sucre.
- **Nariño:** Leiva

- **Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)**

De acuerdo con el DANE (2021), en el Sector 4 el IPM promedio total es de 51,0 (33,4 en cabeceras y 55,9 en centros poblados y rural disperso), lo que lo ubica como el Sector con mayor incidencia de pobreza en el área de estudio del poliducto.

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Índice Riesgo de Victimización (IRV)

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

2.3.2.5 Sector 5 (Nariño)

Los municipios que integran este Sector son todos del departamento de Nariño: Albán, Arboleda, Belén, Buesaco, Chachagüi, Colón, El Tablón de Gómez, La Unión, Pasto, San bernardo, San Lorenzo y San Pedro de Cartago.

No cuenta con comunidades étnicas legalmente reconocidas en el AE, lo que permite planear el proyecto sin incluir costos actuales para procesos de consulta previa.

El trazado sólo pasa cerca de 3 centros poblados (La Unión, Cartago y Buesaco) y los demás están retirados, generando una afectación puntual y temporal, pero se puede evaluar la desviación del trazado en el DAA.

- Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

De acuerdo con el DANE (2021), en el Sector 5 el IPM promedio total es de 43,5 (23,6 en cabeceras y 51,2 en centros poblados y rural disperso), lo que lo ubica como el Sector con menos incidencia de pobreza.

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)

En territorio del municipio de Pasto, con influencia regional, se encuentra en el AE la comunidad indígena de Jenoy de gran apertura y representatividad política, su gobernador de la Corporación es concejal del municipio de Pasto y fue presidente del mismo por 6 meses. También está cerca el R.I. de Macondino, pero fuera de los 5 km del área de estudio proyectada.

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)

Hay varias comunidades indígenas del municipio de Pasto en el AE, que están en proceso de creación de resguardos indígenas: R.I. Macondino y R.I. Jenoy y hay una más en el municipio de La Unión: R.I.

La Jacoba; ya presentaron sus títulos correspondientes a la ANT, de acuerdo a los compromisos adquiridos por el gobierno central en el marco de los últimos CONPES, en el marco de los paros y compromisos de coyuntura política. Por el momento hay buen ambiente para concertación y diálogo, lo que facilita la ejecución del proyecto.

- Índice Riesgo de Victimización (IRV)

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

- Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)

No se identificaron posibilidades sobre esta variable en este Sector.

2.3.3 Condicionantes

La metodología definida para determinar tanto las posibilidades como los condicionantes, se expuso en la introducción y señala que existen situaciones específicas, de las diferentes dimensiones estudiadas, que inciden directa o indirectamente en el desarrollo del proyecto y que requieren un manejo específico, especial, para lograr que el proyecto se ejecute como está planeado, entre las que se encuentran diferentes procesos, trámites, permisos, consultas previas, obras de protección, entre otros, que, aunque podrían alterar el ciclo normal del proyecto, permiten que se ejecute.

Durante la ejecución de proyectos de infraestructura minero energética suelen presentarse algunos procesos sociales que pueden incidir en el normal desarrollo de las actividades del poliducto, incrementando los tiempos proyectados e incrementado costos; también podrían tener impacto reputacional en las empresas a cargo del proyecto, producto de acciones como mala prensa, activismo negativo en medios y redes sociales, movilizaciones, paros y bloqueos, fruto de posibles desacuerdos en el manejo o en razón de situaciones particulares que pudiesen derivarse desde el proyecto por fallas o errores y que podrían generar oposición y rechazo de algún grupo poblacional.

En este ejercicio no se detallan este tipo de situaciones en específico, porque para ello es recomendable utilizar metodologías de evaluación de impactos integrales, como la de Conesa y se deberá realizar en una fase más avanzada del proyecto, como el DDA y el EIA.

La información detallada se puede consultar en los Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4 y Anexo 5.

En términos generales, se presentan los siguientes condicionantes por sector, producto del análisis realizado a la información primaria y secundaria:

2.3.3.1 Sector 1 (Valle del Cauca)

El municipio de Yumbo cuenta con 14 centros poblados rurales haciendo parte del grupo de municipios con mayor número de centros poblados dentro del área de estudio del proyecto. Requiere planeación estratégica detallada para minimizar impactos locales negativos. El nivel de criticidad se evaluará en el siguiente capítulo.

- Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

No se identificaron condicionantes directos relacionados con esta variable por este Sector. Se deberá evaluar la posibilidad de generar oportunidades locales que ayuden a mitigar el impacto de la pobreza en la zona.

- Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)

Actualmente no hay comunidades étnicas reconocidas ni certificadas por la autoridad en este Sector, por lo que no se identificaron condicionantes relacionados con esta variable par este Sector. La recomendación es hacer seguimiento y considerar alternativas ante eventuales certificaciones para determinar necesidad o no de iniciar procesos de consulta previa, de acuerdo con la normatividad vigente. El buen relacionamiento con las comunidades étnicas ayudaría a adelantar este proceso de manera armónica.

- Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)

De las 2843 solicitudes de restitución de tierras identificadas por UPME en la zona en 2022, al ajustar el área de estudio se obtuvieron 2.044 solicitudes; el municipio del AE con mayores solicitudes en el Valle del Cauca es: Jamundí (153 o el 5,38%). Esto podría condicionar la ejecución de actividades del proyecto y requeriría esfuerzo especial en la gestión predial y de permisos, pues en la zona además priman los cultivos industriales, extensivos y éstas áreas para intervenirlas deben documentar loas autorizaciones y pagos realizados por concepto de derecho de paso.

- Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)

Hay solicitudes de legalización de territorios étnicos en proceso (Santander de Quilichao: R.I. Canoas, R.I. Guadualito, Cabildo del R.I. La Concepción, R.I. Paéz de Guadualito/ Buenos Aires: R.I. las Delicias y Cabildo Indígena NASA KIWE TEKH KSXAW) y 1 en Caldon: La Concepción, que de concretarse requerirán consultas previas, de acuerdo con la normatividad vigente. Debe preverse en los tiempos y en el presupuesto del proyecto.

- Índice Riesgo de Victimización (IRV)

De acuerdo con los datos obtenidos que se detallan en el Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4 y Anexo 5, se identifica que:

Es importante una evaluación posterior (y periódica) de las condiciones de seguridad física y orden público imperantes en la región, dado que se conoce la siguiente información:

- a) Palmira registra 13 accidentes por minas antipersona y/o Municiones Sin Explotar dentro del periodo 1990-2022 según la información de la Oficina del Alto Comisionado para la Paz (2022), asimismo ambos municipios registran zonas de Sospecha De Campo Minado. Este es un aspecto que requiere apoyo de la fuerza pública previo al ingreso a la zona.
- b) Hay reportes de sospecha de campo minado (S-MAP) en Palmira, aunque en un nivel bajo (1).
- c) Se han presentado 12 Accidentes por Minas Anti-Personas (A-MAP), que lo ubican en un nivel alto (De 11 a 100 eventos).

Estos eventos, podrían significar recurrencia, por lo que ameritan evaluación detallada en el DDA y EIA.

- Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)

No se identificaron condicionantes relacionados con esta variable para este Sector.

2.3.3.2 Sector 2 (Cauca y Valle del Cauca)

El Sector tiene condiciones particulares, como la alta presencia étnica, por lo cual deberá considerarse en el plan de trabajo incluir tiempos y presupuesto suficiente para las eventuales consultas previas que se deban adelantar.

El municipio de Jamundí cuenta con 22 centros poblados rurales haciendo parte del grupo de municipios con mayor número de centros poblados dentro del área de estudio del proyecto. Requiere planeación estratégica detallada para minimizar impactos locales negativos en estos poblados.

Existe riesgo de oposición y rechazo al proyecto, que deberá evaluarse en detalle en la siguiente etapa del proyecto.

- Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

No se identificaron condicionantes directos relacionados con esta variable para este Sector. Se deberá evaluar la posibilidad de generar oportunidades locales que ayuden a mitigar el impacto de la pobreza en la zona. Buenos Aires y Caloto tienen niveles de IPM medios (42,5 y 37,4 respectivamente). Los demás están entre 22,6 (Padilla) y 14,9 (Jamundí).

- Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)

En este Sector se encuentran Resguardos indígenas en Santander de Quilichao, Cauca (R.I. Canoas, R.I. Guadualito, R.I. Las Delicias – de Buenos Aires – y R.I. NASA KIWE TEKH KSXAW), los cuales han manifestado apoyo hacia el proyecto, al considerar (Ver Informe Talleres Pasto y Popayán en capítulo 2 e informe ACIN – Dic 16 de 2022), que soluciona un problema de abastecimiento para la región. También se encuentra la Parcialidad Indígena de NASA KIWE TEKH KSXAW en Santander de Quilichao y dos Consejos Comunitarios: el C.C. Afrocolombiano Bodega Gualí y el C.C. Río Palo; ambos en el municipio de Caloto.

Se deben prever los recursos y el tiempo, para las consultas previas. El relacionamiento positivo que se logre mantener facilitaría el avance en los procesos de consulta previa que se deban adelantar en éste y en los otros Sectores, según lo determine la Autoridad Nacional de Consulta Previa.

- Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)

No se identificaron condicionantes relacionados con esta variable para este Sector.

- Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)

Hay solicitudes de comunidades indígenas para ampliación y reconocimiento en proceso: Santander de Quilichao: R.I. Canoas, R.I. Guadualito, Cabildo del R.I. La Concepción, R.I. Paéz de Guadualito/ Buenos Aires: R.I. las Delicias y Cabildo Indígena NASA KIWE TEKH KSXAW. También se encuentran las solicitudes del Consejo Comunitarios (C.C.): Río Palo, 2 de Bodega de Gualí y 8 de Pandao, en el municipio de Caloto/ 4 del municipio de Santander de Quilichao: 3 del C.C. Río La Quebrada, 2 del C.C. Zanjón Garrapatero, 2 del C.C. Teta Mazamorrero y 2 del C.V. Aires del Garrapatero/5 en Jamundí: Bocas de Palo, San Isidro, El Guabal, El Paso de La Bolsa y Alterón-Villa Paz- / 2 en Miranda: Comzoplan y Ortulín.

De ser concedidas las legalizaciones y ser certificadas, estas comunidades requerirían consultas previas, de acuerdo con la normatividad vigente. Incluir tiempos y costos en la planeación

- Índice Riesgo de Victimización (IRV)

En el Sector 2 el IRV más alto lo tienen los municipios de Buenos Aires, Miranda y Caloto, con una calificación de 1,44, que indican mayor presencia de acciones y actores armados ilegales, situaciones que podrían incidir en la seguridad del personal y de la infraestructura de proyectos del sector hidrocarburos, así como de la población que habita en estos territorios. Los municipios con menor índice son Guachené, Puerto Tejada y Villa Rica (0,72).

- a) En cuanto a la convivencia y conflictividad de los territorios, dentro del índice de Riesgo de Victimización, establecido por la Unidad de Atención y Reparación Integral a las Víctimas del Conflicto Armado para establecer la presencia de acciones y actores armados ilegales, se tiene que Miranda 21 eventos), Caloto (18) y Buenos Aires (16), presentan un nivel Alto de accidentes por MAP_MUSE; Santander de Quilichao (6) y Jamundí (5), se ubican en un nivel medio, mientras que Guachené, Padilla, Puerto Tejada y Villa Rica no presentaron accidentes de este tipo.
- b) Los mismos municipios registran zonas de Sospecha De Campo Minado.

Esta información muestra eventos del periodo 1990-2022 según la información de la Oficina del Alto Comisionado para la Paz (2022); es un aspecto que requiere apoyo de la fuerza pública previo al ingreso a la zona y condiciona el desarrollo de las actividades del proyecto.

Más de la mitad de los cultivos de coca del Sector se encuentran en el municipio de Jamundí (Datos.gov.co). Las condiciones de seguridad son complejas y aumenta los niveles de riesgo de victimización, con sus variables. Se identifica riesgo de complejización de la gestión predial, incluyendo mayor tiempo y costos.

- Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)

El índice promedio de informalidad de la tierra en el Sector 2 es de 63,9%, según la información de la UPEA (2019); los municipios de Buenos Aires y Villa Rica se ubican en la categoría “Muy Alto” (84,2% y 84%, respectivamente), seguidos por Santander de Quilichao (63,9%), Guachené (63,6%), Caloto (61,5%), Puerto Tejada (60%) y Miranda (59,5%) en la categoría “Alto”. En la categoría “Medio Alto” está el municipio de Jamundí (40,1%). Estos índices de informalidad generan retos en la gestión predial del proyecto, por lo que se deberá prever tiempo y recursos para su manejo.

2.3.3.3 Sector 3 (Cauca)

Existe alta concentración poblacional en centros poblados, lo cual facilita las actividades de construcción en las zonas rurales, pero puede generar inconvenientes urbanos, en especial con la demanda de cupos laborales que usualmente acompañan estos proyectos. Igualmente hay concentración de comunidades étnicas, que deberán considerarse para procesos de consulta previa, con tiempos y recursos suficientes para que no afecten el normal desarrollo de las actividades del proyecto.

- Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

No se identificaron condicionantes directos relacionados con esta variable par este Sector. Los municipios de Cajibío (56,9), Caldonó (56) y Totoró (55,1), son los que se ubican en la categoría “Alto” del IPM, seguidos de Morales (48,7), Timbío (35,7), Sotará (32,3) y Piendamó (30,7), en la categoría “Medio” y sólo Popayán (18,4) se encuentra en la categoría “Bajo”.

Se deberá evaluar la posibilidad de generar oportunidades locales que ayuden a mitigar el impacto de la pobreza en la zona.

- **Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)**

En el AE se concentra la población indígena y negra del departamento del Cauca. Hay 16 Resguardos Indígenas (2 en Sotará: El Peñón y Poblazón / 1 en Timbío: KITEK KIWE/ 4 en Piendamó: San Antonio, Raíces del Oriente, Misak Piscitau y La Bonanza/ 4 en Caldone: La Concepción, La Laguna_ Siberia, La María y Las Mercedes/ 2 en Morales: MUSSE UKWE y Nuevo Horizonte/1 en Totoró: Novirao/ y 1 en Popayán: Pueblo Kokonuco). En relación con Parcialidades Indígenas, se encuentra la Comunidad de El Peñón en el municipio de Sotará y Bonanza en el municipio de Morales. Las comunidades negras presentes en el Sector 3 están localizadas en el municipio de Cajibío, Consejo Comunitario Palenque Raíces Africanas.

El proyecto deberá prever los tiempos y costos para adelantar las consultas previas, donde además se recomienda programar su realización antes del inicio de las actividades de construcción para que no se retrase el proceso constructivo.

- **Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)**

De las 2843 solicitudes de restitución de tierras identificadas por UPME en la zona en 2022, el ajuste hecho al AE arrojó 2.044 solicitudes; los municipios del Sector 3 presentan un nivel bajo en solicitudes (menor a 500); el municipio con mayor número de solicitudes en el Cauca es Cajibío (113), seguido por Timbío (45), Morales (14), Piendamó (12), Caldone (9), Totoró (6), Popayán (5) y Sotará (3); esto debido a que es fundamentalmente territorio étnico con titulación rural colectiva en Resguardos y Consejos Comunitarios y los demás predios están saneados en cuanto a propiedad de la tierra.

- **Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)**

Existe un aserie de solicitudes de legalización de territorios indígenas, así: Popayán: Poblazón y Quintana / Piendamó: Laguna-Siberia, La María y Raíces de Oriente/ Cajibío: Kurak Chak, Cofradía - Nasa-/ Caldone: Misak Ovejas de Siberia y Paéz de Las Mercedes/ Totoró: Jebalá/ Morales: San Antonio de Cauca y Nuevo Horizonte de Morales.

Al ser reconocidos y certificados deberán iniciarse procesos de consulta previa, que deberán contar con tiempos y presupuestos claros para que no afecten el desarrollo del proyecto.

- **Índice Riesgo de Victimización (IRV)**

El IRV para el Sector 3 se distribuye así: Categoría “Medio” (con un puntaje de 1,08), están los municipios de: Cajibío, Piendamó, Popayán, Sotará, Timbío y Totoró. En la categoría “Medio Alto”, se encuentra el municipio de Caldone.

Se han reportado sospechas de campo minado (S-MAP), y se han reportado Accidentes por Minas Anti-Personas (A-MAP).

- **Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)**

El índice de informalidad en la tenencia de la tierra en el Sector 2 es de 63,9%; siendo el municipio que presenta el índice más alto de informalidad Buenos Aires (84,2%, con 23.223,36 hectáreas), seguido de Villa Rica (84%, con 8.125,13 hectáreas) y el municipio con el índice más bajo es Jamundí (40,1%, con 62.317,93 hectáreas), por lo que el proyecto deberá prever los mecanismos necesarios

para afrontar estos índices en la gestión predial para permisos y derechos de paso, lo cual implica tiempo y recursos que deberán preverse en la planeación.

2.3.3.4 Sector 4 (Cauca y Nariño)

Hay concentración de servicios en Mercaderes y es el corredor vial principal.; Tiene un número significativo de comunidades étnicas, que requerirán consultas previas. El trazado iría paralelo a la vía, por lo que existe riesgo de afectación a propiedad privada en la construcción y al proyecto ante situaciones de marchas, protestas y bloqueos, que deben incluirse en la planeación para darles manejo adecuado.

Existe alta concentración poblacional en centros poblados, lo cual facilita las actividades de construcción en las zonas rurales, pero podría dificultar las actividades de movilización y transporte de maquinaria y equipos durante la construcción.

- Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

De acuerdo con el DANE (2021), en el Sector 4 el IPM promedio total es de 51,0 (33,4 en cabeceras y 55,9 en centros poblados y rural disperso), lo que lo ubica como el Sector con mayor incidencia de pobreza en el área de estudio.

El municipio de Sucre (75,5), es el único que se ubica en la categoría "Muy Alto"; La Vega (56,7), Leiva (55,3), La Sierra (53,6) y Bolívar (51,1), están ubicados en la categoría "Alta" y en el nivel "Medio" están: Balboa (47,1), Mercaderes (46,6), Patía (44,1), Rosas (43,2) y Florencia (36,3). No hay ninguno en la categoría de IPM "Bajo".

Deberá revisarse el nivel y posibilidad de apoyos locales en oportunidades e inversión social del proyecto para ayudar a reducir estos índices.

- Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)

En el Sector 4 se identificaron 3 Resguardos Indígenas, así: R.I. Frontino y R.I. Puerta del Macizo, en el municipio de La Sierra y el R.I. INTI YAKU en el municipio de Rosas. También se encontraron las Parcialidades Indígenas de: Cabildo Puerta del Macizo, El Oso y Frontino en el municipio de La Sierra. Las comunidades negras cuentan con seis Consejo Comunitarios (C.C.): La Pedregosa en el municipio de Patía/ Palenque Raíces Africanas en Cajibío/ Conafros y La Nueva Esperanza de La Lomita en Balboa/ y la Asociación Afrocolombiana de La Sierra Sector Occidente "Afrosiso" en el municipio de La Sierra.

Se deben considerar tiempos y costos para los procesos de consulta previa, proyectando su inicio con la debida anticipación para no impactar significativamente la planeación del proyecto.

- Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)

De las 2843 solicitudes de restitución de tierras identificadas por UPME en la zona en 2022, los municipios del AE con mayores solicitudes en el Cauca está La Vega (102 o el 3,58%). Esto podría retrasar la ejecución de actividades del proyecto y requiere esfuerzo especial en la gestión predial y de permisos, pues además prima el minifundio.

- **Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)**

En el Sector 4 hay varias solicitudes de legalización de territorios indígenas ampliados en trámite: Puertas del Macizo, Puracé y C.I. Yanacona de Frontino en el municipio de La Sierra/ Paraíso en el municipio de La Vega/ y R.I. Inti Yaku en Rosas. También se identificaron 13 solicitudes de legalización y/o ampliación de Consejos Comunitarios: La Florida, Río Patía, Afrosiso, Conafros, Despertar Patianos y La Pedregosa en el municipio de Patía/ Río Patía y 2 de La Nueva Esperanza de Lomita en Balboa/ 2 de Palenque La Torre en Mercaderes/. Deberán considerarse tiempos y costos en la planeación, para garantizar las consultas previas y evitar demoras y sobrecostos no considerados.

- **Índice Riesgo de Victimización (IRV)**

El IRV en el Sector 4 se distribuye así: En el Nivel “Medio Alto” (con puntaje de 1,44), se encuentran los municipios de: Balboa, Leiva, y Patía, seguidos por los municipios de: Bolívar, Mercaderes y Rosas, en el nivel “medio” (puntaje de 1,08) y por los municipios de la categoría “Medio Bajo” (0,72 de puntaje): Florencia, La Sierra, La Vega y Sucre.

En cuanto a la convivencia y conflictividad de los territorios, dentro del índice de Riesgo de Victimización, establecido por la Unidad de Atención y Reparación Integral a las Víctimas del Conflicto Armado para establecer la presencia de acciones y actores armados ilegales, se tienen reportes de Sospecha de Campo Minado (S-MAP) en Florencia, La Vega, La Sierra y Leiva (Nivel Bajo, con menos de 10 reportes). En cuanto a los Accidentes por Minas Anti-Personas (A-MAP), se han reportado accidentes en casi todos los municipios el Sector (excepto en Rosa y Sucre), especialmente en el Patía (15 accidentes), Balboa (9), Bolívar (7), La vega (7), Leiva (4), La Sierra (2) y Florencia (1).

Deberá considerarse en la planeación acciones preventivas con las fuerzas armadas y capacitación al personal del proyecto para prevenir accidentes por MAP_MUSE.

- **Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)**

Este Sector es el que tiene el índice más alto de informalidad; el promedio de informalidad en la tenencia de la tierra es del 50,8%; los municipios con mayor índice son Bolívar (93,2% con 79.709,29 hectáreas) y Sucre (91,6% con 13.572,18 hectáreas), seguido por Rosas (76,4%) y el de menor índice es Patía (67.1% con 75.531,22 hectáreas).

Implica mayores retos en la gestión predial del proyecto, en relación con los otros Sectores, por lo que deberán incluirse recursos y tiempo suficientes en la planeación y proyectar acciones con otras entidades del estado para lograr superar estos índices y reducir inconvenientes en el trámite de los permisos y derechos de paso.

2.3.3.5 Sector 5 (Nariño)

En este Sector, todos los municipios son del departamento de Nariño (12); no presenta comunidades étnicas legalizadas y tiene el mayor índice de solicitudes de restitución de predios, así como el mayor índice de informalidad en la tenencia de la tierra, lo cual lo hace especial para el manejo predial, que deberá planearse detalladamente para asegurar el éxito del proyecto; esto implica gestión con otras entidades del estado para normalizar y formalizar la tenencia de la tierra, especialmente.

Es la zona que más experimenta desabastecimiento de combustible en la ruralidad, después de la tercera semana de cada mes cuando se termina el combustible aprobado para la región, activándose el contrabando, con sobrecostos que afectan a la población local. Hay altos índices de ilegalidad.

El liderazgo comunitario identificado es positivo y manifestaron en los espacios de interacción generados con ellos, que el poliducto es una necesidad y lo apoyan.

El desmonte de algunos subsidios a los combustibles (al GLP, por ejemplo), podría significar protestas y movilizaciones en contra del proyecto.

- Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

El IPM en el Sector 5 se divide así: En la categoría “Alto” están los municipios de: San bernardo (59,4), San Lorenzo (55,3), Arboleda (54,3) y El Tablón de Gómez (50,4). Con un nivel “Medio” están: La Unión (48,6), Colón (42,4), Buesaco (39,2), Albán (35,7), Belén (34,1) y Chachagüi (32,2). El 49,6% de su población vive en la zona rural, que comparado con el total del país (15,2%), lo convierte en un departamento marcadamente rural, lo cual, cruzado con el IIT, requiere una labor predial exhaustiva y con mucha anticipación. Existe riesgo de retraso en la gestión predial e incremento en los costos de permisos y derechos de paso.

- Comunidades y Territorios Étnicos (CTE)

Hay un resguardo en el municipio de Tablón de Gómez, R.I. de Aponte, que señala su territorio entre los departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo, y por el momento se encuentra con un problema de remoción en masa en su territorio no atendido por ninguna entidad del estado, lo que ha llevado a que decidieran no participar en ningún proceso de Consulta previa (como el de las vías 4G ni los POMCAS de Corponariño), ya que mantiene asuntos pendientes como la reubicación del centro poblado, con el gobierno central. Requiere intermediación estatal para que viabilice el proyecto de manejo del tema geológico. Se recomienda mantener alejado el trazado de su territorio, ante la falla geológica activa, pero, si es posible, gestionar ante el gobierno central la atención de esta situación para brindar apoyo a las comunidades ya. A la administración municipal que no tiene forma de atender el problema.

En Pasto están las R.I. de Jenoy y Macondino, aunque también fuera de los 5km definidos en esta área estudiada, pero estos tienen disponibilidad hacia el diálogo y apoyan el proyecto.

- Solicitudes de Restitución de Tierras (SRT)

De las 2843 solicitudes de restitución de tierras identificadas por UPME en la zona en 2022, se justifica el área y se identifican 2.044 solicitudes; los municipios del AE con mayores solicitudes son: El Tablón de Gómez (945) y Pasto (316), seguidos por Albán (139), Buesaco (39), La Unión (36), San Lorenzo (19), Colón (11), Belén (3), Chachagüi (3), Arboleda (2) y San bernardo (2): San Pedro de Cartago no tiene solicitudes a la fecha.

Este alto volumen de solicitudes podría retrasar la ejecución de actividades del proyecto y requiere esfuerzo especial en la gestión predial y de permisos, pues además prima el minifundio. Podría generar retrasos y demoras en la gestión predial del proyecto por cambios en la titularidad de los mismos. Requiere planeación especial.

- Solicitudes Legalización Territorios Étnicos (STE)

Hay una solicitud de legalización de un Resguardo Indígena en el municipio de La Unión (La Jacoba), por lo que debe preverse el tiempo y los costos involucrados en un proceso de consulta previa, por si es necesario. No se identificaron condicionantes importantes sobre esta variable en este Sector.

- Índice Riesgo de Victimización (IRV)

EL IRV en el Sector 5 se divide así: en el nivel “Medio Bajo” se ubican los municipios de: Albán, Belén, El tablón de Gómez, La Unión, San Lorenzo y Pasto, con un puntaje de 0.72. En el nivel “Bajo” se ubican los demás municipios (Arboleda, Buesaco, Chachagüi, Colón, San bernardo y San Pedro de Cartago), con un puntaje de 0.36.

En relación con las otras variables, como la Sospecha de Campo Minado (S-MAP), Sólo está reportado Pasto, con un caso; el Consejero presidencial para la estabilización y la consolidación, reportó y entregó los municipios de Nariño como zonas libres de amenaza de minas antipersonal (Tablón de Gómez y San Bernardo).

Se han reportado Accidentes por Minas Anti-Personas (A-MAP), en los municipios de: Belén, Colón, San bernardo, San Lorenzo y San Pedro de Cartago, entre 1990 y 2022, con un caso cada uno.

- Índice de Informalidad Tenencia de la Tierra (IIT)

El índice de informalidad de la tierra en el departamento de Nariño (67,91%), es el más alto para ésta área (UPME, Bogotá 2022), siendo San Bernardo el municipio con el índice mayor (85,1% con 6.492,66 hectáreas), en la categoría “Muy Alto”, seguido de San pedro de Cartago (82,7%), San Lorenzo (78,1%) y El Tablón de Gómez (76,1%). EN el nivel “Alto”, están los municipios de: Arboleda (72,6%), Belén (72,6%), La Unión (66,7%), Buesaco (64,4%), Colón (63,2%), seguido por San pedro de Cartago (82,7% con 5.501,71 hectáreas). “Medio Alto” se encuentran: el municipio de Albán (46,9%) y “Medio Bajo” está Pasto. El municipio de menor índice es Chachagüi (11,8% con 14.615,60 hectáreas), en la categoría “Bajo”. Esta categorización de informalidad en la tenencia de la tierra, genera retos en la gestión predial del proyecto, que deberán evaluarse e incluir tiempos y presupuesto adecuados para su gestión, evaluando posibilidades de aporte regional gestionando con otros entes del estado para realizar campañas de formalización y normalización de la tenencia que ayuden al proyecto y al mejoramiento de las condiciones de la región, por todo lo que significa tener resuelta esta situación, para los propietarios y en especial, para acceder a créditos y programas del estado.

2.3.4 Evaluación de riesgos no técnicos

Considerando la información detallada que se obtuvo de fuentes primarias y secundarias, se adelantó un ejercicio de valoración de riesgos no técnicos, que en la dimensión socioambiental, parte de la definición de posibilidades y condicionantes, a los que se les asignó una calificación con base en los rangos establecidos, para poder hacer una clasificación de los resultados y, con base en estos, centrar el análisis en las variables o aspectos más críticos del entorno.

Al aplicar específicamente la metodología del Álgebra de Mapas, explicada al inicio de este capítulo y cuyos datos se aprecian en el Anexo 5, sobreponiendo los mapas y discutiendo resultados entre el panel de expertos, se encuentra que ,como se observa en la Tabla 46 (Distribución del Potencial de Criticidad Área de Estudio), la mayor parte del trazado presenta un potencial de criticidad media (El 62,2% o 145 áreas en todos los sectores del área propuesta), seguido del potencial alto (36,1% o 84 puntos identificados) y sólo 4 puntos presentan un potencial bajo (1,7%).

Al analizar por Sectores, se observa que el Sector 2 tiene mayor potencial de criticidad (36,1% o 84 áreas seguido por el Sector 3 (34,8% o 81 áreas) y por el Sector 4 (18% o 40 áreas). El Sector con menor potencial de criticidad es el Sector 1, con apeas 10 áreas (4,2%), seguido del Sector 5, con 16 áreas o el 6,9%.

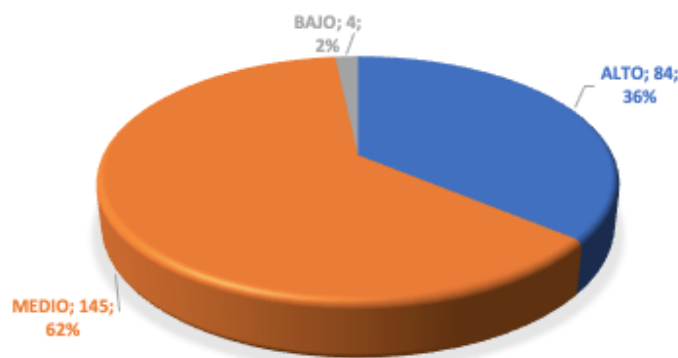
De acuerdo con la información obtenida, a continuación, se hace la valoración de riesgos de las variables propuestas, para seleccionar las prioridades socioculturales y político - institucionales:

Tabla 46 Distribución del Potencial de Criticidad Área de Estudio

SECTOR	POTENCIAL DE CRITICIDAD				
	ALTO	MEDIO	BAJO	SUBTOTAL	PORCENTAJE
Sector 1	10			10	4,3
Sector 2	49	35		84	36,1
Sector 3	7	74		81	34,8
Sector 4	2	36	4	42	18,0
Sector 5	16			16	6,9
TOTAL	84	145	4	233	100,0
Porcentaje	36,1	62,2	1,7	100,0	

Fuente: Elaboración propia, Álgebra de Mapas 2022

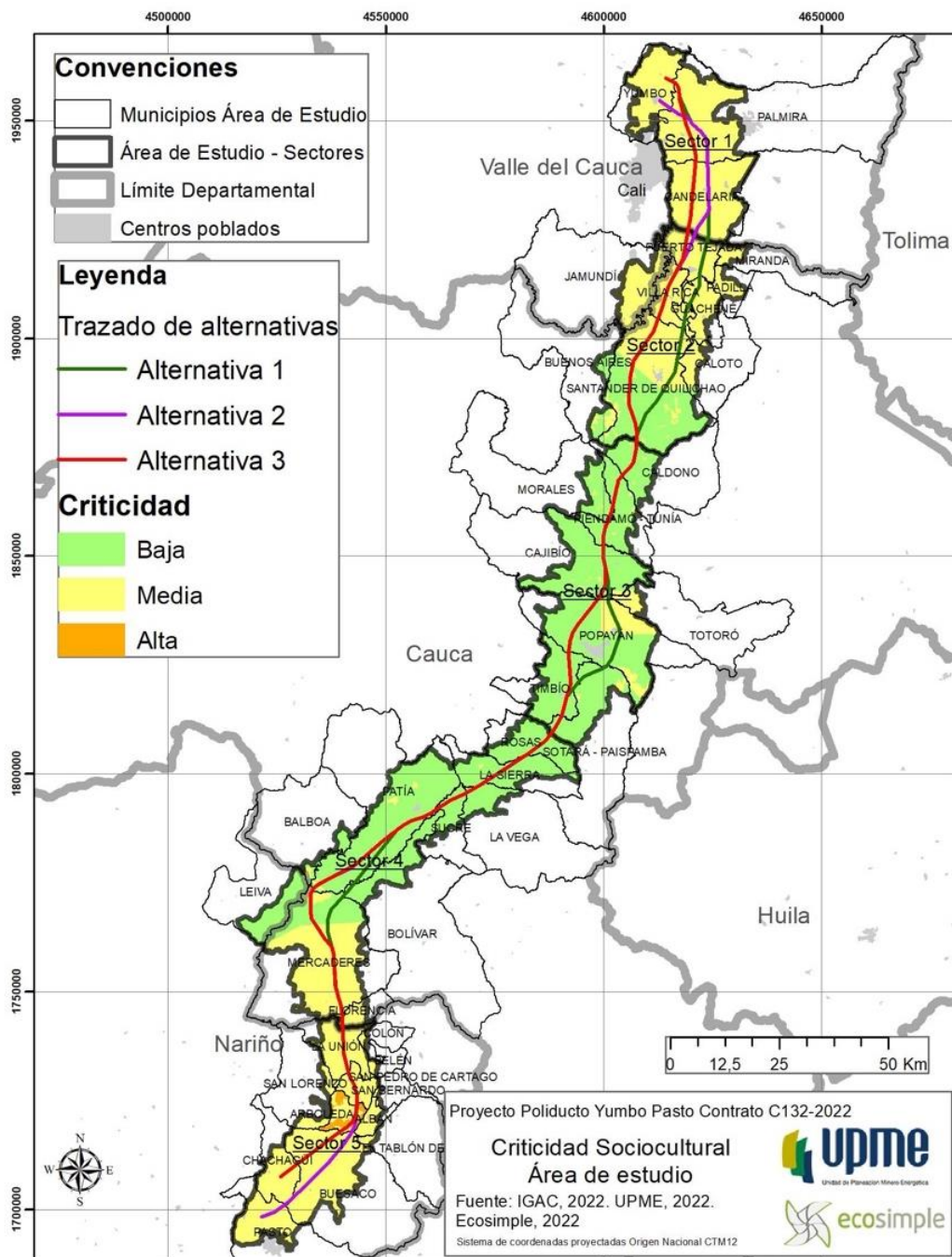
Figura 51 Distribución del Potencial de Criticidad Área de Estudio



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se hace una caracterización de los aspectos considerados en la valoración que se hizo de las variables definidas para el componente sociocultural, por sectores.

Figura 52 Criticidad Sociocultural Área de Estudio



Fuente: IGAC, 2022. Ecosimple 2022.

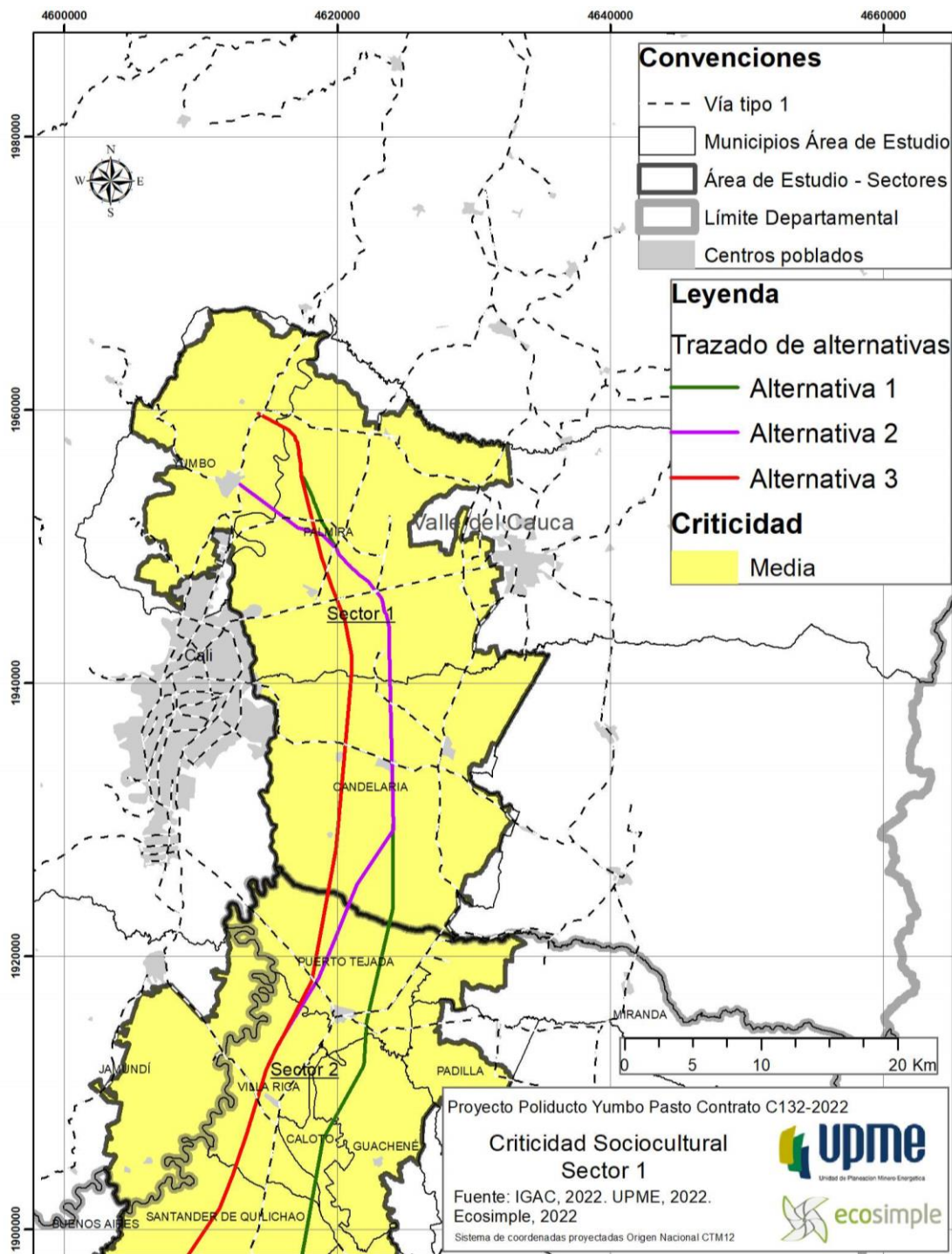
2.3.4.1 Sector 1 (Valle del Cauca)

El Sector 1 está conformado por los municipios de: Yumbo, Candelaria y Palmira. Se definió un área de estudio que comprende 77.661 hectáreas. En este Sector se encuentra el punto de salida del Poliducto Yumbo - Pasto, en el municipio de Yumbo, donde se encuentra el complejo de

almacenamiento y distribución de combustibles líquidos de CENIT y confluyen líneas de transporte de hidrocarburos procesados de las refinerías del País.

Las condiciones de conurbación, relacionadas con su cercanía a Cali, hacen que el Sector 1 tenga unas condiciones diferentes al resto del trazado, en especial por el desarrollo industrial que presenta toda la zona y que permiten prever que, en términos generales, no se visualicen situaciones diferentes a las que habitualmente suceden actualmente en la zona de interés.

Figura 53 Criticidad sociocultural – Sector 1



Fuente: Elaboración propia

Los elementos de análisis aplicados para la calificación se fundamentan en el análisis de las variables propuestas para la dimensión sociocultural (Comunidades y territorios étnicos; aspectos arqueológicos y culturales), cuya evaluación se presenta a continuación:

Tabla 47 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 1

SECTOR	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
Sector 1	SOCIO CULTURAL	Comunidades y territorios étnicos 50%	Resguardos indígenas legalizados	NA	ALTA		3
			Solicitud resguardos indígenas	NA	BAJA		1
			Parcialidades indígenas	NA	MEDIA	100 m	2
			Comunidades negras tituladas	NA	ALTA		3
			Solicitud consejos comunitarios	NA	BAJA		1
		Aspectos arqueológicos y culturales 50%	Áreas arqueológicas protegidas	Directas	ALTA		3
				Influencia	MEDIA		2
			Áreas con potencial arqueológico	Bajo	BAJA		1
				Medio	BAJA		1
				Alto	MEDIA		2
			Bienes de interés cultural	NA	BAJA	20 m	1

Fuente: Elaboración propia

El potencial de criticidad del Sector 1 es medio y corresponde a 77.661 hectáreas o al 14% del total de territorio definido como área de estudio para las tres opciones de trazado.

2.3.4.1.1 Comunidades y territorios étnicos

La calificación de criticidad en torno a comunidades y territorios étnicos, para el Sector 1 fue baja, como se detalla en el análisis realizado sobre cada variable de este componente:

- Resguardos Indígenas Legalizados

En el Sector 1 no se tienen Resguardos Indígenas legalmente reconocidos y titulados; en el AE no se concentra la población indígena, ni negra del departamento del Valle del Cauca, facilitando la ejecución del proyecto, en este apartado. Aun así, esta variable se ha calificado como alta, por la incidencia que tendría en el proyecto, en general.

- Solicitud resguardos indígenas

Se han identificado dos solicitudes ante la Autoridad de Consulta Previa, ambas del municipio de Yumbo: NASA YUMBO CXHA CXHA HIUXKANAZ (2,1 hectáreas) y YANAKUNA DE YUMBO (55,1 hectáreas). Sin embargo, existe la posibilidad de que pudiesen presionar el reconocimiento presionando a través del proyecto si eventualmente no han sido reconocidas cuando se proyecte el inicio de la ejecución de las obras. De allí que se considere ésta como una variable de alto impacto, que por el momento está considerada de criticidad baja, pero podría cambiar su valoración a alta, después del reconocimiento y legalización.

- Parcialidades indígenas

En el AE del Sector 1 no se identificaron parcialidades indígenas, por lo que no se prevé ningún impacto al respecto. La valoración de criticidad es baja.

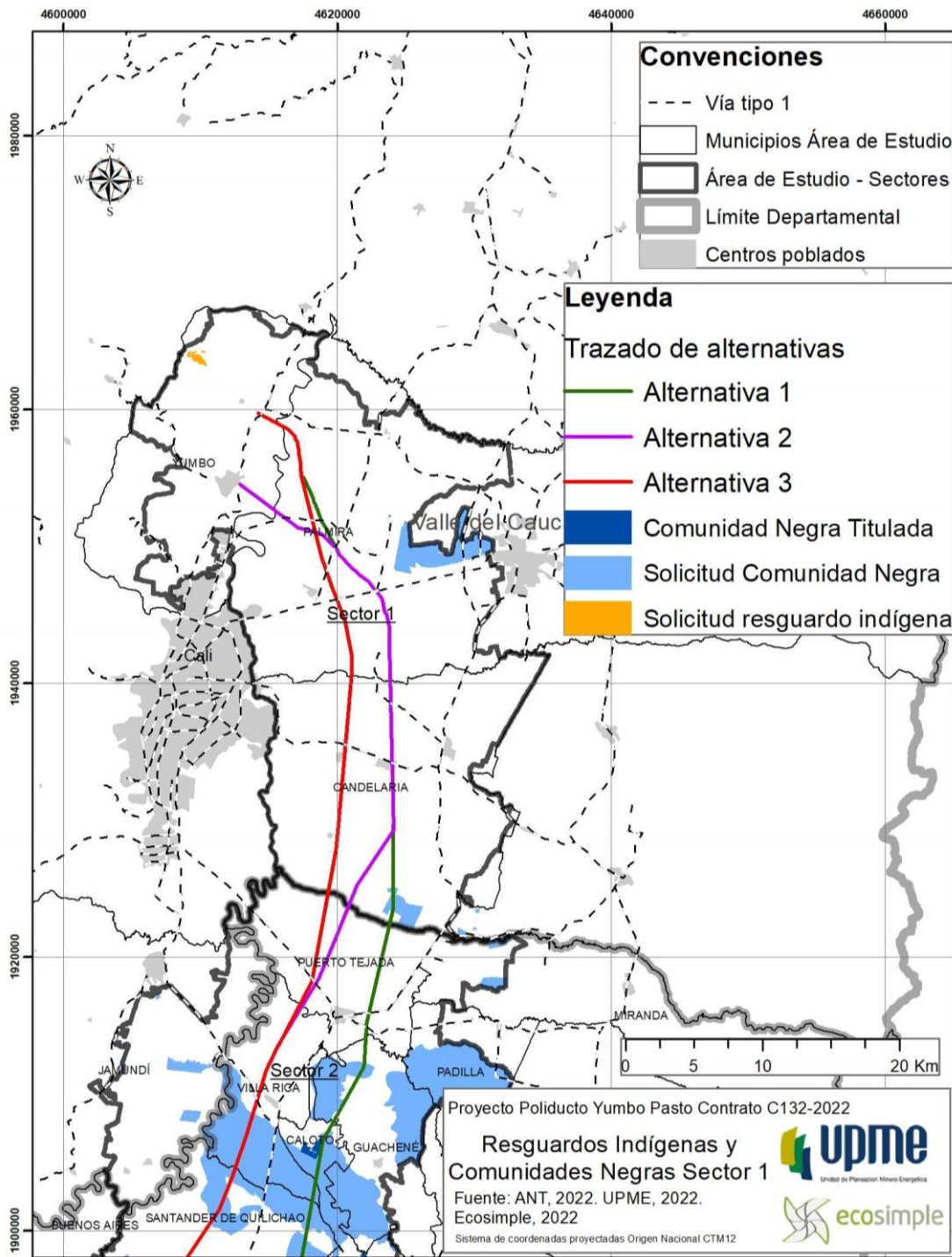
- Comunidades negras tituladas

En el Sector 1 no se identificaron Consejos Comunitarios legalizados, por lo que la valoración de criticidad es baja.

- Solicitudes Legalización Consejos Comunitarios

En el Sector 1 se identificaron cinco solicitudes de legalización de Consejos Comunitarios; una en el municipio de Palmira (Consejo Comunitario Comunidades Negras Villa De Las Palmas) y cuatro más en el municipio de Candelaria (3 del Consejo Comunitario Palenque Monte Oscuro –y 1 del Consejo Comunitario Ciudad Del Campo), por lo que se calificó como criticidad media, dado que se pueden concretar sus legalizaciones en el corto plazo, cambiando la dinámica actual. Es decir, podrían constituirse en potenciales fuentes de presión hacia el proyecto y derivar en posibles movilizaciones, paros y bloqueos, aunando capacidad de presión a una zona que de por sí ha demostrado un alto nivel de reacción ante convocatorias para este tipo de acciones de hecho.

Figura 54 Comunidades Étnicas – Sector 1



Fuente: ANT 2022

2.3.4.1.2 Aspectos arqueológicos y culturales

Esta categoría identifica para los municipios del área de estudio, las áreas arqueológicas protegidas y el potencial arqueológico, definidos por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH, 2022) y los bienes de interés cultural con información del Ministerio de Cultura (2021), a fin de analizar las posibles restricciones normativas que se pueden presentar en la fase de ejecución del Proyecto, conforme lo establece la Ley General de Cultura (Ley 397 de 1997 y Ley 1185).

Sobre este componente, los resultados de la valoración son los siguientes:

- **Áreas arqueológicas protegidas**

En el Sector 1 no se identificaron áreas arqueológicas protegidas, por lo que el resultado de la valoración de criticidad es bajo.

Existe una declaratoria en el municipio de Arboleda (Berruecos), como se detalló en el capítulo anterior, pero se deberá evaluar detalladamente en la siguiente fase.

- **Áreas con potencial arqueológico**

Esta variable presenta los niveles del potencial arqueológico definidos para el área de estudio en el presente análisis de entorno, según zonificación del ICANH (2022). La identificación de las áreas con potencial arqueológico ofrece una lectura de la complejidad de los contextos arqueológicos, a considerar en el desarrollo del proyecto a razón de la intensidad de prospecciones arqueológicas, en determinados sectores del área.

En el Sector 1 se identificó un área de 76.518 hectáreas, con potencial arqueológico, sobre la proyección hecha por el ICAHN. Por esta razón, se determinó un potencial medio en la zona, que debería proyectar la prospección en la fase de licenciamiento.

- **Bienes de interés cultural**

En el Departamento del Valle de Cauca se han identificado 58 bienes de interés cultural, en el Sector 1 sólo hay dos: la Estación del Ferrocarril Puerto Isaacs en Yumbo y la Estación del Ferrocarril La Manuelita en Palmira. Por esta razón, la valoración de esta variable para esta zona es baja.

Se prefiere las opciones 2 y 3 del trazado, debido a que el punto de salida está más retirado del casco urbano de Yumbo.

2.3.4.2 Sector 2 (Cauca y Valle del Cauca)

Atendiendo a los procesos y procedimientos de sectorización desarrollados por esta consultoría, el poliducto Yumbo - Pasto, divide el departamento del Cauca en tres sectores y en específico, el sector 2 corresponde a los municipios de Miranda, Puerto Tejada, Padilla, Villarrica, Guachené, Caloto, Jamundí, Buenos Aires y Santander de Quilichao e integra un municipio del departamento de Valle del Cauca que es Jamundí.

El Sector 2 marca el ingreso a la región étnica con mayor concentración de comunidades actuales y potenciales del área de estudio propuesta, desde un enfoque legal, con las complejidades que esto implica para el desarrollo de cualquier proyecto. Este es quizá el mayor riesgo sociocultural del Área de Estudio, que requerirá una gestión coordinada con las entidades públicas y privadas que intervengan en el proyecto.

- **Organización Social**

Existen múltiples y diversas organizaciones sociales en el área de estudio; parte importante del territorio del Sector 2 la han ocupado los resguardos indígenas y Consejos Comunitarios de comunidades afro. Estas entidades se complementan para comunidades no étnicas, con las Juntas de Acción Comunal (JAC) y las Asociaciones Nacionales de Usuarios Campesinos, entre otros.

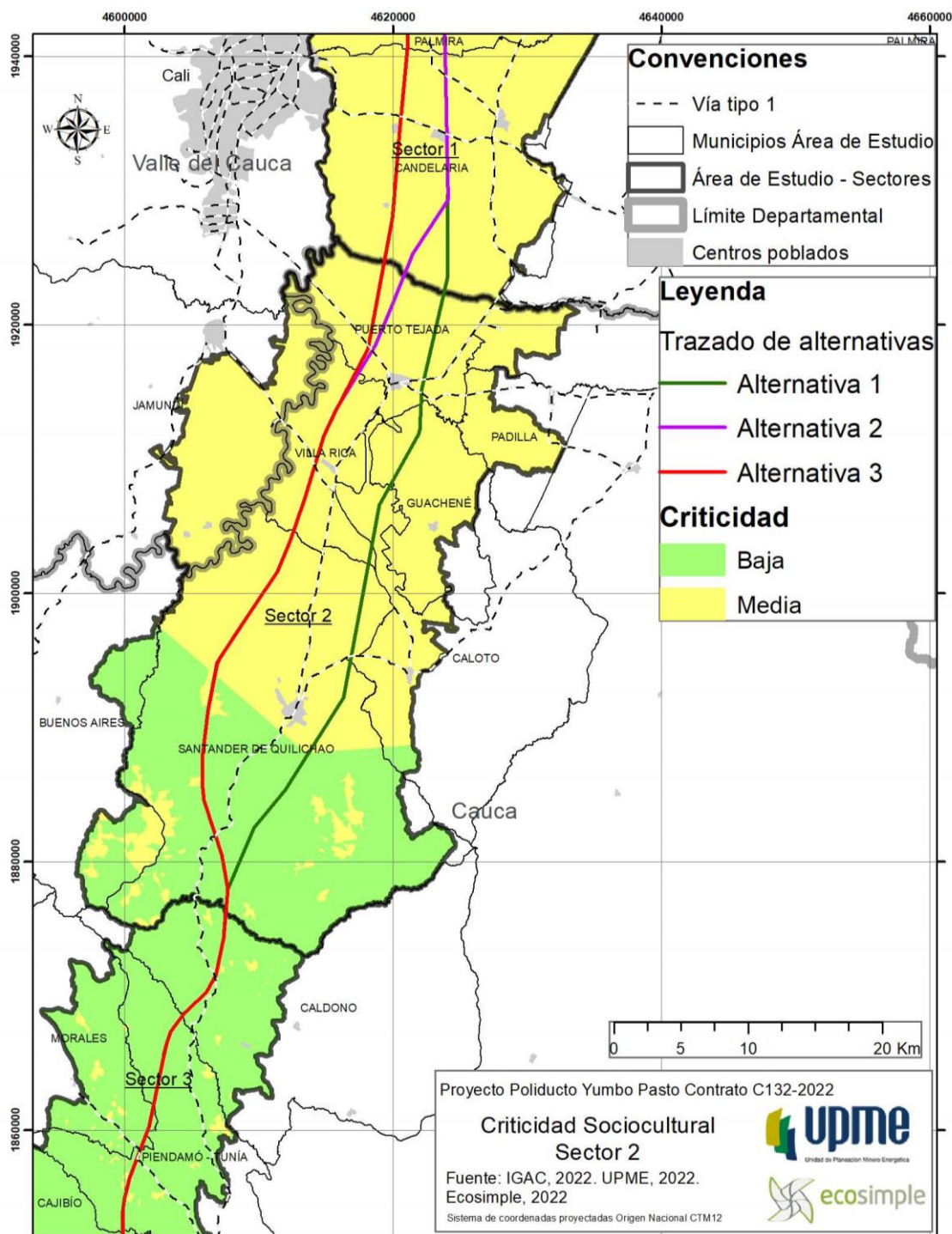
- **Conflictividad**

En la dinámica social, se puede apreciar un conflicto interracial, por la presencia de diversos grupos étnicos, la presencia de grupos campesinos, la presencia de grupos afros que generan una dinámica propia en el Norte del departamento del Cauca, que crea a su vez, una demanda muy alta de tierra y de territorio a ser ocupada por ellos pues, históricamente han carecido de tierras propias y han gestado iniciativas de diferente tipo para lograr que les sea reconocido su propio territorio, el que han habitado. Esta es la base de los conflictos interraciales, que se fundamentan en la tenencia de la tierra.

En la zona hay un alto índice de cultivos ilícitos. Este es un aspecto a tener en cuenta en la evaluación de riesgos previos a la ejecución del proyecto, dado que le imprime sensibilidad especial a la zona para la gestión de permisos y la tasación de derechos de servidumbre.

La recomendación de trazado para este tramo, es la opción 1, que no hace cruces de centros poblados y se mantiene con niveles de criticidad bajos.

Figura 55 Criticidad sociocultural Trazados Poliducto Yumbo – Pasto, Sector 2



Fuente: UPME, 2022

Tabla 48 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 2

SECTORES	DIMENSIÓN	COMPONENTE	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
Sector 2	SOCIO CULTURAL	Comunidades y territorios étnicos 50%	Resguardos indígenas legalizados	NA	ALTA		3
			Solicitud resguardos indígenas	NA	BAJA		1
			Parcialidades indígenas	NA	MEDIA	100 m	2
			Comunidades negras tituladas	NA	ALTA		3
			Solicitud consejos comunitarios	NA	BAJA		1
		Aspectos arqueológicos y culturales 50%	Áreas arqueológicas protegidas	Directas	ALTA		3
				Influencia	MEDIA		2
			Áreas con potencial arqueológico	Bajo	BAJA		1
				Medio	BAJA		1
				Alto	MEDIA		2
			Bienes de interés cultural	NA	BAJA	20 m	1

Fuente: Elaboración propia, 2022.

La criticidad general del Sector 2 varía entre baja (el 31,6% del territorio del área de estudio) y media (el 68,4% del territorio del área de estudio); no hay zonas de exclusión identificadas a nivel sociocultural, como se detalla en el análisis realizado sobre cada variable de este componente:

2.3.4.2.1 Comunidades y territorios étnicos

En general, la criticidad de este Sector es media, fundamentalmente por la presencia de numerosos resguardos indígenas y posibilidad de reconocimiento y legalización de nuevas solicitudes, como se muestra más adelante.

- **Resguardos Legalizados:**

La calificación de criticidad en torno a comunidades y territorios étnicos, para el Sector 2 es Alta, debido a que se cuenta con cinco Resguardos Indígenas Legalizados, que requerirán consultas previas y esto podría retrasar el proyecto: La Concepción en el municipio de Caldoño con 830,4 hectáreas y 4 Resguardos más en el municipio de Santander de Quilichao (Canoas, con 971,3

hectáreas; Las Delicias de Buenos Aires con 1.359,7 hectáreas; Nasa Kiwe Tekh Ksxaw con 67,7 hectáreas y Guadualito con 480,4 hectáreas.

- **Solicitud resguardos indígenas**

Se han identificado seis solicitudes ante la Autoridad de Consulta Previa, en tres municipios: Buenos Aires Las Delicias con 12,7 hectáreas; Kwe'sx Uma Kiwe con 1,9 hectáreas), Caloto (Resguardo Indígena Huellas con 134,1 hectáreas) y Santander de Quilichao (Canoas con 240 hectáreas; La Concepción con 130,1 hectáreas y Páez de Guadualito con 107,1 hectáreas).

La calificación de esta variable es alta, por el potencial de impacto en tiempo y presupuesto por las consultas previas que requerirá y que pueden impactar el desarrollo del proyecto.

- **Parcialidades indígenas**

En el AE del Sector 2 se identificó una parcialidad indígena en el municipio de Santander de Quilichao (Campito, de la etnia Páez), que tiene potencial de impactar el proyecto si inician gestiones de reconocimiento para exigir consulta previa. La valoración de criticidad de esta variable es media, por las razones dadas.

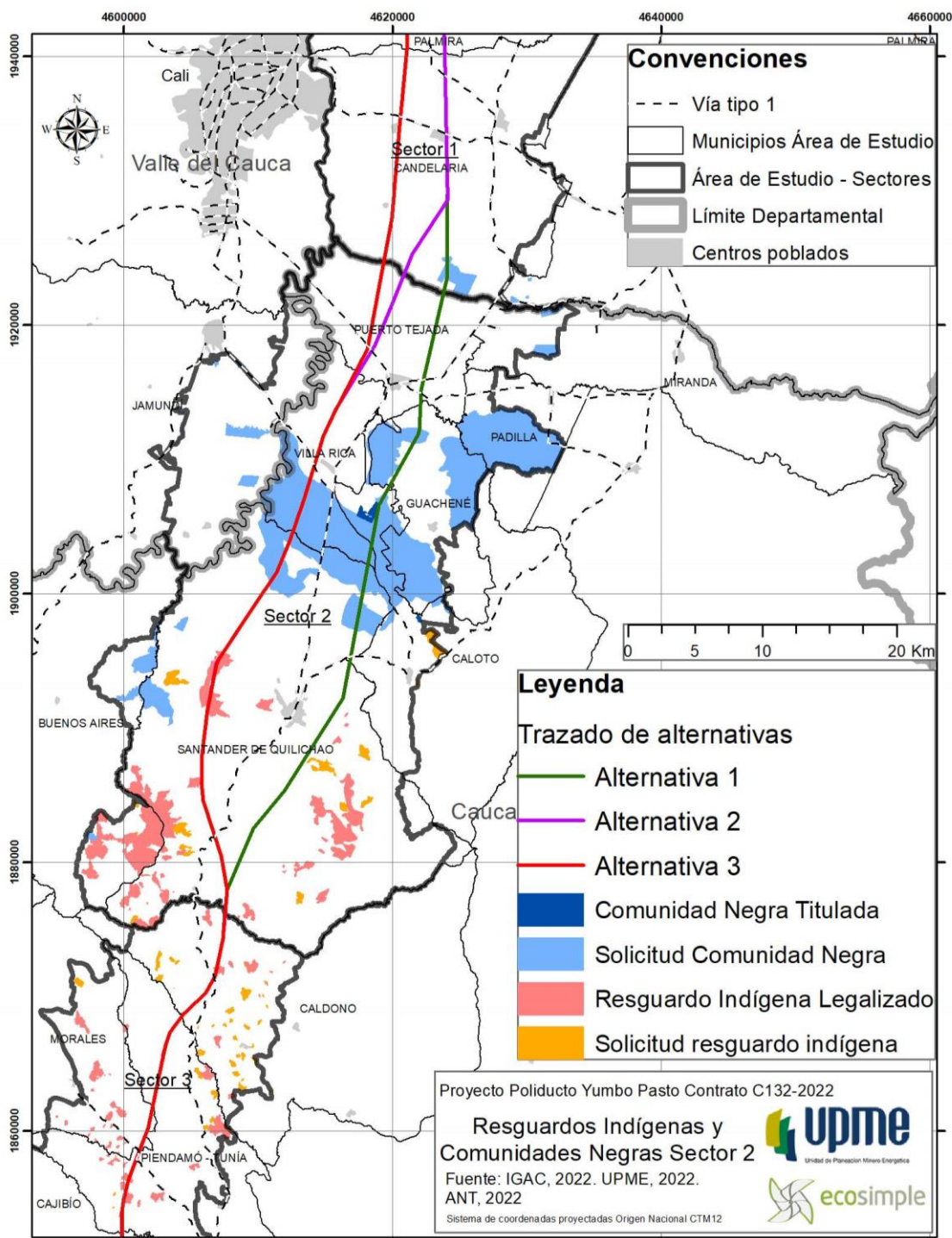
- **Comunidades negras tituladas**

En el Sector 2 se identificaron dos Consejos Comunitarios legalizados en el municipio de Caloto (Consejo Comunitario Afrocolombiano Bodega Gualí con 15,3 hectáreas y el Consejo Comunitario Rio Palo con 105,2 hectáreas). La valoración de criticidad de esta variable es alta, pues puede retrasar el proyecto por las consultas previas e incrementar los costos por las exigencias que usualmente hacen las comunidades étnicas.

- **Solicitudes Legalización Consejos Comunitarios**

En el Sector 2 se identificaron 41 solicitudes de legalización de Consejos Comunitarios, así: 1 en el municipio de Buenos Aires; 12 en el municipio de Caloto; 6 en Guachené; 4 en Padilla; 2 en Miranda; 11 en Santander de Quilichao y 5 en el municipio de Jamundí (Valle del Cauca) por lo que se calificó como criticidad Media, pero es posible que se concrete sus legalización en el corto plazo y podrían constituirse en potenciales fuentes de presión hacia el proyecto y derivar en posibles movilizaciones, paros y bloqueos, aunando capacidad de presión a una zona que de por sí ha demostrado un alto nivel de reacción ante convocatorias para este tipo de acciones de hecho, como se evidenció durante las visitas y trabajo de campo en el mes de noviembre de 2022.

Figura 56 Comunidades Étnicas Sector 2



Fuente: ANT, 2022

2.3.4.2.2 Aspectos arqueológicos y culturales

Sobre este componente, los resultados de la valoración son los siguientes:

- **Áreas arqueológicas protegidas**

En el Sector 2 no se identificaron áreas arqueológicas protegidas, por lo que el resultado de la valoración de criticidad es bajo.

- **Áreas con potencial arqueológico**

En el Sector 2 se identificó un área de 108.246 hectáreas con potencial arqueológico, de las cuales 37.710,5 hectáreas (34,8%), son de potencial bajo y 70.576,9 hectáreas (65,2%), son de potencial medio. Por esta razón, se determinó un potencial medio en la zona, que debería proyectar la prospección en la fase de licenciamiento.

- **Bienes de interés cultural**

En el Sector 2 hay seis: 4 en Santander de Quilichao y 2 en Caloto. Por esta razón, la valoración de esta variable para esta zona es baja.

En general, la recomendación de trazado en este Sector 2, es la opción 1, por su retiro del casco urbano de Villa Rica.

2.3.4.3 Sector 3 (Cauca)

El sector número tres corresponde a los municipios de Popayán, Cajibío, Caldono, Morales, Piendamó, Sotará, Timbío y Totoró, que corresponde a la zona centro del departamento del Cauca.

Su economía está basada principalmente en la producción agrícola específicamente de la caña de azúcar panelera, del fique, del maíz, del café, la papa, la yuca, el frijol, el tomate, la mora y Los espárragos; es también importante en la producción ganadera, aquí en ese sector ya se comienza a vislumbrar el sector ganadero como sector muy importante creando entre otras cosas otros tipos de conflictos ambientales y sociales que si bien es cierto no los vamos a registrar aquí que hace parte del registro ambiental pero si es importante mencionarlos, como por ejemplo la organización de los productores ganaderos con sus distintas actividades comerciales, creando de esta manera una cadena productiva en este sector del departamento del Cauca.

En el municipio de Caldono especialmente, se presenta un arraigo social y cultural importante, al ser una zona indígena por excelencia; sin embargo, la transculturación de los pueblos se ha dado de una manera directa creando una subcultura en este municipio del centro del departamento del Cauca, las organizaciones sociales y culturales e interétnicas están más asociadas al trabajo vecino que al trabajo étnico en el sector.

En los municipios de Piendamó y Cajibío se puede encontrar que existe una economía flotante, una economía que dista de la economía del sector número 2 que es un sector más Industrial. Sin embargo, en este sector aunque agrícola, se da una economía de pan coger, una economía del intercambio y una economía que está basada y fundamentada en un mercado local y regional, esto hace de que se creen las cadenas productivas desde las parcelas, desde los mismos minifundios hacia los mismos productores y que estos a su vez distribuyen sus productos hacia los centros de acopio de cada municipio cerrando esas cadenas productivas generando un intercambio socioeconómico propio de la región.

En el aspecto cultural al interior de estas economías hay solidez en creencias y cosmovisión indígena, pero hay mala relación con las autoridades públicas del estado, pues está permeada y afectada

precisamente por el orden público alterado a través de la presencia de grupos al margen de la ley. También existe conflicto social por aspectos culturales; hay presencia de las disidencias de las FARC y otros grupos al margen de la ley, especialmente en Cajibío, Piendamó y de Calono.

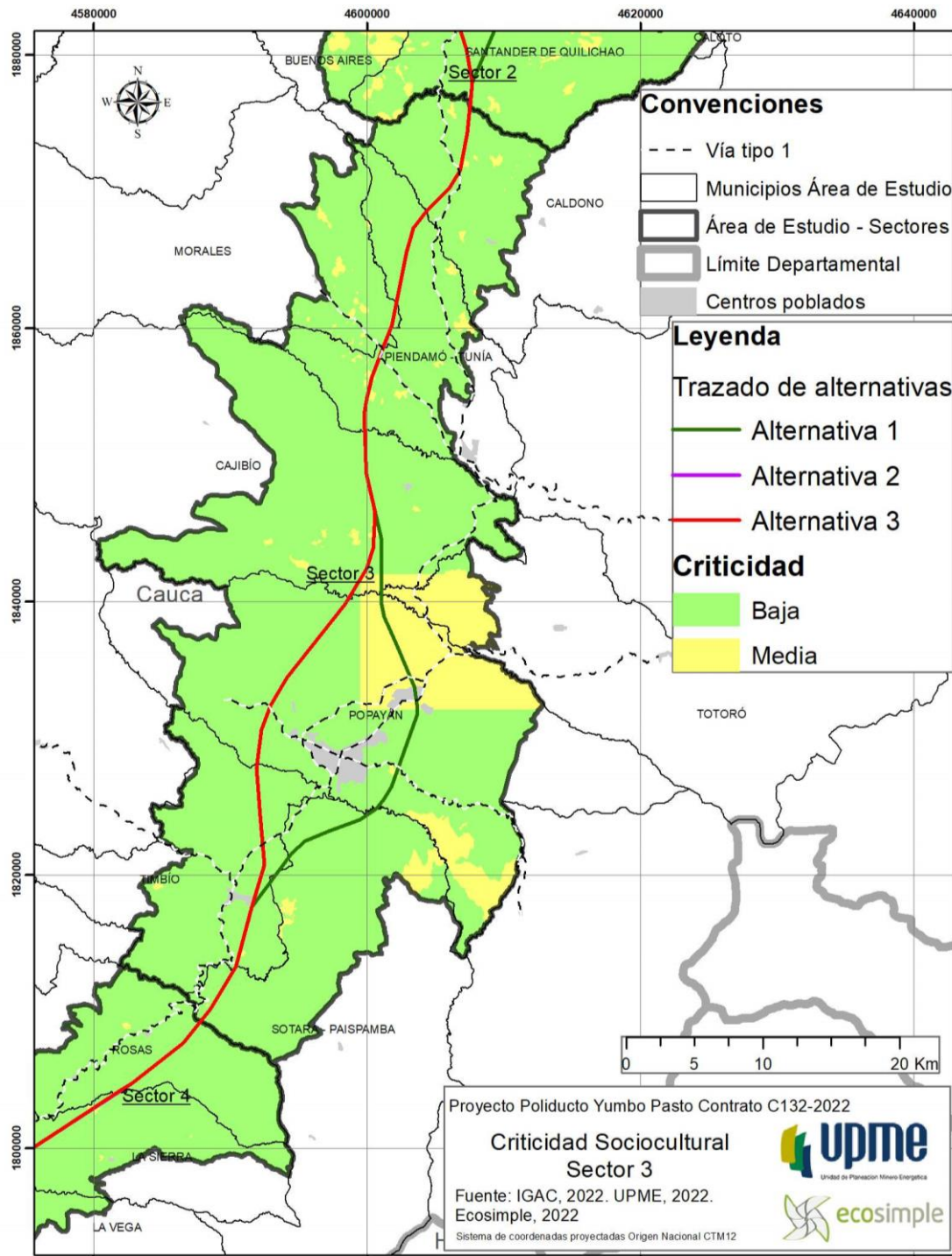
Situación diferente vive en el municipio de Popayán, en la cual la economía es comercial, de distribución Industrial, siendo el centro de acopio de todas las economías del departamento del Cauca, lo cual crea una subcultura al interior de ese municipio.

Los municipios de Popayán y Timbío son centros poblados que están permeados por grupos armados al margen de la ley, delincuencia organizada, que en el presente gobierno han tenido la oportunidad de participar en diálogos regionales, específicamente en Timbío que es un municipio limítrofe entre el Tambo, Sotará y Popayán.

Las organizaciones sociales son sólidas y se encuentran adelantando proyectos con ayudas internacionales, pero hay más concentración en las zonas de sustitución de cultivos ilícitos, donde hacen presencia los grupos armados.

La recomendación de trazado para este Sector es la 3, que se aleja del casco urbano de Popayán y aparentemente de los cerros tutelares. Aunque está dividida en tramos, seguir así: Entre el Sector 1 y el municipio de Cajibío se tiene una mismo trazado para las 3 opciones, pero en Cajibío se generan dos opciones, de las cuales se debe evaluar la 1 porque, aunque evita cruzar la ciudad de Popayán, se eleva a nivel medio el nivel de criticidad. Posteriormente se vuelven a juntar las 3 opciones de trazado en Timbío, donde debe evaluarse el retiro del casco urbano.

Figura 57 Criticidad sociocultural - Trazados Poliducto Yumbo – Pasto, Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Tabla 49 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 3

SECTORES	DIMENSIÓN	CATEGORÍAS	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
Sector 3	SOCIO CULTURAL	Comunidades y territorios étnicos 50%	Resguardos indígenas legalizados	NA	ALTA		3
			Solicitud resguardos indígenas	NA	BAJA		1
			Parcialidades indígenas	NA	MEDIA	100 m	2
			Comunidades negras tituladas	NA	ALTA		3
			Solicitud consejos comunitarios	NA	BAJA		1
		Aspectos arqueológicos y culturales 50%	Áreas arqueológicas protegidas	Directas	ALTA		3
				Influencia	MEDIA		2
			Áreas con potencial arqueológico	Bajo	BAJA		1
				Medio	BAJA		1
				Alto	MEDIA		2
			Bienes de interés cultural	NA	BAJA	20 m	1

Fuente: Elaboración propia

La calificación de criticidad en torno a comunidades y territorios étnicos, para el Sector 3 varía entre media (el 10,9% del territorio del área de estudio) y baja (el 89,1% del territorio del área de estudio); no hay zonas de exclusión identificadas a nivel sociocultural, como se detalla en el análisis realizado sobre cada variable de este componente:

2.3.4.3.1 Comunidades y territorios étnicos

- **Resguardos Legalizados:**

La calificación de criticidad en torno a comunidades y territorios étnicos, para el Sector 3 es Alta, debido a que se cuenta con 15 de los 24 Resguardos Indígenas Legalizados en el AE, que posiblemente se requerirán consultas previas y esto podría retrasar el proyecto: 1 en el municipio de Cajibío, 3 en Caldoño, 2 en Morales, 4 en Piendamó y 1 en Popayán.

- **Solicitud resguardos indígenas**

Se han identificado 12 de las 29 solicitudes ante la Autoridad de Consulta Previa, en tres municipios: Cajibío (2 solicitudes), Caldone (2 solicitudes), Morales (2 solicitudes), Piendamó (3 solicitudes), Popayán (2 solicitudes) y Totoró (1 solicitud).

La calificación de esta variable es alta, por el potencial de impacto en tiempo y presupuesto por las consultas previas que requerirá y que pueden impactar el desarrollo del proyecto.

- **Parcialidades indígenas**

En el AE del Sector 3 se identificaron 2 parcialidades indígenas en el municipio de Morales (Estación, Sector Bonanza, de la etnia Paéz), y Sotaró (Corraleja, de la etnia Paéz – Nasa), que tienen potencial de impactar el proyecto si inician gestiones de reconocimiento para exigir consulta previa. La valoración de criticidad de esta variable es media, por las razones dadas.

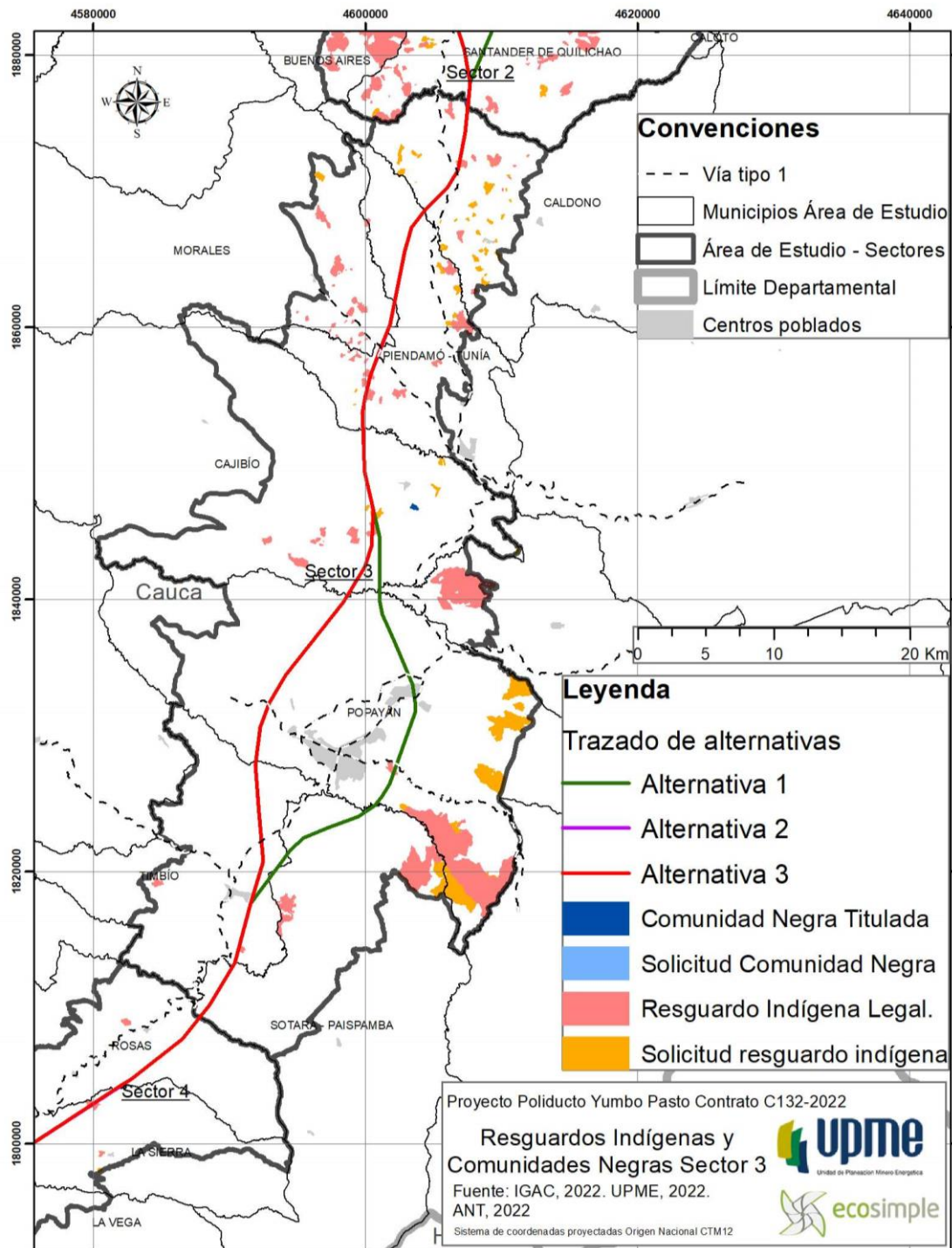
- **Comunidades negras tituladas**

En el Sector 3 se identificó un Consejo Comunitario legalizado en el municipio de Cajibío (Consejo Comunitario Palenque Raíces Africanas, con 17,1 hectáreas). La valoración de criticidad de esta variable es alta, pues puede retrasar el proyecto por las consultas previas e incrementar los costos por las exigencias que usualmente hacen las comunidades étnicas con sus equipos de asesores externos.

- **Solicitudes Legalización Consejos Comunitarios**

En el Sector 3 no se identificaron solicitudes de legalización de Consejos Comunitarios, por lo que la criticidad es baja.

Figura 58 Comunidades Étnicas Sector 3



Fuente: ANT, 2022

2.3.4.3.2 Aspectos arqueológicos y culturales

Sobre este componente, los resultados de la valoración son los siguientes:

- **Áreas arqueológicas protegidas**

En el Sector 2 no se identificaron áreas arqueológicas protegidas, por lo que el resultado de la valoración de criticidad es bajo.

- **Áreas con potencial arqueológico**

En el Sector 2 se identificó un área de 129.950 hectáreas con potencial arqueológico, de las cuales 10.247 hectáreas (7,9%), son de potencial bajo y 119.703 hectáreas (92,1%) son de potencial medio. Por esta razón, se determinó un potencial medio en la zona, que debería proyectar la prospección en la fase de licenciamiento.

- **Bienes de interés cultural**

En el Sector 2 hay 26: 22 en Popayán, 1 en Timbío y 3 en Morales. Por esta razón, la valoración de esta variable para esta zona es media.

2.3.4.4 Sector 4 (Cauca y Nariño)

El Sector 4 incluye los municipios del Sur occidente del departamento del Cauca, quienes están catalogados como municipios de alta prioridad y concentración de desarrollo, dadas las condiciones sociales económicas y de conflicto que presentan. Hacen parte de él los municipios de: Balboa, Bolívar, Florencia, Mercaderes; Patía, Sucre, Leiva (Nariño), Rosas, Sotará, La Vega y la Sierra (Los últimos cuatro hacen parte del macizo colombiano) y son parte de una zona estratégica que se considera un corredor del narcotráfico en el departamento del Cauca y lugar en el cual se desarrollan actividades de tipo ilícito, haciendo que la economía de estos municipios dependa directamente del sector ilegal. Es una economía que genera empleo y mueve el comercio informal y formal.

En ese sector del Sur del departamento del Cauca, municipios como Balboa y Argelia, al igual que Mercaderes y Florencia, son municipios que han sido afectados de manera directa en los últimos 20 años por la violencia y la ilegalidad. Las dos últimas décadas han sido afectados de manera directa por los grupos al margen de la ley y a esto se le suma también la decadencia en la parte ambiental, pues por cuenta también de la minería ilegal que se presenta a nivel artesanal o tradicional pero que después va tomándose como una minería industrializada desde el punto de vista legal e ilegal.

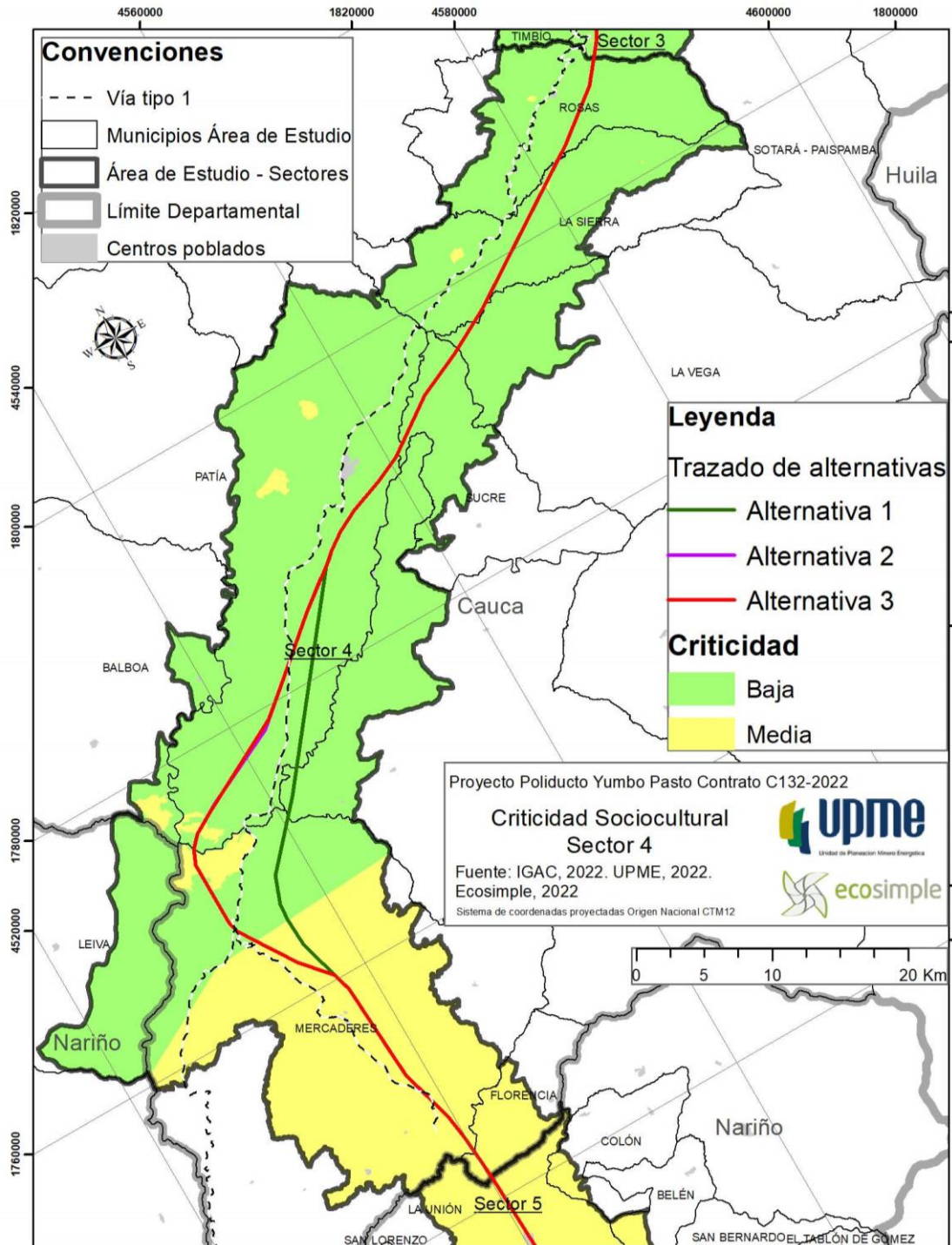
Así las cosas, en el departamento del Cauca y en el Sector 4, es el más álgido porque presenta una mezcla cultural, social y ambiental y también es la zona donde se asientan grupos indígenas distribuidos en resguardos y los consejos comunitarios de las comunidades afro, sumados a variadas organizaciones campesinas, sociales y comunitarias.

A este panorama se le suma la problemática de los municipios del norte de Nariño que colindan con el sur del departamento del Cauca, creando una economía dispersa fundamentada principalmente en el cultivo ilícito de la coca y su distribución, y allí es frecuente la alta utilización de gasolina para el procesamiento, elaboración y fabricación de cocaína y derivados.

Esta economía, se ve afectada por los grupos al margen de la ley, que crean diversas problemáticas ambientales, sociales, culturales y de conflicto armado que frenan el desarrollo en este sector del departamento del Cauca.

La recomendación de trazado para este Sector es la Opción 1.

Figura 59 Criticidad sociocultural Trazados Poliducto Yumbo – Pasto, Sector 4



Fuente: Elaboración propia

Tabla 50 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 4

SECTOR	DIMENSIÓN	CATEGORÍAS	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
Sector 4	SOCIO CULTURAL	Comunidades y territorios étnicos 50%	Resguardos indígenas legalizados	NA	ALTA		3
			Solicitud resguardos indígenas	NA	BAJA		1
			Parcialidades indígenas	NA	MEDIA	100 m	2
			Comunidades negras tituladas	NA	ALTA		3
			Solicitud consejos comunitarios	NA	BAJA		1
		Aspectos arqueológicos y culturales 50%	Áreas arqueológicas protegidas	Directas	ALTA		3
				Influencia	MEDIA		2
			Áreas con potencial arqueológico	Bajo	BAJA		1
				Medio	BAJA		1
				Alto	MEDIA		2
			Bienes de interés cultural	NA	BAJA	20 m	1

Fuente: Elaboración propia

La calificación de criticidad en torno a comunidades y territorios étnicos, para el Sector 4 varía entre media (el 24,9% del territorio del área de estudio) y baja (el 68,475,1% del territorio del área de estudio); no hay zonas de exclusión identificadas a nivel sociocultural, como se detalla en el análisis realizado sobre cada variable de este componente:

2.3.4.4.1 Comunidades y territorios étnicos

La calificación de criticidad en torno a comunidades y territorios étnicos, para el Sector 4 fue alta, como se detalla en el análisis realizado sobre cada variable de este componente:

- **Resguardos Indígenas Legalizados**

En el Sector 4 tienen 3 Resguardos Indígenas legalmente reconocidos y titulados: municipios de La Sierra (Puerta del Macizo y Frontino, con 9,3 y 38,8 hectáreas respectivamente). La criticidad es alta, por las posibles alteraciones de tiempo y costos ante las consultas previas que se deberán adelantar.

- **Solicitud resguardos indígenas**

Se han identificado 5 solicitudes ante la Autoridad de Consulta Previa: 3 en La Sierra (Puertas del Macizo, Comunidad Indígena Yanacona de Frontino y Puracé); 1 en La Vega (Paraíso) y 1 en Rosas (Inti Yaku). Sin embargo, existe la posibilidad de que pudiesen presionar el reconocimiento presionando a través del proyecto si eventualmente no han sido reconocidas cuando se proyecte el inicio de la ejecución de las obras. De allí que se considere ésta como una variable de alto impacto, aún sin una valoración alta.

- **Parcialidades indígenas**

En el AE del Sector 4 se identificaron 5 parcialidades indígenas, todas en el municipio de La Sierra (23 veredas, etnia Yanacona), por lo que se prevé algún impacto si se concretan las solicitudes y requieren consulta previa y/o si presionan al gobierno a través del proyecto para ser certificados, si no lo han hecho antes del inicio de las actividades del Poliducto. La valoración de criticidad es media, por el potencial que tiene de impactar el proyecto.

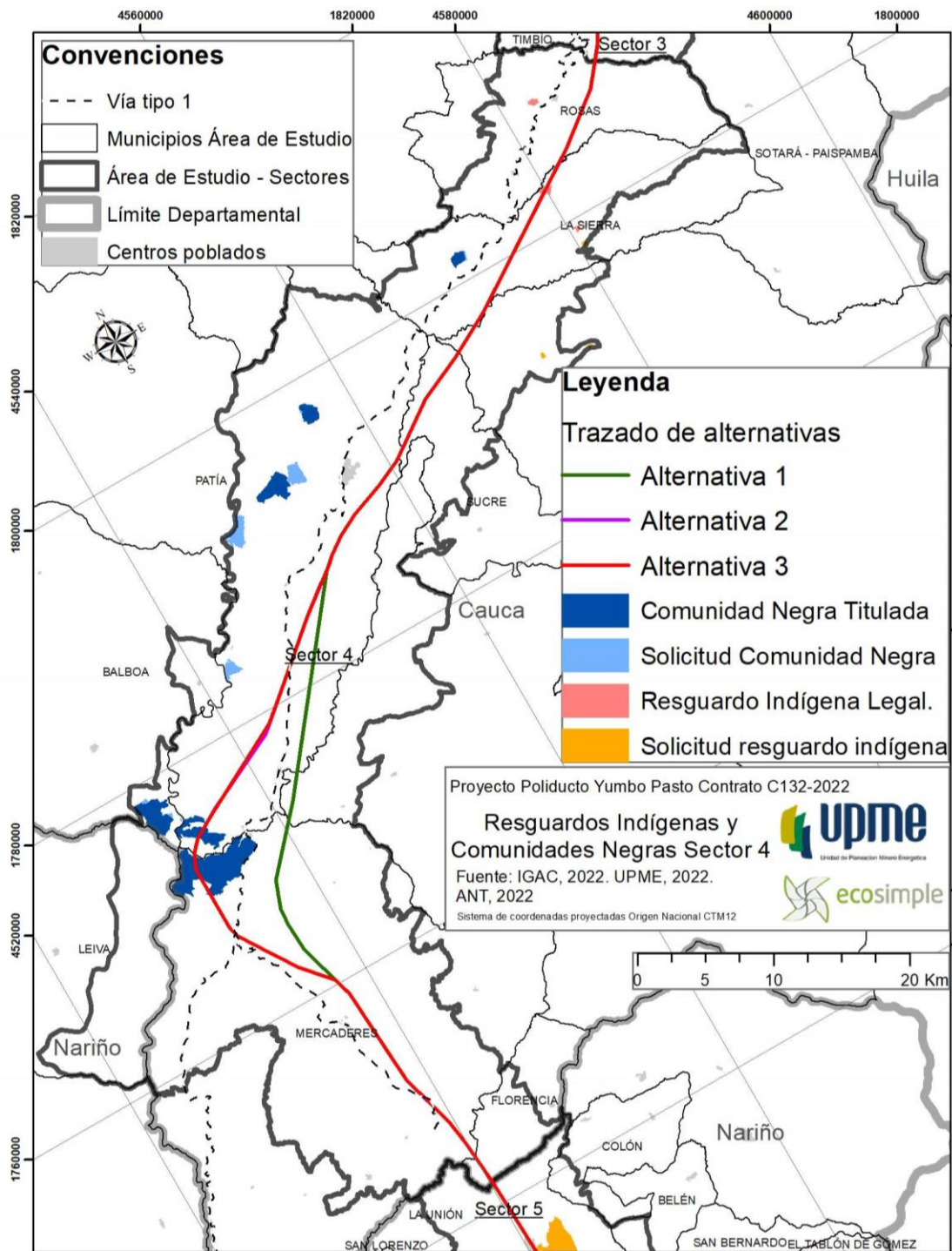
- **Comunidades negras tituladas**

En el Sector 4 se identificaron 6 Consejos Comunitarios legalizados: 2 en Patía (Consejo Comunitario La Pedregoza, con 143,6 hectáreas y el Consejo Comunitario La Florida Patía, con 281,1 hectáreas); 2 en Balboa (Consejo Comunitario Conafros y el Consejo Comunitario La Nueva Esperanza de Lomita, con 316,6 y 410,7 hectáreas, respectivamente); 1 en La Sierra (Asociación Afrocolombiana De La Sierra Sector Occidente "Afrosiso", con 74,4 hectáreas) y 1 en Mercaderes (Palenque La Torre, con 1.328,1 hectáreas), por lo que la valoración de criticidad es alta.

- **Solicitudes Legalización Consejos Comunitarios**

En el Sector 4 se identificaron 13 solicitudes de legalización de Consejos Comunitarios: 3 en Balboa, 1 en La Sierra, 3 en Mercaderes y 6 en Patía. La criticidad es media, por el potencial de impacto que tendría una eventual legalización, incrementando tiempos y costos por la consulta previa que requerirían.

Figura 60 Comunidades Étnicas Sector 4



Fuente. ANT, 2022

2.3.4.4.2 Aspectos arqueológicos y culturales

Sobre este componente, los resultados de la valoración son los siguientes:

- **Áreas arqueológicas protegidas**

En el Sector 4 no se identificaron áreas arqueológicas protegidas, por lo que el resultado de la valoración de criticidad es bajo.

- **Áreas con potencial arqueológico**

En el Sector 4 se identificó un área de 153.346 hectáreas, con potencial arqueológico, sobre la proyección hecha por el ICAHN. El 23,2% (35.600 hectáreas), tiene un nivel de criticidad alto y el 75,6% (115.989 hectáreas), tiene un nivel medio. Sólo el 1,1% (1.757 hectáreas), tienen criticidad baja. Por esta razón, se determinó un potencial medio en la zona, que debería proyectar la prospección en la fase de licenciamiento.

- **Bienes de interés cultural**

En el Sector 4 no se han identificado bienes de interés cultural. Por esta razón, la valoración de esta variable para esta zona es baja.

2.3.4.5 Sector 5 (Nariño)

El departamento de Nariño es un departamento de frontera que limita con dos países, y al mar pacífico, pero el aislamiento geográfico, entre otros, no ha permitido un desarrollo sostenible armónico con la riqueza biodiversa de ecosistemas que van desde ser parte de la cuenca del río Amazonas hasta la costa de Tumaco. Tiene un relieve importante de alta montaña y páramos que incluye paisajes únicos y fuentes hídricas importantes que desembocan al mar pacífico. Además, la diversidad étnica y cultural que incluye 6 pueblos indígenas con historia territorial desde Ecuador hasta la capital del departamento del Cauca, Popayán pasando por Putumayo.

La realidad actual del departamento de Nariño se mueve en un contexto de pobreza alta, cultivos ilícitos y presencia de varios grupos al margen de la ley, minas quiebra patas con mayor visibilidad en el norte y costa del departamento, confirmado desde la Gobernación de Nariño, el incremento de los cultivos ilícitos es grande y no se ha logrado coordinar y articular los suficientes esfuerzos integrales con los diferentes actores que pueden ayudar a cambiar éste panorama.

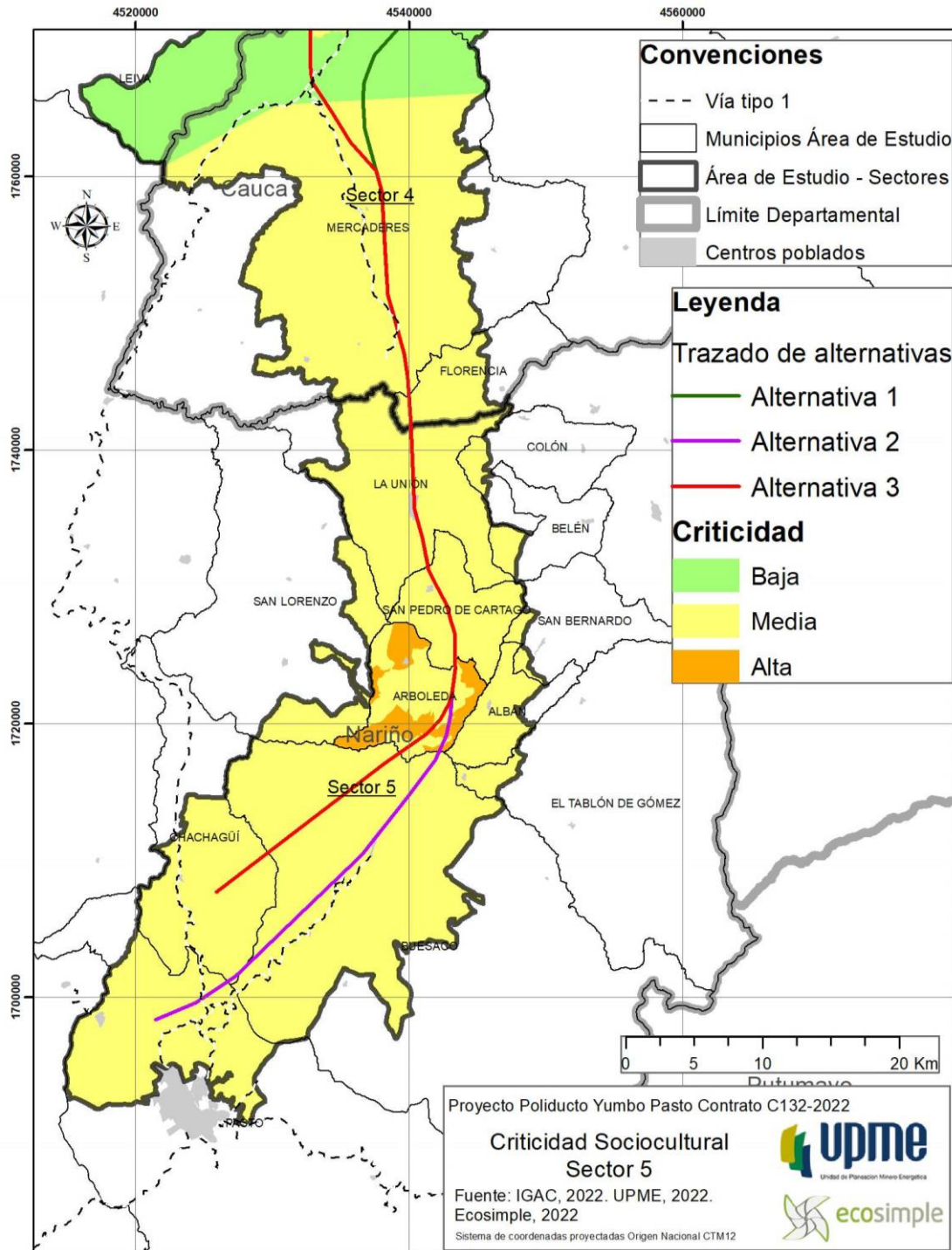
La solicitud de la doble calzada Nariño - Popayán hace décadas a los gobiernos de turno y los compromisos incumplidos no sólo en éste tema, han llevado a generar prevención y resentimiento para que en el territorio regional se les tenga desconfianza a las iniciativas el gobierno central.

La noticia del proyecto del poliducto es bien recibida para cubrir la necesidad sentida que se tiene en la región, de garantizar la suficiencia del suministro de combustible con subsidio para la región, pero, con la claridad de mitigar impactos ambientales, sociales y económicos y que sea incluyente en la participación de las comunidades y demás actores.

La existencia solamente de 2 comunidades indígenas en las cercanías de las alternativas del trazado, y una de ellas con un líder de amplia visión de desarrollo es una bondad encontrada en el presente ejercicio. Solamente un actor, líder comunitario enfatizó no estar de acuerdo con el proyecto y mejor invertir en la construcción de la doble calzada Pasto - Popayán y mejor dirigirse a la transición energética.

La recomendación sobre el trazado para este Sector 5, se centra en mantener la ruta que toma desde Mercaderes, cuando se juntan las 3 opciones y evaluar en el municipio de Arboleda cuál alternativa afecta menos la zona de reserva arqueológica y, superado este punto, se recomienda continuar con las alternativa 3 hacia Chachagüi, pues en la entrada a Pasto, las alternativas 1 y 2 cruzarían por áreas de reserva ecológica de la sociedad civil y alterarían el paisaje significativamente en las laderas de la ciudad sobre la vereda Morasurco.

Figura 61 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 5



Fuente: UPME, 2022

Tabla 51 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 5

SECTOR	DIMENSIÓN	CATEGORÍAS	VARIABLES	ATRIBUTO	CRITICIDAD	BUFFER	VALORACIÓN
Sector 5	SOCIO CULTURAL	Comunidades y territorios étnicos 50%	Resguardos indígenas legalizados	NA	ALTA		3
			Solicitud resguardos indígenas	NA	BAJA		1
			Parcialidades indígenas	NA	MEDIA	100 m	2
			Comunidades negras tituladas	NA	ALTA		3
			Solicitud consejos comunitarios	NA	BAJA		1
		Aspectos arqueológicos y culturales 50%	Áreas arqueológicas protegidas	Directas	ALTA		3
				Influencia	MEDIA		2
			Áreas con potencial arqueológico	Bajo	BAJA		1
				Medio	BAJA		1
				Alto	MEDIA		2
			Bienes de interés cultural	NA	BAJA	20 m	1

Fuente: Elaboración propia, 2022.

La calificación de criticidad en torno a comunidades y territorios étnicos, para el Sector 5 varía entre alta (el 3,2% del territorio del área de estudio) y media (el 96,8% del territorio del área de estudio); no hay zonas de exclusión identificadas a nivel sociocultural, como se detalla en el análisis realizado sobre cada variable de este componente:

2.3.4.5.1 Comunidades y territorios étnicos

La calificación de criticidad en torno a comunidades y territorios étnicos, para el Sector 1 fue baja, como se detalla en el análisis realizado sobre cada variable de este componente:

- **Resguardos Indígenas Legalizados**

En el Sector 5 no se tienen Resguardos Indígenas legalmente reconocidos y titulados; en el AE no se concentra la población indígena, ni negra del departamento Nariño, aunque están cerca el resguardo de Genoy en Pasto y el de Aponte en El Tablón de Gómez, pero no dentro del corredor de 5 Km definido para el trazado, facilitando la ejecución del proyecto. Por esta razón la criticidad se considera baja.

- **Solicitud resguardos indígenas**

Se han identificado tres solicitudes ante la Autoridad de Consulta Previa, en el municipio de Pasto: Jenoy y Macondino (con 24,8 y 1,2 hectáreas, respectivamente) y en La Unión, el Resguardo Indígena de La Jacoba, con 572,8 hectáreas. Existe la posibilidad de que pudiesen presionar el reconocimiento presionando a través del proyecto si eventualmente no han sido reconocidas cuando se proyecte el inicio de la ejecución de las obras. De allí que se considere ésta como una variable de alto impacto, aún sin una valoración de criticidad actual alta.

- **Parcialidades indígenas**

En el AE del Sector 5 no se identificaron parcialidades indígenas, por lo que no se prevé ningún impacto al respecto. La valoración de criticidad en baja.

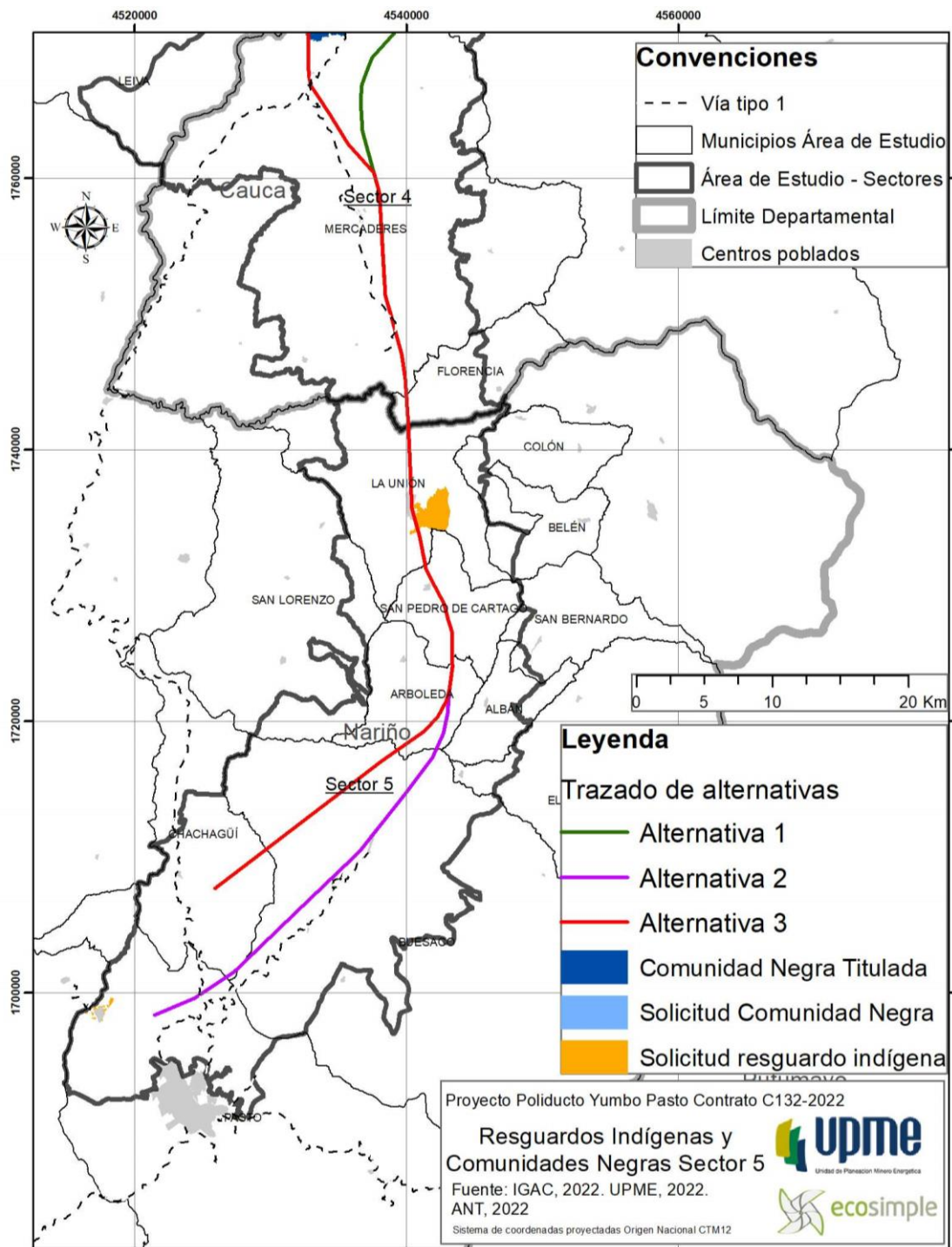
- **Comunidades negras tituladas**

En el Sector 5 no se identificaron Consejos Comunitarios legalizados, por lo que la valoración de criticidad es baja.

- **Solicitudes Legalización Consejos Comunitarios**

En el Sector 5 no se identificaron tres solicitudes de legalización de Consejos Comunitarios, por lo que el nivel de criticidad es bajo.

Figura 62 Comunidades Étnicas Sector 5



Fuente: ANT, 2022

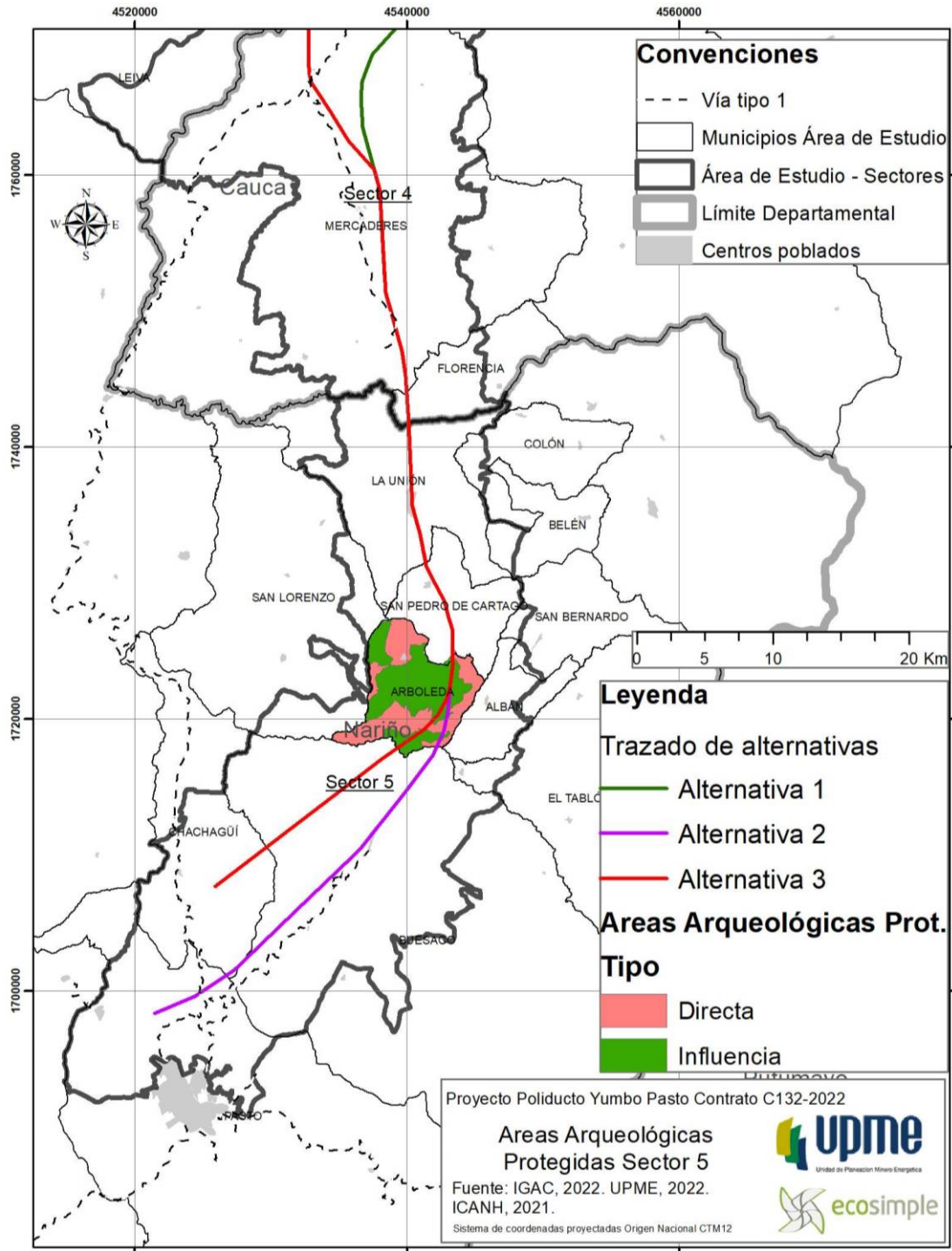
2.3.4.5.2 Aspectos arqueológicos y culturales

Sobre este componente, los resultados de la valoración son los siguientes:

- **Áreas arqueológicas protegidas**

En el Sector 5 se identificó un área arqueológica protegida en el municipio de Arboleda (Berruecos), pero se puntualizó la verificación para que en el DDA se evalúe específicamente la posibilidad de cruzar sin afectarla o modificar el trazado propuesto para las 3 alternativas. Por esta razón el resultado de la valoración de criticidad es alto, pero no restrictivo, sino condicionado a la evaluación posterior del DAA.

Figura 63 Áreas arqueológicas protegidas, Sector 5.



Fuente: ICANH, 2022

- **Áreas con potencial arqueológico**

En el Sector 5 se identificó un área de 83.100 hectáreas, con potencial arqueológico, sobre la proyección hecha por el ICAHN. Por esta razón, se determinó un potencial de criticidad alta. Por tal razón se debería proyectar la prospección en la fase de licenciamiento.

- **Bienes de interés cultural**

En el Sector 5, departamento de Nariño, se ha identificado un bien de interés cultural: Puente El Tablón de Gómez. Por esta razón, la valoración de esta variable para esta zona es baja.

2.4 Dimensión económica.

A continuación, se exponen los resultados del análisis de entorno de la dimensión económica considerando las posibilidades, condicionantes y evaluación de riesgos, logrado a partir de la información recabada en las etapas previas (caracterización y principales hallazgos del levantamiento de información primaria).

La dimensión económica es un punto de partida para determinar el desempeño a partir de los condicionantes presentes dentro del diseño del poliducto que tienen incidencia directa e indirecta en factores de criticidad. Es por esto, que se debe considerar aquellas restricciones que representan un riesgo alto y por lo tanto costos elevados que hagan difícil su manejabilidad y su desarrollo en armonía con la dimensión ambiental, sectorial, social, política y/o institucional.

2.4.1 Caracterización del área de estudio

En relación con la caracterización del área de estudio desde la dimensión económica, esta se desarrolla bajo dos categorías de análisis:

1. Uso del suelo en agricultura, turismo, industria y zonas urbanas.
2. Infraestructura, correspondiente a acercamiento de obras de desarrollo (aeropuertos, ductos, líneas, acueductos, vías, etc.)

Cada una de las anteriores subdimensiones son tomadas en cuenta desde la perspectiva departamental y municipal, desarrolladas con la información secundaria presente en la web.

2.4.1.1 Subdimensión económica desde el uso del suelo en agricultura, turismo, industria y zonas urbanas por departamento.

- **Departamento del Valle del Cauca.**

Según la información consignada por la gobernación del Valle del Cauca y la caracterización llevada a cabo por Del Vasto & Echeverría Asociados en 2019, la agricultura está bastante tecnificada y es la actividad más importante del departamento, el producto más relevante para la economía departamental es la caña de azúcar, donde se encuentran las plantaciones más grandes e importantes del país de igual forma, caña panelera, papa, café y soya, entre otros; existe una buena producción de ganados vacuno, porcino, equino, mular, asnal, caprino y ovino. De acuerdo con el DANE (2019), el PIB departamental para el año 2018 fue 9,7 ligeramente inferior al presentado en 2017 y 2016 y que representa el 7,46% del total nacional.

Según el Instituto geográfico Agustín Codazzi y la gobernación del departamento del Valle del Cauca, la economía del Departamento del Valle del Cauca está sustentada en la prestación de servicios, le siguen la industria y las actividades agropecuarias. Entre los servicios, los más importantes son los comerciales, el transporte, la banca y las comunicaciones.

El mercado laboral según el (DANE) para 2018 en el Valle del Cauca muestra que un 82,1% de la población está en edad de trabajar, la población económicamente activa (PEA) alcanza 66,5%, la tasa de ocupación es 57,6%, la de desempleo tiene un 11,3% y la de subempleo es del 32,4%.

En cuanto a participación por sectores económicos para 2013, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en la actividad agrícola reporta 92.019 hectáreas sembradas en cultivos permanentes, donde se destacan café (36.357 has), plátano (12.485 has), naranja (5.853 has), caña panelera (4.113 has), banano (1.540 has) y 13.926 hectáreas sembradas en cultivos transitorios entre ellos maíz (13.845 has), frijol (680 has), cebolla en rama (269 has), papa (243 has) y cebolla de bulbo (222 has), a manera de ejemplo.

En el sector pecuario, en el año del 2018 el ICA reportó 470.035 cabezas de ganado bovino; 416.784 porcinos, de los cuales el 70% corresponde a producción tecnificada y el 30% en traspatio. Otras especies pecuarias son ganado equino con 47.255 cabezas, caprino con 1.047 ejemplares, ovino con 8.459 cabezas y bufalino con 1.949 ejemplares.

Por otra parte, en la producción acuícola, las principales especies que se cultivan son alevinos, bocachico, carpa, carpa espejo, salmón, tilapia negra, tilapia rendalli, tilapia roja, trucha, cachama y tucunare, reportando una producción total de 2.132.234 kg.

Respecto al sector industrial, de los 10.586 establecimientos reportados en el año 2007, se destacan 3.429 en los que se elaboran productos alimenticios, 1.257 en donde se fabrican prendas de vestir, 1.027 en donde se manufacturan muebles, 793 en donde curten y adoban cueros y 1.068 en los que se elaboran productos de madera.

De igual forma la gobernación del departamento del Valle del Cauca registró para el año 2015 en el sector de la construcción, 2.414.864 m² aprobados, distribuidos de la siguiente forma: 1.594.651 m² vivienda, 32.609 m² industria, 44.010 m² oficinas, 196.696 m² bodegas, 380.734 m² comercio, 8.218 m² hoteles, 97.508 m² educación, 19.854 m²

Los principales productos de explotación minera son el carbón, oro, plata, platino, además de arenas de río, gravas y gravillas, piedra de enchapado y calizas. La industria constituye un sector importante del departamento, generando \$53.364.167 pesos en regalías.

En el Valle del Cauca la mayor actividad comercial se encuentra en los centros urbanos de Cali, Buenaventura, Palmira, Buga, Tuluá, Cartago, Sevilla, Zarzal, Candelaria, Lérida, Pradera, Roldanillo y Caicedonia. Ubicado al suroccidente de Colombia, Sur América, el departamento es una de las regiones más ricas y de mayor desarrollo del país.

- **Departamento del Cauca.**

Según la información consignada por la gobernación del Valle del Cauca y la caracterización llevada a cabo por Del Vasto & Echeverría Asociados en 2019, para el caso del departamento del Cauca al igual que en el Valle, la economía está basada principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación forestal, la actividad pesquera y el comercio.

La agricultura se ha desarrollado y tecnificado en el norte del departamento donde sus principales cultivos son la caña, caña panelera, maíz tradicional, arroz, maíz tecnificado, plátano, fique, yuca, papa, coco, sorgo, cacao, maní y palma africana.

En el departamento del Cauca se encuentran los agroecosistemas campesinos mixtos y Bosques Plantados (Pino, Eucalipto, Ciprés).

Según el DANE, en 2018 el Producto Interno Bruto - PIB del Cauca en precios constantes fue de \$15,24 billones, con una participación del 1,77% en el PIB nacional, representando un crecimiento del 2,3% respecto al año 2017 donde la actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca representa \$1,9 billones con una participación del 12,9 % del PIB departamental, siendo los principales renglones del sector los cultivos de caña, café y otros productos agrícolas así como la producción pecuaria incluyendo actividades veterinarias, silvicultura, extracción de madera y actividades conexas, pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas.

El departamento cuenta con un área de frontera agrícola de 1.357.977 has, correspondiente al 45% de su área total, de la cual se calcula que el promedio de área productiva familiar es de 0,5 has. Para el caso de la informalidad en la tenencia de la tierra se calcula en 2015 el índice de informalidad en 68,88% según datos de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA 2015, lo cual genera una destinación de la tierra a cultivos transitorios, dificultad de acceso a financiación e inversión social y servicios desencadenando en desarraigo por el campo. Estos factores conjuntamente con la insuficiente prestación de servicio de asistencia técnica, el bajo nivel de tecnificación y desarrollo de las organizaciones de productores, las deficiencias en cuanto a la infraestructura vial y productiva y el bajo nivel de innovación y generación de valor agregado, han creado un ambiente con condiciones poco favorables para el desarrollo del sector productivo que se ha visto abocado a la producción y exportación de commodities de renglones tradicionales como el café, banano, flores y aceite de palma.

La industria fabril se ubica en Popayán, Santander de Quilichao y Puerto Tejada con fábricas de productos alimenticios, bebidas, lácteos, papel, empaques, transformación de la madera, industria azucarera y elaboración de impresos para la exportación.

Los centros de mayor actividad comercial son Popayán, Santander de Quilichao, Patía (El Bordo), Puerto Tejada, Piendamó y Corinto.

- **Departamento de Nariño.**

Según la información consignada por la gobernación del Valle del Cauca y la caracterización llevada a cabo por Del Vasto & Echeverría Asociados en 2019, respecto al departamento de Nariño la economía depende básicamente del sector agropecuario, silvicultura y pesca. Según (DANE, 2018), el departamento de Nariño representa el 1.5% del PIB nacional, con un valor estimado de 12.1 miles de millones a precios constantes

En la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), publicada por (DANE, 2019), se presenta la participación por sectores económicos de los sectores agricultura e industria. En 2019 se observó en Nariño una distribución del uso del suelo como sigue: De las 1.088.290 ha de suelo registradas en alguna categoría, 716.448 tienen un uso pecuario, 83.818 son de bosques, 262.218 son de uso agrícola y 25.806 son de otros usos.

En el área de uso agrícola se reportan áreas sembradas por cultivos representativos como papa (28.098 ha), maíz amarillo (14.799 ha), frijol (14.765 ha), arveja (13.582 ha), maíz blanco (5.067 ha),

cebolla de rama (2.077 ha), café (45.883 ha), caña panelera (23.459 ha), palma de aceite (21.550 ha), plátano (10.643 ha), cacao (7.213 ha).

En el subsector pecuario, se registran principalmente la cría de 404.476 cabezas de ganado (y una producción lechera de 1.061.846 litros), 1.509.461 cuyes, 28.408 cerdos, 26.888 conejos, 13.603 equinos, 3.980 ovinos, 143.947 porcinos, 9.974778 gallinas de corral (y una producción de 17.109.959 huevos), 6.106.089 pollos, 1.285.715 gallos y participaciones menores de patos, piscos y gansos en aves, y caprinos, mulares y asnales en otras especies pecuarias.

En Nariño también se encuentran los agroecosistemas campesinos mixtos y Bosques Plantados (Pino, Eucalipto, Ciprés).

La producción acuícola, cuenta con las principales especies que se cultivan como son la carpa, carpa espejo, tilapia negra y roja, trucha y cachama, reportando una producción total de 280.332 kg. En la actividad minera se explota metales preciosos, obteniéndose \$223.827.555 pesos en regalías.

2.4.1.2 Subdimensión económica por departamento de la infraestructura presente, correspondiente a acercamiento de obras de desarrollo (aeropuertos, ductos, líneas, acueductos, vías, etc.).

Según la información consignada por la gobernación del Valle del Cauca y la caracterización llevada a cabo por Del Vasto & Echeverría Asociados en 2019, el Valle del Cauca es una región multimodal en Colombia que tiene puerto, vías dobles calzada y aeropuerto internacional, La región cuenta con vías doble calzada de primer nivel para acceder al mercado interno.

Para el aeropuerto de Palmira es el cuarto más importante del país con conexión internacional permanente y 90 vuelos semanales internacionales y más de 40 vuelos diarios a Bogotá.

Cabe resaltar que el departamento tiene la mejor y la más moderna red vial del país, al contar con el mayor número de kilómetros de autopistas del país destacándose la autopista Cali - Palmira - Cerrito - Guacarí - Buga.

Igualmente, en los departamentos del Cauca y Nariño está desarrollada una adecuada infraestructura vial en la red primaria que le permite tener una adecuada comunicación tanto entre los tres departamentos y otros del occidente del país como con el sistema vial secundario y terciario.

Existen seis Zonas Francas Permanentes en operación, las cuales representan el 77% de las exportaciones totales de las zonas francas permanentes del país. Dos de ellas están ubicadas en Palmira, próximas al aeropuerto internacional; Zona Franca Palmaseca y Zona Franca del Pacífico; otra en Buenaventura: Zona Franca CELPA; dos más limitando con el sur del departamento: Zona Franca Parque Sur y Zona Franca del Cauca; y CLIP, Centro Logístico e Industrial del Pacífico (zona franca y centro logístico), ubicado en Yotoco.

Además, en Cali está ubicada Zonamerica, la única zona franca de Colombia especializada para el sector servicios. La región tiene más de 40 parques industriales, y la urbanización industrial más grande del país, ubicada en la zona Cali-Yumbo.

Desde el punto de vista de redes ferroviarias, solamente el departamento del Valle del Cauca posee una red que viene del norte del país y desde Yumbo posee un ramal que va a Buenaventura y otro que transcurre hacia el sur hasta la ciudad de Popayán. Los departamentos de Cauca y Nariño no poseen redes ferroviarias.

En cuanto a líneas de transmisión eléctrica, hay redes de alta tensión que vienen de las plantas térmicas del norte y centro del departamento del Valle, otras de la central de Salvajina que en un sistema interconectado proveen energía a los tres departamentos.

Además, hay una serie de proyectos hidroeléctricos menores que igualmente proporcionan energía eléctrica al Cauca manejadas por la empresa CEDELCA y otras en Nariño (administradas por CEDENAR) que introduce al sistema interconectado energía para asegurar la confiabilidad y aprovisionamiento del servicio a los usuarios y comunidades especialmente las del litoral pacífico que históricamente han tenido limitaciones en el fluido eléctrico.

Así mismo, hay algunas instalaciones relacionadas con el sector de los combustibles como el caso de la planta en construcción de PETRONAR para almacenamiento entre Chachagüi y Pasto.

Adicionalmente a esto se identifican las diferentes estructuras de agua, combustible, petróleo todas las redes de alta tensión y las vías férreas presentes en los tres departamentos y que están alrededor de las alternativas seleccionadas para el proyecto. En este sentido es importante la valoración de estas, la caracterización clara de las mismas.

Para el departamento de Nariño actualmente existe la compensación del transporte de los combustibles líquidos derivados del petróleo conforme con lo dispuesto en el Artículo 55 de la ley 191 de 1995, el Artículo 147 de la Ley 1940 de 2018, el Artículo 267 de la Ley 1955 de 2019 y la Resolución 40702 de 2019.

En cuanto a gasoductos, en el departamento del Valle del Cauca, el gasoducto ramal Pradera-Jamundí-Popayán tiene una cobertura en los departamentos del Valle del Cauca y Cauca que cuando fue dado al servicio en 2011 beneficiaba a más de 90.233 usuarios y potencialmente a 180.000 que serán atendidos directamente por los remitentes Alcanos de Colombia S.A. E.S.P. y Gases de Occidente S.A. E.S.P.

En el departamento del Cauca hay una red del gasoducto desde 2012 que lleva el recurso a municipios de Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Timbío, Piendamó, Túnía, Rosas, El Bordo y Mercaderes que se deriva del denominado ramal Pradera-Jamundí-Popayán que está ligado a la red de gasoductos del Norte del Valle.

La red de gasoducto del Popayán tiene una extensión de 117 Km y con redes subsidiarias abastece del servicio de gas a una población grande en el departamento del Cauca.

Nariño es uno de los departamentos con mayor déficit en redes de gasoductos y en población atendida, lo cual siempre ha sido una oportunidad para el desarrollo de nuevos proyectos bien de interconexión o abastecimiento.

La red de poliductos en el sur del país proviene de la red principal de la línea Sebastopol – Salgar - Cartago - Yumbo con una derivación hacia Buenaventura, pero no hay redes hacia el sur en los departamentos de Cauca y Nariño.

2.4.2 Caracterización económica desde perspectiva municipal.

Se ha realizado una división por municipio según la caracterización dada por su categoría, categoría que está determinada por las certificaciones del Contralor General de la República sobre ingresos corrientes del municipio y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, sobre la población correspondiente al mismo. Teniendo en cuenta que, en Colombia, los distritos y municipios

se clasificaron en tres grupos: Grandes municipios, municipios intermedios y municipios básicos atendiendo su población, ingresos corrientes de libre destinación y situación geográfica. De modo que:

- Los grandes municipios incluyen los de categoría especial y los municipios de primera categoría.
- Los municipios intermedios incluyen los de segunda categoría, tercera categoría y los de cuarta categoría.
- Los municipios básicos incluyen los de quinta categoría y los de sexta categoría.

En ese sentido, aquellos que, a nivel de su población, sus ingresos económicos y su relación con los gastos de funcionamiento resultan ser categoría 1, 2 y 3 se incluirán en una primera tabla y los de categoría 4, 5 y 6, en otra. Esto en términos generales significa que las capitales de los departamentos de Cauca y Nariño y todos los municipios del valle del cauca, caracterizados en los trazados, resultan ser los de mayor categoría.

- **Municipios categoría 1, 2 y 3 (Valle del Cauca, Cauca y Nariño).**

Tabla 52 Caracterización económica de los municipios categoría 1, 2 y 3

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
POPAYÁN	2	<p>Según Gómez, A., Sarmiento, J. y Fajardo, C. (2016), La vocación productiva de la ciudad está en el sector de servicios, su división a nivel de participación económica en los registros mercantiles es: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 1,1%, pesca 0,3%, explotación de minas y canteras 0,3%, industria 5,2%, electricidad, gas y agua 47,5%, construcción 5,0%, comercio 17,0%, hoteles y restaurantes 0,6%, transporte, almacenamiento y comunicaciones 6,4%, intermediación financiera 0,2%, actividad inmobiliaria 7,1%, admón. pública y seguridad social obligatoria 0,1%, educación 0,1%, servicios sociales de salud 164 7,2% y otras actividades de servicios 5,2%.</p> <p>En el sector de la infraestructura cuenta con aeropuerto, La carretera Panamericana cruza por en medio de la ciudad de norte a sur, La ciudad está dotada de una terminal de transportes terrestres desde donde se pueden tomar buses hacia casi todos los municipios del Departamento y del País. Existe una buena carretera hacia las poblaciones turísticas de Silvia, Piendamó y Santander de Quilichao (Gómez, Sarmiento, & Fajardo, 2016).</p>
PASTO	1	<p>Según el portal web Colombia Turismo, a nivel económico en el municipio el 11,1 % de los establecimientos se dedica a la industria; el 56,0 % a comercio; el 28,9 % a servicios y el 4,1 % a otra actividad (Colombia Turismo, 2022).</p> <p>En el área urbana las principales actividades económicas son el comercio y los servicios con algunas pequeñas industrias o microempresas, de las cuales cerca del 50 % corresponden a la manufactura artesanal. Las empresas nariñenses de mayor tamaño se localizan en Pasto, y corresponden principalmente a productos alimenticios, madereros, bebidas y fabricación de muebles. Para desarrollo de la actividad comercial, principalmente con el vecino país de Ecuador, existen varios centros comerciales</p> <p>A nivel de infraestructura Pasto está conectado hacia el norte por vía terrestre con Popayán y hacia el sur, Ipiales en la frontera y la república del Ecuador a través de la carretera Panamericana, existe un terminal en el que operan las principales empresas, El Terminal Aéreo Antonio Nariño, se encuentra en el Municipio de Chachagüi, a 29 km de San Juan de Pasto (Colombia Turismo, 2022).</p>
CANDELARIA	3	<p>Candelaria como centro agrícola es un potencial económico de magnitud extraordinaria. La fertilidad de sus tierras abrió y continúan abriendo campo propicio al cultivo de algodón, millo y</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
		<p>sobre todo caña de azúcar, renglón básico de la economía del departamento y la nación. Con el desarrollo de este último cultivo tiene Candelaria en la industria azucarera al Ingenio Mayagüez, que hace parte del mercado azucarero internacional y últimamente ha tenido mucha preponderancia con la producción de Alcohol Carburante.</p> <p>Principales Productos Agrícolas: La Caña de azúcar, algodón, y en menor proporción cítricos, verduras, maíz, millo, cacao, soya, café, algodón.</p> <p>Principales Productos Industriales de Manufactura:</p> <p>Producción de Azúcar blanco y negro, industrias avícolas, prefabricados de concreto y juegos pirotécnicos, procesamientos metales, ladrillo, ladrillo farol, piso o tablonos y teja, todo de barro cocido.</p> <p>En el sector de infraestructura, Cuenta con buena infraestructura de acceso, e infraestructura pública (Municipios de Colombia, 2022).</p>
JAMUNDÍ	2	<p>Sus actividades económicas son la agricultura, la ganadería, la minería y el comercio. Se explotan minas de oro, carbón, plata y sulfuros asociados. Como municipio agrícola se cultiva: caña de azúcar, arroz, maíz, soya, café, millo, cacao, plátano y la mora además del sector turístico y comercial. Cabe destacar el trabajo de la tala de madera.</p> <p>El turismo en sus zonas rurales es abundante debido a sus ríos, lagos y zonas montañosas entre las que se destacan los Farallones de Cali.</p> <p>En el sector de infraestructura, Cuenta con buena infraestructura de acceso, e infraestructura pública (Municipios de Colombia, 2022).</p>
PALMIRA	1	<p>Los productos importantes agrícolas son: la caña de azúcar, café, arroz, maíz y tabaco. De igual manera, los cultivos de algodón históricamente han sido una buena fuente de ingresos en la zona rural. Los corregimientos de la alta montaña se caracterizan por ser altamente fértiles y tener una gran variedad de cultivos, que son comercializados en la Galería Central de la ciudad. La quema de la caña y sus residuos, son la fuente principal de contaminación del aire en Palmira y sus alrededores.</p> <p>cuenta con una zona industrial como la Industria de Licores del Valle, y dos zonas francas como la Zona Franca del Pacífico y la Zona Franca Palmaseca. En dichas zonas se concentran grandes industrias como Unilever, centros de distribución de tiendas como Dollarcity y otras importadoras de materia prima.</p> <p>Cuenta con el Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón, buenas vías de acceso e infraestructura pública (Municipios de Colombia, 2022).</p>
YUMBO	1	<p>En la agricultura sobresalen los cultivos de caña de azúcar, café, soya, millo y algodón. También son importantes los cultivos de tomate, cebolla cabezona, pimentón, cítricos, mango, maracuyá, piña, flores, yuca y plantas aromáticas.</p> <p>En el sector pecuario se destacan el ganado bovino, porcino y el cultivo de la tilapia.</p> <p>En su territorio se explotan cal, carbón, yeso, caolín, cobre, mármol, alumbre y otros minerales necesarios para la construcción de la vida diaria de los colombianos.</p> <p>Cuenta con el corredor Cali - Yumbo para el desarrollo industrial en la producción de bienes intermedios, que cuenta con más de 2000 empresas constituyéndose en el segundo corredor más importante del país y el tercero en la producción de bienes de consumo.</p> <p>En el sector de infraestructura, Cuenta con buena infraestructura vial y de acceso, e infraestructura pública (Municipios de Colombia, 2022).</p>

Fuente: Elaboración propia con base en (Gómez, Sarmiento, & Fajardo, 2016), (Municipios de Colombia, 2022); (Toda Colombia, 2022); (Colombia Turismo, 2022)

- **Municipios categoría 4, 5 y 6 (Cauca y Nariño).**

Tabla 53 Caracterización económica de los municipios categoría 4, 5 y 6

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
BALBOA	6	<p>Los principales renglones agropecuarios que ofrecen los mayores volúmenes de producción son la ganadería, el café, el plátano y la caña panelera, seguidos de los productos de autoconsumo; los cultivos ilícitos se han incorporado como una actividad económica de consideración. También cuenta con una oferta de 'ecoturismo' y 'turismo verde' (Colombia Turismo, 2022).</p> <p>A nivel de infraestructura cuenta con 4 kilómetros de vías urbanas, 19 kilómetros de vías secundarias de los cuales se encuentran pavimentados 13.5 km. y 172 kilómetros de vías secundarias constituyen la red vial Municipal de 195,3 Km con un área de influencia superior a 1177 kilómetros cuadrados que le permiten a 22.000 habitantes el acceso a las 82 veredas y nueve cabeceras corregimentales (Municipios de Colombia, 2022).</p>
BOLÍVAR	6	<p>El principal renglón económico del Municipio es la agricultura, destacándose principalmente el cultivo del maíz, el café y la caña de azúcar. Debido a la diversidad de los pisos térmicos cálidos, medio y frío, también presenta diversidad de productos de consumo propios de la zona caliente como la piña, papaya y plátano; productos cultivados en los Corregimientos de Capellanías, Carbonera y Guachicono.</p> <p>En la Zona Fría comprendida por los Corregimientos de San Juan, Los Milagros, El Carmen y El Morro, están los cultivos de frutas y productos como la papa, derivados de la leche, tomate, lulo, mora y verduras. En la Zona Media se ubican los Corregimientos de San Lorenzo, San Miguel, la Cabecera, Los Rastrojos, Lerma, Melchor, que presentan cultivos como el café y productos de subsistencia familiar.</p> <p>A nivel de infraestructura actualmente el Municipio cuenta con una red vial consistente en carreteras Nacionales, Departamentales y Municipales. Las vías nacionales adscritas al Instituto Nacional de Vías y Caminos Vecinales tienen una conservación regular realizada a través de microempresas que cumplen con las labores de rocería, limpieza y conformado de cunetas, limpieza de alcantarillas, remoción de pequeños derrumbes y bacheo a menor escala. También cuenta con una terminal de transporte (Municipios de Colombia, 2022).</p>
BUENOS AIRES	6	<p>La economía de esta región se basa en las actividades mineras desarrolladas en los Corregimientos de Palo Blanco (vereda Loma Alta), Honduras, Timba, San Ignacio y en las veredas de Mirasoles y Chambimbe. Así mismo, se desarrolla la parte agropecuaria en La Balsa, San Ignacio, el resguardo las Delicias, El Porvenir, Honduras, La Paila, Cabecera Municipal Asociación Agropecuaria de campesinos Hernando Trochez, El Ceral y en los corregimientos de Paloblanco, Naya y Timba.</p> <p>Las actividades agropecuarias en estas zonas son básicamente de subsistencia, con rendimientos del 50%, aproximadamente, con respecto a las explotaciones tecnificadas.</p> <p>La actividad minera se desarrolla principalmente en las veredas de Chambimbe, Mirasoles, Corregimientos de Palo Blanco, Honduras, y en Timba y con poca dinámica en San Ignacio (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>A nivel de infraestructura cuenta con una buena vía de acceso al municipio.</p>
CAJIBÍO	6	<p>La economía del municipio se caracteriza principalmente con la agricultura, sobresaliendo los cultivos de: café caña de azúcar plátano chontaduro pequeños cultivos de pancoger (fríjol, maíz, yuca y otros) además se cuenta con un gran proyecto productivo para la producción de</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
		<p>espárragos de exportación. Cuenta con Cultivo de Tequila para exportación y En la zona de la cabecera municipal se cuenta con cultivos de flores de exportación.</p> <p>Se cuenta con una gran cantidad de hectáreas de tierra al servicio de la explotación de maderas por parte de Cartón Colombia y sus empresas filiales. Esta explotación también da pie para muchos empleos directos e indirectos (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>Además, existe una producción pecuaria sobresaliendo principalmente: Pequeñas ganaderías Granjas productoras de pollos de engorde y gallinas ponedoras en la zona de la vía Panamericana también brindado fuentes de empleo directo e indirecto (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>A nivel de infraestructura cuenta con vías de acceso nacionales y regionales.</p>
CALDONO	6	<p>A nivel económico predominan los cultivos de café, fique, yuca y plátano, hortalizas, cebolla, tomate, zanahoria y repollo, entre otros como la coca y la amapola.</p> <p>A nivel de infraestructura cuenta con la Carretera Panamericana, carreteras secundarias y vías que le permiten conectarse con Popayán, Santander de Quilichao y Santiago de Cali. Además de ello, no precisa de información clara.</p>
CALOTO	6	<p>A nivel económico, en el municipio de Caloto el sector agropecuario es el que genera la mayor cantidad de empleos (50,1%), seguido por la industria que crea el 15,3% del total de empleos generados en el municipio, el empleo creado por el estado es del 12,1%.</p> <p>El Municipio cuenta con varios parques industriales con 66 empresas asentadas</p> <p>Los Ingenios Azucareros son otra fuente de generación de empleo ya que estos llegaron a comprar o alquilar terrenos convirtiendo a los antes pequeños y medianos productores en arrendatarios o trabajadores por jornales disminuyendo notablemente la producción y la variedad agrícola del Municipio.</p> <p>Cuenta con explotaciones mineras, pecuarias, turísticas, ecoturísticas y del sector servicios.</p> <p>A nivel de infraestructura cuenta con un total de vías en el municipio de 195 Km. De los cuales hay aproximadamente 50 Km en caminos de penetración y de herradura en la parte intermedia y alta. Hay 45 Km de pavimento flexible en el municipio, de los cuales el 85% se encuentra en buen estado, el 10% en regular estado y el 5% en mal estado, el 60% del mantenimiento lo realiza el municipio. Afirmado en el municipio hay 125 Km, de los cuales el 8,4% se encuentra en buen estado, el 63,3% en regular estado y el 28,4% en mal estado. El 90% de la zona plana tiene vías de acceso, aunque algunas no cuentan con especificaciones técnicas y sin mantenimiento. La mayor dificultad se presenta en la parte de la montaña donde aún existen veredas sin acceso vial y con caminos de herradura bastante pendientes y difíciles de transitar sobre todo en épocas de invierno (Municipios de Colombia, 2022).</p>
FLORENCIA	6	<p>Florencia basa su economía en el cultivo de plátano, la yuca, la caña de azúcar, el cultivo del café, ganadería, banano y frutales (Colombia Turismo, 2022).</p> <p>A nivel de infraestructura no precisa información al respecto.</p>
GUACHENÉ	5	<p>A nivel de economía, La actividad agrícola en cabeza de los pequeños minifundistas que con más de 3.000 predios se dedican a la siembra de cultivos transitorios de maíz, sorgo, soya, yuca y frutales, al igual que a cultivos asociados y a la finca eco nativa o tradicional que asocia, plátano, frutales, árboles de sombrío, representa el 18% de la actividad económica del sector. También cuenta con una oferta pecuaria y una oferta a nivel de turismo y ecoturismo (Colombia Turismo, 2022).</p> <p>A nivel de infraestructura no precisa información al respecto.</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
LA SIERRA	6	<p>A nivel de economía, el Municipio de la Sierra es netamente agrícola y actualmente es el renglón más importante de la economía. Esta vocación está soportada en unos suelos volcánicos altamente productivos y una variedad de climas que permiten el cultivo de múltiples productos, siendo los más importantes el café y la caña panelera. También se cultiva plátano, yuca, frijol, maíz y frutales.</p> <p>La comercialización de estos productos se hace en su mayoría en el mismo municipio, con destino al mercado local y a los municipios vecinos; otra parte se comercializa en Popayán y parte de la producción cafetera - especialmente la de café orgánico-tiene como destino los mercados internacionales</p> <p>A nivel de infraestructura no precisa información al respecto más allá de que existen las vías que comunican a La Sierra con los municipios de Rosas, Sotará, La Vega y el Bordo (Municipios de Colombia, 2022).</p>
LA VEGA	6	<p>A nivel de economía, El sector agropecuario constituye el sector dinámico sobre el que recae el peso de la economía del Municipio, aún en las actuales condiciones de profunda crisis de la economía campesina y de la pequeña producción, ha permitido la subsistencia de cientos de familias del Campo, que representan más del 90% de la población.</p> <p>El café es el único producto que tiene un mercado asegurado, el Municipio de La Vega tiene una producción agropecuaria en ascenso, los productos que sobresalen son: El café posesionado en un 70%, la panela en 55% y el maíz en el 37%.</p> <p>Esta producción se caracteriza por ser pequeñas explotaciones con bajo nivel tecnológico no obstante representa la base del sustento económico.</p> <p>Con respecto a la panela y el maíz, estos presentan un inadecuado sistema de comercialización debido a la poca calidad, cantidad y continuidad del producto que no le permite ser competitivo, sumándole a ello que las asociaciones que agrupan a los productores no están fortalecidas (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>A nivel de infraestructura no precisa información al respecto.</p>
MERCADERES	6	<p>A nivel económico se presentan labores de minería, agricultura y en menor medida el turismo o ecoturismo. Adicional a esto no se encuentra información al respecto (Municipios de Colombia, 2022).</p>
MIRANDA	5	<p>Según el portal web de Municipios de Colombia, a nivel económico el sector primario de la economía está conformado por las actividades agrícolas, pecuarias, mineras y de producción forestal, por tanto, este sector, constituye la primera actividad económica en el territorio municipal.</p> <p>La ubicación geográfica del Municipio de Miranda determina la clase de sistemas de producción y extracción que se desarrollan en el territorio, es así como en la zona montañosa las actividades agrícolas están determinadas por una economía campesina de autoconsumo y subsistencia, que casi no generan acumulación de capital; predomina en alto porcentaje el establecimiento de cultivos ilícitos (coca) generando un abandono de la explotación de cultivos tradicionales y de pan coger, aunque se encuentran áreas sembradas en cultivo de café "con manejo tradicional, en algunas zonas y un manejo semi tecnificado, en otras". En la zona plana la actividad agrícola predominante corresponde al monocultivo de la caña de azúcar con un alto grado de tecnificación; en un pequeño porcentaje, cultivos transitorios con manejo tradicional y con bajo nivel tecnológico, que incluye pequeños lotes de hortalizas, habichuela, tomate de mesa y maracuyá.</p> <p>También se presenta una explotación pecuaria dentro del municipio.</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
		<p>El sistema industrial constituye la principal actividad económica de la zona plana del Municipio, que en su mayoría gira alrededor de la agroindustria. Se encuentran industrias de gran importancia como el Ingenio del Cauca (INCAUCA) ubicado en el centro poblado El Ortigal, esta empresa pertenece a la organización Ardila Lule y en Miranda está constituida por la empresa de Energía Incauca S.A (termoeléctrica), Refinería S.A (azúcar) e Incauca Alireza S.A (fabrica refrescos).</p> <p>En la cabecera municipal de Miranda se encuentran las empresas INORCA, la cual es una industria Metálica que fabrica silletería para auditorios, universidades y empresas como Renault y Toyota. Café Rubio que procesa y vende café a nivel regional. Indelca la cual es una industrial de procesos metálicos.</p> <p>A nivel de infraestructura, cuenta con dos principales vías de comunicación, que son, por el norte que comunica con el Departamento del Valle del Cauca, comunicándonos con el vecino Municipio de Florida Valle, al suroriente del mismo departamento. Por el sur la vía que conduce al vecino municipio de Corinto del departamento del Cauca (Municipios de Colombia, 2022).</p>
MORALES	6	<p>Las principales actividades económicas son la agricultura con productos como el café, la caña de azúcar, el maíz, el plátano igualmente, la ganadería, la minería de oro, carbón y la explotación forestal.</p> <p>A nivel de infraestructura cuenta con comunicación terrestre y acuática (Municipios de Colombia, 2022).</p>
PADILLA	6	<p>La base de la economía municipal es el sector agrícola, destacándose el cultivo de caña de azúcar (94% de la superficie del municipio) y en menor escala los cultivos de plátano, yuca, sorgo y cacao. La economía azucarera significó un crecimiento agrícola en la región (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
PATÍA	6	<p>A nivel económico La producción agrícola se basa en agricultura de subsistencia, caracterizado por unidades productivas familiares y de economías de consumo, cultivos de bajos rendimientos y escaso excedentes comercializables. Tiene como limitante la concentración de la tierra en pocos propietarios, escasa titulación de predios especialmente en la zona de la cordillera, escaso capital de trabajo y la ausencia de políticas que generen modificaciones sustanciales a la estructura agrarias en la región.</p> <p>La agricultura en la región se fundamenta en un número importante de productos como el maíz, café, caña panelera, papaya, cítricos, sandía, lulo, maracuyá, zapallo, hortalizas, frijol, yuca, plátano, mango, guayaba.</p> <p>La producción pecuaria se basa en la explotación de ganado bovino doble propósito, carne y leche con predominio de la raza Cebú y sus respectivos cruces con razas como holstein, pardo suizo, simental, gir. La explotación es extensiva y alimentación no balanceada. Existe predominio de pastos naturales enmalezados y pastos con manejo en las diferentes fincas.</p> <p>A nivel de infraestructura, el municipio presenta el 81.4% de sus veredas conectadas al sistema vial, con carreteras de primer orden como la carretera panamericana, segundo y tercer orden. Su red vial rural tiene una longitud aproximada de 312 km de y sus vías urbanas (cabecera municipal) suman 28.5 km, red vial que resulta deficitaria por su mantenimiento inadecuado y por el aumento considerable del parque automotor, crece mucho más rápido que la malla vial.</p> <p>La red secundaria es la que presenta mayores deficiencias por cuanto la frecuencia del tráfico es mayor y el mantenimiento no se realiza con una periodicidad adecuada.</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
		<p>Aproximadamente el 40% de la red vial es pavimentada, el 50% tiene afirmado, la restante no tiene afirmado.</p> <p>En cuanto a las vías urbanas la participación porcentual de la red pavimentada equivale a 42% y el restante 58% se encuentra sin pavimentar y mal estado, generalmente sin afirmado (Toda Colombia, 2022).</p>
PIENDAMÓ - TUNÍA	6	<p>A nivel económico es el segundo Municipio productor de café a nivel Departamental, contribuye con la economía nacional con la exportación de flores, cultivos de distinta variedad, ganadería y cultivos ilícitos (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
PUERTO TEJADA	6	<p>La actividad económica actualmente gira alrededor del monocultivo de la caña de azúcar, en mediana proporción los cultivos de pan coger, otros cultivos, la ganadería y pecuarios. Algunas haciendas desempeñan la Explotación de leche en un 40% carne 10% y doble propósito 50% la raza predominante es la Holstein y en una mínima proporción la raza pardo suizo con un total de 1.574 cabezas. La industria azucarera es la principal fuente de empleo del Municipio. El Municipio cuenta con 3 desarrollos industriales hoy convertidos en zonas Francas, consolidados con 19 empresas sentadas en y 10 empresas dispersas en el sector urbano rural. El municipio de Puerto Tejada posee una economía basada en la agroindustria y la gran industria (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
ROSAS	6	<p>A nivel económico depende de la agricultura, generando productos como: Café, Caña panelera, plátano y la ganadería tanto para cárnicos como lácteos (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>Cuenta con las siguientes vías Terrestres: 1 Principal (Panamericana) 3 Terciarias (conducen hacia las veredas Gualoto, Churo Tablón, El Ramal, Lomabajo, EL Jigual, La Florida, El Alto de las Yervas) 1 Secundario (conduce al Macizo Colombiano) (Toda Colombia, 2022)</p>
SANTANDER DE QUILICHAO	5	<p>Según el portal web Municipios de Colombia, a nivel de relevancia económica del municipio en el sector primario los cultivos más importantes son: la caña de azúcar que ocupa el 47,12 % del área sembrada en cultivos transitorios y permanentes según distribución del uso actual del suelo, en segundo lugar, el café con el 23,55 %, la piña con el 9,73 %, la yuca con el 6,79 %, la caña panelera con el 2,78 % y el plátano con el 1,87 %. Entre otros cultivos podemos mencionar: maíz, cítricos, fique, mora, lulo, mango, frijol, tomate, arroz y habichuela que participan en menor escala. En el área pecuaria hay cría de ganado bovino doble propósito y de ganado porcino. La zona plana (Valle geográfico del río Cauca), se caracteriza por la explotación a gran escala de la caña de azúcar, de pastos mejorados para el ganado, en la zona de ladera ocupa un lugar relevante el cultivo del café, la yuca, el plátano y el pancoger. (alcaldía de Santander de Quilichao) (Toda Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
SOTARÁ - PAISPAMBA	6	<p>La economía del Municipio de Sotará está basada fundamentalmente en el sector primario, principalmente en las actividades agropecuarias, la explotación maderera y la extracción de materiales de arrastre.</p> <p>La estructura productiva del municipio se caracteriza por la poca diversidad en la producción agrícola, los altos costos de producción, bajos niveles de inversión como adecuación de terrenos, sistemas de riego, drenaje, fertilización e infraestructura.</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
		<p>La principal actividad económica del municipio es la ganadería y la producción agrícola que es relativamente baja y donde se destacan los cultivos con mayor rendimiento como la papa y algunos frutales principalmente la mora y la fresa. las actividades agrícolas se desarrollan en un modo de producción semi artesanal o de subsistencia, en el cual, el excedente comercializable es mínimo y no cumplen su función de generador de crecimiento a través del intercambio de productos en el mercado.</p> <p>Cuenta con 4 vías de acceso y no precisa de información clara acerca de la infraestructura (Municipios de Colombia, 2022).</p>
SUCRE	6	<p>En el área geográfica del municipio de Sucre, la población campesina deriva sus ingresos a partir de una economía típica tradicional basada fundamentalmente en el sector primario o producción agropecuaria; la industria es casi nula y no es relevante dentro del contexto municipal; el comercio ha tenido altibajos en la medida en que aumenta o disminuye el dinero circulante, producto de la dinámica en las cosechas, en especial de café, plátano, caña panelera, frutales y en algunas épocas, con el auge del cultivo de coca .</p> <p>La segunda actividad la constituye el sector pecuario, distribuidas en toda la geografía municipal; se destaca la ganadería de doble propósito (carne-leche). Así mismo, independientemente del piso térmico, las especies pecuarias representadas en la cría de cerdos, peces, cuyes y aves de corral</p> <p>El municipio de Sucre cuenta con 60.4 kilómetros de vías terciarias, 3.2 kilómetros de vías urbanas ubicadas en la cabecera municipal y 5 kilómetros de vías secundarias que corresponden al corredor vial entre Sucre y Buena Vista, las cuales garantizan la accesibilidad al municipio y todas sus veredas</p> <p>El estado de la infraestructura vial se encuentra en buen estado en un 70%, y tiene como principales medios de transporte Chivas, buses, Motocicletas y Camperos (Municipios de Colombia, 2022).</p>
TIMBÍO	6	<p>El municipio de Timbío ha orientado su actividad económica hacia el sector agropecuario, presentando rendimientos bajos y subutilización de los suelos: en la actividad agrícola se nota una leve disminución en los cultivos semestrales, pero es notorio el aumento de la superficie sembrada en el segmento de los cultivos anuales principalmente en los permanentes, destacándose el café con 2.295 hectáreas, frijol 301 hectárea, plátano 237 hectáreas, yuca 220 hectáreas y maíz 180 hectáreas.</p> <p>Desde el año 1994 es notorio el cultivo de tomate bajo invernadero, calculándose la existencia de unos 250 invernaderos aproximadamente, que producen tomate de buena calidad.</p> <p>En el campo pecuario se maneja el ganado bovino y algunas especies menores como conejos y gallinas (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
TOTORÓ	6	<p>Los productos relevantes en la economía caucana son: papa, ulluco, cebolla, maíz, aromáticas, cabuya, ganado doble propósito, yuca, café, plátano, entre otros. Por su productividad, sobresale la zona de Gabriel López, de donde se extrae la mayor cantidad de papa en el Cauca (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
VILLA RICA	5	<p>Las actividades económicas de mayor importancia son la agricultura, y cuenta con parques industriales a los alrededores. Los principales cultivos son maíz, plátano y caña de azúcar (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
ALBÁN	6	<p>Las actividades económicas son relacionadas con el sector agropecuario (principal renglón económico). Se destacan la siembra, beneficio y comercialización del café (como la principal fuente de ingresos), yuca, frutas, hortalizas, etc.) Con presencia marcada de minifundio y monocultivo, caracterizado por utilizar la mano de obra familiar, baja capacidad de inversión de los productores, explotada tradicionalmente debido a la carencia de planes adecuados de manejo del suelo y de las explotaciones animales</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
ARBOLEDA	6	<p>La agricultura es la fuente principal y base de la economía de sus habitantes, entre los cultivos que generan la mayor fuente de ingresos son los permanentes y transitorios, encontramos productos como Café, plátano, maíz semestral, caña, fique, frijol y yuca. El sector agrícola se caracteriza por una agricultura tradicional minifundista y por ende bajos rendimientos e ingresos, convirtiéndose en una economía familiar de subsistencia y con pocos excedentes de comercialización.</p> <p>En cuanto a la producción pecuaria se destaca la explotación bovina doble propósito (lechería), con una baja productividad lechera debido a la raza criolla predominante en la zona. Además, la producción de porcinos, aves, cuyes y conejos se realiza de forma tradicional, no se cuenta con instalaciones adecuadas para la explotación de los ejemplares. También otro renglón resulta ser el sector turismo (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
BELÉN	6	<p>en la actualidad la base económica del municipio está representada por esta industria manufacturera. En números concretos se puede decir que la economía del municipio se representa así: 70% Artesanía del cuero 15% Agricultura 10% Ganadería 5% Comercio</p> <p>El Municipio de Belén Especial depende del curtido de pieles, marroquinería y del comercio de productos de cuero producidos en la región; la explotación de parcelas en mínima y no alcanza para suplir las necesidades de la población por lo que los productos son traídos de municipios vecinos y desde la ciudad de Pasto; los corregimientos de La Esperanza y Santa Rosa basan su economía en la agricultura y en menor porcentaje a la elaboración y comercialización de productos de cuero (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>Belén se comunica con Pasto por vía destapada a 89 km, con el municipio de La Cruz a 22 km de carretera destapada en mal estado y a 21 km con el municipio de San Pablo por carretera de una sola vía.</p>
BUESACO	6	<p>A nivel económico, el sector primario es el más representativo debido a que se estima que en un 90% de la población depende del sector agropecuario y el resto pertenece al sector comercio y los servicios. El municipio cuenta con una diversidad de suelos, de ahí la vocación agropecuaria, concepto que se identifica fácilmente por los sistemas de producción con renglones agropecuarios tradicionales como es la producción de café, maíz, frijol, arveja, cítricos, y renglones pecuarios de especies mayores de ganado de</p> <p>leche en la zona fría y ganado para carne en la zona media y cálida. En los últimos años ha sido notable el incremento de trabajos textiles en la zona (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>Cuenta con infraestructuras de tipo carreteras de conexiones hacia los municipios aledaños y adicional a ello No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
COLÓN	6	<p>La economía del municipio está basada fundamentalmente en el sector primario, destaca en la agricultura los cultivos de maíz, patata, frijol, arveja, tomate de árbol y manzana, y en ganadería la cría de ganado vacuno.</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
		<p>También se destaca el turismo por la presencia del centro turístico Ambyaku, donde se aprovecha el agua termal. Allí se ofrece servicio asistido con piscinas, jacuzzi, sauna, duchas de agua termal, lodo terapia, además de restaurante (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
CHACHAGÜÍ	6	<p>Sus mayores ingresos provienen de los sectores primario y terciario, siendo principal el sector agropecuario (70%) y la primera actividad es la pecuaria; su agricultura es escasa por la calidad del suelo y los principales cultivos son los de cabuya y maíz. El comercio y servicios representa el 17% de las actividades y en este sector la gran mayoría de establecimientos son dedicados al turismo y la recreación.</p> <p>En el Municipio de Chachagüí está ubicado el Aeropuerto Antonio Nariño. Adicional por el Municipio de Chachagüí la atraviesa la carretera Panamericana, de igual manera existe 3 vías veredales, una conduce al corregimiento de Casabuy, otra al corregimiento de Pasizara y por último la que conduce a los corregimientos de Cimarrones, Sánchez y el Convento (Municipios de Colombia, 2022).</p>
EL TABLÓN DE GÓMEZ	6	<p>En el municipio de las áreas cultivadas se dedican a cultivos permanentes como el café y caña panelera, frutales como el tomate, la naranja, el aguacate; transitorios como a arveja, maíz, frijol, maní, yuca, papa, arracacha y cultivos asociados como el plátano.</p> <p>Se destaca la producción bovina que es tradicional e intensiva, la ganadería es de doble propósito, el ganado se vende generalmente en las fincas, el consumo en el municipio es bajo.</p> <p>También se explotan de manera artesanal otros animales domésticos de las especies caballar, mular, piscícola, canícula, piscícola, ovina, cunicola, aves de postura y aves de corral. La zona tiene minas de arena y materiales de construcción para triturados, La explotación de la mina se hace de manera antitécnica, lo cual conlleva a graves riesgos para quienes laboran en ella, como para la ecología.</p> <p>El auge del cultivo de la amapola ha generado la deforestación de la zona de bosques, llevando a la degradación del medio ambiente. La producción amapolera ha desestimulado la producción de cultivos tradicionales. El desestimulo va desde el pago de salarios como la competitividad relativa. La comercialización de productos tradicionales es un problema determinante en la actividad agropecuaria.</p> <p>La estructura vial y de transporte representa para el municipio uno de los grandes retos, por su importancia dentro de las actividades socioeconómicas, en el sector rural existen vías dentro del municipio.</p> <p>Tanto las vías de orden secundario y terciario se encuentran en regular estado debido a la falta de mantenimiento adecuado y presenta tramos de difícil acceso, en épocas de invierno sufren deterioro y ocasionan incomodidad para la movilización de la población (Municipios de Colombia, 2022).</p>
LA UNIÓN	6	<p>Luego del comercio, el segundo renglón lo ocupa el cultivo del café, siendo el primer productor nacional de café de tipo especial, con 10 millones de kilos anuales es una fuente de ingresos para muchas familias de la región quienes sobreviven gracias a este cultivo siendo quienes producen semilleros son sus sembradores, cosechadores y responsables del secado para obtener café de calidad. Otros cultivos son los frutales y el plátano principalmente, tiene cerca de 200 pequeñas industrias de la confección, calzado, ebanistería y metalmecánica (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
LEIVA	6	<p>La economía del municipio de Leiva se fundamenta en la producción primaria, esencialmente la agricultura y la ganadería. En cuanto a la agricultura los productos que se explotan son el café, plátano, maíz y frijol. Y en lo que a ganadería se refiere la mayor producción se obtiene gracias al ganado vacuno, pero esto no significa que no se explote el ganado ovino y el caprino. Sin embargo, la actividad más productiva del municipio son los cultivos ilícitos, que generan empleo y altas ganancias pero que asimismo generan altos índices de violencia (Municipios de Colombia, 2022).</p> <p>No precisa de información clara acerca de la infraestructura.</p>
SAN BERNARDO	6	<p>La economía de San Bernardo se fundamenta totalmente en las actividades agrícolas dentro de estas actividades se tiene:</p> <p>Cultivos Transitorios: como la arveja, el frijol y el maíz.</p> <p>Cultivos Permanentes: como la producción del café, el plátano, el cultivo de larga tradición que es el Fique, el cual cubre la mayor parte del área cultivada en el municipio.</p> <p>Dentro de las artesanías se encuentra identificada la cadena del fique, planta que después de someterse a una serie de procesos permite obtener finalmente la fibra que se destina a la elaboración de artículos decorativos y utilitarios entre los que se destacan los individuales, bolsos, lámparas, tapetes, sandalias.</p> <p>Sector Pecuario</p> <p>El sector pecuario es otra actividad importante de la economía del municipio de San Bernardo ya que proporciona parte de los alimentos que demandan sus pobladores. Se basa principalmente en ganadería, porcicultura y piscícola.</p> <p>El Municipio se interconecta con la troncal Pasto – Buesaco – La Unión – Higueroles y la troncal complementaria el Empate - San José – San Bernardo – Belén, Génova, La Cruz – San Pablo e Higueroles, que son las principales vías de acceso al municipio (Municipios de Colombia, 2022).</p>
SAN LORENZO	6	<p>A nivel de economía la agricultura es una actividad que se realiza a nivel familiar en pequeña escala con el propósito de lograr la subsistencia, para el autoconsumo y generar excedentes para la comercialización en el mercado de la Localidad, en el departamento de Nariño y el interior del país en algunos casos.</p> <p>Los principales productos son: Cultivo de Café, Caña panelera, Cultivo de fique, Maíz, frijol, Frutales, Actividades Pecuarias y piscícolas.</p> <p>A nivel de infraestructura, el sistema vial del municipio cuenta con una carretera de acceso principal en mal estado y con problemas de diseño, cuyo inicio es en la Vía Panamericana (municipio de Chachagüí) pasa por el puente sobre el Río Juanambú (vereda El Yunga) hasta San Lorenzo, esta vía ha permitido que el municipio se pueda comunicar en mejores condiciones de tiempo, distancia y economía con la zona norte y sur del departamento de Nariño (Municipios de Colombia, 2022).</p>
SAN PEDRO DE CARTAGO	6	<p>A nivel económico se enmarca en el área total sembrada asciende a 260 has, los cultivos permanentes caña, café y fique representan el 67,0% del área sembrada y dentro de éstos el café se constituye en la principal actividad alcanzando el 58% del área agrícola establecida.; Los cultivos transitorios cubren el 11% y los frutales el 22% destacándose en éstos el cultivo de mora con 40 has sembradas que representan el 15% del área total plantada.</p> <p>Además, el sector secundario del Municipio de San Pedro de Cartago está representado por los subsectores transportes y almacenamiento, energía y agua que generan en su conjunto</p>

Municipio	Categoría	Caracterización económica y de infraestructura.
		<p>el 75,7% del valor agregado del sector; el 24,3% restante lo genera el subsector manufacturero.</p> <p>A nivel de infraestructura, Las vías del Municipio de San Pedro De Cartago son del nivel secundario y terciario; su mantenimiento corresponde al Departamento de Nariño y al Municipio.</p> <p>El municipio cuenta con una red vial terciaria en regulares condiciones de uso, el 70% de estas no poseen afirmado ni alcantarillado de desagüe, en estas condiciones el agua lluvia deteriora constantemente su plataforma, por lo que debe realizarse trabajos periódicos de mantenimiento con mano de obra y maquinaria para conservar el buen estado de sus vías y la apertura y ampliación de otras, garantizando el transporte continuo de sus pobladores como de sus productos, y así promover el desarrollo de su área rural (Municipios de Colombia, 2022).</p>

Fuente: Elaboración propia con base en (Municipios de Colombia, 2022); (Toda Colombia, 2022); (Colombia Turismo, 2022)

2.4.3 Principales hallazgos del levantamiento de información primaria

Los principales hallazgos obtenidos del levantamiento de información primaria permitieron identificar el análisis DOFA, así como el análisis de los resultados de las entrevistas.

2.4.3.1 Análisis DOFA de los resultados de los talleres en la dimensión económica.

Con el propósito de presentar un panorama general de cada una de las dimensiones frente al proyecto a través de la participación de actores clave del territorio se elaboró una matriz de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) del Poliducto Yumbo - Pasto con información primaria para el departamento de Cauca y Nariño, los cuales serán directamente intervenidos y beneficiados por el poliducto.

A continuación, se aborda la dimensión económica en los departamentos de Cauca y Nariño. Esta información es complementada con lo ya establecido en las encuestas:

Departamento de Nariño.

Tabla 54 Matriz DOFA para el departamento de Nariño.

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> Afecta a transportadores en carro tanques. Gremios de transporte de combustible que no les favorece el poliducto. No hay alternativas para la sustitución de cultivos ilícitos. Oposición de las comunidades étnicas en la planeación del proyecto. Los jóvenes abandonan los cultivos lícitos por irse de raspachin (recolector de hojas de ilícitos). Ecopetrol no hace presencia y hace falta trabajo comunitario. 	<ul style="list-style-type: none"> La construcción del proyecto aporta al desarrollo económico regional y local, por la movilización de hidrocarburos y combustibles. Fortalece la comercialización de limón y aguacate para el desarrollo económico. Creación de otras economías con empresas y otros sectores. Fortalecimiento de las cadenas agrícolas. Generación de empleo en diferentes niveles industriales. Venta de combustible a Ecuador. Oportunidades de empleo. Disminución en el desabastecimiento de combustible. Disminución en el valor de transporte de combustibles

	<ul style="list-style-type: none"> • Avance en las dinámicas socioeconómicas regionales.
Fortalezas	Amenazas.
<ul style="list-style-type: none"> • Complemento a la seguridad por grupos armados. Guarda de seguridad y acompañamiento con proceso de vigilancia. • Ventajas competitivas. • Concretar alternativas para desarrollo de proyectos e inversiones. • Concretar alternativas para desarrollo de proyectos e inversiones. • Capacidad de adaptación a las dinámicas de paros socioambientales. • Precios más económicos en temas de combustible. • Menor dependencia de la especulación de precios. • Disminución de los cupos de combustible 	<ul style="list-style-type: none"> • Intereses económicos que no les conviene el desarrollo y construcción del proyecto. • Falla activa de Romeral. • Mano de obra no calificada. • Afectación a estaciones de servicio. • Incremento de cultivos de coca y amapola como actividades ilícitas. • Grupos al margen de la ley. • No se encuentra mano de obra en La Unión y San Lorenzo norte. Lo que incrementa costos de producción. • ¿Qué pasará con los camioneros que transportan combustible? • Es una amenaza para las estaciones de combustible. • Si hay contrabando con apertura de agujeros en el tubo generaría contaminación ambiental. • Presencia de infraestructura agraria, pecuaria e industrial • Conflictos de usos de suelos.

Fuente: Elaboración propia.

Departamento del Cauca.

Tabla 55 Matriz DOFA para el departamento de Nariño.

Debilidades.	Oportunidades.
<ul style="list-style-type: none"> • El precio de combustible más alto de la región. • Baja inversión en infraestructura y procesos sociales por parte de las alcaldías del departamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo a las comunidades aledañas a la construcción del poliducto • Abastecimiento constante de combustible para las comunidades • Capacidad de abastecimiento de combustibles • Articulación sector empresarial con el estatal y comunitario • Dinamización de la economía regional • Capacidad de abastecimiento de la región • Disminución del precio de la gasolina
Fortalezas	Amenazas

<ul style="list-style-type: none"> • Disposición por parte de las comunidades de aprender oficios que aporten al desarrollo del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de ingresos de los transportadores. • Desviación ilegal de combustible para abastecimiento de cultivos ilícitos.
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Potenciales del proyecto.

Desde lo económico, una variable por considerar dentro de los análisis del proyecto resulta ser lo técnico de las respuestas establecidas por los actores. Es decir, los actores institucionales y de gobierno tienen una opinión más amplia en función de sus conocimientos, que aquellos representantes de las comunidades. Aun así, coinciden y son críticos ante la situación actual y sus potencialidades negativas y/o positivas ante las posibilidades, condicionantes y riesgos que afecten en términos económicos las comunidades, lo ambiental, lo social, lo político e institucional y, sobre todo, en la influencia económica que podría tener el poliducto, sobre todo en zonas de frontera o que por la lejanía represente un reto a la hora del abastecimiento y disponibilidad de los combustibles líquidos.

Dentro de los hallazgos determinados en el taller, a nivel del sector económico, se caracteriza el desarrollo y oportunidades que ven las comunidades en torno a la necesidad del poliducto. Estableciendo una línea en función de las oportunidades del potencial de crecimiento socioeconómico de la región, de disposición de combustibles necesarios para el desarrollo de las industrias, la disminución de los precios finales del consumidor y mayores garantías de disponibilidad de combustible. Cabe aclarar que este enfoque está determinado dentro de la necesidad de generación de empleo formal, fortalecimiento de las cadenas de valor agropecuario e inclusión en la red de abastecimiento.

Por otra parte, la comunidad manifiesta su preocupación fundamentada en acciones presentes que pueden afectar a futuro. Esto en función de las dinámicas por cultivos ilegales presentes en la zona y que por la disponibilidad de combustibles puede verse fortalecida, las posibles perforaciones que pueden causar a las tuberías del poliducto, la presencia de comunidades étnicas que pueden presentar oposición, al igual que los transportadores y estaciones de combustibles que pueden verse afectados en los cambios de tecnología para el transporte. En este sentido, es importante articular acciones encaminadas a fortalecer la comunicación con las comunidades. Además, un análisis donde prime el bienestar común sobre el individual, sin que esto signifique la violación de los derechos adquiridos.

Oportunidades del proyecto

Dentro de esta categoría es importante mencionar la visión de las comunidades en torno a las posibilidades que ofrece el proyecto a nivel del sector económico. Estas están determinadas en análisis de factores de importancia económica, social, ambiental y política que afecta directa e indirectamente el entorno económico desarrollado en esta sección. Es por ello, por lo que las oportunidades dadas en el marco del poliducto Yumbo – Pasto y sus tres trazados deben ser consideradas como un todo, enfocadas en los costos y beneficios como factores determinantes a analizar por las mismas dinámicas estipuladas en la presencia de grupos al margen de la ley, la presencia de cultivos ilícitos, comunidades étnicas, los actores actuales involucrados en el transporte y distribución, la tenencia de la tierra, los conflictos existentes, la minería, así como los ya establecidos cultivos agrícolas y producciones pecuarias.

Así mismo, factores regionales como las dinámicas de precios de combustibles, disposición, demanda y oferta de estos, la presencia de riesgos de desabastecimiento, contrabando, aumento de precios, especulaciones basadas en la necesidad de los pobladores, establecimiento de límites máximos de combustible para las poblaciones y uso por parte de las económicas ilegales plantea retos establecidos y que deben ser abordados en el marco de oportunidades y riesgos. Es por eso, que la oportunidad radica en lo necesario que resulta el poliducto para el crecimiento económico de la región a nivel industrial, agrario, social, de bienestar poblacional y de indicadores en escalonamiento productivo.

2.4.3.2 Análisis de los resultados de las entrevistas desde la dimensión económica.

Las preguntas orientadoras de las entrevistas, dirigidas al levantamiento de información desde la perspectiva económica fueron las siguientes:

- ¿Cuáles son las principales actividades económicas de la región?
- ¿Cómo percibe el nivel de formalidad de las actividades económicas en la región?
- ¿Cómo percibe los niveles de empleo en la región?
- ¿Cómo considera que ha sido el aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región?
- ¿Conoce sobre la existencia de conflictividad asociada al uso del suelo en la región?
- ¿Considera que el combustible que llega a la región es suficiente para suplir las necesidades de los habitantes y sectores productivos?
- ¿Considera que los precios de los combustibles son accesibles?
- ¿Cómo es el comportamiento del mercado de combustibles en esta zona de frontera?

A continuación, se presentan los resultados de las preguntas planteadas para la dimensión económica relacionados con las temáticas de: Economía de la región, niveles de empleo, la formalidad de este, aportes del sector Hidrocarburos, conflictividad de uso de suelo y el comportamiento de los combustibles por cada uno de los sectores. Estas entrevistas se han realizado de manera presencial y virtual con aquellos actores regionales que han manifestado su disposición, en función de las dinámicas socioculturales presentes en la zona de estudio:

Para el sector 1. Jamundí (Valle del Cauca).

Tabla 56 Tabulación de las encuestas, dimensión económica – Sector 1

¿Cuáles son las principales actividades económicas de la región	Las principales actividades son de monocultivo de caña de azúcar y arroz. Sector avícola y porcino. Para el caso de Yumbo es actividad industrial y de comercio.
¿Cómo percibe el nivel de formalidad de las actividades económicas en la región	En los municipios del Valle del Cauca, con excepción de Jamundí, existe una percepción de formalidad en el sector económico, por presencia de industrias o grandes empresas como lo son los ingenios.
¿Cómo percibe los niveles de empleo en la región	Los actores de los municipios pertenecientes al Valle del Cauca tienen una percepción de desempleo alta. Los proyectos de infraestructura generan expectativa frente a la generación de empleo formal.
¿Cómo considera que ha sido el aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región	Los actores correspondientes al municipio de Jamundí manifiestan no tener un beneficio directo del sector hidrocarburos.

¿Conoce sobre la existencia de conflictividad asociada al uso del suelo en la región?	Los actores en general identifican que los conflictos por uso de suelo generalmente no son mediados de forma oportuna por parte de las entidades encargadas.
¿Considera que el combustible que llega a la región es suficiente para suplir las necesidades de los habitantes y sectores productivos?	En el caso de Jamundí los actores manifiestan que el abastecimiento de combustible es suficiente y regular, y cubre con las necesidades de los habitantes y sectores productivos de los municipios.
¿Considera que los precios de los combustibles son accesibles?	Los actores tienen expectativas de disminución del precio del combustible.
¿Cómo es el comportamiento del mercado de combustibles en esta zona de frontera?	NO APLICA

Fuente: Elaboración propia.

Sector 2. Cauca.

Tabla 57 Tabulación de las encuestas, dimensión económica – Sector 2 Cauca

¿Cuáles son las principales actividades económicas de la región	Alcaldía Buenos Aires: Minería y agricultura. JAC- JAGUAL-Corinto: Agricultura, ganadería, cultivos ilícitos.
¿Cómo percibe el nivel de formalidad de las actividades económicas en la región	Alcaldía Buenos Aires: Medio, especialmente en la minería, puesto que no todas son legales al igual que los cultivos. JAC- JAGUAL-Corinto: Bajo nivel de formalidad en la economía local.
¿Cómo percibe los niveles de empleo en la región	Alcaldía Buenos Aires: Bajo, no hay muchas oportunidades de empleo formal. JAC- JAGUAL-Corinto: Bajas oportunidades, por ello la gente opta por la economía basada en los cultivos ilícitos (Coca y Marihuana)
¿Cómo considera que ha sido el aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región	Alcaldía Buenos Aires: Debido a la distancia entre corregimientos que componen el municipio, la gasolina es indispensable para la movilidad y dinámica del municipio. JAC- JAGUAL-Corinto: No sabe, No responde.
¿Conoce sobre la existencia de conflictividad asociada al uso del suelo en la región?	Alcaldía Buenos Aires: No responde JAC- JAGUAL-Corinto: Si, en el Cauca y sobre todo en la región existe conflicto de tierras, conflictos multirraciales.
¿Considera que el combustible que llega a la región es suficiente para suplir las necesidades de los habitantes y sectores productivos?	Alcaldía Buenos Aires: El combustible es suficiente, si no hay condiciones que impidan el transporte de este, como movilizaciones sociales, derrumbos y bloqueos a la vía. JAC- JAGUAL-Corinto: No es suficiente.

¿Considera que los precios de los combustibles son accesibles?	Alcaldía Buenos Aires: Considero que la población en su mayoría es de escasos recursos y un precio menor, mejoraría sus oportunidades. JAC-JAGUAL-Corinto: JAC- JAGUAL-Corinto: Definitivamente no son accesibles.
¿Cómo es el comportamiento del mercado de combustibles en esta zona de frontera?	Alcaldía Buenos Aires: ¿Frontera? JAC- JAGUAL-Corinto: Aquí no hay zona fronteriza y establecer el comportamiento del mercado le corresponde al estado y organismos municipales.

Fuente: Elaboración propia.

Sector 3. Cauca.

Tabla 58 Tabulación de las encuestas, dimensión económica – Sector 3 Cauca

¿Cuáles son las principales actividades económicas de la región	Alcaldía Popayán y COLNADE: En el casco urbano los principales contratantes son las entidades del Estado como la Alcaldía, la Gobernación, la C.R.C., el SENA y la Universidad del Cauca, al igual que las demás Instituciones de Educación Superior de carácter privado, con representatividad en el sector de servicios para el turismo, el desarrollo de emprendimientos individuales como el turismo, y la informalidad. En las áreas rurales se desarrollan actividades agropecuarias varias. Hay déficit de oportunidades laborales y casi ausencia de un sector empresarial fuerte. Presidente JAC Barrio Libertador: En el norte del departamento predominan los cultivos de caña de azúcar, zona centro: Café, panela, fique, cultivos forestales para uso industrial, minería etc.
¿Cómo percibe el nivel de formalidad de las actividades económicas en la región	Alcaldía Popayán y COLNADE: La formalidad crece a un ritmo muy lento comparado con el crecimiento de la informalidad; las demandas poblacionales son más fuertes que la respuesta institucional y estatal.
¿Cómo percibe los niveles de empleo en la región	Alcaldía Popayán y COLNADE: Bajos, muy bajos, con altos índices de desempleo e informalidad, en trabajo especializado y bien remunerado.
¿Cómo considera que ha sido el aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región	Alcaldía Popayán y COLNADE: Al no tener conexión a la línea de distribución nacional, el tema de los hidrocarburos siempre ha marcado una dependencia de otras regiones del país, lo cual ha marcado una desventaja frente a los desafíos del mundo moderno, que requieren de hidrocarburos para su operación exitosa.

	Gracias a esta dependencia, los paros y bloqueos han generado escasez en diferentes momentos, con graves perjuicios para las actividades comerciales y el transporte. Por lo demás, no es usual tener conocimiento de que el subsector hidrocarburos haya hecho presencia en la región, más allá de su compra y venta.
¿Conoce sobre la existencia de conflictividad asociada al uso del suelo en la región?	Alcaldía Popayán y COLNADE: Sí, especialmente en cuanto a relación vocación/uso, por ejemplo, en la expansión urbana de la ciudad, pues las áreas de vocación agrícola están siendo destinadas para vivienda y parcelaciones, o en el caso de la ganadería en condiciones de ladera y alta pendiente. En el departamento también se presentan problemas interétnicos que no han sido solucionados.
¿Considera que el combustible que llega a la región es suficiente para suplir las necesidades de los habitantes y sectores productivos?	Alcaldía Popayán y COLNADE: En el momento actual pareciera que sí, pero con miras al crecimiento de la ciudad, con seguridad que la demanda aumentará en el mediano y largo plazo. En todo caso no es tanto el problema de la escasez sino de la constancia en el suministro, frente a los problemas sociales de la región. Presidente JAC Barrio Libertador: Por los taponamientos de la vía Panamericana, por los paros por las comunidades en ocasiones se presenta desabastecimiento que afecta a los sectores productivos.
¿Considera que los precios de los combustibles son accesibles?	Alcaldía Popayán y COLNADE: No, son precios altos con respecto a otras regiones del país. Presidente JAC Barrio Libertador: Son uno de los más costosos del País.
¿Cómo es el comportamiento del mercado de combustibles en esta zona de frontera?	Alcaldía Popayán y COLNADE: No cuento con suficiente información al respecto. Presidente JAC Barrio Libertador: En el Cauca por estar al lado de la frontera, poco se siente, porque dependemos de los combustibles que suministran desde Yumbo.

Fuente: Elaboración propia

Sector 4. Cauca – Nariño.

Tabla 59 Tabulación de las encuestas, dimensión económica – Sector 4 Cauca - Nariño

¿Cuáles son las principales actividades económicas de la región	ASOPATIA: Las principales actividades económicas de la región son la agricultura y la minería artesanal. SDAA-PATIA: La producción agrícola, pecuaria y piscícola.
¿Cómo percibe el nivel de formalidad de las actividades económicas en la región	ASOPATIA: De manera aceptable, aunque falta mucho más, ya que cuentan con organizaciones legalmente constituidas. SDAA-PATIA: Existe alta informalidad, poca comercialización, falta de agroindustria.
¿Cómo percibe los niveles de empleo en la región	En la región el empleo lo genera normalmente las instituciones estatales, debido a que no existe industria en la región. Los niveles de empleo en la región son muy bajos.
¿Cómo considera que ha sido el aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región	ASOPATIA: El aporte en los últimos años ha sido importante a través de las regalías mediante el SGR por intermedio del cual se han aprobado proyectos de desarrollo municipal y regional. SDAA-PATIA: El aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región ha sido nula.

¿Conoce sobre la existencia de conflictividad asociada al uso del suelo en la región?	ASOPATIA: SDAA-PATIA: Sí existe conflictividad debido a que la gran mayoría de los municipios de la región tienen sus instrumentos de Ordenamiento territorial desactualizados o en desuso generando grandes conflictos como los de la minería tanto legal como ilegal.
¿Considera que el combustible que llega a la región es suficiente para suplir las necesidades de los habitantes y sectores productivos?	ASOPATIA: Sí, cuando no hay alteración del orden público o siniestros naturales sobre la vía o paros SDAA-PATIA: No, el combustible que llega a la región es insuficiente para suplir las necesidades de los habitantes, en ocasiones generando conflictos de carácter social.
¿Considera que los precios de los combustibles son accesibles?	ASOPATIA: SDAA-PATIA: No, los precios de los combustibles son cada día más altos y la comunidad ya no está en capacidad de pagar estos precios generando pobreza y problemas sociales.
¿Cómo es el comportamiento del mercado de combustibles en esta zona de frontera?	ASOPATIA: SDAA-PATIA: En la zona de frontera los precios de los combustibles son un poco más económicos que en el resto del país lo que genera escasez ya que los cupos en las estaciones de servicio son bajos.

Fuente: Elaboración propia

Sector 5. Nariño.

Tabla 60 Tabulación de las encuestas, dimensión económica – Sector 5 Nariño

¿Cuáles son las principales actividades económicas de la región?	En el departamento de Nariño las principales actividades económicas se basan en la agricultura, ganadería, artesanías, el turismo y la construcción, cría de especies menores y la actividad turística. Y las mujeres del CIJ y municipios del Norte desarrollan el oficio de servicio doméstico en casas principalmente en el municipio de Pasto. Y jornales generados por la producción de café
¿Cómo percibe el nivel de formalidad de las actividades económicas en la región?	En su mayor porcentaje las actividades económicas de la región son informales y desarrolladas en micro minifundio para cubrir su sustento diario. En la mayoría de los municipios el gran generador de empleos es la administración municipal y sus institutos descentralizados.
¿Cómo percibe los niveles de empleo en la región?	El nivel de empleo no es bueno y hacen falta fuentes de empleo. Mayor y alta ocupación informal. Pocos generadores de empleo por falta de industria.
¿Cómo considera que ha sido el aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región?	Mayormente para el desarrollo de la actividad de transporte que impacta al comercio, al turismo y a la dinámica propia. Pero en la zona norte del departamento considera que ninguno y más vale se debería trabajar para el cambio energético, pues las estaciones de servicio no son fuentes de empleo.
¿Conoce sobre la existencia de conflictividad asociada al uso del suelo en la región?	El inadecuado uso del suelo ha originado; afectaciones naturales de contaminación y erosión conflictos sociales y hasta la ubicación de municipios como Arboleda que su cabecera parecen haberse desarrollado sobre un humedal pues la comunidad manifiesta las salidas de aguas en las casas constantemente. y en otros municipios del sector norte el conflicto es por minería artesanal con

	afectaciones de áreas de conservación como el cerro la Jacoba y lo que avanzó la multinacional canadiense mazamorra Gold en el cerro la Marucha.
¿Considera que el combustible que llega a la región es suficiente para suplir las necesidades de los habitantes y sectores productivos?	La mayoría de los entrevistados manifestó que no es suficiente, por una parte, hay gran demanda en la región por otra parte el cupo asignado no es suficiente por el gran parque automotor y además la situación se complica por el desvío del combustible al cauca que no encuentra con el subsidio lo que genera que por la última semana del mes en varios municipios de Nariño se agote el combustible encareciendo al valor que dispongan las distribuidoras y con límite de suministro. Pero un elemento adicional a esta crisis es el desvío del combustible a actividades ilícitas.
¿Considera que los precios de los combustibles son accesibles?	En el departamento de Nariño la mayor parte de la población es de bajo poder adquisitivo y el beneficio del subsidio ayuda a acceder al combustible, pero cuando se escasea se incrementa los precios perdiendo la garantía del subsidio.
¿Cómo es el comportamiento del mercado de combustibles en esta zona de frontera?	"Se sufre" por combustible cada fin de mes. Y toca acudir al combustible del Ecuador.

Fuente: Elaboración propia

En un sentido general, a nivel económico, se considera que los entrevistados están a la expectativa a la realización de poliducto con el fin de satisfacer unas necesidades de combustibles líquidos que se ven afectadas actualmente por paros socioeconómicos, altos costos, escasez, cupos máximos de compras, la lejanía de los centros de distribución y demás factores relacionados con ello. Es por esto, que el análisis comunitario y de los individuos se enfoca en proporcionar información sobre las posibilidades, los condicionantes y riesgos definidos en los 3 trazados proporcionados por el diseño del poliducto.

Sin embargo, su preocupación es evidente debido a las dinámicas existentes en la actualidad en cuanto al transporte por medio de vehículos y como el cambio tecnológico afectaría en estos empleos; también el ver potenciado la presencia de grupos al margen de la ley por mayores cultivos ilícitos. Aun así, ven en la generación de empleo formal, desarrollo de la industria de las regiones, la dinamización de la zona de frontera y mejores oportunidades como una oportunidad en los temas relacionados con la construcción de un poliducto vital, necesario, con condicionantes y riesgos, pero decisivo dentro del conjunto de variables cualitativas y cuantitativas que deben ser tenidas en cuenta para llevar a buen término dicho poliducto por uno de los tres trazados propuestos, que por su conclusión tenga un balance positivo dentro de sus costos y beneficios.

A continuación, se presentan el resumen y los análisis de las respuestas dadas por cada pregunta en cada uno de los sectores:

- **Pregunta 14:** ¿Cuáles son las principales actividades económicas de la región?
 - a. Agricultura (especifique)
 - b. Ganadería y cría de otros animales
 - c. Actividades ilícitas (Narcotráfico, contrabando combustible, etc.)
 - d. Comercio
 - e. Otros (Especifique)
 - f. No Sabe / No Responde

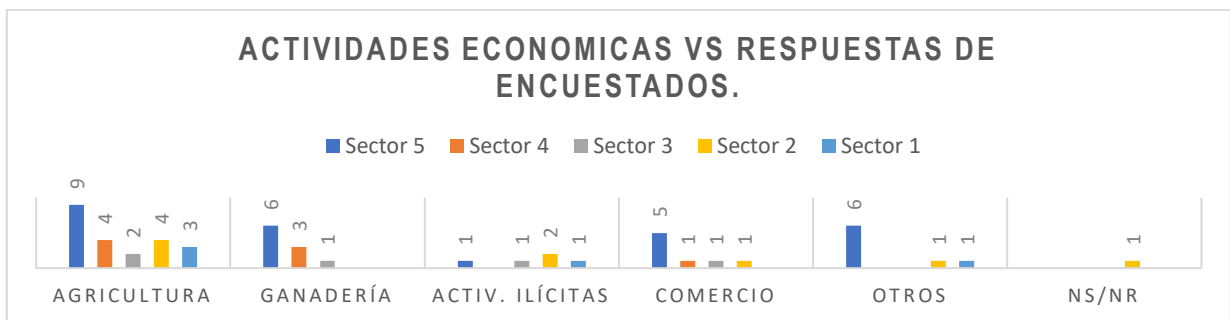
A continuación, se presentan las respuestas de los encuestados distribuidas por cada uno de los 5 sectores:

Tabla 61 Actividades económicas por sectores.

SECTOR	AGRICULTURA	GANADERÍA	ACTIV. ILÍCITAS	COMERCIO	OTROS	NS/NR
Sector 5	9	6	1	5	6	
Sector 4	4	3		1		
Sector 3	2	1	1	1		
Sector 2	4		2	1	1	1
Sector 1	3		1		1	
Total	22	10	5	8	8	1
Porcentaje	41%	19%	9%	15%	15%	2%

Fuente: Elaboración propia

Figura 64 Actividades económicas por sectores.



Fuente: Elaboración propia

Se observa una predominancia en temas de agricultura en todos los 5 sectores con un 41% de los encuestados; seguido de los temas de ganadería con un 19%, observando que los sectores 1 y 2, no se tiene respuestas de ello.

- **Pregunta 15:** ¿Cómo percibe el nivel de formalidad de las actividades económicas en la región?
 - a. Alto (No hay afiliaciones a SSSG, ni contratos)
 - b. Medio (Se combinan lo formal y lo informal)
 - c. Bajo (Prima la formalidad en la economía)
 - d. Otro (Especifique)
 - e. No Sabe / No Responde

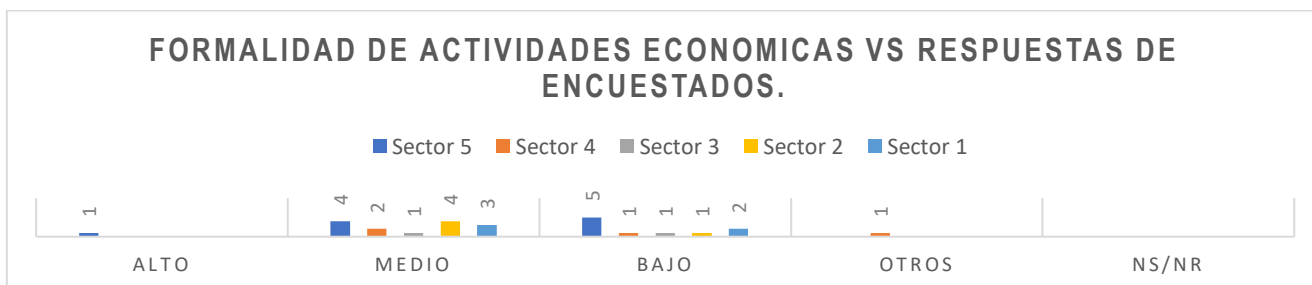
A continuación, se presentan las respuestas de los encuestados distribuidas por cada uno de los 5 sectores:

Tabla 62 Percepción del nivel de formalidad de las actividades económicas

SECTOR	ALTO	MEDIO	BAJO	OTROS	NS/NR
Sector 5	1	4	5		
Sector 4		2	1	1	
Sector 3		1	1		
Sector 2		4	1		
Sector 1		3	2		
Total	1	14	10	1	0
Porcentaje	4%	54%	38%	4%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 65 Formalidad de actividades económicas por sectores.



Fuente: Elaboración propia

Se observa que la mayoría en los encuestados considera que el nivel de formalidad de las actividades económicas es medio o bajo, en todos los sectores. Considerando que se debe mejorar en dichos indicadores.

- **Pregunta 16:** ¿Cómo percibe los niveles de empleo en la región?

- Alto
- Medio
- Bajo
- Otro (Especifique)
- No Sabe / No Responde

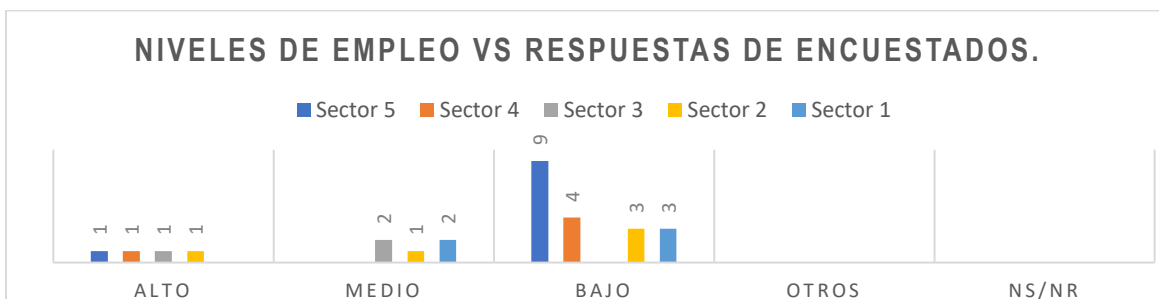
A continuación, se presentan las respuestas de los encuestados distribuidas por cada uno de los 5 sectores:

Tabla 63 Percepción del nivel de empleo en la región

SECTOR	ALTO	MEDIO	BAJO	OTROS	NS/NR
Sector 5	1		9		
Sector 4	1		4		
Sector 3	1	2			
Sector 2	1	1	3		
Sector 1		2	3		
Total	4	5	19	0	0
Porcentaje	14%	18%	68%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

Figura 66 Nivel de empleo por sectores.



Fuente: Elaboración propia

Se observa que la mayor percepción por parte de los encuestados es que los niveles de empleo son bajos y se explica por la falta de trabajos formales, industrias y desarrollo de las regiones.

- **Pregunta 17:** ¿Cómo considera que ha sido el aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región?
 - a. Alto (han hecho obras, apoyan el deporte y/o actividades locales, comunitarias y educativas)
 - b. Medio (Hacen aportes, pero pocos)
 - c. Bajo (Han hecho algún aporte, pero no se ha vuelto a apoyar a la zona)
 - d. Otro (Especifique)

A continuación, se presentan las respuestas de los encuestados distribuidas por cada uno de los 5 sectores:

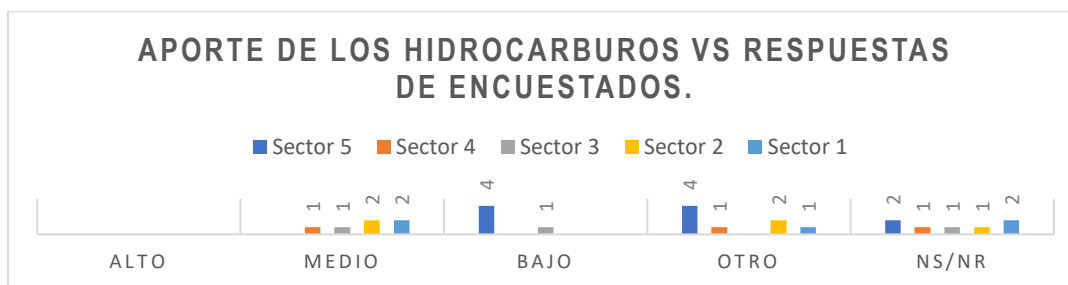
Tabla 64 Opinión de aporte del sector hidrocarburos a la economía de la región

SECTOR	ALTO	MEDIO	BAJO	OTRO	NS/NR
Sector 5			4	4	2

SECTOR	ALTO	MEDIO	BAJO	OTRO	NS/NR
Sector 4		1		1	1
Sector 3		1	1		1
Sector 2		2		2	1
Sector 1		2		1	2
Total	0	6	5	8	7
Porcentaje	0%	23%	19%	31%	27%

Fuente: Elaboración propia

Figura 67 Aporte de los hidrocarburos por sectores.



Fuente: Elaboración propia

En general, hay unas opiniones divididas en cuanto al aporte de los hidrocarburos a las regiones. Resaltando que un 31% considera que es bajo y un 23% es medio.

- **Pregunta 18:** ¿Conoce sobre la existencia de conflictividad asociada al uso del suelo en la región?
 - a. SI (especifique)
 - b. NO
 - c. No Sabe / No Responde

A continuación, se presentan las respuestas de los encuestados distribuidas por cada uno de los 5 sectores:

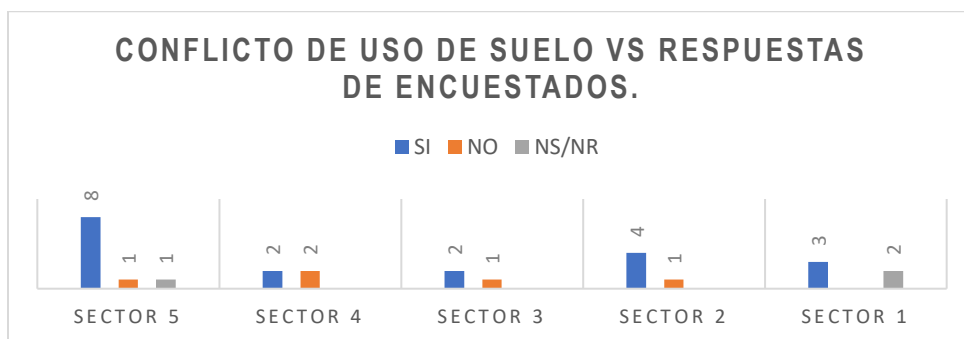
Tabla 65 Conocimiento de conflictos por el uso del suelo

SECTOR	SI	NO	NS/NR
Sector 5	8	1	1
Sector 4	2	2	
Sector 3	2	1	

SECTOR	SI	NO	NS/NR
Sector 2	4	1	
Sector 1	3		2
Total	19	5	3
Porcentaje	70%	19%	11%

Fuente: Elaboración propia

Figura 68 Conflicto del uso de suelo por sectores.



Fuente: Elaboración propia

Se establece que la mayoría de los encuestados tiene una opinión relacionada con conflictos de uso del suelo en diferentes aspectos. De modos que al ser 70% un número considerable, debe ser evaluado en función de los riesgos que representa.

- **Pregunta 19:** ¿Considera que el combustible que llega a la región es suficiente para suplir las necesidades de los habitantes y sectores productivos?
 - a. SI (especifique)
 - b. NO
 - c. Otro (Especifique)
 - d. No Sabe / No Responde

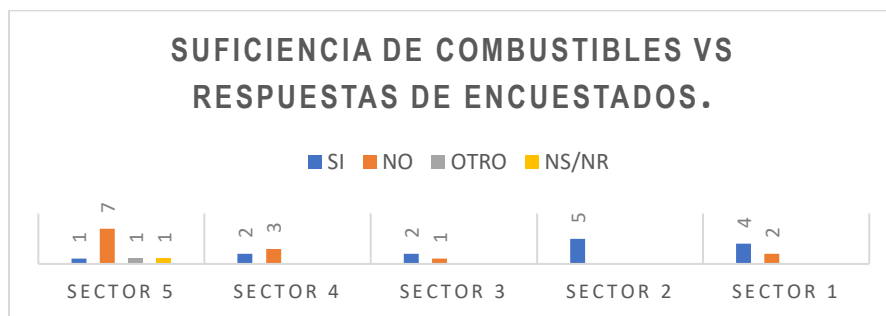
A continuación, se presentan las respuestas de los encuestados distribuidas por cada uno de los 5 sectores:

Tabla 66 Opinión sobre suficiencia de combustible en la región

SECTOR	SI	NO	OTRO	NS/NR
Sector 5	1	7	1	1
Sector 4	2	3		
Sector 3	2	1		
Sector 2	5			
Sector 1	4	2		
Total	14	13	1	1
Porcentaje	48%	45%	3%	3%

Fuente: Elaboración propia

Figura 69 Suficiencia de combustible por sectores.



Fuente: Elaboración propia

Para este punto, las respuestas están divididas en la suficiencia e insuficiencia de los combustibles. Resaltando que en la zona 5, zona de Nariño, consideran que no es suficiente para el abastecimiento de las necesidades.

Pregunta 20: ¿Considera que los precios de los combustibles son accesibles?

- SI (especifique)
- NO
- Otro (Especifique)
- No Sabe / No Responde

A continuación, se presentan las respuestas de los encuestados distribuidas por cada uno de los 5 sectores:

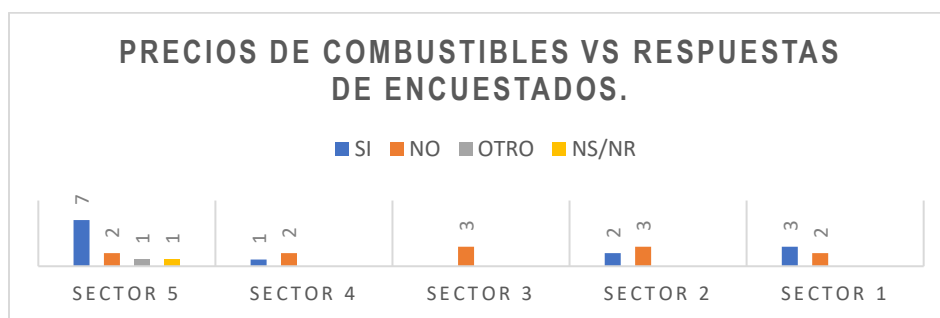
Tabla 67 Opinión de accesibilidad de los precios del combustible

SECTOR	SI	NO	OTRO	NS/NR
Sector 5	7	2	1	1

SECTOR	SI	NO	OTRO	NS/NR
Sector 4	1	2		
Sector 3		3		
Sector 2	2	3		
Sector 1	3	2		
Total	13	12	1	1
Porcentaje	48%	44%	4%	4%

Fuente: Elaboración propia

Figura 70 Precios combustibles por sectores.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los precios combustibles, las opiniones están divididas en cuanto a ello. Considerando que, en los sectores del Cauca son más altos los precios.

- **Pregunta 21:** ¿Cómo es el comportamiento del mercado de combustibles en esta zona de frontera?
 - a. Dinámico y Suficiente (Hay combustible todo el tiempo y precio asequible)
 - b. Regular, pero suficiente (Alcanza para lo básico y su precio es poco competitivo)
 - c. Otro (Especifique) Insuficiente (Escasea el combustible y genera contrabando)
 - d. No Sabe / No Responde

A continuación, se presentan las respuestas de los encuestados distribuidas por cada uno de los 5 sectores:

Tabla 68 Opinión de comportamiento de mercado de los combustibles en la zona

SECTOR	DINÁMICO Y SUFICIENTE	REGULAR INSUFICIENTE	INSUFICIENTE	OTRO	NS/NR
Sector 5			7	2	1
Sector 4			7	2	1
Sector 3		1		1	1
Sector 2					5
Sector 1					5
Total	0	1	14	5	13
Porcentaje	0%	3%	42%	15%	39%

Fuente: Elaboración propia

Figura 71 Mercado de combustible en la frontera por sectores.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los combustibles en la zona de frontera, los sectores 4 y 5 son quienes tienen incidencia dentro de ellos y consideran que es insuficiente. Para los otros sectores, los encuestados no tienen opiniones relacionadas, porque consideran que la zona de frontera no tiene influencia en sus territorios.

2.4.4 Posibilidades.

- Desde **las posibilidades económicas**, para los departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño se tiene:

Actividades económicas: Las principales actividades son el desarrollo del sector avícola, piscícola y porcino, actividades de industria y de comercio, desarrollo turístico, cultivos ilícitos sobre todo en el Cauca. Además, se cuenta con presencia de cultivos de Café, panela, fique, cultivos forestales para uso industrial, los monocultivos de caña de azúcar y arroz, minería, etc.

Formalidad de actividades económicas: La informalidad dentro de todo puede presentar una oportunidad dentro de la dinámica económica impulsada por el poliducto Yumbo-Pasto. Además, puede dar lugar al desarrollo de industrias dentro de los municipios que ayuden a la formalización teniendo en cuenta que existe una percepción de formalidad en el sector económico por presencia de

industrias o grandes empresas como los ingenios en el departamento del Valle del Cauca; así mismo, en el departamento del Cauca la informalidad prima, aunque se han hecho avances; al igual que Nariño, donde gran parte de las actividades económicas son informales.

Niveles de empleo: En general la tasa de desempleo es alta, sobre todo el empleo formal y en algunos municipios, la mayoría del empleo formal lo genera normalmente las instituciones estatales, debido a que no existen industrias grandes que generen oportunidades.

Aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región: Se establece que, al no tener conexión con la línea de distribución nacional, el tema de los hidrocarburos siempre ha marcado una dependencia con otras regiones del país debido a la necesidad e importancia de los combustibles para la operación de las actividades diarias. Más allá, se considera que el aporte directo ha sido nulo y se habla incluso en la oportunidad de un cambio energético.

Conflictividad sobre el uso del suelo: Existe conflictividad en cuanto a la relación vocación/uso, algunos planes de ordenamiento territorial tienen algunos vacíos legales que son aprovechados, existe minería legal e ilegal, conflictos por tenencia que no son atendidos de manera oportuna y restricciones en cuanto a las construcciones en zonas no adecuadas. En este sentido, la posibilidad es que el trazado pase por una de estas zonas con conflictividad.

Suficiencia de combustibles: En general manifiestan que existe suficiencia de combustibles solo si no hay condiciones que impidan el transporte de este, pero es necesario planear a futuro debido al potencial de crecimiento que tienen los territorios. Aun así, en el departamento de Nariño, se ha manifestado que no es suficiente, por la gran demanda en la región, el cupo asignado, hay escasez al final de mes debido al desvío del combustible al Cauca y a las actividades ilícitas.

Precios accesibles de combustibles: En el valle del Cauca las expectativas son de bajar el precio del combustible por la presencia del poliducto, en el Cauca y Nariño la existencia de paros socioambientales es frecuente, la lejanía con las zonas de abastecimiento es alta y el transporte actual se realiza mediante vehículos. Estas variables serían factores que incidirían en el precio de los combustibles.

Combustibles en zona de frontera: En el departamento de Nariño, consideran que los precios de los combustibles son más económicos que en el resto del país por los subsidios, pero con factores como la insuficiencia de combustibles a final de mes y los paros socioambientales se ve afectada la satisfacción de la necesidad. Y, sobre todo a final de mes, se recurre al combustible desde Ecuador.

2.4.5 Condicionantes.

- Desde los **condicionantes económicos**, para los departamentos del valle del Cauca, Cauca y Nariño se tiene:

Actividades económicas: Existe el condicionante de atravesar predios privados que sean usados en las actividades económicas actuales que predominan en cada uno de los sectores del trazado del poliducto. También, la existencia de cultivos ilícitos y minería puede generar conflictos que deben ser tenidos en cuenta.

Formalidad de actividades económicas: Existe el condicionante de afectaciones dentro de la dinámica de los pocos empleos formales establecidos dentro del transporte de combustibles, las

industrias, los ingenios y demás factores que afecten la formalidad del empleo. Además, con el trazado del poliducto se considera una posibilidad de generación de empleo formal.

Niveles de empleo: Hace falta fuentes de empleo, hay pocos generadores de empleo por falta de industria y consideran la construcción del poliducto una oportunidad para ofrecer empleo y dinamizar la economía para entrar nuevas empresas.

Aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región: Se considera necesario la construcción del poliducto dentro de las dinámicas abastecimiento de combustibles para satisfacer la necesidad de las poblaciones, incluso en épocas de paros socioambientales que histórica han generado escasez en diferentes momentos, con graves perjuicios para las actividades comerciales y el transporte. Además, no hay que olvidar que el actual transporte se da por medio de carrotaques y existencia de estaciones de servicios que verán marcada sus flujos de combustible.

Conflictividad sobre el uso del suelo: Se debe tener en cuenta que el paso de sitios con conflictividad de usos del suelo puede generar sobrecostos al proyecto, conflicto con las comunidades y también con otros sectores. En este sentido es importante conocer los conflictos presentados para disminuir los condicionantes que se puedan presentar; al igual que dar claridad dentro de los planes de ordenamiento existentes.

Suficiencia de combustibles: En la actualidad el transporte se da por medio de carrotaques y vehículos que, debido a diversos factores como los paros socioambientales, limita la suficiencia de combustibles. En este sentido, para el departamento de Cauca consideran que se puede ampliar la oferta y para Nariño, se presenta la posibilidad de abastecimiento mediante el poliducto y la oportunidad de eliminación del cupo que hay en la actualidad para los habitantes. En adición, el tema de los combustibles para cultivos ilícitos debe ser tenido en cuenta.

Precios accesibles de combustibles: se considera que los precios son elevados, y más en épocas de escasez por paros socioambientales debido al bajo poder adquisitivo de las poblaciones. Que, aunque exista el beneficio del subsidio al combustible, cuando escasea, se incrementa los precios de estos, perdiendo la garantía del subsidio. En este sentido, el abastecimiento debe ser en función del crecimiento económico, poblacional y de vehículos.

Combustibles en zona de frontera: Existe cierta dependencia de combustible ilegal proveniente de Ecuador, sobre todo en escasez; de igual forma no existe la capacidad de oferta en función de la demanda, altos precios y especulaciones, la falta de combustibles al final de mes y la no capacidad de adaptación a las dinámicas socioeconómicas y ambientales de la región.

2.4.6 Riesgos.

- Desde los **riesgos económicos** se tiene:

Actividades económicas: Que la existencia de actividades económicas en algunos de los transectos del proyecto pueda limitar la construcción del poliducto debido a la imposibilidad de negociar antes o durante su construcción.

Formalidad de actividades económicas: Existe el riesgo que, al no desarrollar el poliducto no se desarrolle empresas generadoras de empleo formal o que no se cumpla con las expectativas de generación de empleos debido a la falta de mano de obra calificada en la zona o en su defecto, se

pierdan algunos debido al cambio tecnológico que produce el transporte por medio de vehículos a un poliducto.

Niveles de empleo: Existe el riesgo que, sin el proyecto se obstruyan las actividades económicas por falta de combustibles y no se desarrollen nuevas empresas generadoras de empleo, y se pierda la oportunidad de dinamizar la economía en el área de estudio, importante sobre todo en las zonas alejas.

Aporte del subsector de hidrocarburos a la economía de la región: Existe el riesgo que, al presentarse paros socioambientales no se satisfaga la necesidad de combustible y por lo tanto disminuya el aporte del sector a la economía de la región. También, es importante considerar la posibilidad de paros por parte de las estaciones de servicio y carrotanques que hasta el momento realizan la provisión del combustible, y en un momento puedan oponerse al proyecto.

Conflictividad sobre el uso del suelo: Existe el riesgo que haya mal manejo sobre la conflictividad del uso del uso actual por temas legales, de ordenamiento y demás factores que generan dificultades y conflicto con las comunidades o individuos donde existen dichos conflictos, generando sobrecostos o la desviación del trazado por el transecto en conflicto, haciendo inviable el proyecto.

Suficiencia de combustibles: Al no existir el poliducto, se ve limitada la satisfacción de la demanda de combustibles líquidos, la eliminación del cupo para los habitantes y la afectación directa de los paros socioambientales debido a la limitación del paso de vehículos. En otro aspecto, existe el riesgo de apertura de agujeros por la presencia de los cultivos ilícitos.

Precios accesibles de combustibles: Existe el riesgo que sin el poliducto los precios sigan siendo elevados en época de escasez, que los paros socioambientales sigan afectando las dinámicas de abastecimiento y la especulación por medio de altos precios se sigan haciendo presentes. También que continúe la persistencia de pérdida de la garantía del subsidio y la no satisfacción de combustibles líquidos en función de la oferta y demanda que puede crecer.

Combustibles en zona de frontera: Existe el riesgo de que continúe el tráfico ilegal de combustibles desde Ecuador, la prevalencia de los cupos para las poblaciones, la falta de combustibles al final del mes, desabastecimiento en épocas de paros, aislamiento del resto del país y la no capacidad de adaptación a las dinámicas socioeconómicas y ambientales de la región.

2.4.7 Evaluación de riesgos no técnicos

Desde el punto de vista económico, la criticidad alta es un factor que condiciona a la servidumbre mediante un gasto más alto de adquisición total y/o parcial, estacionaria y/o permanente según sea el caso. En este orden de ideas, para aspectos generales y de aclaración se presenta la siguiente tabla que determina los valores dados como baja, media o alta criticidad, en función de un factor numérico asignado a cada una de ellas:

Tabla 69 Valoración de las variables.

Valoración	Criticidad	Justificación
1	Baja	Representa un riesgo mínimo o nulo en el valor económico.
2	Media	Representa una posibilidad de riesgo en el valor económico
3	Alta	Representa un alto riesgo en el valor económico.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta una tabla resumen con las variables de riesgos establecidas que se han catalogado como significativos dentro del componente económico. Teniendo en cuenta que algunas variables se cruzan de manera directa e indirecta con lo ambiental, sectorial, social, político y/o institucional, según sea el caso:

Tabla 70 Valoración de las variables.

Componente	Subcomponentes	Atributo	Criticidad	Buffer	Valoración
Cobertura del suelo 40%	Categorías/Niveles de Ruralidad	Ciudades y Aglomeraciones	ALTA		3
		Intermedio	MEDIA		2
		Rural	BAJA		1
		Rural Disperso	BAJA		1
	Cobertura urbana	Zonas de aeropuerto	ALTA		3
		Zonas urbanizadas	MEDIA		2
		Zonas de disposición de residuos	ALTA		3
		Zonas verdes Urbanas	ALTA		3
	Cobertura Rural Natural	Bosque	MEDIA		2
		Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	BAJA		1
		Superficies de agua	ALTA		3
Dificultad técnica 20%	Pendientes	Muy alta	ALTA		3
		Alta	ALTA		3
		Moderada	MEDIA		2
		Baja	BAJA		1
	Superficies de agua	Ríos	MEDIA		2
		Lagunas, lagos y ciénagas naturales	ALTA		3
		Zonas pantanosas	ALTA		3
	Cruces con infraestructura representativa (redes de gas, vías primarias y secundarias)	Vías primarias	ALTA		3
		Vías secundarias	MEDIA		2
		Redes de gas	ALTA		3
Conflicto con actividades productivas sectoriales 40%	Conflicto con el sector agrícola	Cultivos transitorios	BAJA		1
		Cultivos permanentes	MEDIA		2
		Pastos	BAJA		1
		Áreas agrícolas heterogéneas	MEDIA		2
		Plantación forestal	MEDIA		2
	Zona de explotación minera	ALTA	100 m	3	

Componente	Subcomponentes	Atributo	Criticidad	Buffer	Valoración
	Conflicto con el sector minero	Zona de potencial minero	MEDIA		2
		Registros mineros	ALTA	100 m	3
		Zonas de reserva especial minera	MEDIO	100 m	2
		Títulos mineros	ALTA		3
		Minas registradas en el censo nacional	ALTA		3
		Zonas mineras étnicas	ALTA		3
	Conflicto con el sector hidrocarburos	Pozos activos	ALTA	100 m	3
	Conflicto con el sector eléctrico	Líneas de transmisión actuales	BAJA		1
		Líneas de transmisión potenciales	BAJA		1
		Subestaciones de transmisión	ALTA	100 m	3
		Plantas de generación	ALTA	100 m	3
	Conflicto con el sector Turismo	Calidad escénica afectada muy alta	MEDIA		2
		Calidad escénica afectada alta	MEDIA		2
		Calidad paisajística sin afectación	BAJA		1
	Conflicto con otros sectores (industrial, comunicaciones)	Zonas comerciales e industriales	ALTA		3

Fuente: Elaboración propia

El primer componente de la tabla evalúa el tipo de cobertura presente en la zona de estudio, catalogando las variables en función del componente de las Categorías y/o Niveles de Ruralidad, el tipo de Cobertura urbana y el tipo Cobertura Rural Natural. Esto relacionado con la conflictividad del uso del suelo y las actividades productivas y económicas. Su valoración del 40% se desarrolla en función de la importancia que tiene dentro de la evaluación de importancia económica.

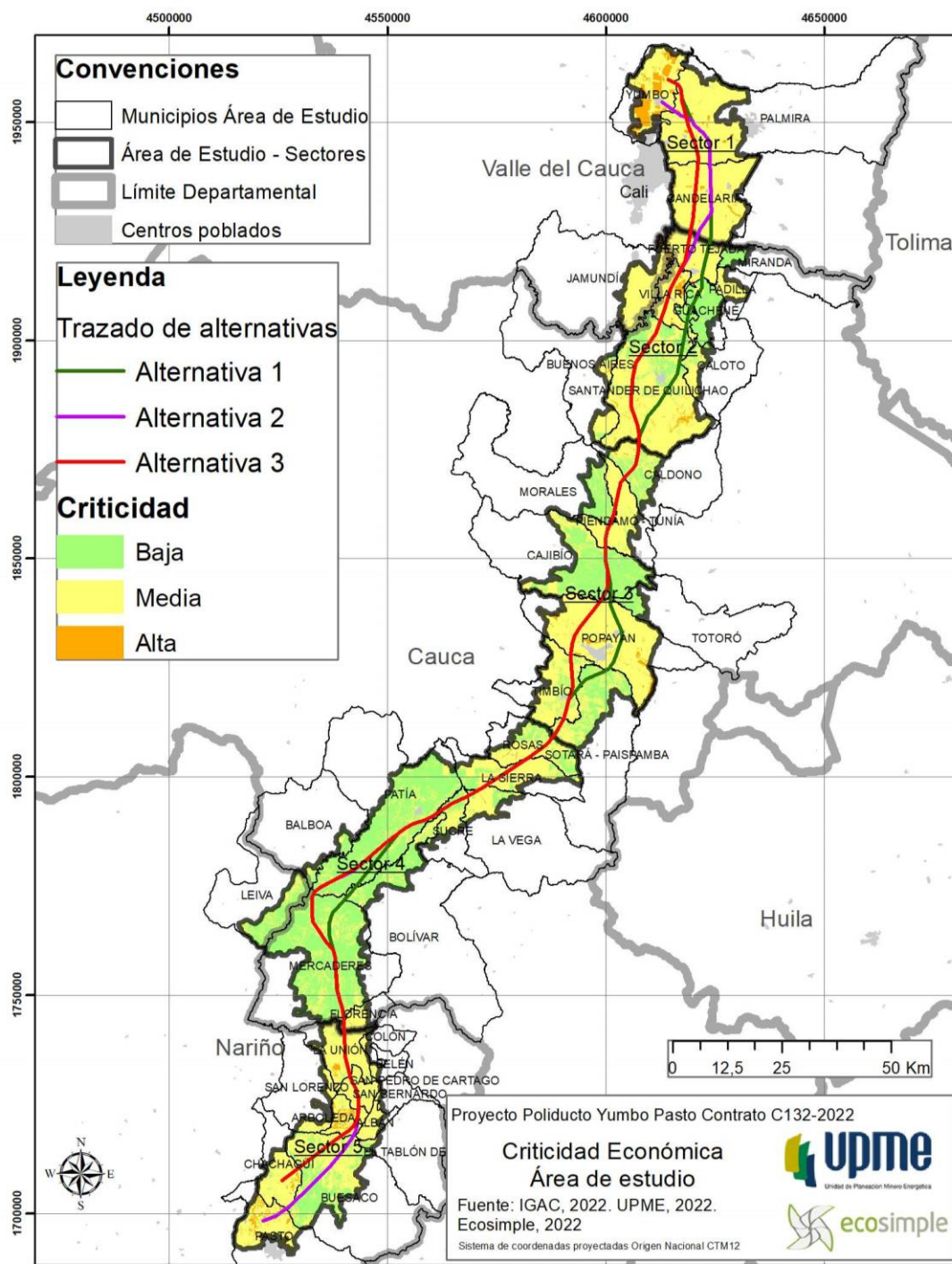
La dificultad técnica viene relacionada con que tan difícil puede ser la presencia de ciertos factores naturales y/o artificiales y que de alguna manera representaría un condicionante. Estas variables son: Pendientes, Superficies de aguas y Cruces con infraestructura representativa (redes de gas, vías primarias y secundarias). Su valoración de 20% se le da en función de la importancia económica dada y el valor asignado a dicho costo.

El Conflicto con actividades productivas sectoriales vienen dadas a partir de los tipos de coberturas relacionadas en los mapas y que se relacionan con las actividades económicas que podrían estar presentes en la zona de estudio del poliducto Yumbo-Pasto. Estas variables son: Conflicto con el sector agrícola, conflicto con el sector minero, conflicto con el sector hidrocarburos, conflicto con el sector eléctrico, conflicto con el sector turismo y conflicto con otros sectores (industrial, comunicaciones). Su valoración del 40% se desarrolla en función de la importancia que tiene dentro de la evaluación de importancia económica

2.4.7.1 Análisis De Criticidad Económica Por Sectores.

Para el análisis de criticidad de los 3 trazados que pasan por el total de los 5 sectores o divisiones geográficas del poliducto comprendido entre los municipios de Yumbo en el Valle del Cauca y la ciudad de Pasto en el departamento de Nariño, se tiene:

Figura 72 Criticidad económica para todos los sectores.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los hallazgos que relacionan criticidad alta, media o baja para cada una de las 5 divisiones geográficas, en función de cada una de las tres (3) alternativas del poliducto Yumbo-Pasto:

2.4.7.1.1 Sector 1.

El Sector 1 está conformado por los municipios de: Yumbo, Candelaria y Palmira.

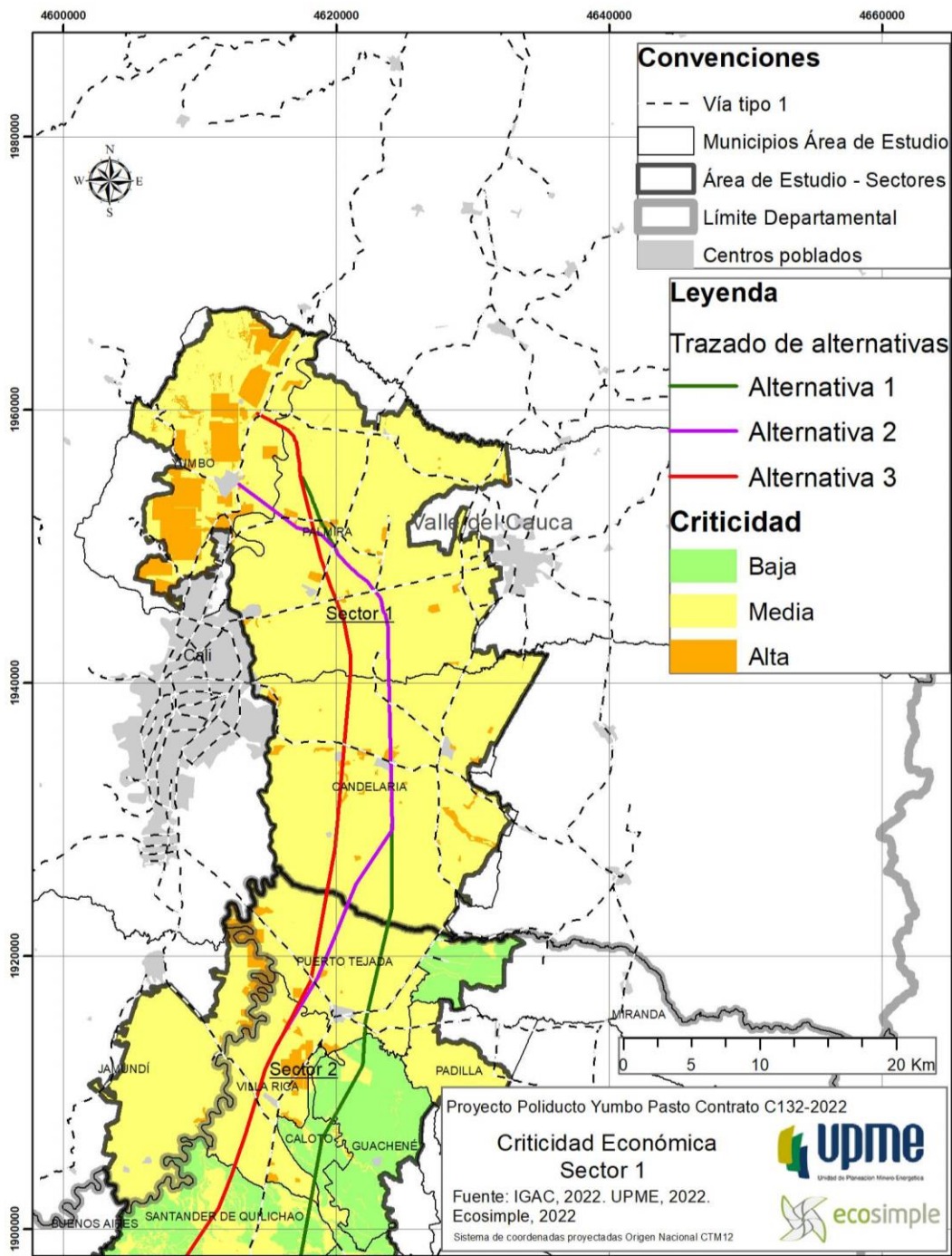
Para este sector se mide las hectáreas en criticidad para cada una de las alternativas en función de si es alta, media o baja (1, 2 y/o 3):

Tabla 71 Criticidad por alternativa para el sector 1.

Criticidad Sector 1	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alta	6,4	4,5	3,5
Media	116,9	106,5	108,4
Baja			
Total de hectáreas	123,3	111,0	111,9

Fuente: Elaboración propia

Figura 73 Criticidad económica para el sector 1.



Fuente: Elaboración propia

El sector 1 es una zona altamente artificializada, con presencia de industrias, comercios y grandes terrenos cultivados de caña de azúcar.

Presenta una topografía generalmente plana, con cruces viales primarias, secundarias y/o terciarias, también de líneas de gasoductos, de zonas industriales y de explotación minera. Estas zonas son de alta criticidad porque pueden generar algunos riesgos por posibles sobrecostos, demoras y/o medianas dificultades en términos de gestiones ante entidades públicas y privadas encargadas de las diferentes vías (concesiones, Invias, gobernaciones, alcaldías y particulares)

La actividad minera, de criticidad alta está asociada principalmente a la minería del carbón y materiales de construcción. En el Valle del Cauca, los municipios de Cali, Yumbo, Jamundí y Pradera, registran presencia de actividades y registros relacionados con la minería. Algunas zonas de explotación de materiales para la construcción a cielo abierto se encuentran presentes en cercanías del río Cauca al sur de Valle del Cauca, en los municipios de Candelaria y Yumbo.

Desde el punto de vista comparativo para cada una de las alternativas, todas tienen una cantidad de hectáreas similares en cuestiones de riesgos altos. En el caso de la alternativa 1, es la que tendría más hectáreas en riesgo alto comparado con la 2 y 3. Aun así, la alternativa 2 empieza en zonas urbanas que podrían afectar los costos de adquisición.

2.4.7.1.2 Sector 2.

El sector 2 corresponde a los municipios de Miranda, Puerto Tejada, Padilla, Villarrica, Guachené, Caloto, Jamundí, Buenos Aires y Santander de Quilichao e integra un municipio del departamento de Valle del Cauca que es Jamundí.

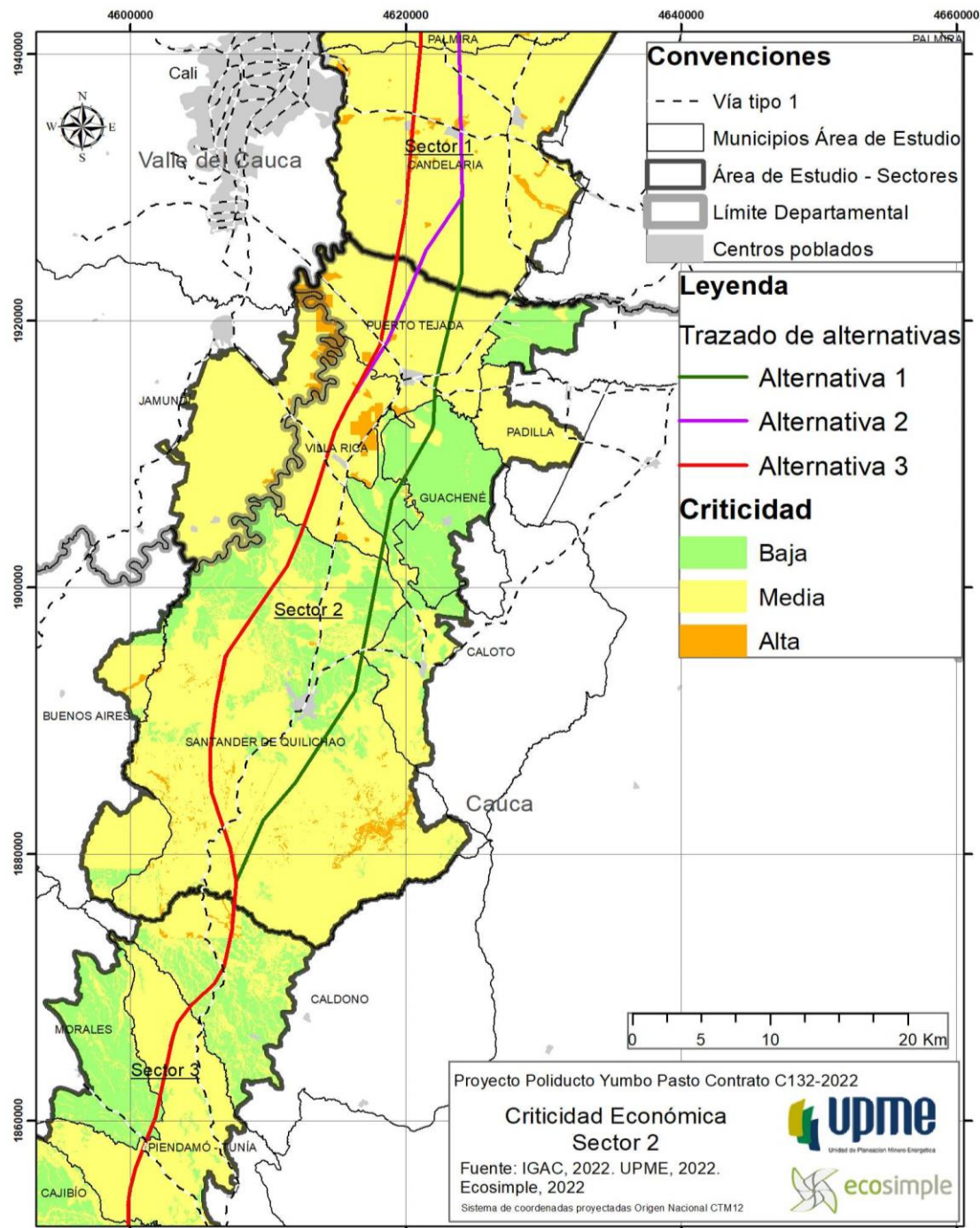
Para este sector se mide las hectáreas en criticidad para cada una de las alternativas en función de si es alta, media o baja (1, 2 y/o 3):

Tabla 72 Criticidad por alternativa para el sector 2.

Criticidad Sector 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Baja	50,3	10,7	10,7
Media	98,9	140,8	141,5
Alta	0,2	2,3	2,7
Total de hectáreas	149,5	153,8	154,9

Fuente: Elaboración propia

Figura 74 Criticidad económica para el sector 2



Fuente: Elaboración propia.

En el Sector 2 la economía se fundamenta en la Industria agrícola y en el cultivo de la caña de azúcar y asociada también a otros cultivos de mediana envergadura y/o comercialización, como por ejemplo

los cultivos de arroz y cítricos (Naranjas, limones, mandarinas) que está asentada principalmente en la parte Norte del departamento del Cauca, en límites con el Valle del Cauca.

Con respecto al sector minero, se evidencia la mayor criticidad por presencia de minas de carbón, materiales de construcción y oro en el norte del departamento del Cauca, como Miranda y Santander de Quilichao, entre otros. La principal zona minera étnica en el área de estudio se encuentra ubicada en el municipio de Santander de Quilichao (Cauca).

En el Sector también se prevé algunos cruces de vías primarias, secundarias y terciarias, especialmente en el municipio de Villarica, donde las alternativas 2 y 3 pasan cerca al casco urbano. Las alternativas 2 y 3 también cruzan el gasoducto de la red nacional, al sur de Santander de Quilichao.

En este sector las alternativas van paralelas a la carretera Panamericana, la alternativa 1 al oriente y las alternativas 2 y 3 al oeste. La alternativa 1 tiene mayores posibilidades y menos condicionantes, por tener menos sitios con alta criticidad por cruces de vías y gasoductos.

En cuestión de comparativa entre alternativas, la 1 es la que tiene menos zonas en criticidad alta y media comparada con la 2 y 3, que son mayores en este sentido. Sobre todo, para el trazado que pasa cerca del municipio de Villarica donde su cercanía a zonas urbanas podría condicionar sobrecostos de adquisición en su servidumbre.

2.4.7.1.3 Sector 3.

El sector 3 corresponde a los municipios de Popayán, Cajibío, Caldono, Morales, Piendamó, Sotará, Timbío y Totoró, correspondiente a la zona centro del departamento del Cauca.

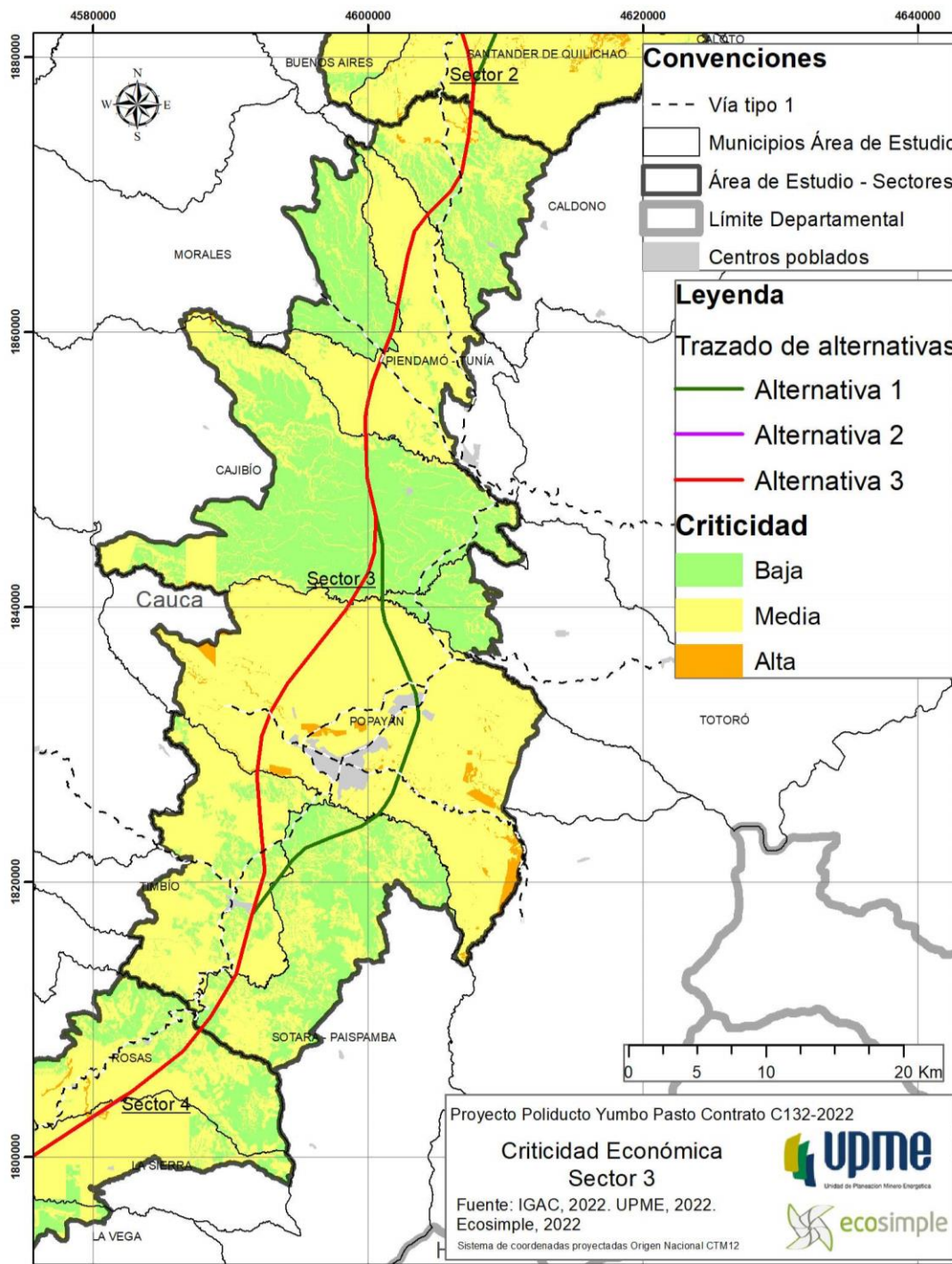
Para este sector se mide las hectáreas en criticidad para cada una de las alternativas en función de si es alta, media o baja (1, 2 y/o 3):

Tabla 73 Criticidad por alternativa para el sector 3.

Criticidad Sector 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Baja	79,0	69,3	69,3
Media	146,3	145,3	145,3
Alta	1,8	2,5	2,5
Total de hectáreas	227,2	217,1	217,1

Fuente: Elaboración propia

Figura 75 Criticidad económica para el sector 3



Fuente: Elaboración propia

El sector 3 se caracteriza por la presencia de zonas de producción agrícola, específicamente de la caña de azúcar panelera, fique, maíz, café, papa, yuca, frijol, tomate, mora y espárragos. Es también importante en la producción ganadera que crea conflictos ambientales y sociales, factores que deben

ser considerados a la hora de establecer las servidumbres de aquellos predios por donde pasa el trazado de cualquiera de los 3 trazados planteados en el diseño del poliducto Yumbo-Pasto.

Desde el punto comparativo, las diferencias entre las 3 alternativas están dadas por el cruce de la ciudad de Popayán, las alternativas 2 y 3 cruzan el municipio al oeste del casco urbano, presentan mayores posibilidades y menores condicionantes, mientras la alternativa 1 presenta varios cruces del gasoducto de la red nacional, vías de primer y segundo orden y cruces de líneas de los acueductos provenientes de los cerros tutelares. Aun así, dentro de la evaluación de riesgos se ha establecido la alternativa 1 como la de menores hectáreas en riesgo alto, comparada con el trazado 2 y 3.

2.4.7.1.4 Sector 4.

El Sector 4 incluye los municipios del Sur occidente del departamento del Cauca y de los cuales forman parte de él los municipios de: Balboa, Bolívar, Florencia, Mercaderes; Patía, Sucre, Leiva (Nariño), Rosas, Sotará, La Vega y la Sierra (Los últimos cuatro hacen parte del macizo colombiano).

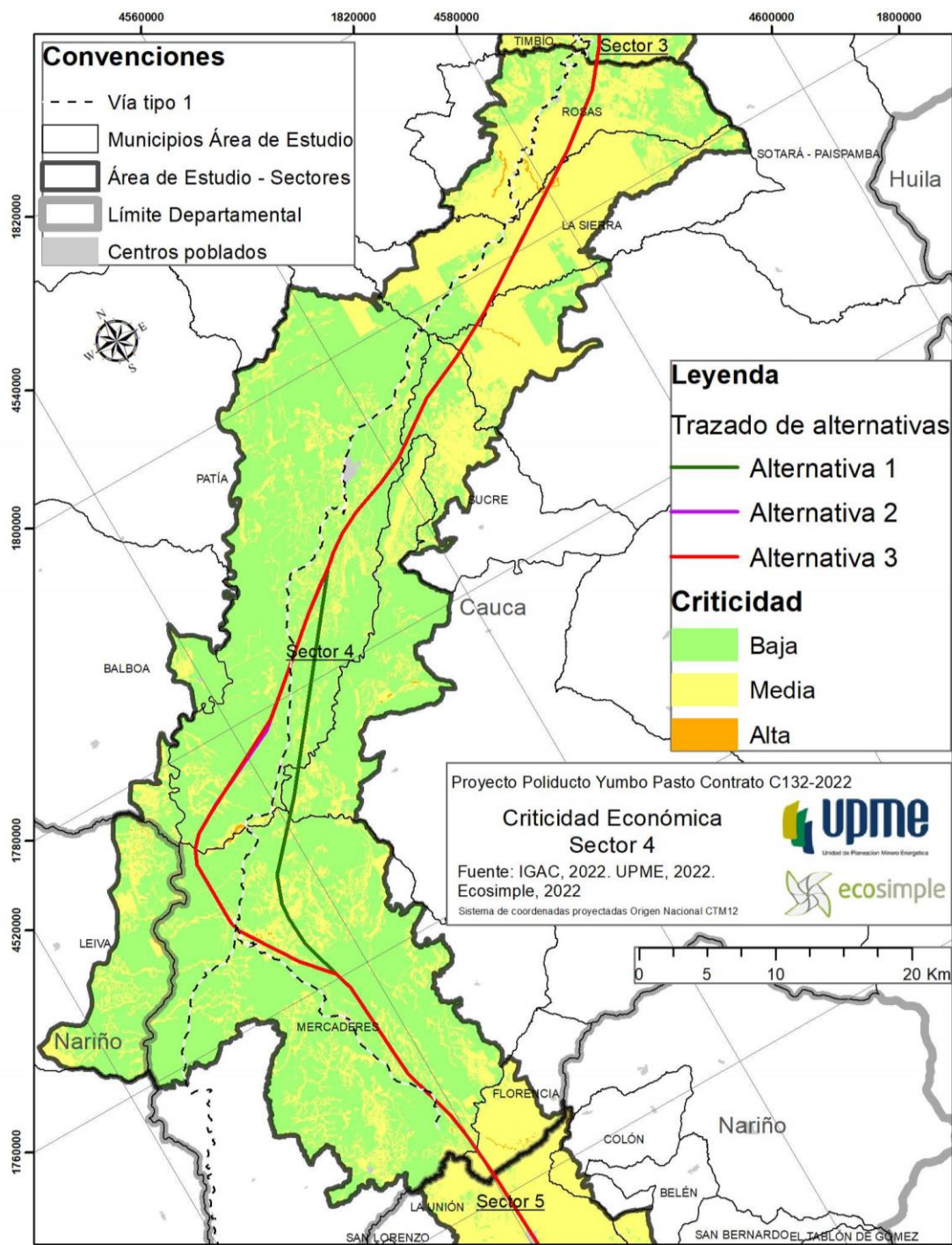
Para este sector se mide las hectáreas en criticidad para cada una de las alternativas en función de si es alta, media o baja (1, 2 y/o 3):

Tabla 74 Criticidad por alternativa para el sector 4.

Criticidad Sector 4	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Baja	155,4	175,3	175,1
Media	122,4	120,8	120,9
Alta	2,4	2,5	2,5
Total de hectáreas	280,2	298,6	298,5

Fuente: Elaboración propia

Figura 76 Criticidad económica para el sector 4.



Fuente: Elaboración propia.

El sector 4 es una zona que se considera un corredor del narcotráfico en el departamento del Cauca y lugar en el cual se desarrollan actividades de tipo ilícito, haciendo que la economía de estos municipios dependa directamente del sector ilegal.

Con respecto al sector minero, se evidencia la mayor criticidad por presencia de explotaciones de materiales de construcción y minería de oro en el sur del departamento del Cauca, en las rondas del río Patía.

Desde el punto de vista comparativo, el Sector 4 la diferencia entre las 3 alternativas está en el cruce del río Patía y las alternativas 2 y 3 existe la posibilidad de cruzar la vía Panamericana dos veces. En este sentido, la alternativa 1 quien tiene mayores posibilidades con menos criticidad, observando dichos valores en la presencia de menor cantidad de hectáreas en criticidad alta y media.

2.4.7.1.5 Sector 5.

Corresponde al departamento de Nariño y los municipios en este.

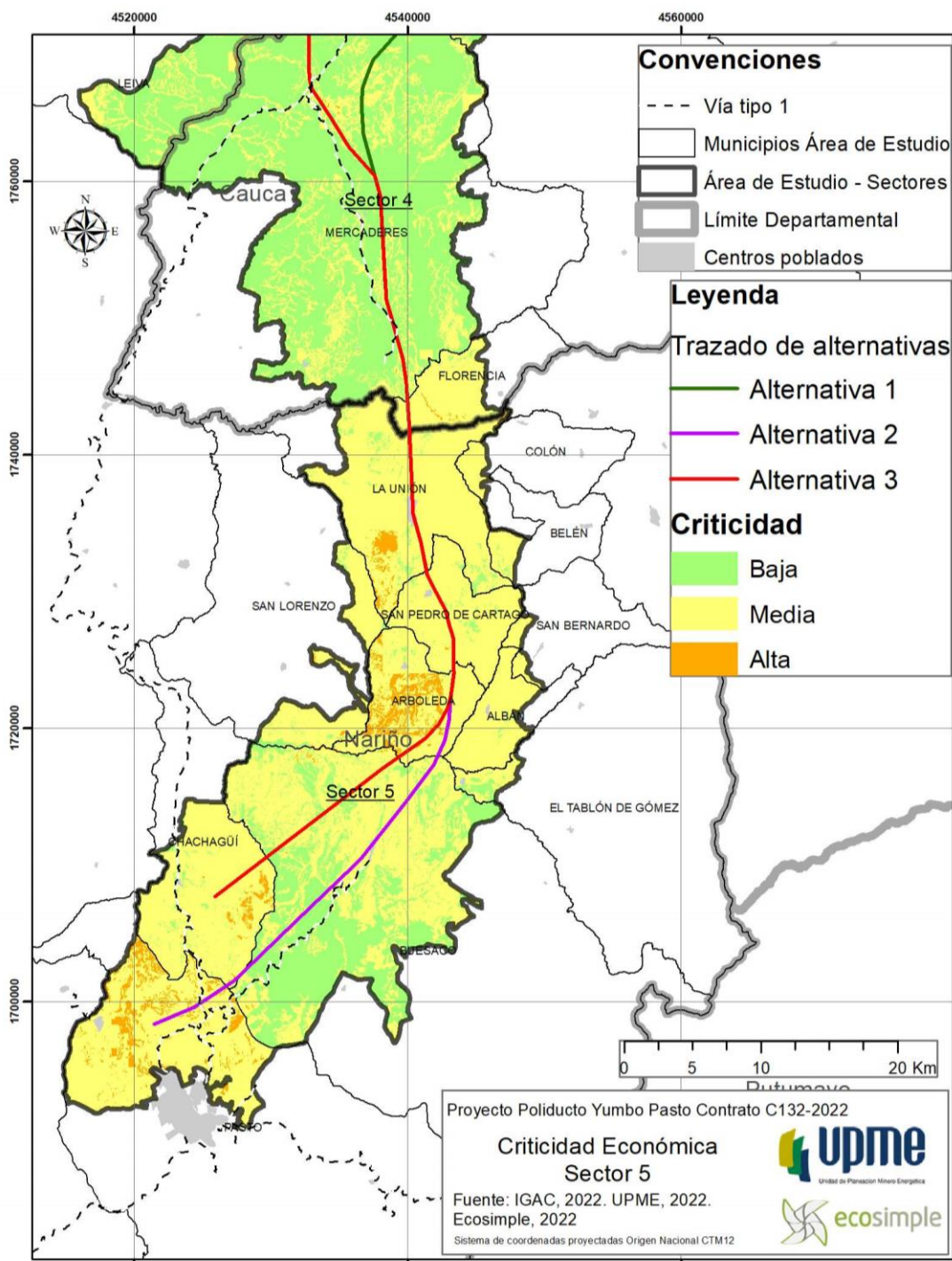
Para este sector se mide las hectáreas en criticidad para cada una de las alternativas en función de si es alta, media o baja (1, 2 y/o 3):

Tabla 75 Criticidad por alternativa para el sector 5.

Criticidad Sector 5	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Baja	12,4	29,6	12,4
Media	114,6	128,5	114,6
Alta	1,6	2,1	1,6
Total de hectáreas	128,5	160,1	128,5

Fuente: Elaboración propia

Figura 77 Criticidad económica para el sector 5



Fuente: Elaboración propia

El departamento de Nariño es un departamento de frontera que limita con dos países, y al mar pacífico, pero el aislamiento geográfico, entre otros, no ha permitido un desarrollo sostenible armónico con la

riqueza biodiversa de ecosistemas que van desde ser parte de la cuenca del río Amazonas hasta la costa de Tumaco. Tiene un relieve importante de alta montaña y páramos que incluye paisajes únicos y fuentes hídricas importantes que desembocan al mar pacífico. Estos paisajes dentro del trazado de las alternativas deben ser considerados con el objetivo de no intervenir dentro de las dinámicas ambientales y las zonas de pendientes que aumentarían el costo total del poliducto.

El sector minero en general, en esta zona presenta baja criticidad; sin embargo, en la alternativa 2, que llega a Pasto se encuentran canteras con registros oficiales mineros y solicitudes formales a la autoridad minera que aumentan la criticidad por las explotaciones que podrían cruzarse con el poliducto.

Desde el punto de vista comparativo, en el Sector 5 las alternativas 1 y 3 presentan mejores posibilidades con menor criticidad debido a que la alternativa 2, por el cruce de varias vías de primer, segundo y tercer orden, al acercarse al casco urbano de Pasto, aumentaría su criticidad y por lo tanto mayores condicionantes relacionados con los precios de adquisición del componente de servidumbre total o parcial. Además, en términos generales, la alternativa 1 presenta menos hectáreas con zonas de alto riesgo y por lo tanto la más viable en ese orden de ideas.

2.5 Dimensión Político-institucional

El abordaje de esta dimensión se realizó desde dos enfoques;

1. El enfoque centrado en la seguridad e integridad de las personas y está asociado al componente de Convivencia y Conflictividad, el cual recoge información sobre el comportamiento de la seguridad en la región para proyectar el riesgo que pudiera presentarse para el poliducto Yumbo – Pasto.
2. El enfoque centrado en los procesos institucionales, a través de los entes territoriales, quienes, mediante su gestión, dan cuenta del nivel de coordinación con instancias superiores del gobierno y con los privados, representado en la actualización y/o ajuste de los Instrumentos de Ordenamiento Territorial (EOTs) y la capacidad de ejecución de Obras por Impuestos como indicador de capacidad administrativa y de Asociación Público – Privada.

2.5.1 Definición de variables

Las variables definidas para esta dimensión, al igual que para la dimensión sociocultural, se retomaron de la información preliminar evaluada por la UPME en 2022. Las definiciones y características de las variables se presentan a continuación:

2.5.1.1 Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT):

La Constitución Política de Colombia, artículo 288, dispone que, mediante la expedición de una ley orgánica, se establece la distribución de competencias entre la Nación y las entidades territoriales para efectos de regular la ordenación de su propio territorio.

A través de la expedición de la Ley 9 de 1989 y la Ley Orgánica Ley 388 de 1997, se conformó la legislación básica del ordenamiento territorial colombiano, en la cual se definieron los lineamientos técnicos, políticos, administrativos y jurídicos sobre el proceso de Ordenamiento Territorial. Sólo hasta la expedición de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial LOOT - Ley 1454 de 2011, se definió el

marco regulatorio relacionado con el mismo, reiterando varios de los aspectos abordados por la Ley 388 de 1997.

Según esta Ley, el ordenamiento territorial colombiano se estructura en cascada de acuerdo con la organización político-administrativa del país, el cual contempla la Nación; los departamentos, las áreas metropolitanas; los distritos especiales, y los municipios, así:

De la Nación:

a) Establecer la política general de ordenamiento del territorio en los asuntos de interés nacional: áreas de parques nacionales y áreas protegidas. b) Localización de grandes proyectos de infraestructura. c) Los lineamientos del proceso de urbanización y el sistema de ciudades. d) La conservación y protección de áreas de importancia histórica y cultural.

Del Departamento:

a) Establecer directrices y orientaciones para el ordenamiento de la totalidad o porciones específicas de su territorio, especialmente en áreas de conurbación con el fin de determinar los escenarios de uso y ocupación del espacio. b) Definir las políticas de asentamientos poblacionales y centros urbanos, de tal manera que facilite el desarrollo de su territorio. c) La competencia para establecer las directrices y orientaciones específicas para el ordenamiento del territorio en los municipios que hacen parte de un Área Metropolitana correspondiente a estas.

De las Áreas Metropolitanas:

Le corresponde la elaboración de planes integrales de desarrollo metropolitano con perspectiva de largo plazo, el componente de ordenamiento físico territorial, las normas generales a los que deben acogerse los municipios al adoptar los planes de ordenamiento territorial en relación con las materias referidas a los hechos metropolitanos.

De los Distritos Especiales: a) Dividir el territorio distrital en localidades, de acuerdo con las características sociales de sus habitantes. b) Dirigir las actividades que por su denominación y su carácter les corresponda.

Del Municipio

a) Formular y adoptar los planes de ordenamiento del territorio. b) Optimizar los usos de las tierras disponibles y coordinar los planes sectoriales, en armonía con las políticas nacionales y los planes departamentales y metropolitanos.

En relación con lo anterior, es pertinente poner de presente que, hasta la fecha, el nivel administrativo que tiene mayores atribuciones para implementar la Ordenación del Territorio en Colombia hasta ahora es el municipal y/o distrital, sin perjuicio de las facultades otorgadas a los demás niveles administrativos.

En relación con lo anterior, es pertinente poner de presente que, hasta la fecha, el nivel administrativo que tiene mayores atribuciones para implementar la Ordenación del Territorio en Colombia hasta ahora es el municipal y/o distrital, sin perjuicio de las facultades otorgadas a los demás niveles administrativos.

“El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales”⁹.

El Esquema de Ordenamiento territorial es un instrumento para la gestión local, el cual cuenta con un propósito central que busca organizar, armonizar y administrar la ocupación y uso del espacio, para que se contribuya al desarrollo humano ecológicamente sostenible, espacialmente armónico y socialmente justo, corrigiendo la ocupación inadecuada y el uso racional de los recursos económicos. Para apoyar este propósito establece los siguientes principios, que son la base para orientar desde el Esquema de Ordenamiento, la gestión del territorio municipal.

Parte de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (Ley 1454 de 2011, del 28 de junio de 2011), como su nombre lo indica, tiene por objeto básico ordenar el territorio de manera que se permita ejecutar un plan conforme a un criterio u orientaciones determinadas. En el caso colombiano el ordenamiento territorial debería ser el aterrizaje del proyecto de Estado establecido en la Constitución de 1991: un Estado social de derecho, organizado en forma de república unitaria, descentralizada y con autonomía de sus entidades territoriales: la Ley de Ordenamiento Territorial debería entonces ocuparse esencialmente de establecer las competencias, entidades, autoridades, recursos, funciones y servicios, respondiendo a la lógica de la descentralización y a la garantía de la autonomía de los entes territoriales.

No hay duda de que el ordenamiento del territorio es necesario para que en cada nivel de gobierno se tenga claridad de las responsabilidades y facultades que les corresponden y así atender los asuntos políticos, administrativos, ambientales, fiscales y geográficos. Resulta imprescindible, además, que para evitar que la norma pierda su eficacia material de antemano, se diseñe considerando las necesidades básicas insatisfechas, las capacidades institucionales y las particularidades culturales, sociales, demográficas y económicas del territorio.

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, estableció que el Gobierno nacional en cabeza del DNP y del Ministerio del Interior, fortalecerán los Esquemas Asociativos Territoriales (EAT) reglamentando con ello la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT) en lo referente a las figuras de asociatividad territorial.

Dicha intensión de fortalecimiento surge al concebir a los procesos asociativos no solo una estrategia para mejorar a manera en que se gestionan los recursos y se formulan las políticas públicas de municipios y departamentos, sino además una respuesta de los territorios ante la identificación de

⁹ Ley 388 de 1997. Ley de Desarrollo Territorial – Colombia. Art. 5. Recuperado de: <https://plataformaurbana.cepal.org/es/instrumentos/legal/ley-388-de-1997-ley-de-desarrollo-territorial-colombia>. El 23-12-2022 11.20 p.m.

fenómenos territoriales que superan los límites administrativos y que deben ser analizados y tratados bajo una visión regional.

En ese sentido, los EAT se han convertido en actores estratégicos en el territorio, que resultan claves en el proceso de descentralización y es por eso que el PND 2018-2022 logró abrir el espectro de posibilidades a los municipios y departamentos para trabajar de forma colaborativa en torno a estrategias y proyectos dinamizadores del territorio, brindando con ello, las herramientas para la generación de recursos propios y fortaleciendo a los EAT en su capacidad de ejecutarlos eficientemente para adquirir así mayor autonomía y productividad.

Bajo el contexto planteado, el DNP busca fortalecer la asociatividad territorial con el fin de alcanzar objetivos comunes y alianzas competitivas para el desarrollo territorial

Es necesario que los gobiernos locales cuenten con un planeamiento territorial integral para el desarrollo sostenible y sustentable del territorio sobre el cual pueden legislar, además de articular con gobiernos locales adyacentes, así como con el territorio provincial.

Esta variable entonces, ayuda a entender el nivel de organización territorial que tiene el territorio y la capacidad política y administrativa que los municipios han alcanzado, considerando de manera especial, que una obra de gran envergadura como el Poliducto Yumbo – Pasto, requiere conocer el nivel de organización y ordenación que cada municipio tiene e insertarse en él para armonizar las actividades propuestas con los lineamientos locales-regionales.

2.5.1.2 Obras por Impuestos:

“Obras por Impuestos es un mecanismo a través del cual los contribuyentes pueden aportar al cierre de brechas socioeconómicas en los municipios más afectados por la pobreza y la violencia, a través de la ejecución de proyectos de impacto económico y social y que aporten al desarrollo de estos municipios”¹⁰.

Hay dos mecanismos: que un contribuyente puede realizar solo un proyecto o varios contribuyentes se pueden unir y realizar el proyecto conjuntamente, para lo cual cada uno debe cumplir los requisitos definidos en la normatividad.

Independientemente donde se encuentren ubicadas u operando las empresas o las personas naturales que deseen apostarle a la construcción de paz a través de esta medida, podrán desarrollar proyectos teniendo en cuenta el paso a paso

Existe un listado de iniciativas y/o proyectos que presentan las Alcaldías, Gobernaciones, Ministerios y Contribuyentes para que sean revisados y verificados por la ART y pasen por el proceso de viabilidad por parte de los Ministerios competentes a Obras por Impuestos y el control posterior que realiza el DNP antes de ser registrados en el Banco de Proyectos de Obras por Impuestos¹¹.

Estos proyectos han quedado registrados y actualizados en el Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicas - SUIFP del DNP, porque ya cuentan con concepto de viabilidad y control posterior positivo y están listos para su ejecución.

¹⁰ https://portal.renovacionterritorio.gov.co/Publicaciones/obras_por_impuestos. Recuperado el 23-12-2022 11.33 p.m.

¹¹ <https://obrasporimpuestos.renovacionterritorio.gov.co/ObrasImpuestos>

Para la Opción Fiducia, conforme se establece en el artículo 238 de la Ley 1819 de 2016, este banco únicamente estará disponible durante los 3 primeros meses de cada año, para que los contribuyentes que deseen vincular su impuesto a uno o más proyectos pueda acceder a toda la información de cada uno de los proyectos.

Para la opción convenio, conforme se establece en el Decreto 1147 de 2020, este banco estará disponible en los meses de marzo y septiembre de cada año para que los contribuyentes presenten su Manifestación de Interés para realizar proyectos por esta modalidad del mecanismo.

Las iniciativas y/o proyectos están permanentemente publicados en este sitio, con el fin de que los contribuyentes tengan acceso a la información de manera anticipada y puedan manifestar su interés de realizar uno o más proyectos a través de Obras por Impuestos, para lo cual contará con el acompañamiento de la ART.

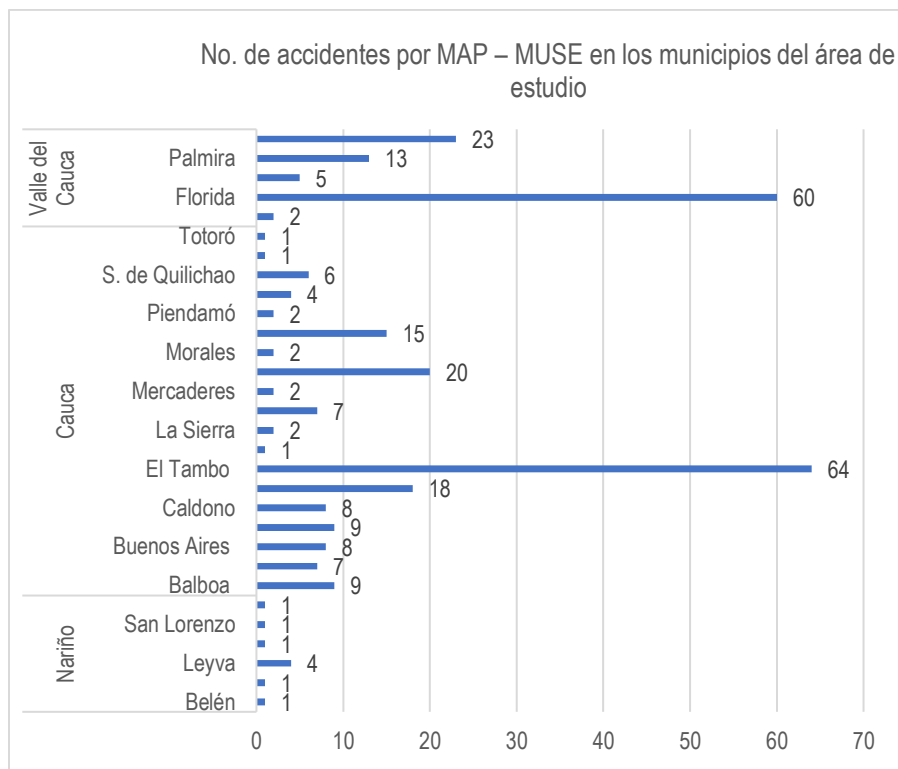
2.5.1.3 Accidente por Minas Anti-Personas (MAP)

El accidente por minas antipersona se define¹² como un acontecimiento indeseado causado por Minas Antipersonal (MAP), Municiones sin Explotar (MUSE) y/o Artefactos Explosivos Improvisados (AEI) que causan daño físico y/o psicológico a una o más personas. La información que suministra la Oficina del Alto Comisionado para la Paz¹³ (AICMA) recoge registros desde 1990 hasta marzo del año 2022 y se presenta en la Figura 78.

¹² Glosario Nacional Básico General de Términos de Acción Integral contra Minas Antipersonal. Programa Presidencial para la Acción Integral contra Minas Antipersonal. Marzo de 2012. http://www.accioncontraminas.gov.co/prensa/Documents/glosario_terminos_accion_contra_minas.pdf#search=glosario%20de%20terminos (Revisado el 20 de abril del 2022)

¹³ Registro de información de afectación por MAP – MUSE e intervención. <http://www.accioncontraminas.gov.co/Estadisticas/datos-abiertos> o <https://www.datos.gov.co/Inclusi-n-Social-y-Reconciliaci-n/Eventos-Minas-Antipersonal-en-Colombia/sgp4-3e6k> (revisado el 20 de abril del 2022)

Figura 78 Accidentes por MAP – MUSE en los municipios del área de estudio

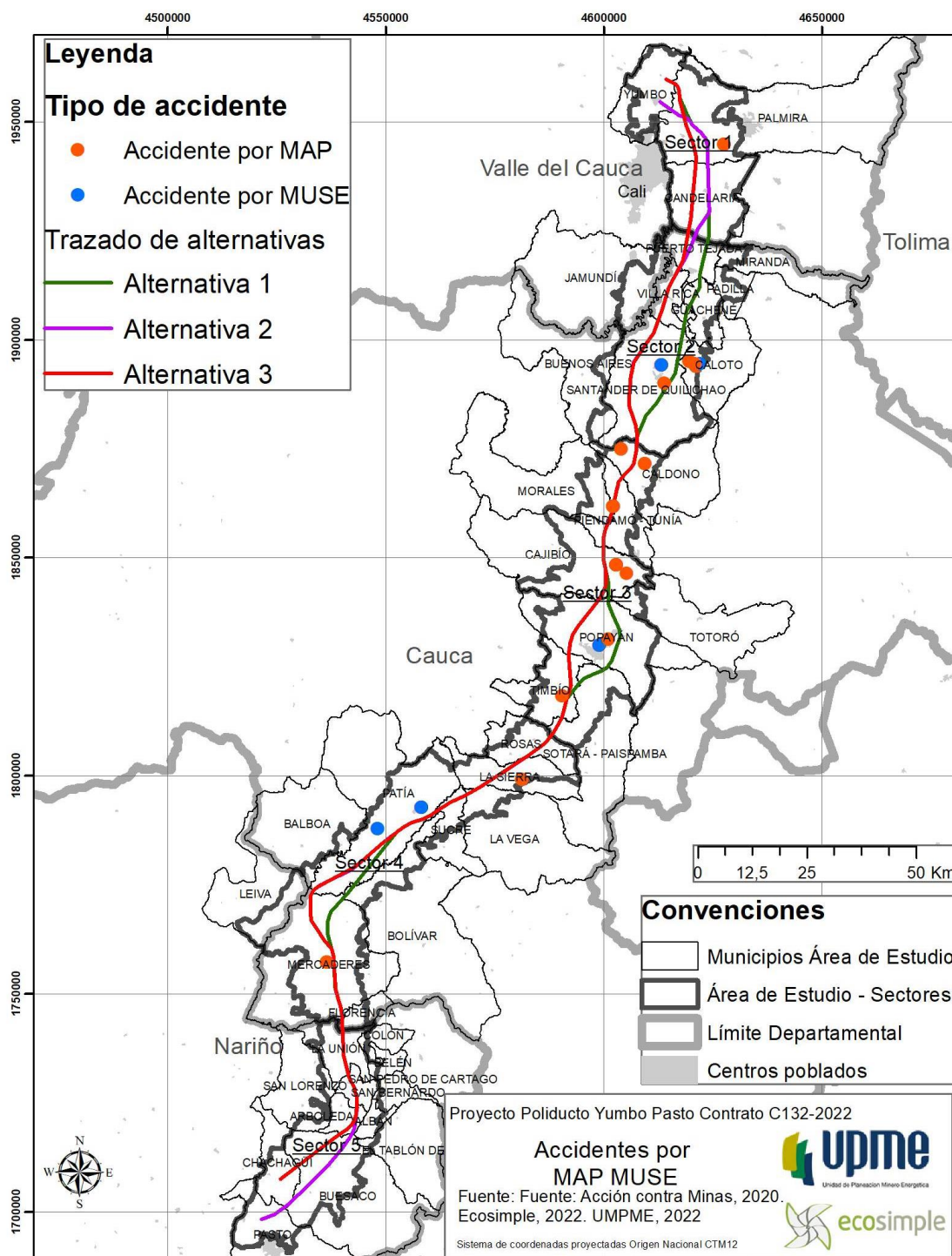


Fuente: UPME, 2022. Adaptado Oficina del Alto Comisionado para la Paz 2022

Las zonas identificadas en el área de estudio, en las que se han registrado accidentes por MAP representan un condicionante para el desarrollo del Proyecto ante la eventualidad de encontrar nuevos artefactos explosivos. Estas zonas indican la existencia de población víctima de accidentes por MAP y la posible exposición a nuevos accidentes, con incidencia en la libertad de movimiento en el territorio.

En el departamento del Valle del Cauca se han presentado 103 accidentes por MAP y MUSE durante el periodo mencionado; Palmira tiene el 13% de los casos. Los municipios de Candelaria y Yumbo no presentan este tipo de accidentes.

Figura 79 Accidentes por MAP_MUSE en el área de estudio



Fuente: Adaptado Acción Contra Minas 2020

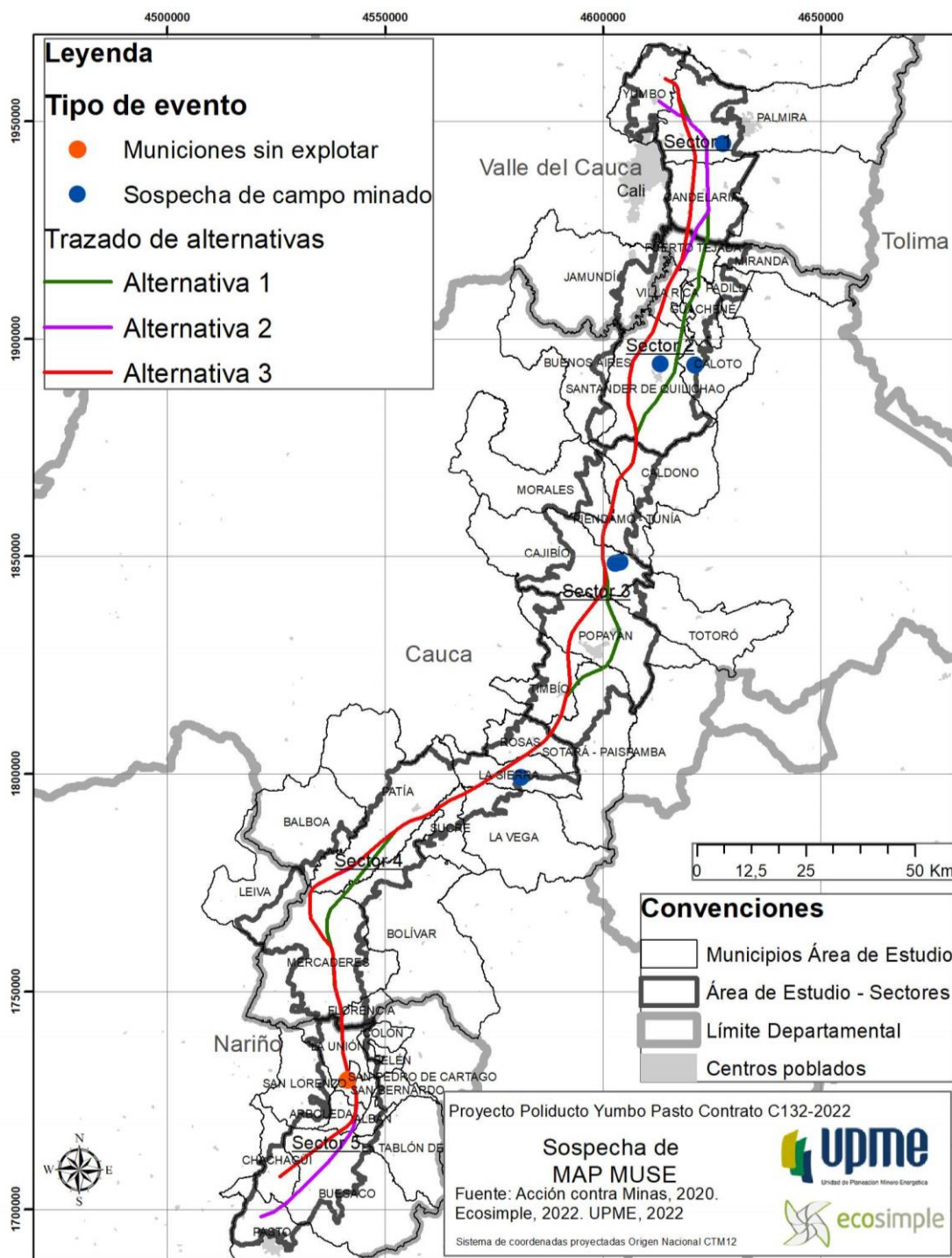
2.5.1.3.1 Sospecha de Campo Minado (SCM)

Se define como el lugar en el cual se presume la contaminación con Minas Antipersonal (MAP), Municiones sin Explotar (MUSE) o Artefactos Explosivos Improvisados (AEI). La inclusión de un Sospecha en el Sistema de Gestión de Información sobre Actividades relativas a Minas Antipersonal (IMSMA, por sus siglas en inglés) es el resultado de una denuncia documentada, realizada ante el Programa Presidencial para la Acción Integral contra Minas Antipersonal (PAICMA) por un individuo, comunidad, y/o autoridad civil o militar. La Sospecha no tiene superficie ni perímetro conocidos.

La sospecha de presencia de MAP - MUSE en el área de estudio, se presenta como una variable a considerar para el desarrollo del Proyecto, ante la eventualidad de encontrar nuevos artefactos explosivos que pongan en riesgo la seguridad de personas e infraestructura. Al mismo tiempo esta variable indica la existencia, en el área de estudio, de población víctima de accidentes por MAP y su exposición a nuevos accidentes.

Se incluyó esta variable, porque es una forma novedosa que el estado ha dispuesto para que los entes territoriales puedan adelantar obras de alto impacto, aprovechando los beneficios de los impuestos locales, de manera concertada, que, a nuestra manera de ver, se constituye en un mecanismo de integración de las regiones con las formas ágiles y modernas en las que el estado busca facilitar el acceso a recursos y a proyectos con los beneficios para los contribuyentes.

Figura 80 Sospecha de campo minado en los municipios del área de estudio

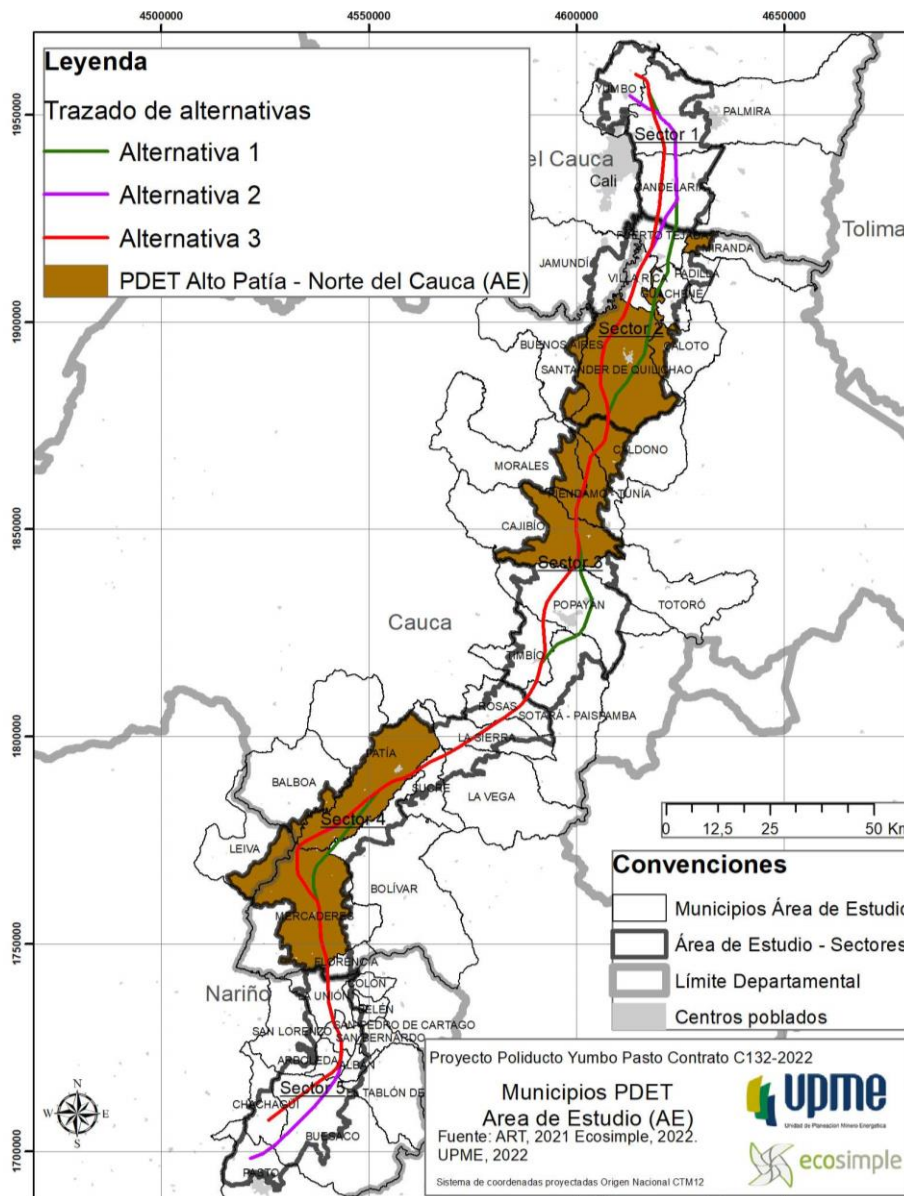


Fuente: Adaptado Acción Contra Minas 2020

2.5.1.3.2 Municipios incluidos en el Programa de Desarrollo con enfoque Territorial – PDET -

Esta variable identifica los municipios que hacen parte de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), que por exposición al conflicto armado han sido priorizados para una intervención integral de la política pública intersectorial, con asignación presupuestal en el marco de la implementación de los Acuerdos de Paz, como parte de las actividades de la Agencia de Renovación del Territorio (ART).

Figura 81 Municipios PDET en el área de estudio



Fuente: Adaptado Agencia de Renovación del Territorio, 2021

De acuerdo con el Decreto Ley 893 de 2017, los PDET han sido definidos como instrumentos especiales de planificación y gestión a 15 años, cuyo objeto es estabilizar y transformar los territorios más afectados por la violencia, la pobreza, las economías ilícitas y la debilidad institucional, en función de su desarrollo territorial. En el área de estudio, de acuerdo con la ART, se identificaron 12 municipios que hacen parte de los programas de desarrollo con enfoque territorial, específicamente de la región Alto Patía - Norte del Cauca (ver Tabla 76).

Tabla 76 Municipios del área de estudio en PDET Alto Patía – Norte del Cauca

DEPARTAMENTOS	MUNICIPIOS
Cauca	Miranda
	Caloto
	Buenos Aires
	Santander de Quilichao
	Caldono
	Piendamó
	Morales
	Cajibío
	Patía
	Balboa
	Mercaderes
Nariño	Leiva

Fuente: UPME, 2022. Adaptado Renovación del Territorio, 2021

Los municipios PDET, toda vez que han sido priorizados para la implementación de proyectos de desarrollo territorial a fin de contrarrestar los efectos del conflicto armado, en la medida que cuentan con recursos del sector minero energético, pueden aportar un ambiente favorable para el desarrollo del Proyecto.

En resumen, las variables de convivencia y conflictividad permiten advertir, la presencia y acciones de los grupos armados ilegales en los municipios de estudio, constituyéndose en una variable a considerar para el proyecto. Los municipios de Caloto, Miranda, Bueno Aires, Caldono, Morales, Patía y Mercaderes en Cauca, y Leiva en Nariño, en la medida que presenten niveles altos de riesgo de victimización, hacen parte de los programas de desarrollo con enfoque territorial.

2.5.2 Posibilidades

En términos generales, se presentan las siguientes posibilidades por sector, producto del análisis realizado a la información primaria y secundaria:

2.5.2.1 Sector 1 (Valle del Cauca)

- Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT)

Se cuenta con el POT de Palmira actualizado, aunque aún no lo han socializado; esto facilita el proyecto al contar con información actualizada y con visión integral, incluyendo la variable adaptación al cambio climático. No se tienen actualizados ni ajustados los de los demás municipios del Sector (Yumbo y Candelaria), pero no se obtuvo información sobre el estado de los demás instrumentos de ordenamiento ni existen Esquemas Asociativos Territoriales (EAT), acorde con la Ley 1454 de 2011 (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial) y el PND 2018-2022.

- Obras por Impuestos (OPI)

En el AE del Sector 1, actualmente no se conoce la existencia de OPI en ésta área del Valle del Cauca; sólo están los municipios de Yotoco y Buenaventura. Esto genera oportunidades de inversión social de alto impacto bajo este esquema.

2.5.2.2 Sector 2 (Cauca y Valle del Cauca)

- Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT)

No se tienen actualizados ni ajustados los POT, PBOT ni EOT de los municipios ubicados en este sector dentro del área de estudio, ni los demás instrumentos de ordenamiento, ni existen Esquemas Asociativos Territoriales (EAT), acorde con la Ley 1454 de 2011 (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial) y el PND 2018-2022. Esto podría impactar la ruta crítica del proyecto al no contar con información actualizada para el diseño y estructuración del mismo, pero es una oportunidad que puede aprovechar el proyecto para apalancar la actualización intermediando ante entes del nivel superior y/o gestionando recursos.

- Obras por Impuestos (OPI)

En el AE actualmente no existen OPI, en esta zona del Cauca ni en Jamundí (Valle del Cauca). Esto genera oportunidades de inversión social de alto impacto bajo este esquema.

2.5.2.3 Sector 3 (Cauca)

- Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT)

Solamente Popayán tiene actualizado su POT, pero aún no tiene la información publicada y disponible. Los demás municipios ubicados dentro del área de estudio en este sector siguen pendientes y con muchos años de atraso en esta gestión. Los demás no están ajustados, pero es una oportunidad que puede aprovechar el proyecto para apalancar la actualización intermediando ante entes del nivel superior y/o gestionando recursos. No se obtuvo información sobre el estado de los demás instrumentos de ordenamiento territorial o de asociación territorial entre entes territoriales.

- Obras por Impuestos (OPI)

En el AE actualmente no existen OPI, en esta zona del Cauca. Esto genera oportunidades de inversión social de alto impacto bajo este esquema.

2.5.2.4 Sector 4 (Cauca y Nariño)

- Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT)

No se tienen actualizados ni ajustados los POT, PBOT ni EOT, ni los demás instrumentos de ordenamiento ni existen Esquemas Asociativos Territoriales (EAT), acorde con la Ley 1454 de 2011 (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial) y el PND 2018-2022. Esto podría impactar la ruta crítica del proyecto al no contar con información actualizada para el diseño y estructuración del mismo, pero es una oportunidad que puede aprovechar el proyecto para apalancar la actualización intermediando ante entes del nivel superior y/o gestionando recursos.

- Obras por Impuestos (OPI)

En el AE actualmente no existen OPI, en esta zona del Cauca. Esto genera oportunidades de inversión social de alto impacto bajo este esquema.

2.5.2.5 Sector 5 (Nariño)

- Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT)

No se tienen actualizados ni ajustados los POT, PBOT ni EOT en la mayor parte de los municipios del AE. Sólo Pasto tiene el POT actualizado. Esto podría impactar la ruta crítica del proyecto al no contar con información actualizada para el diseño y estructuración del mismo, pero es una oportunidad que puede aprovechar el proyecto para apalancar la actualización intermediando ante entes del nivel superior y/o gestionando recursos.

- Obras por Impuestos (OPI)

En el AE actualmente no existen OPI, aunque Pasto ha generado alternativas que se podrían concretar en la fase de construcción del poliducto. Esto genera oportunidades de inversión social de alto impacto bajo este esquema.

2.5.3 Condicionantes

En ninguno de los Sectores del área de estudio, se encontraron condicionantes relacionados con los Esquemas de Ordenamiento Territorial ni con las Obras por Impuestos, salvo que la mayoría no están actualizados y por ello, el inversionista deberá asegurarse de obtener información actualizada y precisa sobre los instrumentos de ordenamiento territorial municipales, departamentales, en línea con políticas de nivel nacional.

Tampoco se encontraron condicionantes relacionados con las Obras por Impuestos.

2.5.4 Evaluación de riesgos no técnicos

Considerando las condiciones de seguridad del Área de Estudio, esta dimensión se abordó con base en los aspectos de seguridad para evidenciar su estado oficial y tener algún nivel de incidencia en la materialización del proyecto y que muestran presencia y coordinación interinstitucional en diferentes niveles del estado, así:

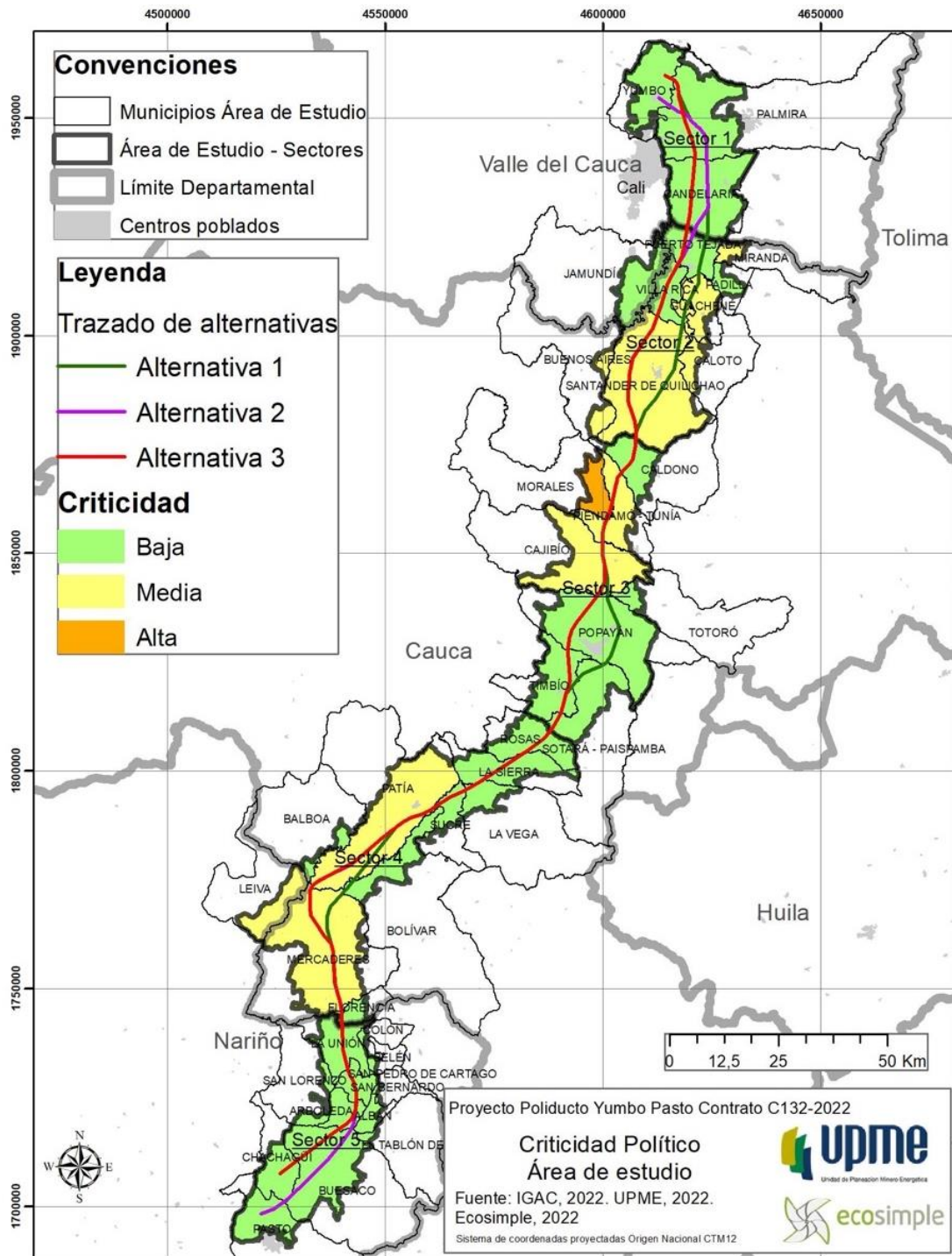
Tabla 77 Niveles de Criticidad Político-Institucional en Área de Estudio Poliducto, 2021

Sector	Alta	Porcentaje	Media	Porcentaje	Baja	Porcentaje	Total	Porcentaje
Sector 1	3	2,04	4	7,14	3	6,82	10	4,05
Sector 2	75	51,02	25	44,64	4	9,09	104	42,11
Sector 3	52	35,37	11	19,64	9	20,45	72	29,15
Sector 4	16	10,88	16	28,57	15	34,09	47	19,03
Sector 5	1	0,68			13	29,55	14	5,67
TOTAL	147	100,00	56	100	44	100,00	247	100
Porcentaje	59,51		22,67		17,81		100	

Fuente: Elaboración propia

La información base de este análisis, es el ejercicio denominado Álgebra de Mapas, cuyos datos numéricos se pueden encontrar en el Anexo 6, que contiene todo el soporte sobre el cual se proyectaron los mapas y está basada en los datos disponibles.

Figura 82 Criticidad Político – Institucional Área de Estudio

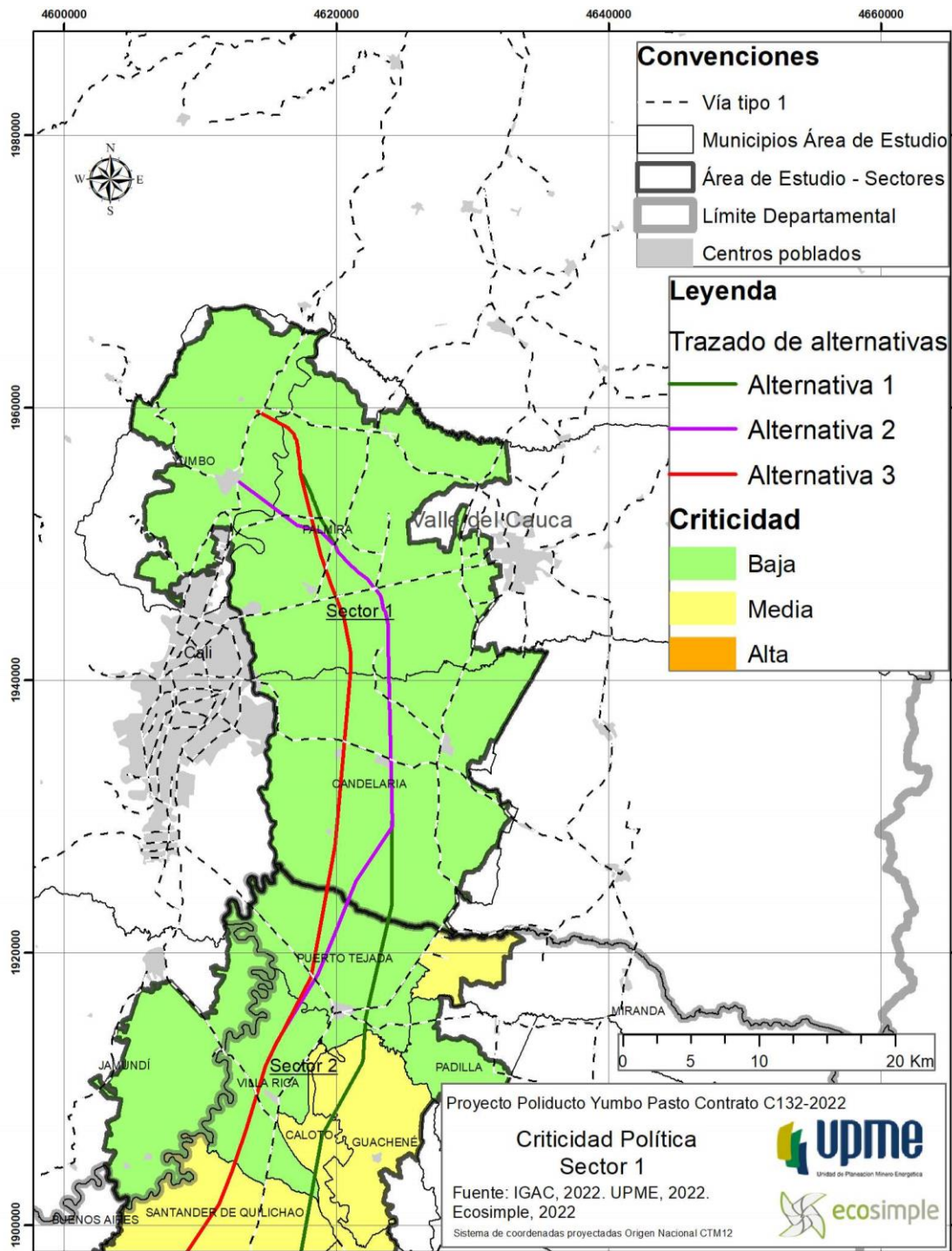


Fuente: AIGAC, 2022. Ecosimple 2022.

En las siguientes gráficas, se puede observar el nivel de criticidad de cada uno de los cinco Sectores en los que se dividió el área de estudio propuesto para las tres posibles opciones de trazado que allí se muestran.

2.5.4.1 Sector 1 (Valle del Cauca)

Figura 83 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 1



Fuente: Elaboración propia

2.5.4.1.1 Riesgo de Victimización por Conflicto Armado

En el Sector 1 el riesgo de victimización analizado arroja los siguientes resultados: 10 casos de criticidad Baja; ningún caso de criticidad media y ningún caso de criticidad Baja en 2021, en total, donde sobresalen:

- 1) Eventos considerados de nivel Alto: 1, con un área de impacto de 20 m, que equivales a 0,4 hectáreas y se representan en el mapa como puntos de color rojo.
- 2) Eventos considerados con nivel de criticidad Medio Bajo: 2, Uno en Palmira y uno en Yumbo, ambos del Valle del Cauca, con 3,3 hectáreas comprometidas. Se representan en el mapa con color amarillo. El promedio ponderado es de 0,72 cada municipio.
- 3) Eventos considerados de nivel de criticidad bajo: 1, en el municipio de Candelaria (Valle del Cauca) Representado en área reportada de 76.515 hectáreas del Sector con algún nivel de compromiso de seguridad y se muestran en el mapa con color verde.

Del total de territorio comprometido en riesgo de victimización, el Sector presenta el 13,9% del territorio total del área de estudio comprometido en algún reporte de este tipo (551.175,8 hectáreas). La zona no evidencia presencia de conflicto armado permanente y el riesgo de victimización es bajo.

Por municipios, según los reportes obtenidos de la Unidad de Víctimas, el municipio de Yumbo tiene un nivel de victimización bajo; Palmira tiene un nivel medio bajo, al igual que el municipio de Candelaria.

2.5.4.1.2 Accidente por MAP_MUSE

En el Sector 1 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado bajo, debido a que sólo se registran accidentes con este tipo de artefactos, en el año 2002 en Palmira, afectando a 2 mujeres y un hombre.

2.5.4.1.3 Sospecha de Campo Minado

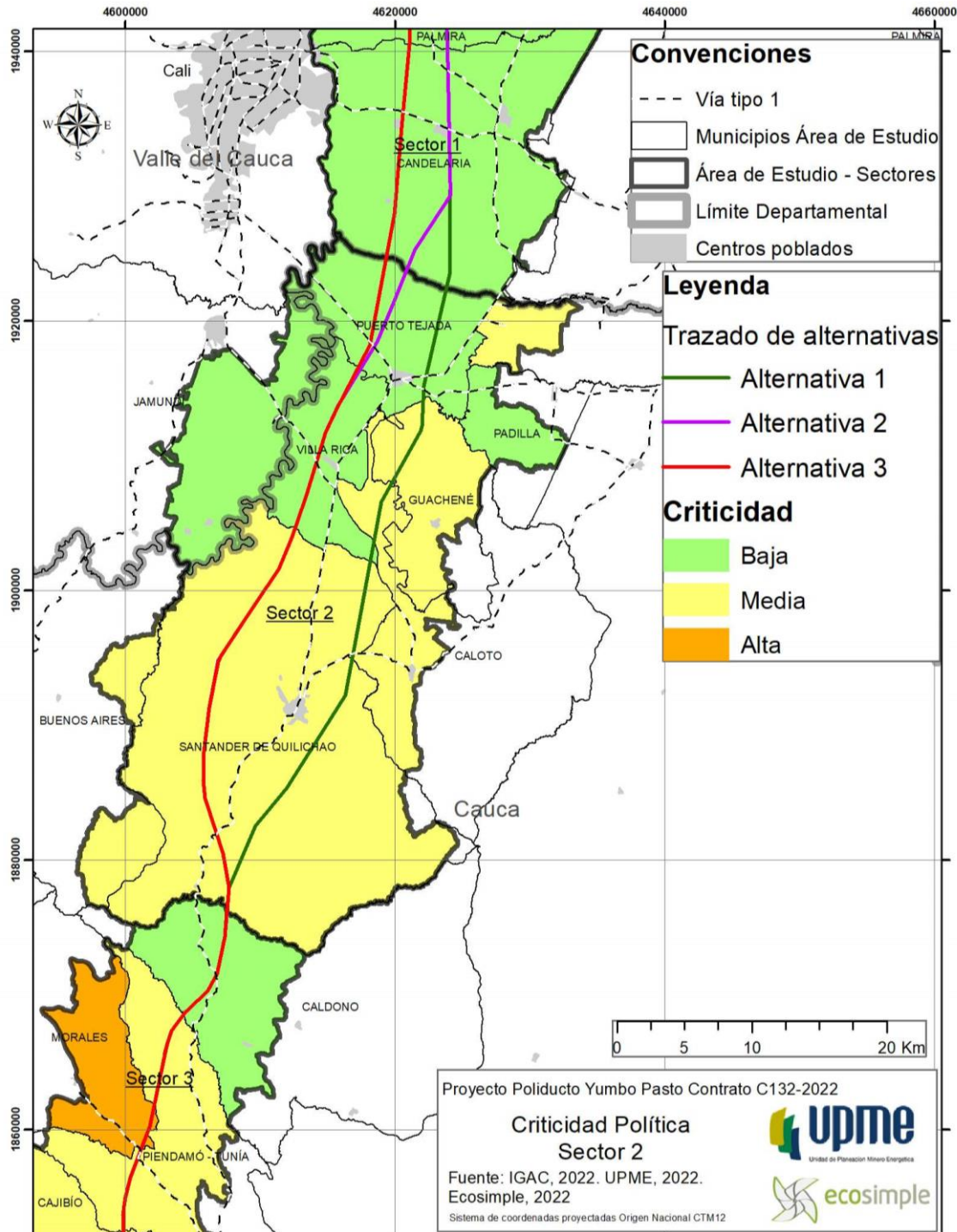
En el Sector 1 se reportó sólo un caso de sospecha de campo minado en el municipio de Palmira en el año 2002, por lo que el riesgo de victimización analizado arroja un resultado bajo.

2.5.4.1.4 Municipios PDET

En el Sector 1 no se cuenta con municipios incluidos en la categoría PDET, por lo que el riesgo de victimización relacionado con esta condición, es bajo.

2.5.4.2 Sector 2 (Cauca y Valle del Cauca)

Figura 84 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Álgebra de Mapas, Sector 2



Fuente: Elaboración propia

2.5.4.2.1 Riesgo de Victimización por Conflicto Armado

En el Sector 2 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado global bajo (0,91 en promedio), pero en los 104 casos que sufrió el Sector en 2021, 12 eventos fueron de criticidad Baja y 92 de criticidad Media, con efectos puntuales; los que se presentaron se señalan varios de riesgo alto, en sitios específicos registrados en la información oficial, otros medios y ninguno bajo. Destacándose;

- 1) Eventos considerados de nivel Alto: 1 en el municipio de Caloto, con un área de 9,4 hectáreas comprometidas (el 0,005% del total del Sector (108.254,3 hectáreas); un promedio ponderado de 1,44 y se representan en el mapa como puntos de color rojo.
- 2) Eventos considerados de criticidad Medio Alto: 2, con un promedio de 1,44. Ha. Un caso en el municipio de Miranda y un caso en el municipio de Buenos Aires (Cauca), que comprometen 73.818,1 hectáreas, sumadas a las de nivel medio. Se representan en el mapa en color rojo.
- 3) Eventos considerados con nivel de criticidad medio: 3, en el municipio de Jamundí (Valle del Cauca – con un promedio de 1,08); un evento en el municipio Padilla (Cauca, con el mismo promedio) y un evento en el municipio de Santander de Quilichao (Cauca, con igual promedio). Se representan en el mapa con color amarillo.
- 4) Eventos considerados de nivel de criticidad bajo: 3. Un caso en uno en el municipio de Puerto Tejada y uno en el municipio de Villa Rica. En total se suman 108.254,3 hectáreas. El promedio ponderado de los 3 es de 0,72. Se muestran en el mapa con color verde.

Del total de territorio comprometido en riesgo de victimización, el Sector 2 presenta el 19,6% del territorio total del AE comprometido en algún reporte de este tipo (108.254,4 Vs. 551.175,8 hectáreas en total).

En el mapa se aprecia la mayor parte del Sector 2 en color amarillo (criticidad Media, que incluye la Media Alta que no se aprecia bien) y en color verde se aprecia el tramo del municipio de Caldone, con un par de puntos rojos (criticidad Alta, por hechos reportados). Solamente se muestra al municipio de Morales y el límite con el municipio de Piendamó, con color rojo completo (criticidad Alta) y algunos puntos de los municipios de Santander de Quilichao, Piendamó y Caloto.

2.5.4.2.2 Accidente por MAP_MUSE

En el Sector 2 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado medio, debido a que se registran 34 accidentes con este tipo de artefactos, de los cuales 7 ocurrieron a indígenas (Nasa-Paéz, en el municipio de Caloto), en las veredas El Pilamo y La Selva del Resguardo Pilamo y Huellas, respectivamente, en 2008 (1), 2011 (2), 2012 (1), 2013 (1) y 2015 (2). 2 de las víctimas fueron mujeres y 5 hombres. Los demás, se presentaron en varios años, así: 2002 en el municipio de Santander de Quilichao – 2 casos, 2 hombres afectados en la Vereda El Águila; año 2003 5 casos en el municipio de Santander de Quilichao, vereda Mondomo, 5 hombres afectados. Año 2005, 4 casos; 3 en el municipio de Caloto (Vereda Pajarito y vía a Toribío), con 3 hombres afectados y un caso en el municipio de Santander de Quilichao, en la vereda El Broche, con un hombre afectado. Año 2006: 7 casos, todos en el municipio de Santander de Quilichao y afectó a hombres. En el año 2007 un caso en el municipio de Caloto, Alto del Palo afectando a un hombre. Año 2008, 2 casos en el municipio de Caloto en la Hacienda Emperatriz, afectando a 2 hombres. En 2009 dos casos en el municipio de

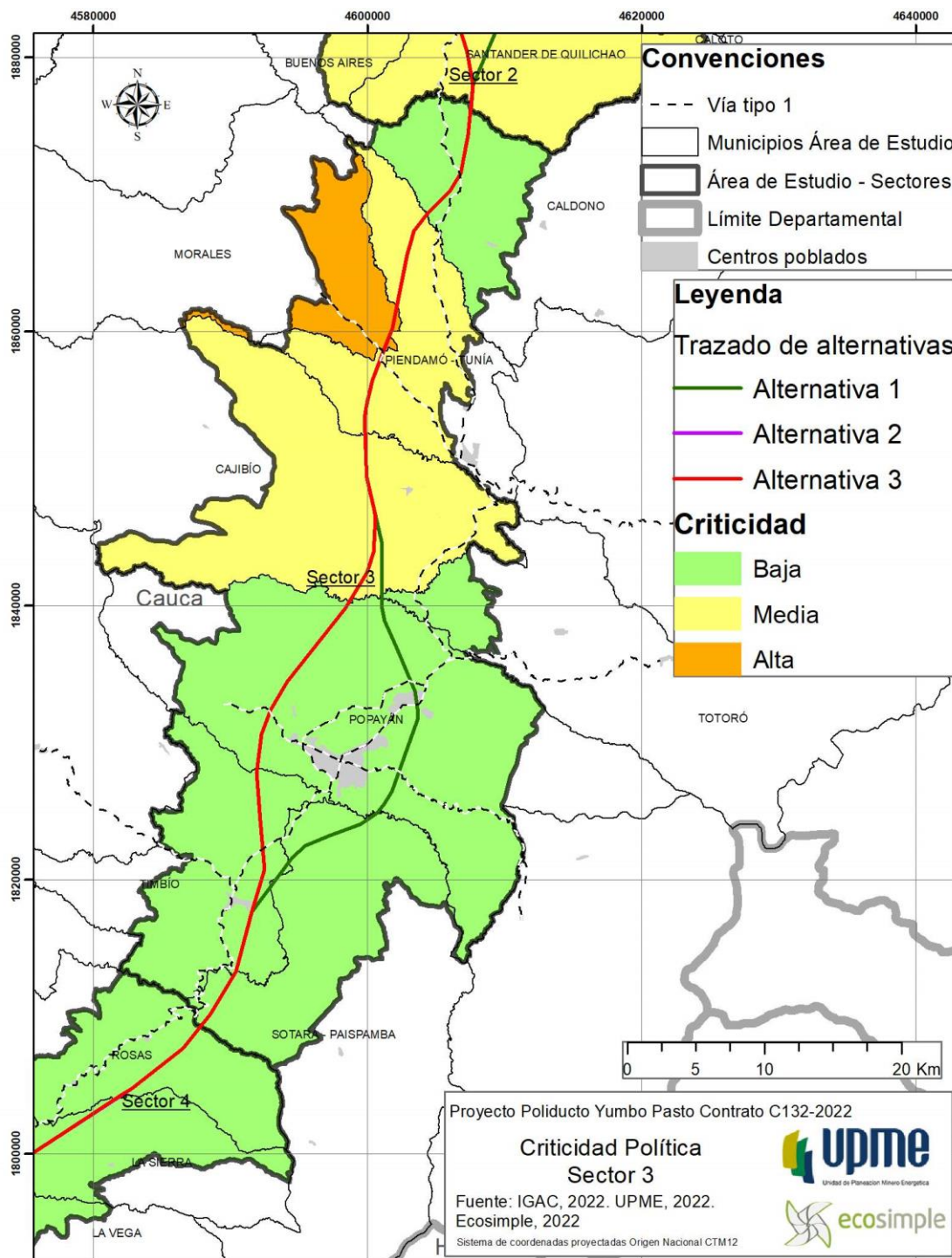
Caloto, afectando a 2 hombres. En el año 2010 un caso más en el municipio de Caloto, afectando a un hombre. El nivel de riesgo es Alto.

2.5.4.2.3 Municipios PDET

En el Sector 2 cuenta con 4 municipios incluidos en la categoría PDET (municipios de: Santander de Quilichao, Buenos Aires, Caloto y Miranda (Cauca), por lo que el riesgo de victimización relacionado con esta condición, es Medio.

2.5.4.3 Sector 3 (Cauca)

Figura 85 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 3



Fuente. Elaboración propia,

2.5.4.3.1 Riesgo de Victimización por Conflicto Armado

En el Sector 3 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado global bajo (0,91 en promedio), pero en 2021 se presentaron en total 72 casos, de los cuales 40 eventos se señalan como criticidad Baja; 29 fueron de criticidad Media y 3 de criticidad Alto, con efectos puntuales; Del total se destacan;

- 1) Eventos considerados de nivel de criticidad Alto: 1, compromete 7.206,2 hectáreas, que equivalen al 5,55 del total del territorio comprometido del Sector 3.
- 2) Eventos considerados con nivel de criticidad Medio Alto: 2 en los municipios de Morales y Caldono (Cauca) – con un promedio de 1,44. Implican 40.686,5 hectáreas o el 31,31% del total del Sector. Se representan en el mapa con color rojo.
- 3) eventos considerados con nivel de criticidad Medio: 6. Un caso en Popayán, un caso en el municipio de Toribío, un caso en el municipio de Cajibío, Un caso en el municipio de Timbío, Un caso en el municipio de Piendamó y un caso en el municipio de Sotaró. El promedio ponderado es de 1,08. Las áreas se contabilizan conjuntamente como categoría media y aparecen en el mapa con color amarillo.
- 4) Eventos considerados de nivel de criticidad Bajo: Sin Dato. En total suman 82.062,4 hectáreas. El promedio ponderado de 0,72. Se muestran en el mapa con color verde.

Del total de territorio comprometido en riesgo de victimización, el Sector 3 presenta el 23.6% del territorio total del AE comprometido en algún reporte de este tipo (129.955,1 Vs. 551.175,8 hectáreas en total).

Por municipios, según los reportes obtenidos de la Unidad de Víctimas, en el mapa se aprecia la mayor parte del Sector 3 en color verde (criticidad baja), pero presentan puntos rojos (criticidad Alta, por reporte puntual), en los municipios de Cajibío y Popayán, fundamentalmente. En nivel de criticidad Medio, aparece el municipio de Cajibío.

2.5.4.3.2 Accidente por MAP_MUSE

En el Sector 3 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado Medio, debido a que se registraron 37 accidentes con este tipo de artefactos, de los cuales 3 fueron con indígenas (en 2001 Cabildo Yused Alto Naya en el municipio de Popayán y en 2020; 2 casos en la vereda El Rosal, Resguardo Indígena Las Mercedes etnia Kweth Kina. Los 3 casos afectaron a hombres. Los 34 casos restantes ocurrieron en el municipio de Cajibío; 12 casos, entre el año 2000 y el 2015, afectando todos a hombres. En el municipio de Caldono: 2 casos en 2002 en la Vereda El Rosal, afectado a 2 hombres. En el municipio de Piendamó: 14 casos, vereda Uvales en 2006, afectando sólo a hombres. En el municipio de Popayán: año 2001 3 casos en el barrio San Ignacio 2 hombres y una mujer afectados y en 2007, 2 casos en Torremolino, afectando sólo a hombres. El último caso ocurrió en el municipio de Timbío en 1993, afectando a un hombre.

2.5.4.3.3 Sospecha de Campo Minado

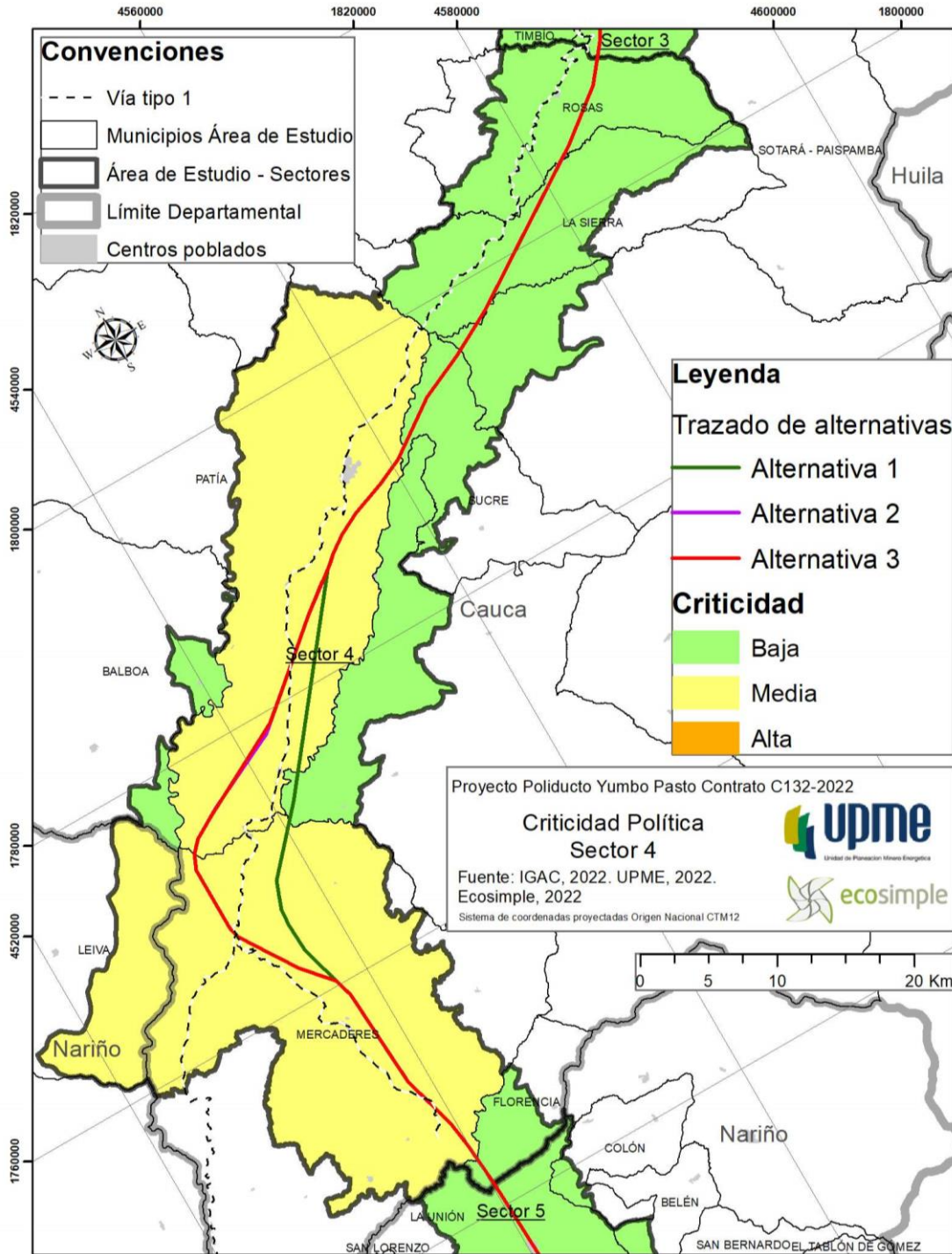
En el Sector 3 se reportaron 3 caso en el municipio de Cajibío en el año 2013, por lo que el riesgo de victimización analizado arroja un resultado Alto.

2.5.4.3.4 Municipios PDET

En el Sector 3 cuenta con 4 municipios incluidos en la categoría PDET (Municipios de: Cajibío, Caldono, Morales y Piendamó, por lo que el riesgo de victimización relacionado con esta condición, es Medio.

1.5.3.1. Sector 4 (Cauca y Nariño)

Figura 86 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Algebra de Mapas, Sector 4



Fuente: Elaboración propia

2.5.4.3.5 Riesgo de Victimización por Conflicto Armado

En el Sector 4 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado global bajo (0,91 en promedio), pero en 2021 ocurrieron en total 47 eventos; de los cuales 26 eventos fueron de criticidad Baja y 21 de criticidad media, entre los que se destacan;

- 1) Eventos considerados de nivel Alto: SD. Pero incluye los casos reportado como Medio Altos. en los municipios de Leiva, Balboa y Patía, con un área de 2 hectáreas comprometidas (el 0,0013% del total del Sector); un promedio ponderado de 1,44 y se representan en el mapa como puntos de color rojo.
- 2) Eventos considerados de criticidad Medio Alto: 2, con un promedio de 1,44. Un caso en Miranda y un caso en el municipio de Buenos Aires (Cauca), que comprometen territorio que se suma a las de nivel medio. Se representan en el mapa en color rojo.
- 3) Eventos considerados con nivel de criticidad Medio: 3, en los municipios de Bolívar, Mercaderes y Rosas (Cauca), con promedio ponderado de 1,08. Suman 96.561,4 hectáreas y se representan en el mapa con color amarillo.
- 4) Eventos considerados de nivel de criticidad bajo: 4. Un caso en el municipio de Florencia, uno en el municipio de La Vega, uno en el municipio de La Sierra y uno en el municipio de Sucre (Cauca). En total se suman 56.784,2 hectáreas. El promedio ponderado es de 0,72. Se muestran en el mapa con color verde.

Del total de territorio comprometido en riesgo de victimización, el Sector 4 presenta el 27,8% del territorio total del AE comprometido en algún reporte de este tipo (152.347,6 Vs. 551.175,8 hectáreas en total).

Por municipios, según los reportes obtenidos de la Unidad de Víctimas, en el mapa se presenta la mayor parte del Sector 4 en color verde (criticidad Baja); en color amarillo (criticidad media), aparecen los municipios de Patía, parte del municipio de Sucre y parte del municipio de Balboa, el municipio de La Vega, el municipio de Florencia y el municipio de Leiva (Nariño), salvo algunas áreas de los municipios de Balboa, Sucre y Patía, aparecen en verde (criticidad baja).

2.5.4.3.6 Accidente por MAP_MUSE

En el Sector 4 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado Alto, debido a que se registran 14 accidentes con este tipo de artefactos, así: 10 casos en el municipio de Patía en los años 2002 (1 caso, vereda Brisas, afectó a un hombre), 2003 (1 caso, corregimiento La Mesa, afectó a un hombre), 2004 (1 caso, afectó a un hombre), 2005 (un caso, corregimiento La Florida, afectó a un hombre), 2007 (un caso, afectó a un hombre), 2013 (un caso, vereda La Cristalina, afectó a un hombre), 2017 (un caso, vereda Sarzal, afectó. Aun hombre) y 2019 (dos casos en vereda Yarumal, afectó a un hombre y una mujer). En el municipio de Mercaderes se han presentado 3 casos (en 2013), afectando a 2 hombres y una mujer. En la vereda Gana Plata. El municipio de La Sierra, presenta un caso en 2009, afectando a un hombre.

2.5.4.3.7 Sospecha de Campo Minado

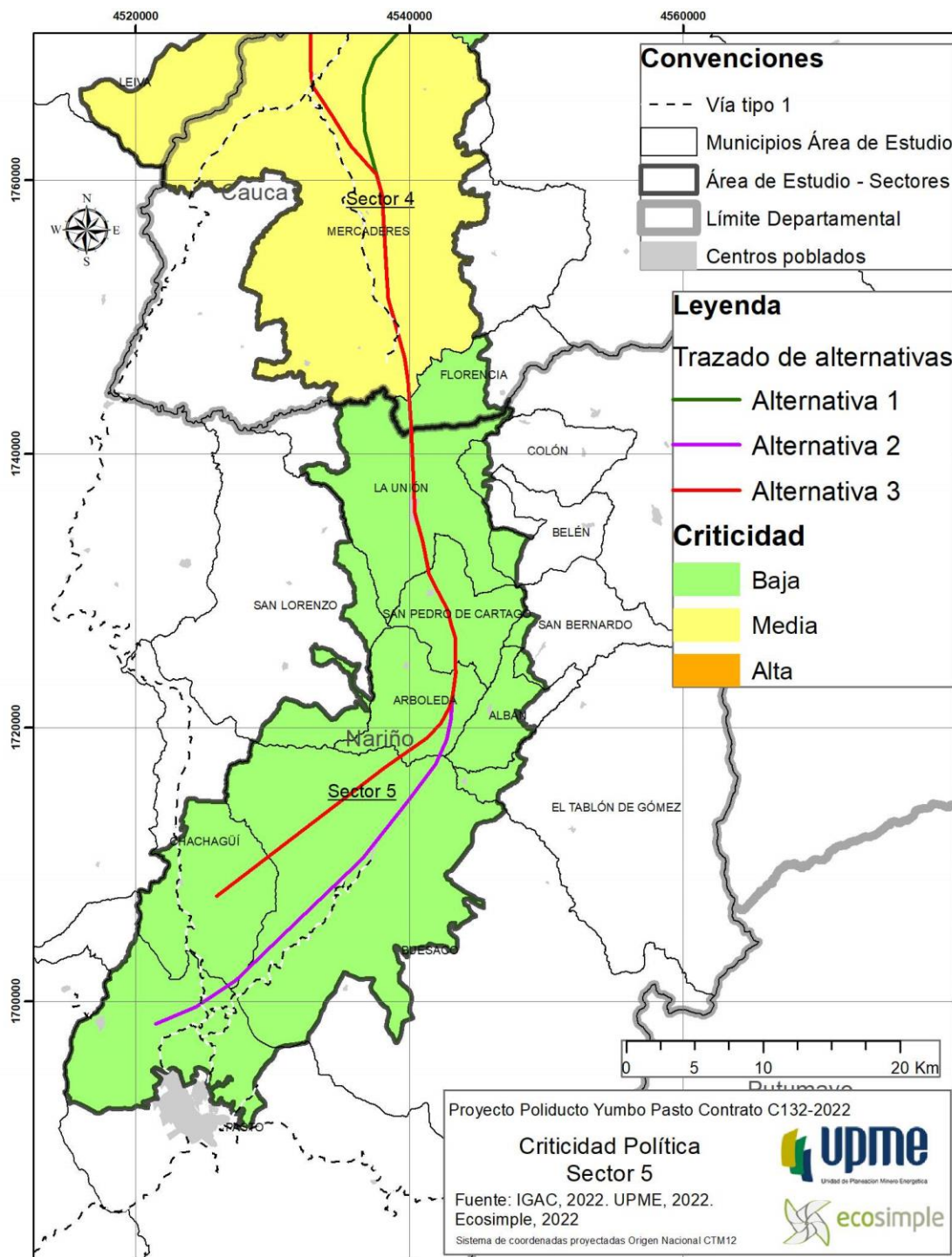
En el Sector 4 se reportó sólo un caso de sospecha de campo minado, en 1990, municipio de La Sierra. El nivel de criticidad de victimización analizado arroja un resultado Alto.

2.5.4.3.8 Municipios PDET

En el Sector 4 cuenta con 4 municipios incluidos en la categoría PDET (Municipios de: Balboa, Mercaderes y Patía en el Cauca y el municipio de Leiva en Nariño), por lo que el riesgo de victimización relacionado con esta condición, es Medio.

2.5.4.4 Sector 5 (Nariño)

Figura 87 Valoración de Posibilidades y Condicionantes, Álgebra de Mapas, Sector 5



Fuente: Elaboración propia

2.5.4.4.1 Riesgo de Victimización por Conflicto Armado

En el Sector 5 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado global bajo (0,91 en promedio), a pesar de presentar 14 eventos de criticidad baja, ninguno de criticidad Media y 3 de criticidad Alta, en 2021. De estos, se destacan, por su impacto (más allá de los 20 m);

1) Eventos considerados de criticidad Alto: 0.

2) Eventos considerados con nivel de criticidad Medio: 7, en los municipios de Belén, Colón, El Tablón de Gómez, La Unión, San Lorenzo, Pasto y Albán. Con un promedio ponderado de 0.72. Involucran 0.1 hectáreas, que equivalen al 0.0002% del total del Sector reportado. Se representan en el mapa con color amarillo.

3) Eventos considerados de nivel de criticidad Bajo: 5. Un caso en el municipio de Buesaco, uno en el municipio de Chachagüi, uno en el municipio de San Bernardo, uno en el municipio de San Pedro de Cartago y uno en el municipio de Arboleda (Berruecos). El promedio ponderado es de 0,36. En total se suman 83.100 hectáreas. Se muestran en el mapa con color verde.

Del total de territorio comprometido en riesgo de victimización, el Sector 5 presenta el 15,1% del territorio total del AE comprometido en algún reporte de este tipo (83.100,2 Vs. 551.175,8 hectáreas en total).

Por municipios, según los reportes obtenidos de la Unidad de Víctimas, el municipio de Yumbo tiene un nivel de victimización bajo; el municipio de Palmira tiene un nivel medio bajo, al igual que el municipio de Candelaria.

2.5.4.4.2 Accidente por MAP_MUSE

En el Sector 5 el riesgo de victimización analizado arroja un resultado bajo, debido a que no se registran accidentes con este tipo de artefactos.

2.5.4.4.3 Sospecha de Campo Minado

En el Sector 5 se reportó sólo un caso de sospecha de campo minado, en el municipio de San Pedro de Cartago, en 2003, zona rural, por lo que el riesgo de victimización analizado arroja un resultado bajo.

2.5.4.4.4 Municipios PDET

En el Sector 5 no se cuenta con municipios incluidos en la categoría PDET, por lo que el riesgo de victimización relacionado con esta condición, es bajo.

2.6 Generalidades de la gestión predial

Dentro de los procesos de negociación predial existen factores que deben tenerse en cuenta para garantizar el cumplimiento de los cronogramas y el presupuesto designado para este fin, bajo la información disponible se encontró que los aspectos más relevantes tanto en magnitud como en criticidad son el estado de tenencia de la tierra, el tamaño predial y la cantidad de solicitudes de restitución de tierra. Los procesos de valoración y negociación predial se facilitan en las zonas donde haya claridad sobre la tenencia de la tierra, generándose una menor incertidumbre en cuanto a costos de negociación predial respecto a posibles retrasos o sobrecostos. Otro de los factores a tener en cuenta durante los procesos de negociación predial, es el tamaño predial en las zonas donde deben

negociarse servidumbres; se considera que en las zonas donde se observen una mayor cantidad de predios, o una mayor proporción del área con predios de bajo tamaño, pueden ocurrir con mayor frecuencia eventualidades como sobrecostos o retrasos en el proceso.

2.6.1 Marco normativo.

Con respecto a la tenencia de la tierra para temas relacionados con servidumbres y compensaciones se tiene, entre las otras disposiciones:

- En Colombia la servidumbre está regulada en el código civil, que en su artículo 879 señala:
- «Servidumbre predial o simple servidumbre, es un gravamen impuesto sobre un predio, en utilidad de otro predio de distinto dueño.»
- Ley 1274 de 2009: Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para las servidumbres petroleras.
- Ley 1882 de 2018: Por la cual se adicionan, modifican y dictan disposiciones orientadas a fortalecer la contratación pública en Colombia, la ley de infraestructura y se dictan otras disposiciones.
- Ley 142 de 1994 en su artículo 57 señala: Cuando sea necesario para prestar los servicios públicos, las empresas podrán pasar por predios ajenos, por una vía aérea, subterránea o superficial, las líneas, cables o tuberías necesarias; ocupar temporalmente las zonas que requieran en esos predios; remover los cultivos y los obstáculos de toda clase que se encuentren en ellos; transitar, adelantar las obras y ejercer vigilancia en ellos; y, en general, realizar en ellos todas las actividades necesarias para prestar el servicio.
- Ley 56 de 1981: “Por la cual se dictan normas sobre obras públicas de generación eléctrica, y acueductos, sistemas de regadío y otras y se regulan las expropiaciones y servidumbres de los bienes afectados por tales obras.”
- Decreto 1324 de 1995: Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 56 de 1981, en armonía con la Ley 142 de 1994.
- Resolución 1092 del 2022: En la que se fijan las normas, métodos, parámetros, criterios y procedimientos para la elaboración de los avalúos de servidumbres legales y afectaciones transitorias que se configuran por la construcción, operación o mantenimiento de obras o actividades declaradas por ley.
- Decreto 738 de 2014: Por el cual se reglamentan los términos para adelantar la negociación directa y la imposición de servidumbres por vía administrativa, de que trata el artículo 38 de la Ley 1682 de 2013.
- Artículo 762: «La posesión es la tenencia de una cosa determinada con ánimo de señor o dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por sí mismo, o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre de él. El poseedor es reputado dueño, mientras otra persona no justifique serlo»
- Artículo 768 del Código Civil: sobre la posesión de buena fe.
- Artículo 669 del Código Civil: sobre propietarios.
- Artículo 685 del código civil: Concepto de ocupación.
- La Constitución Política de 1991 en su artículo 58, a la vez que garantiza la propiedad privada y demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, también determina que le es inherente una función social y ecológica que conlleva obligaciones.

- Decreto Ley 902 de 2017: "Por el cual se adoptan medidas para facilitar la implementación de la Reforma Rural Integral contemplada en el Acuerdo Final en materia de tierras, específicamente el procedimiento para el acceso y formalización y el Fondo de Tierras"
- Decreto 2333 de 2014: por el cual se establecen los mecanismos para la efectiva protección y seguridad jurídica de las tierras y territorios ocupados o poseídos ancestralmente y/o tradicionalmente por los pueblos indígenas acorde con lo dispuesto en los artículos 13 y 14 del Convenio número 169 de la OIT, y se adicionan los artículos 13, 16 y 19 del Decreto número 2664 de 1994.
- Decreto 4829 de 2011: Por el cual se reglamenta el Capítulo III del Título IV de la Ley 1448 de 2011 en relación con la restitución de tierras
- Ley 1448 de 2011: "Por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones."
- Ley 2078 de 2021: "Por medio de la cual se modifica la ley 1448 de 2011 y los decretos ley étnicos 4633 de 2011, 4634 de 2011 y 4635 de 2011, prorrogando por 10 años su vigencia"

2.6.2 Análisis de la Informalidad en la tenencia de la tierra

- Los tipos de tenencia existentes, según lo establecido por el ministerio de agricultura para temas de restitución de tierras, se definen en:

Propietario(a)s: Son aquellas personas que tienen una escritura pública, una resolución del Incoder o del Incora o una sentencia de un juez que luego fue registrada ante las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos. Es decir, para que una persona sea propietaria debe cumplir dos requisitos: tener un título y registrarlo.

Poseedore(a)s: Son las personas que se creen y actúan como dueñas de un predio, y por tanto lo usan, explotan o incluso arriendan a otros, pero no tienen el título de propiedad y/o el registro del título ante la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos.

Ocupantes: Son las personas que viven o explotan directamente un terreno baldío. Los terrenos baldíos son aquellos que pertenecen a la Nación, razón por la cual el Estado a través de Incoder puede adjudicarlos. Para que una persona tenga derecho a que se le adjudique un terreno baldío debe haber trabajado la tierra por lo menos durante cinco años.

Ocupantes de buena fe: Se dice que una persona actuó de buena fe, exenta de culpa, si tuvo conciencia de obrar con honestidad, lealtad y rectitud en un negocio y con la seguridad de haber empleado todos los medios para saber si a quien le compraba era el legítimo dueño, que pagaba el precio justo, y que el predio no había sido despojado o abandonado por la violencia.

- Para acreditar los tipos de tenencia de la tierra se hace de la siguiente forma:

1) **Propietarios:** Certificado de tradición, expedido por la Oficina de Instrumentos Públicos de la jurisdicción.

2) **Poseedores:** Documento que acredite de manera sumaria la posesión quieta pacífica e ininterrumpida, por ejemplo, escritura protocolaria de posesión o contrato de promesa de compraventa o declaración extra-juicio o extra-proceso.

3) **Ocupantes de predios baldíos:** Escrito de solicitud de la adjudicación de la tierra baldía a la Agencia Nacional de Tierra o la entidad que hizo sus veces o cualquier acto jurídico que indique que

se encuentra en proceso de adjudicación o cualquier acto administrativo que demuestre la ocupación de un baldío.

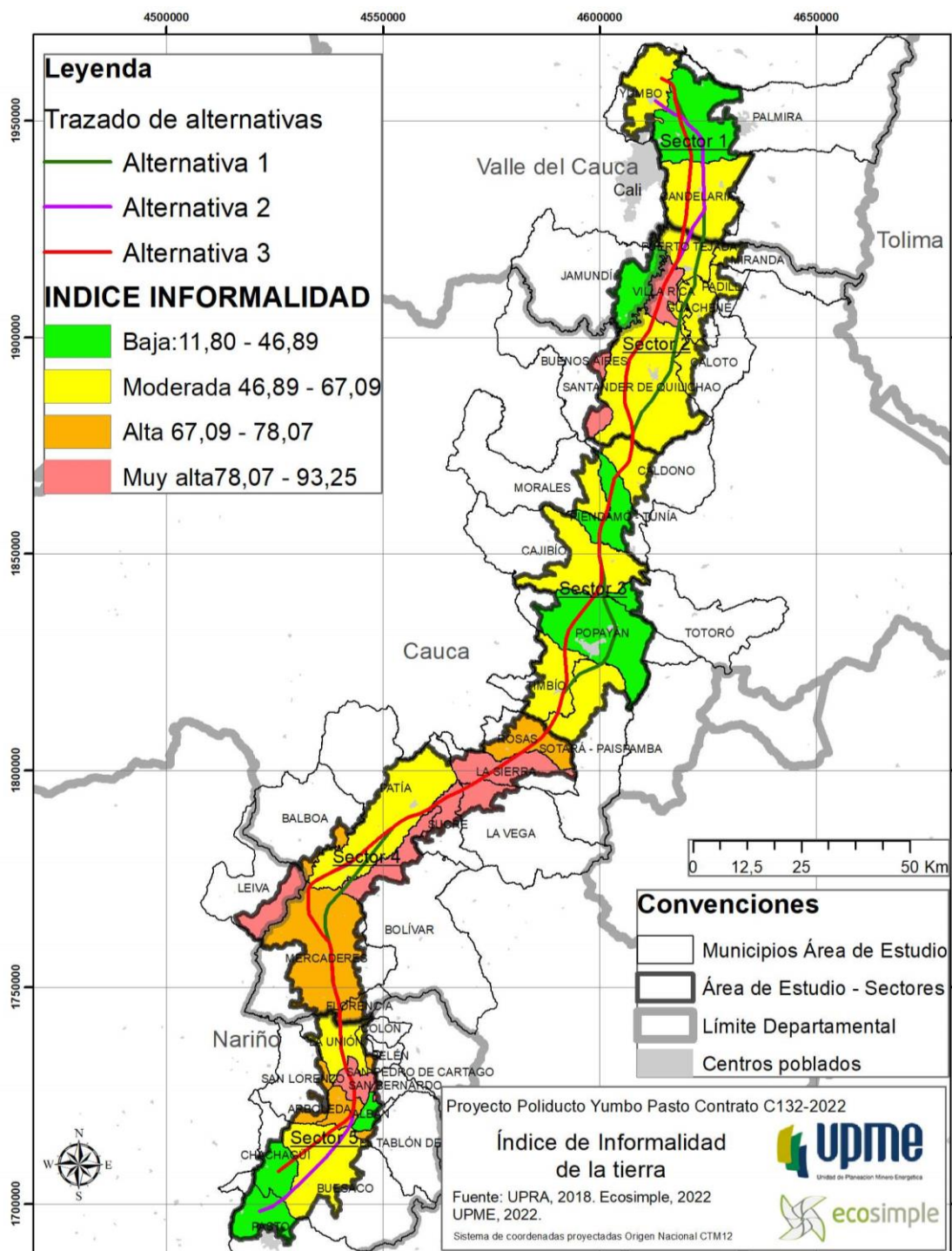
4) **Ocupada de buena fe exenta de culpa:** Acredita de manera sumaria la ocupación del predio con los siguientes requisitos (i) ser pequeña y mediana propiedad (ii) los ocupantes deben estar priorizados basado en el nivel de vulnerabilidad establecida por los indicadores del SISBEN o el censo nacional agropecuario o el Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural del Instituto Geográfico Agustín Codazzi u otra fuente que cumpla con el mismo fin.

Para el año 2019, se estableció que Colombia cuenta con un 52,7% de informalidad en la tenencia de la tierra, donde los departamentos del área de estudio se ubican entre los 10 primeros lugares con los indicadores más altos a nivel nacional: Nariño 67,91%, y Valle del Cauca 47,3% y Cauca 42,9% (UPRA, 2019). En el área de estudio, el 49% de los municipios se encuentra en los niveles muy alto y alto del índice de informalidad de la tierra, mientras que el 51% se halla entre los niveles bajo y medio del indicador.

Dentro del área de estudio se encontró que 36 municipios presentan niveles por encima del 50% de informalidad. Los indicadores más altos los registran Bolívar (93,5) y Sucre (91,6) en Cauca; Leiva (87%) y San Bernardo (85%) en Nariño; y en el Valle del Cauca Florida (69%), Pradera (66%) y Candelaria (51%).

Para analizar el estado de la incertidumbre en la tenencia de la tierra en la zona de estudio, se realizó un análisis cartográfico sobre las categorías en las que se encuentra cada sector, en la Figura 88, se muestra el resultado de este procesamiento. Se observan zonas con valores medios y bajos, principalmente en Valle, centro de Cauca, en estas zonas la incertidumbre en la tenencia de la tierra es baja o moderada, por lo que se espera que no haya retrasos en los procesos de negociación predial. En zonas con incertidumbre alta (marcada con rojo), particularmente al sur del Valle, al sur del Cauca, y al norte de Nariño, la incertidumbre en la tenencia de la tierra puede generar condiciones negativas para la negociación predial.

Figura 88. Mapa de índice de informalidad en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia

Se analizan los valores del índice de informalidad en el área de estudio, extrayendo de la información cartográfica los valores promedio que permiten analizar esta variable por cada sector. Los resultados se muestran en la Tabla 78.

Tabla 78. Valor promedio del índice de informalidad en la tenencia de la tierra por sector.

	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Promedio general
Valor Promedio	47.83	63.87	50.76	81.51	62.93	64.16

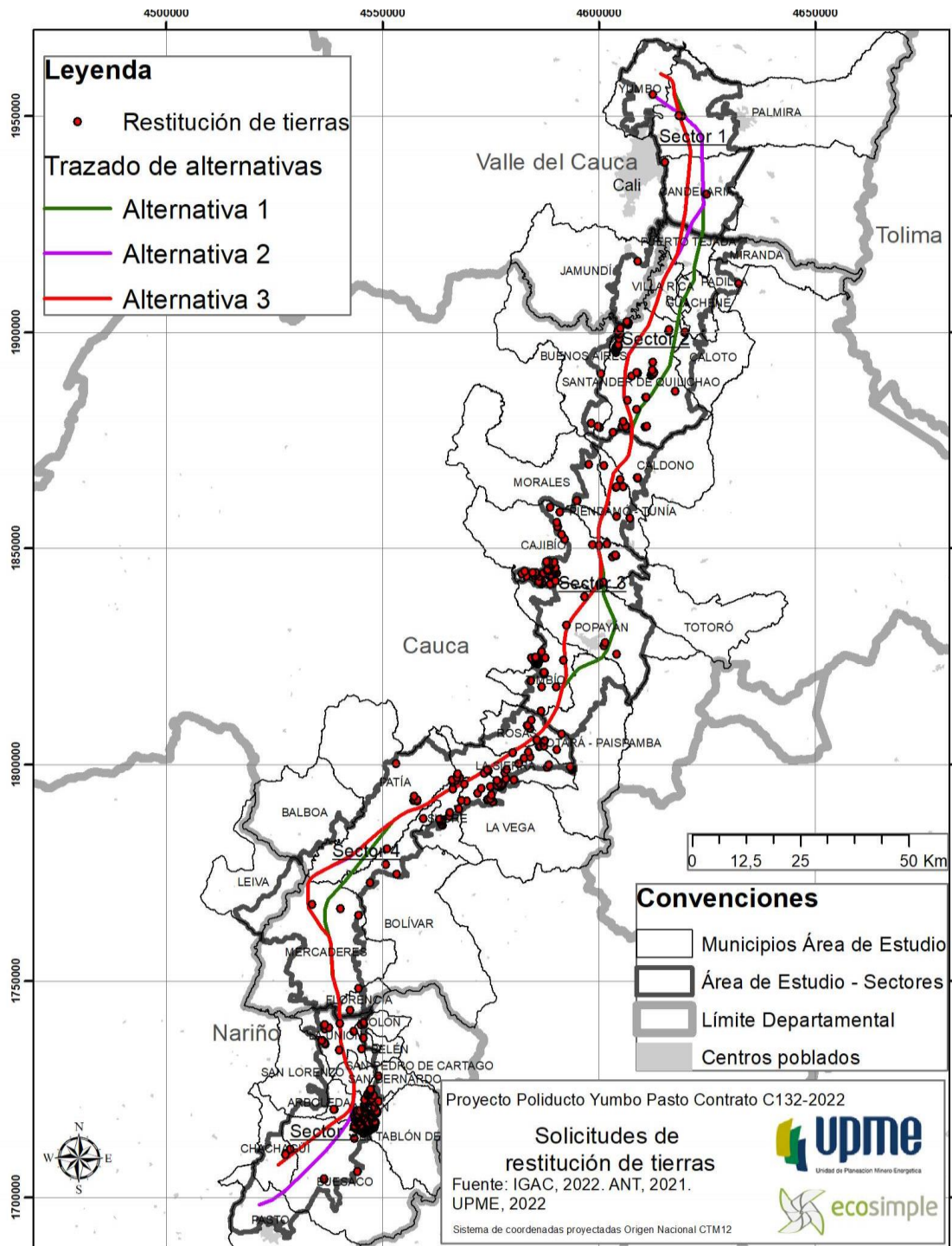
Se obtuvo un valor general de 64,16, considerado como una incertidumbre moderada, se observa también que los mayores valores de informalidad se presentan en el sector 4, con un valor de 81,51 en categoría muy alta, los menores valores de este indicador se observaron en el sector 1, con valor de 47,83, que significa una categoría baja; los demás sectores tuvieron valores similares, de 63,87, 62,93 y 50,76 para los sectores 2, 5 y 3 respectivamente, representando una categoría de incertidumbre media .

2.6.3 Análisis de las solicitudes de restitución de tierras

Son las áreas geográficas del territorio nacional, que han sido solicitadas por las víctimas del conflicto armado ante la Unidad de Restitución de Tierras (URT) en el marco de la ley 1448 de 2011, con el objeto de reestablecer sus derechos de propiedad sobre la tierra. En los municipios del área de estudio se registran un total de 2.843 solicitudes de restitución de tierras, de estas el 56% se encuentran en el departamento de Nariño, el 31% en el Cauca y el 13% en el Valle del Cauca. Dentro del área de estudio, solo tres municipios concentran el 53% de las solicitudes de restitución de tierras, seis municipios el 23%, 34 municipios el 24% y cuatro municipios no registran ninguna solicitud. Los municipios con mayores solicitudes son: El Tablón de Gómez (945) y Pasto (316) en Nariño; Cajibío (113) y La Vega (102) en el Cauca; y Jamundí (153) en el Valle del Cauca.

Se realizó un análisis sobre la cantidad de solicitudes de restitución de tierras en cada sector, realizando un recuento del número de estas que están contenidas dentro del área de estudio. Los resultados de este análisis se muestran en la Figura 89 y Tabla 79.

Figura 89. Solicitudes de restitución de tierras



Fuente: Elaboración propia

Se observa que la mayor concentración de solicitudes de restitución de tierras se encuentra en el sector 5, particularmente en el municipio El Tablón de Gómez, en donde se encontraron 334

solicitudes, y en Albán con 93. Sin embargo, en los otros municipios de este sector las solicitudes de restitución de tierras son restringidos. Otros municipios que pueden resultar relevantes en este aspecto se encuentran en el sector 3, en donde Cajibío y Timbío toman relevancia con un número de solicitudes de 58 y 38 respectivamente. Los sectores 2 y 4 tienen un número importante de solicitudes, pero estas están dispersas a lo largo de sus municipios, por lo que su criticidad no localizada puede gestionarse en la selección definitiva de los trazados. El sector 1 tiene la menor cantidad de solicitudes de restitución de tierras comparado con los demás, con sólo 7.

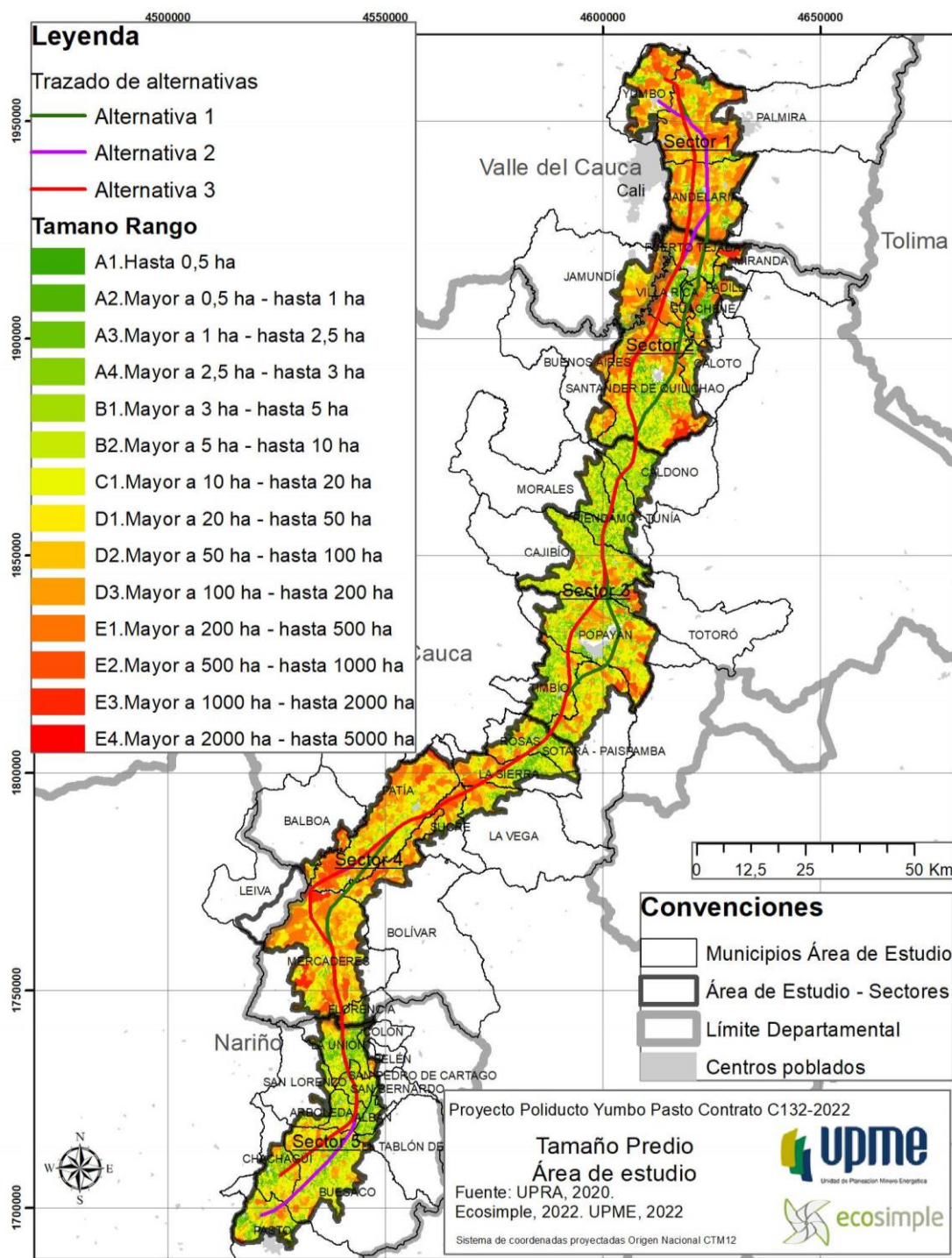
Tabla 79. Número de solicitudes de restitución de tierra por sector.

	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Total
Cantidad	7	80	119	90	455	751

2.6.4 Análisis del tamaño predial

Se realiza un análisis del tamaño predial en cada sector dentro del área de estudio, identificado como un factor importante al establecer el número de procesos de valoración y negociación de servidumbres que se tendrían que llevar a cabo por la construcción del proyecto en cada sector. Se encontró que en el área de estudio, existe una distribución en el tamaño predial que cambia significativamente al analizar cada sector, como se observa en la Figura 90.

Figura 90. Mapa de tamaño predial para el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia basada

Se observa que los menores tamaños prediales se encuentran en zonas altamente rurales, al norte del Cauca y en toda el área de Nariño dentro del área de estudio. En contraste, las zonas con mayores

tamaños prediales se observan al norte y sur de Cauca, en los sectores 2 y 4. Las zonas con tamaño medio se observan principalmente en Nariño, Valle y secciones ubicadas en Cauca.

Para el análisis de esta variable, se clasificaron los predios en 3 categorías, la categoría de tamaño reducido va desde 0 a 10 hectáreas, la de Tamaño medio va desde 10 a 500 hectáreas, y la de gran tamaño va desde 500 hectáreas en adelante.

Como se observa en la Tabla 80, el sector con mayor cantidad de predios de gran tamaño corresponde al sector 2 con 24 predios en esta categoría, seguido por el sector 4 con 10, el sector 3 con 9, el sector 1 con 5, y por último el sector 5 con 2. Los predios de mayor tamaño se observan en mayor proporción en el sector 5, seguido en orden descendente por los sectores 2, 3, 4 y 1. Los predios de tamaño medio predominan en el sector 5.

Tabla 80. Número de predios bajo cada categoría de tamaño

Tamaño	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
Tamaño reducido	105	339	259	226	385
Tamaño medio	127	199	140	142	320
Gran tamaño	5	24	9	10	2
Total	132	223	149	152	322

Fuente: Elaboración propia

Se analiza también la proporción de área que se encuentra bajo cada categoría, como una muestra de la representatividad de la misma sobre el total dado que el perfil del área de estudio corta en secciones a algunos predios de mayor tamaño. Este análisis se observa en la Tabla 81.

Tabla 81. Proporción de área dentro del área de estudio para cada categoría.

Tamaño	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
Tamaño reducido	12.08%	26.29%	47.08%	17.27%	47.35%
Tamaño medio	82.88%	66.58%	50.55%	75.19%	52.43%
Gran tamaño	5.04%	7.13%	2.37%	7.54%	0.23%

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el sector con una mayor área con predios de mayor tamaño, está en el sector 4, con un 7,54% de su área bajo esta categoría. Bajo categoría media, el sector con una mayor proporción de área de este tamaño es el sector 1, con un 82,88% de su área. La categoría de tamaño reducido es significativa en los sectores 3 y 5, con aproximadamente un 47,08% y 47,35% de sus áreas respectivamente. Bajo este análisis, se espera que los procesos de negociación predial se reduzcan en sectores con poca área de tamaño reducido, es decir, en los sectores 1, 2 y 4 principalmente.

2.6.5 Análisis por sectores

Se analizan los datos disponibles sobre la tenencia de la tierra, particularmente sobre solicitudes de restitución de tierra e informalidad de la tenencia de la tierra en el área de estudio. Posteriormente se propone una calificación basada en los hallazgos encontrados para cada sector dentro del área de estudio, teniendo en cuenta los municipios de mayor criticidad para el paso del proyecto.

Tabla 82. Condicionantes encontrados para el área de estudio.

Sectorización	Descripción	Criticidad
Sector 1. <ul style="list-style-type: none"> • Candelaria • Palmira • Yumbo 	Los tres municipios tienen un nivel de informalidad en la tenencia de la tierra bajo, con una menor densidad de solicitudes de restitución de tierra. Existe un tamaño predial clasificado principalmente como medio, con un 82,88% del área distribuida en 127 predios. Con la combinación entre este factor, y la baja informalidad en el sector, se espera que las negociaciones prediales pueden realizarse ágilmente.	1
Sector 2 <ul style="list-style-type: none"> • Buenos Aires • Caloto • Jamundí • Padilla • Santander De Quilichao 	En este sector se encuentran 80 solicitudes de restitución de tierras, y un índice de informalidad en la tenencia de la tierra en categoría media. Existen particularidades en Buenos Aires, donde hay una informalidad de la tenencia de tierra muy alta, en el resto de municipios es moderada. Se observa que en este sector existe un tamaño predial medio, con el 66,58% de su área distribuida en 199 predios.	2
Sector 3 <ul style="list-style-type: none"> • Cajibío • Caldono • Morales • Piendamó • Popayán • Timbío 	Se encontraron 119 solicitudes de restitución de tierra, concentradas en Cajibío y Timbío, además de clasificarse en categoría informalidad medio. Los municipios con baja informalidad de tenencia de tierra son Piendamó-Tunía, Cajibío y Popayán. Cajibío es un caso a revisar porque en este municipio hay una gran cantidad de solicitudes de restitución de tierra (113). El análisis dio como resultado un nivel bajo a medio de tamaño predial, con un 47,08% del área contenida en 259 predios clasificados debajo de 10 hectáreas, y 50,55% de su área contenida en 140 predios de tamaño medio. Sin embargo, se considera que la baja informalidad puede agilizar los procesos, a excepción de Cajibío.	2
Sector 4 <ul style="list-style-type: none"> • Bolívar • Florencia • La Sierra • La Vega • Mercaderes • Patía • Rosas • Sucre 	En este sector se encontraron 90 solicitudes de restitución de tierra, dispersos en los municipios que componen este sector, además se encontró una clasificación alta en la incertidumbre de la tenencia de la tierra. Este sector tiene un tamaño predial medio, con un 75,9% de su área en 142 predios por debajo de 10 hectáreas, tan solo un 17,27% de su área está contenida en 226 predios, que combinado con la informalidad en la tenencia de la tierra, puede dificultar los procesos de negociación.	3
Sector 5 <ul style="list-style-type: none"> • Albán • Arboleda • Buesaco • Chachagüí • Colón • El Tablón De Gómez • La Unión 	En este sector se encontró la mayor cantidad de solicitudes de restitución de tierra (455), la mayoría concentradas en el Tablón de Gómez (334) hay una gran cantidad de solicitudes de restitución de tierras. Además, se encontró una categoría media en incertidumbre en la tenencia de la tierra. En este sector, la distribución predial es mayormente baja y media, con 385 predios que componen un 47,35% del área de este sector, y 320 predios que componen un 52,43% del área de este sector, estos valores indican que es posible encontrarse con una alta cantidad de procesos de negociación predial.	3

Sectorización	Descripción	Criticidad
<ul style="list-style-type: none"> San Bernardo 		

3. RESULTADOS FINALES DEL ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO

Prosiguiendo con la obligación contractual de la consultoría, el presente capítulo expone los resultados finales del análisis de costo beneficio del proyecto Poliducto Yumbo-Pasto, para ello, se presenta el contexto general del mismo, la definición del análisis costo beneficio, el proceso de selección de variables e indicadores, el análisis de costos y beneficios, la valoración y la relación beneficio/costo final.

Durante acercamientos con la comunidad, pudieron identificarse algunos indicadores importantes que deben tenerse en cuenta para el cálculo del beneficio/costo. Uno de los indicadores que se encontró reiteradamente fueron problemas en el suministro de hidrocarburos, especialmente en zonas rurales o alejadas de los principales centros poblados; en estas zonas el suministro de hidrocarburos se desarrolla exclusivamente por medio de transporte terrestre, con camiones cisterna o de transporte de cilindros de gas natural. La vulnerabilidad de estos mecanismos de transporte a eventos como daños en la infraestructura vial por desastres naturales y paros socioambientales y la falta de infraestructura de almacenamiento suficiente para sortear los periodos de escasez, se manifiesta en periodos de racionamiento de hidrocarburos y GLP en la zona y la aparición de un mercado secundario de suministro con precios inflados, que finalmente afectan el desarrollo económico de la zona y la calidad de vida de las comunidades.

Dentro de la zona de estudio se identificaron dos intervenciones estatales importantes en forma de subsidios, tanto sobre el precio de los cilindros de GLP, como sobre el precio de combustibles en los municipios de frontera. Con la implementación del proyecto, se generan expectativas de las comunidades sobre los subsidios preexistentes y las decisiones estatales sobre los mismos; el subsidio sobre cilindros de gas se estableció inicialmente como un indicador importante desde la dimensión social, sin embargo, se definió que los usuarios que pasan de consumir cilindros de gas a tener una red de suministro entrarían en los subsidios estatales sobre el precio de GLP en la red de gas, resultando en un efecto neto neutral en el cambio del precio que pagan los usuarios afectados sobre el gas. Por otro lado, las comunidades esperan que los subsidios al combustible en los municipios de frontera se mantengan luego de la ejecución del proyecto, pero en el área de estudio la cantidad de municipios con este tipo de subsidios es reducida y este indicador debe evaluarse junto a la definición del área de influencia del proyecto.

Según el plan indicativo de abastecimiento de combustibles desarrollado por UPME en 2021, el abastecimiento para la región del país que comprende el área de estudio se cumple por medio de camiones cisterna, un sistema sobre el que identificaron altas vulnerabilidades para el cumplimiento de las metas de abastecimiento. Por esta razón se plantea la construcción del proyecto que evalúa esta consultoría, como un mecanismo confiable, de baja influencia en las condiciones ambientales, para transportar altos volúmenes de refinados independiente de sus características fisicoquímicas. (Unidad de Planeación Minero Energética, 2021).

En este estudio se recuperaron los resultados del análisis de factibilidad desarrollado por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), en donde se determina una tasa para remunerar los costos directos del proyecto, con un WACC agregado del 13%. El WACC representa desde el punto de vista del inversionista el retorno que estos esperan al invertir en el proyecto, es decir, para este proyecto se espera un retorno a la inversión del 13%. Los cálculos realizados dentro del estudio de (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019) se muestran a continuación:

Tabla 83. Tarifa que remunera la inversión, bajo un WACC del 13%.

Componente	Tarifa [USD/bl]
Componente Que Remunera El Capex:	5.76
Componente Que Remunera El Opex:	0.56
Tarifa Resultante	6.32

Fuente: Basado en (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

Bajo estos supuestos se determina que la tasa genera un valor de la relación beneficio/costo igual a 1, para los costos de las tres alternativas se determinó entonces la tasa de descuento para la que se logra una relación de beneficio/costo privado igual a 1, definida como la tasa interna de retorno. Esta tasa es un indicador de la rentabilidad del proyecto, con valores mayores a 0 se concluye que el proyecto tiene una rentabilidad mayor a la rentabilidad mínima requerida o coste de oportunidad. El cálculo se realiza sin tener en cuenta remuneración del estado sobre los costos, definida a través de actos administrativos por entidades como la Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG), los resultados se muestran a continuación:

Tabla 84. Tasa interna de retorno privada.

	Tasa
Alternativa 1	5.69%
Alternativa 2	5.51%
Alternativa 3	5.67%

Fuente: Elaboración propia

3.1 El análisis costo beneficio (ACB).

Con la ejecución del proyecto, se generan impactos positivos y negativos sobre el ecosistema, las comunidades y las dinámicas socioeconómicas preexistentes en la región. Estos impactos deben ser considerados a la hora de determinar la factibilidad y pertinencia de la ejecución de un proyecto de desarrollo, para garantizar que los beneficios socioeconómicos sean mayores a los costos de las externalidades generadas por la ejecución del proyecto. En este ejercicio, se identificaron las principales externalidades positivas y negativas a partir del análisis de información secundaria y experiencias resultantes de las visitas en campo; dichas externalidades se clasificaron y priorizaron

de acuerdo a su magnitud de su impacto o su criticidad. Las externalidades encontradas luego se tradujeron en variables de valoración que se describen a continuación.

Las medidas de compensación se definen como aquellas “acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos potenciales o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados. Estas compensaciones pueden ser del tipo ambiental y económico” (Decreto 1076 de 2015). El propósito de este aparte es definir el método de análisis costo-beneficio para la valoración de los indicadores que se dan de forma positiva o negativa en el marco del futuro proyecto del poliducto Yumbo-Pasto y sus tres alternativas propuestas en los trazados.

El análisis costo – beneficio es una técnica que luego de identificar los potenciales impactos positivos y negativos que podría ocasionar el futuro proyecto, los cuantifica y valora en términos monetarios; es decir, aproxima el valor de todos los indicadores, incluyendo los que no tienen valores de mercado. De este modo, el análisis costo-beneficio lo que busca es identificar en sus distintas fases la viabilidad económica para la construcción y operación de los proyectos en sus componentes sociales, económicos, políticos y ambientales. Siendo este método cuantitativo, el análisis más recomendado para evaluar la factibilidad socio-ambiental de un proyecto de desarrollo con notables impactos potenciales en la sociedad. El principio del ACB propone un criterio básico para la elección en condiciones de escasez de recursos: realizar una acción si los beneficios adicionales superan a los costos adicionales (Cáceres, 2017); en dicho sentido, el beneficio neto será la diferencia que resulte de los beneficios y los costos totales caracterizados en las fases de estudios, la medición de estos costos y beneficios y la comparación de los flujos de costos y beneficios procedentes de las etapas de construcción y operación durante la vida útil del proyecto. En general, las etapas del análisis costo – beneficio tienen como objetivo proveer de herramientas útiles a nivel cuantitativo para la toma de decisiones al realizar un proyecto. En este proceso se deberá realizar un análisis de alternativas y determinar el costo de las externalidades positivas y negativas generadas dentro de la ejecución del proyecto.

Si bien el ACB es utilizado comúnmente para la toma de decisiones de política, también puede utilizarse para verificar si un proyecto de infraestructura será rentable en el tiempo, o con fines de evaluación, donde el objetivo sería saber si los beneficios de la intervención han sido compensados por los costos. Utilizar este análisis con fines de evaluación proporciona transparencia y rendición de cuentas sobre la implementación pública, indicando qué tan bien se han invertido los recursos del Estado, brindando también lecciones aprendidas para futuros proyectos o políticas públicas. (UPME, 2021).

Desde el punto de vista empresarial, uno de los objetivos más importantes a lograr es la viabilidad y la rentabilidad en una actividad. Sin rentabilidad no es posible la ejecución o desarrollo a mediano y largo plazo de los proyectos. En este sentido, para que exista un balance, los ingresos tienen que ser mayores que los egresos, o sea, es preciso que los beneficios sean superiores a los costos. Bajo este enfoque, es preciso considerar pertinente el realizar un ACB de los 3 trazados propuestos para el poliducto Yumbo - Pasto, una alternativa para el transporte de combustibles líquidos refinados (Gasolina, Diésel, Jet y GLP) a los departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo y que en la actualidad se realiza por medio del tránsito terrestre a través de dos vías principales (Yumbo - Pasto y Pitalito - Mocoa) y el suministro vía marítima a través de una terminal de recibo y un puerto asociado en el municipio de Tumaco al sur del departamento de Nariño.

De lo anterior, el análisis costo-beneficio de los 3 trazados a considerar, en cada escenario se representan las externalidades y valores económicos de la aplicación de la alternativa, junto a las externalidades y valores económicos de la no ejecución del proyecto. Las oportunidades y condicionantes que se traducen en externalidades y que pueden ser medidos por medio de variables cuantitativas en función de las dinámicas sociales, ambientales, económicas y políticas de la región. Adicionalmente, considerando la incertidumbre asociada a las diferentes medidas y sus efectos, es importante hacer un análisis que permita determinar el efecto de diferentes escenarios de costos y tasas de descuento sobre los indicadores resultantes del ACB, llamado análisis de sensibilidad. Para el cálculo de los valores, se usó la herramienta de cálculo ACB desarrollada en el contrato UPME 071 de 2021, desarrollado por VIABLE, aquí llamado (UPME, VIABLE, 2021), además de desarrollos técnicos propuestos dentro del ejercicio de valoración de proyectos de transmisión desarrollado por PLAN IN, aquí llamado (PLAN-IN, SA&S, 2017)

Las condiciones de la estimación de la relación beneficio/costo se basan en las condiciones técnicas del proyecto, con un horizonte de operación de 20 años, y un tiempo de construcción y puesta en marcha de 3 años. Además, se usa una tasa de descuento de 9%, como un valor dentro del rango recomendado por el Departamento Nacional de Planeación en un estudio realizado en el 2018 acerca de la actualización de las tasas de rendimiento de capital en Colombia (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

3.2 Selección de variables ACB

Para la selección de variables se realizó una búsqueda de los indicadores más relevantes dentro de la herramienta construida por UPME, en el marco de la consultoría realizada con la empresa VIABLE SAS en el año 2021, la herramienta desarrollada por PLAN IN en 2017 para la determinación de costos y beneficios ambientales en obras de transmisión y el análisis de posibilidades y condicionantes generado a partir del estudio del entorno del proyecto y los talleres llevados a cabo con las comunidades del área de estudio. Luego de su identificación, se seleccionaron las variables de mayor importancia por su magnitud e impacto potencial en el territorio. El análisis resultó en 18 variables seleccionadas para su evaluación y cuantificación basada en supuestos y revisión bibliográfica, 12 variables de costo y 6 variables de beneficio, con subdivisiones correspondientes para diferenciar características específicas o componentes contenidos en cada variable, resultando en un total de 23 variables específicas, como se observa en la Tabla 85 en esta tabla se encuentran resaltadas en azul las variables sobre las que se definen diferencias entre las alternativas analizadas. Para el análisis se considera importante tener en cuenta las variables de costos y beneficios directos del proyecto, consignadas en las variables costos de inversión generales, estaciones y subestaciones, otros costos generales, costos de inversión longitud del poliducto y costos operativos, estos costos incluyen como se propone en la herramienta desarrollada por UPME y VIABLE en 2021 por su importancia al medir la viabilidad del proyecto.

De la herramienta construida por UPME y VIABLE, 2021, se consideraron 10 variables.

El requerimiento de suelo en cobertura de bosque, tenida en cuenta dentro de la variable costos de compensaciones ambientales y estimada a partir de procesamiento de mapas y los valores de referencia establecidos por UPME, Delvasto y Echaverría - 2019, para compensaciones ambientales y reforestación.

La amenaza por movimientos en masa, como el valor de reparación de la infraestructura que compone el ducto por fenómenos de erosión dentro del periodo de operación del proyecto, se modifica el cálculo respecto al establecido en UPME y VIABLE,- 2021 por la identificación de valores atípicos dentro de la metodología planteada.

La degradación del suelo por erosión, con una forma de cálculo adaptada directamente de la herramienta, establecida como el valor del servicio ecosistémico de control de la erosión al remover la cobertura del suelo en zonas con distintas categorías de erosión.

Dinamización de la economía, dividida en dos secciones, el encadenamiento productivo por inversión en obras y el encadenamiento productivo hacia adelante y hacia atrás de acuerdo al valor del transporte de hidrocarburos. Esta variable hace referencia al desarrollo económico que trae la construcción y operación del proyecto a la sociedad por la sinergia con otros sectores y comunidades.

Transferencias o regalías a los entes territoriales, llamado costo por regalías a los entes territoriales, calculada como el costo base que debe pagarse a entes territoriales por la operación del poliducto, en función del flujo volumétrico del poliducto.

Cambio en el uso del suelo, aquí llamado costos de manejo predial; esta variable mide la conflictividad del proyecto con otros usos del suelo actuales y potenciales dentro del derecho de vía del proyecto, con valores unitarios establecidos por UPME, Delvasto y Echaverría 2019 .

Beneficios por reducción de restricciones en la red, como el valor de la demanda que sin el proyecto se restringiría debido a fenómenos de obstrucción de las vías usadas actualmente para el transporte de hidrocarburos; en la herramienta desarrollada por UPME y VIABLE - 2021 no se propone una metodología de cálculo o valores de referencia. Para este estudio se calcula por medio de la construcción de una estimación de la demanda y demanda restringida por paros socioambientales.

Ahorro en costos de transporte de hidrocarburos, en la herramienta no se cuenta con valores de referencia o una metodología de cálculo establecida. Se plantea como la diferencia entre el costo de transporte vial y por medio del poliducto, basado en datos secundarios de (Ministerio de transporte, 2022) y remuneración al CAPEX y OPEX (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

Ahorro en costos de interrupción del servicio, tomada en cuenta en dos partes, interrupción del servicio de suministro de GLP y de combustibles. Dentro de la zona de estudio predomina el consumo de GLP por medio de cilindros, que deben ser transportados por carretera, siendo susceptibles a paros socioambientales y otras obstrucciones viales; de igual manera se realiza el transporte de otro tipo de hidrocarburos, pero el elemento crítico de estos es la aparición de un mercado secundario que aumenta el precio de venta de los mismos.

Costos por aceptabilidad del proyecto y patrones culturales, establecido como cualitativo dentro de la herramienta (UPME y VIABLE. 2021), se plantea su cálculo desde la estimación del costo por retrasos socioambientales y por medio de la variable costos de gestión social del proyecto. La primera variable valora los posibles retrasos en varias etapas de la ejecución del proyecto, incluyendo paros socioambientales por oposición al mismo o inconformidad de las comunidades; la segunda hace referencia a los costos de manejo social del proyecto, intensificados en sectores de mayor criticidad social.

Calidad del aire, vista desde la variable de pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono, identificado como el factor principal que impacta el estado de emisión/captura de carbono en el área de estudio; al darse un proceso de recuperación de la cobertura, así como actividades de compensación por la pérdida de cobertura en el derecho de vía del proyecto, el impacto restante se manifiesta en la pérdida del carbono que estaba almacenado en forma de biomasa, y que debe manejarse para evitar su reemisión a la atmósfera. En este sentido se cuantifica el valor de mercado del carbono almacenado de tipo aéreo en el área de derecho de vía.

Otras variables identificadas durante el análisis del entorno y otros estudios de análisis beneficio/costo fueron:

Costos de alteración del paisaje, identificada dentro de los indicadores propuestos por (PLAN-IN, SA&S, 2017), en donde se estableció como un impacto relevante para redes de transmisión de energía eléctrica; al ser un proyecto mayormente subterráneo; además, se identificó como uno de los elementos importantes en el área de estudio por la presencia de zonas con una alta calidad paisajística. Se establece que este impacto sólo ocurre durante la fase de construcción del proyecto y se estima a partir de la disponibilidad a pagar por la conservación de la calidad paisajística.

Valoración de la infraestructura representativa afectada, identificada dentro del análisis de posibilidades y condicionantes como un aumento de la dificultad técnica de construcción, y que requiere de reparaciones según el tipo de infraestructura. Es importante tener en cuenta esta variable como un indicador de conflictos con elementos de tipo sectorial como lo son la infraestructura vial y redes de transmisión de hidrocarburos (en este caso sólo se cruza con redes de gas).

Costos de licenciamiento ambiental y trámites, tenida en cuenta al identificar al licenciamiento ambiental como uno de los costos normativos de mayor criticidad en la ejecución del proyecto, que puede afectar la ejecución del mismo en casos donde deba cambiarse el trazado, haya restricciones técnicas por elementos del entorno o retrasos en el trámite de este proceso. Se estima a partir de costos base (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), se estima un aumento en estos costos basado en la criticidad ambiental identificada dentro del área de estudio.

Otras calificaciones tenidas en cuenta dentro de la herramienta (UPME y VIABLE, 2021) se consideraron no pertinentes para el análisis de este tipo de proyecto, fueron identificadas como indicadores que, por sus características o forma de valoración, no concuerdan con las características de un poliducto. En otros casos, cuando las variables fueron identificadas como de bajo impacto o no se contaba con valores de referencia, se tuvieron en cuenta desde un punto de vista cualitativo y se incluyen en el análisis económico de posibilidades, condicionantes y riesgos.

3.3 Identificación de los indicadores y variables a valorar dentro de la metodología Costo-Beneficio.

Durante el ejercicio se usó como base la herramienta de análisis beneficio/costo desarrollado por (PLAN-IN, SA&S, 2017), se adaptó su estructura para considerar factores como proyecciones en la demanda, cambios con mejoras potenciales en los métodos de estimación, actualización de valores de referencia y resultados de procesamiento en sistemas de información geográfica (SIG). Adicionalmente se actualizaron sus precios a pesos de 2021 y seleccionaron los indicadores más relevantes analizando su relevancia, criticidad y magnitud respecto a otras variables.

La metodología beneficio/costo es una aproximación que trata de determinar la mejor alternativa de un proyecto a partir de la estimación de costos y beneficios que se derivan de él. Estas variables e indicadores se dividen entre costos y beneficios internalizables y no internalizables del proyecto, los internalizables pueden ser reflejados en la operación del inversionista, y los no internalizables se ven reflejado en factores de la sociedad o el entorno. En este ejercicio, examinamos los costos y beneficios derivados de la implementación de un proyecto de transporte de hidrocarburos por medio de un poliducto. Las variables se seleccionan con base al análisis de posibilidades y condicionantes, un análisis del entorno de estudio, y la representatividad y criticidad de las mismas. Las variables preseleccionadas resultaron:

Tabla 85 Variables de costo y beneficio. Las variables resaltadas presentan diferencias entre alternativas.

Variables de Costo	Variables de Beneficio
Costos de Inversión(generales, estaciones y subestaciones)	Ingresos directos mínimos del proyecto
Costos de inversión (Otros costos generales)	Beneficios por encadenamiento productivo (Impacto de la inversión en el encadenamiento productivo)
Costos de inversión (longitud del poliducto)	Beneficios por encadenamiento productivo (hacia delante y hacia atrás)
Costos Operativos	Beneficios nacionales por reducción de restricciones de red de transporte de hidrocarburos
Costos servicio ecosistémico de erosión	Beneficios por ahorro en costos de interrupción del servicio (gas)
Costos de movimientos en masa	Beneficios por ahorro en costos de interrupción del servicio (suministro de combustibles)
Costos eventos meteorológicos y catástrofes	Beneficio por ahorro en costos de transporte de hidrocarburos
Costo de compensaciones ambientales	
Costo retrasos (tiempos de retraso)	
Costos por regalías a los entes territoriales	
Costos por alteración del paisaje	
Valoración de la infraestructura representativa afectada	
Costos de gestión social del proyecto	
Costos licenciamiento ambiental y trámites	
Costos de manejo predial	
Pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono	

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar, que los indicadores y variables resultan ser del orden social, ambiental, político, económico y de los beneficios generados del proyecto. Como base del cálculo para realizar las ecuaciones se han tomado los datos generados en la consultoría de valoración técnico económica realizada por UPME, Delvasto y Echaverría, 2019. Se extrajeron los elementos de OPEX y se identificaron los elementos de CAPEX que presentaban la posibilidad de calcular diferencias en la valoración costo-beneficio de las tres alternativas planteadas, además de otras variables relevantes de costos y beneficios identificados para el área de estudio según la literatura y los ejercicios de análisis desarrollados en la consultoría. Para garantizar la uniformidad de los procesos de cálculo y la exactitud de las cifras, los costos se actualizaron con el IPC al año 2021, publicado anualmente por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2022).

3.4 Costos

A continuación, se describe las variables de costo: ecosistémico de erosión, movimientos en masa, eventos meteorológicos, compensaciones ambientales, retrasos, regalías a los entes territoriales, alteración de paisaje, valoración de infraestructura, costos de gestión social del proyecto, costos de licenciamiento ambiental y trámites, costos de manejo predial y pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono. Se define como costo al valor que se da dentro de la valoración. En este sentido, son los componentes que determinan aquellos valores que están sujetos a inversión dentro de la metodología aplicable para los trazados del poliducto Yumbo – Pasto. Dentro de estas variables de costos se evalúan aquellos que, por el orden de infraestructura, los factores sociales y los factores ambientales representan una importancia significativa como impacto potencial dentro del trazado de cada una de las 3 alternativas planteadas para dicho poliducto.

3.4.1 Costos por Compensaciones ambientales:

Internalizable

Externeridad asociada: Afectaciones a ecosistemas representativos de la región

Se plantea que el futuro proyecto cruce por zonas con ecosistemas representativos con especies de alta importancia de conservación y que presentan una gran cantidad de servicios ecosistémicos para la zona de estudio. Estos ecosistemas se ven afectados por el paso del proyecto, no sólo por la remoción de cobertura necesaria para la instalación del proyecto, sino también por la fragmentación del ecosistema y creación de nuevos bordes de bosque que afectan la capacidad productiva de los ecosistemas, la distribución de especies y provisión de servicios ecosistémicos (IDEAM, 2018).

Los costos de compensaciones ambientales se establecen en el marco de ejecución de proyectos, obras o actividades sujetos de licencia ambiental, aprovechamiento recurso forestal, por cambio de uso del suelo y sustracciones de recursos naturales. Las compensaciones deben realizarse bajo una visión ecosistémica que contribuya a la conservación mediante la implementación de acciones de preservación, restauración en cualquiera de sus enfoques o uso sostenible, con resultados medibles y cuantificables para contribuir en el cumplimiento de los objetivos de conservación del país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2018).

La valoración de este impacto se realiza teniendo en cuenta el manual de compensaciones del componente biótico publicado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En este manual

se plantean dos tipos de compensaciones, una permanente cuando el proyecto remueve de forma definitiva la cobertura original e imposibilita la recuperación de la misma, y una compensación por aprovechamiento forestal, cuando el proyecto afecta el ecosistema de forma transitoria y se hace posible una recuperación parcial o total de la cobertura, además de compensaciones que ayuden a recuperar las tasas de generación de servicios ecosistémicos. Los factores utilizados para la valoración se estimaron para las coberturas presentadas en la Tabla 86.

Tabla 86 Factores de compensación

Compensaciones ambientales	Factor Resultante	Factor por categoría de amenaza	Factor por coeficiente de mezcla	Factor por cobertura
Vegetación secundaria o en transición	0.8	0	0.3	0.5
Arbustal	0.9	0	0.3	0.6
Bosque fragmentado	1.6	0.4	0.5	0.7
Bosque de galería o ripario	1.7	0.4	0.5	0.8
Bosque abierto	2.9	1	1	0.9
Bosque denso	3	1	1	1

Fuente: Elaboración propia basado en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2018).

Al aplicar los valores anteriores obtenemos las compensaciones por aprovechamiento forestal que se observan en la Tabla 87, se observa que las alternativas no tienen impacto sobre bosques fragmentados o bosques abiertos y que la alternativa 1 no pasa por zonas con bosque denso. La alternativa con mayores compensaciones luego de aplicar los factores de compensación es la alternativa 1, luego la 3 y por último la 2, sin embargo, los valores resultan ser similares. El ecosistema de mayor afectación es de tipo secundario o de transición, este es un ecosistema considerado de baja amenaza y con un factor de coeficiente de mezcla bajo, es decir, la cantidad de especies que se encuentren puede ser reducida en comparación a un ecosistema natural.

Tabla 87 Áreas de compensación por aprovechamiento forestal.

Cobertura	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Vegetación secundaria o en transición	56.59	54.16	53.35
Arbustal	21.66	7.10	8.86
Bosque fragmentado	-	-	-
Bosque de galería o ripario	21.81	28.51	29.82
Bosque abierto	-	-	-

Cobertura	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Bosque denso	-	4.57	4.57
Compensación total	103.47	100.74	102.99
Plantación forestal	13.25	19.06	13.64

Fuente: Elaboración propia

La valoración económica se realiza por medio del valor de referencia propuesto dentro del estudio hecho por la UPME (Delvasto y Echaverría, 2019). Las plantaciones forestales se muestran separadas porque su valoración se realiza por medio del valor de referencia de compensaciones forestales y reubicación de especies vedadas propuesto dentro del mismo estudio mencionado anteriormente.

Para el proyecto, se tienen dos tipos de compensaciones, una en la línea por aprovechamiento forestal único en la zona de derecho de vía del proyecto, y una compensación completa en las zonas de subestaciones. El manual de compensaciones del componente biótico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2018), es una guía para determinar el área a compensar por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos asociados, para el proyecto se determinan las áreas de compensación basadas en el procesamiento geográfico de las alternativas con un buffer de 30 metros de diámetro, para los factores de amenaza y coeficiente de mezcla se usaron los supuestos consignados en la Tabla 88. Para compensaciones totales, se tiene que la mayor parte del área de estudio tiene valores entre 6.6 y 8 de F_c , por lo que el valor de referencia de este factor será de 7.3.

Proceso de cálculo:

Compensaciones permanentes

Se usa el valor medio dentro de los rangos observados para el área de estudio en los mapas del manual de compensaciones del componente biótico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2018), aplicado sobre un área de 3 hectáreas en cada una de las cuatro estaciones. La valoración económica de estas compensaciones se calcula:

$$A_{cp} = A_T * F_c * V_{cu}$$

A_{cp} : Área de compensación unitaria.

F_c : Factor de compensación, de (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2018).

V_{cu} : Valor de compensación unitario.

Compensaciones aprovechamiento único

Se usan los factores de compensación por tipo de cobertura, con supuestos sobre los factores de categoría de amenaza y coeficiente de mezcla desde la descripción en los mapas de coberturas.

Tabla 88 Factores de compensación usados, supuestos para categoría de amenaza y coeficiente de mezcla.

Categoría de cobertura	Factor Cobertura	Factor Categoría de amenaza	Factor Coeficiente de mezcla
Vegetación secundaria o en transición	0.5	0	0.3
Arbustal	0.6	0	0.3
Bosque fragmentado	0.7	0.4	0.5
Bosque de galería o ripario	0.8	0.4	0.5
Bosque abierto	0.9	1	1
Bosque denso	1	1	1

Fuente: Elaboración propia, basado en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2018).

El área a compensar por aprovechamiento único resulta de aplicar la expresión:

$$A_{CAF} = A_T + A_T * (a + b + c) / A_T$$

A_{CAFU} : Área de compensación por aprovechamiento forestal.

A_T : Área total impactada a aprovechar por la construcción de subestaciones.

a, b, c Respectivamente factor de tipo de cobertura, factor de nivel de amenaza y factor de coeficiente de mezcla.

Para la valoración económica, se usa el valor de referencia determinado por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), establecido en \$ 13,140,000.00 COP/ha para compensaciones de predios de interés regional.

$$CTCA = A_{CAFU} * VC_u + APF * V_{cr}$$

$CTCA$: costo total de compensaciones ambientales.

A_{CAFU} : Área de compensación por aprovechamiento forestal único.

VC_u : Valor de compensación unitario (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

APF : Área de plantaciones forestales.

V_{cr} : Valor de compensación y reubicación de especies vedadas.

Resultados:

Se estima que, con una tasa de descuento definida en 9%, el valor de este costo en el mejor de los casos sería de 2,719.18 millones de COP, para la alternativa 1, con un valor máximo de 4,612.49 millones de COP en total en la alternativa 3, que pasa por extensiones con bosque natural de galería de tipo seco tropical y cobertura boscosa y arbustiva. Se internaliza con la inclusión de las actividades de compensaciones ambientales dentro del proyecto. De esta forma se establece que la inversión para realizar la internalización del impacto ocurriría en la fase de construcción del mismo, idealmente

cubriendo los costos totales del mismo durante el primer año para evitar retrasos en la construcción por dificultades en la gestión de los procesos de remoción de la cobertura.

Tabla 89 Resultados de la estimación de costos por compensaciones ambientales

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1	\$ 2,719.18	\$ 2,719.18	Internalizable	Construcción (1)
2	\$ 2,774.87	\$ 2,774.87		
3	\$ 4,612.49	\$ 4,612.49		

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Costos por erosión y movimientos en masa

Internalizable

Las alternativas del proyecto incluyen áreas de alta pendiente y zonas donde se han presentado históricamente deslizamientos y movimientos en masa que afectan el abastecimiento y la comunicación con esta parte del país y comprometen la integridad y conservación de la cobertura. La erosión y los movimientos en masa son los desplazamientos (de manera súbita o lenta) de material de suelo, roca o ambas, sobre una pendiente, y cuya ocurrencia se puede presentar de manera natural o influenciada por acciones antrópicas. Los movimientos en masa ocurren cuando la resistencia al esfuerzo cortante del terreno es superada por las fuerzas actuantes, es decir, cuando la fuerza que mantiene unidas las partes del terreno y ayudan a resistir fuerzas externas, se ven superadas (CorpoBoyacá, 2020).

Para el cálculo de este factor, se determinan las áreas en las distintas categorías de deterioro y amenaza, con los valores de referencia para valoración obtenidos de la herramienta de valoración construida por (UPME, VIABLE, 2021). El proyecto se vería potencialmente afectado si se construye en zonas de amenaza por movimientos en masa, por las actividades adicionales que debe llevar a cabo para conservar las condiciones de seguridad del proyecto. Por otro lado, el proyecto genera un impacto ambiental potencial mayor si se construye en zonas de baja o nula erosión por la pérdida de cobertura y consiguiente aumento del riesgo de erosión.

3.4.2.1 Erosión:

Externalidad asociada: Pérdida del servicio ecosistémico de control de erosión por la remoción de la cobertura.

Según la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), la erosión es un factor importante en la desertificación del suelo, pérdida de fertilidad y degradación de la calidad del suelo. El servicio ecosistémico de control de erosión se asocia a la cobertura del suelo, los ecosistemas que conserven una cobertura natural boscosa o similar son menos susceptibles a procesos erosivos que puedan afectar la fertilidad del suelo e impedir la conservación de otros servicios ecosistémicos (FAO, 2022).

La construcción de un proyecto de tipo lineal tiene potenciales impactos que en general se describen como de gran extensión, pero normalmente tienen baja o media intensidad. Para la instalación del poliducto se requiere remover la cobertura superficial, realizar excavaciones, instalar los ductos y cubrir el sitio nuevamente; durante este proceso, la pérdida de cobertura puede aumentar la vulnerabilidad del suelo a procesos erosivos y factores impulsores como la escorrentía superficial y

los movimientos en masa, que podrían dañar o descubrir el ducto instalado. Para reducir la vulnerabilidad del suelo a estos factores, se plantea una recuperación de la cobertura del suelo en la que se realicen actividades para estabilizar el suelo en la superficie del ducto, reduciendo el impacto sobre este servicio ecosistémico sólo a la etapa de construcción del proyecto.

La valoración de esta externalidad se basa en los valores económicos asignados al servicio ecosistémico, que el proyecto puede internalizar con las labores de recuperación de la cobertura y monitoreo del suelo en el derecho de vía del poliducto. Dichos valores dependen de la categoría de degradación del suelo por erosión presente en un diámetro de 30 metros alrededor del ducto (definido inicialmente como el diámetro para la evaluación de esta variable), el valor de erosión muy severa toma un valor negativo porque la instalación del proyecto en esas zonas, y subsecuentes labores de restauración y monitoreo pueden tener un efecto positivo sobre el servicio ecosistémico de control de erosiones. Los valores actualizados con el IPC para el año 2021 se muestran a continuación.

Tabla 90 Categorías de degradación del suelo y valoración del servicio ecosistémico

Variable	Categoría	Valor	Unidades
Degradación del suelo por erosión	Erosión muy severa	-\$163,963	$\frac{COP_{2021}}{ha * año}$
	Erosión severa	\$40,991	
	Erosión moderada	\$81,982	
	Erosión ligera	\$122,972	
	Sin erosión	\$163,963	

Fuente: Elaboración propia basado en (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

En el área de estudio se plantean tres alternativas de paso del poliducto con transectos distintos, estos transectos pasan a través de diferentes coberturas con distintos grados de degradación del suelo por erosión, las proporciones de área en las distintas categorías de erosión calculadas para cada una de las alternativas se encuentran en la Tabla 91. Se observa que la mayor área bajo las categorías muy severa y severa se encuentra dentro de la alternativa 3, seguida por la 2 y por último la 1, en esta última alternativa hay un 0% de área bajo la categoría muy severa, y se encuentra el mayor porcentaje de erosión moderada.

Tabla 91 Proporción de área en cada categoría de erosión.

Categoría	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Ligera	15.34%	16.13%	14.94%
Moderada	75.78%	73.49%	73.93%
Severa	6.32%	5.76%	7.63%
Muy Severa	0.00%	0.78%	0.80%

Categoría	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
No Suelo	0.93%	0.46%	0.48%
Sin Evidencia	1.63%	3.39%	2.21%
Total general	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Las categorías de erosión se calculan bajo un buffer de 30 metros de diámetro para las tres alternativas, resultando en un área total de 912.03 hectáreas para la alternativa 1, 943.93 hectáreas para la alternativa 2, y 914.24 hectáreas para la alternativa 3. Por esta razón se puede esperar que la alternativa 2, siendo la más larga, tenga mayores impactos en esta y otras variables.

$$CEr = A_{ce} * C_{ce}$$

CEr : Costo de erosión

A_{ce} : Área en categorías negativas de erodabilidad

C_{ce} : Valor del servicio ecosistémico del suelo en cada categoría de erodabilidad (UPME, VIABLE, 2021).

Resultados:

Se encontró que la alternativa con mayores costos por pérdida del servicio ecosistémico de control de la erosión se da cuando se construye el proyecto en el área propuesta dentro de la alternativa 2, en este caso se estiman costos totales entre 1,543.68 millones (alternativa 3), y 1,637.10 (alternativa 2), estos costos ocurren en el periodo de operación del proyecto, establecido como el lapso de tiempo que la infraestructura está instalada y en proceso de mantenimiento y monitoreo.

Tabla 92 Resultados de la estimación de costos por erosión y movimientos en masa (subsección de erosión)

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1	\$ 78.66	\$ 1,573.18	Internalizable	Operación (20)
2	\$ 81.85	\$ 1,637.10		
3	\$ 77.18	\$ 1,543.68		

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.2 Costos por movimientos en masa

Externalidad asociada: inestabilidad del terreno que pueda generar daños sobre el poliducto.

Los deslizamientos de tierra, también llamados movimientos en masa son eventos geológicos impulsados por factores antropogénicos como remoción de cobertura boscosa, desarrollo de actividades en zonas con altas pendientes o fenómenos extremos de lluvias y consiguiente escorrentía superficial. Los deslizamientos generan una gran cantidad de daños materiales y pérdidas de vidas cada año, estos efectos se ven aumentados en zonas de alto grado de antropización en las que la cobertura ha sido removida; se dice que en estas zonas se pueden presentar hasta un 581% más deslizamientos que en zonas boscosas (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020).

El proyecto atraviesa zonas con una calificación de amenaza por movimientos en masa muy alta, en estas zonas la probabilidad de movimientos en masa aumenta y se hace necesario realizar labores de monitoreo, prevención y control de desastres por posibles eventualidades de movimientos en masa. En la Tabla 93 se muestran los resultados de las longitudes expuestas a eventos de deslizamientos, allí vemos que la alternativa 1 está expuesta a una mayor cantidad potencial de movimientos en masa, que se traducen en mayores costos de monitoreo y control o de reparación de daños y control de derrames.

Tabla 93 Longitudes del polducto en la categoría más alta de riesgo por movimientos en masa.

	Longitud en categoría Muy alta de amenaza [Km]
Alternativa 1	32.25
Alternativa 2	18.37
Alternativa 3	19.25

Fuente: Elaboración propia

La valoración de esta externalidad se realiza por medio del estudio de (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020), con el que obtuvimos datos para estimar la cantidad de movimientos en masa por hectárea al año que ocurren en Colombia. Se calcula que para un periodo de tiempo de 23 años ocurrirían 0.12 movimientos en masa por cada hectárea, si localizamos esos deslizamientos en las áreas de mayor criticidad obtenemos que el número de eventos para la alternativa 1, 2 y 3 es respectivamente 5, 3 y 3 respectivamente. Para determinar el valor monetario se trabaja bajo el supuesto que asigna a cada evento 100 metros de daño y se deben invertir valores de recuperación calculados por (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020), estos valores incluyen el valor del hidrocarburo y el valor de control y restauración del derrame de hidrocarburos.

En (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020) se estima la ocurrencia de fenómenos de movimiento en masa para un periodo de 4 años. Llevando los valores obtenidos por ese estudio a las condiciones específicas del proyecto, se traduce en una ocurrencia de 0.12 eventos por hectárea a lo largo de 23 años (3 de construcción y 20 de operación). la valoración de dichos eventos se obtiene:

$$N_e = 0.12 * AC$$

N_e : Número de eventos estimados para la duración total del proyecto

0.12: Valor estimado de ocurrencia de movimientos en masa por hectárea para 23 años en Colombia, estimado a partir de (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020).

AC: Áreas de alta criticidad de movimientos en masa

Que al aplicarse resulta:

Tabla 94 Número estimado de movimientos en masa durante la construcción y operación del proyecto.

Alternativa	Número de eventos (redondeado)
1	5
2	3
3	3

Fuente: Elaboración propia.

El costo por movimientos en masa resulta de aplicar la ecuación:

$$Cmm = N_e * L_c * C_r$$

Cmm : Costo de movimientos en masa.

N_e : Número de eventos estimados para la duración total del proyecto.

L_c : Longitud del poliducto afectada, se plantea que este tipo de eventos son localizados y cada evento afecta 100 metros de infraestructura.

C_r : Costo de rehabilitación por metro (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020) (\$174.587 COP/m).

Resultados:

El área dentro del derecho de vía del proyecto en categoría muy alta de erosión es similar para las alternativas 2 y 3, con valores de 26.08 y 26.91 ha respectivamente, estimándose que en esta área ocurrirían 3 eventos de movimientos en masa a lo largo de la vida útil del proyecto, en la alternativa 1 se estiman 5 eventos por existir 45.91 ha en categoría de amenaza muy alta. En general se plantea que este indicador se internaliza por medio de la reparación del poliducto cuando ocurren este tipo de eventos; sin embargo, como se plantea en (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020), las labores de gestión y manejo resultan menores que las de reparación en casos de daños a la infraestructura, por esta razón se plantea una inversión en monitoreo y control de movimientos en masa por un valor máximo de los costos de recuperación estimados.

Tabla 95 Resultados de la estimación de costos por erosión y movimientos en masa (subsección de movimientos en masa)

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1	\$ 87.29	\$ 87.29	Internalizable	Construcción (1)
2	\$ 52.38	\$ 52.38		
3	\$ 52.38	\$ 52.38		

Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Costos por Pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono

No Internalizable

Externalidad asociada: Pérdida del carbono almacenado en la superficie

Los niveles atmosféricos de dióxido de carbono se pueden reducir con la disminución de emisiones o removiendo el dióxido de carbono de la atmósfera para almacenarlo en reservas terrestres y ecosistemas acuáticos. En este sentido, estas zonas resultan ser sumideros de CO₂, que a su vez se definen como el proceso o la actividad que implica la remoción de gases de invernadero de la atmósfera. Las actividades de establecimiento del poliducto incluyen áreas con coberturas arbóreas de distintos niveles (primarios, secundarios, de galería, esparcidos, etc.). Estas coberturas tienen en su biomasa una gran cantidad de carbono almacenado, que con la construcción del proyecto se remueve y se restaura en áreas de compensación, generando una pérdida significativa en las reservas debido a la biomasa removida durante la construcción.

La valoración de esta variable se realiza sobre el contenido de carbono de la cobertura natural de las áreas dentro del derecho de vía del proyecto para los 3 años de construcción del mismo, asumiendo una recuperación de la cobertura y compensaciones que restauran y hasta pueden aumentar las tasas de captura de carbono preexistentes en la cobertura original. Se determinó a través de fuentes secundarias, el contenido de carbono aéreo de las distintas coberturas en las categorías Corine Land Cover, eligiendo un valor medio entre los valores de contenido de carbono para bosque dentro del área de estudio. Los valores elegidos se recuperaron de (IDEAM, 2011) y se presentan en la Tabla 96, según su clasificación en el mapa de cobertura, los bosques en el área de estudio son principalmente bosques riparios de galería, posiblemente de tipo seco o premontano, con valores medios a bajos de contenido de carbono (IDEAM, 2011).

Tabla 96 Valores de referencia de contenido de carbono aéreo por cobertura. (IDEAM, 2011).

Cobertura	Carbono aéreo almacenado [TonC/ha]
Bosque referencia	72.3
Arbustal	23.8
Plantación forestal	89.9
Vegetación secundaria	19.6
Áreas agrícolas heterogéneas	5.8
Cultivos permanentes	28.9
Cultivos transitorios	4.2
Herbazales	14.1
Pastos	6.4

Fuente: Elaboración propia

Proceso de cálculo:

La fórmula de cálculo resulta:

$$CPC = \left(\sum_{i=1}^n A_i * CC_i \right) * P_c$$

A_i : Área en cobertura i (bosque, arbustal, ...) por la que pasa el proyecto.

CC_i : Contenido de carbono asociado a la cobertura i (IDEAM, 2011).

P_c : Precio del carbono (DIAN, 2021).

Resultados:

Se obtuvo que, dentro del área que abarca el derecho de vía del proyecto (30 metros de diámetro), la alternativa de mayores costos por pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono es la alternativa 2, con un valor de 252.73 millones, la de menores costos es la alternativa 3, con 244.80 millones; resultando en valores similares entre las tres alternativas, con diferencias que pueden resultar poco significativas dentro del ejercicio. Este impacto ocurre con la remoción de la cobertura propuesta en el primer año de la construcción del proyecto, por sus características es un impacto no Internalizable por el proyecto.

Tabla 97 Resultados de la estimación de costos por Pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1	\$ 250.44	\$ 250.44	No Internalizable	Construcción (1)
2	\$ 252.73	\$ 252.73		
3	\$ 244.80	\$ 244.80		

Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Costos por eventos meteorológicos y catástrofes:

Internalizable

Externalidad asociada: riesgo por incendios forestales o inundaciones

Existen otras catástrofes que pueden afectar el funcionamiento del proyecto y generar daños al ecosistema, que no son impulsadas directamente por las actividades de construcción o la operación del poliducto. Las actividades de mayor probabilidad de ocurrencia son los incendios y las inundaciones, durante estos eventos pueden dañarse los ductos y pueden generarse accidentes que signifiquen daños al ecosistema o incluso pérdidas de vidas.

La susceptibilidad del proyecto a la exposición a eventos de incendios forestales o inundaciones se asocia al entorno inmediato cercano al poliducto; en la Tabla 98 se muestran las longitudes expuestas a altos riesgos en estas categorías. Podemos observar que la alternativa 3 tiene una longitud mayor expuesta a altas probabilidades de inundaciones, seguida por la alternativa 2 y por último la 3. Respecto a incendios, las tres alternativas tienen valores altos de longitudes expuestas a incendios, con la alternativa 2 presentando los mayores valores, seguido por la alternativa 1 y por último la 3.

Tabla 98 Tramos del poliducto expuestos a categorías altas de inundaciones e incendios.

	Longitud en riesgo alto de inundaciones [Km]	Longitud en riesgo alto de incendios [Km]
Alternativa 1	11.72	139.49
Alternativa 2	15.46	151.28
Alternativa 3	20.68	133.20

Fuente: Elaboración propia

Proceso de cálculo:

El estudio realizado por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019) genera valores de probabilidad de ocurrencia anual de eventos de incendios e inundaciones. Para el proyecto la cantidad de eventos esperados (número promedio de eventos), asumiendo que estos tienen una distribución binomial con probabilidad de ocurrencia p , se calcula como sigue:

$$NEE = p * n$$

NEE : Número de eventos esperados.

p : Probabilidad de ocurrencia en base anual (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

n : Número de años de exposición al fenómeno adverso.

Los eventos, probabilidades y número de eventualidades esperadas se muestran a continuación:

Tabla 99 Eventos adversos del proyecto

Evento	Probabilidad de ocurrencia anual	Número de eventos (redondeado)
Incendios	0.103	2
Inundaciones	0.417	8

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del costo monetario se obtiene como sigue:

$$Ce = N_e * L_c * C_r$$

Ce : Costo de eventos adversos

N_e : Número de eventos estimados (estudio 2019 C-135, 2019)

L_c : Longitud crítica del poliducto en zonas de alta probabilidad de inundación o incendios

C_r : Costo de rehabilitación (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020) (\$174.587 COP/m)

Resultados:

De forma análoga a los eventos por movimientos en masa, los costos por eventos meteorológicos y catástrofes se dan por el daño del poliducto con la ocurrencia de incendios o inundaciones, teniendo en cuenta que existen largos tramos del poliducto expuestos a zonas de inundaciones e incendios en los que con cada evento se afectan grandes tramos, el costo de recuperación asciende a los 75,391.74 millones en la alternativa 3, y en el límite inferior se encuentra la alternativa 1 con 65,071.06 millones. Si se considera que los costos de manejo pueden ser menores que los de recuperación de la infraestructura (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020), la forma de internalizar este impacto se da por medio de la inversión en actividades de monitoreo y control de incendios e inundaciones, cuya inversión se establece en el año 1 de construcción por un valor máximo del costo de recuperación de los daños del poliducto.

Tabla 100 Resultados de la estimación de costos por eventos meteorológicos y catástrofes

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1	\$ 65,071.06	\$ 65,071.06	Internalizable	Construcción (1)
2	\$ 74,411.47	\$ 74,411.47		
3	\$ 75,391.74	\$ 75,391.74		

Fuente: Elaboración propia

3.4.5 Costos de Inversión y operativos.

Internalizable

Al llevar a cabo el proyecto, su operación requiere de recursos en dos momentos de la inversión, en la construcción y puesta en marcha, llamados CAPEX (capital expenditure por sus siglas en inglés), y costos de operación y mantenimiento, llamados OPEX (operation expenditure), estos últimos incluyen costos de operación divididos en tres elementos: El primero en las locaciones físicas del proyecto como son oficinas y las camionetas para la movilización en campo, la segunda por los gastos de operación como servicios y mantenimientos y un tercer elemento que incluye todo el personal para la operación del poliducto. Los costos operativos son aquellos costos considerados necesarios para el funcionamiento de los proyectos una vez desarrollados y que se emplean en la vida útil de los mismos.

En esta sección se tratan las variables de costo de inversión globales o generales, por construcción de estaciones y subestaciones, otros costos generales no físicos, costos de inversión en la longitud del poliducto y costos operativos. En los resultados finales se divide de esta forma para diferenciar los elementos que corresponden a inversiones físicas, procesos, y cuáles pueden diferenciarse entre alternativas.

Costos operativos

Proceso de cálculo:

$$Co = \sum_{i=1}^N OPEX$$

Co: Costos de operación y mantenimiento

OPEX Costos operativos del proyecto en general, independientes de la alternativa.

Internalizable

El llevar a cabo el proyecto requiere de un presupuesto para inversiones en predios, incluyendo zona de vía y servidumbres para las locaciones y la línea del poliducto, al igual que los costos de infraestructura asociados a obras civiles y vías en las etapas de construcción como en las de operación del poliducto y demás CAPEX necesarios. Los costos de inversión se definen como aquellos desarrollados para llevar a cabo un proyecto de cualquier índole. Se basa en los costos generados e incluyen tiempo, capital, trabajo, maquinaria y demás activos que compongan el gasto para llevar a buen término dicho proceso.

Costos de inversión

Proceso de cálculo:

$$Ci = CIF + CIL * L_a$$

Ci : Costos de inversión

CIF : Costos de inversión fijos, globales sobre el proyecto o las subestaciones.

CIL : Costo de inversión lineal, es el costo de capital por unidad de longitud calculado a partir de (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

L_a : La longitud de la alternativa analizada.

Tabla 101 Longitudes y costos lineales del proyecto.

Alternativa	Longitud [Km]	Costos Lineales [MCOP/Km]
1	302.86	\$ 2,990
2	313.50	
3	303.60	

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

Al unificar los costos de inversión, considerando adicionalmente las diferencias en longitud de las distintas alternativas, se obtienen valores similares para las tres alternativas. La alternativa de mayor longitud, y por tanto las más costosa, es la alternativa 2 con un costo de 1,128,206.03 millones, en el otro extremo está la alternativa 1, con un costo de 1,096,409.44 millones, siendo la alternativa más directa entre las consideradas. Las tres alternativas tienen los mismos valores de costos de operación, dado que estos ocurren principalmente dentro de las instalaciones de las estaciones de transmisión inicial, final y las dos intermedias. Los costos de este indicador en la sección de CAPEX ocurren en la construcción; en OPEX los costos ocurren en los 20 años de operación.

Tabla 102 Resultados de la estimación de costos de inversión y operativos en el poliducto.

CAPEX				
Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1	\$ 1,096,409.44	\$ 1,096,409.44	Internalizable	Construcción (1)

CAPEX				
Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
2	\$ 1,128,206.03	\$ 1,128,206.03		
3	\$ 1,098,605.99	\$ 1,098,605.99		
OPEX				
1	\$ 13,378.31	\$ 267,566.19	Internalizable	Operación (4-23)
2	\$ 13,378.31	\$ 267,566.19		
3	\$ 13,378.31	\$ 267,566.19		

Fuente: Elaboración propia

3.4.6 Costo retrasos (por riesgos del entorno y paros socioambientales):

Internalizable

Externalidad asociada: Retrasos en la ejecución del proyecto por factores del entorno

El proceso de evaluación, consulta previa, licencias y trámites, construcción, puesta en marcha y operación del proyecto puede encontrarse con eventualidades que aumenten los tiempos estipulados para el desarrollo de cada etapa y generen sobrecostos y pérdida potencial de beneficios para el sector y la sociedad por el retraso de la operación del poliducto. Existen diversos factores que pueden generar retrasos en cada etapa, en este estudio se plantean los propuestos por (PLAN-IN, 2017), en este estudio se plantea que los retrasos ocurren principalmente en actividades como el licenciamiento ambiental, consultas previas, sustracción de reservas forestales, planes de manejo arqueológico y paros socioambientales. Para un periodo de 18 años, en el estudio se plantean los retrasos que se observan en la Tabla 103. Con los mayores retrasos en el diagnóstico ambiental de alternativas, seguido por los procesos de consultas previas; estos procesos pueden verse intensificados cuando el proyecto se realice en zonas de alta susceptibilidad ambiental o con comunidades y minorías que generen resistencia al paso del proyecto por sus territorios.

Tabla 103 Tiempos de retraso potenciales en distintas etapas del proyecto, tomado de (PLAN-IN, 2017).

Aspecto	Tiempo de retraso [Días]
Licenciamiento ambiental EIA	120
Licenciamiento ambiental DAA	408
Consultas previas	300
Sustracción de reservas forestales	40
Planes de manejo arqueológico	40
Paros Socio Ambientales	135

Fuente: Elaboración propia

La valoración de esta externalidad se realiza por medio de la tarifa que remunera el CAPEX y OPEX del proyecto (es decir, los ingresos base por el transporte de hidrocarburos) estimada en (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), con la que se calcula el valor económico de los hidrocarburos que se hubieran transportado durante los lapsos de tiempo de retraso. Esto significa que la principal pérdida económica debido a retrasos en la puesta en marcha del proyecto se manifiesta en la reducción de los beneficios generados en el tiempo que este hubiera operado transportando hidrocarburos.

Proceso de cálculo:

Los tiempos potenciales se toman de (PLAN-IN, 2017), que determina los tiempos de retraso de la infraestructura de transporte de hidrocarburos y/o gas para proyectos de transporte de hidrocarburos en el periodo comprendido entre 2017 y 2039. Se plantea que los costos de licenciamiento ambiental, consultas previas, sustracción de reservas forestales y planes de manejo arqueológico ocurren a lo largo de los primeros 3 años en la etapa de requisitos previos, construcción y puesta en marcha; por otro lado, los costos de paros socio ambientales se experimentan a lo largo de todas las fases del proyecto. La valoración de los tiempos de inactividad se realiza con la tarifa estimada por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), bajo el supuesto de pérdida de productividad potencial del proyecto bajo condiciones normales.

$$CR = tR * BPD$$

CR: Costos de retraso.

tR: Tiempos de retraso potenciales estimados en días (PLAN-IN, 2017).

BPD: Beneficios potenciales diarios de la actividad productiva.

$$BPD = \frac{T_{hc} * T}{365}$$

BPD: Beneficios potenciales diarios de la actividad productiva en COP/(galón*día).

T_{hc}: Transporte de hidrocarburos anual en galones (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

T: Tarifa de transporte del poliducto (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

Resultados:

Los retrasos se dividieron en dos partes, los paros socioambientales afectan al proyecto durante la construcción y operación porque no sólo se dan por la obstrucción de vías de comunicación y a la construcción del proyecto, sino que también se debe atender las solicitudes de la comunidad durante la operación y especialmente bajo la probabilidad de que ocurran eventos inesperados que generen deterioro de los ecosistemas o de la calidad de vida de las comunidades. La otra parte de este indicador impacta la etapa de licenciamiento y trámites, y sólo se da en la etapa ex-ante, aquí internalizada en la de construcción. Con esta distribución se obtienen los costos del proyecto por retrasos, divididos como se observa en la Tabla 104, con costos totales en la etapa de construcción por 352,334.62 millones por retrasos en el licenciamiento y trámite, y paros socioambientales; y de 44,685.21 en la etapa de operación por paros socioambientales. Estos costos son internalizables porque afectan el cronograma de puesta en marcha del proyecto y pueden requerir de un proceso de gestión según el factor iniciante del retraso en cada ocasión.

Tabla 104 Resultados de la estimación de costos de retrasos del proyecto.

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	\$ 117,444.87	\$ 352,334.62	Internalizable	Construcción (1-3)
1,2,3	\$ 2,234.26	\$ 44,685.21		Operación (4-23)

Fuente: Elaboración propia

3.4.7 Costos por regalías a los entes territoriales:

Internalizable

Externalidad asociada: Remuneración a los entes territoriales por la explotación de los recursos naturales no renovables.

Parte de la razón por la que se recolectan regalías del sector hidrocarburos es la compensación de los impactos generados por la explotación de recursos naturales no renovables, en este sentido, los recursos recolectados deben ser destinados a proyectos de desarrollo, mejora de la calidad de vida de las comunidades y protección y mejora de los ecosistemas y la biodiversidad.

Según la ley 2056 de 2020, que regula la organización y funcionamiento del sistema nacional de regalías, el impuesto de transporte por los oleoductos y gasoductos se cede a las entidades territoriales, en el área de estudio se debe considerar las entidades de 3 departamentos, Valle del Cauca, Cauca y Nariño, dada la longitud del proyecto, este factor es relevante en el proceso de valoración. Según la resolución 73537 de 2013, dictada por el Ministerio de Minas y Energía, el valor de regalías por el transporte de hidrocarburos es el 6% del transporte de hidrocarburos que ocurra en el proyecto cada año, pagado trimestralmente a las entidades territoriales, en proporción a la longitud dentro de su jurisdicción.

Para la valoración de esta variable se usa nuevamente la tarifa que remunera el CAPEX y OPEX del estudio de (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), para la longitud completa del poliducto. Se estima que durante la operación del poliducto se transportarán 151.82 millones de barriles de hidrocarburos no especificados, sobre los que se deberán pagar regalías a entes como Corporación autónoma regional del Cauca, corporación autónoma regional del valle del Cauca, y Corporación autónoma regional de Nariño.

Proceso de cálculo:

Según la resolución 73537 de 2013, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, el valor de las regalías sobre el transporte de hidrocarburos es el 6% de la multiplicación entre el número de barriles transportados, la tarifa vigente y la longitud del tramo específico a estimar, es decir, para un tramo de ducto se tiene:

$$CR = 0.06 * N_b * T * \frac{L_i}{L_t}$$

CR : Costo de regalías.

N_b : Número de barriles transportados.

T : Tarifa establecida para el poliducto (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

L_i : Sección i del ducto sobre la que se calcula el impuesto (en este caso $L_i=L_t$)

L_t : Longitud total del sistema

Resultados:

En esta variable se valoraron los costos por el pago a los entes territoriales por la operación del proyecto, que se genera durante la operación del proyecto en función del flujo volumétrico del mismo. Se calcula que las regalías del proyecto costarían 8,349.49 millones anualmente, para un valor de 203,051.89 en total para las tres alternativas. Dado que no se estableció la existencia de diferencias en el flujo volumétrico anual de hidrocarburos según la alternativa, la valoración no difiere entre estas, en donde existe una diferencia es en la porción de estos recursos que corresponden a los distintos entes territoriales.

Tabla 105 Resultados de la estimación de costos por regalías a los entes territoriales

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1.2.3	\$ 8,349.49	\$ 203,051.89	Internalizable	Operación(4-23)

Fuente: Elaboración propia

3.4.8 Costos por alteración del paisaje

Internalizable

Externalidad asociada: Reducción de la calidad paisajística durante la construcción del proyecto.

La calidad del paisaje se puede entender como la expresión física de los organismos que componen un ecosistema, con componentes estructurales y orden generado por las condiciones naturales del entorno. Este recurso hace parte del patrimonio cultural del hombre y constituye una de las razones de conservación no sólo de las especies que habitan un ecosistema sino también su distribución y desarrollo naturales.

Como se ha mencionado antes, el proyecto atraviesa una gran cantidad de ecosistemas, la mayoría con un grado importante de antropización. El impacto al paisaje puede verse en mayor medida en la etapa de construcción, en esta etapa se remueve la cobertura y se afecta la distribución natural de las especies, es en este periodo que pueden verse afectadas actividades como el turismo y la percepción de las comunidades de su entorno y el efecto que el sector tiene en el mismo.

La valoración de este impacto se realiza por medio de la disponibilidad a pagar por el público inmediatamente cercano al derecho de vía del proyecto, este valor se obtiene del estudio realizado por (PLAN-IN, SA&S, 2017), aplicado a la población rural estimada sobre el área de estudio completa. Esta población se estima con el censo poblacional realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018) y el área de cada departamento, estos resultados se muestran en la Tabla 106.

Tabla 106 Población rural estimada en el área de estudio.

Departamento	Área de estudio [Hectáreas]	Densidad poblacional rural [Personas/ hectárea]	Población estimada [Personas]
Valle del Cauca	76.518.46	0.25	18,853.94
Cauca	391.541.76	0.25	96,934.77
Nariño	83.100.17	0.21	17,164.68

Fuente: Elaboración propia

Proceso de cálculo:

Para la valoración se asume que el impacto potencial relacionado por la alteración del paisaje ocurre sólo durante la fase de construcción, al remover la cobertura original para instalar el ducto. Luego de la fase de construcción, el ducto está cubierto por una capa de suelo y la cobertura pasará por un proceso de recuperación, dentro de los requerimientos técnicos establecidos para una obra de infraestructura de este tipo, finalmente minimizando los impactos al paisaje durante la operación del proyecto.

$$CAP = DAP_{esc} * Pob_m$$

CAP: Costo de afectación paisajística

DAP_{esc} es la disponibilidad para pagar por belleza escénica (PLAN-IN, SA&S, 2017)

Pob_m es la población rural estimada dentro del área de estudio.

La población dentro del área de estudio se estima a partir de la ecuación:

$$Pob_m = DPR * AE$$

DPR: Densidad poblacional rural, estimada a partir de (DANE, 2018).

AE: Área de estudio

En territorio rural, la población estimada para el área total de estudio se muestra en la Tabla 107.

Tabla 107 Población estimada dentro del área de estudio.

Departamento	Área de estudio [Miles de ha]	Densidad poblacional rural [Personas/ha]	Población estimada [Miles de personas]
Valle del Cauca	76.52	0.25	18.85
Cauca	391.54	0.25	96.93
Nariño	83.10	0.21	17.16

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

Se estima que el deterioro de la belleza escénica tiene un valor de 1,057.04 millones anualmente, y un valor total de 3,171.12 millones, valorado por el método de transferencia de beneficios con la disponibilidad a pagar por la población rural. Esta variable solo actúa durante el periodo de construcción, por la operación de maquinaria pesada, acceso a la zona de instalación, y cuando las obras de instalación remuevan la cobertura, pero en etapas posteriores se mitiga este factor debido a su internalización en el proyecto con las actividades de compensación y recuperación de la cobertura.

Tabla 108 Resultados de la estimación de costos por alteración del paisaje

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	\$ 1,057.04	\$ 3,171.12	Internalizable	Construcción(1-3)

Fuente: Elaboración propia

Proceso de cálculo:

Para la valoración se asume que el impacto potencial relacionado por la alteración del paisaje ocurre sólo durante la fase de construcción, al remover la cobertura original para instalar el ducto. Luego de la fase de construcción, el ducto está cubierto por una capa de suelo y la cobertura pasará por un proceso de recuperación, dentro de los requerimientos técnicos establecidos para una obra de infraestructura de este tipo, finalmente minimizando los impactos al paisaje durante la operación del proyecto.

$$CAP = DAP_{esc} * Pob_m$$

CAP: Costo de afectación paisajística

DAP_{esc} es la disponibilidad para pagar por belleza escénica (PLAN-IN, SA&S, 2017)

Pob_m es la población rural estimada dentro del área de estudio.

La población dentro del área de estudio se estima a partir de la ecuación:

$$Pob_m = DPR * AE$$

DPR: Densidad poblacional rural, estimada a partir de (DANE, 2018).

AE: Área de estudio

En territorio rural, la población estimada para el área total de estudio se muestra en la Tabla 108.

Tabla 109. Población estimada dentro del área de estudio.

Departamento	Área de estudio [Miles de ha]	Densidad poblacional rural [Personas/ha]	Población estimada [Miles de personas]
Valle del Cauca	76.52	0.25	18.85
Cauca	391.54	0.25	96.93
Nariño	83.10	0.21	17.16

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

Se estima que el deterioro de la belleza escénica tiene un valor de 1,057.04 millones anualmente, y un valor total de 3,171.12 millones, valorado por el método de transferencia de beneficios con la disponibilidad a pagar por la población rural. Esta variable solo actúa durante el periodo de construcción, por la operación de maquinaria pesada, acceso a la zona de instalación, y cuando las obras de instalación remuevan la cobertura, pero en etapas posteriores se mitiga este factor debido a su internalización en el proyecto con las actividades de compensación y recuperación de la cobertura.

Tabla 110. Resultados de la estimación de costos por alteración del paisaje

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	\$ 1,057.04	\$ 3,171.12	Internalizable	Construcción (1-3)

Fuente: Elaboración propia

3.4.9 Valoración de la infraestructura representativa afectada

Internalizable

Externalidad asociada: Daños o complicaciones técnicas por el cruce con vías u otros ductos.

Dada la longitud del proyecto, es de esperarse que se deba cruzar por vías y otras obras de infraestructura importantes para el funcionamiento de la sociedad local. Estos cruces no impiden la ejecución del proyecto, pero sí aumentan la complejidad técnica en la fase de construcción y los costos por incurrir en la gestión del correcto funcionamiento de las obras de infraestructura durante y después de la intervención por la instalación del proyecto.

La valoración de esta variable se determina usando valores de referencia dentro del estudio de (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020), que plantea valores de recuperación integral de infraestructuras viales y ductos de transporte de hidrocarburos. Usando un diámetro de 5 metros y la cantidad de cruces con cada tipo de infraestructura, se determina el valor total de recuperación de infraestructuras para cada alternativa. Los cruces con infraestructuras se muestran a continuación, se observa que las tres alternativas cruzan la misma cantidad de veces los gasoductos de la zona, la alternativa 2 es la que mayor cantidad de vías primarias cruza, seguida por la alternativa 3, y por último la 1.

Proceso de cálculo:

$$\sum_{i=1}^n NI_i * CR$$

NI_i : Número de casos en los que el proyecto se cruza con elementos de infraestructura (SIG).

CR: Costo de restauración de la infraestructura (Principalmente carreteras y redes de gas) (Grima, Edwards, Felicity, Petley, & Fisher, 2020).

Se estiman los cruces entre el proyecto, las vías primarias y las redes de gas en la zona a partir de procesamiento de mapas. Los resultados por alternativa fueron:

Tabla 111 Cruces con infraestructura representativa

Tipo de infraestructura	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Gasoducto	7	7	7
vía	14	17	15

Fuente: Elaboración propia.

Resultados:

Se generan costos por la reparación de la infraestructura vial y de redes de gas afectada en un rango de 86.15 millones de pesos a 104.34 millones, estos costos se deben a la cantidad de vías primarias que cruza cada alternativa, ya que los cruces con redes de gas resultaron en las mismas cantidades para las tres alternativas. La internalización de esta variable ocurre cuando se deban hacer reparaciones de la infraestructura, se proponen los costos en el primer año de la construcción teniendo en cuenta que es en este año en el que se deben realizar las valoraciones de la infraestructura afectada, gestionar los permisos para intervenirlas ante la autoridad correspondiente, y gestionar el proceso de intervención.

Tabla 112 Resultados de la estimación de valoración de la infraestructura representativa afectada

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1	\$ 86.15	\$ 86.15	Internalizable	Construcción (1)
2	\$ 104.34	\$ 104.34		
3	\$ 92.21	\$ 92.21		

Fuente: Elaboración propia

3.4.10 Costos de gestión social del proyecto**Internalizable****Externalidad asociada: Esfuerzos de gestión con comunidades sensibles y riesgo de rechazo**

En el área de estudio se han identificado comunidades negras, indígenas, reservas campesinas y solicitudes vigentes de las anteriores, este es un indicador del tipo de gestión que debe realizarse en las etapas previas a la construcción del proyecto. En la zona de estudio debe evaluarse también el grado de aceptación del proyecto, como un indicador de la posible resistencia de las comunidades al mismo que puede manifestarse con eventos negativos para la ejecución del proyecto y la imagen del sector, como manifestaciones, paros socioambientales, acciones legales y daños a la infraestructura.

La valoración de esta externalidad se realiza sobre el valor base establecido dentro del estudio realizado por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), afectado por una ponderación de tipo social creada para evaluar los factores sociales observados durante la recolección de información secundaria y visitas a campo. La ponderación propuesta se aplica a cada sector del proyecto, con valores que se muestran en la Tabla 113, se plantea que, en los sectores más críticos, el valor de gestión social sería el doble, en zonas críticas es un 50% más alto, y en zonas de baja o nula criticidad el valor es el planteado por el estudio de 2019.

Tabla 113 Ponderación aplicada a costos de gestión social

Criticidad social	Calificación
Muy crítico	2
Crítico	1.5
Baja criticidad	1

Fuente: Elaboración propia

Proceso de cálculo:

La matriz de ponderación se obtiene de las experiencias de campo, se asigna una calificación basada en la criticidad de la alternativa en cada sector, respecto a factores sociales. Como se observa en la tabla de ponderación, las alternativas en zonas muy críticas en aspectos sociales, pueden costar hasta el doble del valor de referencia; las de criticidad identificada cuestan un 50% más, y las de baja criticidad cuestan el valor de referencia.

$$CGS = CB * FPS$$

CGS: Costo de gestión social.

CB Costo base de gestión social (Estudio 2019).

FPS es un factor de ponderación social de cada alternativa en cada sector, basado en el área bajo cada categoría, la aceptación del proyecto por las comunidades y presencia de comunidades étnicas.

Resultados:

La ponderación arrojó resultados sobre la criticidad en el área de estudio, se encontró que según las posibilidades y condicionantes encontrados para el área de estudio, los costos de gestión social llegarían a un valor de 3,242.32 millones, una diferencia de \$ 673.85 millones respecto al valor de referencia. Estos costos se internalizan por medio de actividades de gestión social con las comunidades dentro del área de estudio; estas actividades deben ser recurrentes y participativas, incluso en la etapa de planificación del proyecto.

Tabla 114 Resultados de la estimación de costos de gestión social del proyecto

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	\$ 3,242.32	\$ 3,242.32	Internalizable	Construcción (1)

Fuente: Elaboración propia

3.4.11 Costos de licenciamiento ambiental y trámites:**Internalizable**

Externalidad asociada: Criticidad ambiental en el área de estudio.

Se concibe como Trámite Ambiental, el proceso que debe surtir cualquier usuario (persona natural o jurídica, pública o privada) ante la autoridad ambiental para acceder al uso, aprovechamiento o movilización de los Recursos Naturales Renovables o para el desarrollo de proyectos, obras o actividades de equipamiento e infraestructura dentro de la jurisdicción (Agencia Nacional de Minería, s.f.). Una licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; esta lleva implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables.

Para la concesión de una Licencia ambiental, se deben analizar los elementos sensibles identificados para el trazado del proyecto, identificando las razones restrictivas, constrictivas o considerativas que se deriven del análisis de los factores socioambientales del proyecto. En caso de que se encuentren factores limitantes, se deben generar propuestas para prevenir, mitigar o compensar dichos factores, para que se pueda generar una viabilidad socioambiental al proyecto. Se plantea que una mayor cantidad de razones restrictivas, constrictivas o considerativas (aquí llamadas condicionantes negativos), implica un aumento de los estudios que deben realizarse dentro del licenciamiento ambiental o un aumento del tiempo que se debe tomar para realizar estos estudios.

La valoración de esta externalidad se realiza a partir de una matriz de ponderación análoga a la propuesta para las externalidades sociales, en este caso los factores analizados son de criticidad ambiental, como la presencia de ecosistemas de gran importancia ambiental, zonas de conservación y criticidad de los factores ambientales del entorno, como fuentes hídricas y pendientes.

Tabla 115 Ponderación aplicada a costos de gestión social

Criticidad social	Calificación
Muy crítico	2
Crítico	1.5
Baja criticidad	1

Fuente: Elaboración propia

Proceso de cálculo:

$$CLA = CB * CCA$$

CGS: Costo de licenciamiento ambiental.

CB : Costo base de licenciamiento ambiental y trámites (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

CCA : Factor de ponderación extraído del análisis de posibilidades y condicionantes del proyecto.

Tabla 116 Ponderación por factores ambientales

Clasificación	Factor de ponderación
Muy crítico	2
Crítico	1.5
Baja criticidad	1

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

Estos costos resultan de la criticidad que se genera por variables ambientales dentro del área de estudio, cuya gestión encarece o retrasa el proceso de licenciamiento ambiental. Se valoró este indicador en 1,038.30 millones de pesos, 160.42 millones más costosa que el valor de referencia; este costo se manifiesta en una etapa anterior a la construcción, por lo que se consigna en el año 1 de esta etapa. En el área de estudio existen elementos de interés ambiental como bosques, arbustales, coberturas mixtas con ecosistemas naturales primarios y secundarios, y factores del entorno como pendientes y cuerpos de agua, todos estos elementos deben tenerse en cuenta durante el licenciamiento ambiental, por lo que la existencia de una mayor cantidad de estos elementos puede impactar los costos totales del proceso.

Tabla 117 Resultados de la estimación de costos de licenciamiento ambiental y trámites

Alternativa	Costo anual [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	\$ 1,038.30	\$ 1,038.30	Internalizable	Construcción (1)

Fuente: Elaboración propia

3.4.12 Costos de manejo predial**Internalizable****Externalidad asociada: Cambio temporal en el uso del suelo.**

Con la construcción del proyecto, deben negociarse servidumbres temporales (sobre el derecho de vía) o predios permanentemente (en las subestaciones). El valor de las servidumbres sobre el derecho de vía del proyecto se basa principalmente en la actividad productiva activa en cada zona, es decir, el valor de la producción agropecuaria o maderera que deja de generarse por las actividades de construcción del poliducto. En este caso, no se cuenta con información lo suficientemente precisa para lograr una valoración diferencial para cada tipo de actividad, por lo que se usan valores de referencia del estudio de (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), aplicados a las áreas de construcción del proyecto. Se asume que a lo largo de todo el proyecto existe un poseedor que desarrolla un conjunto de actividades económicas sobre las que debe establecerse un valor de remuneración por servidumbre. Las áreas valoradas fueron:

Tabla 118 Áreas de manejo predial.

	Área de compensación
Alternativa 1	912.0
Alternativa 2	943.9
Alternativa 3	914.2

Fuente: Elaboración propia

Proceso de cálculo

$$CMP = CB * AP$$

CMP : Costos de manejo predial.

CB: son los costos base de manejo predial (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

AP: Es el área de compensación predial estimada.

Resultados:

El manejo predial dio como resultado un valor en un rango entre 22,800.86 para la alternativa 1, y 23,598.29 para la alternativa 2. Estos valores son significativos respecto a los encontrados en otras variables, este factor es de esperarse con un proyecto de tipo lineal en el que la cantidad de predios a negociar es alta, con un derecho de vía que no sólo abarca el trazado del poliducto, sino un derecho de vía con un diámetro suficiente para permitir la instalación del poliducto sin generar dificultades técnicas o problemas con la comunidad en los márgenes de la operación. Este costo se manifiesta al inicio de la etapa de construcción, cuando deberían estar negociados la totalidad o un gran porcentaje de los predios sobre los que pasa el proyecto.

Tabla 119 Resultados de la estimación de Costos de manejo predial

Alternativa	Costo [M COP]	Costo Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1	\$ 22,800.86	\$ 22,800.86	Internalizable	Construcción (1)
2	\$ 23,598.29	\$ 23,598.29		
3	\$ 22,856.04	\$ 22,856.04		

Fuente: Elaboración propia

3.5 Beneficios

Beneficio se refiere a un bien que es dado o que es recibido por el desarrollo de un proyecto. En este sentido, el beneficio siempre implica una acción o resultado positivo y que por consiguiente es buena y puede favorecer a una o más personas, así como satisfacer alguna necesidad. Que para el caso del poliducto Yumbo-Pasto representa aquellos aspectos positivos que implican el llevar a término final la realización de dicho poliducto por uno de los 3 trazados propuestos. A continuación, se describe el análisis de beneficio a partir de: encadenamiento productivo, beneficios nacionales por reducción de

restricciones de red de transporte de hidrocarburos, beneficios del ahorro en costos por interrupción del servicio, ahorro en costos de transporte de hidrocarburos.

3.5.1 Beneficios directos por la operación del poliducto

Internalizable

La caracterización de este beneficio se ha basado en la idea que en la actualidad no existe un poliducto que pueda proveer de combustibles y atender la demanda del departamento de Nariño y la región del alto Putumayo y también la entrega de los productos para atender la demanda del departamento del Cauca. Por lo tanto, al estar en marcha proporciona unos beneficios que suplan la necesidad de combustibles que existe en la zona por donde pasan los 3 trazados propuestos. Los poliductos sirven para transportar una amplia variedad de combustibles derivados del petróleo a través de largas distancias desde refinerías a múltiples centros de distribución localizados en las cercanías de los principales mercados de consumo.

Proceso de cálculo:

Se determinaron los beneficios mínimos de la operación del poliducto, con la tasa que remunera el CAPEX y el OPEX del proyecto, con un WACC del 13%. La tasa se tomó del estudio de (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), establecida en 6.32 dólares por galón transportado. El cálculo se determina como:

$$BOP(HL) = bl * T$$

BOP(HL): Beneficios por operación del poliducto, transporte de hidrocarburos líquidos.

bl Demanda en barriles de hidrocarburos refinados proyectada para la vida útil del proyecto.

T Tarifa calculada por el (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019) para el transporte de hidrocarburos líquidos.

Resultados:

Se estiman los ingresos mínimos como remuneración del CAPEX y OPEX del proyecto de acuerdo a lo propuesto por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019). Se estima que en total se generan ingresos por 3,384,198.24 millones, este beneficio traído a valor presente representa \$1,461,754.11 millones. Este es el valor de transmisión de los hidrocarburos sin contar el valor de los mismos o la utilidad esperada, por lo que se espera que los ingresos reales superen estos valores.

Tabla 120 Resultados de la estimación de beneficios directos por la operación del poliducto

Alternativa	Beneficio anual [M COP]	Beneficio Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	De acuerdo a la proyección de la demanda	\$ 3,384,198.24	Internalizable	Operación (4-23)

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Beneficios por reducción de restricciones de red

No Internalizable

Externalidad asociada: Restricciones en el suministro de combustibles y GLP a las comunidades dentro del área de estudio.

Esta variable se evalúa como beneficio debido a que los combustibles y GLP que son transportados en vehículos, cuando se desarrollan paros socio-ambientales y deslizamientos en la zona de los departamentos del Cauca y Nariño, representan un condicionante y riesgo para el desabastecimiento y suministro dado en carro tanques. Como restricciones de red se entiende el condicionante del aumento de la demanda debido a la dificultad que representa la oferta por la forma en cómo se transporta en la actualidad los combustibles líquidos y el GLP. Esto determinado por altos costos que representa el transporte y los paros socio-ambientales que se presentan en la zona del trazado. Es por ello que la reducción en la restricción de la red se identifica como un indicador positivo, por los efectos positivos que tiene sobre la cobertura de hidrocarburos y el desarrollo socioeconómico que potencialmente se generaría a nivel socioeconómico al expandir la cobertura sobre la demanda potencial.

Proceso de cálculo:

La restricción se cuantifica tomando los retrasos por paros socioambientales propuestos por (PLAN-IN, 2017), con los que se asumen restricciones viales en los mismos periodos de tiempo. El valor de la restricción se determina estimando el número de viajes restringidos asumiendo una capacidad por viaje de 1500 galones, llegando a una restricción de 617,661 viajes durante los 135 días de restricción. El valor resultante se distribuye a lo largo de los 20 años de operación y se valora con el costo por viaje mencionado anteriormente.

Fórmula:

$$BRR = \frac{(DC - DR)}{CTC} * CoTC$$

BRR: Beneficios por reducción de restricciones en la red.

DC Es la demanda completa estimada en el Estudio 2019.

DR Es la demanda restringida estimada con el volumen no transportado (por camión cisterna) de hidrocarburos en eventos de paros socioambientales a lo largo de la vida útil del proyecto (PLAN-IN, 2017).

CTC Es la capacidad de transporte de un camión de referencia (en este caso se asume un camión de 1500 galones).

CoTC: es el costo por viaje estimado a partir de datos de (Ministerio de transporte, 2022).

Resultados:

Con la implementación del proyecto se generan soluciones que impactan los métodos de transporte de hidrocarburos, se estima que la alternativa al transporte vial generaría un beneficio anual de 292.77 millones, y 5,855.43 millones en total. Esta estimación se hace bajo los tiempos de paros socioambientales, pero no tiene en cuenta otros fenómenos que aumentan la restricción del suministro de hidrocarburos, por lo que se espera que el valor de este beneficio sea mayor.

Tabla 121 Resultados de la estimación de beneficios por reducción de restricciones de red

Alternativa	Beneficio anual [M COP]	Beneficio Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	\$ 292.77	\$ 5,855.43	No Internalizable	Operación(4-23)

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Beneficio del ahorro en costos de interrupción del servicio

No Internalizable

Externalidad asociada: interrupciones en el suministro de hidrocarburos con tecnologías de transporte alternas.

Según lo establecido en los talleres e información disponible en la web, cuando ocurren paros socioambientales y deslizamientos en la zona de estudio, se presentan obstrucciones viales que restringen la llegada de cilindros de GLP y reservas de combustible para abastecer las zonas más alejadas. Estas restricciones pueden afectar el precio de los hidrocarburos y el desarrollo de actividades económicas en la región, por esta razón es necesario contar con una solución que permita mejorar la confiabilidad del suministro y garantizar el abastecimiento en la zona de estudio.

Para el suministro de gas, se asumieron tiempos de paros socioambientales como las principales fuentes de restricción al suministro. Con la disponibilidad a pagar propuesta por (UPME, VIABLE, 2021), la población dentro del área de estudio estimada con la densidad poblacional y el número de días de retraso en el suministro por paros socioambientales, se determina la disponibilidad a pagar total por evitar el racionamiento de combustibles en la zona de estudio.

Para el suministro de combustibles, se asume que las restricciones en el suministro aumentan el precio de venta al público por la aparición de un mercado secundario. Este aumento ocurre por el agotamiento de las reservas de combustible cada 3 semanas, cuyo restablecimiento ocurre cada mes; es decir, durante 84 días al año se activa un mercado secundario de combustibles en el que se estima que el precio inicial aumenta un 50%. La valoración de este comportamiento se realiza con el costo de racionamiento, calculado como el 50% de la tasa de transporte de hidrocarburos por el poliducto, combinando este valor con la demanda diaria de combustible por persona en Colombia a lo largo de 84 días anuales para la población en el área de estudio se determina el valor evitado por la interrupción del suministro de hidrocarburos debido a la operación del poliducto.

Proceso de cálculo:

El costo de racionamiento de gas se relaciona con los tiempos de restricciones por paros socioambientales ya que comúnmente se relacionan con cierres de vías. Por esta razón, los días de racionamiento se toman de los retrasos por paros socioambientales. La metodología de cálculo se obtuvo de ejercicios previos de (UPME, VIABLE, 2021), y se adaptó como se muestra a continuación:

Para GLP

$$ACI_{GLP} = DAP_{GLP} * \frac{Pob}{ph} * NE$$

ACI_{GLP} : Ahorro en costos de interrupción del servicio de suministro de GLP.

DAP_{GLP} es la disponibilidad para pagar por unidad de volumen de hidrocarburo (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

Pob : Población el área de estudio circundantes al proyecto.

ph : Número de personas por hogar nacional.

NE : Número de días al año en racionamiento, estimados a partir del número de paros socioambientales (PLAN-IN, 2017).

Resultados:

Se encontraron beneficios por reducción de restricciones en la red de suministro de gas por valor de 2,565.16 millones anualmente, y un total de 5,855.43 millones. Este valor indica la disponibilidad a pagar por gas en eventos de escasez, que pueden generar restricciones en actividades comerciales y reducir el bienestar de la población. Este beneficio es no Internalizable por tratarse de un beneficio para las comunidades del entorno al proyecto, siendo externo a la actividad productiva; este beneficio se manifiesta en los años de operación del proyecto, bajo el supuesto de suministro total de la demanda de gas.

Tabla 122 Resultados de la estimación del beneficio por ahorro en costos de interrupción del servicio (gas)

Alternativa	Beneficio anual [M COP]	Beneficio Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	\$ 2,565.16	\$ 5,855.43	No Internalizable	Operación(4-23)

Fuente: Elaboración propia

Para hidrocarburos

En la zona se ha observado la aparición de un mercado secundario de combustible, el suministro en las zonas más alejadas se renueva con una frecuencia mensual, pero sólo dura 3 semanas. Esto significa que una semana al mes está activo un mercado secundario que aumenta el precio del combustible un 50%. La valoración económica se realiza por medio de la demanda estimada para dos nodos de transmisión.

$$ACI = CR_{hc} * D_c * Pob_m * NDR$$

ACI : Ahorro en costos de interrupción del servicio de suministro de hidrocarburos.

CR_{hc} : Es el costo de racionamiento (COP/ga).

D_c : Demanda diaria de combustible por persona.

Pob_m : Población estimada dentro del área de estudio.

NDR : Número de días de racionamiento (84 días, basado en experiencias con las comunidades).

Resultados:

Se encontró que la desaparición del mercado secundario de combustible en la zona de estudio genera un beneficio para las comunidades de 143,212.99 millones anualmente, para un total de 2,864,259.83 millones de pesos. Este beneficio representa una reducción en el precio que pagan las comunidades por combustible en periodos de escasez, que en ausencia del proyecto se daría una semana al mes

en los 20 años de operación del proyecto. Este beneficio no es Internalizable por tratarse de un beneficio externo a la operación del proyecto, que impacta a las comunidades.

Tabla 123 Resultados de la estimación del beneficio por ahorro en costos de interrupción del servicio (hidrocarburos)

Alternativa	Beneficio anual [M COP]	Beneficio Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	\$ 143,212.99	\$ 2,864,259.83	No Internalizable	Operación (4-23)

Fuente: Elaboración propia

3.5.4 Beneficio por reducción de costos respecto a otras alternativas de transporte de hidrocarburos

No Internalizable

Externalidad asociada: precio de transporte de tecnologías alternas

Esta variable se establece en función de las alternativas de transporte que existen en la actualidad y que están representadas en camiones cisterna y vehículos de carga de cilindros, principalmente de 3 ejes. La construcción del proyecto implicaría una reducción en la presión de abastecimiento del sistema de transporte vial y abarataría los costos de abastecimiento, esta reducción de costos espera traducirse en una consiguiente reducción de los precios de venta y eliminación de mercados secundarios y restricciones económicas por la falta de hidrocarburos.

Proceso de cálculo:

La valoración de esta externalidad se realiza mediante la estimación de los costos de transporte de hidrocarburos por medio de camiones de 3 ejes, estimados según datos recopilados de (Ministerio de transporte, 2022), para el transporte de líquidos en camiones de 3 ejes en transectos de 50 a 250 kilómetros. Los costos estimados por transportar la misma cantidad de hidrocarburos que transportaría el poliducto, pero en camiones de hasta 1500 galones de capacidad, resulta en la diferencia de costos en los que deben incurrir para suplir la demanda proyectada con la tecnología actual.

$$BRC = \sum_{t=1}^N (Cu_{alt} - Cu_{pol})$$

Cu_{alt} : Costo por transportar el volumen demandado de hidrocarburos por métodos alternativos, estimado a partir de la demanda de hidrocarburos y datos de (Ministerio de transporte, 2022)

Cu_{pol} : Costo por transportar el volumen demandado de hidrocarburos por el poliducto (remuneración del CAPEX y OPEX) (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

Resultados:

Se encontró que, con la operación del proyecto, se generan beneficios por cambios en la tecnología de transporte de hidrocarburos por valor de 1,931,480.34. Este beneficio se da por la diferencia de costos de transportar el volumen total de la demanda por medio de transporte vial, comparado con el costo por medio del poliducto. Este es un beneficio no Internalizable por tratarse de un factor que impacta a los usuarios; aunque el cambio de tecnología beneficie al proyecto, el mayor cambio se

daría en términos de los costos de venta de hidrocarburos en la zona de estudio. Este indicador se observa dentro de la fase de operación del proyecto.

Tabla 124 Resultados de la estimación del beneficio por reducción de costos respecto a otras alternativas de transporte de hidrocarburos

Alternativa	Beneficio anual [M COP]	Beneficio Total [M COP]	Tipo	Fase que impacta (Años)
1,2,3	De acuerdo a la proyección de la demanda	\$ 1,931,480.34	No Internalizable	Operación (4-23)

Fuente: Elaboración propia

3.5.5 Beneficio por encadenamiento productivo:

No Internalizable

Externalidad asociada: Estímulo de la economía por la inversión del proyecto

El encadenamiento productivo se entiende como el beneficio generado por el desarrollo de una actividad que impulsa la economía, hacia atrás (los proveedores) y hacia adelante (actividades productivas que sinergizan con la operación del proyecto). Por esta razón, el encadenamiento productivo se analiza desde dos perspectivas, el impacto de la inversión en el encadenamiento productivo (fase de construcción) y el encadenamiento productivo hacia adelante y hacia atrás en la operación del poliducto, que depende de la cantidad de hidrocarburos transportados.

Proceso de cálculo:

Impacto de la inversión en el encadenamiento productivo

La primera señal económica de encadenamiento productivo se observa en la etapa de construcción, cuando al adquirir materiales, equipos y mano de obra, se estimula de forma indirecta la actividad productiva de múltiples sectores de la economía. Este beneficio tiene el potencial de esparcirse a lo largo de la cadena productiva y generar un efecto positivo sobre la economía en general. En este estudio, el método de valoración se basa en el propuesto por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), en el que se propone que el encadenamiento productivo es un factor del valor de construcción en obras civiles. En concreto, el valor propuesto se basa en la matriz insumo-producto generada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y se actualiza con el IPC anual generado por la misma entidad. El factor de encadenamiento productivo usado en el proceso de valoración resulta entonces en 2.18, quiere decir que la inyección de recursos en la economía por la construcción del proyecto genera 118% adicional de valor para la economía en los distintos sectores.

El encadenamiento productivo se observa de forma distinta en las etapas del proyecto, en la fase de construcción se calcula:

$$EP_c = VIO * FEPC$$

EP_c : Encadenamiento productivo en construcción

VIO : Valor de inversión en obras

$FEPC$: Factor de encadenamiento productivo en la construcción (UPME, VIABLE, 2021).

Cuando se pasa a la fase de operación del proyecto, el encadenamiento productivo se ve como:

Valor del encadenamiento productivo hacia delante y hacia atrás

Esta sección del encadenamiento productivo se basa en el efecto económico de la operación del proyecto, se plantea como una función de la cantidad de hidrocarburos transportados por el poliducto. El valor económico de dichos hidrocarburos representa un estímulo económico recibido por los proveedores del proyecto, y posterior efecto positivo de la economía del sector al recibir un suministro constante y confiable de hidrocarburos. La valoración de este beneficio se realiza por medio del factor de encadenamiento propuesto por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), que indica que el valor del encadenamiento productivo de un proyecto de hidrocarburos es el valor del transporte de hidrocarburos, más un 17%.

$$EP_{hc} = VPT * FEP_{hc}$$

EP_{hc} : Encadenamiento productivo por hidrocarburos

VPT : Valor de transporte de hidrocarburos, estimado a partir de (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

FEP_{hc} : Factor de encadenamiento productivo de hidrocarburos (UPME, VIABLE, 2021)

3.6 Valoración Beneficio Costo

La metodología beneficio costo es una herramienta de evaluación que se usa para determinar la aceptabilidad de un proyecto, y ha sido usada comúnmente como una herramienta de políticas públicas para garantizar que se consideran los beneficios y costos económicos, sociales y ambientales de un proyecto (Cáceres, 2017). Según (OECD, 2018), esta herramienta ayuda a los tomadores de decisiones a tener una visión amplia sobre los factores positivos y negativos sobre la sociedad bajo una gama de opciones políticas.

Para aplicar la metodología se siguen los siguientes pasos (CEPAL, 1994):

1. Determinar los costos y beneficios relevantes dentro del análisis.
2. Asignar valores a los costos basados en datos primarios, secundarios o supuestos verificables.
3. Estimar los beneficios netos del proyecto para la sociedad
4. Calcular valores apropiados por medio del valor actual neto y tasa de descuento de cada variable
5. Determinar la relación beneficio/costo

El análisis beneficio costo convencional compara los costos y beneficios directos de la aplicación de un proyecto, si los costos son mayores se dice que el proyecto no es viable. En un análisis beneficio costo socioambiental se comparan los costos de inversión con externalidades socioambientales que reflejan las implicaciones de la ejecución del proyecto. En algunos casos es posible lograr internalizar las externalidades a través de medidas, actividades o planes de gestión, que pueden verse reflejados en los costos directos de un proyecto, que se usan para la evaluación privada del proyecto.

3.6.1 Beneficios

Los beneficios de la aplicación del proyecto se observan en la siguiente tabla, se observa que los mayores contribuyentes fueron el encadenamiento productivo hacia adelante y hacia atrás, los ingresos directos mínimos del proyecto, el ahorro en costos de interrupción del servicio de suministro de hidrocarburos, el encadenamiento productivo por inversión en obras y el ahorro en costos de transporte de hidrocarburos por métodos alternos. Los valores de ahorro en costos de interrupción del servicio de gas y de reducción de restricciones en la red de transporte de hidrocarburos representan factores de alta criticidad en el sector, que, aunque tienen valores menores, su influencia sobre las comunidades del área de estudio y el sector económico es significativamente positiva.

Tabla 125 Beneficios de la ejecución del proyecto.

Beneficio	Beneficios [Millones de COP]
Ingresos directos mínimos del proyecto	3,384,198.24
Beneficio por encadenamiento productivo (Impacto de la inversión en el encadenamiento productivo)	1,527,221.49
Beneficio por encadenamiento productivo (hacia delante y hacia atrás)	3,971,264.80
Beneficios por reducción de restricciones de red	5,855.43
Beneficio por ahorro en costos de interrupción del servicio (gas)	51,303.15
Beneficio por ahorro en costos de interrupción del servicio (combustibles)	2,864,259.83
Beneficio por reducción de costos respecto a otras alternativas de transporte de hidrocarburos	1,931,480.34
VNA de los beneficios (23 años y Tasa de descuento 9%)	5.954.048

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Costos

A continuación, se presentan los resultados de valoración de los costos, resaltando los que presentan valores que diferencian entre alternativas de aplicación. Los mayores costos se observaron para las variables: costos de inversión por longitud del poliducto, costos de retrasos, costos operativos y costos por regalías a los entes territoriales, que son costos internalizables dentro de la actividad del poliducto y representan valores que dependen de variables técnicas y económicas, independientes del área de estudio. Los costos de menor valor fueron sobre las variables: pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono, costos de valoración de la infraestructura representativa afectada y costos de licenciamiento ambiental y trámites, esto se explica porque son variables altamente dependientes del área de estudio, que es reducida al ser un proyecto lineal en comparación con otro tipo de proyectos. Para el cálculo del VNA se usó una tasa de descuento del 9%, seleccionada a partir de la recomendada por (DNP, 2018). El mayor valor de costos se observa en la alternativa 2, seguido por la 3 y finalmente la 1, lo que coincide con la caracterización hecha en el ejercicio de (UPME,

Delvasto y Echaverría, 2019), que clasificaba la alternativa 1 como la más competitiva y sobre la que se realizó la valoración técnica.

Tabla 126 Costos de aplicación del proyecto, se muestran resaltados los costos totales diferenciados para cada alternativa.

Costo	Alternativa 1 [Millones de COP]	Alternativa 2 [Millones de COP]	Alternativa 3 [Millones de COP]
Costos de inversión (Costos de Inversión generales, estaciones y subestaciones)	97,905.73	97,905.73	97,905.73
Costos de inversión (Otros costos generales)	92,720.51	92,720.51	92,720.51
Costos de inversión (Costos de inversión longitud del poliducto)	905,783.20	937,579.79	907,979.74
Costos Operativos	267,566.19	267,566.19	267,566.19
Costos servicio ecosistémico de erosión	1,573.18	1,718.95	1,543.68
Costos de movimientos en masa	87.29	52.38	52.38
Costos eventos meteorológicos y catástrofes	65,071.06	74,411.47	75,391.74
Costo de compensaciones ambientales	2,719.18	2,774.87	4,612.49
Costo retrasos (tiempos de retraso)	397,019.83	397,019.83	397,019.83
Costos por regalías a los entes territoriales	203,051.89	203,051.89	203,051.89
Costos por alteración del paisaje	3,171.12	3,171.12	3,171.12
Valoración de la infraestructura representativa afectada	86.15	104.34	92.21
Costos de gestión social del proyecto	3,242.32	3,242.32	3,242.32
Costos licenciamiento ambiental y trámites	1,038.30	1,057.38	1,030.99
Costos de manejo predial	22,800.87	23,598.29	22,856.04
Pérdida de la capacidad de almacenamiento de carbono	250.44	252.73	244.80
VNA de los costos (23 años y Tasa de descuento 9%)	1.700.010	1.755.147	1.727.458

Fuente: Elaboración propia

3.7 Relación beneficio/costo

La relación beneficio/costo neto se establece como la sumatoria del valor presente de los beneficios económicos, sobre la sumatoria del valor presente de los costos económicos descontados al periodo,

desde la perspectiva socioambiental, los beneficios son aquellos relacionados con aspectos sociales y ambientales, y los económicos los relacionados con aspectos económicos, sociales y ambientales (PLAN-IN, SA&S, 2017).

El valor se obtiene de aplicar la fórmula:

$$R_{BC} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{\sum_{i=1}^n C_i}$$

R_{BC} : Relación beneficio-costo.

B_i : Beneficio "i" de ejecución del proyecto.

C_i : Costo "i" de ejecución del proyecto.

Tabla 127 Interpretación de la relación beneficio/costo.

R_{BC}	Interpretación
$R_{BC} > 1$	Los beneficios de la aplicación del proyecto superan los costos, esto indica que el proyecto generará un aumento del valor percibido por la sociedad por variables socioambientales (desde la perspectiva socioambiental o un aumento del valor de los recursos invertidos (desde la perspectiva económica)
$R_{BC} = 1$	Los beneficios y costos son iguales, por lo que un escenario de no aplicación del proyecto tiene el mismo efecto neto económico, social y ambiental que la aplicación del proyecto. En este caso debe reevaluarse la pertinencia del proyecto.
$R_{BC} < 1$	Los costos son mayores que los beneficios, indicando que el proyecto empeora las condiciones socioambientales (desde la perspectiva socioambiental) y se genera un efecto negativo sobre el valor de los recursos invertidos.

Fuente: Elaboración propia, basado en (PLAN-IN, SA&S, 2017).

El beneficio/costo neto se calcula como el valor presente neto de las variables económicas, sociales y ambientales de beneficio sobre el valor presente neto de las variables económicas, sociales y ambientales de costo; este indicador representa el impacto socioambiental del proyecto, junto a las variables económicas de costos y beneficios económicos directos que componen la factibilidad del proyecto. Se observa que las tres alternativas tienen valores superiores a uno, lo que indica una relación positiva de beneficio/costo, y que la ejecución de cualquiera de las alternativas generaría una mayor cantidad de beneficios comparada con sus costos. La relación beneficio costo es mayor para la alternativa 1, comparada con las alternativas 2 y 3, esto quiere decir que es la que genera una mayor cantidad de beneficios en comparación a sus costos, esto coincide con lo observado en (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019).

Tabla 128 Resultados de la relación beneficio/costo neto

Alternativa	Relación Beneficio/Costo Neto
Alternativa 1	3.50
Alternativa 2	3.39

Alternativa	Relación Beneficio/Costo Neto
Alternativa 3	3.45

Fuente: Elaboración propia

3.7.1 Análisis de sensibilidad

Para garantizar la confiabilidad de los datos bajo condiciones económicas variables, se realizan los cálculos a distintas tasas de descuento, se partió de la tasa de descuento propuesta según lo encontrado en (Departamento Nacional de Planeación, 2018), generando una variación del 5% hacia arriba y hacia debajo de esta tasa; además, el horizonte de tiempo se definió según las características técnicas encontradas en (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019), en donde se plantean 3 años de construcción del proyecto, y 20 de operación. Los resultados se muestran en la Tabla 129, se tiene que, para los valores calculados el indicador no se reduce de forma que pase a tener implicaciones negativas. El comportamiento que se mantiene es el observado dentro de las alternativas, para una misma tasa de descuento, el valor de Beneficio/costo Neto es mayor para la alternativa 1, seguido por la 3, y por último la 2.

Tabla 129 Valores de beneficio/costo Neto bajo distintas tasas de descuento.

Tasa de descuento	Beneficio/costo Neto		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
4%	4,96	4,76	4,83
5%	4,60	4,42	4,49
6%	4,28	4,12	4,19
7%	3,99	3,85	3,91
8%	3,73	3,61	3,67
9%	3,50	3,39	3,45
10%	3,29	3,19	3,25
11%	3,11	3,02	3,06
12%	2,94	2,85	2,90
13%	2,78	2,71	2,75
14%	2,64	2,57	2,61
15%	2,52	2,45	2,49

Por último, los cálculos respectivos del análisis costo/beneficio presentado se pueden consultar el Anexo 8.

4. PARTICULARIDADES DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

Este capítulo presenta las particularidades del licenciamiento ambiental de proyectos de infraestructura para el transporte de hidrocarburos para el área de estudio del proyecto.

4.1 Generalidades de licenciamiento de Transporte de Hidrocarburos

En Colombia, la protección de los recursos naturales y el ambiente ha tenido una importante evolución en términos de legislación ambiental, especialmente desde la creación de la Ley 99 de 1993, la cual organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). El cuál incluyó el Ministerio de Medio Ambiente y las corporaciones autónomas regionales, así como las autoridades ambientales. En el ámbito de las licencias ambientales, mediante el Decreto 2041 de 2014 (octubre 15) por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, se establece lo siguiente:

“Artículo 3. Concepto y alcance de la licencia ambiental” *“la licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto obra o actividad que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje la cual sujeta al beneficio de esta al cumplimiento de los requisitos términos condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención mitigación corrección compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto obra o actividad autorizada.*

La licencia ambiental llevara implícitos todos los permisos autorizaciones y concesiones para el uso aprovechamiento y o afectación de los recursos naturales renovables que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto obra o actividad el uso aprovechamiento y o afectación de los recursos naturales renovables deberán ser claramente identificados en el respectivo estudio impacto ambiental la licencia ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto obra o actividad ningún proyecto o actividad requerida más de una licencia ambiental”.

Los estudios de impacto ambiental (EIA) son un instrumento básico que ayuda a la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial¹⁴; considerando la evaluación de estudio ambiental en la *expedición, negación o suspensión* de la licencia ambiental respectiva, esto con objeto de prevenir, reducir y controlar los impactos al ambiente generados por proyectos en los aspectos biofísicos, económicos, sociales y culturales del territorio.

De acuerdo con la misma Ley en su Artículo 50, se entiende por Licencia Ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada. La licencia ambiental deberá obtenerse previamente en el inicio del proyecto y en ella se definen los términos y obligaciones a los que debe ajustarse, con el fin de garantizar un manejo ambiental integral.

El presente proyecto, que hace parte del sector de hidrocarburos y tiene escala regional, debe solicitar la Licencia Ambiental ante la entidad competente, en este caso la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales); Es importante aclarar que las autoridades ambientales no podrán otorgar permisos, concesiones o autorizaciones ambientales ya que el poliducto Yumbo - Pasto forma parte de una licencia ambiental, ya que en este punto la competencia privativa pertenece a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)¹⁵, sin embargo, se deben tener informadas las autoridades

¹⁴ Artículo 21. Decreto 2041 de 2014

¹⁵ Artículo 3. Decreto 2041 de 2014

ambientales regionales, en el caso que nos ocupa a las tres Corporaciones por dónde puede realizarse la construcción del Poliducto: Corponariño, CRC y CVC.

Como se afirmó anteriormente y según la norma para el proyecto Poliducto Yumbo – Pasto se requiere solicitar la licencia Ambiental ante el ANLA ya que su actividad se define como **“transporte y conducción de hidrocarburos líquidos y gaseosos fuera de los campos de explotación que implica la construcción de infraestructura de líneas de conducción de diámetro superior a 6 pulgadas”, e “infraestructura de almacenamiento asociada al transporte de hidrocarburos y sus productos derivados por ductos”**. Licencia que se apoya en dos tipos de estudios: el Diagnóstico Ambiental de Alternativas DAA y el Estudio de Impacto Ambiental EIA.

Lo anterior también es regulado por el Capítulo 3 del Decreto Único Ambiental 1076 de 2015 quien determina las competencias y exigibilidad de la licencia ambiental, los estudios ambientales, el trámite para la obtención de la licencia ambiental y el proceso de control y seguimiento. Así mismo, es importante mencionar que el Ministerio del Medio ambiente y Desarrollo Sostenible junto al sector petrolero han desarrollado guías en la actividad de transporte de hidrocarburos, que se deben realizar por los responsables de la ejecución del presente proyecto y que facilitan y unifican los criterios de la gestión ambiental desde la planificación del mismo, incluyendo la relación de la actividad con la sociedad (Ver Anexo 7.)

4.2 El diagnóstico ambiental de alternativas (DAA)

El primer paso en el trámite de obtención de una licencia ambiental es establecer si el proyecto requiere formular y presentar ante la autoridad ambiental un D.A.A. en este caso según lo establecido por la norma el proyecto Poliducto Yumbo-Pasto si exige DAA definido en dos actividades “El transporte y conducción de hidrocarburos líquidos o gaseosos, que se desarrollen por fuera de los campos; de explotación que impliquen la construcción y montaje de infraestructura de líneas de conducción con diámetros iguales o superiores a seis (6) pulgadas (15.24 centímetros)” y “Los terminales de entrega de hidrocarburos líquidos”¹⁶, entendidos como la infraestructura de almacenamiento asociada al transporte por ductos para el caso del punto de llegada en el municipio de Pasto.

La finalidad de este tipo de estudio es suministrar la información para evaluar y comparar desde la dimensión ambiental las diferentes opciones que presente el inversionista, bajo las cuales sea posible desarrollar el proyecto Poliducto Yumbo- Pasto. Esto con objeto de seleccionar una alternativa que optimice y racionalice el uso de recursos y evite o minimice los riesgos e impactos negativos que puedan generarse.

De acuerdo con los Términos de Referencia para el D.A.A. desde la fase de planeación y como ya se viene estableciendo en los estudios preliminares del proyecto Poliducto Yumbo–Pasto como primera consideración se debe definir el ÁREA DE ESTUDIO con las diferentes alternativas y el análisis de entorno que permiten el desarrollo técnico de la obra. En la etapa del DAA se debe georreferenciar la información en mapas temáticos del AE a una escala adecuada a partir de la información secundaria previamente suministrada en las consultorías elaboradas y de información primaria actualizada. Así mismo, para cada alternativa se deberá realizar la caracterización ambiental con mayor detalle

¹⁶ Artículo 8. Decreto 2041 de 2014

utilizando la información primaria o secundaria y con las mismas variables analizadas en el AE, llegado a este punto, es importante la determinación de sensibilidad frente al proyecto por medio de un mapa cercano al de la presente consultoría sobre posibilidades y condicionantes. Por último, se debe involucrar la evaluación multicriterio desde lo ambiental, técnico y económico de cada una de las alternativas planteadas teniendo presente el análisis costo – beneficio del proyecto (MinAmbiente, 2018).

Este estudio debe presentar un análisis comparativo de los corredores alternativos el cual deberá incluir los siguientes aspectos:

1. Objetivo, alcance y descripción del proyecto, obra o actividad.
2. La descripción general de las alternativas de localización del proyecto, obra o actividad caracterizando ambientalmente el área de interés e identificando las áreas de manejo especial, así como también las características del entorno social y económico para cada alternativa presentada.
3. La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial o su equivalente. Lo anterior, sin perjuicio de lo dispuesto en el Decreto 2201 de 2003, o la norma que lo modifique o sustituya.
4. La identificación y análisis comparativo de los potenciales riesgos y efectos sobre el medio ambiente; así como el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales requeridos para las diferentes alternativas estudiadas.
5. Identificación de las comunidades y de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto, obra o actividad.
6. Un análisis costo-beneficio ambiental de las alternativas.
7. Selección y justificación de la alternativa escogida.

4.3 El estudio de impacto ambiental (EIA)

Una vez la autoridad se pronuncie sobre el D.A.A. y seleccione la o las alternativas para desarrollar el proyecto, se deberá elaborar el E.I.A sobre la alternativa, este es el instrumento básico para decidir sobre la viabilidad del proyecto y es obligatorio para todos aquellos que requieren la licencia. El estudio debe ser elaborado de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y los TR mencionados el cual debe incluir como mínimo:

1. La descripción del proyecto (localización y delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, etapas, dimensiones, costos estimados, cronograma de ejecución, procesos, identificación y estimación básica de los insumos, productos, residuos, emisiones, vertimientos y naturales requeridos para las diferentes alternativas estudiadas) estudio realizado previamente en las consultorías de la UPME para la etapa de regionalización y análisis de entorno.
2. Caracterización del área de influencia del proyecto, para los medios abiótico, biótico y socioeconómico. (Incluir presencia de comunidades y de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto)
3. Demanda de recursos naturales por parte del proyecto; se presenta la información requerida para la solicitud de permisos relacionados con la captación de aguas superficiales, vertimientos, ocupación de cauces, aprovechamiento de materiales de construcción,

aprovechamiento forestal, recolección de especímenes de la diversidad biológica con fines no comerciales, gestión de residuos sólidos, y si lo requiere exploración y explotación de aguas subterráneas.

4. Información relacionada con la evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos.
 - Selección y justificación de la mejor alternativa desde el punto de vista ambiental.
 - Riesgos inherentes a la tecnología a utilizar, sus fuentes y sistemas de control.
 - La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT.
 - La identificación y evaluación de los impactos ambientales que puedan ocasionar el proyecto, obra o actividad, indicando cuáles pueden prevenirse, mitigarse, corregirse o compensarse.
5. Zonificación de manejo ambiental, definida para el proyecto, obra o actividad para la cual se identifican las áreas de exclusión, las áreas de intervención con restricciones y las áreas de intervención.
6. Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto. Análisis costo-beneficio ambiental de las alternativas.
7. Plan de manejo ambiental del proyecto.
8. Plan de inversión del 1%, en el cual se incluyen los elementos y costos considerados para estimar la inversión y la propuesta de proyectos de inversión, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1900 de 2006 o la norma que lo modifique, sustituya o derogue.
9. Dentro de las inversiones a implementar, estas pueden enmarcarse, entre otras en las siguientes actividades:
 - POMCAS
 - Conservación y Protección.
 - Instrumentación y monitoreo de recurso hídrico.
 - Monitoreo limnológico e hidrológico de la fuente hídrica.
 - Construcción de obras y actividades para el control de caudales, rectificación y manejo de cauces.
 - Articulación con Municipios y Distritos.
 - Capacitación Ambiental.
 - Apoyo en el plan de manejo.
10. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012 o la que modifique, sustituya o derogue.

Importante tener en cuenta la caracterización **socioeconómica** y los respectivos requerimientos según los Términos de Referencia HI-TER-1-05.

4.4 Lineamientos de participación

A partir de la identificación de las comunidades y los mecanismos utilizados es necesario informar sobre el proyecto.

Área de influencia indirecta: Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones a las autoridades regionales Corpornariño, CRC y CVC.

Área de influencia directa: Acercamiento Local y puntual

- Ciudadanos y Comunidades Organizadas: Informar, comunicar y discutir, mediante un acercamiento directo los alcances del proyecto y sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas, se deben tener en cuenta los Actores.
- Comunidades Étnicas: Informar, comunicar y concertar mediante un acercamiento directo con sus representantes, delegados y/o autoridades tradicionales, los alcances del proyecto, sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas, en el marco del proceso de consulta previa.

Nota: Se debe tener en cuenta la caracterización de actores realizada en la presente consultoría Fase de Diagnóstico capítulo mapeo de actores (por relevancia evaluando su relación directa e indirecta frente al desarrollo del proyecto), en el mencionado documento para el poliducto Yumbo – Pasto, se determinaron las categorías para la clasificación e identificación de actores presentes en el AE:

- Continuación actores institucionales de carácter público, que corresponden a los diversos sectores del gobierno nacional, regional y local que de una u otra forma intervienen en el desarrollo de diferentes dimensiones que afectan la dinámica regional y local y a la población de una región determinada.
- Actores institucionales de carácter privado o no gubernamentales que pueden participar, contribuir, intervenir y/o afectar la ejecución del proyecto.
- Actores sectores económicos y gremios: cada sector se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo con los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos.
- Academia.
- Organizaciones sociales.
- Entidades prestadoras de servicios públicos.
- ONG.
- Organizaciones de base.
- Comunidades étnicas.

4.5 Dimensión demográfica.

- Dinámica de poblamiento: caracterización de grupos poblacionales (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros), se debe analizar los hechos contemporáneos más importantes que por su relevancia definieron el patrón de poblamiento del área, señalar la tendencia histórica, actual y futura, y los flujos migratorios.
- Dinámica poblacional con listado de veredas y demás unidades territoriales

Dimensión espacial: es de importancia realizar un análisis de la calidad, cobertura, infraestructura asociada, debilidades y potencialidades del servicio público, social, medios de comunicación e infraestructura de transporte.

Dimensión económica: Se deben determinar las relaciones económicas, la estructura, dimensión y distribución de la producción y las dinámicas económicas locales. A tener en cuenta: Estructura de la propiedad, procesos productivos y tecnológicos, características del mercado laboral actual, Identificar los polos de desarrollo y/o enclaves, que interactúan con el área de influencia del proyecto.

Dimensión cultural:

- Caracterización cultural comunidades no étnicas
- Caracterización cultural comunidades étnicas: para el área de influencia indirecta, con base en información secundaria y estudios etnográficos, se debe hacer una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia total del proyecto involucrando: El estudio de territorio (el tipo de tenencia de la tierra de las comunidades resguardos, reservas, tierras colectivas, áreas susceptibles de titulación a las comunidades negras, entre otros); Demografía, listando las diferentes etnias, la familia lingüística y comunidad a la que pertenece; Establecer la población total, su composición estructural por edad y sexo; analizar el sistema de salud, educación, religiosidad, economía tradicional, organización sociocultural y presencia institucional.
- Área de influencia directa: El estudio de las comunidades étnicas debe estar referido a los términos anteriores con base a información primaria e incluyendo la Dinámica de poblamiento (patrones de asentamiento, su dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas identificando lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, caza cultural, salados, jerarquías espaciales y ambientales, usos del bosque, entre otros), etnolingüística (lengua y dialectos predominantes) y necesidades básicas.

4.6 Generalidades Plan de Manejo Ambiental PMA:

El PMA se define como el conjunto detallado que establece las acciones requeridas para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales causados en el desarrollo del proyecto. El Plan de Manejo debe incluir los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono y por lo tanto contener como mínimo:

- Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto en el medio ambiente o las comunidades.
- El programa de monitoreo del proyecto para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones derivados del Plan de Manejo Ambiental.
- Evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del proyecto: la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables.
- El plan de contingencia el cual contendrá las medidas de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto que incluya la actuación para derrames, incendios, fugas, emisiones y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos.

- Los costos proyectados del Plan de Manejo en relación con el costo total del proyecto y cronograma de ejecución del Plan de Manejo.

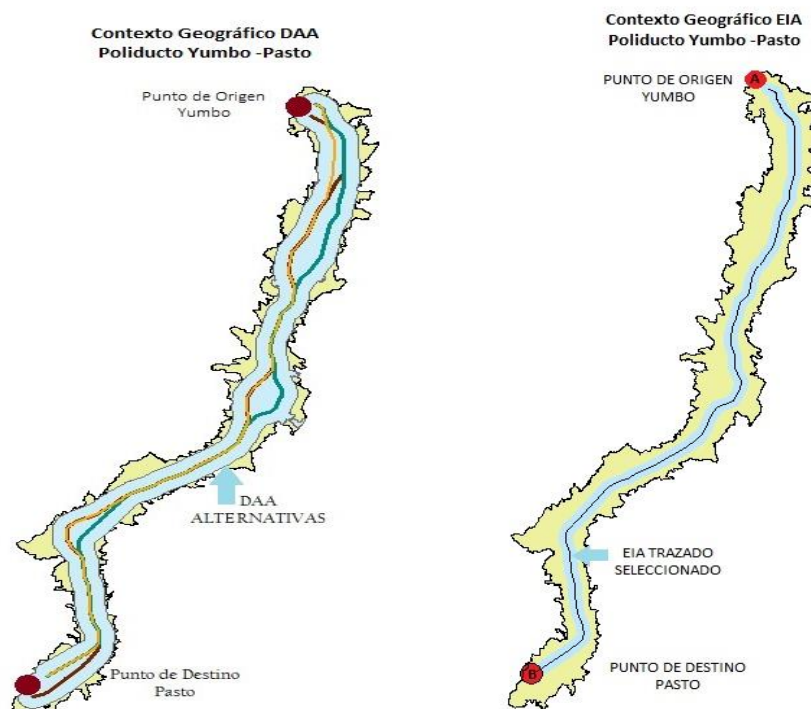
Según los Términos de Referencia se sugiere aplicar un manejo en cada uno de los impactos identificados los cuáles se explican a profundidad en el Anexo 7 del presente documento. Por otro lado, es importante tener en cuenta los tiempos de licenciamiento ambiental, para los cuáles se presenta una infografía que contextualiza sobre los mismos.

4.7 Criterios para la planificación del DAA y EIA Área de Estudio

DAA: El contexto geográfico de este primer estudio presentado ante la Autoridad ambiental es visualizado en la Figura 91, se debe revisar y evaluar que la información del diagnóstico sea relevante y suficiente para la selección de la mejor alternativa del proyecto, y que presente respuestas fundamentadas a las inquietudes y observaciones de la comunidad.

EIA: la caracterización ambiental se debe profundizar a nivel local como se evidencia en la Figura 91 en donde la recolección y procesamiento de información sea primaria, esto con objeto de cualificar la línea base ambiental, seleccionar el trazado definitivo y diseñar los programas y proyectos de cobertura local, que se ejecutarán antes, durante y después de la construcción. (Ver Anexo 7)

Figura 91 Dimensión Geográfica del DAA y EIA Proyecto Poliducto Yumbo Pasto



Fuente: Elaboración propia

4.8 Tiempos estimados licenciamiento Ambiental

Se realiza una estimación de tiempos respecto a los tramites de licenciamiento ambiental de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Decreto 1076 de 2015, incluyendo los tiempos para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) y del Estudio de Impactos Ambiental (EIA) como se presentan en la siguiente figura. Sin embargo, se resaltan como tiempos estimados los siguientes:

- DAA: De 6 meses a 8 meses
El acto administrativo que elija la alternativa tendrá una vigencia de tres (3) años, contados a partir de su firmeza.
- Evaluación ANLA: de 3 a 6 meses
- Elaboración EIA: 1 año a 18 meses
- Evaluación EIA: 1 año
- Consultas previas: 90 días a 2 años depende de la claridad de la ruta crítica del proyecto
- Elaboración Diagnóstico arqueológico ICHAN: 6 meses
- Prospección arqueológica: 1 año

Figura 92. Tiempos estimados licenciamiento Ambiental



Fuente: Elaboración Propia, 2022.

4.9 Particularidades

A partir de la caracterización ambiental, social y normativa se presentan las variables que pueden presentar cruces y tramos especiales que requieren estudios adicionales o un tipo de manejo adecuado diferente al regular. Estos son identificados con un valor de criticidad alta y se describen en cada alternativa como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 130. Análisis comparativo de alternativas

VARIABLE	CRITERIO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Centros Poblados, Cabeceras municipales y Centros Urbanos		Corregimiento Villa Gorgona (Candelaria) Cabecera Municipal Villa Rica Capital Popayán Cabecera Municipal La Unión	Cabecera Municipal Yumbo Corregimiento Villa Gorgona (Candelaria) Cabecera Municipal Timbío Cabecera Municipal La Unión Cabecera Municipal Buesaco	Corregimiento El Carmelo (Candelaria) Cabecera Municipal Villa Rica Cabecera Municipal Timbío Cabecera Municipal La Unión
Presencia de cuerpos de agua (Drenajes dobles)	Área con un buffer de 30m	Río Cauca Río Ovejas Río San Pedro Río Guachicono Río San Jorge Río Mayo	Río Cauca Río Guachal Río Ovejas Río San Pedro Río Guachicono Río San Jorge	Río Cauca Río Ovejas Río San Pedro Río Guachicono Río San Jorge Río Mayo
Susceptibilidad a la inundación		17,5 Has.	22,7 Has.	30,4 Has.
Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)	Distritos Regionales Manejo Integrado Buffer de 1km	Cerro Chimayoy	Cerro Chimayoy	Cerro Chimayoy
	Reservas Naturales de la Sociedad Civil Buffer de 1km	Pescador de Flores La Albania Amalaka El Porvenir La Palomera Las Bromelias	Pescador de Flores La Albania Las Bromelias	Pescador de Flores La Albania Las Bromelias
	Propuesta nuevas áreas y ampliaciones del sistema de PNN	Ecosistema seco del Patía	Ecosistema seco del Patía	Ecosistema seco del Patía
Cobertura bosques (Bosque denso, bosque abierto, bosque fragmentado y bosque de galería y ripario)	Buffer 30m	21.8 Ha	23.1 Ha	29.8 Ha

VARIABLE	CRITERIO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Ecosistemas sensibles y estratégicos	Bosque Seco Tropical	En el municipio de Yumbo, Santander de Quilichao, Caloto, La Vega, Patía y Mercaderes.	En el municipio Santander de Quilichao, La Vega, Patía y Mercaderes.	En el municipio de Yumbo, Santander de Quilichao, La Vega, Patía y Mercaderes
	AICA's	Alrededores de Popayán	Haciendas ganaderas del norte del Cauca	Haciendas ganaderas del norte del Cauca
Sitios arqueológicos		Área Arqueológica Protegida Arboleda	Área Arqueológica Protegida Arboleda	Área Arqueológica Protegida Arboleda
Bienes de Interés Cultural	Buffer 1 km	Casa de Hacienda Jipío, Capilla de Domingullo. Capilla de Santa Bárbara, Puente real sobre el río Quilcacé, Ermita de la Unión	Puente real sobre el río Quilcacé, Ermita de la Unión	Puente real sobre el río Quilcacé, Ermita de la Unión
Comunidades étnicas	Área de resguardos	Etnias Páez, Guambiano, Yanacona	Etnias Páez, Guambiano, Yanacona	Etnias Páez, Guambiano, Yanacona
Títulos Mineros	Buffer 30 m	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales de Construcción Vifara Balanta. - GBHC-05, Comunidad indígena 	<ul style="list-style-type: none"> - GBHC-05, Comunidad indígena 	<ul style="list-style-type: none"> - Arcilla La Sultana. - GBHC-05, Comunidad Indígena
Cruce de infraestructuras lineales	Longitud en Cruces con vías (Buffer 5m)	Total de vías 1.885,8 m Vía tipo 1: 117,5 m	Total de vías 1.799,2 m Vía tipo 1: 191,7 m	Total de vías 1.644,7 m Vía tipo 1: 174.2 m
	Cruce con gasoducto red nacional (Buffer 5m)	72.9 m	69.8 m	69.5 m

Es importante resaltar que el análisis comparativo de variables puede variar según el trazado final definido por parte del inversionista. Igualmente, se deben tener en cuenta los condicionantes presentados durante el documento que pueden generar demoras en proceso de licenciamiento.

Adicional al análisis previamente expuesto, se realizó un análisis más detallado de las particularidades de licenciamiento Proyecto Poliducto Yumbo -Pasto (Ver Anexo 7) referente a:

- Permiso Uso y Aprovechamiento Recursos Naturales
Permiso de aprovechamiento forestal
Ocupación del Cauce
Sustracción áreas de reserva
- Consulta Previa
Generalidades de participación y proceso de consulta previa
Comunidades Étnicas del área de estudio
Zonas de reserva campesina
- Permisos ICANH

4.10 Aspectos de coyuntura a tener en cuenta para el licenciamiento

El 5 de noviembre de 2022, el presidente de la República sancionó la Ley 2273 del 2022, mediante el cual ratifica el Acuerdo de Escazú como legislación nacional. Este acuerdo implica la entrega de información ambiental a quien la solicite y además plantea que deben tenerse en cuenta los comentarios y observaciones realizados. **Esto implicará tiempo** (es difícil predecir cuánto) y, en la medida en que se generen estrategias de parte de organizaciones activistas ambientales y/o sociales, así como organizaciones que se manifiesten en contra de la implementación de proyectos de desarrollo como: proyectos lineales, proyectos de hidrocarburos entre otros, los tiempos de los procesos pueden generar demoras adicionales a las establecidas en las líneas de tiempo estipuladas poniendo en riesgo la ejecución del proyecto.

Por otra parte, el Ministerio del Ambiente, en cabeza de la Dra. Susana Muhamad, se ha pronunciado en los medios de comunicación sobre las audiencias públicas, las cuáles ha expresado deberían ser obligatorias en el proceso de licenciamiento ambiental, de igual manera considera, que las audiencias ambientales cuenten con el tiempo suficiente para que la participación ciudadana pueda ser escuchada seriamente; con protocolos internos de la **ANLA** para que pesen las preocupaciones de la ciudadanía en las decisiones y en las definiciones de los proyectos. Ha expresado ¹⁷ *“Firmamos un convenio que nos pone a mejorar la calidad de la información ambiental para que la ciudadanía pueda participar de forma más garantista en las decisiones ambientales... Vamos a hacer un proceso de reglamentación y de trabajo responsable que repercuta en que todo proyecto de desarrollo tenga en consideración las preocupaciones de las comunidades, sea mejor diseñado y, por lo tanto, tenga mayores beneficios. Las autoridades ambientales tendrán que invertir de forma importante en sistemas de información, que tengan en cuenta la parte ambiental y la situación de los recursos naturales, de forma clara, que pueda ser legible por parte de la ciudadanía. Lo segundo es que vamos a trabajar en una ruta de derechos humanos, ya con los puestos de mando unificado estamos aunando ese esfuerzo, para que la defensa del ambiente y los defensores del mismo tengan un derecho de participación, que no los lleve a la estigmatización y muchas veces a la criminalización, que termina en situaciones de amenazas contra la vida de estos defensores. Tercero, tenemos que trabajar en fortalecer las veedurías ambientales en cuanto a cualificación, recursos logísticos y técnicos que les permitan participar en el debate, y cuarto, cambiar unas reglamentaciones internas en la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y otras normativas para que los procesos de participación sean más incidentes en las decisiones ambientales de las autoridades.”*

Para complementar la sustentación y brindar mayor claridad, se referencia un artículo publicado el 22 de noviembre de 2022 en el portal ambitojuridico.org, el cual hace un análisis general de la nueva Ley, que realizó Andrés Daniel Ospina Celis¹⁸, (2022), quien **plantea** que, aunque en algunos asuntos

¹⁷<https://www.elpais.com.co/economia/acuerdo-de-escazu-minambiente-habla-sobre-como-cambiara-la-aprobacion-de-proyectos-en-colombia.html>

¹⁸ Recuperado de: <https://www.ambitojuridico.com/noticias/analisis/que-implica-para-colombia-la-ratificacion-del-acuerdo-de-escazu>

como los de participación ambiental, Escazú impone nuevas e interesantes obligaciones para el país, sus grandes aportes no se derivan tanto de sus reglas específicas, sino de su valor simbólico, de la forma en la que se reglamente y de la posibilidad de hacerle seguimiento a su cumplimiento... El Acuerdo de Escazú es un acuerdo regional de los países de América Latina y el Caribe que busca, principalmente, materializar el Principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992. Este principio hace explícito que en asuntos ambientales es necesario que se interrelacionen tres “derechos de acceso:

- El acceso a información ambiental,
- El acceso a la participación ambiental y
- El acceso a la justicia ambiental.

Veinte años antes de que Latinoamérica adoptara el Acuerdo de Escazú, los europeos adoptaron el Convenio de Aarhus para desarrollar el Principio 10 de Río.

Inspirándose en los acuerdos de Río y Aarhus, Escazú retoma los tres asuntos sobre los que la comunidad internacional ha puesto énfasis (los derechos de acceso) y le agrega uno propio de la región: la protección a defensores de derechos humanos en asuntos ambientales.

- **Acceso a la información ambiental**

El acceso a la información tiene dos facetas: la **transparencia activa y la transparencia pasiva**. Escazú incorpora normas sobre ambas. Por un lado, hace énfasis a que las autoridades públicas pongan a disposición de la ciudadanía cierta información proactivamente (transparencia activa). Por el otro, vela porque las autoridades públicas entreguen adecuadamente información ambiental cuando una persona la solicita directamente (transparencia pasiva).

Para determinar el alcance de ambas medidas, **Escazú define información ambiental como cualquier información relativa al medioambiente, los riesgos ambientales o los posibles impactos ambientales de una actividad**. Esto incluye, por ejemplo, el listado de zonas contaminadas, las evaluaciones de impacto ambiental, las licencias o permisos ambientales otorgados o los estudios sobre el cambio climático en el país. Al ratificar el acuerdo, cada estado se compromete a garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que está en su poder, bajo su control o custodia.

Lo anterior se resume en que **cualquier persona tiene derecho a conocer cualquier información relacionada con el medioambiente que tenga cualquier entidad pública en el país**. Las autoridades públicas solo podrán negar el acceso a la información ambiental conforme a la legislación nacional especializada en la materia, que en este caso es la Ley 1712 del 2014. El único motivo válido para no entregar la información es demostrar que hacerlo causaría un daño presente, probable, específico y significativo que supera el interés público al tener conocimiento de dicha información.

En lo relacionado con el acceso a la información, Escazú no trae estándares mucho más exigentes de los que ya se encuentran en la Ley 1712 de 2014. El Acuerdo insiste en que **la información ambiental debe ser comprensible**. En el país, el asunto de la comprensibilidad de la información todavía no se ha discutido y no existen criterios claros al respecto.

- **Participación en Toma de Decisiones**

Según la Corte Constitucional, en Colombia existe un déficit de protección constitucionalmente inadmisibles al **derecho a la participación ambiental**. El ordenamiento jurídico no garantiza de forma específica la participación de las comunidades cuando se desarrollan, por ejemplo, actividades de exploración o explotación de recursos naturales que las puedan afectar.

El artículo 7° del Acuerdo se encamina precisamente a garantizar dicha participación en los “procesos de toma de decisiones” que puedan tener impactos significativos en el medioambiente o en la vida de las comunidades. Esto implica dos cosas grandes:

- a) Se debe informar a la ciudadanía cuáles son los procesos en los que se toman decisiones ambientales, cuáles son las autoridades responsables y cómo se puede participar.
- b) En todos los procesos debe existir una oportunidad para que la ciudadanía presente observaciones, haga comentarios o formule preguntas. Estas observaciones deben ser tenidas en cuenta y las preguntas resueltas antes de tomar cualquier decisión.

En Colombia, es difícil conocer cuáles son los procesos de toma de decisiones ambientales y en muy pocos la ciudadanía tiene la oportunidad de presentar observaciones. **Uno de los escasos escenarios de participación es la audiencia pública ambiental en el trámite de licenciamiento ambiental**. Sin embargo, aún algunos líderes comunitarios lo consideran un mecanismo insuficiente, que no ha logrado garantizar la participación efectiva de las comunidades.

Una de las tareas para los organismos tomadores de decisiones, es reglamentar la ruta sobre cómo será la participación en cada uno de los procesos en los que se toman decisiones relacionadas con el medioambiente. Se debe regular la participación del público en escenarios tan variados como la delimitación de zonas de reserva forestal o la formulación de los estudios de impacto ambiental.

- **Acceso a la justicia**

El artículo 8° del Acuerdo reconoce que existe un derecho de acceso a la justicia en asuntos ambientales para impugnar y recurrir decisiones-acciones sobre el acceso a la información ambiental, decisiones-acciones sobre la participación pública en procesos ambientales, o decisiones-acciones que afecten o puedan afectar negativamente al medioambiente. Lo cual sugiere que las personas tienen derecho a acudir a los jueces al menos en tres momentos:

- a) Cuando no se les entrega la información ambiental que solicitaron,
- b) Cuando no se les permite participar en los procesos de toma de decisiones ambientales y
- c) Cuando existe un riesgo de que se afecte el medioambiente.

En Colombia, la Ley 1712 contempla que se puede acudir al juez de tutela cuando las autoridades públicas no entregan la información solicitada. En cambio, aunque la acción popular ha servido como mecanismo judicial para impedir que un proyecto o actividad afecte negativamente el ambiente, **el acceso a la justicia ambiental todavía no es una realidad**. Del mismo modo, **no existe una reglamentación específica para proteger el derecho a la participación ambiental judicialmente** más allá de la acción de tutela.

Por eso, el estado colombiano tiene el reto de desarrollar cinco elementos específicos que trae Escazú sobre el acceso a la justicia. Se deben implementar:

- a) Órganos estatales con conocimientos especializados en asuntos ambientales;

- b) Legitimación activa amplia en defensa del medioambiente de conformidad con la legislación nacional;
 - c) Posibilidad de interponer medidas cautelares;
 - d) Mecanismos oportunos de ejecución y cumplimiento de órdenes judiciales y Mecanismos de reparación.
- **Defensores de derechos humanos en asuntos ambientales**

Debido a los altos índices de asesinatos de líderes ambientales se considera este artículo especial e importante para tener en cuenta durante las diferentes etapas del presente proyecto.

El último artículo temático del Acuerdo de Escazú es el 9º, que trata sobre personal, libertad de expresión, derecho de reunión y derecho de circular libremente de los defensores de derechos humanos en asuntos ambientales. Así mismo, el numeral 3º ordena que cada parte tome acciones para prevenir y sancionar los ataques y las amenazas que estas personas puedan sufrir.

El Acuerdo no ahonda en cómo se deben aterrizar estas garantías a la vida y a la seguridad de los defensores ambientales, por lo que dependerá, en gran medida, de la reglamentación local. Por ahora, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible prometió crear una estrategia de acompañamiento a defensores ambientales, pero no ha especificado cómo será.

Este es uno de los retos más grandes en la implementación y la reglamentación del acuerdo por un motivo fácil de ver: no tiene mucha relación con los asuntos ambientales y las autoridades encargadas de velar por el cumplimiento de Escazú son las ambientales.

El Acuerdo de Escazú es una gran oportunidad para crear estrategias normativas y de política pública para atender adecuadamente sus cuatro temáticas principales. Es cierto que en algunos asuntos específicos ya existen normas internas, pero no necesariamente aplicadas al contexto ambiental o sensibles a las particularidades del sector. Como sea, la ratificación del Acuerdo es apenas el primer paso para lograr la democracia ambiental. Si no se reglamenta adecuadamente, su ratificación es inane.

4.11 Recomendaciones de Licenciamiento ambiental

Comunidad Informada permanentemente: Es conveniente que, durante todo el proceso del proyecto, desde el momento previo a que se inicie el proceso de solicitud de licencia ambiental, durante su implementación y ejecución se mantenga contacto permanente con los actores interesados y con aquellas personas que puedan verse beneficiadas o afectadas por el mismo. Debido a que, como se mencionó en el capítulo anterior la participación ciudadana puede generar diferentes expectativas e intereses, que durante los procesos de participación pueden presentar propuestas, opiniones y/o objeciones que deben ser tomadas en cuenta para la toma de la decisión final.

La Unión hace la fuerza: De ser posible, se recomienda la inclusión de las comunidades en temas por ejemplo como la elección de la alternativa de inversión forzosa del 1% de compensación ambiental por captación de recurso hídrico, de acuerdo a lo manifestado en el decreto 1900 de 2016, las líneas de inversión pueden ir en vías diferentes, desde capacitaciones y educación ambiental, hasta aportes para la elaboración de los POMCAS, sin embargo, incluir a las comunidades como parte de los procesos de toma de decisiones podrá generar condiciones de confianza en el territorio, así como beneficios tangibles para estas, en cuando a desarrollo económico regional.

La confianza la base del éxito: De acuerdo a lo expresado por PNUD en 2014,¹⁹ si no existen condiciones de construcción de confianza entre las comunidades y las instituciones, los proyectos de inversión tienen al fracaso, la literatura confirma esta premisa, por citar un ejemplo, el artículo Licencia para operar en 2011²⁰ expone que los problemas con las comunidades pueden retrasar o incluso impedir la implementación de los proyectos en los territorios, planteando que la construcción de relaciones sólidas con las comunidades y en general con los grupos de interés debe estar basada en valores que circundan la honestidad, claridad, transparencia, respeto mutuo, aunado a ello acceso a la información y participación en la toma de decisiones en la medida que sea posible, como base del éxito para la construcción de confianza que redundará en el desarrollo exitoso en las diferentes etapas de implementación de los proyectos.

Un adecuado enfoque sociopolítico y cultural: teniendo en cuenta la diversidad étnica en los departamentos donde se adelantará el proyecto, se sugiere limitar la posibilidad de tener que intervenir los territorios étnicos, para reducir la posibilidad de afectaciones a su territorio y, dado que el proceso de consulta previa implica mayores costos y tiempos, se recomienda reducir al máximo el ingreso a sus territorios con el trazado final.

Es claro que existen múltiples solicitudes de comunidades étnicas para que les sea reconocidos y titulado su territorio, que seguramente serán reconocidas y legalizadas, por la tendencia observada en las certificaciones recibidas en la zona, donde la mayoría han sido recientes, lo cual se contempla sea reforzado por los actuales tomadores de decisiones.

Las alternativas que se podría considerar con el fin de buscar agilizar los tiempos de las consultas previas se enmarcan en:

- a) Considerar la opción de iniciar las consultas inmediatamente después de definir el trazado definitivo. Esto permitiría vincular a los indígenas al EIA, lo cual le daría un enfoque étnico en los Sectores 2, 3 y 4 al proyecto, teniendo mayores posibilidades de aceptación por parte de las instancias nacionales y locales, permitiendo estar más preparados antes del inicio de las obras.
- b) Establecer relacionamiento temprano con las organizaciones étnicas de la zona (ACIN (Asociación Caucana de Indígenas Nasa) y al Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC), por parte de los indígenas. Con las organizaciones negras debe establecerse un relacionamiento similar con las autoridades negras como la ACONC (Asociación de Consejo Comunitarios del Norte del Cauca), con UAFROPCN (Unidad de Asociaciones Aro Caucanas), con PCN (Proceso de Comunidades Negras), Palenke Alto Cauca, Palenque La Torre en Mercaderes – Mojarras, entre otros, que cuentan con apoyo internacional directo de ONGS y organismos de DDHH.
- c) Considerar la opción de realizar las consultas previas por sectores, como se propone dividir la zona para el proyecto, para realizar las actividades de consulta conjuntamente, por grupos, solicitando a las comunidades y a la Autoridad Nacional de Consulta Previa que así lo permitan, para activar procesos simultáneos como los que fue posible realizar con los 60

¹⁹ Siete lecciones aprendidas para una inversión social exitosa en el sector de hidrocarburos (2014) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- Agencia Nacional de Hidrocarburos, en el marco del proyecto: Fortalecimiento de las capacidades institucionales de la ANH para la planificación, seguimiento y evaluación de los PBC implementados por el sector de hidrocarburos.

²⁰ Citado por PNUD- ANH en 2014, de Magazine Sinclair Knight Merz (2011) Packing the social license to operate.

POMCAS que financió el Fondo Adaptación para el Cambio Climático entre 2014 y 2020, creándose un grupo especial de funcionarios de la entonces Dirección de Consulta Previa para dedicarse exclusivamente a estos proyectos de ordenamiento. Es importante aclarar que la mencionada opción, deberá plantearse después de haber madurado el relacionamiento, y no al inicio de este pues podría ir en contravía de los protocolos culturales. Esta opción de consultas grupales podría facilitar los tiempos y permitiría tener protocolos de los acuerdos antes del inicio de las actividades.

Finalmente se puede concluir que el logro de la implementación del proyecto se fundamenta en la exigencia de la aplicación de las diferentes herramientas sociales y ambientales, como por ejemplo la evaluación ambiental que incluye los diferentes estudios y análisis técnicos que permiten estimar las externalidades negativas, así como maximizar los impactos positivos que genera la implementación de un proyecto de tal magnitud en los diferentes territorios, esto en pro de generar un menor efecto sobre el ambiente así como de las decisiones que tomen las comunidades frente al proyecto. Por tanto, se recomienda reducir el ingreso a zonas de reserva forestal, áreas protegidas y cruces de ecosistemas con prioridades de conservación.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo de definir el análisis de entorno final de los riesgos no técnicos asociados al proyecto, considerando las posibilidades, los condicionantes de cada dimensión (sectorial, ambiental, sociocultural, económica y político-institucional, además de establecer el análisis costo beneficio, se tienen las siguientes conclusiones:

5.1 Dimensión sectorial

- La presencia de los diferentes actores de la dimensión sectorial en el área de estudio (vías, líneas de transmisión eléctrica, explotaciones minería, poliducto, gasoducto etc.), es considerada como un elemento a favor, por la experiencia sectorial. Se observa la mayor presencia en el norte del área de estudio, en los municipios del departamento de Valle del Cauca.
- En cuanto a hidrocarburos la presencia en general es baja, en el sector 1 se encuentran los ductos de transporte de la red nacional, tanto poliductos como gasoductos, que llegan desde el centro del país hasta Yumbo. En el resto del área de estudio existe el gasoducto de la red regional que da continuidad al transporte de gas natural. hasta Popayán y Mercaderes. Es importante tener en cuenta cruces con las posibles alternativas que se definan en etapas posteriores.
- En los talleres, encuestas y entrevistas se identificó la probabilidad de cruce con las posibles alternativas con carreteras de primer, segundo y tercer orden. También algunas de las posibles alternativas se cruzan con el gasoducto de la red nacional que va hasta Mercaderes.
- Los probables cruces con las vías y el gasoducto con el futuro poliducto, fue considerado como crítico para el proyecto por el manejo del tráfico vehicular y las suspensiones de movilidad durante la construcción y también por los riesgos que se pueden generar especialmente en el cruce de gasoductos.

- Con respecto a la intersección de los subsectores en el Cauca, es impotente tener en cuenta la presencia de zonas con explotación de materiales de construcción, oro y plata, y también de zonas mineras étnicas.
- En cuanto a la intersección subsectorial en el departamento de Nariño no se identifica infraestructura para el transporte de hidrocarburos. Durante las entrevistas realizadas a actores claves manifestaron que el proyecto se percibe como un importante aporte para la seguridad en el abastecimiento de combustibles líquidos en el sur del país.
- Hay inquietud en torno a los subsidios y a los costos que tendrán los combustibles una vez entre en funcionamiento el Poliducto Yumbo – Pasto. El Sector de suministro de combustible debe incluirse en la planeación del proyecto
- El aporte del sector de hidrocarburos es mínimo nulo, pero en los últimos años ha sido importante a través de las regalías mediante el Sistema General de Regalías (SGR por intermedio del cual se han aprobado proyectos de desarrollo municipal y regional.

5.2 Dimensión ambiental

Mediante los instrumentos aplicados en el desarrollo del presente estudio se pudo evidenciar lo siguiente:

- La comunidad participante tiene expectativas sobre la construcción del proyecto, en términos del aporte al desarrollo económico regional y local por la construcción del Poliducto, sin embargo manifiestan que la presencia de proyectos lineales de transporte de hidrocarburos, puede generar múltiples interacciones en el entorno natural, por tanto, consideran de gran importancia implementar acciones desde la planeación, tendientes a prevenir, minimizar o mitigar los impactos ambientales causados.
- Las comunidades ven el acuerdo de Escazú, como una oportunidad que les permite participar en las decisiones ambientales del territorio. Además, consideran que con la implementación de herramientas ambientales como por ejemplo el estudio de impacto ambiental y demás instrumentos de carácter vinculante, el proyecto actualice información ecológica y geotécnica de la zona. Aunado a ello solicitan se adelanten las compensaciones que correspondan, así como la implementación de los planes de manejo en áreas protegidas, aportando información de línea base que permita avanzar en la planificación ambiental de la región.
- De acuerdo a las amenazas que se identificaron en los talleres se mencionan los impactos en las actividades de construcción y operación del poliducto como por ejemplo accidentes, incendios, explosión, válvulas hechas, voladuras entre otras, las cuáles generen derrames y fugas, que afecten los componentes ecosistémicos (contaminación del recurso hídrico, suelos, flora, fauna, alteración de las dinámicas ecosistémicas) entre otras, lo cual exige que la empresa inversionista además de cumplir con la norma deberá socializar un plan de manejo ambiental que incluya las estrategias en relación a la planeación, manejo de recursos, plan de contingencia, programas de conservación con participación ciudadana y así prevenir o minimizar cualquier tipo de impacto que el proyecto genere y garantice la sostenibilidad del territorio a largo plazo.

Por otro lado, los análisis de los resultados de las entrevistas en la dimensión ambiental, en el Sector 1 muestran lo siguiente:

- Frente a las áreas protegidas: Las comunidades consideran que las acciones de conservación frente a áreas protegidas son inexistentes o muy débiles sin un esfuerzo por generar espacio de fortalecimiento de capacidades
- En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua y las estrategias para su conservación o uso sostenible, los entrevistados manifiestan que es débil, reconocen la importancia de establecer programas de capacitación frente a la protección de los recursos hídricos mediante la articulación de los actores competentes.
- Sobre el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años, las comunidades expresan que en su territorio no hay conocimiento del seguimiento a proyectos de infraestructura, las respuestas evidencian desinformación al respecto.
- En relación con las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región, La información que suministran los entrevistados en esta zona está relacionada con: Minería, Desarrollo pecuario, Empresas de concentrado para perros. Industria, Cultivos ilícitos, Monocultivos de arroz y caña de azúcar.
- Sobre la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal, la percepción que tienen los entrevistados en cuanto a posibles proyectos lineales en su territorio están relacionadas con: Contaminación del recurso hídrico, interferencia del proyecto lineal con presencia de fuentes hídricas y deforestación.
- Frente a las prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente, generan un cambio en los ecosistemas, consideran que las prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente en su territorio son: Minería tradicional, cultivos de caña de azúcar, cultivos en alta montaña, cultivos tradicionales de coca, ganadería.

Los análisis de los resultados de las entrevistas en la dimensión ambiental, en el Sector 2, 3 y 4 evidencian principalmente:

- Frente a las áreas protegidas, los actores consultados consideran que las estrategias de conservación en áreas protegidas son nulas o deficientes y hacen énfasis en falta de presencia de la institucionalidad, así como políticas públicas que fortalezcan la conservación en sus territorios.
- En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua y las estrategias para su conservación o uso sostenible, los actores entrevistados concentran su respuesta en reconocer las acciones que se adelantan para por parte de la comunidad para proteger los recursos hídricos, dentro de las cuáles mencionan: Ganadería Sostenible, Jornadas de reforestación, capacitación dirigidas a los usuarios en torno al buen manejo de los recursos hídricos, entre otras, si bien reconocen las labores adelantadas por las corporaciones regionales, también indican que los procesos no han avanzado de la manera esperada y que aún faltan recursos técnicos y financieros para poder abordar la protección de los recursos hídricos de manera más efectiva.
- En relación con las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región, La información que suministran los entrevistados en esta zona En el departamento del Cauca, los actores entrevistados consideran que las principales actividades económicas responsables de generar impactos o cambios sobre los ecosistemas pertenecen a: 1) Cultivos Ilícitos, cultivos de transición y monocultivos. (caña de azúcar), 2) la minería de carbón, y minería de oro 3) Ganadería.

- Sobre la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal está orientado a: Preocupación por las fuentes hídricas cercanas o que sean intervenidas, destrucción de bosques y contaminación general alrededor de las obras, especialmente la generación de residuos sin un adecuado manejo, de igual manera manifiestan su preocupación por posibles derrames, atentados a la infraestructura, robo de combustibles o establecimiento de válvulas hechizas, lo cual pueda generar impactos reversibles o irreversibles a los recursos naturales.
- Frente a las prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente, generan un cambio en los ecosistemas, Las comunidades en general coinciden que las prácticas culturales si generan transformación de los ecosistemas, las principales que se mencionan son: 1) la minería ilegal, la cual se hace de forma artesanal, 2) caza y la pesca, 3) la tala (para efectos de combustible leña), tala de bosques de roble para la generación de carbón vegetal. 4) Potrerización de los predios como estrategia de mejora.

Los análisis de los resultados de las entrevistas en la dimensión ambiental, en el Sector 5 evidencian principalmente:

- Frente a las áreas protegidas, la percepción de las comunidades está orientada a que las áreas protegidas son promovidas por acciones adelantadas por las comunidades locales, sin embargo, sienten que aún falta apoyo institucional con la finalidad de tener instrumentos más certeros como declaratoria de las áreas protegidas.
- En relación con los ríos, quebradas y nacimientos de agua y las estrategias para su conservación o uso sostenible, los entrevistados manifiestan la importancia del cuidado de estas a través de acciones que permitan su conservación, iniciando por fases de diagnóstico con la finalidad de determinar el estado de las mismas e identificar las presiones que se generan sobre estas, para de ésta manera establecer los planes de acción necesarios, los cuáles van desde capacitaciones, estrategias de reforestación y trabajo comunitario mediante Mingas, todas estas acciones en pro de conservar los recursos hídricos de la región, sin embargo se menciona la necesidad de destinar más recursos para la elaboración de Planes de Manejo y Protección del recurso hídrico.
- Sobre el seguimiento ambiental a los proyectos de infraestructura que se han desarrollado en la región en los últimos años, en términos generales las comunidades expresan que en su territorio no se tienen grandes proyectos de infraestructura.
- En relación con las actividades económicas que mayores cambios generan a los ecosistemas en la región, los entrevistados consideran que las actividades económicas que mayores impactos general al territorio están enmarcadas en la Ganadería y la Agricultura (principalmente cultivos de café, Arazá, limón, aguacate y siembra de pastos), generando vertimientos y residuos que contaminan los recursos naturales, también se mencionan la minería y la producción avícola.
- Sobre la percepción de mayor implicación ambiental que genera un proyecto de infraestructura lineal, La percepción que tienen los entrevistados en cuando a posibles proyectos lineales en su territorio están relacionadas con: vertimientos en los recursos hídricos, contaminación del recurso suelo, pérdida de estructura y composición de los ecosistemas, fragmentación, perdida de flora y fauna.
- Frente a las prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente, generan un cambio en los ecosistemas, consideran que las prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente en su territorio son: Se considera que las prácticas culturales desarrolladas tradicionalmente en su

territorio son: siembra de café con auge de llevar a cabo estas prácticas altura, afectando las fuentes hídricas, prácticas tradicionales como la cacería, son identificadas como prácticas no sostenibles, acabando con la fauna de la región. También se menciona que culturalmente se adelantan prácticas no reguladas que sirven de sustento económico a las comunidades el turismo, sin estudios previos de capacidad de carga afectando los recursos naturales.

En relación con el análisis de riesgos asociados al proyecto desde el componente Físico predomina en alto grado de condicionalidad el Sector 5 respecto a la variable pendiente, particularmente en el paso La Unión – Pasto al presentar rangos de pendiente mayores al 50%, además, esta zona cuenta con alta amenaza por remoción de masa y alta amenaza sísmica sobrepasando el 85% dentro del área de estudio. De la misma manera, por remoción de masas en Cauca se identifican los municipios de Popayán, Cajibío Totoró, Sotaró-Paispampa, Rosas y La Sierra como sitios críticos al encontrarse en categoría de amenaza Muy Alta. El sector 1 y 2 tienen mayor grado de susceptibilidad a inundaciones con 21,584.3 Has asociadas al valle aluvial del Río Cauca afectando así los municipios de Yumbo, Palmira, Candelaria, Jamundí, Puerto Tejada Villa Rica y Santander de Quilichao.

En cuanto al componente Biótico, el análisis de criticidad fue realizado por sectores y clasificado entre criticidad baja, media, alta y restrictiva, en el capítulo correspondiente se evidencian los puntos críticos a tener en cuenta con la finalidad que estos no tengan cruces con las áreas de interés ambiental.

En relación con este componente, Patía y Mercaderes son los municipios con mayor número de Hectáreas en presencia de Bosque seco tropical, siendo este un ecosistema en conservación genera grado de criticidad para el sector 4.

5.3 Dimensión sociocultural

- La evaluación permitió entender expectativas y potencialidades, donde claramente se identificó favorabilidad para la ejecución del proyecto, fundamentado en que varios actores claves que representan organizaciones importantes de la región han manifestado interés en que el proyecto se ejecute en un ambiente de respeto y diálogo constructivo, porque soluciona una necesidad de abastecimiento histórica que ha generado múltiples inconvenientes a los habitantes de la zona; el diálogo sostenido con actores claves del territorio, permitió acercar el proyecto a los pobladores y viceversa.
- Los espacios de diálogo y participación realizados en desarrollo del estudio, lograron los objetivos propuestos, aunque no se contó con asistencia numerosa debido a dinámicas locales propias de la región (marchas, bloqueos viales, encuentros religiosos y comunitarios, entre otros).
- La diversidad de actores presentes en el territorio y las diferentes formas de organización existentes en la región, son un medio valioso para llegar a la población, informar sobre el proyecto, y generar alianzas locales que faciliten su ejecución, desde la planeación.
- A pesar de las complejidades socioeconómicas y culturales presentes en el territorio, es posible ejecutar el proyecto y contar con apoyo de los actores claves, como lo manifestaron en los talleres y entrevistas realizadas y presentadas en el capítulo 2 de este estudio.
- En el AE propuesto para el trazado del poliducto proyecto, especialmente en departamento del Cauca, hay presencia de comunidades y organizaciones étnicas (indígenas y afros), legalmente constituidas y hay un número importante de solicitudes de ampliación y de

legalización de territorios étnicos, que requerirán realizar un relacionamiento bajo principios del enfoque diferencial y asegurar el respeto a la normatividad vigente en materia de consulta previa y participación.

- En el sector sur del AE propuesto, no se han realizado proyectos de transporte lineal de hidrocarburos, mientras que en el centro y norte si se han adelantado este tipo de obras.
- Existen altos índices de informalidad en la tenencia de la tierra en la mayor parte de los municipios por los que se propuso el posible AE para el poliducto, como se registró en el diagnóstico y análisis realizado en los diferentes capítulos del estudio realizado.
- Se encontraron numerosas solicitudes de restitución de tierras, en especial en el Sur (Nariño), que tienen efecto en la gestión predial del proyecto.
- Algunos actores claves manifestaron que no es fácil lograr que los líderes se trasladen a ciudades principales para atender convocatorias a talleres o entrevistas, especialmente en el Sur del AE propuesto, debido a que han recibido amenazas e intimidaciones.
- Hay interés manifiesto de un sector importante de la población del AEpropuesto, para proteger y conservar los recursos naturales y la cultura (agua, páramos, hallazgos antropológicos, etc.); cuentan con niveles organización y experiencia previa alrededor de estas causas. Igualmente, en torno a mantener y fortalecer la identidad étnica y cultural.

5.4 Dimensión económica

- En términos generales, las comunidades manifiestan sus expectativas positivas en torno a las posibilidades de solución a las problemáticas que genera la no existencia del poliducto y su necesidad de construcción por confiabilidad y abastecimiento en periodos de escasez que existen en la actualidad.
- Se ven oportunidades de crecimiento económico de las zonas de influencia del poliducto, derivado del suministro de combustible líquido y la posibilidad de asentamiento de industrias y/o actividades productivas que creen empleos formales durante y después de la construcción del poliducto. Lo cual aportaría a la economía local y regional
- Las preocupaciones en torno a los empleos generados por el transporte de combustible por medio de vehículos con ruedas es un factor para considerar dentro de los limitantes o condicionantes a la hora de la construcción del poliducto.
- En lo relacionado con los precios actuales de los combustibles, las expectativas y oportunidades son de precios más bajos.
- Con respecto a los temas de abastecimiento de combustible, sobre todo en la zona de frontera, se ven oportunidades en torno a la satisfacción total de la demanda durante todo el mes, la eliminación de los cupos y la posibilidad de comercio con Ecuador.
- El histórico de la región muestra una alta prevalencia de paros socioambientales que afectan las dinámicas de abastecimiento por vehículos, el aumento de los precios de los combustibles, la especulación de precios y demás. Es por esto, que en el desarrollo del poliducto se ve una oportunidad dentro de su construcción subterránea que no imposibilita el transporte y suministro cuando existan dichos paros.
- La construcción del poliducto ve oportunidades relacionadas con el fortalecimiento de las cadenas de valor agrícola, pecuario, comercial e industrial que se desarrollan en la actualidad.

- En cuanto a factores no controlables, relacionada con dinámicas socioeconómicas, se establecen a los cultivos ilícitos que, sin obviar su existencia actual en las zonas de influencia del proyecto, las poblaciones manifiestan su preocupación entorno a la posibilidad del aumento de la cantidad de hectáreas y la producción de base de coca.
- En cuanto al uso de suelo, existen algunos limitantes que pueden estar relacionados con el aumento del valor del proyecto o el aumento de los retrasos estipulados para su construcción. Esto, aunado a la oposición de las comunidades étnicas o territoriales, se deben considerar en su manejo con el fin de no aumentar los valores económicos.
- Cada uno de los 5 sectores establecidos en el trazado del poliducto Yumbo-Pasto tiene sus propias particularidades, condicionantes y riesgos que deben ser evaluados a la hora de establecer un trazado definitivo por cualquiera de las 3 alternativas propuestas.
- A nivel de valoración económica de los riesgos, es importante establecer de manera clara cada uno de los condicionantes definidos en las variables de estudio. Sobre todos aquellas de carácter ambiental o de tenencia de la tierra que representan una variabilidad y generan sobrecostos en la construcción del poliducto.
- En función de la alternativa de recorrido seleccionada (La solución más adecuada), se debe asegurar y garantizar la verificación detallada del terreno, las características y los posibles condicionantes que se podrían presentar. Esta verificación les permitirá a los inversores contar con todas las herramientas para el logro de un diseño adecuado sin que el mismo genere retrasos más adelante o sobrecostos sobre la marcha.
- Se evidencian factores de criticidad alta en algunos sectores del trazado que podría afectar los costos finales del proyecto. Por ello es importante tener claros y reconocidos todos los predios, sus propietarios o tenedores a lo largo del recorrido de las alternativas del poliducto, teniendo en cuenta que se negocia la servidumbre por donde irá enterrado. Que para este caso corresponde a 30 metros para casi todas las variables, con excepción de algunas donde se toman más metros, en función de la importancia o impacto sobre dicha servidumbre.
- En cuestión de alternativas y criticidad económica evaluada por medio de la cantidad de hectáreas en riesgo alto, medio o bajo, se tiene:

Nivel de riesgo	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Bajo	297,1	284,8	267,4
Medio	599,1	641,9	630,7
Alto	12,4	13,9	12,8
Total	908,60	940,60	910,90

- En función de lo establecido por las hectáreas en criticidad alta, media o baja, se concluye que la alternativa 1 resulta ser la más viable, contando con una menor cantidad de hectáreas en riesgo alto y medio. Seguido por la alternativa 2 y por último la alternativa 3, que resulta ser la menos conveniente en el factor de criticidad. Por lo tanto, a nivel económico se podría considerar la alternativa 1 como la más viable dentro del conjunto de criticidad.

- Según el análisis beneficio/costo, las tres alternativas tienen valores superiores a uno, lo que indica una relación positiva de beneficio/costo, y que la ejecución de cualquiera de las alternativas generaría un aumento en el valor de las inversiones.
- Las principales variables de beneficio fueron el encadenamiento productivo (en su sección que trata sobre el encadenamiento hacia adelante y hacia atrás), los ingresos directos mínimos del proyecto, el ahorro en costos de interrupción del servicio de suministro de hidrocarburos (con valores menores para gas), el encadenamiento productivo por inversión en obras y el ahorro en costos de transporte de hidrocarburos por métodos alternos (comparado con transporte vial).
- Las principales variables de costos fueron los costos de inversión (incluyendo todos sus componentes, con valores importantes para la inversión en la longitud del polducto), costos de retrasos, costos operativos y costos por regalías a los entes territoriales.
- El análisis beneficio/costo con ingresos determinados por la remuneración de la inversión, y un WACC del 13% dio como resultado un beneficio/costo superior a 1. La alternativa con un mayor beneficio/costo es la 1, seguida por la 3, y luego la 2, es decir, con la alternativa 1 como la que genera una mayor cantidad de beneficios socioambientales; esto coincide con el análisis realizado por (UPME, Delvasto y Echaverría, 2019) para la evaluación técnico-económica que se desarrolló sobre la alternativa que en ese estudio se encontró más favorable, es decir, la alternativa 1.
- El análisis de sensibilidad para tasas de descuento entre 5 y 15% dio como resultado un comportamiento positivo de la inversión respecto a los costos, en ninguna de las tasas de descuento evaluadas dentro de la herramienta se observan valores con implicaciones negativas de la inversión, es decir, valores cercanos o inferiores a 1.

5.5 Dimensión político-institucional

- En la mayor parte de los municipios no se tienen actualizados ni ajustados los instrumentos de ordenamiento territorial (POT, PBOT ni EOT, ni tienen Esquemas Asociativos Territoriales-EAT-).
- Hay debilidades estructurales en la coordinación de los municipios con instancias estatales superiores, lo cual ha hecho que se generen atrasos importantes en avances hacia el desarrollo, porque no ha generado disponibilidad de recursos e implementación de los planes, programas y proyectos que el gobierno nacional ha dispuesto, como las Obras pro Impuestos, los Esquemas de Asociación Territorial, la financiación para el ordenamiento territorial, entre otros.
- La presencia de entidades como ASOPATÍA o la Cámara de Comercio, así como. Los gremios de transporte y de agricultores, por ejemplo, con presencia en múltiples municipios, son una oportunidad para el desarrollo de actividades de impacto regional para el proyecto.
- Se estableció que los niveles de gobernanza son bajos, con bajos niveles de participación de la población en la toma de decisiones; la capacidad administrativa y de gestión de algunas de las instituciones locales también es baja, no pudiendo dar respuesta a la solución de las principales problemáticas de las regiones; esto significa oportunidades para el proyecto, donde se logran identificar oportunidades también para la zona.

- La coexistencia de sistemas político – administrativos y legales diversos, entre los grupos étnicos y los entes territoriales, constituye un reto importante para la gestión del proyecto, ya que es necesario coordinar múltiples intervenciones que van desde las reuniones informativas hasta la negociación de derechos y permisos de paso, licencias, permisos, entre otros.
- Las organizaciones político-administrativas de las comunidades étnicas y no étnicas de la zona de estudio (ACIN, CRIC, Juntas de Acción Comunal Asojuntas, ONGs ambientales, entre otras), han manifestado disposición de colaboración con el proyecto.

5.6 Dimensión predial

- La zona de mayor criticidad se identificó en los sectores 4 y 5, en estas zonas existe una considerable informalidad en la tenencia de la tierra, se concentran la mayoría de solicitudes de restitución de tierra, y se observa un tamaño predial reducido. Se considera que en estos sectores se deben realizar una mayor cantidad de procesos de negociación predial, que pueden experimentar sobrecostos o retrasos debido a los procesos de restitución e informalidad en la tenencia de la tierra. En contraste, los sectores 1, 2 y 3 tienen características identificadas de criticidad baja a media, por factores como baja o media informalidad en la tenencia de la tierra y pocas solicitudes de restitución de tierra; con estos factores, la cantidad de procesos de negociación se considera más manejable, a pesar de encontrarse valores importantes de predios de bajo tamaño, en especial en el sector 3.
- En Nariño, Valle del Cauca y Cauca hay niveles de informalidad en la tenencia de la tierra que están entre los más altos del país, 67.9%, 47.3% y 42.9% respectivamente. Además, hay una gran cantidad de solicitudes de restitución de tierra, de las 2843 solicitudes observadas el 53% se concentran en tres municipios, dos de los cuales están en el área de estudio, El Tablón de Gómez y Pasto, ambos en el sector 5. Por esta razón se deben considerar las posibles condicionante que puedan presentarse al negociar predios que tengan solicitudes de restitución de tierras y los que tengan una mayor informalidad en la tenencia de la tierra.
- En Nariño el índice de informalidad de la tierra en el departamento de Nariño (67,91%), es el más alto para esta área, además de encontrarse grupos étnicos que en general realizan la transferencia de predios sin soportes escritos, generando retos en la gestión predial del proyecto. El departamento del Cauca tiene un territorio que está dentro de los más afectadas por la desigualdad, el acaparamiento de tierras, el conflicto armado, las complejas estructuras de tenencia de la tierra de carácter racial y multicultural pueden generar retos en el manejo predial en el departamento de mayor área dentro del proyecto. Se encontró que para de enero de 2020 el número de eventos de victimización en el Cauca era de 583.422, de los cuales más del 80% está relacionado con desplazamiento forzado. En Valle Del cauca se observa una menor cantidad de solicitudes de restitución de tierras e incertidumbre en la tenencia de la tierra moderada o baja.
- Se recomienda realizar actividades preliminares con el fin de tener claros y reconocidos todos los predios y los tenedores o dueños a lo largo del recorrido del poliducto para la realización de los procesos de negociación y adquisición de predios establecidos en la ley y la normatividad. Garantizado que cada predio posee un diagnóstico jurídico.

- Se sugiere que para el momento de la negociación se haya realizado un completo y correcto plan de gestión social a lo largo del trazado del poliducto para asegurar el completo conocimiento de la información de todos los predios involucrados (planos, tamaños, topografías, certificados de tradición, directorio de contactos, etc.).

6. RECOMENDACIONES GENERALES

- A través de los espacios de participación que se generaron, surgen opciones de relacionamiento que deberían ser aprovechadas por la UPME y por los inversionistas para ir construyendo confianza y generar un ambiente armónico previo al inicio del proyecto. La confianza es la base del respeto y éste, a su vez, es la esencia de la tolerancia y de la cooperación, que son las herramientas fundamentales para la coexistencia de cualquier proyecto en entornos sociales y políticos diversos.
- Se considera primordial que se establezca y mantenga contacto previo a la ejecución del proyecto, a través del Ministerio de Minas y Energía, como responsable del desarrollo del futuro Poliducto Yumbo – Pasto, pues es importante, además de informar, construir vínculos de confianza que generen credibilidad, respeto y apoyo, para asegurar la coordinación estado – contexto social – empresa, que constituyen la tríada del desarrollo.
- La gerencia de entorno del proyecto debe considerar las complejidades del contexto sociocultural que se pudo conocer en los talleres con actores sociales realizados en Pasto y Popayán en noviembre 15 y 17 de 2022, así como en varias de las entrevistas realizadas condensadas en el capítulo 2, donde se referenció la existencia de conflictos socioambientales (como la destrucción del cerro Chimalloy por turismo o la minería industrial que se pretendió realizar por la compañía Mazamorra’s Gold en el municipio de Arboleda afectando los ecosistemas); se reconoce también la presencia de cultivos ilícitos, el tráfico de sustancias psicoactivas, que ha generado desplazamiento (y que ha cambiado la tenencia y el uso de la tierra); se expone la presencia de grupos armados que ejercen control territorial y controlan los mercados ilegales de combustibles y narcóticos, entre otros. Se recomienda mantener contacto y definir acciones conjuntas con otras entidades del estado para que la intervención que se realice vaya generando mejores condiciones para la ejecución del proyecto y se logre sacar adelante porque su impacto positivo es de innegable valor para la región, especialmente en tenencia de la tierra y de restitución de tierras, que tienen impacto directo en la gestión predial y de permisos de paso para el proyecto.
- Se debe considerar en la planificación logística del proyecto, la realización de marchas y bloqueos a las vías del Cauca y Nariño, que ocurren con alguna periodicidad no determinada y que obligaron a modificar la agenda de campo propuesta para la realización del estudio.
- Para programar talleres, entrevistas y reuniones de socialización, conversatorios o cualquier otro tipo de actividades con las comunidades y demás actores locales, se recomienda considerar las dinámicas locales para asegurar mayor asistencia e involucrar a los actores claves ya identificados, pues cumplen un rol fundamental para legitimar estas actividades; para definirlos, programarlos y convocarlos.
- En la planeación y presupuestos de los proyectos sociales y actividades de socialización futuros, es importante considerar los tiempos y distancias de desplazamiento para los líderes y habitantes locales, especialmente en el centro y sur del AE propuesto, que deben cubrir

grandes distancias y cubrir costos de transporte importantes para asistir. Por ello se sugiere acercar más los sitios a los territorios en varios espacios y no concentrarlos en las ciudades principales, donde manifestaron algunos habitantes, prefieren no ir.

- El acuerdo de Escazú podría ser una oportunidad para definir códigos de coexistencia entre los proyectos y los liderazgos locales, por la necesidad que supone, de mantener informada a la población sobre las implicaciones socioambientales y establecer espacios de diálogo fluido que redunden en acuerdos para armonizar las relaciones estado – comunidades – industria y facilitar la ejecución de proyectos de alta complejidad como los proyectos lineales.
- La región por la que atraviesa el proyecto, tiene múltiples problemáticas con las que ha coexistido la población local, por lo cual, el proyecto deberá analizarlas, entenderlas e incorporarlas en los análisis de entorno para ajustar su planeación ligada al relacionamiento con los grupos de interés.
- Se sugiere aprovechar y potenciar los niveles organizativos de algunos sectores sociales e institucionales presentes en el territorio en torno al agua, a las reservas de la sociedad civil y a los recursos naturales en general, por ejemplo, para emprender campañas educativas donde se vaya generando una imagen clara en la población sobre el interés del proyecto en apoyar estas causas y ejecutar las actividades del proyecto previniendo al máximo la afectación del entorno.
- Se sugiere buscar estrategias para que un proyecto de infraestructura como el poliducto, no se construya ajeno a las comunidades y a su cultura y su sentido de protección de los recursos naturales; se deberían involucra estos aspectos en la planeación de actividades y en la definición de estrategias de relacionamiento con los grupos de interés.
- Mantener contacto y comunicación con los grupos étnicos de tal manera que de ser necesario la apertura de un proceso de consulta previa se realice ágil y en buenos términos para constituir las comunidades en un actor aliado desde las etapas de construcción y operación, casos exitosos como el OTA en el municipio de Córdoba al sur del departamento de Nariño, donde la mayor población pertenece al resguardo indígena del Pueblo de los Pastos.
- . Con el fin de impactar positivamente la ruta crítica del proyecto, se recomienda generar mecanismos de apoyo local, vía gubernamental, para que se actualicen los instrumentos de ordenamiento territorial en los municipios del área de estudio; de esta forma se coadyuvaría al desarrollo local y se asegurarían contar con información actualizada que alimente la planeación y el diseño del proyecto. Esta tarea podría ser asumida a través de Esquemas de Asociación territorial lideradas por el Ministerio de Minas y Energía, previo al inicio del DDA y del EIA, antes del diseño final.
- El proyecto podría ser un dinamizador de desarrollo local, al generar nuevas posibilidades de coordinación entre los municipios con los departamentos y con la nación, atrayendo mayor atención, que podría traducirse en mayores oportunidades de recursos y apoyos para programas y proyectos locales, entre los que se incluye la política de Obras Por Impuestos, que facilitaría el mejoramiento de la infraestructura básica, entre otros.
- Es importante involucrar en los programas socioambientales y campañas informativas y educativas del proyecto, a los gremios y e instituciones con presencia e impacto regional, intermunicipal e interdepartamental (ASOPATÍA, las CARs, ONGs, las Cámaras de Comercio, Gremios, etc.), para ganar presencia y posicionamiento y mantener alianzas estratégicas que

traigan beneficios de parte y parte, incluso antes de la ejecución de las actividades técnicas y constructivas del proyecto.

- Las organizaciones político-administrativas de las comunidades étnicas y no étnicas de la zona de estudio han manifestado disposición de colaboración con el proyecto; esta ventaja es importante, en comparación con otras regiones del país, donde tradicionalmente estas entidades se oponen a los proyectos, significándoles retrasos y altos costos adicionales. Debe fortalecerse el relacionamiento con este grupo de interés, desde antes del inicio de las actividades técnicas y en especial, antes del licenciamiento ambiental, para construir estrategias de apoyo mutuo que faciliten la gestión propuesta.
- Tener en cuenta la gran cantidad de cultivos ilícitos en la región y para ello articular con las respectivas instancias estrategias para el manejo de eventuales situaciones en el desarrollo del proyecto y minimizar el contrabando del combustible a éstas actividades ilícitas mediante la acción coordinada con otras instancias del estado sin poner en riesgo la integridad de las personas (del proyecto y de la región).

7. ANEXOS

Anexo 1 Distribución del área de estudio por municipio y departamento

Anexo 2 Producto 1. Diagnóstico

Anexo 3 Producto 2. Hallazgos

Anexo 4 Calificación Sectores Algebra Mapas Dimensión Sociocultural

Anexo 5 Áreas criticidad sociocultural

Anexo 6 Áreas criticidad político-institucional

Anexo 7 Particularidades de licenciamiento ambiental

Anexo 8 Análisis costo beneficio

Anexo 9 Cartografía - Yumbo_pasto_ctm12.gdb

Anexo 10 Cartografía información secundaria - Yumbo_pasto_ctm12.gdb

8. REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Minería . (s.f.). *Trámites Ambientales*. Obtenido de https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/permisos_ambientales.pdf
- Angel, E., & Cadena, L. (2005). Metodología para la selección de rutas de proyectos lineales transfronterizos incorporandomúltiples criterios y decisores en los análisis de restricciones y posibilidades ambientales. *Gestión y ambiente*, 35-46.
- ANLA. (2018). *Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia*. Bogotá.
- Cáceres, A. (2017). *Manual de aplicación ACB y ACE para la presentación o evaluación de proyectos de ley*. Lima: Congreso de la República. Obtenido de Manual de Aplicación ACB y ACE para la presentación o evaluación de proyectos de ley. Lima: Congreso de la República.
- CEPAL. (1994). *Análisis beneficio-costos, limitaciones y utilización en proyectos de infraestructura totalmente privatizados*.
- CorpoBoyacá. (2020). *ABC lo que debes saber de los movimientos en masa*.
- CVC. (2009). *Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas/Yumbo*. La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, POMCH Yumbo.
- DANE. (2018). *Censo nacional de población y vivienda*.
- DANE. (2022). *Índice de Precios al Consumidor*. Obtenido de [dane.gov.co: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc)
- Del Vasto y Echeverría - UPME. (2019). *Estudio de factibilidad técnica y económica de la construcción de un poliducto para el transporte de gasolina, diésel, JET Y GLP entre Yumbo y la Localidad*

de San Juan de Pasto o su área de influencia, considerando aspectos técnicos, económicos, sociales,. Bogotá.

- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Actualización de la tasa de rendimiento del capital en Colombia bajo la metodología de Harberger*. Dirección de Estudios Económicos.
- DIAN. (2021). *Resolución 000007 de 29-01-2021*.
- DNP. (2018). *Actualización de la tasa de rendimiento del capital en Colombia bajo la metodología de Harberger*.
- FAO. (2022). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. Obtenido de <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/regulating-services/es/>
- Grima, N., Edwards, D., Felicity, E., Petley, D., & Fisher, B. (2020). Landslides in the Andes: Forests can provide cost-effective landslide regulation services. *Elsevier, Science of the total environment*, 745.
- IDEAM. (2011). *Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el periodo 2005-2010*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13548/Emisiones.pdf/a86b9bd1-0050-4bb9-a54f-c3ad6b3cda26>
- IDEAM. (2018). *Metodología Homologada Para Realizar Estudios De Fragmentación, Motores De Fragmentación Y Conectividad Ecológica Del Paisaje Amazónico Colombiano, En Tres Diferentes Ámbitos De Alcance Geográfico: Regional, Subregional Y Local*.
- Instituto Humboldt. (2014). *Bosque secos tropicales en Colombia*. Obtenido de Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: <http://www.humboldt.org.co/en/research/projects/developing-projects/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>
- MinAmbiente. (1998). *Guía Ambiental para el Transporte de Hidrocarburos*.
- MinAmbiente. (2018). *Guía Ambiental para el Transporte de Hidrocarburos*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2018). *Manual de compensaciones del componente biótico*.
- Ministerio de transporte. (2022). *Valores reportados en manifiestos de carga*. Obtenido de <https://plc.mintransporte.gov.co/Estad%C3%ADsticas/Carga-Modo-Terrestre/Tablero-Valores/Valores-RNDC-2021>
- OECD. (2018). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use*, OECD Publishing. Paris.
- PLAN-IN, S. (2017). *Metodología para estimar los costos de oportunidad por demoras en la entrada en operación de la infraestructura de transporte de hidrocarburos*.
- PLAN-IN, SA&S. (2017). *Metodología para cuantificar costos y beneficios ambientales del desarrollo de las obras de transmisión*.
- SGC. (2015). *Mapa de amenaza Volcán Galeras*. Obtenido de Portal Servicio Geológico Colombiano: <https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanGaleras/Paginas/Mapa-de-amenaza.aspx>

- Unidad de Planeación Minero Energética. (2021). *PLAN INDICATIVO DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS*.
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2022). *Identificación De Condicionantes Y Restricciones Ambientales Y Socioculturales Proyecto Poliducto Yumbo – Pasto*. Bogota DC.
- UPME, Delvasto y Echaverría. (2019). *Factibilidad técnica y económica de la construcción de un poliducto de gasolina, diesel, jet y glp entre Jumbo y Pasto*.
- UPME, VIABLE. (2021). *Desarrollo Herramienta Metodológica Que Permita Identificar, Evaluar Y Cuantificar Las Externalidades Asociadas A Los Planes Sectoriales De La Entidad Y Su Inclusión En La Formulación Y El Seguimiento De Estos*.
- UPRA. (2019). *Informalidad de la tenencia de la tierra en Colombia*. Bogotá: Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria UPRA.