Unión Vial Río Pamplonita
Una Compañía de Sacyr Concesiones

sacyr
INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO ESQUEMA APP No. 002 de 2017

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA CÚCUTA, UF 2 SECTOR PAMPLONA – PAMPLONITA

Capitulo 8. Evaluación Ambiental

AECOM ConCol

Bogotá D.C. 28 de mayo de 2018

CORREDOR 4G PAMPLONA - CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF2 SECTOR PAMPLONA-PAMPLONITA

CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	1
8.1 MARCO CONCEPTUAL Y ASPECTOS METODOLÓGICOS	1
8.1.1 Metodología para la Evaluación de Impactos	3
8.1.1.1 Parámetros de Calificación	3
8.1.1.2 Cálculo del Índice de Importancia Ambiental	7
8.1.1.3 Ámbitos de Manifestación	8
8.1.2 Metodología para la Zonificación de Impactos	9
8.1.3 Metodología para la Evaluación de Impactos Sinérgicos y Acumulativos	10
8.2 DEFINICIÓN GENERAL DE IMPACTOS AMBIENTALES	11
8.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO	15
8.3.1 Actividades o fuentes generadoras de impactos en el escenario sin proyecto 15	
8.3.1.1 Agricultura tradicional	16
8.3.1.2 Agricultura Industrial	17
8.3.1.3 Actividades de Ganadería Bovina	18
8.3.1.4 Cría de especies menores	19
8.3.1.5 Minería	20
8.3.1.6 Poblamientos y asentamientos humanos	23
8.3.1.7 Infraestructura vial y de transporte terrestre	23
8.3.1.8 Transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución	24
8.3.1.9 Actividades comerciales	24
8.3.1.10 Actividad Industrial	25
8.3.1.11 Quema	25
8.3.1.12 Tala	26
8.3.1.13 Fenómeno de remoción en masa	26
8.3.2 Descripción y evaluación de impactos del escenario sin proyecto	26
8.3.2.1 Medio Abiótico	27
8.3.2.2 Medio Biótico	54
8.3.2.3 Medio Socioeconómico	70
8.3.3 Síntesis evaluación escenario sin proyecto	86

8.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO 89
8.4.1 Actividades generadoras de impactos en el escenario con proyecto 90
8.4.2 Descripción y evaluación de impactos ambientales para el escenario con proyecto 92
8.4.2.1 Medio Abiótico 93
8.4.2.2 Medio Biótico 126
8.4.2.3 Medio Socioeconómico 138
8.4.3 Síntesis evaluación escenario con proyecto 159
8.4.4 Impactos significativos 164
8.4.5 Zonificación de impactos 167
8.4.5.1 Zonificación de impacto del medio abiótico 169
8.4.5.2 Zonificación de impacto del medio biótico 171
8.4.5.3 Zonificación de impacto del medio socioeconómico 173
8.4.5.4 Síntesis zonificación de Impactos ambientales 174
8.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 176
8.5.1 Cambio en las características de los suelos 178
8.5.2 Alteración del uso actual (suelo) 179
8.5.3 Generación y /o activación de procesos denudativos 179
8.5.4 Modificación de la calidad del aire 179
8.5.5 Modificación de la cobertura vegetal y afectación de individuos de especies de flora endémicas, amenazadas, vedadas o de importancia ecológica, económica y cultural y Modificación de la conectividad de ecosistemas 180
8.5.6 Alteración al patrimonio histórico y arqueológico 180

CORREDOR 4G PAMPLONA - CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF2 SECTOR PAMPLONA-PAMPLONITA

CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 8.1 Valores de calificación para la naturaleza	3
Tabla 8.2 Valores de calificación para la intensidad	3
Tabla 8.3 Valores de calificación para la extensión	4
Tabla 8.4 Valores de calificación para el momento	4
Tabla 8.5 Valores de calificación para la persistencia	5
Tabla 8.6 Valores de calificación para la reversibilidad	5
Tabla 8.7 Valores de Calificación para la Sinergia	5
Tabla 8.8 Valores de calificación para la acumulación	6
Tabla 8.9 Valores de calificación para el efecto	6
Tabla 8.10 Valores de calificación para la periodicidad	6
Tabla 8.11 Valores de calificación para la recuperabilidad	7
Tabla 8.12 Impactos de naturaleza negativa	7
Tabla 8.13 Impactos de naturaleza positiva	8
Tabla 8.14 Definición general de impactos con y sin proyecto	12
Tabla 8.15 Cambios en la calidad del agua superficial	27
Tabla 8.16 Cargas vertidas al río Pamplonita	31
Tabla 8.17 Alteración del cauce	34
Tabla 8.18 Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	35
Tabla 8.19 Usuarios fuentes superficiales UF2	36
Tabla 8.20 Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea	38
Tabla 8.21 Variación del nivel freático	40
Tabla 8.22 Generación y /o activación de procesos denudativos	41
Tabla 8.23 Modificación de la calidad del aire	45
Tabla 8.24 Cambio en los niveles de presión sonora	47
Tabla 8.25 Cambios en las características de los suelos	49
Tabla 8.26 Alteración del uso actual	51
Tabla 8.27 Modificación de la calidad paisajística	52
Tabla 8.28 Cambios en la cobertura vegetal	54
Tabla 8.29 Actividades asociadas a las coberturas de la tierra en el Área de Influencia	55
Tabla 8.30 Modificación de la conectividad de ecosistemas	57
Tabla 8.31 Métricas del Paisaje e índice de conectividad en el AI	58
Tabla 8.32 Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	59
Tabla 8.33 Especies en veda y amenazadas en el Área de Influencia	60
Tabla 8.34 Especies de flora epifita registradas en el Área de Influencia	60
Tabla 8.35 Especies endémicas registradas en el Área de Influencia	60
Tabla 8.36 Especies endémicas reportadas en el Plan de desarrollo del municipio de	

Pamplona 2016-2019 60
Tabla 8.37 Intervención áreas de manejo especial 62
Tabla 8.38 Áreas de manejo Especial 62
Tabla 8.39 Categorías de Áreas de manejo Especial 62
Tabla 8.40 Distribución de Áreas de manejo Especial 63
Tabla 8.41 Alteración de hábitat 64
Tabla 8.42 Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre 65
Tabla 8.43 Modificación del hábitat y biota acuática 67
Tabla 8.44 Cambios en el desplazamiento de población 70
Tabla 8.45 Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos 71
Tabla 8.46 Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios 73
Tabla 8.47 Cambios en la movilidad peatonal y vehicular 74
Tabla 8.48 Cambios en el riesgo de accidentalidad 76
Tabla 8.49 Modificación en la demanda de bienes y servicios 77
Tabla 8.50 Modificación en la dinámica de empleo 79
Tabla 8.51 Modificación a la destinación económica del suelo 80
Tabla 8.52 Modificación en la gestión y capacidad organizativa 82
Tabla 8.53 Generación de nuevos conflictos 85
Tabla 8.54 Generación de expectativas 86
Tabla 8.55 Cambios en la calidad del agua superficial 93
Tabla 8.56 Cruces de la doble calzada y accesos a fuentes hídricas lóticas 93
Tabla 8.57 Cruces de la doble calzada a cuerpos hídricos lénticos. 95
Tabla 8.58 Perfil altitudinal de las márgenes de las corrientes a intervenir (100m) 97
Tabla 8.59 Pérdida anual de suelo (ton_m/ha-a) 99
Tabla 8.60 ZODMES en UF2 100
Tabla 8.61 Localización de ZODMES respecto a fuentes hídricas 100
Tabla 8.62 Punto de vertimiento UF2 102
Tabla 8.63 Longitud de influencia del vertimiento 103
Tabla 8.64 Aporte potencial de sedimentos a las corrientes hídricas a intervenir por ocupación de cauce 103
Tabla 8.65 Alteración en la capacidad de transporte del agua 103
Tabla 8.66 Alteración del cauce 105
Tabla 8.67 Aporte potencial de sedimentos a las corrientes hídricas a intervenir por ocupación de cauce 105
Tabla 8.68 Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico 105
Tabla 8.69 Demanda de agua 106
Tabla 8.70 Caudales mínimos del Río Pamplonita, PK 56+100 (Punto de captación) 106
Tabla 8.71 Caudales y volúmenes a captar 107
Tabla 8.72 Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea 107
Tabla 8.73 Variación del nivel freático 110
Tabla 8.74 Puntos de agua identificados en el área 111
Tabla 8.75 Generación y /o activación de procesos denudativos 113
Tabla 8.76 Modificación de la calidad del aire 116
Tabla 8.77 Clasificación del tipo de fuentes contaminantes del aire 116
Tabla 8.78 Equipos emisores de gases 117
Tabla 8.79 Índice de calidad de aire (ICA) SO2, Estación 1,2 y 3 119
Tabla 8.80 Índice de calidad de aire (ICA) PM-10 estación 1,2 y 3 119
Tabla 8.81 Cambio en los niveles de presión sonora 119

Tabla 8.82 Niveles de presión sonora horario diurno día hábil 120
Tabla 8.83 Resultados horario nocturno día hábil 120
Tabla 8.84 Resultado horario diurno día no hábil 120
Tabla 8.85 Resultados horario nocturno día no hábil 121
Tabla 8.86 Cambios en las características de los suelos 121
Tabla 8.87 Alteración del uso actual 123
Tabla 8.88 Modificación de la calidad paisajística 124
Tabla 8.89 Cambios en la cobertura vegetal 126
Tabla 8.90 Modificación de la conectividad de ecosistemas 128
Tabla 8.91 Métricas del Paisaje e índice de conectividad Con Proyecto 128
Tabla 8.92 Indicador de impacto de modificación de la conectividad de ecosistemas 129
Tabla 8.93 Modificación de la conectividad de ecosistemas 129
Tabla 8.94 Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural 130
Tabla 8.95 Especies de flora vascular endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural afectadas por el Proyecto 131
Tabla 8.96 Intervención áreas ambientalmente sensibles 131
Tabla 8.97 Áreas de manejo Especial en Área de Intervención 132
Tabla 8.98 Categorías de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención 132
Tabla 8.99 Distribución de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención 132
Tabla 8.100 Alteración de hábitat 133
Tabla 8.101 Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre 134
Tabla 8.102 Modificación del hábitat y biota acuática 135
Tabla 8.103 Demanda de agua establecida para la UF2 sobre el río Pamplonita 137
Tabla 8.104 Cambios en el desplazamiento poblacional 138
Tabla 8.105 Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos 141
Tabla 8.106 Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios 143
Tabla 8.107 Cambios en la movilidad peatonal y vehicular 145
Tabla 8.108 Cambios en el riesgo de accidentalidad 146
Tabla 8.109 Modificación en la demanda de bienes y servicios 148
Tabla 8.110 Modificación en la dinámica de empleo 149
Tabla 8.111 Modificación a la destinación económica del suelo 151
Tabla 8.112 Modificación en la gestión y capacidad organizativa 153
Tabla 8.113 Generación de nuevos conflictos 154
Tabla 8.114 Generación de expectativas 157
Tabla 8.115 Impactos potencialmente significativos 165
Tabla 8.116 Impactos utilizados para la zonificación 167
Tabla 8.117 Síntesis zonificación de impactos ambientales 175
Tabla 8.118 Impactos potencialmente acumulativos y sinérgicos 178
Tabla 8.119 Área de intervención por tipo de uso 179

CORREDOR 4G PAMPLONA - CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF2 SECTOR PAMPLONA-PAMPLONITA

CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 8.1 Variación del impacto en función del tiempo 2
Figura 8.2 Proceso de evaluación por ámbitos de manifestación 9
Figura 8.3 Superposición de capas para el proceso de zonificación 10
Figura 8.4 Esquema del análisis de efectos acumulativos 11
Figura 8.5 Títulos mineros presentes en la UF 2 20
Figura 8.6 Ubicación Título minero 04-003-95 “Mina Santa Isabel” respecto al área de influencia de la UF2 21
Figura 8.7 Desarrollo actual de la Mina Los Naranjos 22
Figura 8.8 Pastos con actividad ganadera y corriente hídrica desprovista de vegetación riparia vereda El Naranjo 1160398,6 E - 1309024,1 N. 28
Figura 8.9 Cultivos tradicionales hasta orilla de corrientes hídricas desprovistas de ronda hídrica vereda Alcaparral 1159923,8 E – 1308030,0 N 28
Figura 8.10 Cultivos industriales hasta orilla de corrientes hídricas desprovistas de ronda hídrica vereda La Hojancha 1160583 E – 1312719 N 29
Figura 8.11 Distribución porcentual de impactos potenciales por medio, escenario sin proyecto 87
Figura 8.12 Elemento potencialmente más impactado en el escenario sin proyecto 88
Figura 8.13 Distribución de impactos por actividades, escenario sin proyecto 89
Figura 8.14 Distribución de interacciones positivos y negativos por actividad -escenario con proyecto 160
Figura 8.15 Distribución porcentual de impactos potenciales por medio, escenario con proyecto 161
Figura 8.16 Relación de interacciones por elemento y nivel de significancia de los impactos en el escenario con proyecto 162
Figura 8.17 Distribución de las interacciones entre impactos por actividades escenario con proyecto 163
Figura 8.18 Relación de interacciones de impactos negativos, escenario con proyecto 164
Figura 8.19 Distribucion de impactos significativos por medio 165
Figura 8.20 Zonificación de impacto en el medio abiótico 170
Figura 8.21 Distribución de categorías de importancia en la zonificación de impacto del medio abiótico 171
Figura 8.22 Zonificación de impacto en el medio biótico 172
Figura 8.23 Distribución de categorías de importancia en la zonificación de impacto del medio Biótico 173
Figura 8.24 Distribución de categorías de importancia en la zonificación de impacto del medio socioeconómico 173
Figura 8.25 Zonificación de impacto en el medio socioeconómico 174
Figura 8.26 Distribución de categorías de importancia en la zonificación de impacto global

175
Figura 8.27 Síntesis Zonificación de impacto 176
Figura 8.28 Impactos acumulativos y sinergicos 177

CORREDOR 4G PAMPLONA - CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF2 SECTOR PAMPLONA-PAMPLONITA

CAPITULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Pág.

Fotografía 8.1 Cultivo repollo vereda El Naranjo (1161059,623 E - 1310128,859 N) 16
Fotografía 8.2 Cultivo Arveja vereda El Naranjo (1161057,582E - 1310127,257 N) 16
Fotografía 8.3 Cultivo de frijol vereda El Naranjo (1161045,765 E - 1310120,672 N) 17
Fotografía 8.4 Cultivo de Cebolla vereda El Naranjo (1161046,023 E - 1310118,225 N) 17
Fotografía 8.5 Cultivo de granadilla vereda La Hojancha (1160468,801 E - 1313215,494 N) 17
Fotografía 8.6 Cultivo de maíz vereda El Colorado (1160871,926E - 1160871,926 N) 17
Fotografía 8.7 Paisaje agrícola vereda Alcaparral 18
Fotografía 8.8 Cultivos industriales en la vereda Alcaparral 18
Fotografía 8.9 Cultivos vereda Chíchira 18
Fotografía 8.10 Ganadería para autoconsumo de leche en Pamplona, vereda Alcaparral 19
Fotografía 8.11. Ganadería doble propósito en Pamplonita, vereda La Hojancha 19
Fotografía 8.12 Aves de corral vereda El Naranjo 1161060,62 E - 1310129,511 N 19
Fotografía 8.13. Estanques piscícolas vereda La Hojancha 19
Fotografía 8.14 Quemas en la vereda Hojancha Coordenadas: Norte: 1312406,522; Este: 1161102,655 25
Fotografía 8.15 Tala selectiva utilizada en actividades domésticas en Pamplonita, vereda La Hojancha 26
Fotografía 8.16 tala de madera vereda la Hojancha (1161102,6 E - 1312406,5 N) 30
Fotografía 8.17 Marranera en la ribera del río Pamplonita vereda La Hojancha 1161195,8 R - 1312251,2 N 30
Fotografía 8.18 Vertimiento de residuos líquidos y sólidos provenientes de la marranera vereda La Hojancha 1161195,8 R - 1312251,2 N 31
Fotografía 8.19 Estado de contaminación del río Pamplonita en el sector asociado a la UF2 (1159601,1 E - 1307812,1 N) 32
Fotografía 8.20 Vertimientos directos originados en la curva de Los Adioses (domésticos e industriales) 32
Fotografía 8.21 Fábrica de bocadillos vereda Alcaparral (1159804,6 E - 1308103,7 N) 32
Fotografía 8.22 Estación de servicio Los Adioses vereda Alcaparral (1159804,6 E - 1308103,7 N) 32
Fotografía 8.23 Canal que transporta el agua residual proveniente de la curva de Los Adioses, vereda Alcaparral (1159863,1 E - 1308069,9 N) 33
Fotografía 8.24 Efecto de los puentes sobre el río Pamplonita, vereda El Naranjo 34
Fotografía 8.25 Terracetas tipo “Pata de vaca”, deslizamientos rotacionales y reptación en sector afectado por sobrepastoreo, a la altura del K54+360 42
Fotografía 8.26 Deslizamiento por corte de la ladera en vía veredal 43
Fotografía 8.27 Zona estabilizada con estructura de contención en vía Pamplona –

Pamplonita, en el K56+100 44
Fotografía 8.28 Uso doméstico de estufa a leña en AI de la UF2 46
Fotografía 8.29 Chimenea fábrica de bocadillos vereda Alcaparral 46
Fotografía 8.30 Quema para preparación de terreno para nueva siembra 47
Fotografía 8.31 Aumento de la frontera agrícola en cobertura de arbustal denso alto, Vereda Alcaparral (1159787,09 E - 1307927,87 N) 56
Fotografía 8.32 Ganadería en mosaicos de pastos y áreas naturales, Vereda Alcaparral (1159780,3 E - 1310018,11 N) 56
Fotografía 8.33 Fragmentación de los ecosistemas por efecto de la ganadería Vereda La Hojancha (1161144,85 E- 1312427,82 N) 58
Fotografía 8.34 *Juglans neotropica* 61
Fotografía 8.35 *Tillandsia recurvata* 61
Fotografía 8.36 Mosaicos de pastos y cultivos en Área de Conservación y Protección POT Municipio Pamplonita. 63
Fotografía 8.37 Desagüe de aguas negras vereda Chíchira 72
Fotografía 8.38 Minidistrito de agua para riego y uso de animales, vereda Alcaparral 72
Fotografía 8.39 Vía terciaria vereda La Hojancha 73
Fotografía 8.40 Vía terciaria, vereda El Naranjo 73
Fotografía 8.41 C.E.R. Chíchira sede El Naranjo frente a vía principal 77
Fotografía 8.42 Taller mecánico – Vereda Alcaparral 78
Fotografía 8.43 Actividad ganadera –Vereda Alcaparral 81
Fotografía 8.44 Billar, Tienda y Carnicería – Vereda La Hojancha 81
Fotografía 8.45 Construcción de hotel – Vereda Ulagá baja 81
Fotografía 8.46 Plantación de eucalipto - Vereda Chíchira 82
Fotografía 8.47 Volante de Asopropamplonita 84
Fotografía 8.48 Manguera que podría ser afectada durante las actividades del proyecto en la vereda Chíchira, municipio Pamplona Coordenadas E: 72º2292184, N: 72°38253526 141
Fotografía 8.49 Mangueras para sistema de riego en la vereda El Naranjo, Pamplona Coordenadas E: 72º3162300 – N: 72º27277901 142
Fotografía 8.50. Acceso vehicular vereda La Hojancha a la altura de PR78+870 144
Fotografía 8.51 Salón Comunal vereda El Páramo 154

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Bajo los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental de proyectos de construcción de carreteras y/o túneles, adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de resolución No. 0751 del 26 de marzo de 2015, se presenta en este capítulo el proceso de evaluación de los impactos ambientales potenciales que puede generar la construcción de la segunda calzada de la vía Pamplona – Pamplonita, correspondiente a la Unidad funcional 2 de la autopista Pamplona – Cúcuta.

La evaluación ambiental considera la identificación, evaluación y descripción de los impactos existentes en el escenario actual y tendencial del área, como referente de las condiciones y características del territorio donde se pretende ejecutar el proyecto. Así mismo, pretende analizar los efectos adversos y benéficos del proyecto por medio de la identificación, valoración y descripción de los cambios potenciales que puedan suceder en el ambiente como consecuencia de la ejecución de las actividades en las etapas de pre construcción y construcción; teniendo en cuenta la caracterización de línea base, la caracterización del proyecto y la demanda de recursos.

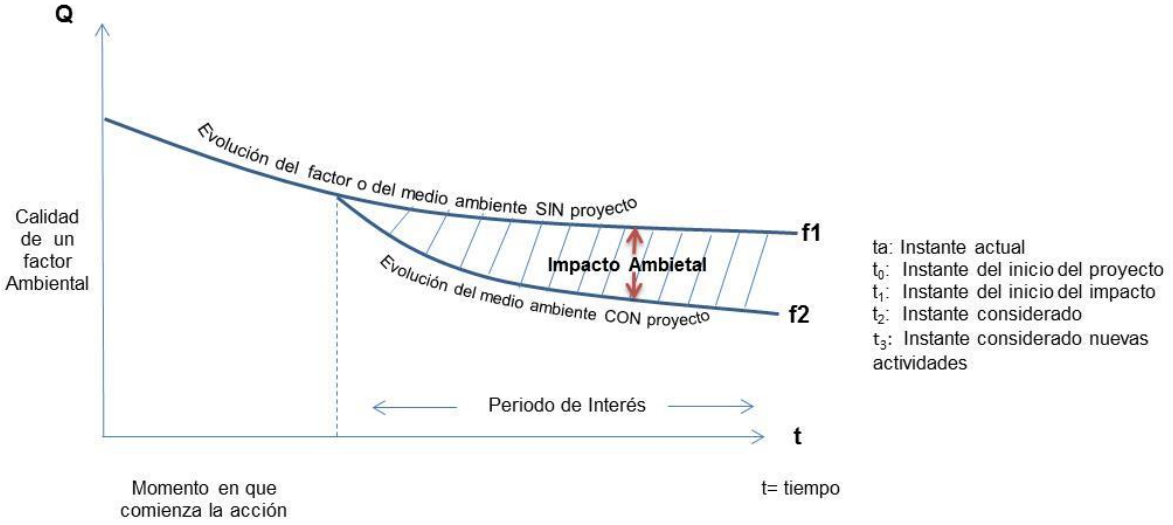
A partir de la valoración se presenta un análisis en el que se determinaron cuáles impactos son considerados significativos y cuál podría ser la distribución espacial de estos en relación con los elementos que componen el área; cuáles impactos tienen carácter residual y cuáles presentan tendencia sinérgica y acumulativa.

8.1 MARCO CONCEPTUAL Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Según Conesa (2010) impacto ambiental (IA) se define como un “cambio en una o más características fisicoquímicas, ecológicas y socioeconómicas del entorno”, es decir, que existe un IA cuando una acción o actividad humana produce una alteración favorable o desfavorable a alguno de los componentes del medio.

Se puede deducir de esta premisa, que los efectos generados por la ejecución de las actividades del proyecto son la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la incidencia del proyecto; es decir, la variación neta positiva o negativa de calidad ambiental (ver Figura 8.1).

Figura 8.1 Variación del impacto en función del tiempo



Fuente: Conesa, 2010.

La evaluación ambiental se desarrolla a partir de la identificación de los impactos existentes en los medios abiótico, biótico y socioeconómico (estado inicial), a partir de allí se evalúa la tendencia ambiental mediante la identificación y evaluación de las actividades existentes según los parámetros metodológicos propuestos para obtener la valoración de la importancia dando como resultado el escenario sin proyecto del área de estudio.

Posteriormente se construye el escenario con proyecto de manera prospectiva, identificando los efectos que son propensos a suceder, producto de los aspectos ambientales relacionados con las actividades inherentes al desarrollo del proyecto. Luego se obtienen los valores de importancia de la matriz cuyos efectos se relacionan con los ámbitos de manifestación y los elementos, unidades que permiten disgregar la incidencia del efecto en diferentes unidades espaciales.

A partir de esta calificación específica se obtienen los impactos significativos, los cuales son evaluados en el capítulo de evaluación económica y a través del método de superposición de mapas se obtiene la denominada zonificación de impacto ambiental, que constituye la síntesis de los lugares en los cuales se presentarán los impactos significativos y permite sugerir una especial atención en estos sitios en relación a las estrategias de manejo.

Posteriormente, teniendo como herramienta las matrices de valor de importancia del escenario sin proyecto y del escenario con proyecto, se realiza la categorización de los impactos en términos del efecto acumulativo que manifestarán en relación al estado actual de las condiciones y de la incidencia de la ejecución del proyecto. En este sentido se hace una comparación cualitativa de los impactos que se presentan actualmente con los impactos que potencialmente se generarían con el desarrollo del proyecto y que podrían tener un efecto acumulativo significativo.

8.1.1 Metodología para la Evaluación de Impactos

Para el cálculo de la importancia de los impactos se utilizó como base la metodología propuesta por Conesa (2010), en la cual, mediante escalas de valor asignadas a cada parámetro, se halla un valor de importancia que permite clasificar los impactos en rangos según su naturaleza. Los parámetros de la metodología fueron ajustados con respecto a las características intrínsecas del proyecto y se propusieron categorías análogas en relación a la naturaleza positiva referida a ciertos parámetros.

8.1.1.1 Parámetros de Calificación

Para la obtención de la matriz de valor de importancia, se construyó la matriz de evaluación con los atributos propuestos en la metodología de Conesa (2010), los cuales se describen a continuación:

Naturaleza (Signo): Indica el carácter beneficioso o perjudicial de las actividades que van a tener efecto sobre cada componente; los valores para su calificación se presentan en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1 Valores de calificación para la naturaleza

Valor	Negativo	Positivo
±1	Cuando la acción produce una modificación desfavorable en el medio o en alguno de sus componentes.	Cuando la acción produce una modificación favorable en el medio o en alguno de sus componentes.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Intensidad (I): La intensidad representa el grado de destrucción o afectación de las actividades sobre el componente y el ámbito específico en que actúa, independientemente de la extensión afectada. La Tabla 8.2 presenta los rangos para la calificación de la intensidad.

Tabla 8.2 Valores de calificación para la intensidad

Valor	Negativo	Positivo
1	**Baja:** Una afectación mínima y poco significativa.	**Baja:** Incidencia benéfica pero mínima y poco significativa sobre el medio.
2	**Media:** Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.	**Media:** Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.
4	**Alta:** Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.	**Alta:** Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.
8	**Muy Alta:** Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio.	**Muy Alta:** Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio.
12	**Total:** Destrucción total del componente en el área en la que se produce el impacto.	**Total:** Incidencia beneficiosa muy alta sobre el componente en el área en la que se produce el impacto

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Extensión (EX): La extensión hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor, es decir, el porcentaje de área afectada por la acción con respecto al entorno; los valores determinados para su evaluación se encuentran expresados en la Tabla 8.3.

Tabla 8.3 Valores de calificación para la extensión

Valor	Negativo	Positivo
1	**Puntual**: Cuando se afecta únicamente el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto.	**Puntual**: Cuando el beneficio se da únicamente sobre el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto.
2	**Parcial:** Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual.	**Parcial:** Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual.
4	**Amplio o Extenso:** Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial.	**Amplio o Extenso:** Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial.
8	**Total:** Si el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto este se considera total	**Total:** Si la afectación se manifiesta en más del 90% del área de estudio.
(+4)*	**Crítico:** Si el efecto, sea puntual o no, se produce en un lugar crucial o crítico.	**General:** Si el efecto, sea puntual o no, se produce en un lugar crucial o crítico.
*En el caso en que el impacto sea puntual, parcial, extenso o total, pero se produzca en un lugar de alta sensibilidad ambiental se le sumará 4 unidades adicionales (+4) al valor que le corresponda.		

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Momento (MO): El momento está considerado como el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción o ejecución de la actividad y el comienzo del efecto o impacto sobre el componente; la Tabla 8.4 señala los rangos establecidos para su valoración.

Tabla 8.4 Valores de calificación para el momento

Valor	Negativo	Positivo
1	**Largo plazo**: El tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es mayor a 5 años.	**Largo plazo**: El tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es mayor a 5 años.
2	**Mediano plazo:** El tiempo transcurrido está comprendido entre 1 y 5 años.	**Mediano plazo:** El tiempo transcurrido está comprendido entre 1 y 5 años.
4	**Inmediato:** Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es menor de 1 año.	**Inmediato:** Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es menor de 1 año.
(4) *	**Crítico:** Si se considera un impacto con características críticas que se puede dar en cualquier momento.	**Crítico:** Si se considera un impacto con características críticas que se puede dar en cualquier momento.
*Si el impacto se considera crítico, se debe sumar 4 unidades (+4) al valor asignado para evaluar el momento de aparición del impacto.		

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Persistencia (PE): Hace referencia al tiempo que en teoría permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual se iniciará el proceso de recuperación ya sea de forma natural o mediante la adopción de medidas (Tabla 8.5).

Tabla 8.5 Valores de calificación para la persistencia

Valor	Negativo	Positivo
1	**Fugaz**: duración menor a 1 año.	**Fugaz**: duración menor a 1 año.
2	**Temporal**: entre 1 y 10 años	**Temporal**: entre 1 y 10 años
4	**Permanente:** mayor de 10 años	**Permanente:** mayor de 10 años

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Reversibilidad (RV): La reversibilidad está definida como la posibilidad de reconstrucción del componente afectado por la ejecución de las actividades del proyecto de forma natural y sin intervención antrópica. Los valores establecidos para la calificación de la reversibilidad se presentan en la Tabla 8.6.

Tabla 8.6 Valores de calificación para la reversibilidad

Valor	Negativo	Positivo
1	**Corto plazo:** Recuperación del medio en un periodo inferior a 1 año.	**Corto plazo:** Regresión del estado del medio en un periodo inferior a 1 año.
2	**Mediano plazo:** Recuperación del medio en un intervalo de 1 a 10 años.	**Mediano plazo:** Regresión del estado del medio en un intervalo de 1 a 10 años.
4	**Irreversible:** Cuando el factor ambiental alterado retorna a sus condiciones originales en un tiempo superior a 10 años.	**Irreversible:** Regresión del estado del medio a sus condiciones originales en un tiempo superior a 10 años.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Sinergia (SI): La Sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Dichos efectos actúan de manera superior sobre el componente que si las actividades que los causan son realizadas de forma independiente. La Tabla 8.7 señala los valores establecidos para evaluar la sinergia.

Tabla 8.7 Valores de Calificación para la Sinergia

Valor	Negativo	Positivo
1	**No Sinérgico:** Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.	**No Sinérgico:** Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.
2	**Sinérgico:** Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.	**Sinérgico:** Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.
4	**Muy Sinérgico:** Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto.	**Muy Sinérgico:** Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Acumulación (AC): Está definida como el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la(s) actividad(es) que lo está generando persiste de forma continua o reiterada. Los rangos de acumulación se muestran en la Tabla 8.8.

Tabla 8.8 Valores de calificación para la acumulación

Valor	Negativo	Positivo
1	**Simple:** Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera.	**Simple:** Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera.
4	**Acumulativo:** Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.	**Acumulativo:** Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un componente como consecuencia de una actividad, los rangos establecidos para su valoración se exponen en la Tabla 8.9.

Tabla 8.9 Valores de calificación para el efecto

Valor	Negativo	Positivo
1	**Indirecto:** Se presenta cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se presenta a partir de un efecto.	**Indirecto:** Se presenta cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se presenta a partir de un efecto.
4	**Directo:** Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio	**Directo:** Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto; los niveles establecidos para la calificación de este parámetro se presentan en la Tabla 8.10.

Tabla 8.10 Valores de calificación para la periodicidad

Valor	Negativo	Positivo
1	**Irregular:** Se presenta de manera esporádica, con menor frecuencia y certeza.	**Irregular:** Se presenta de manera esporádica, con menor frecuencia y certeza.
2	**Periódico:** Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y cadencia establecida.	**Periódico:** Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y cadencia establecida.
4	**Continuo:** Las manifestaciones del efecto permanecen constantes en el tiempo.	**Continuo:** Las manifestaciones del efecto permanecen constantes en el tiempo.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de recuperación, parcial o total del componente afectado como consecuencia de la ejecución del proyecto. Esta reconstrucción es por medio de intervención humana, es decir utilizando medidas de manejo. La Tabla 8.11 señala los valores y niveles establecidos para la calificación de la recuperabilidad.

Tabla 8.11 Valores de calificación para la recuperabilidad

Valor	Negativo	Positivo
1	**Recuperable de manera inmediata:** Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo.	**Disipación de manera inmediata:** Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo.
2	**Recuperable a mediano plazo:** la recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad generadora finaliza.	**Disipación a mediano plazo:** la recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad generadora finaliza.
4	**Mitigable y Corregible:** Cuando se deben implementar acciones dirigidas a reducir los impactos y efectos negativos o cuando se deben implementar acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por un proyecto, obra o actividad	**Potenciable:** Cuando la implementación de acciones permite potencializar o aumentar los impactos y efectos positivos producto de un proyecto, obra o actividad.
8	**Irrecuperable:** Cuando se deben implementar acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.	**Disipación incierta:** Se presume que el efecto generado por el impacto no se disipa en un plazo visible de tiempo y que parte de su incidencia se mantiene en el medio.

Fuente: Conesa 2010, adaptado por el consultor.

8.1.1.2 Cálculo del Índice de Importancia Ambiental

Posterior a la asignación del valor a cada impacto dentro de los parámetros mencionados, se procedió con la cuantificación de la importancia de la acción sobre cada factor ambiental. El índice de importancia ambiental (I) se calculó conforme a la siguiente fórmula:

$$I = +/- [3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

Como resultado de este proceso se obtuvo la matriz de importancia con valores de impacto negativo. Una vez obtenidos los valores de importancia para cada impacto negativo, estos fueron clasificados de acuerdo a los siguientes rangos (Tabla 8.12).

Tabla 8.12 Impactos de naturaleza negativa

IMPACTOS NATURALEZA NEGATIVA	
IRRELEVANTE	-13 A -25
MODERADO	-26 A -50
SEVERO	-51 A -75
CRITICO	-76 A -100

Fuente: Conesa (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental- Adaptado por el consultor.

Cuando la viabilidad de un proyecto presenta impactos críticos, es de suponer, que debe ser revaluada puesto que se debe procurar que todo impacto pueda ser manejado de acuerdo con su carácter. Adicionalmente, de acuerdo con esta clasificación, los que se ubiquen en las categorías restantes debe tener medidas de manejo pertinentes a la intensidad del impacto sobre el medio.

Respecto a los impactos positivos, se realizó una clasificación por rangos denominados así: Considerables, Relevantes y Muy Relevantes, y a su vez fueron resaltados en la matriz de valor de importancia (Tabla 8.13).

Tabla 8.13 Impactos de naturaleza positiva

IMPACTOS NATURALEZA POSITIVA	
CONSIDERABLES	13 A 30
RELEVANTES	31 A 47
MUY RELEVANTES	48 A 100

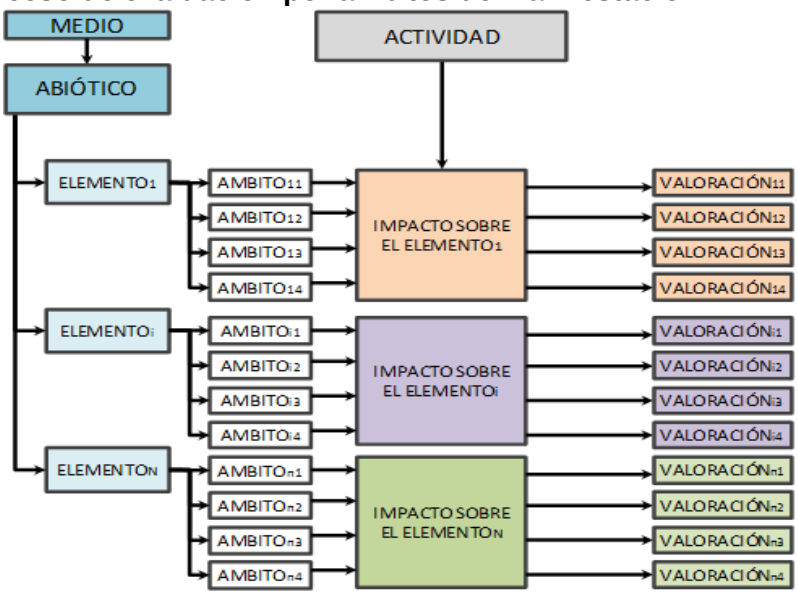
Fuente: Conesa (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental- Adaptado por el consultor.

8.1.1.3 Ámbitos de Manifestación

Los ámbitos de manifestación se definen como la clasificación o la división espacial de un elemento sujeto a evaluación de un impacto ambiental, en unidades específicas que responden diferente a un impacto dependiendo de las características propias de este y su grado de susceptibilidad; de esta forma, el impacto procedente de una actividad puede manifestarse sobre un elemento con diferente grado de importancia. En la Figura 8.2 se presenta un esquema del proceso de evaluación teniendo en cuenta los ámbitos de manifestación.

Teniendo en cuenta que los ámbitos de manifestación responden al grado de vulnerabilidad de un elemento, para el presente proyecto cada uno de los elementos se dividió como máximo en cuatro (4) ámbitos, dependiendo de la fragilidad de las unidades que lo constituyen y el posible grado de importancia que pueda presentar el impacto (compatible, moderado, severo o crítico para impactos negativos, y considerable, relevante o muy relevante para impactos positivos); de esta forma, las unidades con un grado de importancia igual son agrupados en un solo ámbito de manifestación.

Figura 8.2 Proceso de evaluación por ámbitos de manifestación



Fuente: ConCol S.A. 2017.

8.1.2 Metodología para la Zonificación de Impactos

Una vez establecido el índice de importancia ambiental, se identifican los impactos del escenario con proyecto con los valores más altos: severos y críticos, cuya reciprocidad entre el efecto y la actividad/acción se deriva principalmente de la asignación de valores considerables en los parámetros de intensidad, extensión y momento, es por esto que se consideran significativos en el contexto del análisis.

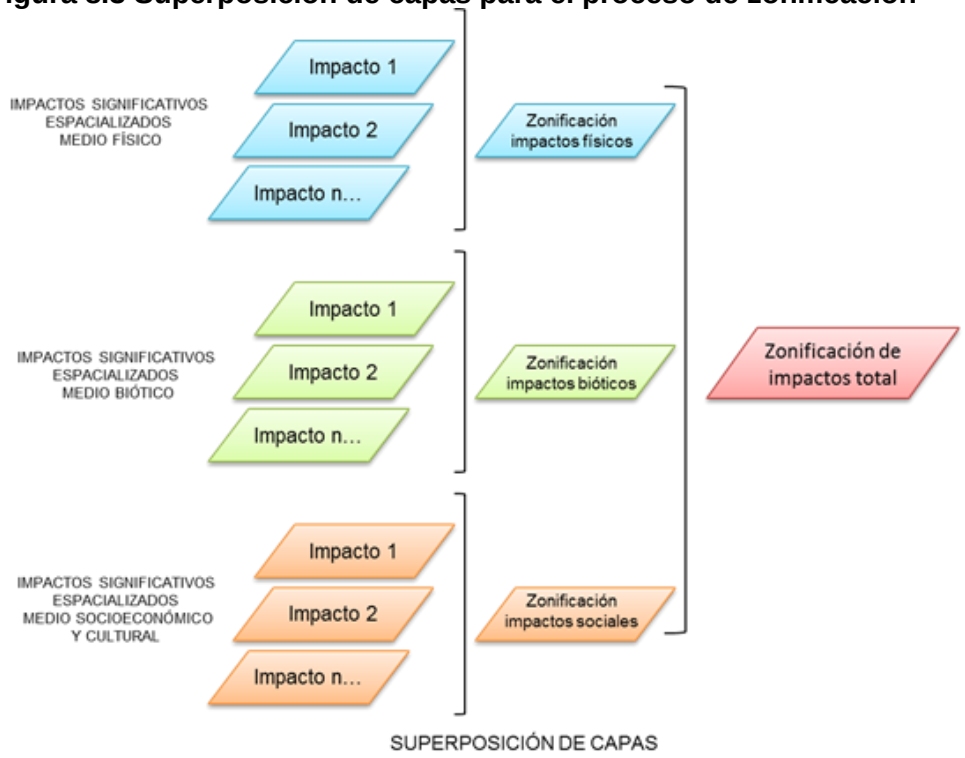
Cada uno de los impactos significativos identificados esta disgregado para efectos de la calificación en ámbitos de manifestación, esto permite aproximar el efecto a un contexto espacial que permite conocer la incidencia sobre cada elemento de los recursos afectados y de este modo, poder determinar cuáles son los sitios en los que se presenta mayor relevancia o confluencia de especial cuidado en términos de situaciones socio ambientales particulares en relación con la ejecución del proyecto.

Luego del proceso de identificación de los impactos significativos y su espacialización se superponen cada una de estas capas con el fin de integrar por medio de una zonificación el grado de susceptibilidad del área de influencia a presentar afectaciones por el desarrollo de la construcción de la nueva calzada.

Como producto de la superposición de capas que contienen la representación categórica de la posible manifestación de los impactos significativos sobre los elementos, se obtiene la zonificación de impacto ambiental (Figura 8.3); en este proceso, la condición más crítica de un elemento prima sobre las condiciones menos significativas de otros garantizando así la evaluación del escenario más desfavorable entre los impactos analizados. La posible manifestación de los impactos en términos de importancia se expresa en categorías de Irrelevante, Moderado, Severo y Crítico.

La zonificación de impacto ambiental constituye uno de los criterios para definir la zonificación de manejo ambiental.

Figura 8.3 Superposición de capas para el proceso de zonificación



Fuente: ConCol S.A. 2015.

8.1.3 Metodología para la Evaluación de Impactos Sinérgicos y Acumulativos

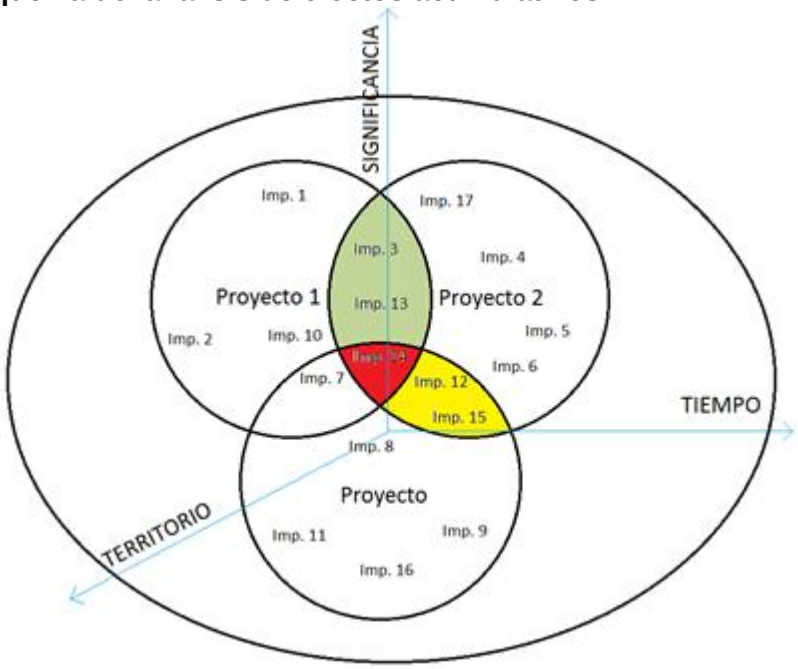
Los efectos acumulativos corresponden a los cambios en el ambiente que son causados por una acción humana en combinación con otras acciones pasadas, presentes y futuras. En el marco de los efectos acumulativos se definen los efectos combinados o el sinergismo, entendido como los efectos derivados de múltiples fuentes que actúan sobre el medio en un territorio (Canadian Environmental Assessment Agency - CEAA), 1999 en Department of Environmental Affairs and Tourism - DEAT, 2004).

Un efecto acumulativo ocurre cuando los efectos generados sobre los componentes del medio por el desarrollo de diferentes proyectos, o actividades que se desarrollan en un área se traslapan entre sí y son simultáneas en el tiempo. Si la ejecución del proyecto tiene el potencial de generar efectos sobre los componentes evaluados y afectados por diferentes proyectos o actividades del área, entonces el proyecto tiene el potencial de contribuir en la generación de efectos acumulativos.

En la Figura 8.4 se esquematiza el análisis, mediante el cual se establecieron los traslapes de los impactos generados por las actividades ejecutadas en un territorio durante un tiempo determinado.

Para el proceso de evaluación, se identificaron los impactos significativos (críticos y severos) descritos en los dos escenarios, ya que dichos impactos se consideran cómo los que podrían generan una mayor perturbación del medio y tendrían un mayor potencial de generar acumulación o sinergia, por lo cual la gestión interna debería enfocarse en su manejo. Se consideró que los impactos de mayor potencial acumulativo o sinérgico corresponden a los que tienen una alta magnitud y se pueden presentar en cualquier extensión geográfica.

Figura 8.4 Esquema del análisis de efectos acumulativos



* Imp.= Impacto.
Fuente: ConCol S.A. 2015.

El análisis incluyó la estimación relacionada con el potencial traslape, o no, de los efectos generados por los diferentes proyectos o actividades identificadas para el área, y si dichos efectos confluyen geográficamente en el territorio y en el tiempo. En caso de que no se presenten confluencias potenciales temporales o espaciales, se consideró que no existiría el potencial de presentarse efectos acumulativos.

Para el análisis se utilizó como insumo la valoración de la importancia de los impactos tanto para las actividades identificadas del escenario sin proyecto, como las evaluadas en el escenario con proyecto y se procedió a desarrollar la comparación entre los escenarios de acuerdo a la naturaleza, magnitud y extensión potencial de los impactos.

8.2 DEFINICIÓN GENERAL DE IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en la denominación y descripción de impactos que contempla la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura (MAVDT- INVIAS, 2011) y la caracterización del área de influencia, se identificaron y definieron los potenciales impactos sujetos al proceso de evaluación en los dos escenarios, discriminados por los diferentes medios a evaluar.

En la Tabla 8.14 se presenta los enunciados o definiciones conceptuales de 32 potenciales impactos que se analizaron para establecer la diferencia entre la situación futura del entorno si el proyecto es ejecutado, frente a la situación futura del mismo si el proyecto no es ejecutado. Del total de impactos relacionados el 41% (13) corresponde a potenciales variaciones sobre el medio socio económico, el 38% (12) se refiere a cambios en el medio abiótico y 22% (7) son indicativos de cambios en el medio biótico.

Tabla 8.14 Definición general de impactos con y sin proyecto

Elemento ambiental	Impacto ambiental	Definición general
		Medio Abiótico
Agua superficial	Cambios en la calidad del agua superficial	Se refiere a las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial; sus propiedades pueden cambiar total o parcialmente. La incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) industriales y domésticos, por causas o acciones antrópicas y/o naturales, conllevan a la alteración fisicoquímica y bacteriológica del agua, afectando su calidad y en consecuencia su uso.
Agua superficial	Alteración en la capacidad de transporte del agua	Se refiere a la acumulación de sedimentos en el cauce que no permite que el agua fluya normalmente.
Agua superficial	Alteración del cauce	Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción o adición de materiales, por efecto de construcción de canales, zanjas, obras civiles y cambios de la cobertura vegetal o cualquier tipo de actividad que genera cambios que ocasionan la deformación superficial por el represamiento y recanalización de drenajes naturales. Sin embargo, el clima y el relieve del suelo influyen en el patrón de la red, pero la estructura geológica subyacente suele ser el factor más relevante. Si se influye en estos factores se pueden generar cambios en los patrones de drenaje.
Agua superficial	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	Disminución en la oferta hídrica de las corrientes superficiales, ya sea por captación de agua para las actividades actuales o proyectadas que se desarrollan en el área, o bien por cambios en la calidad del recurso por procesos de contaminación. La disponibilidad del recurso hídrico superficial se puede ver afectada por las actividades de tala y quema que eliminan gran parte de la cobertura protectora de cauces, produciendo alteraciones de caudales y déficit en épocas de sequía.
Agua subterránea	Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea	Variación de la calidad del recurso hídrico subterráneo por infiltración de sustancias alóctonas contaminantes que generan cambios fisicoquímicos (pH, salinidad, resistividad, dureza, alcalinidad, temperatura)
Agua subterránea	Variación del nivel freático	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo relacionado con las zonas de descarga (Puntos de captación y/o generación de áreas de descarga por procesos naturales o antrópicos)
Geomorfológico (morfodinámica)	Generación y /o activación de procesos denudativos	Corresponde a aquellos efectos que se generan por remoción de cobertura vegetal y movimientos superficiales de material térreo, aumentando temporalmente la exposición del material a factores climáticos tales como precipitación, viento y/o por desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material a corto, mediano o largo plazo, generando un cambio en la morfometría del

Elemento ambiental	Impacto ambiental	Definición general
		terreno.
Atmosférico	Modificación de la calidad del aire	La calidad atmosférica puede verse afectada por la presencia en el aire de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad y la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. La alteración de la calidad del aire hace referencia a las condiciones normales del aire en un espacio determinado, bajo ciertas condiciones en las que la concentración de agentes contaminantes es nula o presenta unos niveles base de acuerdo a las fuentes de emisión naturales que se puedan presentar en una zona, como actividad volcánica, suelos erodados con susceptibilidad a resuspensión, condiciones climáticas, esta variación puede verse asociada a fuentes móviles, fijas y de área.
Atmosférico	Cambio en los niveles de presión sonora	La presión sonora hace referencia a las condiciones normales de ruido en un área determinada, dada por la presencia de factores naturales del entorno. La intensidad sonora se mide en belios o en su submúltiplo el decibelio (dB); el ruido empieza a producir efectos dañinos sobre las personas al sobrepasar los 65 dB; por encima de 120 dB la sensación es dolorosa. Además de la intensidad, hay que tener en cuenta la frecuencia del sonido, ya que resultan más molestos los ruidos en los que predominan las frecuencias altas (más agudos).
Suelo	Cambios en las características de los suelos	Modificación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo derivadas del desarrollo de actividades antrópicas, generando la activación de procesos de compactación y erosión.
Suelo	Alteración del uso actual	Cambios en el uso del suelo permitido en los POT, EOT o PBOT.
Paisaje	Modificación de la calidad paisajística	Perturbaciones del medio a través de la inclusión de nuevos elementos o modificación de los existentes, define la potencial alteración a la matriz del paisaje, afectando la percepción del paisaje por los observadores, modificando la funcionalidad del mismo, lo que se traduce en cambios de líneas de vistas, colores, texturas y en sí, de su calidad visual, lo cual podrá establecer o generar nuevas dinámicas o relación de los observadores con el entorno.
		Medio Biótico
Flora	Cambios en la cobertura vegetal	Modificación en áreas, de los diferentes tipos de vegetación.
Ecosistemas	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Pérdida de la continuidad de la cobertura vegetal generando efectos como aislamiento, reducción del área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz), por las actividades antrópicas.
Flora	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial	Cambio o afectación de zonas definidas bajo algún orden o manejo especial que incurra en la disminución de su representatividad ecosistémica o en la afectación de sus condiciones o características que lo definen como área protegida, ecosistema estratégico o sensible.
Fauna	Alteración de hábitat	Se refiere al daño o perturbación al hábitat natural de la fauna presente en el área de influencia.

Elemento ambiental	Impacto ambiental	Definición general
Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Se refiere a cambios en la composición, riqueza y abundancia de la fauna silvestre ocasionados por colisión con vehículos o infraestructura asociada a las vías existentes y la aparición o pérdida de individuos por actividades antrópicas.
Biota acuática	Modificación del hábitat y biota acuática	Cambios en la composición y estructura de las comunidades acuáticas, que pueden ser ocasionados por aprovechamiento de ciertas especies, por la ocupación antrópica en la zona o cambios en la calidad del agua. Los cambios que se presentan en el hábitat tienen consecuencias directas en dichas comunidades; por lo que se considera la modificación del hábitat acuático como una variación en las condiciones naturales ya sea física, química o biológica de los cuerpos de agua.
Medio Socio económico		
Demográfica	Cambios en el desplazamiento de la población	Hace referencia a la restricción en el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras, dentro del área de influencia del proyecto, causando el desplazamiento y con ello, cambios en las formas de adaptación económica y cultural de la población. También considera la migración de personas de otras regiones entorno a las oportunidades de empleo o emprendimiento, asociado las actividades del área de influencia.
Espacial	Modificación a la infraestructura social.	Está relacionado con el posible daño, modificación o limitación en el uso de la infraestructura comunitaria y privada. Considerando infraestructura comunitaria como aquella asociada con escuelas, puestos de salud, placas polideportivas, centros recreativos, entre otros; y la infraestructura privada como aquella asociada a elementos como subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, infraestructura petrolera, aeropuertos, etc.
Espacial	Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.	Alteración de las redes de servicios públicos de acueducto, energía eléctrica o gas natural que pueden afectar la prestación del servicio. Incluye tanto las redes formales como informales que utilice una comunidad para proveerse de un servicio público.
Espacial	Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios	Se refiere a los cambios que se pueden generar sobre las condiciones de las vías y la infraestructura asociada a las mismas. Hace referencia al impedimento para el acceso a los predios, afectando el ingreso y salida a los mismos.
Espacial	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular	Hace referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento mientras se realizan las obras, entre otros, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial.
Espacial	Cambios en el riesgo de accidentalidad	Es la posibilidad de que se presenten accidentes de tránsito debido a las variaciones en la composición y número de los vehículos de transporte automotor, como también a los cambios en la frecuencia del tránsito en las vías.
Económica	Modificación en la demanda de bienes y servicios	Las transformaciones en la cantidad de individuos y familias que se asientan en el territorio definen variaciones en los requerimientos (demanda) de suministro de servicios públicos y sociales. En consecuencia, se genera un proceso (generalmente irreversible) de satisfacción o prestación de estos servicios (oferta).
Económica	Modificación en la dinámica	Cambios en la oferta de puestos de trabajo durante la

Elemento ambiental	Impacto ambiental	Definición general
	de empleo	realización de algunas actividades del proyecto que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso para la población del área de influencia. Dicha oferta se caracteriza por su temporalidad y cambio en las condiciones tradicionales de vinculación laboral.
Económica	Modificación a la destinación económica del suelo	Modificación del beneficio económico que genera determinado uso del suelo, dado por actividades antrópicas, económicas, culturales o naturales.
Político-Organizativo	Modificación en la gestión y capacidad organizativa	Cambio en la capacidad de gestión de las organizaciones sociales existentes. Este cambio se puede apreciar en dos sentidos: el primero en cuanto a la iniciativa de las organizaciones para movilizar intereses y estrategias comunes; el segundo, se genera como consecuencia de la reacción de dichas organizaciones a actividades y agentes presentes en el municipio, incluyendo los proyectos de desarrollo.
Político-Organizativo	Generación de nuevos conflictos	El conflicto se produce por la diferencia de intereses entre los grupos sociales existentes en un territorio y que generan confrontaciones de carácter social, político, económico, ambiental, configurando distintos tipos de conflicto y que son propios de la dinámica social de los grupos humanos. La presencia de proyectos de desarrollo, puede favorecer la aparición de nuevos conflictos o reforzar la naturaleza de los existentes.
Político-Organizativo	Generación de expectativas	Suposiciones, ideas, imaginarios, rumores y/o esperanzas sobre las posibilidades, beneficios y/o afectaciones que se prevén ante la ejecución de una intervención, acción o proyectos, generados en la comunidad. Implica la aparición de significados positivos o negativos en la población, relacionados con las dinámicas propias de los territorios.
Patrimonio Arqueológico	Alteración del patrimonio arqueológico y cultural	Hace referencia a la pérdida y/o alteración de evidencias arqueológicas e históricas que permiten aprender, entender y conocer cómo se desenvolvieron las poblaciones del pasado en sus distintos ámbitos socioculturales.

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO

En el análisis del escenario sin proyecto, se cualifica y cuantifica el estado actual de los sistemas naturales, estimando su comportamiento tendencial de acuerdo con la perspectiva del desarrollo regional y local, a la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y las condiciones naturales de la región, todo esto de acuerdo con lo identificado y analizado en el Capítulo 5. Caracterización del área de influencia.

La evaluación de los impactos ambientales que se presentan actualmente en la zona, inicia con la identificación de actividades o fuente generadoras de impacto que se reconocen en el área de estudio, que una vez señaladas, hacen parte del proceso de valoración del índice de importancia de los impactos, que posteriormente se describen de manera que se logran reconocer los efectos sobre los diferentes medios evaluados.

8.3.1 Actividades o fuentes generadoras de impactos en el escenario sin proyecto

Para este análisis, se ha identificado una serie de actividades y procesos de desarrollo socioeconómico en el área de estudio, así como agentes o fenómenos naturales del entorno, de donde se derivan los impactos ambientales y sociales a evaluar en este escenario. A continuación, se describen de manera general estas actividades, reconocidas a partir del proceso de caracterización ambiental y social del área.

8.3.1.1 Agricultura tradicional

La agricultura tradicional está asociada a sistemas productivos en pequeña escala (Inferior a una hectárea), de cultivos de clima frío y templado, en los que se destacan cebolla, perejil, repollo, arveja, frijol, maíz, al igual que frutales granadilla, breva, plátano, tomate de árbol, lulo, entre otros. Adicional a esto se presentan cultivos de aromáticas como toronjil, manzanilla, mejorana, hinojo, yerbabuena, ruda, caléndula, las cuales son principalmente para autoconsumo y comercio, de manera puntual (Ver Fotografía 8.1. a Fotografía 8.6)

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria, las áreas cultivadas en el municipio de Pamplona han ido en aumento desde el año 2007 al 2012, pasando de 383 has a 545 ha, los principales cultivos son los tubérculos con 152 ha sembradas de papa, seguido por los frutales con 136 ha de mora y por último, las hortalizas con cultivos de arveja (85 ha), frijol (46 ha) y zanahoria (43 ha)[1].

Fotografía 8.1 Cultivo repollo vereda El Naranjo (1161059,623 E - 1310128,859 N)

Fotografía 8.2 Cultivo Arveja vereda El Naranjo (1161057,582E - 1310127,257 N)

[1] Plan básico de ordenamiento territorial municipio de Pamplona – 2015.

Fotografía 8.3 Cultivo de frijol vereda El Naranjo (1161045,765 E - 1310120,672 N)

Fotografía 8.4 Cultivo de Cebolla vereda El Naranjo (1161046,023 E - 1310118,225 N)

Fotografía 8.5 Cultivo de granadilla vereda La Hojancha (1160468,801 E - 1313215,494 N)

Fotografía 8.6 Cultivo de maíz vereda El Colorado (1160871,926E - 1160871,926 N)

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Dentro de las problemáticas de la actividad identificadas en el EOT del municipio de Pamplonita, se resalta la escasa o nula tecnificación de los cultivos, el uso de sistemas de control de malezas y plagas inadecuados, la falta de comercialización ocasionada por los altos costos para el transporte de los productos (precaria red vial municipal), la carencia de infraestructura adecuada para el acopio y la comercialización y la baja competitividad de los productos.

8.3.1.2 Agricultura Industrial

Corresponde al sistema productivo de Durazno variedades Gran Jarillazo y jarillo amarillo (rojo y amarillo), caracterizados por ser cultivos permanentes con una producción intensiva en las laderas de la montaña. Estos cultivos presentan un nivel de tecnificación medio-alto en los cuales se desarrollan labores asociadas al cultivo como desyerbas, podas, defoliación, fumigaciones, fertilización y cosechas, las cuales se realizan de manera periódica de acuerdo al estado fenológico del cultivo. Esto requiere mano de obra constante e implementos agrícolas como fumigadoras manuales o mecánicas, portátiles o semiestacionarias, requeridas principalmente para la aplicación de agroquímicos (insecticidas y fungicidas), empleados en la protección sanitaria del cultivo.

Fotografía 8.7 Paisaje agrícola vereda Alcaparral

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Fotografía 8.8 Cultivos industriales en la vereda Alcaparral

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Fotografía 8.9 Cultivos vereda Chíchira

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

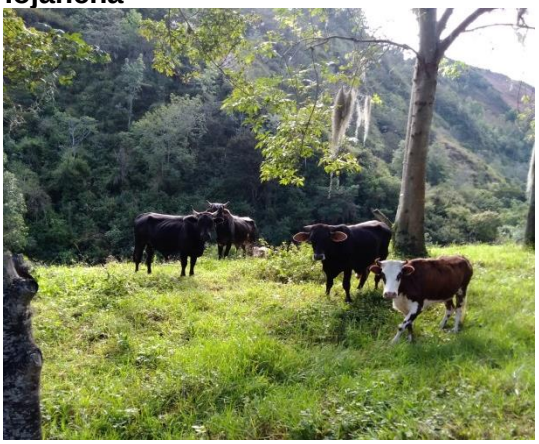
8.3.1.3 Actividades de Ganadería Bovina

Corresponden al conjunto de actividades económicas asociadas al sector primario de la economía, relacionadas con el manejo de ganadería bovina con fines de producción. En la zona se encuentra ganado de tipo bovino de las razas Holstein, Pardo y Girolando, utilizado como ganado cárnico y lechero ambas para autoconsumo y comercialización (Fotografía 8.10 y Fotografía 8.11), la mayor parte del área donde se emplaza la ganadería bovina se encuentra cubierto por pastos (pastos limpios y pastos arbolados). Se desarrolla en áreas que no cuenta con mayores extensiones, en los predios de menor tamaño con frecuencia se encuentran una o dos cabezas de ganado para abastecer las necesidades domésticas, predios más grandes entre 5 y 10 cabezas de ganado aproximadamente.

Fotografía 8.10 Ganadería para autoconsumo de leche en Pamplona, vereda Alcaparral

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Fotografía 8.11. Ganadería doble propósito en Pamplonita, vereda La Hojancha



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

En el sector pecuario, los bovinos ocupan el primer renglón. En el municipio de Pamplonita existen alrededor de 5.437 cabezas de ganado dispersas por todo el territorio (aproximadamente el 1.28% de total departamental), su explotación es doble propósito, con niveles de producción muy bajos.[2]

8.3.1.4 Cría de especies menores

La cría de especies menores corresponde a la producción de aves de corral, principalmente gallinas ponedoras y conejos en corral o semi-estabulada, así como la cría de cerdos. Esta se realiza en pequeña escala cuyo propósito es el autoconsumo y la venta ocasional de huevos y carne. Adicionalmente se presentan pequeñas producciones piscícolas, enfocadas a la producción de cachama (Fotografía 8.12 y Fotografía 8.13).

Fotografía 8.12 Aves de corral vereda El Naranjo 1161060,62 E - 1310129,511 N

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Fotografía 8.13. Estanques piscícolas vereda La Hojancha 1160521,081 E - 1313601,107 N

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

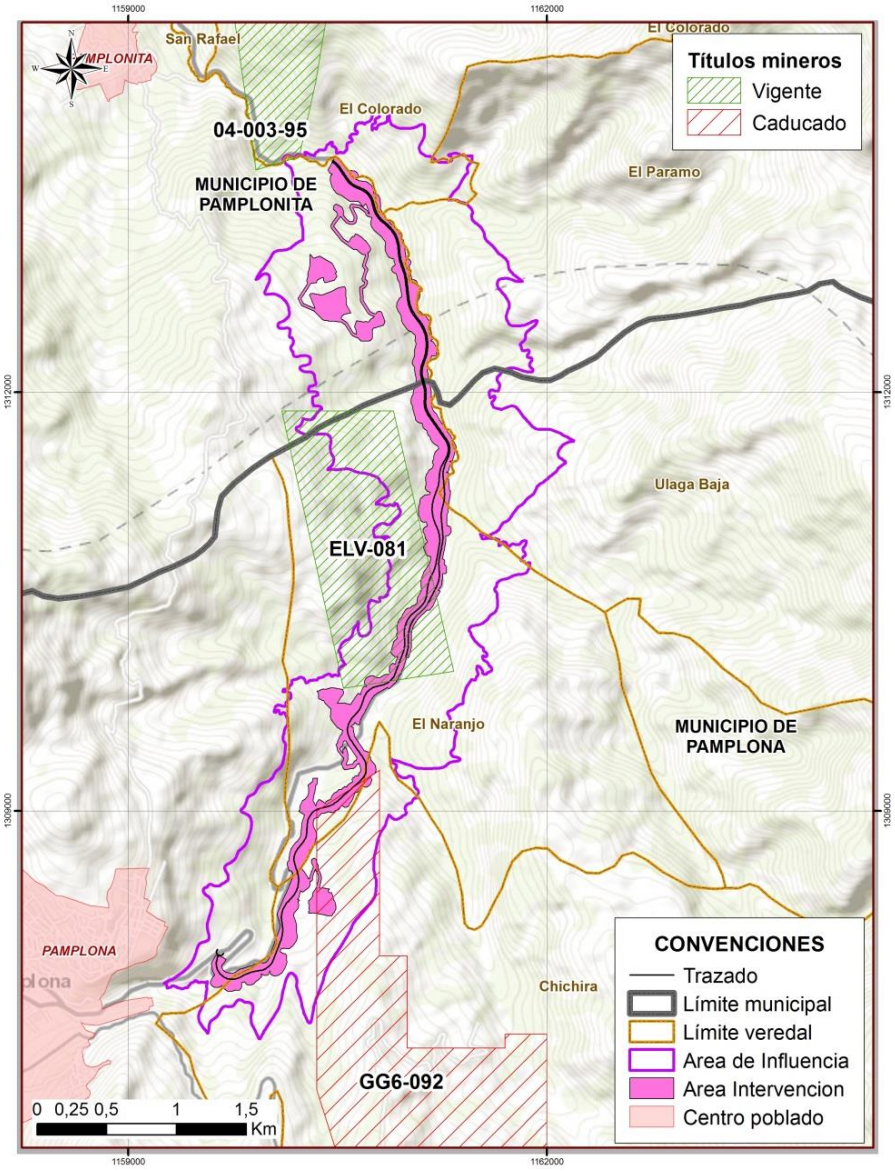
[2] Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Pamplonita – 2002.

8.3.1.5 Minería

De acuerdo al EOT del municipio de Pamplonita (2002), en el área predomina la minería subterránea o de socavón la cual se desarrolla de forma rudimentaria por debajo de la superficie a través de labores subterráneas. Este renglón de la economía genera algunos recursos por concepto de regalías para el municipio.

La actividad minera que se registra en el área de influencia del proyecto corresponde principalmente a la explotación de carbón, donde se presentan 2 títulos mineros vigentes, de los cuales tan solo uno se encuentra en categoría de explotación y tiene incidencia directa con el área de intervención de la UF 2 como señala la Figura 8.5.

Figura 8.5 Títulos mineros presentes en la UF 2



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

En el área de influencia de la UF2 se encuentran tres (3) títulos mineros: 1) ELV-081 “Mina Los Naranjos”, 2) GG6-092 firma Pandera EU y 3) 04-003-95 “Mina Santa Isabel”; el primero es interceptado por el trazado de las estructuras asociadas a la doble calzada y en el área no se han iniciado labores de extracción; con respecto al segundo el contrato fue declarado en caducidad por la Agencia Nacional de Minería, Resolución 0239 del 5 de marzo de 2014 razón por la cual en el área no se desarrollan actividades; el tercero se encuentra en operación, superponiéndose con el área de influencia del proyecto.

Considerando lo anterior, el análisis y evaluación ambiental de estos títulos mineros se considera a nivel general de manera prospectiva al desarrollo de los mismos y de manera particular se realiza énfasis en las condiciones actuales de los títulos con autorización vigente, bajo las actividades que se desarrollan a la fecha.

En la Figura 8.6 se puede observar la situación de la mina Santa Isabel respecto al área de influencia de la UF2; cabe indicar que el sector interceptado corresponde a 0,21 ha equivalentes al 0,39% del área titulada. Durante los recorridos, equipo técnico no se observó labores mineras en el área interceptada,

Figura 8.6 Ubicación Título minero 04-003-95 “Mina Santa Isabel” respecto al área de influencia de la UF2

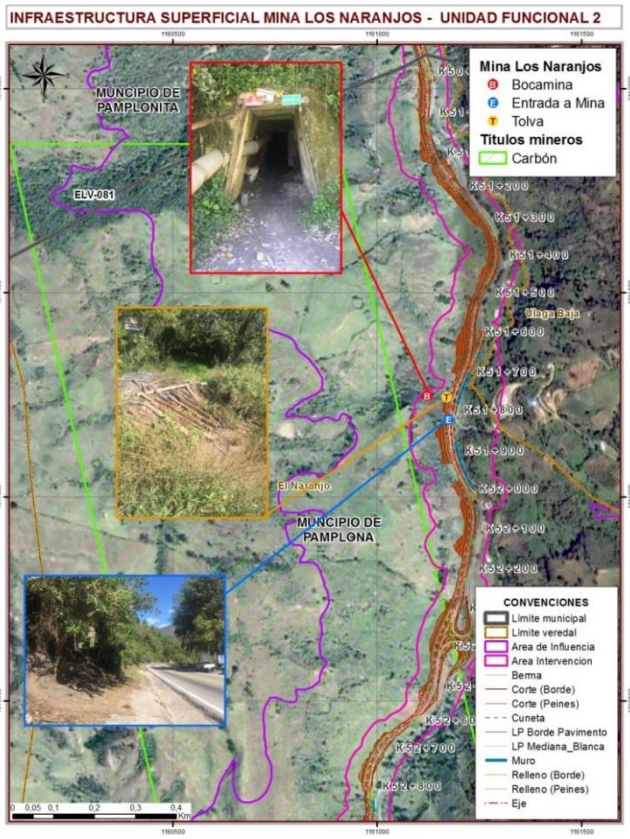
Fuente: Aecom – ConCol, 2017.

El título minero ELV-081 correspondiente a la mina "Los Naranjos" para la extracción de carbón, cuenta con licencia ambiental otorgada por CORPONOR a través de Resolución 0622 de julio 1 de 2001 donde se considera 155 ha ubicadas en las veredas El Naranjo y Hojancha en los municipios de Pamplona y Pamplonita, esto abarca aproximadamente

desde la abscisa K53+200 a K52+360 de la UF 2. La producción proyectada de Los Naranjos es de 1.000 ton/mes. Sin embargo, las condiciones actuales de la mina están enfocadas en una fase más exploratoria, más no de explotación.

El título ELV-081 “Mina Los Naranjos” es interceptado por el área de influencia en 86,38 ha equivalentes al 55,5 % del título; el área de intervención del proyecto vial intercepta 9,35 ha equivalentes al 6% del título. En el área interceptada se encuentra (1) bocamina, (1) tolva o rumbón de descargue (Figura 8.7), así mismo se determina lo siguiente: *Dicha mina cuenta con el desarrollo de dos cruzadas (labores de avance en roca) de aproximadamente 400 metros y 100 metros. El título minero contractualmente se encuentra en etapa de explotación, sin embargo, los propietarios indican que no se están adelantando labores de extracción de minerales. El avance de las labores mencionadas anteriormente, se realizan con el fin de comunicar el exterior de la mina con el manto de carbón, cuyo objetivo es iniciar explotación de la misma.* El Programa de Trabajos y Obras - PTO (Carvajal, Humberto; García, Ramón;, 2008) de la mina indica que el título cuenta también con campamento, patios de acopio y vía de acceso.

Figura 8.7 Desarrollo actual de la Mina Los Naranjos



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Con base en lo anterior, el análisis de impactos en el escenario sin proyecto (actual y tendencial) considera la minería, no sólo bajo los criterios de las condiciones y características de las actividades que se desarrollan en la actualidad sino también de manera prospectiva, identificando los posibles efectos que se pueden generar por el

desarrollo de dicho título, bajo las condiciones establecidas principalmente en la licencia ambiental otorgada; de tal forma que permite el posterior análisis de impactos significativos potencialmente sinérgicos y/o acumulativos en las áreas superpuestas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.6.4 del Decreto No. 1076 de 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y en el numeral 8 de los términos de referencia para la elaboración de EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o Túneles (MADS, 2015)[3] (Remitirse al anexo 8C: Superposición de proyectos).

8.3.1.6 Poblamientos y asentamientos humanos

Los poblamientos y asentamientos humanos son los lugares puntuales donde las comunidades o personas se establecen para el desarrollo de sus actividades cotidianas, de acuerdo a sus condiciones y tradiciones sociales, económicas, políticas y culturales. El traslado de la población hacia otras zonas se presenta porque en este sector se ofrecen condiciones favorables o se propicia una mayor dinámica económica.

Estos asentamientos pueden conformarse de diferentes formas dentro de un territorio determinado; siendo nucleados cuando hay una concentración o una alta densidad de infraestructuras y personas en un espacio puntual, de forma dispersa cuando existe una baja concentración de personas e infraestructuras o de carácter mixto cuando se registran sitios con algún grado de concentración de viviendas y personas, pero también hay un número importante de infraestructuras alejadas entre sí.

En las veredas en las que se sitúa la UF 2 se presenta un poblamiento de tipo disperso con una baja concentración de infraestructuras, viviendas y por ende de personas en los territorios, a excepción del punto denominado como la curva de los Adioses localizado en el área de influencia, específicamente en la vereda Alcaparral, el cual presenta predios con infraestructura comercial y viviendas con una concentración media, por lo que alcanza la categoría de asentamiento nucleado.

Así mismo se referencian los dos principales asentamientos humanos en el área de influencia, a saber: Pamplona y Pamplonita, el primer casco urbano se ubica a menos de 500 metros del área de intervención de la UF 2 y el segundo a 260 metros de distancia.

8.3.1.7 Infraestructura vial y de transporte terrestre

El transporte vehicular es una actividad del sector terciario que se define como el desplazamiento de objetos, animales o personas de un lugar a otro en un vehículo que utiliza una determinada infraestructura, para el área de influencia se encuentra la Vía Pamplona – Cúcuta.

En la vía existente se encuentran trece (13) puentes de diferentes dimensiones y secciones transversales variables (Vigas postensadas y tablero, sección en arco) los cuales permiten el cruce del río Pamplonita. Para el manejo de escorrentía se cuenta con alcantarillas menores, así como un box coulvert en la quebrada La Hojancha. Los muros de los estribos de los puentes presentan problemas de socavación.

[3] Numeral 8. Evaluación Ambiental: ..."La evaluación debe considerar, especialmente, los impactos residuales, acumulativos y sinérgicos generados por la ejecución del proyecto, contemplando su relación con el desarrollo de otros proyectos ubicados en las áreas de influencia"...

El acceso a las unidades territoriales menores se hace a través de vías terciarias, las cuales cuentan con una superficie en afirmado, y en algunos casos placa-huella, asociada a zonas de altas pendientes de las vías. Adicionalmente, algunas de las veredas cuentan con accesos peatonales complementarios a las vías terciarias existentes. Los cruces de las vías terciarias para acceso a las unidades territoriales menores y los cruces peatonales localizados sobre el río Pamplonita cuentan, en el caso de las vías vehiculares, con puentes de losa en concreto reforzado; y en el caso de los puentes peatonales se tienen puentes con tablero en madera, y tendido en cables.

La zona se caracteriza principalmente por la presencia de cultivos de durazno, los cuales después de ser acopiados en infraestructura para tal fin al interior de los cultivos y localizados en la vecindad de las vías terciarias son movilizados en camiones tipo furgón desde las vías veredales y de acceso a los cultivos hacia la vía principal.

La UF2 no cuenta con transporte veredal claramente definido. La movilización de personas se da a través de los diferentes vehículos de transporte intermunicipal que transitan en la vía en los sentidos Pamplona - Cúcuta y Cúcuta - Pamplona. Dentro de las empresas que prestan el servicio de transporte se encuentran Coopmotilon, Cotranal, Copetran, Berlinas del Fonce, expreso Bolivariano entre otras, además de vehículos que prestan el servicio de taxi. La movilización al interior de las veredas en su mayoría se hace en vehículos tipo camioneta, motocicletas, así como semovientes."

8.3.1.8 Transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución

Consiste en el transporte de energía eléctrica a través del sistema de suministro eléctrico constituido por los elementos necesarios para llevar hasta los puntos de consumo y a través de grandes distancias la energía eléctrica generada en las centrales eléctricas.

En el sector asociado al área de intervención (Ver capítulo 3. Descripción del proyecto) se registran aproximadamente 16,8 kilómetros entre líneas de transmisión y distribución eléctrica; (16) torres de tres líneas y (54) postes. No se evidenciaron derechos de vía claramente definidos asociados a las líneas de transmisión.

8.3.1.9 Actividades comerciales

Corresponde al intercambio de bienes y servicios en el mercado de compra y venta, ya sea para su uso, venta o transformación. Se incluye dentro de estas actividades la comercialización, entendida como el proceso donde se suministran los bienes y servicios desde el productor hasta el consumidor. Dentro de las actividades comerciales se identifica que los residentes del área registran un doble rol, tanto de oferta como de consumidores de los productos generados en el intercambio comercial.

Los servicios ofertados, que componen las actividades comerciales en la UF 2, se enmarcan en la categoría de comercio local con un público objetivo que se limita a los propios residentes de las veredas y a los usuarios de la vía que eventualmente hacer paradas para aprovisionarse. Estas actividades comerciales se presentan de forma dispersa a lo largo del corredor comprendido entre la vereda Alcaparral del municipio de Pamplona y la vereda El Colorado del municipio de Pamplonita, pasando en total por 7 veredas. Dichas actividades comerciales se concentran en los servicios tales como restaurantes, tiendas,

estaciones de servicio y hoteles.

Los servicios se ofrecen en su totalidad a borde de la vía existente, debido a su público objetivo (los usuarios de la vía) y se realiza en predios e infraestructuras de carácter mixto (residencial y comercial), a excepción del núcleo comercial localizado en la vereda Alcaparral, en el sector conocido por la población como "La Curva de los Adioses", que cuenta con predios de uso comercial de forma exclusiva, donde se identifica además una Estación de Servicio.

Se destaca la comercialización directa de frutas sobre algunas zonas de la carretera Cúcuta-Pamplona (EOT Pamplonita, 2002).

8.3.1.10 Actividad Industrial

Las actividades industriales se ubican de modo disperso a través de la unidad funcional, se trata de microempresas de producción de bocadillos, fabricación de ladrillos y una curtiembre registrada por información de la comunidad. La primera de ellas se ubica en la curva de los adioses en la vereda Alcaparral en el municipio de Pamplona en las coordenadas planas 1.159.770 E Y: 1.308.078 N, la segunda se ubica en la vereda El Naranjo en el municipio de Pamplona en las coordenadas 1.260.223 E - 1.309.146 N en tanto la tercera se encuentra localizada en las coordenadas 1.160.086,30 E - 1.308.496,55 N, registrada como una actividad no formal, debido a que la comunidad vecina manifestó la generación de malos olores por dicha actividad. Debido a las limitantes de comunicación con el propietario no se tienen evidencias de la operación de esta industria.

8.3.1.11 Quema

La quema se refiere a la ignición provocada de áreas con coberturas vegetales, generalmente estas actividades se ejecutan con fines de adecuación del terreno para actividades agrícolas y pecuarias.

Fotografía 8.14 Quemas en la vereda Hojancha Coordenadas: Norte: 1312406,522; Este: 1161102,655

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8.3.1.12 Tala

Consiste en la tala selectiva de individuos de especies de importancia comercial, que presenten características especiales en cuanto a tamaño, calidad y estado fitosanitario. En el área de estudio se identificó que la madera extraída, tiene tanto fines comerciales como domésticos. Gran parte de las coberturas naturales vegetales presentes en el área de influencia del proyecto han sido intervenidas, por ende la presencia de coberturas como bosques están representadas de manera reducida por la ampliación de la frontera agropecuaria, sobre todo para la agricultura de cultivos y monocultivos. En consecuencia, el desarrollo de la actividad de tala de especies arbóreas no se desarrolla de manera recurrente y hace parte de actividades orientadas a satisfacer necesidades domesticas (reparación de cercas locativas, postes de cerca, leña o para la venta, etc.) que se convierte en tala de carácter selectivo (Ver Fotografía 8.15).

Fotografía 8.15 Tala selectiva utilizada en actividades domésticas en Pamplonita, vereda La Hojancha

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8.3.1.13 Fenómeno de remoción en masa

Son procesos morfodinámicos de transporte (lento o rápido) de suelo, roca o ambos, en diversas proporciones, generados por la acción combinada de la gravedad y otros factores como la concentración de humedad, las actividades antrópicas y movimientos sísmicos.

En el área de influencia de la Unidad Funcional 2 se identificaron en total 106 áreas con deslizamiento activo, 17 áreas con deslizamiento inactivo, 16 áreas con deslizamientos inactivos de zonas estabilizadas con obras de contención, 6 puntos de caídas de rocas, 43 áreas afectadas por terracetas tipo “pata de vaca”, 2 sitios con erosión en cárcavas, 5 sitios con erosión en surcos y 62 sitios con socavación lateral.

8.3.2 Descripción y evaluación de impactos del escenario sin proyecto

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los impactos evaluados en el escenario sin proyecto y los índices de importancia ambiental que presentan de acuerdo a

las diferentes actividades que se desarrollan en el área por cada uno de los medios.

En las tablas se presentan además los ítems de impacto, medio, actividad, la categoría del valor de importancia (Irrelevante, Moderado, Severo, Crítico Considerable, Relevante y Muy relevante), ámbito de manifestación, descripción del impacto, la descripción del potencial de acumulación y sinergismo y el planteamiento de indicadores con los que se busca establecer estado del medio en el escenario sin proyecto.

Las tablas de descripción del escenario sin proyecto se relacionan a continuación para cada uno de los impactos identificados. La evaluación específica de cada uno de ellos se encuentra consolidada en el Anexo 8 Evaluación Ambiental, **Anexo 8.A Matriz evaluación sin proyecto.**

8.3.2.1 Medio Abiótico

Tabla 8.15 Cambios en la calidad del agua superficial

1. Cambios en la calidad del agua superficial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Drenajes sencillos y dobles	SEVERO
Cría de especies menores	Drenajes sencillos y dobles	SEVERO
Agricultura tradicional	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Agricultura industrial	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Minería	Drenajes sencillos y dobles	SEVERO
Poblamiento y asentamientos humanos	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Quema	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Tala	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Río Pamplonita	CRÍTICO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Río Pamplonita	MODERADO
Actividades comerciales	Río Pamplonita	MODERADO
Actividad industrial	Río Pamplonita	MODERADO

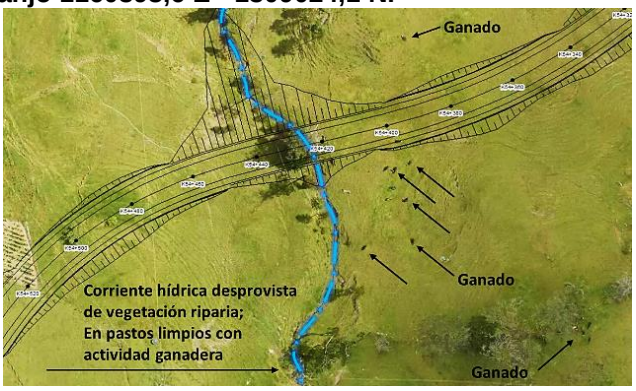
Drenajes sencillos y dobles
A la actividad ganadera y en menor medida a la agricultura tanto industrial como tradicional se le observó una práctica común, y es la erradicación de los bosques riparios o de galería, que en términos del componente hídrico conforman parte de la faja forestal protectora o ronda hídrica; según (Arcos Torres, 2005) *entre las principales consecuencias que provoca la deforestación de los bosques riparios tropicales se encuentra la pérdida de biodiversidad, reducción de la calidad del agua y la degradación de las cuencas hidrográficas en general.* En éste mismo orden se deben relacionar la Tala y Quema puesto que son las actividades preliminares para la transformación de los bosques en potreros con fines agropecuarios. A continuación, una descripción de dichas actividades y el por qué se relacionan a la afectación de la calidad del agua en el ámbito drenajes sencillos y dobles.

Ganadería: Si bien la ganadería no es una actividad económica principal en los municipios Pamplona y Pamplonita (Universidad Francisco de Paula Santarder - UFPS, Instituto de Estudios Ambientales - IDEAB, 2014) es considerada como una actividad tradicional que con el tiempo ha perdido protagonismo; sin embargo, los pastos (pastos limpios, pastos con espacios naturales, pastos y cultivos, pastos arbolados y pastos enmalezados) son la cobertura que predomina en el área de influencia de la UF2 ocupando aproximadamente 509 Ha equivalentes al 68.3% del AI.

1. Cambios en la calidad del agua superficial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

Durante los recorridos se evidenció que en dichos sectores la actividad ganadera es aún latente y que lo común es que las corrientes hídricas transversales en éstos potreros cuenten con mínima faja forestal protectora o ronda hídrica, incluso en algunos casos las corrientes están totalmente desprovistas de vegetación riparia; y justo en estos escenarios, es donde son más vulnerables las fuentes de agua, puesto que se permite el acceso directo de los semovientes a los cauces e inmediaciones aportando gracias a la escorrentía coliformes fecales, es importante complementar lo anterior de acuerdo a (Matthews, 2006) de la FAO sala de prensa quien afirma: *La actividad ganadera figura entre los sectores más perjudiciales para los cada día más escasos recursos hídricos, contribuyendo entre otros aspectos a la contaminación del agua, la eutrofización (proliferación de biomasa vegetal debido a la excesiva presencia de nutrientes, ndr)* además complementa con lo siguiente. *El sobrepastoreo afecta al ciclo del agua, e impide que se renueven los recursos hídricos tanto de superficie como subterráneo"* por dichas razones se consideró y calificó dicha actividad respecto a los cambios en la calidad del agua superficial.

Figura 8.8 Pastos con actividad ganadera y corriente hídrica desprovista de vegetación riparia vereda El Naranjo 1160398,6 E - 1309024,1 N.

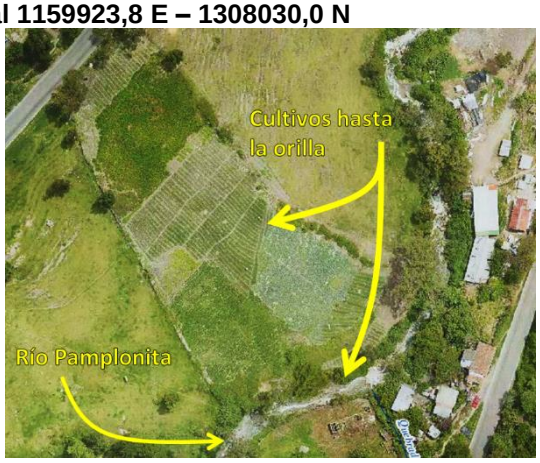


Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Agricultura tradicional: se realiza a pequeña escala (inferior a 1 Ha), donde se destacan los cultivos de cebolla, perejil, repollo, arveja, frijol, maíz, al igual que frutales granadilla, breva, plátano, tomate de árbol, lulo, entre otros. Sin embargo, su práctica (Ongley, 1997) conlleva labranza (aporte sólidos suspendidos totales y detonación de procesos erosivos en orillas), aplicación de fertilizantes (vertimientos no localizados de sedimentos y lixiviados ricos en nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, etc) que detonan la eutrofización, olores, crecimiento excesivo de algas, desoxigenación del agua, etc), aplicación de estiércol (escorrentía o vertimiento no localizado que aporta a la fuente de agua de agentes patógenos), plaguicidas (por escorrentía o vertimiento no localizado o transportado por el aire, provocando contaminación del agua y fauna asociada a ecosistemas acuáticos), riego (vertimiento no localizado por escorrentía de fertilizantes y plaguicidas) y tala (detonación de procesos erosivos beneficiando el aporte de sedimentos).

Figura 8.9 Cultivos tradicionales hasta orilla de corrientes hídricas desprovistas de ronda

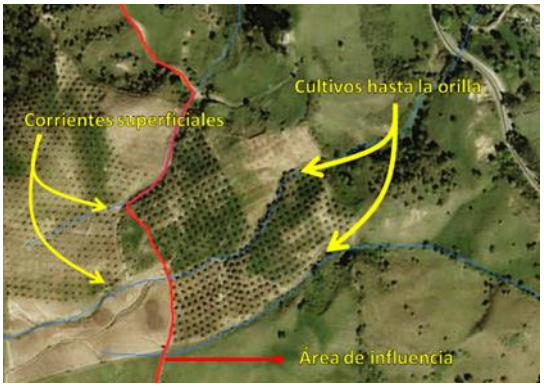
hídrica vereda Alcaparral 1159923,8 E – 1308030,0 N



Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Agricultura industrial: En el sector es representada por cultivos permanentes con producción intensiva en las laderas de montaña; las actividades asociadas son: desyerbas, podas, defoliación, fumigaciones, fertilización y cosechas. Los efectos a grandes rasgos son los mismos de la agricultura tradicional sin embargo la importancia del impacto y su extensión es mayor.

Figura 8.10 Cultivos industriales hasta orilla de corrientes hídricas desprovistas de ronda hídrica vereda La Hojancha 1160583 E – 1312719 N



Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Quema: Se realiza durante las temporadas con menos lluvia con el fin de eliminar vegetación para generar potreros o preparar los ya existentes para la siembra de nuevos cultivos, sus efectos: alteración del ciclo hidrológico debido a la disminución de infiltración del agua en el suelo afectando así su disponibilidad; detonación de procesos erosivos que potencian el aporte de sedimentos al agua alterando su turbidez y sedimentación, así mismo el control de inundaciones que proporcionan las rondas o fajas forestales protectoras en éste ámbito.

Tala: es la primera actividad y antesala a las anteriores actividades en el ámbito de corrientes sin ronda, además se evidenció que en general las casas de las fincas se encuentran equipadas con estufas de leña. Al igual que la quema se practica para la expansión de la frontera agrícola y pecuaria o aprovechamiento forestal. Sus efectos sobre la disponibilidad del agua son la detonación de procesos erosivos alterando la turbidez y sedimentación, la falta de cobertura del bosque ripario altera el microclima que éste genera e incide directamente sobre parámetros físicos del agua tal como la temperatura y a grandes rasgos sobre el ciclo hidrológico incidiendo sobre la

1. Cambios en la calidad del agua superficial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

evapotranspiración.

Fotografía 8.16 tala de madera vereda la Hojancha (1161102,6 E - 1312406,5 N)

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Las siguientes actividades se relacionan con vertimientos localizados o directos a las corrientes de agua (drenajes sencillos y dobles).

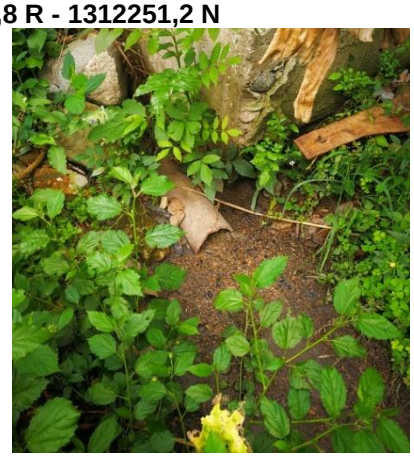
Cría de especies menores: Se evidenció la cría de especies menores tales como conejos, gallinas y cerdos con fines de autoconsumo y venta ocasional, no se registraron granjas avícolas, pero si marraneras en donde la práctica común es verter directamente a las fuentes de agua los residuos líquidos y sólidos producto del lavado de las pesebreras y sacrificio de animales principalmente al río Pamplonita a través de tubería y canales sin recubrimiento. Dichos vertimientos representan una grave alteración de la calidad física, química y biológica del agua afectando directa y contundentemente las fuentes hídricas y posibles usos, aun cuando la corriente cuente con las condiciones del río Pamplonita, el cual es el colector de aguas residuales de los municipios que se encuentran a su alrededor, en el caso de la UF2 los cascos municipales de Pamplona y Pamplonita. Según IDEAM *"Los vertimientos de materia orgánica biodegradable, expresados como DBO, al ser degradados por los organismos aerobios generan una reducción del oxígeno disponible en los sistemas hídricos superficiales, lo cual puede afectar el desarrollo de especies deseables de peces que sirven como fuente de alimento. Un incremento de la DBO conlleva mayor carga bacteriana (patógenos), que produce efectos adversos en la salud de la población por consumo directo del agua o indirecto a través del consumo de alimentos cuyo riego agrícola se ha realizado con agua contaminada".* (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010).

Fotografía 8.17 Marranera en la ribera del río Pamplonita vereda La Hojancha 1161195,8 R -

1312251,2 N

Fuente: Aecom – ConCol, 2017.

Fotografía 8.18 Vertimiento de residuos líquidos y sólidos provenientes de la marranera vereda La Hojancha 1161195,8 R - 1312251,2 N



Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Poblamiento y asentamiento humanos: En primer lugar, el río Pamplonita cual inicia en inmediaciones al casco urbano del municipio Pamplona urbe en donde "e*l alcantarillado del municipio de Pamplona vierte sus aguas sobre el río Pamplonita, mediante una serie de descargas ubicados en varios lugares del municipio, en tubería de 8 a 44 pulgadas de diámetro. Actualmente no se cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas, generando un impacto significativo al río Pamplonita, sobre todo en épocas de verano donde el caudal de la fuente disminuye, y por lo tanto su nivel de dilución, afectado la calidad del agua.* (Universidad Francisco de Paula Santarder - UFPS, Instituto de Estudios Ambientales - IDEAB, 2014). Durante los recorridos se observó que los asentamientos que se ubican alrededor del río Pamplonita realizan vertimiento directo del agua residual a éste, en menor medida sobre quebradas (fue registrado vertimiento sobre la quebrada Zipachá) y canales, el agua residual en ocasiones es también dispuesta en pozos sépticos o vertida directamente al suelo.

De acuerdo con el POMCA del río Pamplonita las cargas contaminantes (DBO y DQO) aportadas por los municipios Pamplona y Pamplonita al río Pamplonita son las siguientes:

Tabla 8.16 Cargas vertidas al río Pamplonita

Municipio	DBO			DQO		
	(Kg/día)	(Kg/mes)	(Kg/año)	(Kg/día)	(Kg/mes)	(Kg/año)
Pamplona	3.028,92	90.867,60	1.090.411,20	1.771,56	53.146,80	637.761,60
Pamplonita	48,39	1.451.70	17.420,40	27,92	837,60	10.051,20

1. Cambios en la calidad del agua superficial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

Fuente: POMCA río Pamplonita, 2014.

Fotografía 8.19 Estado de contaminación del río Pamplonita en el sector asociado a la UF2 (1159601,1 E - 1307812,1 N)

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Fotografía 8.20 Vertimientos directos originados en la curva de Los Adioses (domésticos e industriales)

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Actividades comerciales e industriales: Se identificó un sector en la unidad funcional donde hay establecida industria, dicho sector es la curva de Los Adioses en donde opera una fábrica de bocadillos (Ver Fotografía 8.21) y una Estación de Servicio con lavado, cambio de aceite y engrase (Ver Fotografía 8.22). El agua residual industrial (su contenido incluye grasas y aceites) generada en las actividades referenciadas se vierte directamente en el río Pamplonita a través del sistema de drenaje de la vía.

Fotografía 8.21 Fábrica de bocadillos vereda Alcaparral (1159804,6 E - 1308103,7 N)

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Fotografía 8.22 Estación de servicio Los Adioses vereda Alcaparral (1159804,6 E - 1308103,7 N)

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Minería: Con base en la descripción de la actividad presentada en el numeral 8.3.1.5 los impactos actuales se relacionan con el acopio de material estéril producto del desarrollo de las labores de conectividad del exterior de la mina con el manto objeto de explotación. En caso de reactivarse las actividades de explotación se proyecta pilas de carbón y botaderos de estéril, así mismo polvillo de

1. Cambios en la calidad del agua superficial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

carbón en forma de material particulado suspendido y decantado, emisiones de la maquinaría y otros equipos a combustión y producción de residuos líquidos y sólidos. Los impactos asociados a la calidad del agua superficial se deben a que el título cuenta con (9) cuencas hidrográficas transversales al polígono, estas suman 6.107 m de drenajes sencillos de acuerdo a la cartografía IGAC 1:25.000. Los efectos sobre la calidad del agua se deben a que las minas generan vertimientos industriales originados por los drenajes ácidos típicos de las minas de carbón producto de la *Acidez generada por oxidación de minerales, particularmente de sulfuros. - Nivel de metales disueltos es mayor que en drenajes casi neutros. - Asociado a minas metálicas, carbón y piritas.* (Aduvire, 2006).Así mismo producto de la lixiviación del agua a través de pilas de carbón, material estéril y el polvillo lavado por la escorrentía, el cual además de la alteración química del agua logra también alteración física por el aporte de sedimentos conformados por polvillo de carbón a las fuentes hídricas. Adicionalmente se observó como característica común en los sectores asociados a la minas procesos erosivos y remoción en masa activos, los cuales generan sedimentos que son arrastrados por la escorrentía hacia las corrientes hídricas alterando también sus características.

Infraestructura vial y de transporte terrestre

La vía cuenta con efluentes provenientes de obras de drenaje (cunetas, alcantarillas, etc) en algunas ocasiones son vertidos al suelo en otras directamente al río o las quebradas aportando sólidos. El escenario donde estos efluentes afectan en mayor medida es en sectores tal como la curva de los adioses en donde hay talleres, por lo tanto, la escorrentía se carga de grasas y aceites que finalmente son vertidos en corrientes de agua. Se observó también que obras de drenaje tales como canales abiertos en concreto que colectan los excedentes de agua en taludes o el descole de las cunetas son usados también como colectores de aguas residuales. No obstante, dichas obras de drenaje son fundamentales para la estabilidad de taludes y el control al exceso de humedad en el suelo en un área de taludes inestables tal como se pudo observar durante los recorridos del equipo técnico quienes evidenciaron como una temporada invernal detona la actividad de los fenómenos de remoción en masa.

Fotografía 8.23 Canal que transporta el agua residual proveniente de la curva de Los Adioses, vereda Alcaparral (1159863,1 E - 1308069,9 N)

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Si bien todos los vertimientos no se realizan directamente o alrededor del cauce del río Pamplonita, el área de influencia se localiza dentro de la cuenca de éste, por lo tanto, los	El efecto de los vertimientos localizados y no localizados sobre corrientes se considera acumulativo, considerando que muchos de los vertimientos son constantes imposibilitando la

1. Cambios en la calidad del agua superficial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
vertimientos de fuentes localizadas (puntuales) y no localizadas (difusos) de una u otra manera serán colectados por esta corriente. Hay acciones que son permanentes como el vertimiento de agua residual de los asentamientos dispersos como los nucleados, hay otros periódicos o sin ninguna frecuencia como lo son las fumigaciones o el arrastre de sedimentos tras un aguacero. Todos estos vertimientos al juntarse en una misma corriente de agua representan mayores concentraciones sea DBO, DQO, SST o Coliformes, y si bien el río tras su trayectoria y oxigenación logra progresivamente asimilar y diluir las sustancias mayores concentraciones demandarán mayores trayectorias para lograrlo, es decir, el efecto en conjunto ejerce mayor presión sobre el río, cabe anotar que éste río no tiene distancia suficiente puesto que hasta su desembocadura no deja de recibir grandes descargas de agua residual puesto que todos los municipios incluyendo la capital del departamento vierten toda su agua residual en éste.	autodepuración del recurso, cuya manifestación se evidencia en las concentraciones o cargas contaminantes identificadas en las corrientes evaluadas. En el área de influencia no se evidenciaron vertimientos a fuentes lénticas (jagüeyes, lagos o lagunas), escenarios donde sí llega a ser acumulativo.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Ver Capítulo 5, índice 5.1.6 “Calidad del Agua”.		

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Tabla 8.17 Alteración del cauce

3. Alteración del cauce		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Infraestructura vial y transporte terrestre	Río Pamplonita	MODERADO
Descripción general del impacto		
El río Pamplonita es cruzado por 13 puentes, de los cuales tres (3) corresponden a la vía principal Pamplona - Cúcuta, tres (3) a vías secundarias acceso a veredas, dos (2) a vías de acceso privadas para carro y cinco (5) a puentes colgantes peatonales y motorizados. Los ocho (8) primeros corresponden a puentes de loza en concreto generalmente con estribos en cada extremo del cauce o paralelo a éste, los cuales modifican la sección natural del cauce. Cuando los estribos del puente se encuentran dentro de la sección transversal del cauce ocasionan represamiento de material de arrastre en el área de influencia de la pila lo cual tiene como efecto la alteración de dicha sección. Dicho escenario es más crítico en momentos de avenidas torrenciales por el transporte de sólidos de mayor tamaño, incluidos residuos sólidos, troncos y ramas de árboles que en conjunto con sedimentos pueden llegar a represar la corriente en dicho lugar. Otro efecto es el incremento en la tasa de socavación en el extremo de la sección trasversal por donde se concentra el flujo del agua tras elevarse el nivel en el otro sector asociado a lo(s) estribos. **Fotografía 8.24 Efecto de los puentes sobre el río Pamplonita, vereda El Naranjo (1160548,7 E - 1309326,7 N)**		

3. Alteración del cauce		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Fuente: Aecom – ConCol, 2017		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Es sinérgico puesto que hay acciones de origen antrópico y naturales que en condiciones particulares pueden llegar a detonar el aumento de material arrastre (Suárez Díaz, 2007), tal como lo son movimientos de remoción en masa producto de tala o mal manejo de taludes o activados por temporada de lluvias, también una avenida torrencial que abruptamente transporte troncos, ramas y rocas en donde súbitamente supere la capacidad de la sección transversal y ocasione un represamiento.	Tal como puede observarse en la Tabla 8.16 el efecto es acumulativo, con el tiempo se deposita más material de arrastre	
INDICADOR LÍNEA BASE		
"Inventario de infraestructura existente" (Ver Anexo 3)		

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

Tabla 8.18 Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico

4. Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Drenajes Sencillos y Dobles	MODERADO
Cría de especies menores	Drenajes Sencillos y Dobles	SEVERO
Agricultura tradicional	Drenajes Sencillos y Dobles	MODERADO
Agricultura Industrial	Drenajes Sencillos y Dobles	SEVERO
Minería	Drenajes Sencillos y Dobles	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Drenajes Sencillos y Dobles	SEVERO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Drenajes Sencillos y Dobles	MODERADO
Actividades comerciales	Drenajes Sencillos y Dobles	SEVERO
Actividad Industrial	Drenajes Sencillos y Dobles	SEVERO
Quema	Drenajes Sencillos y Dobles	MODERADO
Tala	Drenajes Sencillos y Dobles	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Río Pamplonita	CRÍTICO
Descripción general del impacto		

4. Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

Además de la captación del agua, la disponibilidad del recurso se ve limitada por dos factores adicionales, el primero corresponde a la alteración de la calidad del agua por vertimientos domésticos e industriales (Tabla 8.19) la cual afecta directamente la disponibilidad del recurso hídrico tal como lo manifiesta la Resolución 865 de 2004 "Metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales" donde se afirma "*La calidad del agua es factor que limita la disponibilidad del recurso hídrico y restringe en un amplio rango de posibles usos"* a este factor se le suma la "reducción por caudal ecológico" el cual corresponde al caudal mínimo requerido para el sostenimiento del ecosistema, estos dos factores se suman y se restan al caudal ofertado por la corriente superficial el resultado corresponde a la oferta hídrica neta de la corriente.

CORPONOR suministro información de concesiones, sin embargo la base de datos no contiene los puntos de concesión georreferenciados, por tanto los usuarios registrados en la Tabla 8.19 corresponde a los usuarios identificados en el etapa de caracterización del área de influencia, donde se identificaros dos (2) captaciones de corrientes superficiales:

Tabla 8.19 Usuarios fuentes superficiales UF2

Id Fuente	Nombre	Coordenadas X	Coordenadas Y	Usos	Observación
3	Quebrada Los Cerezos	1.137.354	1.156.316	Consumo doméstico (riego de plantas ornamentales y uso en baterías sanitarias). 3 familias	No usa esta fuente hídrica para consumo humano porque consideran que viene contaminada por el Relleno Sanitario Regional "La Cortada"
1	Quebrada La Palma (Chorro Alcaparral)	1160832	1.309.996	consumo humano 7 personas	-

Fuente: Aecom – ConCol, 2017

En el área de influencia se identificó que los usuarios tienen más de una fuente de agua, generalmente los predios cuentan con manantiales los cuales son aprovechados represando la corriente y conduciéndolo por mangueras hacia tanques de concreto donde será distribuido para los diferentes usos (doméstico, agrícola, agroindustrial, pecuario, piscícola y/o industrial) y usuarios a través de redes domiciliarias. Otra fuente de agua son los acueductos veredales denominados localmente como "minidistritos", algunos multipropósitos, otros únicamente para un solo uso: consumo o riego. Un elemento adicional que afecta la disponibilidad del agua son los imprevistos en la conducción, la comunidad manifestó que las fuentes que suministran el agua a los minidistritos son perennes, pero en temporada de lluvias es común que las mangueras se bloqueen con sedimentos o simplemente se despeguen o rompan por la presión u otra razón produciendo fugas y deteniendo el suministro.

En el área de la UF2 son comunes los cultivos con fines comerciales, principalmente de Durazno el cual es sembrado en grandes extensiones, en menor escala hortalizas, maíz y fresa. En cuanto al uso industrial hay demanda de agua para la fabricación de bocadillos, lavado de carros y curtiembre. Todos estos usos y usuarios demandan agua lo cual afecta directamente la oferta del recurso hídrico. Se evidenció la presión sobre las fuentes de agua en corrientes con cauce claramente definido y material aluvial, pero sin lámina de agua, que según personas del sector desde el reciente fenómeno del niño más el incremento de usuarios hay muchas corrientes que

4. Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

se han secado.

Debido que la vía existente atraviesa las corrientes en el sector bajo de la cuenca, es decir, en inmediaciones a las desembocaduras de las corrientes al río Pamplonita no es común el abastecimiento directo de las corrientes puesto que los usuarios buscan las cabeceras o manantiales para realizar la captación debido al posible conflicto por calidad derivado de los vertimientos localizados y no localizados de los usuarios aguas arriba, es decir en el sector medio y alto de las cuencas.

La situación del río Pamplonita es importante puesto que su calidad restringe los posibles usos para todos los usuarios aguas abajo del municipio Pamplona ubicado en el sector cuenca alta; durante los recorridos no se evidenció ningún usuario del agua de este río en la UF2. De acuerdo al POMCA (Universidad Francisco de Paula Santarder - UFPS, Instituto de Estudios Ambientales - IDEAB, 2014) del río Pamplonita en relación a la captación del recurso hídrico y teniendo en cuenta que la UF2 se encuentra dentro de una zona hidrográfica determinada en dicho estudio como El Volcán se dice lo siguiente:

- A nivel municipal el municipio Pamplona registra 24% y Pamplonita 6% de las concesiones otorgadas en la cuenca del río Pamplonita.
- La zona hidrográfica El Volcán comprendida por el sector de la cuenca alta del río Pamplonita, se le determinó que el indicador de número de puntos de captación es alto, siendo la segunda cuenca con mayor cantidad de puntos de captación para consumo humano; en relación con los puntos de captación para abrevaderos fue determinado como “muy alto”, siendo la cuenca con más captaciones para este fin.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Es sinérgico debido que la disponibilidad del recurso es alterada también por los efectos de las actividades descritas anteriormente que afectan la calidad del agua logrando así una mayor presión sobre la disponibilidad logrando así una mayor presión que si lo único que alterara la disponibilidad fuera las captaciones.	No es un efecto acumulativo pues el suministro es de corrientes lóticas.

INDICADOR LÍNEA BASE
Ver Capítulo 5, índice 5.1.6 “Calidad del Agua” e “Índices de calidad ambiental del agua”

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.20 Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea

5. Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Agricultura Tradicional	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero baja a muy baja	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero media	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero alta	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero elevada	MODERADO
Agricultura Industrial	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero baja a muy baja	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero media	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero alta	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero elevada	SEVERO
Minería	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero baja a muy baja	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero media	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero alta	SEVERO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero elevada	SEVERO
Poblamiento y asentamientos humanos	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero baja a muy baja	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero media	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero alta	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero elevada	MODERADO
Actividad Industrial	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero baja a muy baja	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero media	MODERADO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero alta	SEVERO
	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero elevada	SEVERO
Descripción general del impacto		
La modificación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterráneas, generalmente se da por la infiltración de sustancias contaminantes alóctonas que inciden en el subsuelo ocasionando cambios químicos del recurso hídrico. A lo largo del área de estudio, existen áreas acuíferas con diferentes vulnerabilidades a la contaminación dependiendo de parámetros como el confinamiento del agua subterránea, la geología del acuífero y su respectivo grado de consolidación, y la profundidad del nivel freático, lo cual permitió la identificación y calificación de las actividades que pueden generar cambios fisicoquímicos del recurso hídrico subterráneo en el escenario sin proyecto. Se identificaron cinco (5) actividades, las cuales se manifiestan en cuatro (4) ámbitos de manifestación asociados a las áreas de vulnerabilidad intrínseca del acuífero identificadas y caracterizadas en el ítem 5.1.8 Hidrogeología del presente estudio, estas actividades tienen un potencial de impactar las características químicas de las aguas subterráneas, dos (2) actividades con una importancia resultante moderado en la calificación de impactos y tres (3) con importancia de moderada a severo. En la agricultura (tradicional o industrial) pueden ser usados los fertilizantes y plaguicidas en exceso, lo que ocasiona contaminación en el agua subterránea, llegando a esta por la filtración natural de los suelos. De este tipo de contaminación se derivan problemas sanitarios para los seres humanos tras su consumo. Este impacto generó una calificación resultante moderada para acuíferos con vulnerabilidad baja a muy baja, media y alta, y una resultante severo para acuíferos con vulnerabilidad elevada		

5. Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
De forma general la minería se clasifica en subterránea y a cielo abierto adicionalmente existen otros métodos como disolución, lixiviación, y combustión que conviene tener en cuenta. El sistema de explotación con hundimientos controlados, puede ocasionar la interconexión de acuíferos ubicados al techo de la secuencia estratigráfica, o provocar accesos de aguas superficiales a través de colapsos, con los posibles aportes de aguas contaminantes a los sistemas acuíferos someros, la explotación con relleno puede suponer la introducción de materiales contaminantes y rocas propensas a la disolución aportando también contaminantes al recurso hídrico, la explotación a cielo abierto es el mayor agente que incide en la entrada de sustancias contaminantes desde el exterior o a través de la acción antrópica desarrollada en la explotación, adicionalmente pueden derivarse en ciertos casos de las acumulaciones de minerales y de las escombreras, o de los productos residuales de las plantas de tratamiento o de beneficio mineral (molinos, lavaderos, etc.), este impacto generó una calificación resultante moderada para los sistemas acuíferos con vulnerabilidad muy baja a media, y una resultante severa para los sistemas acuíferos con vulnerabilidad alta y elevada. Población, asentamientos humanos: Asociada a estas actividades se involucran vertimientos de líquidos sobre el subsuelo o la existencia de pozos sépticos lo que puede llegar a generar una variación en la calidad fisicoquímica del agua subterránea, debido a infiltración de sustancias contaminantes, aguas residuales, y desechos orgánicos que pueden generar afectación sobre los sistemas de acuíferos someros, estas actividades son puntuales, ocasionales, e indirectas con intensidad media de lo que se obtuvo una importancia moderada para este impacto. Las Actividades industriales generan residuos líquidos de aguas industriales, la disposición de estos residuos se convierten en fuentes potencialmente contaminantes, que de infiltrarse en el subsuelo podrían alcanzar niveles acuíferos someros y modificar la calidad del agua subterránea, si no existe un tratamiento y almacenamiento adecuado, podrían generarse pequeños derrames o producirse lixiviados, que podrían llegar hasta las aguas subterráneas, generando una variación en su calidad fisicoquímica, bacteriológica y los usos que se les puedan dar.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Agricultura (tradicional e industrial) Minería Poblamiento y asentamientos humanos Actividad Industrial	Agricultura (tradicional e industrial) Minería Actividad Industrial	
INDICADOR LÍNEA BASE		
ICA para UF2=0,22		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.21 Variación del nivel freático

6. Variación del nivel freático		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Agricultura Tradicional	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	IRRELEVANTE
	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	IRRELEVANTE
	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	MODERADO
Agricultura Industrial	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	IRRELEVANTE
	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	MODERADO
	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	MODERADO
Minería	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	MODERADO
	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	MODERADO
	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	SEVERO
Poblamiento y asentamientos humanos	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	MODERADO
	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	MODERADO
	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	MODERADO
Actividad Industrial	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	MODERADO
	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	MODERADO
	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	SEVERO
Descripción general del impacto		
La variación del nivel freático del agua subterránea, generalmente está asociado a variaciones en el régimen de recarga y descarga de los sistemas acuíferos (potencial de afectación) lo que refleja una variación en los niveles estáticos del agua subterránea en el área de estudio. De manera general las recargas de acuíferos se afectan entre otras razones, por el aumento de la escorrentía superficial lo cual disminuye la infiltración, debido a la desnudez de la superficie del terreno provocada por la tala, la labranza excesiva y la compactación de suelos producida por la ganadería, y debido a la desaparición de zonas húmedas por introducción de actividades antrópicas en general y usos consuntivos en antiguas zonas forestales. En el área de influencia se identificaron cinco (5) actividades, en tres (3) ámbitos de manifestación asociados a los niveles de puntos de agua con potencial de afectación caracterizados en el ítem 5.1.8 Hidrogeología del presente estudio, estos tienen en su mayoría un potencial de impactar el nivel freático del agua subterránea con una importancia resultante moderado en la calificación de impactos, a excepción una (1) que tiene una importancia de irrelevante a moderado y dos (2) con importancia resultante de moderado a severa. La **agricultura** (tradicional e Industrial)**:** En el área de influencia del proyecto se puede ver afectado el nivel freático debido a un abatimiento local en los sitios donde se realizan captaciones		

6. Variación del nivel freático		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
por medio de aljibes o mangueras, esto genera abatimientos parciales con una mediana intensidad lo que genera una calificación resultante irrelevante a moderado. **Minería**: En el caso de que la explotación minera se extienda bajo el nivel freático de un área con potencial de afectación medio a alto (Puntos de agua de nivel 3), o intercepte a un área con menor potencial de afectación (Puntos de agua de nivel 1), deberá bombearse el agua subterránea mientras dure la explotación. Por lo tanto, durante este tiempo la mina, desde un punto de vista hidrodinámico, actuará como una zona de descarga (sumidero) en el sistema acuífero, hacia el que afluye el agua subterránea. **Actividades industriales, Poblamiento y asentamientos humanos**: Se podría presentar una variación del nivel freático del agua subterránea, por uso excesivo del recurso hídrico subterráneo, para uso doméstico e industrial, que podría generar abatimiento de la tabla de agua a nivel local y regional. La disponibilidad en el recurso hídrico subterráneo por el uso puede generar descensos en los niveles de la tabla de agua y por ende disminuir la oferta del recurso y generar conflictos con la comunidad, especialmente con los usuarios del recurso hídrico subterráneo, esta actividad se manifiesta con mayor énfasis en los puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación), dadas las características de afectación se obtiene una calificación resultante moderada a severa. Los impactos calificados como moderados se presentan en todas las actividades relacionadas al escenario sin proyecto, desarrolladas en todos los ámbitos de manifestación; a excepción de las áreas con potencial de afectación muy bajo y bajo a medio para la actividad de agricultura tradicional y potencial de afectación muy bajo para la agricultura industrial que se presenta con una importancia irrelevante, además de las áreas con mayor potencial de afectación en la actividad minera e industrial que define una importancia severa.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Agricultura (tradicional e industrial) Minería Poblamiento y asentamientos humanos Actividad Industrial	Minería Poblamiento y asentamientos humanos Actividad Industrial	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Nivel freático medio en la UF2= 8m		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.22 Generación y /o activación de procesos denudativos

7. Generación y /o activación de procesos denudativos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	SEVERO
Agricultura tradicional	Zona de amenaza geotécnica muy alta	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica alta	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MODERADO
Agricultura industrial	Zona de amenaza geotécnica muy alta	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica alta	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MODERADO
Minería	Zona de amenaza geotécnica muy alta	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica alta	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica moderada	IRRELEVANTE
Poblamiento y	Zona de amenaza geotécnica muy alta	MODERADO

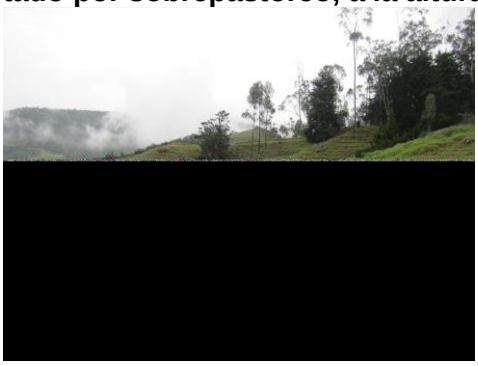
7. Generación y /o activación de procesos denudativos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
asentamientos humanos	Zona de amenaza geotécnica alta	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MODERADO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	MODERADO
Transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución	Zona de amenaza geotécnica muy alta	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica alta	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica moderada	IRRELEVANTE
Quema	Zona de amenaza geotécnica muy alta	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica alta	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica moderada	IRRELEVANTE
Tala	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	SEVERO
Fenómenos de remoción en masa	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	SEVERO

Descripción general del impacto

En el área de influencia de la UF2 el terreno cuenta con características físicas y condiciones de estabilidad geotécnica previas a la ejecución del proyecto, las cuales se deben tanto a las condiciones intrínsecas del territorio como a la presencia de otros proyectos y/o actividades antrópicas. Los impactos asociados a actividades previas a la ejecución del proyecto han sido evaluados con importancia irrelevante, moderada y severa, y se describen a continuación:

La **actividad ganadera** con sobrepastoreo afecta suelos cohesivos en el área de estudio conformando terracetas tipo “pata de vaca”, cuyo efecto obedece al remoldeo de los suelos ubicados en superficie por pisadas del ganado, y que regularmente solo afectan la parte superficial del suelo en profundidades inferiores a los 1.5m, pero que en áreas con presencia de humedad propician movimientos en masa de tipo reptación y/o rotacional de menor tamaño pero de carácter múltiple; por lo cual se considera su efecto denudativo como de carácter severo, principalmente en terrenos de amenaza geotécnica alta a muy alta.

Fotografía 8.25 Terracetas tipo “Pata de vaca”, deslizamientos rotacionales y reptación en sector afectado por sobrepastoreo, a la altura del K54+360



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

La **agricultura** tanto tradicional como industrial en la UF2 tiene un impacto moderado, con cultivos en laderas de montaña con surcos paralelos a las curvas de nivel que disminuyen el efecto erosivo

7. Generación y /o activación de procesos denudativos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

al limitar el transporte de suelos y disminuir la energía de la escorrentía superficial sobre el suelo o con surcos perpendiculares a dichas curvas que facilitan la erosión por acción del agua lluvia. Existen cultivos de durazno que no cuentan con surcos o barreras que disminuyan la energía de la escorrentía superficial; sin embargo, en dichos cultivos no se observaron procesos erosivos o de remoción de mayor relevancia atribuibles a la agricultura.

El impacto causado por la minería en la UF2 en relación con la generación o activación de procesos denudativos se considera como irrelevante, toda vez que corresponde a explotación subterránea de carbón que no ha generado movimientos en masa ni grandes afectaciones por procesos erosivos; observándose en superficie bocaminas de excavaciones subterráneas de relativo menor tamaño con afectación de suelos de carácter puntual.

El **poblamiento y asentamientos humanos** genera un impacto moderado en las zonas de amenaza geotécnica alta, muy alta y moderada, debido a que dicho poblamiento conlleva a la exposición de suelos en la superficie por la realización de cortes y rellenos por lo general de poca altura y pérdida de cobertura vegetal protectora en áreas frecuentemente utilizadas para las actividades antrópicas.

La **infraestructura vial y transporte terrestre** existente en la UF2 consiste en la actual vía pavimentada que comunica a Pamplona con Pamplonita y a vías rurales que facilitan el acceso a las veredas del sector. Esta infraestructura presenta cortes y rellenos en laderas montañosas con taludes que exponen los suelos y afectan la estabilidad al grado que se ha requerido la construcción de estructuras de contención con obras como muros, pantallas, anclajes y protección de taludes con revestimiento en concreto; su impacto se considera severo en las zonas de amenaza geotécnica muy alta, alta y moderada; en tanto que se considera moderada para la zonas de amenaza geotécnica baja y muy baja.

Fotografía 8.26 Deslizamiento por corte de la ladera en vía veredal

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

La **transmisión de energía eléctrica o líneas de distribución** genera un impacto en la UF2 de carácter irrelevante en relación con la generación y/o activación de procesos denudativos, toda vez que no se observan dichos procesos asociados a esta actividad; los corredores de líneas de energía no presentan suelos expuestos en superficie y sus torres y postes no generan cargas suficientemente grandes para producir procesos de remoción en masa.

La **quema** de pastos se considera una actividad con impacto irrelevante para la generación de procesos denudativos en la UF2; dado que aunque exponen los suelos a la acción de la lluvia y el viento, su carácter temporal hace que en poco tiempo la superficie recobre su cobertura vegetal protectora.

7. Generación y /o activación de procesos denudativos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

La **tala** de bosque en la UF 2 presenta un impacto de importancia severa en las zonas de amenaza geotécnica muy alta, alta y moderada, por efectos desfavorables como la pérdida de soporte que ofrecen las raíces de los árboles al terreno y la exposición de suelos a la acción del agua lluvia y el viento.

En la UF2 se encuentran zonas de remoción en masa con deslizamientos activos e inactivos; pudiéndose diferenciar entre los inactivos los que cuentan con obras de contención a lo largo del corredor vial entre Pamplona y Pamplonita. Los fenómenos de remoción en masa tienen una importancia de carácter severo en las zonas de amenaza geotécnica alta y muy alta, en donde se han desarrollado procesos de remoción principalmente con deslizamientos de tipo rotacional y de reptación que en el actual corredor vial entre Pamplona y Pamplonita ha generado la necesidad de su mitigación mediante obras de contención.

Fotografía 8.27 Zona estabilizada con estructura de contención en vía Pamplona – Pamplonita, en el K56+100

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Ganadería Agricultura Tradicional Agricultura Industrial Poblamiento y asentamientos humanos Tala Fenómenos de remoción en masa	Ganadería Poblamiento y asentamientos humanos Tala Fenómenos de remoción en masa
INDICADOR LÍNEA BASE	
Área de zona de amenaza geotécnica alta= 105,513 Ha Área de zona de amenaza geotécnica moderada= 459,684 Ha	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.23 Modificación de la calidad del aire

8. Modificación de la calidad del aire		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Agricultura tradicional	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Agricultura Industrial	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Minería	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Actividad Industrial	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Quema	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	SEVERO
Tala	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Agricultura tradicional	Arbustal denso alto, Bosque de galería y ripario, bosque denso bajo de tierra firme, bosque fragmentado con vegetación secundaria, mosaico de pastos con espacios naturales, vegetación secundaria baja circundantes a actividades antrópicas	MODERADO
Agricultura Industrial		MODERADO
Infraestructura vial y de transporte terrestre		MODERADO
Quema		SEVERO
Descripción general del impacto		

Potreros para ganado: *"Según un reciente informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el sector ganadero genera más gases de efecto invernadero –el 18 por ciento, medidos en su equivalente en dióxido de carbono (CO2)- que el sector del transporte. También es una de las principales causas de la degradación del suelo y de los recursos hídricos"* (Matthews, 2006)

Agricultura tradicional y Agricultura Industrial: El 18,47% del área de influencia equivalentes a 134,7 ha son dedicadas a la agricultura (cítricos, maíz, mosaico de pastos y cultivos, otros cultivos permanentes arbustivos y cultivos transitorios), el cultivo principal es el Durazno, cultivo que según la Resolución 3123 de 2014 se declara en *…Estado de Emergencia Fitosanitaria en los departamentos de Norte de Santander, Atlántico, Bolívar y Cundinamarca, por la presencia de la mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata Wiedeman* para lo cual los productores *deberán implementar el "Plan de Supresión de la Mosca del mediterráneo Ceratitis capitata W."* a través de *aspersiones foliares localizadas y ubicación de estaciones cebo.* Los productos utilizados como plaguicidas son: Carbendazim, Funcloraz, Benomil, Karate; como fertilizantes: DAP, KCL, Abtek y Sulfato de cobre. La aspersión facilita el transporte de los insumos a través del viento hacia otros cultivos, coberturas naturales, fuentes de agua y personas en el área de influencia de la pluma de dispersión.

Minería: Si bien la mina Los Naranjos es subterránea, en superficie se encuentran las instalaciones para el transporte, cargue y acopio del producto y los sobrantes (material estéril). Las tolvas y acopios de carbón son fuentes fijas emisoras de material particulado, así mismo el cargue, y como fuente móvil el transporte de carbón y estéril hacia los patios o comúnmente llamados "botaderos" o hacia el cliente final del carbón. Los efectos se manifiestan en la salud, medio atmosférico y vegetación.

8. Modificación de la calidad del aire		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

Infraestructura vial y de transporte terrestre: El tránsito vehicular como fuente móvil produce emisión de gases y material particulado, siendo este último mayor en vías destapadas; escenario en donde el polvo o material particulado se deposita sobre la superficie foliar de las hoja *obstruyendo los estomas y disminuyendo su capacidad para tomar el dióxido de carbono atmosférico, el agua y la energía solar, necesarias para la realización de la fotosíntesis* (García, 1998), efecto asociado también a la minería de carbón.

Poblamiento y asentamientos humanos: durante los recorridos del área de influencia se logró determinar que la estufa común en las casas es a leña, por lo tanto, las casas generalmente van equipadas de chimeneas a través de las cuales se realiza la emisión de gases producto de la combustión de madera.

Fotografía 8.28 Uso doméstico de estufa a leña en AI de la UF2

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Actividad industrial: En el sector “curva de Los Adioses” opera una fábrica de bocadillos la cual utiliza como energía para las calderas el carbón, por lo tanto, durante la operación de la fábrica es constante la emisión de gases a través de la chimenea - fuente fija.

Fotografía 8.29 Chimenea fábrica de bocadillos vereda Alcaparral

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8. Modificación de la calidad del aire		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Quema: Actividad que se realiza con el fin de eliminar vegetación para generar potreros o de preparar los ya existentes para la siembra de nuevos cultivos. Las quemas emiten gases de efecto invernadero tales como N_2O, CO_2, CH_4. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015). Las cenizas derivadas de la quema son también un contaminante puesto que afecta la salud y el paisaje por su depositación sobre sectores urbanizados y/o asentamientos nucleados y dispersos.		
Fotografía 8.30 Quema para preparación de terreno para nueva siembra		
Tala: La eliminación de la cobertura vegetal provoca mayor dispersión de los contaminantes atmosféricos, así mismo suelos desnudos que debido a la acción de la intemperie desprenderán material particulado que será transportado por el viento, afectando la salud y la cobertura vegetal.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Es sinérgico porque la mezcla de los contaminantes emitidos por las distintas actividades y/o con los gases atmosféricos genera nuevos contaminantes y diferentes niveles de toxicidad.	A nivel local no se considera acumulativo debido que las fuentes no se encuentran concentradas en un sector del área de influencia, se encuentran dispersas, sin embargo es claro que el efecto invernadero es un resultado de la acumulación de gases en la atmósfera	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Ver Capítulo 5, índice 5.1.10.3 “Calidad del aire”		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.24 Cambio en los niveles de presión sonora

9. Cambio en los niveles de presión sonora		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Cría de especies menores	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Minería	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	SEVERO
Actividades comerciales	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Actividad Industrial	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO

9. Cambio en los niveles de presión sonora		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Arbustal denso alto, Bosque de galería y ripario, bosque denso bajo de tierra firme, bosque fragmentado con vegetación secundaria, mosaico de pastos con espacios naturales, vegetación secundaria baja circundantes a actividades antrópicas	SEVERO
Descripción general del impacto		
Los efectos del ruido repercuten en la calidad de vida y la salud, los impactos son los siguientes (Ramírez González & Domínguez Calle , 2011): impedimentos auditivos, interferencia en la comunicación, dificultad para dormir, efectos cardiovasculares y fisiológicos, salud mental, efectos de desempeño, efectos en vecindarios; dichos efectos desencadenan efectos económicos. En la fauna: cambios en las frecuencias de cantos y patrón temporal, conductas de reproducción, huida, territorialidad, etc. **Cría de especies menores:** la presencia de marraneras en el área de influencia de la UF2 es muy común, en éstas se realiza el sacrificio de los animales, de acuerdo con lo observado y manifestado por la comunidad no se realiza en periodos establecidos sino conforme halla demanda. El ruido de sufrimiento durante el sacrificio es prolongado pues no se usa un método fulminante sino de apuñalamiento del animal, a éste le toma largos minutos morir durante ese tiempo se puede escuchar a grandes distancias la agonía. **Vías, industria y minas:** de éstos tres ámbitos la mayor sensación de ruido la producen las vías, así mismo la mayor importancia a la extensión del impacto y claro está los niveles de ruido producto del tránsito de automotores (también asociados a los impactos derivados de la industria y minas). Durante los recorridos se evidenció tránsito desde motocicletas hasta tractomulas, la vía tiene momentos de mucho tránsito aún en la noche, periodo con más tránsito de tractomulas. **Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales:** los efectos del ruido en este ámbito se encuentran estrechamente relacionado con las vías, los establecimientos comerciales particularmente en la Curva de Los Adioses, 3 Esquinas y al final de la UF2 vereda Hojancha son fuente de ruido pues son paradas frecuentes de los viajeros incluidas tractomulas, retenes de policía y música de los establecimientos comerciales donde se vende licor.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
No se considera sinérgico debido que la presión sonora ejercida por varias fuentes no se suma, predomina el ruido que emite los mayores decibeles.	Los ruidos aun siendo prolongados no aumentan su magnitud por el hecho de persistencia, se mantiene el mismo nivel de decibeles.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Ver Capítulo 5, índice 5.1.10.4 “Ruido”		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.25 Cambios en las características de los suelos

11. Cambios en las características de los suelos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Clase 5	IRRELEVANTE
	Clase 7, Clase 8	MODERADO
Cría de especies menores	Clase 5	IRRELEVANTE
	Clase 7, Clase 8	IRRELEVANTE
Agricultura tradicional	Clase 5	MODERADO
	Clase 7, Clase 8	MODERADO
Agricultura Industrial	Clase 5	IRRELEVANTE
	Clase 7, Clase 8	MODERADO
Minería	Clase 5	MODERADO
Actividad Industrial	Clase 7, Clase 8	MODERADO
Quema	Clase 5	IRRELEVANTE
	Clase 7, Clase 8	MODERADO
Tala	Clase 5	IRRELEVANTE
	Clase 7, Clase 8	IRRELEVANTE
Fenómeno de remoción en masa	Clase 5	MODERADO
	Clase 7, Clase 8	MODERADO
Descripción general del impacto		

El cambio de las características físico-químicas del suelo está asociado a la intervención de este al desarrollar una actividad antrópica o por fenómenos de carácter natural. Dentro del área de influencia indirecta se identificaron seis actividades que generan un impacto al suelo, al modificar sus características, las cuales se califican con importancia irrelevante, moderada o severa.

La ganadería y la cría de especies menores se identificaron como actividades generadoras de impactos negativos para el componente del suelo, en el cual, para la primera actividad la severidad del impacto se identificó como irrelevante en el caso de los suelos con clasificación agrológica clase 5, mientras que para los suelos clase 7 y 8 el nivel es moderado. Esto porque si bien la actividad ganadera tiene un impacto directo en la afectación de las características del suelo, para el caso de la clase agrológica 5, corresponde a suelos con capacidad de uso de ganadería extensiva, por lo cual la actividad coincide con la oferta ambiental del recurso.

En el caso de las clases 7 y 8, que presentan capacidades de uso forestales y de conservación, el impacto es moderado, ya que las características de estos y principalmente las limitaciones de uso presentes en estos (pendientes elevadas y erosión) hacen que el desarrollo de la actividad. La cría de especies menores genera un impacto irrelevante para los dos ámbitos de manifestación, principalmente porque se desarrolla en áreas puntuales, que exigen un área muy reducida y porque la intensidad y demanda del recurso es mínima, asociándose en la mayoría de los casos únicamente al área requerida para desarrollar la actividad.

Para las actividades asociadas a la producción agrícola (tradicional e industrial), el impacto se identificó moderado en el caso de la agricultura tradicional para los dos ámbitos de manifestación, ya que la intensidad y demanda de nutrientes es mayor a la oferta ambiental presentada por los suelos, lo que conlleva a una sobreexplotación del recurso, la cual de algún modo es compensada con la aplicación de fertilizantes y prácticas de manejo, lo que disminuye la severidad del impacto. Caso similar ocurre con la agricultura industrial, la cual se calificó con impacto moderado para las clases 7 y 8, mientras que en los suelos con clasificación 5, el impacto es irrelevante ya que esta agricultura contempla la producción de cultivos permanentes (duraznos y cítricos), los cuales tienen una intensidad baja en cuanto a prácticas dirigidas directamente al suelo, por lo que su efecto es más bajo en comparación con las áreas que por su pendiente presentan restricciones mayores.

La actividad minera presenta un impacto moderado para los suelos, ya que esta se desarrolla a través de extracción por socavón, método que requiere áreas puntuales de terreno, en las cuales

11. Cambios en las características de los suelos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
se evidencia una pérdida parcial del recurso, razón por la cual se da esta calificación. Caso similar ocurre con la actividad industrial, que incluye la elaboración de bocadillos, fabricación de ladrillos y una curtiembre, siendo esta última, de acuerdo a la información de la comunidad, que se desarrolla en el ámbito de manifestación de suelos clase 7 y 8, que contempla la utilización de químicos que contaminan el suelo y disminuyen su capacidad de uso, sin embargo la actividad se desarrolla de manera puntual, por lo que la severidad se considera moderada. Otras actividades de origen antrópico como la tala y la quema generan impactos negativos al suelo, principalmente irrelevantes, con excepción al ámbito de manifestación clase 7 y 8 para la actividad de quema, teniendo en cuenta que estos suelos son más susceptibles a las modificaciones. El desarrollo de estas actividades, aunque sean de manera ocasional modifican las características de los suelos al generar procesos de compactación, alteración de la estructura y pérdida de densidad, modificación de los nutrientes del suelo o disminución de la microbiota del suelo. Teniendo en cuenta que estas actividades se realizan de manera puntual y su efecto es reversible en el corto plazo, la calificación obtenida es la mencionada anteriormente Por último, la ocurrencia de fenómenos naturales como la remoción en masa, presenta impactos moderados al medio, ya que en estos se eliminan de forma parcial o total porciones de terreno que no pueden ser recuperadas, sin embargo, debido a que se desarrollan de manera puntual y de forma ocasional, la severidad de este no es mayor.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Actividades como la ganadería, la agricultura tradicional e industrial, la tala y quema se consideran sinérgicas, debido a la relación que hay de estas frente a la modificación de las características del suelo, en donde para el área de influencia del proyecto, el desarrollo de unas de ellas (tala y quema) puede conllevar a la implementación de las otras (ganadería y agricultura). Por otro lado, para el caso de las actividades de minería, actividad industrial y los fenómenos de remoción en masa, se consideran actividades sinérgicas debido a que conllevan a la pérdida o disminución de la calidad del recurso, la cual si no es controlada puede aumentar a través del tiempo. El efecto sinérgico de estas actividades, cobra importancia debido a que de acuerdo con el estudio de degradación de suelos por erosión el 52 % del AI presenta erosión hídrica ligera, el 26 % erosión moderada y el 22 % restante corresponde a áreas sin erosión. (IDEAM, MADS, U.D.C.A., 2015) En el caso de la cría de especies menores, teniendo en cuenta su carácter puntual e intensidad sobre el suelo, no se considera sinérgico	Las actividades ganaderas, agrícolas, las quemas o la actividad industrial generan impactos acumulativos, teniendo en cuenta que a medida que estas actividades se desarrollan en el tiempo, modificaciones fisicoquímicas van aumentando, en las que se resalta la extracción de nutrientes, cambios en la estructura y densidad del suelo o aumento en los niveles de contaminación. En cuanto a las actividades de cría de especies menores, la minería, la tala no se considera acumulativa, ya que los impactos que generan se producen al momento en que se realiza la actividad. Caso similar ocurre con la minería y los fenómenos de remoción en masa, en los cuales una vez que se genera la pérdida del suelo, no es posible que se expresen otros impactos.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Porcentaje de área de Clase agrológica del suelo, Tabla 5.3 del Capítulo 5.1.4		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.26 Alteración del uso actual

12. Alteración del uso actual		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	FPR, FPP	MODERADO
Agricultura tradicional	FPR, FPP	MODERADO
Agricultura Industrial	FPR, FPP	MODERADO
Minería	FPR, FPP	MODERADO
Actividad Industrial	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	IRRELEVANTE
	FPR, FPP	MODERADO
Quema	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	IRRELEVANTE
	FPR, FPP	MODERADO
Tala	FPR, FPP	MODERADO
Fenómeno de remoción en masa	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	MODERADO
	FPR, FPP	MODERADO
	ARC, INC, INT	IRRELEVANTE

Descripción general del impacto

La alteración del uso actual se identifica en el cambio del uso tradicional de un área, la cual se modifica para poder desarrollar una actividad diferente. Dentro del área de influencia se identificaron ocho actividades que generan una modificación de este uso, las cuales se expresan en los ámbitos de manifestación asociados a la producción agropecuaria (CPS, CTS, ASP, SPA, PEX), uso forestales de producción, protección y de conservación (FPR y FPP), y áreas antropizadas (ARC, INC, INT).

Como primera medida, se presentan las actividades de ganadería, agricultura (tradicional e industrial), las cuales son generadoras de impactos negativos moderados, si se desarrollan en el ámbito de manifestación forestal, debido a que conllevan a la ampliación de la frontera agrícola y la consecuente eliminación de espacios naturales, los cuales tienen una presión constante por reducirse.

En cuanto a la minería y la actividad industrial presentan un impacto moderado, debido a que la implementación de esta actividad presenta un cambio de áreas de conservación producción agropecuaria en áreas de extracción de recursos naturales, las cuales se desarrollan por tiempos prolongados y requieren la eliminación puntual del suelo, lo que limita que estas áreas puedan volver a sus usos tradicionales en un futuro.

En cuanto a las actividades de quema y talase consideran con impactos moderados en el ámbito de manifestación forestal, teniendo en cuenta que son actividades que dan paso a un cambio de uso del suelo, las cuales las comunidades realizan de forma tradicional para poder ampliar sus áreas productivas.

Por último los fenómenos de remoción en masa se consideran generadores de impactos moderados para el caso de los ámbitos de manifestación agropecuarios y forestales, e irrelevantes para las áreas antropizadas. Esto teniendo en cuenta que para los dos primeros ámbitos este fenómeno conlleva a una disminución de las áreas productivas o de protección, las cuales son difícilmente recuperables, mientras que para el último caso, el tiempo de recuperación es menor teniendo en cuenta que son áreas artificiales.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
A nivel general, la totalidad de las actividades se consideran sinérgicas con respecto al cambio de uso del suelo, teniendo en cuenta que el desarrollo de estas, principalmente en las áreas forestales puede conllevar al cambio definitivo del uso del suelo.	Se consideran actividades acumulativas para el cambio de uso del suelo la quema y tala, la agricultura tradicional e industrial, la actividad industrial. Las primeras asociadas a la eliminación inicial de la vegetación que inicia el proceso de cambio de uso, mientras que la agricultura favorece el establecimiento del uso

12. Alteración del uso actual		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
En cuanto al nivel de sinergismo, las actividades de tala y quema se consideran muy sinérgicas, teniendo en cuenta que estas son las actividades iniciales necesarias para generar un cambio de uso en las zonas naturales, mientras que el resto se consideran en un nivel inferior, ya que son las que complementan y finalizan la definición del uso. La modificación del cambio del cambio de uso del suelo en las áreas naturales, no solo conlleva a la pérdida de biodiversidad tanto de la vegetación y de la fauna asociada a esta, sino que la transformación en sistemas de producción agropecuario, fomenta la degradación del suelo y el incremento de los fenómenos de erosión por eliminación de coberturas y labranza del suelo.	definitivo. Para el caso de las actividades industriales (curtiembres), a medida que se desarrollan y generan contaminación del entorno, la capacidad del suelo va disminuyendo y por consiguiente la aptitud que posee este para soportar sistemas productivos. En contraste, las actividades de minería o procesos de remoción en masa, no se consideran acumulativas, en donde para primer el caso la actividad se desarrolla de manera puntual y requiere de permisos que limitan su expansión en cortos periodos de tiempo, mientras que en los fenómenos de remoción en masa, el cambio se produce de manera puntual y ocasional.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Porcentaje de área por tipo de uso del suelo, Tabla 5.6 del Capítulo 5.1.4		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.27 Modificación de la calidad paisajística

13. Modificación de la calidad paisajística		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Subsistemas de Bosques y vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada (Nbv y Ncv)	MODERADO
Agricultura tradicional	Subsistemas de Bosques y vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada (Nbv y Ncv)	MODERADO
Agricultura Industrial	Subsistemas de Bosques y vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada (Nbv y Ncv)	IRRELEVANTE
Quema	Subsistema Agropecuario (Cap)	IRRELEVANTE
	Subsistemas de Bosques y vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada (Nbv y Ncv)	MODERADO
Tala	Subsistema Agropecuario (Cap)	IRRELEVANTE
	Subsistemas de Bosques y vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada (Nbv y Ncv)	MODERADO
Fenómeno de remoción en masa	Subsistema Agropecuario (Cap)	IRRELEVANTE
	Subsistemas Urbano e Infraestructura y transporte (Cur y Cti)	MODERADO
	Subsistemas de Bosques y vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada (Nbv y Ncv)	MODERADO

13. Modificación de la calidad paisajística		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Descripción general del impacto		
La modificación de la calidad paisajística está definida en función de la alteración de la estructura paisajística de las unidades presentes en el área de influencia indirecta. Dentro de estas se identificaron seis actividades que generan una modificación de la calidad del paisaje en subsistemas naturales, agropecuarios y urbanos y de infraestructura y transporte. En primera instancia se presentan el desarrollo de actividades agropecuarias (ganadería y agricultura) en subsistemas naturales, los cuales generan impactos moderados ya que alteran la dinámica de las unidades afectadas, transformando áreas naturales nicho de fauna en áreas destinadas a sistemas productivos, cambiando la estructura al reemplazar áreas con variedad de vegetación en zonas con cultivos como maíz, cebolla granadilla, entre otros, o pasturas para ganado. Dichos cambios son de larga data en tal razón el paisaje dominante en el AI corresponde al paisaje agropecuario. En cuanto a las actividades de tala y quema, el impacto es moderado en subsistemas naturales, e irrelevante en subsistemas agropecuarios debido a que se enfocan en la alteración de la estructura del paisaje al eliminar componentes claven en la calidad como lo son las coberturas. El impacto es mayor en áreas naturales teniendo en cuenta que los elementos presentan un menor grado de intervención antrópica, por lo que las modificaciones son fácilmente apreciables, mientras que en el caso de las áreas agropecuarias, son dinámicas por naturaleza ya que varían en función a los sistemas productivos presentes. Por último, los fenómenos de remoción en masa generan impactos moderados teniendo en cuenta que estos alteran tanto la geomorfología como las coberturas (factores determinantes para la determinación de las unidades del paisaje), sin embargo, debido a que ocurren de manera ocasional y se desarrollan de forma puntual, su severidad no es mayor.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
En conjunto las actividades han determinado la transformación del paisaje, generando pérdidas de bienes y servicios Ecosistémicos que proporcionaban las coberturas naturales, y cuyos efectos se reflejan en las condiciones actuales de área, en donde predominan las unidades de paisaje culturales, principalmente de sistemas agropecuarios, en las cuales se aumentan procesos de degradación del medio tales como erosión de los suelos, perdidas de nacimientos, diversidad biológica entre otras.	Las actividades de quema, tala y fenómenos de remoción en masa generan impactos acumulativos debido a que el desarrollo de estos va alterando de forma progresiva la estructura paisajística, lo que se refleja en una disminución de la calidad del mismo.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Porcentaje (%) de área por unidad de paisaje Tabla 5.4 del Capítulo 5.1.3		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8.3.2.2 Medio Biótico

Tabla 8.28 Cambios en la cobertura vegetal

14. Cambios en la cobertura vegetal		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	1. Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria – Arbustales	SEVERO
Agricultura tradicional	1. Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria – Arbustales	SEVERO
Poblamiento y asentamientos humanos	1. Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria – Arbustales	SEVERO
Quema	1. Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria – Arbustales	SEVERO
Ganadería	3.Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	SEVERO
Agricultura tradicional	3.Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	SEVERO
Poblamiento y asentamientos humanos	3.Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	SEVERO
Tala	1. Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria – Arbustales	MODERADO
Ganadería	2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Agricultura tradicional	2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Quema	2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Tala	2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	IRRELEVANTE
Descripción general del impacto		
La transformación de coberturas naturales a sistemas productivos representa uno de los mayores impactos sobre el área de estudio, en el Departamento de Norte de Santander se estima que el 40% del suelo tiene conflicto de uso (35 por ciento por sobreutilización y 5 por ciento por subutilización), esto se debe a la producción de cultivos como café, caña de azúcar, papa, arroz, tabaco, sorgo y fríjol, y a las zonas para la ganadería bovina, lo que ha generado la ampliación de la frontera agrícola en zonas poco aptas para estas actividades, deforestación y uso indiscriminado de las tierras de montañas -Agricultura y ganadería, protagonistas en la pérdida de la biodiversidad y el recurso hídrico de la zona centro y Santanderes (IGAC, 2011). La deforestación en el departamento de Norte de Santander es notoria en los últimos 20 años evidenciando una pérdida de 214.525 ha entre los años 1990 y 2010, con una perdida promedio de bosque de 10.725,75 Ha. por año. Esta situación afecta las principales fuentes abastecedoras del departamento e incrementa el tema de los riesgos asociados al cambio climático. Así mismo para 2015 CORPONOR (Plan Estratégico Ambiental Regional 2016-2035) estima solamente un 20,86% de áreas de bosques en el Departamento de Norte de Santander. (CORPONOR, 2016). En el municipio de Pamplona sobre el cauce del Río Pamplonita en las veredas Ulagá y El Naranjo, se presenta alto grado de disturbio, donde la vegetación natural ha desaparecido casi por		

14. Cambios en la cobertura vegetal		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

completo, limitándose a franjas angostas sobre las riberas de los ríos y quebradas en áreas escarpadas. (Municipio de Pamplona, 2016). En el municipio de Pamplonita se destaca la presencia de bosques de galería, bosques naturales (en su totalidad intervenidos) y bosques naturales secundarios. Adicionalmente, a estas unidades se le suman las 954 ha., compuestas por vegetaciones secundarias y afloramientos rocosos. (Municipio de Pamplonita, 2016). Lo anterior es evidencia del alto grado de intervención de la cobertura vegetal del municipio y por ende del área de influencia.

Lo anterior permitió a CORPONOR estimar la tendencia de la deforestación en la cuenca del Rio Pamplonita en -5,33% siendo esta cuenca en el Departamento, la de mayor pérdida de cobertura de bosques en el periodo de 2005 a 2010. (CORPONOR, 2016)

Actualmente en el Área de Influencia se identificaron tres (3) coberturas naturales; bosque ripario, bosque fragmentado y arbustal denso alto, en un área de 166,12 ha que corresponde al 22,28% del AI, estas coberturas evidencian alto grado de intervención asociado al desarrollo de actividades de ganadería y agricultura, así también se identificaron 88,88 ha de coberturas seminaturales como vegetación secundaria baja y mosaicos de pastos con áreas naturales, con una representación de 11,93% del AI. El restante 65,79% del AI se encuentra ocupado por territorios agrícolas y artificializados en donde no se presenta cobertura vegetal.

En la Tabla 8.29 se presenta la distribución de coberturas en el área de influencia, además la actividad asociada de acuerdo a lo observado, la cual representa el motor de cambio de las coberturas vegetales en el AI.

Tabla 8.29 Actividades asociadas a las coberturas de la tierra en el Área de Influencia

Cod Cob.	Cobertura	Área Ha	%	% Actividad	Actividades asociadas
112	Tejido urbano discontinuo	1,83	0,25%	2,25%	Poblamiento y asentamientos humanos
113	Construcciones Rurales	7,99	1,07%		
1212	Zonas comerciales	0,47	0,06%		
12211	Red vial	6,52	0,87%		
211	Otros cultivos transitorios	6,62	0,89%	18,08%	Agricultura tradicional Fenómeno de remoción en masa
241	Mosaico de cultivos	29,34	3,94%		
242	Mosaico de pastos y cultivos	95,63	12,83%		
2122	Maíz	0,13	0,02%		
2221	Otros cultivos permanentes arbustivos	2,57	0,34%		
2233	Cítricos	0,42	0,06%		
231	Pastos limpios	125,39	16,82%	44,39%	Ganadería Fenómeno de remoción en masa
232	Pastos arbolados	136,58	18,32%		
233	Pastos enmalezados	68,99	9,25%		
314	Bosque de galería y ripario	77,17	10,35%	34,21%	Quema Tala Fenómeno de remoción en masa
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3,16	0,42%		
32211	Arbustal denso alto	85,79	11,51%		
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	82,50	11,07%		
3232	Vegetación secundaria baja	6,38	0,86%		
511	Ríos (50 m)	8,00	1,07%	1,07%	NA
Total general		**745,47**	**100%**	**100%**	

Las actividades que generan mayor presión a las coberturas vegetales son ganadería y agricultura tradicional teniendo en cuenta que en el área de influencia se presentan pastos en un 44,39% y

14. Cambios en la cobertura vegetal		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

áreas cultivadas en un 18,08%. En la Fotografía 8.31 y en la Fotografía 8.32 se puede observar el aumento de la frontera agrícola sobre las coberturas de arbustales y la inclusión de ganado bovino en áreas de mosaicos de pastos con áreas naturales.

Dada la naturaleza de estas actividades, la sensibilidad ambiental de bosques riparios, bosque fragmentado con vegetación secundaria y arbustales y el grado de destrucción que se presenta, el impacto de modificación de la cobertura vegetal es SEVERO por la práctica de actividad de ganadería y agricultura tradicional. Así también se presume un impacto SEVERO sobre el ámbito de manifestación 3 (Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine), dada la transformación total de estos ecosistemas que originalmente se componía de bosques naturales.

Por otro lado para las actividades de Poblamiento y asentamientos humanos, Quema y Tala que también representan motores de cambio de coberturas vegetales, las interacciones presentan menor afectación en términos de área, razón por la cual el impacto se considera MODERADO.

Fotografía 8.31 Aumento de la frontera agrícola en cobertura de arbustal denso alto, Vereda Alcaparral (1159787,09 E - 1307927,87 N)

Fotografía 8.32 Ganadería en mosaicos de pastos y áreas naturales, Vereda Alcaparral (1159780,3 E - 1310018,11 N)

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Se considera que el impacto es sinérgico pues la modificación de la cobertura natural tiene relación directa con elementos de fauna y suelo, ocasionando un alto potencial a la generación de efectos sinérgicos.	Se considera que el impacto es acumulativo puesto que el efecto se presenta de manera incremental o progresiva sobre la cobertura por diferentes actividades del área, disminuyendo su representación.

INDICADOR LÍNEA BASE
Coberturas vegetales definidas en hectáreas localizadas en el área de Influencia (ha)

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.30 Modificación de la conectividad de ecosistemas

15. Modificación de la conectividad de ecosistemas		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes (19314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes(193132) - Arbustal denso bajo del Orobioma bajo de los Andes (193221)	SEVERO
Ganadería	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes (20314) - Arbustal denso bajo del Orobioma medio de los Andes (203221)	SEVERO
Agricultura tradicional	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes (19314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes(193132) - Arbustal denso bajo del Orobioma bajo de los Andes (193221)	SEVERO
Agricultura tradicional	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes (20314) - Arbustal denso bajo del Orobioma medio de los Andes (203221)	SEVERO
Quema	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes (19314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes(193132) - Arbustal denso bajo del Orobioma bajo de los Andes (193221)	SEVERO
Quema	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes (20314) - Arbustal denso bajo del Orobioma medio de los Andes (203221)	SEVERO
Descripción general del impacto		
Este impacto está relacionado con la pérdida de la continuidad de la cobertura vegetal generando efectos como aislamiento, reducción del área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz), por las actividades antrópicas. La fragmentación es la división de un hábitat originalmente continuo, en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada (Humboldt, 2012). Es un proceso dinámico que genera cambios notables en el patrón de conectividad de un paisaje y por lo tanto efectos en la ecología del mismo; cambios en la composición y estructura de la vegetación, disminución de los procesos de polinización y dispersión de semillas, cambios en la población y procesos migratorios de la fauna, modificación de los procesos ecosistémicos físicos y bióticos, lo que representa una pérdida significativa en la biodiversidad del área (Bustamante, 2005). La evaluación del área de estudio sin proyecto indica que las actividades que generan cambio en la estructura ecológica del paisaje en una medida severa corresponde a las actividades ganaderas, la agricultura tradicional y la quema; tal como se ha señalado anteriormente estas actividades son las que mayor incidencia tienen sobre bosques, arbustales y vegetación secundaria baja, por lo tanto también el efecto de estas se ve reflejado en la fragmentación de estas unidades vegetales. Se considera como un impacto de un alto grado de intensidad sobre el medio debido a la extensión de las actividades y la presión que ejercen sobre áreas naturales, es un impacto altamente sinérgico y acumulativo ya que el efecto de estas actividades sumadas a otras que se desarrollan en el área potencializan los efectos de la fragmentación, dentro de los cuales se encuentran reducción de los tamaños promedio de fragmentos de clase, lo que implica mayor efecto de borde, ampliación de las distancias entre fragmentos, lo que dificulta el intercambio y el flujo energético entre masas forestales. Se presumen tiempos de recuperación a condiciones iniciales superiores a 10 años.		

15. Modificación de la conectividad de ecosistemas		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

Actualmente el AI presenta las métricas del paisaje e índice de conectividad que se exponen en la Tabla 8.31.

Fotografía 8.33 Fragmentación de los ecosistemas por efecto de la ganadería Vereda La Hojancha (1161144,85 E-1312427,82 N)

Fotografía 8.4 Fragmentación de los ecosistemas por efecto de la agricultura Vereda La Hojancha (1161132,92 E - 1312229,57 N)

Tabla 8.31 Métricas del Paisaje e índice de conectividad en el AI

CLASE		ÍNDICES POR TIPO			
		ÁREA, TAMAÑO, DENSIDAD			CONECT
Ecosistema		**NP**	**CA (ha)**	**MPS (ha)**	**CP**
Bosque de galería y ripario del Orobioma medio de los andes		58	71,94	1,24	0,097
Arbustal denso alto del Orobioma medio de los andes		14	81,03	5,79	0,109
Bosque de galería y ripario del Orobioma bajo de los andes		22	5,23	0,24	0,007
Arbustal denso alto del Orobioma bajo de los andes		5	4,76	0,95	0,006
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma bajo de los andes		1	3,16	3,16	0,004
Total		**100**	**166,12**	**11,38**	**0,223**
NP	Numero de parches por clase (ecosistema)				
CA	Tamaño de la clase (ecosistema)				
MPS	Tamaño promedio del parche por clase (ecosistema)				
CP	Índice de conectividad del paisaje				

Como se observa en la tabla anterior, el valor del contexto paisajístico es de 0,22 el cual indica que la fragmentación del escenario SIN proyecto es extrema, debido al alto grado de disturbio de las coberturas naturales. Los ecosistemas con mayor fragmentación son el Arbustal denso alto del Orobioma medio de los andes y el Bosque de galería y ripario del Orobioma medio de los andes.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
El impacto es sinérgico puesto que el efecto de perdida de conectividad es potencializado por acción de diferentes actividades que se producen en el AI.	El impacto se considera acumulativo pues el efecto de perdida de conectividad se presenta progresivamente con el desarrollo de diversas actividades.

INDICADOR LÍNEA BASE

-No de Parches por clase (NP)
- Área de la clase (CA)
- Tamaño promedio de clase (MPS)

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.32 Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural

16. Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Tala	1.Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria - Arbustales	SEVERO
Ganadería		SEVERO
Agricultura tradicional	Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria - Arbustales	SEVERO
Quema	Bosque de galería-Bosque fragmentado con vegetación secundaria - Arbustales	SEVERO
Ganadería	2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Agricultura tradicional		MODERADO
Quema	2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Tala	2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Ganadería	3. Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	MODERADO
Agricultura tradicional	3. Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	3. Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	MODERADO
Quema	3. Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	MODERADO
Tala	3. Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	MODERADO
Descripción general del impacto		
Este impacto se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas (musgos, hepáticas, líquenes, bromelias, orquídeas, helechos arborescentes) y de importancia ecológica, económica y cultural. Para la identificación de especies en veda se consultaron los listados de especies en veda Nacional (Resolución 0801 de 1977, Resolución 0316 de 1974, Resolución 0213 de 1977, Resolución 096 de 2006) y confrontando con los listados de flora registrada en los muestreos y censo forestal realizados, encontrándose que en el área de influencia se registra una (1) especie en veda Nacional, *Juglans neotropica.* Ver Tabla 8.33. Se consultó a la Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander sobre la normatividad vigente acerca de vedas Regionales, encontrando que no existe normatividad de Veda Regional para especies de flora. Para la identificación de especies bajo grado de amenaza, se tomó como base el listado de especies registradas en el AI y se consultaron los listados de especies adoptados por la Resolución 1912 de 2017 expedida por el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo sostenible, los apéndices I, II y III (Octubre de 2017) correspondientes a la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), la clasificación de categoría de especies amenazadas establecida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) versión 2014.3 (UICN, 2016) y por último el listado de especies en amenaza en la jurisdicción de CORPONOR, encontrándose que de las especies registradas en el área de influencia se encuentran dos (2) especies en estado de amenaza, *Aegiphila panamensis* en estado vulnerable (VU) y *Juglans neotropica* (Nogal- Cedro) en estado En Peligro (EN), como se puede observar en la. Tabla 8.33 Se considera a *Erythroxylum macrophyllum,* puesto que dentro de la Resolución 316 de 1974 se		

16. Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

cita textualmente al género "Erithroxylon sp." sin embargo se presenta discrepancia con el nombre común relacionado "Comino de la macarena".

Tabla 8.33 Especies en veda y amenazadas en el Área de Influencia

Familia	Especie	MADS (1912/2017)	UICN	Veda Nacional
LAMIACEAE	*Aegiphila panamensis*	-	VU	-
JUGLANDACEAE	*Juglans neotropica*	EN	EN	Resolución 316 de 1974
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum macrophyllum*			Resolución 316 de 1974

Fuente: Consulta de información Oficial Aecom- Concol, 2017

Con respecto a especies de flora epifita se registran en el área de influencia 9 especies de epifitas vasculares, como se puede observar en la Tabla 8.34.

Tabla 8.34 Especies de flora epifita registradas en el Área de Influencia

Familia	Especie	Veda Nacional
BROMELIACEAE	*Tillandsia incarnata*	Resolución 0213 de 1977
BROMELIACEAE	*Tillandsia biflora*	Resolución 0213 de 1977
BROMELIACEAE	*Tillandsia variabilis*	Resolución 0213 de 1977
BROMELIACEAE	*Tillandsia elongata*	Resolución 0213 de 1977
BROMELIACEAE	*Tillandsia fendleri*	Resolución 0213 de 1977
BROMELIACEAE	*Tillandsia usneoisdes*	Resolución 0213 de 1977
BROMELIACEAE	*Tillandsia recurvata*	Resolución 0213 de 1977
BROMELIACEAE	*Catopsis nutans*	Resolución 0213 de 1977
ORCHIDACEAE	*Epidendrum sp*	Resolución 0213 de 1977

Fuente: Aecom- Concol, 2017

Con respecto a las especies endémicas se consultó el catálogo de Plantas de Colombia, elaborado por la Universidad Nacional, encontrando 7 especies registradas en el área de influencia de Origen Nativo (Endémico). Ver Tabla 8.35

Tabla 8.35 Especies endémicas registradas en el Área de Influencia

Familia	Especie	Origen
ANNONACEAE	*Guatteria cestrifolia*	Nativa (Endémica)
CLUSIACEAE	*Clusia inesiana*	Nativa (Endémica)
CORDIACEAE	*Cordia bogotensis*	Nativa (Endémica)
CORDIACEAE	*Varronia acuta*	Nativa (Endémica)
MALVACEAE	*Pachira speciosa*	Nativa y cultivada (Endémica)
MELASTOMATACEAE	*Miconia aguirrei*	Nativa (Endémica)
SALICACEAE	*Banara ulmifolia*	Nativa (Endémica)

Fuente: Consulta de información Catalogo de Plantas de Colombia Aecom- Concol, 2017

Así mismo revisada la información determinada por el municipio de Pamplona, se registran las especies endémicas que se presentan en la
Tabla 8.36, cabe mencionar que estas especies no fueron registradas en los muestreos de flora realizados en el Área de Influencia, pero se consideran dentro de las potenciales especies endémicas registradas en el área de estudio.

Tabla 8.36 Especies endémicas reportadas en el Plan de desarrollo del municipio de Pamplona 2016-2019

16. Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural

Actividad	Ámbito de manifestación	Importancia

Familia	Especie	Origen	Distribución Altitudinal
ASTERACEAE	*Ageratina killipii*	Endémica	2800-3000
ASTERACEAE	*Diplostephium ellipticum*	Endémica	2600- 2750
ASTERACEAE	*Espeletiopsis sanchezii*	Endémica	3200-3300
ARALIACEAE	*Oreopanax gargantae*	Endémica	2300-3600
SOLANACEAE	*Solanum pamplonense*	Endémica	2200-3900

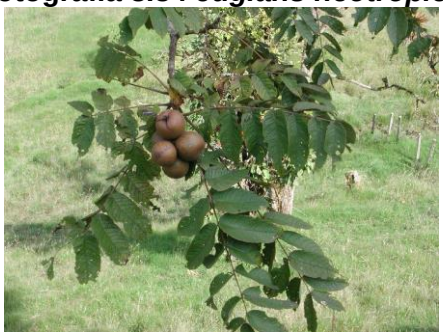
Fuente: (Municipio de Pamplona, 2016)

La extracción de madera de bosques de galería, Bosque fragmentado con vegetación secundaria y Arbustales que se ha llevado a cabo durante los últimos años, ha alterado las poblaciones de estas especies, donde la apertura de claros en el dosel, genera cambios climáticos a nivel de intensidad lumínica, humedad relativa, relaciones ecológicas entre otros. Dichos cambios, hacen que las poblaciones y la diversidad de especies sensibles de hábito epífito, rupícola y terrestre (árboles, bromelias, musgos, entre otros), se disminuyan a tal grado de registrarse zonas completamente despobladas, asociado principalmente a los disturbios a nivel de suelo, así como el reemplazo por colonización y/o cultivo de especies introducidas que generan barreras naturales para la recolonización y sobrevivencia de especies vedadas y sus relaciones ecológicas. Se considera que el impacto producido en el AI por la actividad de tala sobre bosques es SEVERO.

Así mismo la destrucción de bosques para la adecuación de pastos para ganadería y preparación de cultivos ha generado una pérdida de estas poblaciones de especies, afectando la biodiversidad de los bosques y el crecimiento de los bancos de semillas de las especies con algún grado de importancia, así como a estructura física y química del suelo, a tal punto de volverlos estériles. Por tal razón se considera que el impacto es SEVERO para la actividad de Ganadería, agricultura tradicional, tala y quema

El impacto se considera moderado en Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244) y Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine) teniendo en cuenta la baja diversidad florística en estas coberturas, pero la presencia de árboles aislados que pueden ser hospederos de flora epifita.

Fotografía 8.34 *Juglans neotropica*



Fotografía 8.35 *Tillandsia recurvata*

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
El impacto no es sinérgico puesto que la afectación a estas poblaciones de especies se realiza de manera total sin verse complementado por acción de más actividades.	El impacto es acumulativo puesto la pérdida de individuos de estas especies se da por diferentes actividades generando un efecto acumulativo sobre la población de las mismas en el área de influencia.

INDICADOR LÍNEA BASE

No. de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural registradas en el área de influencia.

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.37 Intervención áreas de manejo especial

17. Intervención áreas de manejo especial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Vegetación secundaria baja (3232) y mosaicos con áreas naturales (244) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP	SEVERO
Agricultura tradicional		SEVERO
Poblamiento y asentamientos humanos		SEVERO
Quema		SEVERO
Ganadería	Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP	SEVERO
Agricultura tradicional		SEVERO
Poblamiento y asentamientos humanos		SEVERO
Infraestructura vial y de transporte terrestre		SEVERO
Ganadería	Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) y Arbustales (32211- 32212) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP.	SEVERO
Agricultura tradicional		SEVERO
Poblamiento y asentamientos humanos		SEVERO
Quema		SEVERO
Tala		MODERADO

Descripción general del impacto

Se determinaron como áreas de manejo especial aquellas áreas en categoría de protección ambiental en los diferentes instrumentos normativos que aplican para el Área de Influencia, el impacto está relacionado con la afectación de estas áreas, visto como la disminución de su representatividad ecosistémica o la afectación de sus condiciones o características que lo definen como área protegida, ecosistema estratégico o sensible, el análisis se realizó partiendo de la base que el uso potencial corresponde bosques y su comparación con el uso actual.

Tabla 8.38 Áreas de manejo Especial

Áreas de Manejo Especial	Área (ha)	Ocupación en AI (%)
SIRAP (288,92)		
Áreas de bosque protector - productor EOT municipal	50,69	6,8%
Áreas de bosque protector EOT municipal	38,26	5,1%
Margen protectora rio - quebrada Dec. Ley 2811/74	199,97	26,8%
POMCA (244,20)		
Conservación y protección ambiental	244,20	32,8%
POTS (127,25)		
Pamplona. Áreas de conservación y protección ambiental	21,83	2,93%
Pamplonita. Áreas de conservación y protección ambiental	105,42	14,14%

Fuente: Aecom- Concol, 2017

Para realizar el análisis de la intervención en áreas de manejo especial que se da en el AI en el escenario sin proyecto, se determinaron como ámbitos de manifestación los que se presentan en la Tabla 8.39, haciendo uso de las coberturas de la tierra identificadas y su sensibilidad ambiental.

Tabla 8.39 Categorías de Áreas de manejo Especial

Categorización de áreas sensibles	
1	Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria y Arbustales en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP.
2	Vegetación secundaria baja y mosaicos con áreas naturales en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP

17. Intervención áreas de manejo especial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
3	Territorios agrícolas y artificializados en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP	

Fuente: Aecom- Concol, 2017

Teniendo en cuenta la categorización de áreas de manejo especial, en el AI se presenta la siguiente distribución.

Tabla 8.40 Distribución de Áreas de manejo Especial

Áreas de Manejo Especial	Categoría 1 (Ha)	%	Categoría 2 (Ha)	%	Categoría 3 (Ha)	%
SIRAP (288,92 ha)						
Áreas de bosque protector - productor EOT municipal	9,51	1,28	10,17	1,36	31,01	4,16
Áreas de bosque protector EOT municipal	22,27	2,99	2,21	0,30	13,79	1,85
Margen protectora rio - quebrada Dec. Ley 2811/74	72,51	9,73	21,93	2,94	105,52	14,16
POMCA (244,20 ha)						
Conservación y protección ambiental	102,18	14,30	36,98	4,96	100,66	13,50
POTS (127,25 ha)						
Pamplona. Áreas de conservación y protección ambiental	9,06	1,22	-	-	12,76	1,71
Pamplonita. Áreas de conservación y protección ambiental	38,62	5,18	14,22	1,91	52,57	7,05

*Las áreas reportadas no pueden ser sujetas de sumatoria pues se presentan traslapes entre categorías.
Fuente: Aecom- Concol, 2017

En general el impacto en el escenario sin proyecto muestra que en el AI existe una afectación severa sobre las Áreas de manejo Especial, para todos los ámbitos de manifestación, sin embargo para las categorías 2 y 3, se presentan los mayores valores de Importancia, teniendo en cuenta la incompatibilidad entre el uso potencial de estas áreas y el uso actual, esto se muestra por ejemplo en los altos valores de área comprendidos por pastos y cultivos (categoría 3) sobre áreas de Margen protectora Rio Pamplonita, que corresponden al 37,03% del total de área reportara en el SIRAP (288,92), al 41,92% del POMCA (244,20) y al 51,34% de las áreas protegidas en POTS (127,25). Ver Tabla 8.40.

Por otro lado se considera que el impacto es severo sobre Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria y Arbustales en áreas de protección ambiental de POMCA - POT – SIRAP, debido a que el grado de intervención de estas áreas es muy alto, presentando alta fragmentación, bajos índices diversidad, dominancia de especies exóticas, baja representatividad de la regeneración natural.

Fotografía 8.36 Mosaicos de pastos y cultivos en Área de Conservación y

17. Intervención áreas de manejo especial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Protección POT Municipio Pamplonita. Fuente: Aecom- Concol, 2017		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
El impacto no se considera sinérgico puesto que las afectaciones se realizan de manera total sobre el medio y no se presentan de manera complementaria.	No se considera acumulativo ya que el efecto es total, no se presenta de manera gradual	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Área (ha) de áreas de protección y conservación ambiental		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.41 Alteración de hábitat

18. Alteración de hábitat		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Área agrícolas heterogéneas	MODERADO
Agricultura tradicional	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
Agricultura Industrial	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
Minería	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Área agrícolas heterogéneas	SEVERO
	Pastos	MODERADO
Quema	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Área agrícolas heterogéneas	SEVERO
	Pastos	MODERADO
Tala	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Área agrícolas heterogéneas	SEVERO
	Pastos	MODERADO
Descripción general del impacto		
En el área de influencia, se evidencio la presencia de parches de Bosques y Áreas semi-naturales conformados por Bosque fragmentado, Bosque de galería y ripario y de Arbustal denso alto, junto con Vegetación secundaria baja, las cuales se caracterizan por estar altamente intervenidas por las actividades antrópicas (Ganadería, Agricultura tradicional e industrial, Minería, Quema y la Tala) que se desarrollan en dicha área. A esta presión se le suma el pequeño tamaño de estas coberturas (34.21% de representatividad del área total de 740,4 ha) por lo cual se les consideran áreas sensibles para el mantenimiento de las poblaciones faunísticas. Teniendo lo anterior, y que la calidad y oferta de los hábitats para la fauna silvestre dependen del		

18. Alteración de hábitat		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
estado de conservación de estos Bosques y Áreas semi-naturales, se consideró que este impacto tiene una importancia "SEVERO", ya que afecta los recursos naturales esenciales para la supervivencia de las poblaciones faunísticas. Siendo así las cosas, la intensidad del impacto tiene un grado de incidencia ALTA o fuerte sobre el medio y el efecto de dicho impacto se manifiesta en un área mayor al área de influencia del proyecto, ya que la deforestación por estas actividades económicas afectan también los corredores de movimiento, los cuales conectan las poblaciones locales de fauna con otras poblaciones faunísticas, aportando al intercambio de genes para el mantenimiento de pool genético y por ende a la diversidad presente en la región.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Se considera sinérgico, ya que la alteración del hábitat se potencializa por las actividades económicas que se desarrollan en el área, las cuales seguirán presentes durante el tiempo. Así mismo, alteración del hábitat incrementa el efecto del cambio en la composición y estructura de las especies de fauna asociadas a los hábitats afectados.	Al afectar las coberturas naturales y seminaturales presentes se aporta a la fragmentación de dichas coberturas vegetales, fenómeno que persiste y continuará en el tiempo por la presencia de actividades económicas presentes en el área de influencia.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
255 ha de coberturas vegetales naturales y semi naturales presentes en el Área de influencia (745.4 ha), ver Tabla 8.29		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.42 Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre

19. Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Área agrícolas heterogéneas	MODERADO
Agricultura tradicional	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
Agricultura industrial	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
Minería	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Área agrícolas heterogéneas	MODERADO
	Pastos	MODERADO
Quema	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Área agrícolas heterogéneas	MODERADO
	Pastos	MODERADO
Tala	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Área agrícolas heterogéneas	MODERADO
	Pastos	MODERADO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Zonas Industriales o Comerciales y redes de comunicación	SEVERO
Descripción general del impacto		
Teniendo en cuenta la descripción del impacto "Alteración del hábitat", al afectar la calidad y cantidad de hábitats naturales para la fauna por la deforestación o la perdida de las coberturas vegetales naturales y semi naturales presentes en el área de influencia del proyecto, por la ejecución de actividades de Ganadería, Agricultura tradicional e industrial, Minería, Quema y la Tala; se altera la composición y estructura de la fauna silvestre. Esta alteración se presenta por la pérdida de aquellos ejemplares que no se adaptan al cambio sufrido en sus hábitats, conllevando a extensiones locales y al desplazamiento de las poblaciones faunísticas por la búsqueda de recursos naturales que aseguren su mantenimiento y supervivencia en el área de influencia.		

19. Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Siendo así las cosas, este impacto se consideró con una importancia "SEVERA", con una intensidad ALTA por afectar directamente los individuos altamente reproductivos, los cuales son importantes para mantener las poblaciones sanas y cuyo efecto se manifiesta en un área mayor al área de influencia directa ya que las poblaciones faunísticas aledañas a estas también se ven afectas ya sea porque se incrementa la competencia intra e inter especifica por los recursos naturales disponibles o por la interrupción del flujo génico entre las poblaciones de las especies faunísticas. Existen otras actividades como la caza o la domesticación de fauna silvestre que afecta la composición y la estructura de la fauna silvestre, sin embargo estas no se observaron en el área de influencia. Por otro lado, la Infraestructura vial y de transporte terrestre es una actividad permanente que se desarrolla en el área y su ámbito de manifestación es la red vial. La red vial existente, se comporta como una barrera artificial para la fauna silvestre, ya que interrumpe abruptamente la continuidad de las coberturas naturales y semi naturales presentes y por ende los paso naturales utilizados por la fauna silvestre, motivo por el cual se presentan accidentes o atropellamientos de ejemplares faunísticos; conllevando a la perdida de individuos altamente reproductivos afectando directamente la tasa reproductiva de las poblaciones de las especies afectadas por estos accidentes viales. Teniendo en cuenta la anterior, este impacto se consideró con una importancia "SEVERA", con una intensidad ALTA y extenso; ya que no solo, se afecta a las poblaciones locales, sino también a las poblaciones de esas especies cercanas que dependen de nuevos genes para mantener su diversidad génica a nivel regional.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Se considera sinérgico, ya que la alteración del hábitat incrementa el efecto del cambio en la composición y estructura en las especies de fauna asociados a los hábitats que ofrecen las coberturas naturales y semi naturales presentes en el área de influencia del proyecto.	Al afectar ejemplares faunísticos potencialmente reproductivos, se pierde diversidad genética, que con el tiempo, si no se recupera la generación perdida, se incrementa la posibilidad que se presente endogamia entre las diferentes poblaciones de las especies presentes en el área; fenómeno que se acentúa por la fragmentación de las coberturas naturales dejando poblaciones faunísticas totalmente aisladas.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Se debe tener en cuenta que para el área de influencia del proyecto, existe muy pocos estudios de carácter académico que hallan inventariado los grupo biológicos de fauna silvestre (anfibios, réptiles, aves y mamíferos); sin embargo, con la poca información de sustento académico y con la distribución geográfica y altitudinal de las especies con respecto al valores mínimos y máximos de altitud del área de influencia del proyecto, se determinó las especies potenciales por grupo: 20 especies de anfibios potenciales. 33 especies de reptiles potenciales. 76 especies de aves potenciales. 66 especies de mamíferos potenciales. Estos valores de riqueza pueden ser indicadores de línea base, pero están sujetos a la actualización de inventarios que se realicen de manera puntual y detallada en el área, ya que entre más inventarios, se podrá tener un acercamiento a la composición y estructura real de la fauna		

19. Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
silvestre en el área.		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.43 Modificación del hábitat y biota acuática

20. Modificación del hábitat y biota acuática		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Drenajes sencillos y Dobles	SEVERO
Cría de especies menores		IRRELEVANTE
Agricultura tradicional		IRRELEVANTE
Agricultura industrial		MODERADO
Minería		SEVERO
Poblamiento y Asentamientos humanos		IRRELEVANTE
Quema		SEVERO
Tala		SEVERO
Ganadería	Río Pamplonita	MODERADO
Cría de especies menores		IRRELEVANTE
Agricultura tradicional		IRRELEVANTE
Agricultura industrial		SEVERO
Minería		CRÍTICO
Poblamiento y asentamientos humanos		MODERADO
Infraestructura vial y de transporte		MODERADO
Actividades comerciales		MODERADO
Actividad Industrial		MODERADO
Quema		MODERADO
Tala		MODERADO

Descripción general del impacto

Drenajes sencillos y dobles

Los ríos, su ecología y posibles impactos por el desarrollo de actividades humanas, deben ser evaluados teniendo en cuenta su orden de magnitud (Strahler 1964), puesto que, dependiendo de este los impactos pueden afectar de modo diferente su calidad del agua y por ende, de la bióta acuática.

Los ríos de primer orden, como cabeceras, pequeñas cañadas y tributarios, son los cuerpos de agua de mayor vulnerabilidad frente a los usos del suelo y las alteraciones en los ecosistemas terrestres paralelos a sus riberas. Específicamente, son altamente sensibles a la pérdida de coberturas vegetales riparias, pues además de perderse la estructura de los suelos, la ausencia de sombreado sobre el espejo de agua modifica totalmente las condiciones de hábitat para la bióta acuática. Al ser los bosques riparios la fuente principal de productividad primaria, al ser removida, la obtención de recursos cambia y por ende, lo hacen también los consumidores, disminuye la disponibilidad de oxígeno disuelto y aumenta la abundancia de ensamblajes del Perifiton y fitoplacton.

Para las corrientes principales existen otros efectos, aunque dependen en menor proporción de las coberturas vegetales riparias y su pérdida no modifica en gran proporción la oferta de recursos, los cambios en la estructura del suelo y la sedimentación derivada si alteran la composición y estructura de la biota acuática. Al incrementarse la sedimentación, así como la contaminación que llega por movimientos de escorrentía, se alteran las condiciones fisicoquímicas del agua, generando así, cambios en la composición y estructura de los ensamblajes acuáticos.

20. Modificación del hábitat y biota acuática		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

Dentro del contexto local del área de estudio, municipios de Pamplona y Pamplonita, Norte de Santander, se desarrollan diferentes actividades, entre ellas la ganadería, agricultura (tradicional e industrial), tala y quema de vegetación (asociada con la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria), la minería de carbón, actividades comerciales e industriales, así como un crecimiento demográfico de regiones en desarrollo. En conjunto, dichas actividades pueden afectar de manera directa e indirecta las corrientes lóticas que irrigan el área de estudio, a seguir se detallará acerca de cómo cada actividad puede impactar los ecosistemas acuáticos.

Ganadería

Esta actividad económica, aunque no es la de mayor representación en el área de estudio, representa un alto impacto para los ecosistemas acuáticos en general. Su proceso trae consigo un conjunto de actividades que modifican la calidad del hábitat para la biota acuática, iniciando con la remoción de las coberturas vegetales riparias, lo cual genera (principalmente en los drenajes simples), un aumento en la temperatura del agua que, consecuentemente disminuye la concentración de oxígeno disponible y reduce la variedad de microhábitats para los ensamblajes acuáticos; adicionalmente, como efecto de la pérdida de la vegetación riparia, sumado a la pisoteo del ganado, la estructura de los suelos se deteriora, posibilitando una mayor entrada de materia orgánica (incluyendo desechos del ganado), los cuales llegan por movimiento de escorrentía y afectan la calidad del recurso hídrico. Estos efectos modifican entonces la composición y la estructura de las comunidades, favoreciendo el establecimiento de especies exóticas introducidas y generalistas, así como afloramiento de algas como cianobacterias o macrofitas como el buchón. No obstante, su calificación fue moderada debido a la poca extensión que representa dentro del área de estudio, con hasta 10 cabezas de ganado en los predios de mayor tamaño.

Cría de especies menores

Dentro del área de estudio, esta actividad corresponde a la cría de aves de corral, principalmente gallinas ponedoras y conejos en corral, así como de cerdos, principalmente es para el autoconsumo y venta minorista de huevos y carne; adicionalmente, pero en menor proporción, se encuentran cultivos piscícolas cuyo objetivo es la cría principalmente de Cachama. Aunque son actividades realizadas de modo tradicional y artesanal, al no contar con condiciones adecuadas de clasificación y depósito de sus residuos, estos son vertidos de manera directa a ríos y quebradas (especialmente sobre el río Pamplonita), contaminando las aguas y modificando las condiciones de hábitat para el recurso hidrobiológico.

Agricultura tradicional

Esta involucra cultivos a pequeña escala (< 1 Ha) de especies como leguminosas, maíz, cebolla, herbáceas aromáticas y frutales, tanto para el autoconsumo como para su comercialización minorita. Dada la poca extensión de estos y su baja representatividad en el área de estudio, su calificación se consideró como moderada. Tal evaluación obedece a que, esta actividad implica un aporte de residuos sólidos y líquidos, como abonos y fertilizantes, contaminando las fuentes hídricas con material orgánico e inorgánico (sedimentos y aportes de nitrógeno, fosfato, potasio, cloro, azufre, entre otros); estos elementos eutrofizan el agua, ocasionando una aumento en la demanda biológica de oxígeno, imposibilitando la permanencia y desarrollo de la bióta acuática, principalmente nativa.

Agricultura Industrial

Corresponde a cultivos intensivos frutales, específicamente de durazno, con producción permanente ubicada en laderas de montaña. Dado el nivel industrial de estos cultivos, sus procesos implican actividades de fumigación y fertilización, las cuales dada su permanencia y por su localización, fácilmente por movimientos de escorrentía llegan a las fuentes hídricas próximas eutrofizando y contaminando el recurso en mayor extensión que la agricultura tradicional. Como resultado, teniendo en cuenta que de la calidad del agua depende la calidad del hábitat para la

20. Modificación del hábitat y biota acuática		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

biota acuática, esta actividad fue calificada como severa dada su magnitud e intensidad dentro del área de estudio.

Minería

La actividad minera genera vertimientos industriales originados por los drenajes ácidos típicos de las minas de carbón, producto de la Acidez generada por oxidación de minerales, particularmente de sulfuros. - Nivel de metales disueltos es mayor que en drenajes casi neutros. - Asociado a minas metálicas, carbón y piritas. (Aduvire, 2006). Adicionalmente, esta actividad genera altos niveles de erosión que aumenta la sedimentación y turbidez en las fuentes hídricas. De este modo, por la intensidad, extensión, reversibilidad y sinergia de sus efectos sobre el medio acuático, su calificación fue severa.

Poblamiento y asentamientos humanos

El desarrollo demográfico en las veredas que conforman la UF2 son de tipo disperso y con una baja concentración de personas, a excepción de la zona denominada como “La curva de los adioses”, siendo el punto de mayor comercio e infraestructura en el área de estudio. No obstante, aún con la baja concentración de personas en el área, su desenvolvimiento se da paralelo al río Pamplonita, razón por la cual los desechos producidos por los asentamientos y desarrollo humano, son vertidos directamente al río Pamplonita y, bajo la ausencia de un servicio de tratamiento de aguas servidas, el impacto sobre este río es considerable. Por lo anterior, para el ámbito de manifestación correspondiente al río Pamplonita el resultado fue severo.

Infraestructura vial y de transporte

Las vías principales cruzan el río Pamplonita, esta cuenta con un manejo de escorrentía representado en alcantarillas, así como un box coulvert en la quebrada la Hojancha. Adicionalmente, la vía Pamplona-Cúcuta presenta una serie de imperfecciones sobre el asfalto. En términos generales, el transporte y las vías existentes pueden generar material particulado que llega por aire o por escorrentía a las fuentes hídricas aumentando progresivamente la sedimentación.

Actividades comerciales e industriales

Estas actividades involucran principalmente la fabricación y comercialización de bocadillos, ladrillos y sistemas de una curtiembre; no obstante dichas actividades se desarrollan aisladamente y de manera dispersa en el área de la UF2. Como parte de su proceso, estos sectores, comerciales e industriales, generan residuos líquidos como grasas y aceites, los cuales se vierten directamente sobre el río Pamplonita, siendo un agente más de contaminación de las fuentes hídricas y, por ende, afectando los ensamblajes de fauna y flora acuáticos.

Quema

Se lleva a cabo durante la época seca con el objeto de eliminar la vegetación existente para desarrollar o ampliar cultivos, así como para regenerar brotes de pastizales con fines ganaderos. Sus principales efectos son el deterioro de la estructura del suelo que, como consecuencia impide la infiltración de agua reduciendo su disponibilidad; así mismo, aumenta la erosión y por ende la sedimentación en las fuentes hídricas, haciéndolas más turbias.

Tala

Similar a los efectos ocasionados por la tala e involucrada igualmente en el desarrollo de la expansión agrícola y pecuaria, esta actividad altera los ciclos hidrológicos, la estructura del suelo y modifica las condiciones de calidad del agua, posibilitando su contaminación por eutrofización y aumento en la temperatura del agua por pérdida de la sombra en las riberas. Esto afecta especialmente a los drenajes sencillos o ríos de menor orden de magnitud, puesto que son aquellos que se ven influenciados en mayor proporción por la vegetación raparía y los ecosistemas

20. Modificación del hábitat y biota acuática		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
terrestre paralelos. Esta actividad, así como la tala, la ganadería y la agricultura intensiva, fueron consideradas con una importancia severa, ya que, justamente, de estos drenajes sencillos depende la calidad y disponibilidad del recurso hídrico no solo para la biota acuáticas, también para el consumo humano.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Todas las actividades que involucran vertimientos tanto de residuos líquidos, como sólidos fueron consideradas como sinérgicas. La suma de desechos que llegan a las fuentes hídricas, ya sea a los cauces principales o a sus tributarios se suman y magnifican contaminando en mayor proporción los ecosistemas acuáticos y, por ende, afectando exponencialmente la calidad del hábitat para la biota acuática.	Aun cuando los vertimientos se suman, para los sistemas lóticos estos no se acumulan. Las actividades que se consideraron con efectos de este tipo son la ganadería, la agricultura industrial, la minería y el poblamiento y asentamientos humanos.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
- Composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas: presencia o ausencia de organismos bioindicadores, diversidad y riqueza de especies. - Índice de calidad biológica del agua BMWP/Col - Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) entre la composición y estructura de los ensamblajes hidrobiológicos con los valores resultado de la evaluación fisicoquímica de cada estación de muestreo establecida.		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8.3.2.3 Medio Socioeconómico

Tabla 8.44 Cambios en el desplazamiento de población

21. Cambios en el desplazamiento de población.		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Poblamiento y asentamientos humanos	Zona Rural	CONSIDERABLE
Poblamiento y asentamientos humanos	Cabecera	RELEVANTE
Actividades comerciales	Cabecera	RELEVANTE
Descripción general del impacto		
El impacto de cambios en el desplazamiento de población hace referencia a la restricción en el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras dentro del área de intervención del proyecto; por otra parte, se considera la migración de personas de otras regiones o de Venezuela en busca de oportunidades de empleo o emprendimiento por el proyecto o por actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia. Dicho impacto se manifiesta en dos ámbitos, a saber: las zonas rurales que componen el área de influencia de la Unidad Funcional (UF2) y la cabecera municipal como núcleo principal de los municipios con relevancia sobre las zonas urbanas y rurales por su oferta de servicios, su variada infraestructura y la cercanía con el área de influencia (Pamplona 500 metros y Pamplonita 260 metros). Las actividades que tienen relación con este impacto son el poblamiento y asentamientos humanos, debido a que son lugares puntuales donde las comunidades o personas se establecen para el desarrollo de sus actividades cotidianas, de acuerdo a sus condiciones y tradiciones sociales, económicas, políticas y culturales.		

21. Cambios en el desplazamiento de población.	
Lo anterior hace que se motive el desplazamiento de la población hacia estas zonas por la oferta de condiciones favorables y la mayor dinámica económica, siendo la cabecera municipal de Pamplona, el principal centro de recepción de la población, por cuenta de los servicios sociales ofertados, tales como la educación con la sede del SENA y la Universidad de Pamplona, por lo que la intensidad es Alta y se considera de gran extensión, por cuenta de que la población que se desplaza al casco urbano proveniente de un área que sobrepasa los límites municipales e incluso departamentales. Situación equiparable a lo que sucede en la calificación para el parámetro de extensión con la actividad comercial, pero diverge en la intensidad, ya que esta última actividad presenta una mayor intensidad (muy alta) por la oferta de comercio que atrae a compradores, personas que se asienten en la cabecera para complementar la cadena comercial y también por la dinámica económica que ofrece vacantes laborales. Por su parte, para el ámbito de la zona rural, la importancia es menor (Considerable) comparada con la cabecera, por cuenta de que los poblamientos y asentamientos humanos son menores y la oferta de servicios sociales, así como de empleo es baja por lo que la intensidad es considerada de esta forma, la extensión es parcial, su periodicidad es irregular y en términos generales, este impacto en este ámbito depende de las dinámicas de las cabeceras municipales. Es de precisar que en la zona se están generando procesos de desplazamiento de población proveniente de Venezuela, situación que registra mayor magnitud en las cabeceras municipales del área de influencia y en el sector conocido como “La Curva de los Adioses”, perteneciente a la vereda Alcaparral.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Este impacto no es sinérgico debido a que no hay un factor que, en conjunto con otro elemento, potencie los efectos del mismo.	Este impacto es acumulativo debido a que los cambios en el desplazamiento poblacional se mantienen con la importancia de las cabeceras municipales, principalmente de Pamplona que incide de forma directa en dichos cambios.
INDICADOR LÍNEA BASE	
Población total AI: 1.195 habitantes	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.45 Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos

23. Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Poblamiento y asentamientos humanos	Asentamiento nucleado	IRRELEVANTE
Descripción general del impacto		
El impacto de afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos, que incluye tanto las redes formales como informales que utilice una comunidad para proveerse de un servicio, hace referencia a la alteración de las redes de servicios públicos de acueducto, energía eléctrica y disposición de residuos sólidos, que pueden afectar la prestación de alguno de estos servicios, disminuyendo su calidad o disponibilidad. Para el caso del área de influencia de la UF 2, el ámbito de manifestación se presenta en los asentamientos nucleados, que son los predominantes en las 7 veredas que la componen y la importancia es irrelevante, debido a que la actividad generadora son los poblamientos y asentamientos humanos, que presentan una baja densidad respecto al territorio y representan una presión baja sobre los recursos naturales como el agua que es provista por medio de acueductos veredales y mangueras particulares que tienen como fuente las quebradas y nacederos de cada		

23. Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.

una de las unidades territoriales.

Lo anterior hace que aunque la naturaleza del impacto es de carácter negativo, la intensidad sea baja, por la afectación tan baja que representan los asentamientos para la prestación del servicio y la disponibilidad del mismo, la extensión es puntual, debido a la fuente de los recursos como el agua proviene de la vereda, así como los lugares de disposición de las aguas residuales, por la falta de prestación de este servicio.

El momento de aparición del impacto es inmediato y la persistencia permanente, debido a que inicia en el momento en el que se asienta la población y dura hasta que esta situación cambie por el traslado de la comunidad asentada.

Fotografía 8.37 Desagüe de aguas negras vereda Chíchira

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Fotografía 8.38 Minidistrito de agua pa riego y uso de animales, vereda Alcaparral

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
El impacto no es sinérgico porque no hay otras causas que motiven un efecto mayor al presentado por una de estas.	Este impacto no es acumulativo debido a que no hay otra actividad o factor que esté generando afectaciones a la infraestructura de los servicios públicos que generen cambios en la prestación del servicio.

INDICADOR LÍNEA BASE

Cobertura Acueducto veredal: 34%. Cobertura Alcantarillado: 0%. Recolección de basuras: 28%. Energía eléctrica: 95%. Gas domiciliario: 0%.

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.46 Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios

24.Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Minería	Vía Primaria	MODERADO
Minería	Vía Terciaria	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Vía Primaria	MODERADO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Vía Primaria	RELEVANTE
Descripción general del impacto		

La modificación a la infraestructura vial se refiere a los cambios que se pueden generar sobre las condiciones de las vías y la infraestructura asociada a las mismas y la alteración en el acceso de los predios hace referencia al impedimento para el ingreso y salida a los mismos.

Es así como se presentan dos ámbitos de manifestación, el primero relacionado con las vías de tipo primario con capa en pavimento y las de tipo secundario en afirmado y con características técnicas deficientes respecto a las primeras.

Para el caso de la minería como actividad generadora del impacto, la importancia es moderada para ambos ámbitos, pero superior en las vías terciarias por cuenta de que tiene una intensidad media, comparada con la baja para la vía primaria, debido a que el grado de afectación por el tráfico pesado producto de la minería deteriora en mayor grado a las vías terciarias por ser en afirmado y no estar acondicionadas de forma técnica para soportar este uso.

En lo que respecta al poblamiento y asentamientos humanos, también tienen una naturaleza negativa con una importancia moderada y una intensidad media por el grado de afectación a la vía que supone el uso de esta al conectar los asentamientos humanos como los son las cabeceras municipales de Pamplona y Pamplonita.

En contraste con las anteriores actividades, la infraestructura vial y de transporte terrestre tiene una naturaleza positiva por cuenta de las obras civiles que mejoran las condiciones técnicas de la malla vial, manteniendo una intensidad media por su incidencia sobre su ámbito de manifestación: Vías primarias.

Para todos estos ámbitos de manifestación es puntual, debido a que se representa el impacto sobre el área correspondiente a la vía primaria y terciaria.

Fotografía 8.39 Vía terciaria vereda La Hojancha

Fotografía 8.40 Vía terciaria, vereda El Naranjo

24.Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios	
Fuente: Aecom - ConCol, 2017	Fuente: Aecom - ConCol, 2017
Este impacto encuentra un punto de semejanza para los ámbitos de manifestación respecto a las cuatro actividades relacionadas en los parámetros de acumulación, efecto y periodicidad, porque para el primero de estos, el efecto es acumulativo, incrementando su efecto negativo por el uso de las vías tanto para actividades mineras como de los asentamientos y es positiva y acumulativo por la existencia de infraestructura vial mantiene su aporte a las condiciones de la vía. En el segundo aspecto, el efecto es directo para cada actividad por la relación estrecha entre la acción y el efecto y por último es continuo en su periodicidad en la manifestación de cada uno de los efectos.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Este impacto no es sinérgico, debido a que las actividades acumulan un impacto pero no potencian el deterioro de la malla vial de forma extraordinaria.	El efecto del impacto es de carácter acumulativo debido a que ante una mayor cantidad de actividades y/o tráfico automotor, se incrementará el impacto negativo sobre la infraestructura vial existente, tanto primario como terciario.
INDICADOR LÍNEA BASE	
2,4 Km de vías terciarias a utilizar por el proyecto	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.47 Cambios en la movilidad peatonal y vehicular

25.Cambios en la movilidad peatonal y vehicular		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Poblamiento y asentamientos humanos	Asentamientos nucleados	MODERADO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Asentamientos nucleados	CONSIDERABLE
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Asentamiento disperso	CONSIDERABLE
Actividades comerciales	Asentamientos nucleados	IRRELEVANTE
Descripción general del impacto		

25.Cambios en la movilidad peatonal y vehicular	
El cambio en la movilidad peatonal y vehicular es entendido como la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento mientras se realizan las obras, protestas, actividades tradicionales, entre otros, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial. Este impacto tiene como ámbito de manifestación los asentamientos nucleados y dispersos presentes en las siete veredas de la UF2 (la curva de los adioses en la vereda Alcaparral es el único asentamiento de tipo nucleado presente en el área de influencia). La interacción con la actividad denominada infraestructura vial y de transporte terrestre es de naturaleza positiva porque la infraestructura vial genera unas condiciones favorables para desarrollar la movilidad sin inconvenientes y de forma fluida y es de importancia relevante. La intensidad es media por que dicha infraestructura presenta condiciones favorables pero no tiene un desarrollo de obras civiles recientes que hagan más eficiente la movilidad. Así mismo, para los dos ámbitos de manifestación la extensión es amplia, porque beneficia a los habitantes aledaños a la vía en donde se encuentran las infraestructuras, pero también favorece a los usuarios de la vía que no provienen de esta área. Para el caso de la interacción con las actividades comerciales y la población y asentamientos humanos, la naturaleza es negativa y la importancia es irrelevante y moderada respectivamente. Lo anterior por cuenta de que estas dos actividades son causantes de eventos tales como aglomeración de personas, entrada y salida de vehículos y paradas momentáneas de vehículos y personas, por lo que pueden generar detenciones momentáneas y trancones, afectando la movilidad. Para ambos casos la intensidad es baja por cuenta de la baja actividad comercial presente y a que sobre el corredor vial sólo hay un centro nucleado que representa una afectación mínima y poco significativa. Así mismo la extensión es de tipo puntual. Por el contrario el momento es inmediato, puesto que el efecto es inmediato desde que están los lugares donde se desarrolla la actividad o se encuentra el asentamiento. Por otra parte, el parámetro de persistencia tiene divergencias tanto para las actividades de naturaleza positiva y negativa. La primera actividad (asentamiento humano) es permanente porque superan los 10 años, mientras que las infraestructuras viales son temporales porque sin intervención su vida útil puede ser inferior a este lapso de tiempo. Por su parte el efecto de las actividades comerciales es fugaz, debido a que las paradas para comprar en estos lugares son de minutos u horas.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Este impacto no es sinérgico pese a la interacción con varias actividades debido a que no hay un factor que multiplique o haga crítico el resultado de este en el medio socioeconómico.	El impacto es acumulativo para los dos ámbitos de manifestación y con las cuatro actividades debido a que la permanencia de las actividades hacen que para el caso del poblamiento y las actividades comerciales, se siga manteniendo la naturaleza negativa `por las posibles obstaculizaciones que perjudiquen la movilidad y para el caso de las infraestructuras viales, sería positivo, porque en caso de mantenerse, seguiría representando condiciones favorables para la correcta movilidad peatonal y vehicular.
INDICADOR LÍNEA BASE	
Nº de pasos peatonales existentes en las unidades territoriales menores Nº de accesos vehiculares a cabeceras municipales existentes	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.48 Cambios en el riesgo de accidentalidad

26. Cambios en el riesgo de accidentalidad		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Minería	Asentamientos nucleados	MODERADO
Minería	Asentamiento disperso	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Asentamientos nucleados	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Asentamiento disperso	MODERADO
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Asentamientos nucleados	RELEVANTE
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Asentamiento disperso	MODERADO
Descripción general del impacto		
El cambio en el riesgo de accidentalidad como impacto ambiental es concebido como la posibilidad de que se presenten accidentes de tránsito debido a las variaciones en la composición y número de los vehículos de transporte automotor, como también a los cambios en la frecuencia del tránsito en las vías. Dicho impacto es causado por actividades tales como la minería, por su necesidad de transporte del material con vehículos, también es causada por los poblamientos y asentamientos humanos debido a que la presencia de personas y el desarrollo cotidiano de sus actividades genera movimientos y tránsito por las vías y por último la actividad denominada infraestructura vial y de transporte terrestre tiene una relación con el impacto en la medida en que entre mayor calidad y cuidado se tenga con los aspectos relacionados a este, se puede producir un cambio positivo en los riesgos de accidentalidad. Para la primera de las actividades: la minería, al igual que para los poblamientos y asentamientos humanos, la interacción es de carácter negativo y tiene una intensidad media en el ámbito de manifestación de asentamiento nucleado, esto por cuenta de la mayor densidad de personas que implica una mayor probabilidad de accidentalidad, comparado con el ámbito de manifestación de asentamientos dispersos que presenta una menor concentración de personas y por ende un menor riesgo. La extensión para dicho impacto en todos los ámbitos de manifestación es puntual, debido a que el riesgo se presenta sobre los asentamientos y no es extensivo a otras zonas cercanas o alejadas. El momento de aparición del impacto en cada uno de los ámbitos de manifestación para cada una de las actividades es de tipo inmediato, esto debido a que en el mismo momento que hay minería o asentamientos poblados, inicia el aumento de riesgo en la accidentalidad, así como la infraestructura vial incide de forma inmediata en el cambio de dicho riesgo. Por su parte, la interacción con la infraestructura vial y de transporte terrestre, tiene una doble naturaleza según el ámbito de manifestación. Para los asentamientos nucleados, en este caso específico: la vereda Alcaparral, es positiva por cuanto que dicho asentamiento queda sobre la vía principal que tiene una buena infraestructura vial, con asfalto y señalización, generando un menor riesgo de accidentes. Por el contrario, para los asentamientos dispersos, que se comunican a través de vías terciarias, la naturaleza es negativa porque las vías se encuentran en estados que no son óptimos y carecen de señalización por lo que esto puede implicar el aumento del riesgo de accidentes.		

26. Cambios en el riesgo de accidentalidad	
Al igual que las actividades anteriores, los valores en extensión y momento son los mismos, pero la intensidad se diferencia, siendo baja para los asentamientos nucleados, debido a que la incidencia benéfica existe pero no significa que anule el riesgo. Por su parte para los asentamientos dispersos, la intensidad es media, debido a que tienen un grado de incidencia moderado. **Fotografía 8.41 C.E.R. Chíchira sede El Naranjo frente a vía principal** Fuente: Aecom - ConCol, 2017	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Este impacto no es de carácter sinérgico porque no existe un elemento que implique un efecto superior por la suma de dos o más causas.	Este impacto se configura de carácter acumulativo para todas las actividades, asentamientos, infraestructura y minería, debido a que los riesgos de accidentalidad se mantienen e incluso incrementan por la presencia de vehículos pesados que sirven para la explotación minera, así como el asentamiento va a significar un constante flujo de peatones y vehículos que mantienen el riego de accidentalidad.
INDICADOR LÍNEA BASE	
Tasa de mortalidad en accidentes de tránsito Norte de Santander: 17,8 Fuente: Observatorio Nacional de Seguridad Vial, 2016.	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.49 Modificación en la demanda de bienes y servicios

28.Modificación en la demanda de bienes y servicios		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Cría de especies menores	Unidades territoriales Mayores	CONSIDERABLE
Cría de especies menores	Unidades territoriales Menores	CONSIDERABLE
Agricultura tradicional	Unidades territoriales Mayores	CONSIDERABLE
Agricultura tradicional	Unidades territoriales Menores	CONSIDERABLE
Poblamiento y asentamientos humanos	Unidades territoriales Mayores	RELEVANTE
Poblamiento y asentamientos humanos	Unidades territoriales Menores	RELEVANTE
Actividades comerciales	Unidades territoriales Mayores	RELEVANTE
Actividades comerciales	Unidades territoriales Menores	RELEVANTE
Descripción general del impacto		
Como se describió en la caracterización económica, las actividades de poblamiento -con el		

28.Modificación en la demanda de bienes y servicios		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

turismo-, la agricultura -con cultivos tradicionales, como la papa, la granadilla, la habichuela, etc-, y la cría de especies menores -con las especies avícolas, para engorde y huevos-, han apalancado el desarrollo comercial y micro-empresarial que hoy en día ha tenido las unidades territoriales mayores y menores del área de influencia de la UF2; ocasionando de esta manera un crecimiento en los niveles productivos y con ello en la demanda de mano de obra y de bienes y servicios prestados en el territorio, como el comercio de alimentos, la prestación de servicios de guía de ecoturismo, de transporte, restaurante, hospedaje, insumos entre otros.

Lo anterior, ha generado que sus efectos sean representativos, hasta el punto de manifestarse la modificación de la demanda de bienes y servicios en ciertas unidades territoriales, con una intensidad entre media y alta. Evidencia de ello se registra en la Vereda La Hojancha, con lo manifestado por la comunidad en la ficha de caracterización, en la cual se expone que en dicha unidad territorial se presenta 1 establecimiento orientado a la venta de comida (restaurante), 11 a la prestación del servicio de alojamiento (hospedaje) y 7 al comercio de productos, como la venta la licores, artículos de primera necesidad, y bebidas y otros dedicados a la distribución y venta de alimentos y prestación de servicio de hospedaje (ver 5.3.4. Dimensión Económica).

Igualmente otras veredas como Ulagá baja y Alcaparral exponen que en su territorio se presentan 2 y 5 tiendas, respectivamente.

De igual manera los servicios de transporte y talleres, entre otros se han visto potenciados con dicha dinámica.

Fotografía 8.42 Taller mecánico – Vereda Alcaparral

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
El impacto es sinérgico, con las distintitas actividades, debido a la interrelación que existe entre la producción primaria -con la cría avícola y la siembra y cosecha de cultivos tradicionales-, y las actividades comerciales y de asentamiento de población, ya que al producirse productos y e incentivarse el turismo la demanda de bienes y servicios se potencializa.	El impacto se presenta como acumulativo en todas las actividades, dado que tanto las actividades cría de especies menores, la agricultura, las actividades comerciales el poblamiento y asentamientos humanos, con el tiempo han tenido una expansión constante, ocasionando de esta manera una potenciación en la demanda de bienes y servicios que presta las dichas unidades territoriales.

INDICADOR LÍNEA BASE

Ver Capitulo 5.3.4 Dimensión Económica

- 1 Hotel
- 7 Establecimientos comerciales

28.Modificación en la demanda de bienes y servicios		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
- 2 Establecimientos con actividades industriales		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.50 Modificación en la dinámica de empleo

29.Modificación en la dinámica de empleo		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Agricultura tradicional	Unidades territoriales Mayores	CONSIDERABLE
Agricultura tradicional	Unidades territoriales Menores	RELEVANTE
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Unidades territoriales Menores	CONSIDERABLE
Actividades comerciales	Unidades territoriales Mayores	RELEVANTE
Actividades comerciales	Unidades territoriales Menores	RELEVANTE
Descripción general del impacto		
La modificación en la dinámica de empleo se produce por los cambios en la oferta y/o demanda de puestos de trabajo, incidiendo de esta manera en la variación del empleo de una región, hasta el punto de modificar las actividades económicas, lo cual genera fluctuaciones de mano de obra y dinamismos en los comportamientos tradicionales de vinculación laboral. A continuación se presenta la descripción de las interacciones que se identificaron y evaluaron con respecto al impacto y actividad que los genera en el área de influencia. La agricultura tradicional, la infraestructura vial y de transporte, y las actividades comerciales generan cambios positivos, representativos, en la oferta y/o demanda de puestos de trabajo, dado que con el desarrollo de siembra cultivos tradicionales, el desarrollo de actividades comerciales y la prestación de servicios transporte a personas, generan plazas laborales que son aprovechadas por la comunidad local, generándoles así importantes ingresos para sus necesidades básicas y de progreso social (Ver línea base económica ítem 3.4.4). Por otro lado, el impacto es parcial ya que el efecto de las actividades sobre el impacto se manifiesta en gran parte del área de las unidades territoriales del área de influencia. Evidencia de ello se halla que en las unidades territoriales menores del municipio de Pamplona y Pamplonita, manifiestan que con las actividades agropecuarias generan en las unidades territoriales menores entre el 80% y el 100% de los empleos de la población (Aecom - ConCol S.A, 2017). La actividad de transporte en las veredas El Colorado y El Naranjo le otorga a la población local entre el 1% y el 5% del empleo.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
El impacto es sinérgico, dado que tanto las actividades comerciales, como las agrícolas y de transporte, contribuyen a impulsar el mercado laboral local, y con ello el nivel de ingresos percibidos por los núcleos familiares lo que determina finalmente la dinamización de la economía	Es acumulativo como consecuencia de la tradicional dedicación de las comunidades hacia actividades agrícolas, comerciales y de transporte, lo cual genera un crecimiento significativo en el nivel de empleo en la zona, haciendo que el impacto sea cada vez mayor.	
INDICADOR LÍNEA BASE		
Ver Capitulo 5.3.4 Dimensión Económica - 94% de la población de las unidades territoriales menores está ocupada - 6% de la población de las unidades territoriales menores está desempleada		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.51 Modificación a la destinación económica del suelo

30.Modificación a la destinación económica del suelo		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Ganadería	Uso Agrícola y agroforestal	MODERADO
Ganadería	Uso Ganadero	RELEVANTE
Agricultura tradicional	Uso Agrícola y agroforestal	RELEVANTE
Poblamiento y asentamientos humanos	Uso Agrícola y agroforestal	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Uso Ganadero	MODERADO
Poblamiento y asentamientos humanos	Asentamientos e Infraestructura	RELEVANTE
Poblamiento y asentamientos humanos	Uso Forestal, con tipo de uso forestal producción	MODERADO
Tala	Uso Forestal, con tipo de uso forestal producción – protección	IRRELEVANTE

Descripción general del impacto

La modificación a la destinación económica del suelo se define como el cambio de actividad económica que se produce en el uso del suelo a raíz de actividades antrópicas al interior de las dinámicas económicas, culturales y/o naturales. A continuación se presenta la descripción de las interacciones que se identificaron y evaluaron para el escenario sin proyecto.

Ganadería

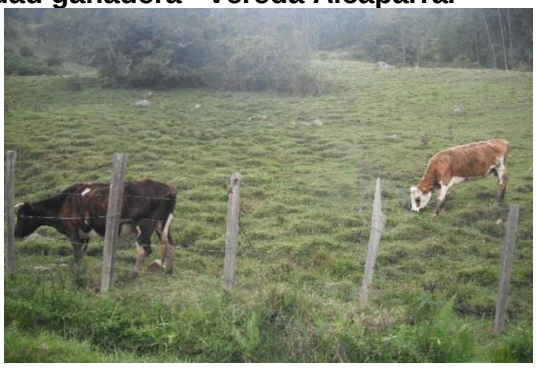
Con relación a la actividad ganadera el impacto se valoró como moderado, en el ámbito de manifestación del uso agrícola y agroforestal, pues su intensidad es media, por el efecto parcializado que ha tenido la orientación del uso del suelo hacia la actividad ganadera, ocasionando desplazamientos significativos de tierras aptas para la agricultura por las actividades de pastoreo extensivo. Lo anterior, ha generado que la población de las unidades territoriales menores de Pamplona y Pamplonita, tenga menor área para desarrollar las actividades agrícolas, y por ende, menores plazas labores, dado que las actividades de explotación ganadera, requiere menor personal durante el desarrollo de la actividad.

Por otra parte, el impacto en la actividad ganadera se valoró como relevante, en el ámbito de manifestación de los usos ganaderos, pues su intensidad es media sobre diferentes predios del área de influencia, dado que al orientarse más suelo hacia los usos ganaderos, en las diferentes unidades territoriales menores del área de influencia, se potencializa la actividad económica de la población que depende de la explotación bovina, esto mediante un incremento sustancial de los ingresos obtenidos con la comercialización de los productos de carne y leche, al igual que con los ingresos que tiene la comunidad con las labores de pastoreo y ordeño del ganado.

Por otro lado, el impacto es parcial debido a que se manifiesta en parte de los predios de las unidades territoriales menores de Pamplona y Pamplonita.

30.Modificación a la destinación económica del suelo		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

Fotografía 8.43 Actividad ganadera –Vereda Alcaparral



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2017.

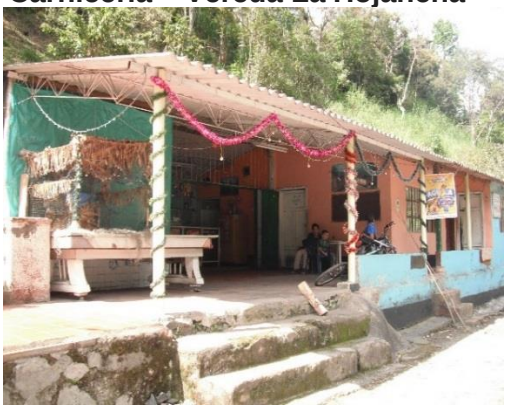
Poblamiento y asentamientos humanos

El poblamiento y asentamiento humano de personas foráneas en las veredas y/o corregimientos del área de influencia en tiempos pasados, ha generado que la población de dichas unidades territoriales crezca, ejerciendo una presión negativa sobre las tierras con uso agrícola y agroforestal, uso ganadero y uso forestal, con tipo de uso forestal producción – protección. De esta manera, manifestando una intensidad alta, en cuanto a que las viviendas han aumentado y los sitios en donde cultivar, pastorear y plantar árboles con fines productivos han disminuido. A esto igualmente sumándosele el efecto de que un gran número de tierras han sido compradas por los grandes terratenientes y estos se han dedicado a la explotación de ganado.

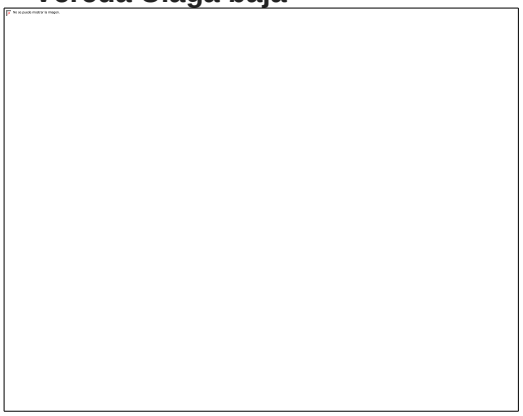
Por ende el impacto es moderado, en los ámbitos de manifestación de uso agrícola y agroforestal, uso ganadero y uso forestal, con tipo de uso forestal producción – protección, pues se manifiesta en parte del área de influencia de las unidades territoriales menores de los municipios de Pamplona y Pamplonita, generando un decrecimiento significativo en el nivel productivo y en el nivel de ingresos percibidos por el uso tradicional de ese suelo.

Es de resaltar, que dicha actividad igualmente genera un efecto positivo sobre el territorio, dado que ha potenciado la instauración de infraestructura social y productiva, con fines micro-empresariales y comerciales, como los hoteles, las casetas, las tiendas, etc.

Fotografía 8.44 Billar, Tienda y Carnicería – Vereda La Hojancha



Fotografía 8.45 Construcción de hotel – Vereda Ulagá baja



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2017.

30.Modificación a la destinación económica del suelo		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

Tala

Esta actividad referida al aprovechamiento de las plantaciones forestales de Eucalipto, genera un efecto positivo sobre el beneficio económico que perciben los propietarios de las mismas, dado que fomenta incrementos potenciales en sus rendimientos e ingresos percibidos; razón por la que se considera un impacto considerable. Este impacto enmarca una intensidad baja, debido a que las áreas destinadas a plantación de Eucalipto es muy poca, evidencia de ello se presenta en la Vereda Chíchira.

Fotografía 8.46 Plantación de eucalipto - Vereda Chíchira

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2017.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
El impacto es sinérgico, con las distintitas actividades debido al efecto paralelo de las entre ellas, ya que por ejemplo, con el poblamiento y asentamientos humanos, y las actividades ganaderas, se han causado cambios que con el transcurso del tiempo han ocasionado que el suelo pierda fertilidad, haciendo que los niveles de producción se reduzcan progresivamente y las actividades económicas varíen.	El impacto se presenta como acumulativo en todas las actividades, dado que tanto las actividades ganaderas, como la tala y el poblamiento y asentamientos humanos, con el tiempo han tenido una expansión constante, ocasionando de esta manera deficiencia en el área en donde se pueden desarrollar las actividades tradicionales como las agrícolas y el establecimiento de plantaciones forestales. Aunque igualmente potenciando otras como las micro-empresas y el comercio.

INDICADOR LÍNEA BASE

Ver línea base económica

Áreas de usos presentados en el área de influencia de la unidad funcional 2:

Agricultura	39,08
Agroforestal	178,13
Asentamiento	9,82
Forestal	95,33
Ganadería	330,96
Infraestructura	6,98

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.52 Modificación en la gestión y capacidad organizativa

31.Modificación en la gestión y capacidad organizativa		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Agricultura tradicional	Cabecera	CONSIDERABLE

31.Modificación en la gestión y capacidad organizativa		
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Zona rural	RELEVANTE

Descripción general del impacto

El impacto de modificación a la gestión y capacidad organizativa es el cambio en la capacidad de gestión de las organizaciones sociales existentes. Este cambio se puede apreciar en dos sentidos: el primero en cuanto a la iniciativa de las organizaciones para movilizar intereses y estrategias comunes; el segundo, se genera como consecuencia de la reacción de dichas organizaciones a actividades y agentes presentes en el municipio, incluyendo los proyectos de desarrollo.

Este impacto presenta unas interacciones muy puntuales en el escenario sin proyecto, debido a que las actividades que generan algún tipo de variación en las condiciones organizativas de las comunidades son la agricultura, por cuenta de las asociaciones de productores que se conforman para defender los intereses de dicho gremio y tiene como epicentro la cabecera municipal, pero se compone de los productores rurales.

La otra actividad que genera incentivos para la gestión y organización es la infraestructura vial, esto por cuenta de las Juntas de Acción Comunal que mantienen dentro de las propuestas para las alcaldías municipales, así como dentro de sus proyectos de autogestión el mejoramiento de la malla vial existente, tanto de tipo primario, pero principalmente de tipo terciario, por lo que el ámbito principal de manifestación es la zona rural.

En ambos casos la naturaleza es de tipo positivo porque fungen como incentivos para la cohesión entre sectores de interés o de comunidades y propende por la gestión entre comunidades y/o agremiaciones y autoridades de tipo local o departamental.

La intensidad es baja para el caso de la agricultura, puesto que incide de forma poco significativa debido a que sólo recoge a un sector limitado de la población, mientras que para el caso de la infraestructura vial la intensidad es media debido a que es un tema que suscita un mayor interés y vincula a las JAC que son compuestas por un sector mayoritario de cada una de las veredas del área rural.

Las actividades mantienen un efecto indirecto sobre la modificación de la gestión y capacidad organizativa debido a que influye en la organización de las comunidades y respectiva gestión de una parte de productores agrícolas para mantener unas condiciones buenas de comercialización de sus productos y por parte de las JAC para el mantenimiento o mejoramiento de sus infraestructuras viales.

Así mismo, para los dos ámbitos presentan un parámetro de disipación a mediano plazo debido a que las formas organizativas y las estructuras y modos de proceder son valores acogidos por las agremiaciones y comunidades que tardan un lapso de tiempo en desaparecer.

31.Modificación en la gestión y capacidad organizativa	
Fotografía 8.47 Volante de Asopropamplonita Fuente: http://aspropamplonita.blogspot.com.co/	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
El impacto no es sinérgico puesto que no existen elementos particulares en el área de influencia que generen alteraciones en la gestión y capacidad organizativa de las comunidades, tanto en lo referente a su potenciación o persuasión.	Este impacto no es de tipo acumulativo en ninguna de las interacciones con las actividades debido a que su influencia en la gestión y/o capacidad organizativa de las comunidades no incrementa su efecto al permanecer en el tiempo, sólo se presenta como un incentivo circunstancial.
INDICADOR LÍNEA BASE	
Once (11) organizaciones sociales y comunitarias existentes en las unidades territoriales	

Tabla 8.53 Generación de nuevos conflictos

32.Generación de nuevos conflictos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Unidades territoriales menores del AI	MODERADO
Descripción general del impacto		
La generación de nuevos conflictos es la diferencia de intereses entre los grupos sociales existentes en un territorio y que generan confrontaciones de carácter social, político, económico, ambiental, configurando distintos tipos de conflicto y que son propios de la dinámica social de los grupos humanos. La presencia de proyectos de desarrollo, puede favorecer la aparición de nuevos conflictos o reforzar la naturaleza de los existentes. Este tipo de impactos se presentan en cada una de las unidades territoriales del área de influencia directa que tienen comunidades que son usuarios frecuentes de la infraestructura vial y de transporte terrestre y que en la mayoría de los casos, depende de esta de forma directa para el desarrollo de sus actividades cotidianas y comerciales, por lo que el estado de la malla vial y la posibilidad de transporte resultan como necesidades de primer orden. Teniendo como base lo anterior, la generación de conflictos son derivados de los cambios negativos en las condiciones y características de las vías, así como el ingreso de nuevo tráfico que complejice el tránsito. Al igual que la disponibilidad y el costo del transporte público. Es por lo anterior que la naturaleza del impacto es negativa y la intensidad es media, pero la extensión es parcial debido a que no se refleja únicamente sobre la malla vial afectada, sino sobre todas las unidades territoriales del área de influencia que tienen comunidades que son usuarios de la vía. La persistencia y la reversibilidad del impacto negativo son temporales y de mediano plazo respectivamente, debido a que los conflictos se pueden mantener y resolver en un lapso que puede estar entre 1 y 10 años, según el manejo por parte de las autoridades municipales. El efecto de esta interacción entre actividad e impacto es directo por cuanto es la infraestructura vial la que motiva la generación de conflictos, sin que intermedie algún actor o situación externa. Este impacto es de carácter irregular, porque el estado de la carretera y la entrada de elementos que afecten la movilidad, así como la disponibilidad y el costo del transporte no tienen tiempos exactos de variación que motiven los conflictos.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
El impacto no es sinérgico puesto que no hay un factor particular que potencie los conflictos.	Este impacto es de tipo acumulativo debido a que los pasivos en términos de malla vial o de mantenimiento a esta, es una temática que se ha mantenido a lo largo del tiempo, acrecentando las expectativas de la comunidad y generando conflictos o avivando los del presentados entre otras JAC y administraciones locales.	
INDICADOR DE IMPACTO		
Conflictos que se presentan en el AI. Dada las características del impacto no se cuenta con un indicador de línea base.		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.54 Generación de expectativas

33.Generación de expectativas		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Infraestructura vial y de transporte terrestre	Unidades territoriales menores del AI	IRRELEVANTE
Descripción general del impacto		
La generación de expectativas son las suposiciones, ideas, imaginarios, rumores y/o esperanzas sobre las posibilidades, beneficios y/o afectaciones que se prevén ante la ejecución de una intervención, acción o proyectos, generados en la comunidad. Implica la aparición de significados positivos o negativos en la población, relacionados con las dinámicas propias de los territorios. Estas expectativas se generan entorno a las posibilidades de mejora de la infraestructura social que es un elemento fundamental para el desarrollo de las actividades sociales, culturales y económicas de las comunidades, por lo que hay un interés manifiesto por que la conectividad a través de la malla vía se amplíe y mejore sus condiciones actuales. La naturaleza de este impacto es negativa debido a que las comunidades han mantenido dicha expectativa por largo tiempo y en pocas ocasiones ha tenido una respuesta, lo que configura un ambiente propenso a los conflictos por las solicitudes no respondidas entorno al tema. La intensidad de esta interacción es baja, ya que las esperanzas han bajado con el paso del tiempo, sin embargo la extensión es parcial porque se manifiesta en pobladores de las diferentes unidades territoriales del área de influencia. Su efecto es directo por cuenta de que es la infraestructura vial la que es la razón de las solicitudes de mejora y la fuente de expectativas y las posibilidades de recuperación es recuperable a mediano plazo con la intervención por parte de las autoridades sobre la malla vial.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
El impacto no es sinérgico porque no hay factores que multipliquen su efecto o causas que se junten para crear un efecto mayor	Este impacto no es acumulativo, debido a que las expectativas bajan en la medida en la que se intervienen las infraestructuras viales.	
INDICADOR DE IMPACTO		
Dada las características del impacto no se cuenta con un indicador de línea base.		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

8.3.3 Síntesis evaluación escenario sin proyecto

Con base en la definición del área del área de influencia, los resultados de caracterización de línea base, los resultados de los talleres de participación social (Anexo 5.3 Social. F - Taller_Impactos) y la zonificación ambiental se desarrolló la evaluación para escenario sin proyecto, considerando 13 actividades (12 antrópicas y una relacionada con fenómenos naturales) las cuales son causantes de la alteración de procesos ambientales e inducción de los impactos que son o fueron determinantes en el establecimiento de las condiciones presentes en al área de influencia en el contexto sin proyecto.

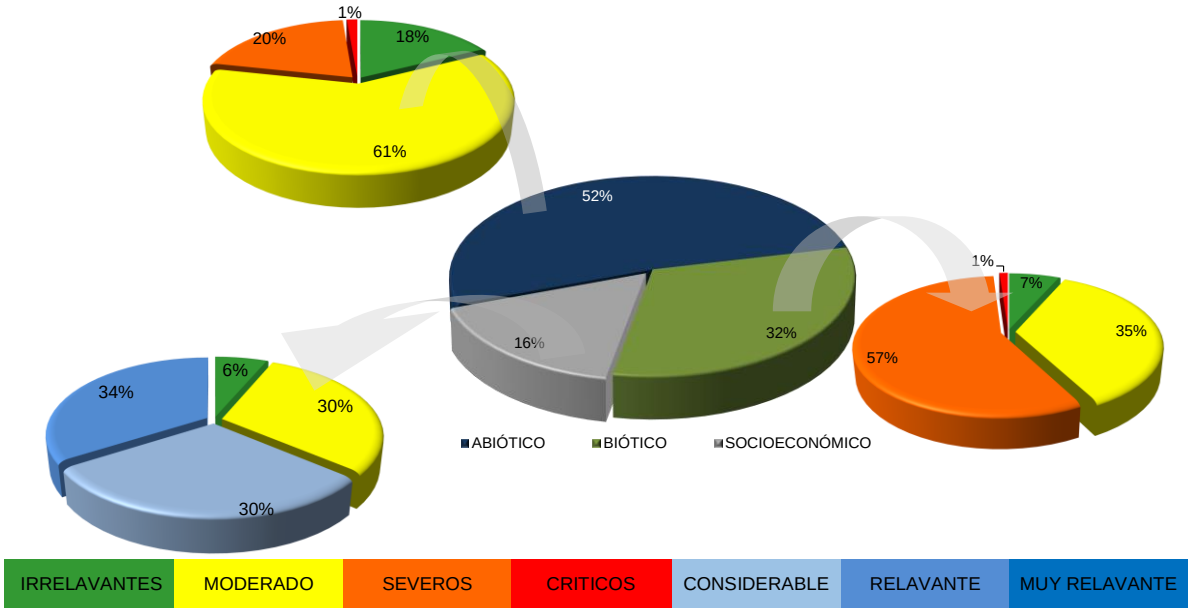
Se establecieron un total de 285 interacciones entre las actividades, impactos y los diferentes elementos espaciales (ámbitos de manifestación) que pudieron ser asociados a la manifestación de los impactos de las cuales 30 son de carácter positivo y 255 de tipo negativo.

En este contexto en la Figura 8.11 se pueden observar las relaciones porcentuales de los impactos positivos y negativos, considerando también la distribución de los índices de importancia ambiental por medio estudiado en el escenario sin proyecto. En este contexto la evaluación ambiental arrojo que el medio abiótico es el más impactado, seguido por el medio biótico, y con menores interacciones el medio socioeconómico

Para el medio abiótico (52% de las interacciones), el 1% de las interacciones fueron categorizadas como críticas, asociados particularmente a los vertimientos que afectan de manera significativa las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las corrientes hídricas del área, especialmente el río Pamplonita. Las interacciones categorizadas como severas están relacionadas con los impactos de Variación del nivel freático, Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico, Generación y /o activación de procesos denudativos, Modificación de la calidad del aire y Cambio en los niveles de presión sonora, los cuales son generado por el desarrollo de las actividades de Ganadería, Cría de especies menores, Agricultura Industrial, Poblamiento y asentamientos humanos, Actividades comerciales, la Minería, Actividad Industrial, la Quema, la Tala y Fenómeno de remoción en masa del área de influencia.

Las interacciones negativas restantes fueron categorizadas como moderadas (61%) e irrelevantes (18%) y están asociadas los impactos: Cambios en la calidad del agua superficial, Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico, Generación y /o activación de procesos denudativos, Modificación de la calidad del aire, Cambios en las características de los suelos, Alteración del uso actual, Modificación de la calidad paisajística, Cambio en los niveles de presión sonora, Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea, Variación del nivel freático y Alteración del cauce

Figura 8.11 Distribución porcentual de impactos potenciales por medio, escenario sin proyecto



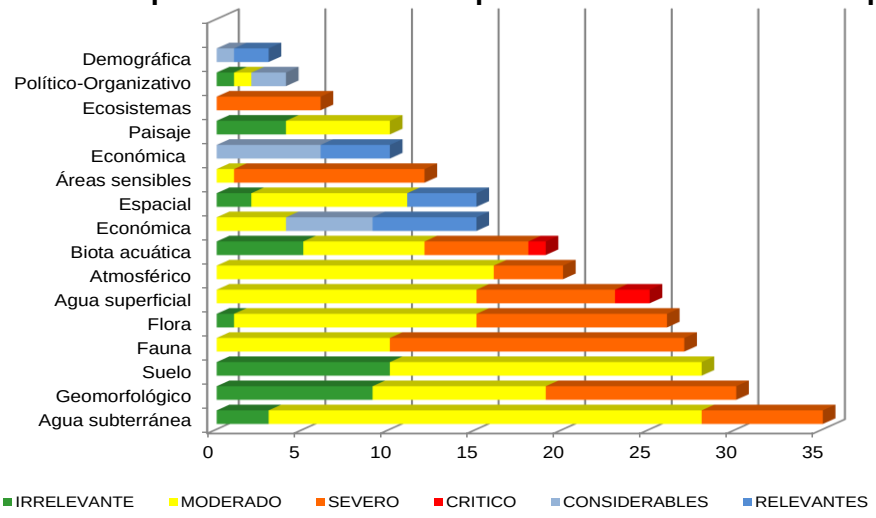
Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Para el medio biótico (32%), el 1% de las interacciones fueron categorizadas como críticas asociadas a los efectos que sobre la biota acuática tiene la contaminación de las fuentes hídricas que se manifiesta especialmente sobre el rio pamplonita. Los impactos severos (57% de las interacciones evaluadas para medio biótico) afectan primordialmente a las coberturas naturales (Bosques de Galería, Bosque fragmentado con vegetación secundaria alta) generando Cambios en la cobertura vegetal, Modificación de la conectividad de ecosistemas, Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, Intervención áreas de manejo especial Alteración de hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre y Modificación de la calidad del hábitat para la biota acuática , cuya materialización obedece al desarrollo de las actividades Ganaderas, Agricultura tradicional, Agricultura Industrial, Minería, Poblamiento y asentamientos humanos, Infraestructura vial y de transporte terrestre, Quema y Tala. Las interacciones con índice de importancia ambiental moderadas e irrelevantes se presentan especialmente en coberturas agrícolas, Arbustales, vegetación secundaria baja y territorios artificializados.

Para el medio socioeconómico (16% de las interacciones) no se identificaron impactos categorizados como críticos ni severos, en tanto el 46 % de las interacciones fueron categorizadas como negativas moderadas e irrelevante asociada a los impactos Modificación a la destinación económica del suelo, Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios, Cambios en el riesgo de accidentalidad, Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos, Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, Generación de nuevos conflictos y Generación de expectativas. Los impactos positivos están relacionados con la dimensión económica.

La Figura 8.12 complementa la Figura 8.11, presentando el número de relaciones que se establecieron para cada uno los elementos ambientales analizados en la evaluación del escenario sin proyecto, en el cual el agua subterránea, el componente Geomorfológico, el suelo, la fauna, la flora, el Agua superficial y el componente Atmosférico presentan la mayor cantidad de interacciones y las calificaciones de intensidad más alta. Adicionalmente, la dimensión económica presentó el mayor número de relaciones positivas.

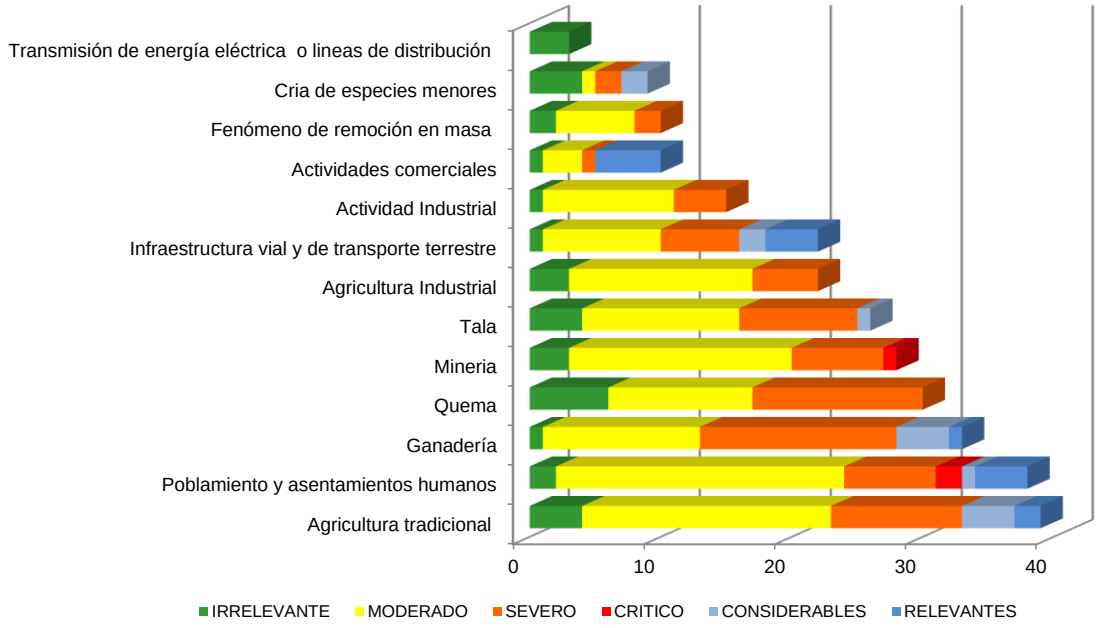
Figura 8.12 Elemento potencialmente más impactado en el escenario sin proyecto



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

En la Figura 8.13 se presenta la distribución del número total de impactos por actividades para el escenario sin proyecto, siendo la agricultura tradicional con un total de 39 interacciones los que a juicio del equipo evaluador, mayor presión ejercen sobre el medio circundante; le siguen en su orden los poblamientos y asentamientos humanos, las actividades ganaderas, la Minería, la quema y la Tala. Por otra parte las actividades con el menor número de interacciones registradas corresponden a la Transmisión de energía eléctrica y la cría de especies menores.

Figura 8.13 Distribución de impactos por actividades, escenario sin proyecto



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

El análisis del escenario con proyecto considera la identificación y valoración de los potenciales impactos y efectos que se pueden materializar como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto sobre el entorno, ya sea sobre elementos físicos, bióticos o socioeconómicos.

En primera instancia se realiza una descripción general de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto en sus diferentes fases; una vez descritas se presentan los impactos identificados y valorados, y su relación causa-efecto por cada medio y finalmente se realiza una síntesis de los hallazgos más relevantes para dar paso a la zonificación de impactos significativos y análisis de impactos acumulativos.

8.4.1 Actividades generadoras de impactos en el escenario con proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES	Definición
Preconstructiva	Gestión predial y negociación del derecho de vía	Proceso de concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones necesarias para la construcción de las obras planteadas. Esta faja varía según la categoría de la vía, conforme lo establece el artículo 2º de la Ley 1228 de 2008: Artículo 2o. Zonas de Reserva para Carreteras de la Red Vial Nacional. Se establecieron las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional: 1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros. 2. Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros. 3. Carreteras de tercer orden treinta (30) metros Parágrafo: El metraje determinado en este artículo se tomará la mitad a cada lado del eje de la vía. En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior.
Preconstructiva	Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Gestión desarrollada por el contratista para llevar a cabo la reubicación de infraestructura (servicios públicos y/o sociales) presente en las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto o que pueda interferir con las actividades del mismo.
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	Desarrollo de las estrategias de concertación entre la empresa operadora o contratistas y las comunidades del área de influencia, con el fin de contratar y capacitar el personal requerido para el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La instrucción está enfocada en conocimientos específicos relacionados con la labor a realizar, aspectos de la organización, formación básica en salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente.
Construcción	Adecuación y construcción de accesos	Para llegar adecuadamente a todos los frentes de trabajo y/o sitios de disposición de materiales ZODME, es necesario crear y/o adecuar accesos para maquinaria y personal. Por la condición de vías veredales nuevas, normalmente se tendrán franjas de 30 metros de derecho de vía (Ley 1228) y las características se adaptarán a las especificaciones estipuladas por INVIAS para este tipo de accesos.
Construcción	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	La movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria, relacionados con las actividades propias de la construcción. Generalmente el transporte se realiza en camabajas, dobletroques, camiones, volquetas y vehículos livianos.
Construcción	Materialización y replanteo (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.
Construcción	Captación de agua	Se requiere el aprovechamiento de recurso hídrico superficial presente en el área del proyecto para elaboración de concretos, hidrataciones y lavados a nivel general. Se contemplan dos puntos de captación sobre el río Pamplonita.
Construcción	Vertimientos	Se debe disponer de manera adecuada el agua residual procedente de mixer y maquinaria de obras civiles. Se contempla un punto de vertimiento en el río Pamplonita.
Construcción	Desmonte y limpieza	Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural, removiendo la cubierta vegetal, en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial junto con las zonas o fajas laterales reservadas para la vía y áreas asociadas. Esta actividad incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación para que su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.
Construcción	Demolición y retiro de estructuras	Demolición total o parcial de estructuras en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre y otros obstáculos.

ETAPA	ACTIVIDADES	Definición
Construcción	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Estas actividades consisten en cortar, excavar, remover y cargar, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados de acuerdo con los diseños realizados y la excavación profunda para cimentaciones por pilotes para los puentes del proyecto.
Construcción	Construcción de obras de drenaje	TUBERÍAS Y BOX COULVERT: consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tuberías y marcos de hormigón in situ o prefabricado. DISIPADORES DE ENERGÍA Y SEDIMENTADORES: consiste en la construcción de estructuras cuya finalidad es reducir la velocidad del flujo de una corriente de agua, para reducir los riesgos de erosión en los elementos que sea de interés para el proyecto y producir una retención dentro de la estructura, de los sedimentos suspendidos. Los disipadores de energía y los sedimentadores, se clasifican de acuerdo al tipo de construcción y a sus elementos constitutivos. Estos pueden ser en gaviones o en concreto ciclópeo. En todos los casos, la construcción comprende el suministro de materiales y equipos, así como la colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas de concreto y mortero, colocación de gaviones, acabado y curado de las obras. SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR Esta especificación se refiere al uso de geotextil y material granular en la construcción de subdrenes, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor. La colocación de un geotextil en contacto con el suelo permite el paso del agua, a largo plazo, dentro del sistema de drenaje subsuperficial reteniendo el suelo adyacente. Las características del geotextil para filtración serán función de la gradación del suelo del sitio y de las condiciones hidráulicas del mismo. DRENES HORIZONTALES EN TALUDES: Los drenes horizontales de penetración transversal constituyen un sistema de subdrenaje, que consiste en la introducción de tuberías ranuradas insertadas transversalmente en los taludes de cortes y eventualmente en terraplenes. CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO: consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto prefabricadas o fundidas en el lugar. También incluye las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte para aliviar la presión de poro. Este trabajo comprende la perforación de poro. Este trabajo comprende la perforación de barrenos en los taludes del proyecto, la instalación de tubería perforada en los mismos, con o sin recubrimiento exterior de la tubería perforada con un geotextil, en los sitios establecidos en los planos o en los que indique el Interventor.
Construcción	Construcción de estructuras de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, instalación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos, para la construcción de las estructuras asociadas a los puentes, pasos inferiores y viaductos, que incluyen el vaciado y fundido de concreto reforzado con acero, para pilotes, cimentaciones columnas, pilas muros y ejecución de tableros de voladizos sucesivos, vigas prefabricadas en banco y tableros in situ.
Construcción	Construcción de estructuras de pavimento	Consiste en la colocación, nivelación y compactación de cada uno de los componentes que conformarán la estructura del pavimento, incluyendo la compactación de base y sub-base y colocación de la capa de rodadura.
Construcción	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	PROTECCIÓN VEGETAL DE TALUDES: consiste en la protección de taludes de terraplenes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor, empleando materiales vegetales. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas tratadas hasta el recibo definitivo de los trabajos. Se consideran como opciones de protección, el trasplante de césped, la colocación de tierra orgánica (material vegetal) y la hidrosiembra controlada. PRODUCTOS ENROLLADOS PARA CONTROL DE EROSIÓN: Se refiere al uso e instalación de sistemas para control de erosión que faciliten el establecimiento de la vegetación natural en taludes o laderas geotécnicamente estables, con el objetivo de controlar el proceso erosivo. Considera la instalación de productos enrollados para control de erosión (PECE). RECUBRIMIENTO DE TALUDES CON MALLA Y MORTERO: consiste en la protección de taludes utilizando malla de alambre de acero y mortero de cemento Portland.

ETAPA	ACTIVIDADES	Definición
Construcción	Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Corresponde al retiro de materiales residuales provenientes de la construcción de la vía y del túnel y los escombros generados por la demolición de infraestructura social. Consiste en el desmonte de la capa vegetal existente, la limpieza del terreno, el movimiento de tierra para permitir el acceso de las volquetas y equipos , la construcción de las estructuras de contención (gaviones, muros, etc.) las cual en su mayoría deben ser ubicadas en la pata del ZODME, con el objeto de controlar los posibles deslizamientos del material dispuesto, construcción de drenajes como filtros longitudinales y transversales que sirven para conducir el agua a fuera, el material es dispuesto extendiendo y compactándolo por capas según indicaciones del geotecnista en terrazas para facilitar la disposición y compactación del material que disminuye la superficie y el grado de pendiente, otra tarea es la conformación de taludes, la cual consiste en disponer y compactar el material con pendiente específica, la construcción de las bermas y cunetas de coronación las cuales se construyen cuando se alcance la altura específica para la terraza y se debe adecuar la berma con el objetivo de conducir las aguas lluvias. Para la UF 2 se ha proyectado la construcción de siete (7) ZODME, las cuales estarán ubicadas así: cuatro (4) en la vereda La Hojancha, dos (2) en la vereda El Naranjo y uno (1) en la vereda Chíchira.
Construcción	Recuperación de áreas intervenidas	Adecuación geotécnica y paisajística de las áreas intervenidas como: sitios de disposición temporal de escombros, en sitios de acopio y accesos
Construcción	Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.
Construcción	Limpieza y cierre final	Una vez finalizada la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de los equipos y demás infraestructura instalada.
Construcción	Construcción de peaje	Construcción de plataforma de rodadura de las playa de peaje, así como de las instalaciones e infraestructura necesarias para dotar de todos los elementos con que dotar estas áreas, casetas pago, señalización, iluminación, señalización, bascula, oras de edificación menor

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8.4.2 Descripción y evaluación de impactos ambientales para el escenario con proyecto

La evaluación y descripción de los impactos se desarrolla a continuación discriminados por cada uno de los medios evaluados: abiótico, biótico y socioeconómico. La valoración detallada por cada uno de los parámetros evaluado se consolida en el Anexo 8 Evaluación Ambiental, específicamente **Anexo 8 B Matriz de evaluación con proyecto.**

En la descripción y evaluación de cada uno de los impactos se plantearon indicadores[4] con los que se busca establecer el delta ambiental que causa el proyecto sobre el medio, el factor y/o servicio ambiental involucrado, los cuales se utilizan para establecer las unidades biofísicas del impacto, la potencialidad de internalización y posteriormente el cálculo de los flujos de costos y beneficios asociados a la construcción de la vía, además de su identificación en espacio y tiempo.

[4] En este sentido en la matriz de evaluación del escenario con proyecto se consideran el indicador de línea base, el indicador de impacto y el indicador de medida de manejo.

8.4.2.1 Medio Abiótico

Tabla 8.55 Cambios en la calidad del agua superficial

1. Cambios en la calidad del agua superficial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Desmonte y limpieza	Drenajes sencillos y dobles	SEVERO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Drenajes sencillos y dobles	SEVERO
Demolición y retiro de estructuras	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Construcción de estructuras de concreto	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Drenajes sencillos y dobles	SEVERO
Vertimientos	Río Pamplonita	SEVERO
Descripción general del impacto		

La calidad del agua superficial puede ser alterada por dos tipos de vertimientos: Localizados y No Localizados, los primeros corresponden a vertimientos puntuales (donde se precisa el punto exacto de descarga) tal como lo es el punto de vertimiento al río Pamplonita de Aguas Residuales No Domésticas - ARnD. Los segundos también llamados difusos o no puntuales (aquellos donde no se puede precisar un punto exacto de descarga) tales como la depositación de sedimentos transportados por la escorrentía en los cauces de las corrientes hídricas asociadas a áreas que serán intervenidas por excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos, compactación, demolición y/o construcción de estructuras de concreto

A continuación la descripción de los escenarios donde puede alterarse la calidad del agua superficial.

Cruce a cuerpos hídricos por doble calzada y vías de acceso

De acuerdo con el área de intervención, el trazado de la doble calzada intercepta (18) corrientes superficiales; (2) corresponden al río Pamplonita y (16) a corrientes afluentes del río Pamplonita. Las vías de acceso a ZODMES interceptan (3) corrientes afluentes del río Pamplonita. Respecto a fuentes hídricas lénticas, el proyecto intercepta dos estanques de origen antrópico utilizados para la cría de tilapia con fines de pancoger (Ver tabla 8.58).

En la tabla 8.57 se listan las estructuras definidas que requieren ocupación de cauce:

Tabla 8.56 Cruces de la doble calzada y accesos a fuentes hídricas lóticas

NOMBRE	Nombre de la obra	Tipo de obra	Dimensiones	Caudal	Fuente	Coordenadas Magna Colombia origen Bogotá	
			(H×L o Ø)	adoptado		Este	Norte
Ocupación Obra No4	UF-2-ODT-K49+925	BOX	1.5 × 1.5 m	3.25	NN-7	1160950,88	1312968,79
						1160951,66	1312965,27
						1160936,64	1312961,94
						1160935,86	1312965,45
						1160950,88	1312968,79
Ocupación Obra No5		BOX	1.5 × 1.5 m	2.26	NN-42	1160998,75	1312718,24
						1160999,14	1312714,93

1. Cambios en la calidad del agua superficial							
	UF-2-ODT-K50+180					1160985,22	1312713,32
						1160984,84	1312716,62
						1160998,75	1312718,24
Ocupación Obra No6	UF-2-ODT-K50+530	ALC	Ø 0.9 m	0.94	nn	1161140,12	1312403,72
						1161140,92	1312400,21
						116112,614	1312396,83
						1161125,34	1312400,34
						1161140,12	1312403,72
Ocupación Obra No7	UF-2-ODT-K50+780	BOX	3 × 3 m	20.59	Quebrada Hojancha	1161112,11	1312159,69
						1161111,61	1312155,58
						1161084,88	1312158,77
						1161085,37	1312162,89
						1161112,11	1312159,69
Ocupación Obra No8	UF-2-ODT-K51+115	ALC	Ø 0.9 m	0.75	NN-38	1161153,55	1311837,87
						1161155,18	1311834,66
						1161138,51	1311826,22
						1161136,88	1311829,43
						1161153,55	1311837,87
Ocupación Obra No9	UF-2-ODT-K51+430	BOX	1 × 1 m	1.51	NN-23	1161294,35	1311560,79
						1161293,33	1311557,34
						1161269,68	1311564,38
						1161270,7	1311567,83
						1161294,35	1311560,79
Ocupación Obra No11	UF-2-ODT-K51+750	BOX	2 × 2 m	9.57	NN-37	1161208,12	1311256,8
						1161206,87	1311253,42
						1161184,79	1311261,61
						1161186,04	1311264,99
						1161208,12	1311256,8
Ocupación Obra No15	UF-2-ODT-K53+365	BOX	3 × 3 m	23.56	Quebrada San Antonio	1160743,68	1309834,71
						1160739,86	1309830,39
						1160691,61	1309873,08
						1160695,43	1309877,4
						1160743,68	1309834,71
Ocupación Obra No16	UF-2-ODT-K54+100	BOX	1 × 1 m	1.33	NN-31	1160667,25	1309207,88
						1160664,59	1309205,45
						1160648,8	1309222,68
						1160651,46	1309225,11
						1160667,25	1309207,88

1. Cambios en la calidad del agua superficial							
Ocupación Obra No17	UF-2-ODT-K54+425	BOX	1.5 × 1.5 m	4.40	NN-14	1160405,44	1309013,45
						1160401,93	1309012,63
						1160395,65	1309039,55
						1160399,16	1309040,37
						1160405,44	1309013,45
Ocupación Obra No19	UF-2-ODT-K55+135	BOX	1.5 × 1.5 m	3.12	Quebrada Zipachá	1160213,46	1308400,28
						1160211,53	1308397,57
						1160178,07	1308421,32
						1160179,99	1308424,03
						1160213,46	1308400,28
Ocupación Obra No21	UF-2-ODT-K55+755	BOX	2.5 × 2.5 m	13.89	Quebrada Los Cerezos	1159998,12	1307834,18
						1159993,09	1307831,37
						1159964,61	1307882,36
						1159969,64	1307885,17
						1159998,12	1307834,18

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.57 Cruces de la doble calzada a cuerpos hídricos lénticos.

X	Y	PK	Vereda	Observación
1.160.519	1.313.594	49+120	La Hojancha	Estanque cría de cachama (2X4)
1.160.513	1.313.600			Estanque cría de cachama (2x4)

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Desmonte y limpieza - Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación

Para dichas intercepciones se realizarán ocupaciones de cauce permanentes o temporales, cabe anotar que no se permite realizar vadeo sobre ninguna de las corrientes hídricas (de ser estrictamente necesario deberá consultarse y aprobarse por el interventor, además únicamente podrá considerarse viable en cauces secos) ni almacenamiento de Residuos de Construcción y Demolición – RCD. Para la construcción o adecuación requieren inicialmente la preparación del terreno cuyas actividades son: a) Desmonte y limpieza: tala de árboles, remoción de tocones, desraíce y limpieza de bosque continuo, árboles aislados, pastos, rastrojo, escombros, cultivos y/o arbustos y b) Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación: consisten en cortar, excavar, remover y cargar los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno con materiales apropiados de acuerdo con los diseños realizados y la excavación profunda para cimentaciones por pilotes para los puentes del proyecto. Los efectos de estas actividades son suelos desnudos a la intemperie, vulnerables a la detonación de procesos erosivos por acción eólica e hidráulica; esta última manifestándose en forma de surcos y cárcavas mediante los cuales la escorrentía transporta sedimentos y toda sustancia en la superficie del suelo a las corrientes hídricas objeto de intervención, alterando así las características físicas, químicas y/o biológicas de la corriente receptora, principalmente las corrientes menores afluentes del río Pamplonita, las cuales se consideran más vulnerables y con menor capacidad de asimilar elementos contaminantes. El

1. Cambios en la calidad del agua superficial

principal agente contaminante que se espera son sedimentos, los cuales se identifican en el agua como sólidos suspendidos totales – SST y los sólidos sedimentables – SSED, también es posible la contaminación por grasas y aceites e hidrocarburos provenientes de la maquinaria que opere durante el desarrollo de las actividades. La tasa promedio de erosión del suelo equivalente a los sedimentos que potencialmente podrán llegar a depositarse en las corrientes hídricas se determinó con base en la Fórmula Universal de Pérdida de Suelos – FUPS. El escenario para la modelación fueron suelos desnudos de las laderas asociadas a las corrientes a intervenir. Las variables son las siguientes:

$$A = R * K * SL * C * P$$

A	Pérdida anual de suelo (ton_m/ha-a)
R	Factor del potencial erosivo de la lluvia (N/h-a)
K	Factor del tipo de suelo (ton_m-h/N-ha)
SL	Factor de longitud y pendiente del terreno (adim.)
C	Factor de cobertura vegetal (adim.)
P	Factor de prácticas de cultivo y conservación de suelos (adim.)

R **(Tr=2.33)**

T(min)	t(hr)	I (mm/h)	E	I_jT_j	$\left[\sum_{j=1}^{n}(1.213+0.890\log_{10}I_j)(I_jT_j)\right]$	I_{30}
5	0,08	67,52	2,84	5,63	15,99	20,6
10	0,17	42,73	2,66	7,12	18,98	20,6
20	0,33	27,04	2,49	9,01	22,43	20,6
30	0,50	20,69	2,38	10,35	24,67	20,6
40	0,67	17,12	2,31	11,41	26,37	20,6
50	0,83	14,77	2,25	12,31	27,74	20,6
60	1,00	13,10	2,21	13,10	28,91	20,6
70	1,17	11,83	2,17	13,80	29,92	20,6
80	1,33	10,83	2,13	14,44	30,82	20,6
90	1,50	10,02	2,10	15,03	31,63	20,6
100	1,67	9,35	2,08	15,58	32,36	20,6

SL

	PENDIENTE MARGEN DERECHA				PENDIENTE MARGEN IZQUIERDA			
ESTRUCTURA	H_max	H_min	L (m)	S (%)	H_max	H_min	L (m)	S (%
Ocupación Obra No4	1.785,6	1.770,0	90,0	17%	1.781,1	1.770,0	30,0	37%
Ocupación Obra No5	1.816,1	1.786,0	97,0	31%	1.804,4	1.786,0	80,0	23%
Ocupación Obra No7	1.840,0	1.820,3	113,0	17%	1841,1	1820,3	50,0	42%
Ocupación Obra No8	1.872,4	1.854,6	60,0	30%	1861,4	1854,6	13,0	52%
Ocupación Obra No9	1.877,1	1.872,3	17,0	28%				
Ocupación Obra No11	1.901,1	1.884,5	39,0	43%	1895,2	1884,5	21,0	51%
Ocupación Obra No15	2.010,2	1.979,4	67,0	46%	2011,3	1979,4	60,0	53%
Ocupación Obra No16	2.053,7	2.043,9	66,0	15%	2051,2	2043,9	41,0	18%
Ocupación Obra No17	2.079,5	2.064,2	58,0	26%	2073,0	2064,2	47,0	19%
Ocupación Obra No19	2.131,8	2.106,0	96,0	27%	2139,7	2106,0	83,0	41%
Ocupación Obra No21	2.195,9	2.145,0	100,0	51%	2168,4	2145,0	63,0	37%

K

ESTRUCTURA	K(ton/acre-Elu)	K(kg-h/N-m2)	TIPO DE SUELO
Ocupación Obra No4	0,100	0,013	MRI
Ocupación Obra No5	0,240	0,032	MRK
Ocupación Obra No7	0,240	0,032	MRK
Ocupación Obra No8	0,100	0,013	MRI
Ocupación Obra No9	0,100	0,013	MRI
Ocupación Obra No11	0,100	0,013	MRI
Ocupación Obra No15	0,100	0,013	MRI
Ocupación Obra No16	0,290	0,038	MMK
Ocupación Obra No17	0,290	0,038	MMK
Ocupación Obra No19	0,100	0,013	MRI
Ocupación Obra No21	0,290	0,038	MMK

C

Tipo de terreno	SL
Terrenos normalmente de cultivo (S <= 5%)	1.0
Terrenos de cultivo en temporal, con necesidades más o menos importantes de prácticas de conservación (5 < S <= 20%)	4.0
Terrenos forestales, pastizales o cultivos que requieren importantes medidas de conservación de suelos (S > 25%)	7.0

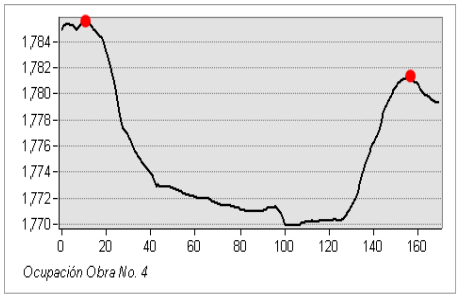
P

Cubierta vegetal	SL
Suelo desnudo	1.0
Bosque o matorral denso, cultivos con capa gruesa de materia orgánica	0.001
Sabana, pradera en buenas condiciones	0.01

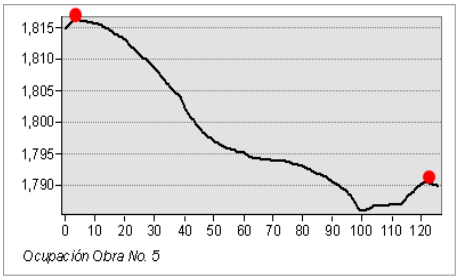
Los perfiles son los siguientes:

Tabla 8.58 Perfil altitudinal de las márgenes de las corrientes a intervenir (100m)

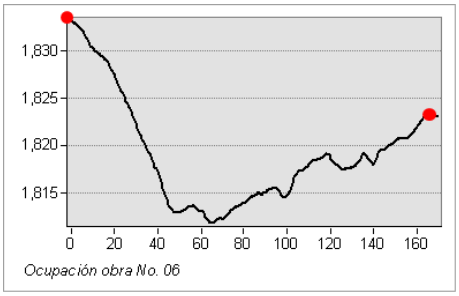
Ocupación Obra No4



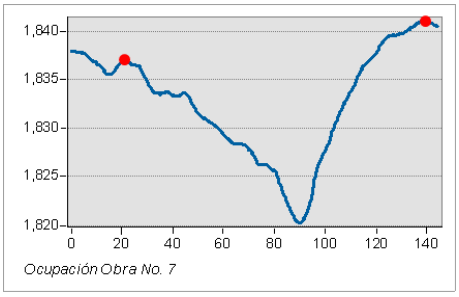
Ocupación Obra No5



Ocupación Obra No6

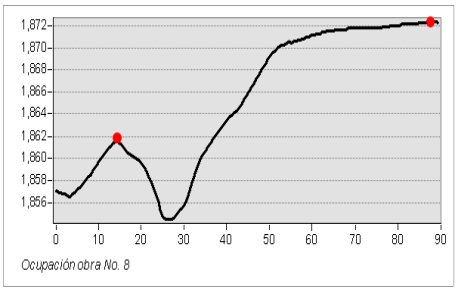


Ocupación Obra No7

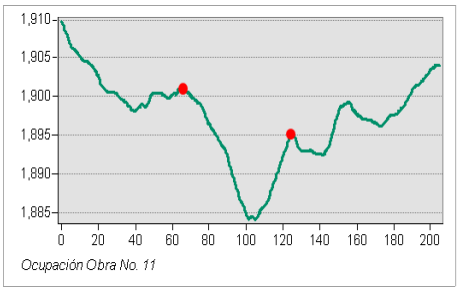


1. Cambios en la calidad del agua superficial

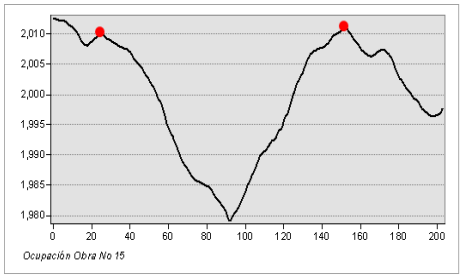
Ocupación Obra No8



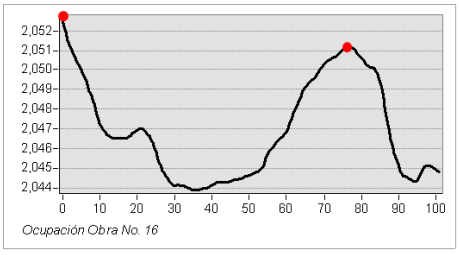
Ocupación Obra No11



Ocupación Obra No15

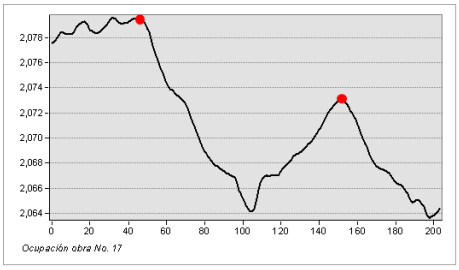


Ocupación Obra No16

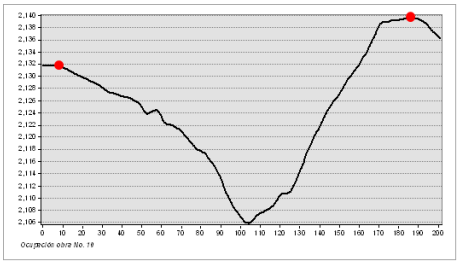


1. Cambios en la calidad del agua superficial

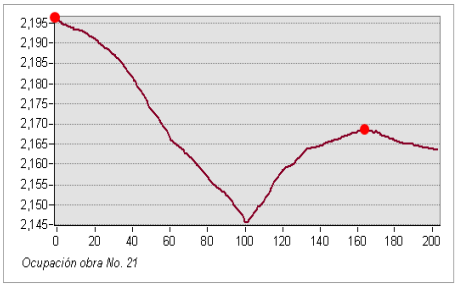
Ocupación Obra No17

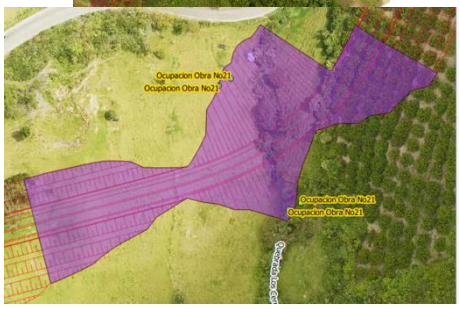


Ocupación Obra No19



Ocupación Obra No21





Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Por lo tanto el aporte de sedimentos a las corrientes hídricas en las ocupaciones de cauce es la siguiente:

Tabla 8.59 Pérdida anual de suelo (ton_m/ha-a)

ESTRUCTURA	Margen Derecha	Margen Izquierda	total (T ha)	TIPO DE SUELO
Ocupación Obra No4	*1,90*	*3,73*	*5,63*	MRI
Ocupación Obra No5	*8,96*	*8,96*	*17,92*	MRK
Ocupación Obra No7	*4,55*	*8,96*	*13,51*	MRK
Ocupación Obra No8	*3,73*	*3,73*	*7,47*	MRI
Ocupación Obra No9	*3,73*	*3,73*	*7,47*	MRI
Ocupación Obra No11	*3,73*	*3,73*	*7,47*	MRI
Ocupación Obra No15	*3,73*	*3,73*	*7,47*	MRI
Ocupación Obra No16	*5,50*	*5,50*	*11,00*	MMK
Ocupación Obra No17	*10,83*	*6,19*	*17,01*	MMK
Ocupación Obra No19	*3,73*	*3,73*	*7,47*	MRI
Ocupación Obra No21	*10,83*	*10,83*	*21,65*	MMK

1. Cambios en la calidad del agua superficial

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Demolición y retiro de estructuras - Retiro de escombros y materiales sobrantes

De acuerdo al documento "Especificaciones generales de construcción de carreteras" (INVIAS, 2013) las estructuras (puentes, alcantarillas y otras estructuras) deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río o quebrada, los cimientos y otras estructuras subterráneas deberán ser demolidas hasta 1 m por debajo de la superficie subrasante. Por lo tanto durante el desarrollo de las actividades se generarán RCD y sedimentos derivados los suelos desnudos tras la preparación del terreno para ejecutar la demolición y adecuación de accesos para extracción de escombros; escenario donde potencialmente puede haber migración tanto de RCD como sedimentos a los cauces y lámina de agua, alterando su calidad.

Adecuación de ZODMES

En el área de influencia de la UF2 serán conformados los siguientes ZODMES:

Tabla 8.60 ZODMES en UF2

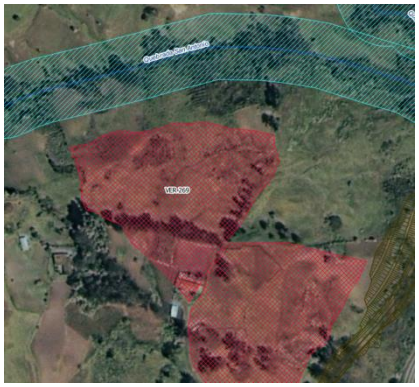
ID	COORDENADAS CENTROIDE Este	Norte	ÀREA (Ha)	VEREDA
VER 290	1.160.507	1.308.388	3,08	Chíchira
VER 282	1.160.274	1.309.061	1.75	El Naranjo
VER 269	1.160.529	1.309.719	3.65	
VER 240	1.160.683	1.312.474	1.81	La Hojancha
VER 236	1.160.494	1.312.626	4.48	
VER 230	1.160.383	1.312.869	3.08	
VER 228	1.160.650	1.313.066	1.17	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

El proceso constructivo de los ZODMES requiere previa adecuación del terreno siguiendo las actividades descritas en los párrafos anteriores y sus respectivos efectos en el medio se relacionan con la calidad del agua superficial debido que se encuentran en inmediaciones a rondas hídricas y respectivos cauces que pueden ser receptores de sedimentos y/o RCD.

Tabla 8.61 Localización de ZODMES respecto a fuentes hídricas

ID	Corrientes vecinas	Observaciones adicionales	IMAGEN
VER 290	-	No intercepta corrientes superficiales	

1. Cambios en la calidad del agua superficial			
VER 282	Río Pamplonita (al occidente) NN-14 (al oriente)	-	
VER 269	Quebrada San Antonio (al norte)	-	
VER 240	Quebrada NN-42(al norte)	-	
VER 236	Quebrada NN-42 (al sur) Quebrada NN-7(al norte) Quebrada NN-3 (al occidente)	Evidentes escorrentías	

1. Cambios en la calidad del agua superficial			
VER 230	Quebrada NN-7 (al sur) Quebrada NN-3 (al occidente)	-	
VER 228	-	No intercepta corrientes superficiales	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

La valoración de los impactos asociados a las ZODMES se relaciona con la adecuación del terreno en donde se retira capa vegetal, materiales blandos, orgánicos y objetables, produciendo suelos desnudos a la intemperie vulnerables a la erosión por lluvias, detonándose así procesos erosivos que aportan material disgregado y transportado por la escorrentía hacia las corrientes hídricas vecinas.

Vertimientos

Para las actividades constructivas de la UF2 se solicitará (1) punto de vertimiento para ARnD, su ubicación y caudal proyectado son los siguientes:

Tabla 8.62 Punto de vertimiento UF2

ID	X	Y	FUENTE RECEPTORA	Q (L/s)	TEMPORALIDAD		PK
1	1.159.722,85	1.307.873,27	Río Pamplonita	0,6	25 días/mes	10 horas/día	56+100

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Las actividades generadoras de ARnD corresponden al Lavado de Mixer (concreto / mortero), Maquinaria de obra civil y residuos de lodos bentoníticos. A grandes rasgos los elementos contaminantes esperados de dichas actividades son sedimentos, grasas, aceites e hidrocarburos.

Nota: No se realizará vertimiento de ARD.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO

1. Cambios en la calidad del agua superficial	
Es sinérgico puesto que cualquier concentración de contaminantes vertidos se integra a los contaminantes ya vertidos en éste, logrando mayores concentraciones de sustancias como DBO, DQO, SST, etc.	No se considera acumulativo puesto que no se afecta ninguna fuente hídrica léntica, por lo tanto no hay acumulación y un incremento progresivo del efecto debido a la persistencia de la actividad.

INDICADOR DE IMPACTO

Vertimientos localizados (puntuales)

Tabla 8.63 Longitud de influencia del vertimiento

Cálculo Longitud de Influencia				
Parámetro	**V (m/s)**	**t (d)**	**t (s)**	**L (m)**
DBO	0,300	0,00579202	500,4305674	*150,13*
NTK		0,232073222	20051,12638	6015,34
Fósforo total		0,982128783	84855,92681	25456,78
Coliformes fecales		69,61240584	6014511,865	1804353,56
SST		0,200224845	17299,42659	*5189,83*
[5]As		-2,13E-02	-1839,452372	-551,84
Ba		-1,64E-02	-1419,193661	-425,76
Cd		-5,96E-02	-5150,787558	-1545,24
Oxígeno disuelto		0,023565236	2036,036392	610,81
Longitud de influencia seleccionada (m)				*5189*

Vertimientos no localizados (no puntuales)

Tabla 8.64 Aporte potencial de sedimentos a las corrientes hídricas a intervenir por ocupación de cauce

Estructura	área polígonos (ha)	A (T ha/año)
Ocupación Obra No4	*0,62*	*9,54*
Ocupación Obra No5	*0,67*	*16,44*
Ocupación Obra No7	*0,25*	*4,64*
Ocupación Obra No8	*0,18*	*3,70*
Ocupación Obra No9	*0,52*	*10,53*
Ocupación Obra No11	*0,17*	*3,51*
Ocupación Obra No15	*0,36*	*7,30*
Ocupación Obra No16	*0,41*	*5,21*
Ocupación Obra No17	*0,46*	*9,00*
Ocupación Obra No19	*0,34*	*6,84*
Ocupación Obra No21	*0,34*	*8,40*

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.65 Alteración en la capacidad de transporte del agua

[5] Los valores de tiempo y longitud negativa corresponden a un resultado matemático que indica que cuando se da la mezcla entre el agua superficial y el agua del vertimiento, la concentración resultante es inferior a la concentración esperada definida por los objetivos de calidad. En este caso se asumirá la longitud de influencia como 0 metros en mezcla perfecta; o bien 154 metros de acuerdo a los cálculos de longitud de mezcla realizados según las fórmulas de Yotsukura.

2. Alteración en la capacidad de transporte del agua		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Construcción de estructuras de concreto	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Demolición y retiro de estructuras	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO

Descripción general del impacto

Los efectos sobre la capacidad de transporte del agua de las tres actividades son los mismos, causa de la afectación es la obstrucción o presencia de elementos ajenos en el cauce, riberas y/o zonas inundables, la diferencia entre actividades son los objetos que pueden obstruir, a continuación la descripción del impacto en los tres escenarios:

Construcción de estructuras de concreto

Se debe a la acumulación de sedimentos y/o material de arrastre (incluye ramas y troncos tras una avenida torrencial) detonada por la construcción y establecimiento de puentes (cabezales, estribos, fundaciones y/o pilares), boxcoulvert o alcantarillas en la zona de cauce, riberas y/o zonas inundables; dichas estructuras y efectos pueden obstruir el paso del agua reduciendo su velocidad y beneficiando la decantación de sólidos que progresivamente van desplazando y concentrando el flujo de agua en las orillas o riberas detonando así la socavación de orillas (Instituto Nacional de Vías - INVIAS, 2014) o taponamiento de las estructuras y posterior desborde del flujo a la planicie de inundación

Demolición y retiro de estructuras

Los objetos que pueden alterar el flujo del agua corresponden a escombros de la estructura demolida no retirados o situados temporalmente en el cauce, riberas y/o zonas inundables.

Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación

En este contexto lo suelos desnudos son potencial fuente de sedimentos que transportados por la escorrentía son depositados en cauces, riberas y/o zonas inundables detonando así el cambio progresivo de la sección y sus efectos.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Se considera sinérgico puesto que las obstrucciones, escombros y/o sedimentos más el material de arrastre natural de la fuente hídrica y la disminución de caudales por actividades antrópicas pueden lograr incrementar y acelerar la alteración hidráulica y geomorfológica en tramos puntuales afectando la capacidad de transporte del agua.	Se considera acumulativo debido que la primicia ante la alteración de capacidad de transporte es la obstrucción y acumulación progresiva o súbita de sólidos en sectores puntuales del río o quebrada y a mayor acumulación mayor alteración a la capacidad de arrastre del agua.

INDICADOR DE IMPACTO	
Construcción de estructuras de concreto	Definición de cota máxima de inundación respecto al periodo de retorno respectivo para la estructura a construir **vs** diseño de detalle de la estructura
	Resultados del estudio de socavación
	Sección transversal del cauce antes de intervención **vs** Sección transversal del cauce luego de la intervención
Demolición y retiro de	(Volumen de la estructura a demoler / Volumen de escombros

2. Alteración en la capacidad de transporte del agua	
estructuras	dispuestos)*100
Demolición y retiro de estructuras	Sección transversal del cauce antes de intervención **vs** Sección transversal del cauce luego de la intervención
	Registro fotográfico
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	(Volumen de material de corte / Volumen de material de corte dispuesto)*100
	Sección transversal del cauce antes de intervención **vs** Sección transversal del cauce luego de la intervención

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.66 Alteración del cauce

3. Alteración del cauce		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Demolición y retiro de estructuras	Drenajes Sencillos y Dobles	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Drenajes Sencillos y Dobles	SEVERO
Construcción de estructuras de concreto	Drenajes Sencillos y Dobles	SEVERO

Descripción general del impacto

Las obras en cauces se listan en la Tabla 8.56 Cruces de la doble calzada y accesos a fuentes hídricas lóticas , los efectos de las obstrucciones y alteraciones del cauce (Instituto Nacional de Vías - INVIAS, 2014) pueden incrementar o disminuir la elevación de la superficie de agua, cambiar los patrones y velocidades de flujo de inundación en el canal y planicies de inundación, es decir, altera la dinámica fluvial lo cual repercute directamente sobre la geometría del cauce generando cambios progresivos en los diferentes sectores paralelos a éste, situación que puede llegar a afectar los predios vecinos.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Se considera sinérgico puesto que la alteración del cauce por actividades antrópicas desencadena cambios en la dinámica fluvial de la fuente, los cambios serán progresivos y aumentarán en función del material de arrastre y caudal de la corriente intervenida.	Es acumulativo por la depositación de material de arrastre ocasionada por los cambios en la dinámica fluvial, entre más material haya depositado mayor es la presión del caudal sobre un sector de la sección del cauce, fenómeno que progresivamente altera el cauce.

INDICADOR DE IMPACTO

Tabla 8.67 Aporte potencial de sedimentos a las corrientes hídricas a intervenir por ocupación de cauce

Estructura	área polígonos (ha)	A (T ha/año)
Ocupación Obra No4	*0,62*	*9,54*
Ocupación Obra No5	*0,67*	*16,44*
Ocupación Obra No7	*0,25*	*4,64*
Ocupación Obra No8	*0,18*	*3,70*
Ocupación Obra No9	*0,52*	*10,53*
Ocupación Obra No11	*0,17*	*3,51*
Ocupación Obra No15	*0,36*	*7,30*
Ocupación Obra No16	*0,41*	*5,21*
Ocupación Obra No17	*0,46*	*9,00*
Ocupación Obra No19	*0,34*	*6,84*
Ocupación Obra No21	*0,34*	*8,40*

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.68 Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico

4. Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Captación	Río Pamplonita	MODERADO
Vertimientos	Río Pamplonita	MODERADO
Desmonte y limpieza	Drenajes sencillos y dobles	SEVERO
Demolición y retiro de estructuras	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Drenajes sencillos y dobles	SEVERO
Descripción general del impacto		

Captación

Para el desarrollo del proyecto en la UF2 se solicitará (2) concesiones de agua superficial, las actividades que demandan el agua son: Riego en vías, compactación de terraplenes, obras civiles y lavado de mixers, la ubicación, volumen y caudal total a captar son los siguientes:

Tabla 8.69 Demanda de agua

ID	Vértice	X	Y	FUENTE	Q (L/s)	Volumen total (L/mes)	PK
C10	1	1.159.655,7	1.307.853,5	Río Pamplonita	1,25	1.250	56+100
	2	1.159.658,9	1.307.846,8				
	3	1.159.670,5	1.307.851,3				
	4	1.159.667,2	1.307.857,8				
C10a	1	1.159.994,6	1.308.032,2	Río Pamplonita	1,25	1.250	55+600
	2	1.159.999,6	1.308.033,5				
	3	1.159.997,6	1.308.039,2				
	4	1.159.992,8	1.308.038,1				
				Caudal Total	2,50	**Volumen total (m^3/mes)**	2.500

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

La captación se consideró como un impacto moderado debido que el caudal captado respecto a los caudales mínimos del río Pamplonita en su periodo más crítico (durante abril) equivale a 9,2%, es decir que el caudal restante tras la captación es 27,68 l/s (ver Tabla 8.70)

Tabla 8.70 Caudales mínimos del Río Pamplonita, PK 56+100 (Punto de captación)

N CUENCA	A (Km^2)	CAUDALES MÍNIMOS (L/s)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PAMPLONITA	33,4	51,8	47,7	33,2	30,5	60,5	68,4	69,6	50,2	56,8	57,5	92,8	73,9
Q PROYECTO (l/s)		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
% CAPTADO		4,83 %	5,24 %	7,53 %	8,20 %	4,13 %	3,65 %	3,59 %	4,98 %	4,40 %	4,35 %	2,69 %	3,38 %
Q RESTANTE RÍO PAMPLONITA		49,3	45,2	30,7	28,0	58,0	65,9	67,1	47,7	54,3	55,0	90,3	71,4

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Vertimiento

El vertimiento afecta la disponibilidad del recurso hídrico debido que altera la calidad de éste, por ende su disponibilidad para los diversos usos provocando que previo al consumo se deba realizar

4. Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	
tratamiento para ajustar su calidad de acuerdo a las necesidades. Sin embargo la importancia del impacto se consideró moderada en respuesta al estado del río Pamplonita a la altura del punto de vertimiento que según el Mapa 28 “INDICE DE CALIDAD DEL AGUA AÑO 2012 EN LA CUENCA DEL RIO PAMPLONITA” anexo del POMCA de éste, la calidad del agua aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Hojancha al río Pamplonita se considera “aceptable”. Los resultados de los monitoreos de calidad realizados del presente estudio ambiental aguas debajo de la quebrada Hojancha al final de la UF2 concluyen que el ICA se clasifica en “regular”. Las características del vertimiento pueden consultarse en el capítulo 5 de caracterización de línea base, calidad del agua. **Desmonte y limpieza - Demolición y retiro de estructuras - Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación** Los efectos sobre la disponibilidad del recurso hídrico se debe a los argumentos presentados en los anteriores impactos evaluados, concretamente obedece a la alteración de la calidad del agua por el aporte de sedimentos.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Es sinérgico puesto que cualquier concentración de contaminantes vertidos se integra a los contaminantes ya vertidos en éste, logrando mayores concentraciones de sustancias como DBO, DQO, SST, etc. Al ser alterada las características del agua se afecta su disponibilidad para diferentes usos. Los efectos de la captación también se consideran acumulativos debido que su aprovechamiento se suma a las demás captaciones y creciente número de usuarios por ende más demanda del recurso, estos efectos progresivamente van limitando la disponibilidad del recurso hídrico.	La captación no se considera acumulativa puesto que los cuerpos hídricos en el área de influencia son lóticos, por lo tanto no se concentra en un solo punto la presión ejercida por los impactos de la actividad.
INDICADOR DE IMPACTO	

Tabla 8.71 Caudales y volúmenes a captar

ID	Vértice	X	Y	FUENTE	Q (L/s)	Volumen total (L/mes)	PK
C10	1	1.159.655,7	1.307.853,5	Río Pamplonita	1,25	1.250	56+100
	2	1.159.658,9	1.307.846,8				
	3	1.159.670,5	1.307.851,3				
	4	1.159.667,2	1.307.857,8				
C10a	1	1.159.994,6	1.308.032,2	Río Pamplonita	1,25	1.250	55+600
	2	1.159.999,6	1.308.033,5				
	3	1.159.997,6	1.308.039,2				
	4	1.159.992,8	1.308.038,1				
				Caudal Total	2,50	**Volumen total (m^3/mes)**	2.500

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.72 Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea

5. Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

5. Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea		
Vertimientos	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero baja a muy baja	IRRELEVANTE
Vertimientos	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero media	IRRELEVANTE
Vertimientos	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero alta	IRRELEVANTE
Vertimientos	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero elevada	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero baja a muy baja	IRRELEVANTE
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero media	IRRELEVANTE
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero alta	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero elevada	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrante-Adecuación de ZODMES	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero baja a muy baja	IRRELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrante-Adecuación de ZODMES	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero media	IRRELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrante-Adecuación de ZODMES	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero alta	IRRELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrante-Adecuación de ZODMES	Vulnerabilidad intrínseca del acuífero elevada	IRRELEVANTE

Descripción general del impacto

La modificación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterráneas, generalmente se da por la infiltración de sustancias contaminantes alóctonas que inciden en el subsuelo ocasionando cambios químicos del recurso hídrico. A lo largo del área de estudio, existen áreas acuíferas con diferentes vulnerabilidades a la contaminación dependiendo de parámetros como el confinamiento del agua subterránea, la geología del acuífero y su respectivo grado de consolidación, y la profundidad del nivel freático, lo cual permitió la identificación y calificación de las actividades que pueden generar cambios fisicoquímicos del recurso hídrico subterráneo en el escenario con proyecto.

En la etapa constructiva, se identificaron tres (3) actividades, que tienen un potencial de impactar las características fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas subterráneas, la mayoría con una importancia resultante irrelevante en la calificación de impactos

Las actividades asociadas a excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación consisten en cortar, excavar, remover y cargar, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados de acuerdo con los diseños realizados y la excavación profunda para cimentaciones por pilotes para los puentes del proyecto.

En este sentido y teniendo en cuenta la intervención directa sobre el subsuelo es posible que indirectamente se puedan generar filtraciones de sustancias alóctonas en estas actividades y

5. Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea	
generar variación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas, este impacto por las características de la actividad y la susceptibilidad de las áreas con vulnerabilidad intrínseca del acuífero presentes obtuvo una calificación resultante irrelevante, a diferencia del ámbito de manifestación de las áreas con vulnerabilidad elevada en donde la resultante es moderada ya que la permeabilidad en estos depósitos potencializa la intensidad del impacto Vertimientos: se debe disponer de manera adecuada el agua residual procedente del lavado de cubas de hormigón, lavado de maquinaria, lavado de planta de machaqueo, lavado de planta de asfaltos, lavado de planta de hormigón, ya que la mayoría de esas aguas puede ser infiltrada al subsuelo y generar variación de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea con mayor posibilidad para el ámbito de vulnerabilidad elevada, por lo que se obtuvo una importancia moderada en dicho ámbito y en el resto una importancia irrelevante. Los retiros de escombros consisten en el retiro de materiales residuales provenientes de la construcción de la vía y los escombros generados por la demolición de infraestructura social. Consiste en el desmonte de la capa vegetal existente, la limpieza del terreno, el movimiento de tierra para permitir el acceso de las volquetas y equipos, la construcción de las estructuras de contención (gaviones, muros, etc.) las cual en su mayoría deben ser ubicadas en la pata del ZODME, con el objeto de controlar los posibles deslizamientos del material dispuesto, construcción de drenajes como filtros longitudinales y transversales que sirven para conducir el agua afuera, el material es dispuesto extendiendo y compactándolo por capas según indicaciones del geotecnista en terrazas para facilitar la disposición y compactación del material que disminuye la superficie y el grado de pendiente, la construcción de las bermas y cunetas de coronación las cuales se construyen cuando se alcance la altura específica para la terraza y se debe adecuar la berma con el objetivo de conducir las aguas lluvias. Para el proyecto se tienen establecidos aproximadamente 24 polígonos como ZODME´s distribuidos a lo largo del trazado en la UF2. En este sentido y teniendo en cuenta la intervención directa sobre el subsuelo estas actividades se pueden evidenciar en el ámbito de manifestación definido teniendo en cuenta la vulnerabilidad del acuífero. Es posible que en los tres (3) ámbitos no se generen con facilidad filtraciones de sustancias alóctonas en estas actividades y por ende no haya variación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas, es por ello que este impacto obtuvo una calificación resultante irrelevante	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
- Vertimientos -Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación -Retiro de escombros y materiales sobrante-Adecuación de ZODMES	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación
INDICADOR DE IMPACTO	
De acuerdo a resultados de laboratorio que permitan comparar un antes y después de las actividades en la etapa de construcción Se estima que sea menor al 5% = ICA 0,231	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.73 Variación del nivel freático

6. Variación del nivel freático		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Desmonte y limpieza	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	IRRELEVANTE
Desmonte y limpieza	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	IRRELEVANTE
Desmonte y limpieza	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	SEVERO
Construcción de obras de drenaje	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	IRRELEVANTE
Construcción de obras de drenaje	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	IRRELEVANTE
Construcción de obras de drenaje	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	IRRELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)	IRRELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	MODERADO
Descripción general del impacto		
La variación del nivel freático del agua subterránea, generalmente está asociado a variaciones en el régimen de recarga y descarga de los sistemas acuíferos (potencial de afectación) lo que refleja una variación en los niveles estáticos del agua subterránea en el área de estudio. En la etapa constructiva con cuatro (4) actividades que tienen un potencial de impactar la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, los impactos identificados dan como resultante una calificación irrelevante para la actividad de construcción de obras de drenaje (en el ámbito de menor potencial de afectación y potencial de afectación de bajo a medio); y moderado y severo para la actividad de excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, además de las actividades de Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES, para el ámbito de mayor potencial de afectación. Las actividades asociadas a excavación, relleno y compactación del terreno generan un cambio de disponibilidad en el recurso hídrico subterráneo debido a que estos cortes pueden generar un re direccionamiento de los flujos subterráneos al ser intervenidos directamente, este re-direccionamiento puede generar un abatimiento local en los acuíferos más superficiales. Esta actividad además genera remoción de la cobertura vegetal y cambio en los usos actuales de los suelos, por lo cual genera modificación de las áreas de recarga de los acuíferos, los suelos quedan expuestos a diferentes agentes erosivos, lo cual genera una reducción de la capacidad de infiltración de agua por lo cual y de igual forma disminuye la porosidad del suelo. El suelo al quedar sin una protección boscosa disminuye la retención y este puede afectar la disponibilidad del recurso hídrico.		

6. Variación del nivel freático

En la Tabla 8.74 se relacionan la posición de los puntos de agua identificados, respecto a las distancias de las obras del proyecto, la cual es la base para establecer el nivel de significancia de los potenciales impactos generados.

Con relación con la distancia de a los puntos de agua identificados respecto al eje de la vía proyectada, se tiene que:

a. Once (11) se encuentran a una distancia mayor o igual a 100 m (42%),
b. Cinco (5) se ubican a una distancia comprendida entre 100 y 60 m (19%),
c. Dos (2) se localizan a una distancia comprendida entre 60 y 30 m (8%),
d. Nueve (9) se encuentran a una distancia menor o igual a 30 m (31%).

La posición de los 27 puntos de agua respecto a las principales obras de infraestructura de apoyo del proyecto que conforman la UF2, se tiene que:

a. Siete (7) se ubican frente a Vía a Nivel (27%),
b. Cero (0) ninguno se ubica frente a rellenos o terraplenes (0%),
c. Cero (0) ninguno se ubica frente a puentes o viaductos (0%),
d. Ocho (8) se ubican frente a cortes con alturas menores a 10 m (31%),
e. Seis (6) se ubican frente a cortes con alturas mayores a 10 m (19%),
f. Seis (6) no se consideró su posición por encontrarse en vertientes diferentes a aquella por las que pasa la vía proyectada (23%).

Tabla 8.74 Puntos de agua identificados en el área

Punto de agua	Abscisa de referencia		Distancia respecto a la nueva vía	Posición altimétrica respecto al eje de la vía proyectada (*)			Infraestructura más próxima a los puntos	Potencial de afectación		
(ID corto)	(---)	COTA	(m)	Cota superior	Cota inferior	No Aplica	(Intervención principal)	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
UF2-P61	K56+635	2211	64	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		
UF2-P05	K55+982	2219	30	Si			Corte/Talud, altura>10m			3
UF2-P06	K55+920	2199	61	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		
UF2-P51	K55+285	2149	220			NA	No Aplica	1		
UF2-P50	K54+225	2135	200			NA	No Aplica	1		
UF2-P64	K54+042	2050	27		Si		Vía a Nivel		2	
UF2-P70	K54+030	2037	113			NA	No Aplica	1		
UF2-P62	K53+940	2016	112			NA	No Aplica	1		
UF2-P63	K53+960	2013	154			NA	No Aplica	1		
UF2-P68	K52+857	1976	4	Si			Vía a Nivel			3
UF2-P59	K52+760	1992	58	Si			Corte/Talud, altura>10m		2	
UF2-P60	K53+258	1961	117	Si			Corte/Talud, altura>10m	1		
UF2-P66	K51+925	1986	98	Si			Corte/Talud, altura >10	1		
UF2-P58	K51+530	1907	49	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		
UF2-P57	K50+830	1890	160	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		
UF2-P31	K50+130	1832	89	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		
UF2-P37	K49+495	1790	93	Si			Vía a Nivel	1		
UF2-P54	K49+260	1738	0		Si		Vía a Nivel			3
UF2-P56	K49+337	1760	3	Si			Vía a Nivel			3
UF2-P39	K49+320	1799	150	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		

6. Variación del nivel freático										
UF2-P40	K49+280	1802	122	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		
UF2-P41	K49+270	1797	118	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		
UF2-P67	K51+415	1991	297			NA	No Aplica	1		
UF2-P52	K49+210	1741	9	Si			Vía a Nivel			3
UF2-P48	K55+278	2147	4	Si			Vía a Nivel			3
UF2-P53	K49+140	1741	24	Si			Corte/Talud, altura<=10m	1		
								18	**2**	**6**

Teniendo en cuenta la localización, los puntos de agua nivel 1(menor potencial de afectación: Muy bajo) se calificaron como de impacto irrelevante, en consideración a que por su ubicación, las actividades del proyecto no involucran mayores intervenciones en el terreno y en una posición altimétrica favorable respecto al eje de la vía proyectada. De los 27 puntos de agua identificados, dieciocho (18) presentan un nivel de afectación potencial bajo a imperceptible (69%). La mayoría de ellos son utilizados por la comunidad para usos agrícolas, pecuarios, doméstico, industrial (lavadero de autos), e incluso para abastecimiento público. El caudal total drenado por los dieciocho (18) manantiales es de 1.844 l/s, su permanencia se supone inicialmente perenne hasta tanto el seguimiento no demuestre lo contrario, la mayoría son utilizados por la comunidad para uso industrial (lavadero de autos), doméstico y pecuario

Los puntos que se consideran de importancia moderada, corresponde a los más cercanos al eje de la vía (por lo general distancia <=60 m), situados frente a obras principales como cortes que involucran mayores intervenciones del terreno y en una posición altimétrica desfavorable respecto al eje de la vía proyectada De los 27 puntos de agua identificados, dos (2) presentan un nivel de afectación potencial bajo a medio (8%). El caudal total drenado por los dos puntos es de 0,102 l/s, su permanencia se supone inicialmente perenne hasta tanto el seguimiento no demuestre lo contrario, la mayoría son utilizados por la comunidad para uso industrial (lavadero de autos), doméstico y pecuario

Los puntos de agua con mayor potencial de afectación (Nivel 3) fueron valorados como de impacto severo y corresponde a los puntos de agua más cercanos al eje de la vía (distancia <=30 m), la mayoría de ellos situados en correspondencia con las calzadas proyectadas o en inmediaciones de obras principales como cortes que involucran mayores intervenciones del terreno y en una posición altimétrica desfavorable respecto al eje de la vía proyectada. De los 27 puntos de agua identificados, siete (7) presentan un nivel de afectación potencial medio a alto (23%). El caudal total drenado por los siete puntos de agua es de 0,555 l/s, su permanencia se supone inicialmente perenne hasta tanto el seguimiento no demuestre lo contrario, la mayoría son utilizados por la comunidad para uso industrial (lavadero de autos), doméstico y pecuario. Es importante subrayar que puntos de nivel tres corresponden a Interflujos y resurgencias, categorizados como flujos sub superficiales, o escorrentía que se ha infiltrado pero que no llega hasta el nivel, sino que sigue trayectorias cortas y generalmente aflora en cursos de agua o en el suelo, formando cursos de agua superficial.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
-Captación -Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación -Construcción de obras de drenaje	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación
INDICADOR DE IMPACTO	
Puntos de agua aledaños área de intervención = 27 puntos (Ver Tabla 8.74 Número y calificación del punto)	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.75 Generación y /o activación de procesos denudativos

7. Generación y /o activación de procesos denudativos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	IRRELEVANTE
Plantas de concreto, triturado y asfalto	Zona de amenaza geotécnica alta	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	IRRELEVANTE
Desmonte y limpieza	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	MODERADO
Demolición y retiro de estructuras	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	IRRELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	IRRELEVANTE
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	IRRELEVANTE
Construcción de obras de drenaje	Zona de amenaza geotécnica muy alta	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica alta	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	MUY RELEVANTE
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	Zona de amenaza geotécnica muy alta	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica alta	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	MUY RELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODMES	Zona de amenaza geotécnica muy alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica alta	SEVERO
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MODERADO
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	IRRELEVANTE
Recuperación de áreas intervenidas	Zona de amenaza geotécnica muy alta	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica alta	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica moderada	MUY RELEVANTE
	Zona de amenaza geotécnica muy baja y muy baja	MUY RELEVANTE
Descripción general del impacto		
Las actividades que fueron evaluadas de importancia severa son: adecuación y construcción de accesos; desmonte y limpieza; demolición y retiro de estructuras; excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación; y el retiro de escombros y materiales sobrantes, que incluye la adecuación de ZODMES.		

7. Generación y /o activación de procesos denudativos
Adecuación y construcción de accesos La adecuación y construcción de accesos implica en algunos sitios la realización de cortes y rellenos con la generación de taludes que en áreas de amenaza geotécnica alta o muy alta disminuyen los factores de seguridad de la ladera pudiendo conllevar a la activación de procesos de remoción en masa; lo cual califica este impacto como de importancia severa. **Desmonte y limpieza** La remoción de cobertura vegetal está asociada al incremento en la escorrentía y potencial desarrollo de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa. La cobertura vegetal reduce el impacto de las aguas lluvias y aguas de escorrentía sobre el suelo, y su ausencia deja el terreno expuesto a erosión laminar, y posterior desarrollo de erosión en surcos y cárcavas. La situación se agrava con la remoción de la capa de suelo, la cual funciona como una segunda capa de protección natural contra la erosión y la infiltración de agua. Esta actividad se consideró de importancia severa en terrenos de amenaza geotécnica alta y muy alta, debido a que estas zonas se encuentran más sensibles al desarrollo de fenómenos erosivos y de remoción en masa; en terrenos de amenaza geotécnica muy baja a moderada, se espera que el efecto sea menor y por tal motivo es calificado de importancia irrelevante. **Demolición y retiro de estructuras** La demolición de estructuras existentes en las zonas de amenaza geotécnica alta y muy alta puede afectar el factor de seguridad de los taludes al punto de propiciar procesos de remoción en masa; por lo cual dicha actividad requiere medidas preventivas para el manejo de taludes que eviten la generación de deslizamientos del terreno. En las zonas de amenaza geotécnica baja a muy baja este impacto se considera de carácter irrelevante. **Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación** Es una de las actividades de gran impacto en los proyectos viales, debido a la alta intervención del terreno y cambio drástico en las condiciones de estabilidad geotécnica. De acuerdo con Suárez[6], la modificación de la topografía de un terreno mediante cortes o rellenos, puede producir la activación de un deslizamiento. Las excavaciones generan cambios topográficos y concentración de esfuerzos cortantes y pueden descubrir superficies favorables para el desarrollo de deslizamientos como estratificación, fracturas y planos de cambio de meteorización. Adicionalmente, las excavaciones involucran una relajación de los niveles de esfuerzos de compresión y aumento de esfuerzos al corte; adicionalmente, el terreno queda expuesto a agentes de meteorización como el aire, agua, vientos y gravedad, generando cambios de humedad, alteración de propiedades por cambios físicos - químicos, y alteración de presiones de poros. Estos cambios ocasionan grandes alteraciones de los taludes que se conforman en un proyecto vial los cuales buscan un nuevo punto desequilibrio, con el potencial desarrollo de deslizamientos, desplomes y flujos, entre otros. Este efecto fue evaluado de importancia severa en zonas de amenaza geotécnica alta a muy alta. **Retiro de escombros y materiales sobrantes - Adecuación de ZODMES.** Los rellenos son generalmente más porosos y permeables que los suelos naturales, lo cual genera acumulaciones de agua en los poros; son menos cementados y su estructura más susceptible al deterioro o colapso por eventos sísmicos; el contacto entre los suelos naturales y rellenos constituye una línea de debilidad en la cual se concentran los flujos de agua y se generan agrietamientos por diferencia en las características de deformación y comportamiento sísmico. La

[6] SUÁREZ Díaz, Jaime. Deslizamientos y Estabilidad de taludes en zonas Tropicales. Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos.

7. Generación y /o activación de procesos denudativos	
mayoría de los deslizamientos en rellenos ocurre a lo largo del contacto corte-relleno. En ocasiones se colocan rellenos sobre suelos blandos como coluviones o depósitos aluviales recientes y el suelo sobre el cual se coloca el relleno puede fallar al cortante[6]. La disposición de grandes volúmenes de sobrantes de excavaciones requiere la implementación de obras preventivas de protección de taludes como diques de contención y obras de manejo de aguas que eviten efectos como saturación de suelos y consecuentemente deslizamientos, flujos y avalanchas de gran magnitud. La conformación de rellenos directamente sobre taludes y generalmente sin compactación o compactados inadecuadamente, generan sobrecarga de las laderas, saturación y colapso de los suelos sueltos, facilitando escurrimientos, flujos y formación de surcos y cárcavas. Esta actividad se consideró de importancia severa en terrenos de amenaza geotécnica alta y muy alta y aquellos evaluados de amenaza moderada, son considerados de importancia moderada, debido a que presentan mejores condiciones geotécnicas; en zonas de amenaza geotécnica baja a muy baja esta actividad se considere irrelevante. Otras actividades relacionadas en la matriz de impactos, son consideradas positivas y de importancia muy relevantes, estas son: – Construcción de obras de drenaje. Permiten el adecuado manejo de aguas superficiales, y control del desarrollo de procesos erosivos e inestabilización del terreno, en todas las zonas geotécnicas definidas. – Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes. De gran importancia y necesarias en todo el área de estudio. – Recuperación de áreas intervenidas. Actividad obligatoria que de no ejecutarse, es un potencial foco erosivo.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de obras de drenaje Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODMES Recuperación de áreas intervenidas	Adecuación y construcción de accesos Desmonte y limpieza Demolición y retiro de estructuras Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de obras de drenaje Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODMES Recuperación de áreas intervenidas
INDICADOR DE IMPACTO	
Área total de descapote (m^2)= 110,043 ha Corresponde al área intervenida con el retiro de la capa de suelo orgánico y la consecuente exposición de los suelos a la acción de agentes atmosféricos erosivos como son el agua lluvia y los vientos.	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.76 Modificación de la calidad del aire

8. Modificación de la calidad del aire		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	SEVERO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Desmonte y limpieza	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	SEVERO
Demolición y retiro de estructuras	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	SEVERO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	SEVERO
Limpieza y cierre final	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO

Descripción general del impacto

La calidad del aire será alterada tanto por fuentes móviles como fijas puntuales, los contaminantes que se prevé emitir es material particulado y gases. La clasificación de las actividades según el tipo de fuente de emisiones es la siguiente:

Tabla 8.77 Clasificación del tipo de fuentes contaminantes del aire

ACTIVIDAD	TIPO DE FUENTE
Adecuación y construcción de accesos	Área
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Móvil
Desmonte y limpieza	Área
Demolición y retiro de estructuras	Área
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Área
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Área
Limpieza y cierre final	Área

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Material particulado

Será producto de la movilización y transporte tanto por vías pavimentadas como en vías destapadas, también por la preparación del terreno para obras civiles tales como adecuación y construcción de accesos, desmonte y limpieza, excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, pues el efecto inicial de la ejecución de dichas actividades son suelos desnudos vulnerables a la acción erosiva del aire y agua, su producto es material particulado que estando seco y disgregado es transportado por acción eólica hacia los alrededores bajo la influencia del recorrido y dirección de los vientos, las partículas que se emitirán son $PM_{2,5}$ y PM_{10}. La otra fuente de material particulado no asociado a combustión de combustibles fósiles es la resultante de la demolición y retiro de estructuras, retiro de escombros y materiales sobrantes cuyo material particulado corresponde al polvillo producto de la demolición de estructuras de concreto o pavimentos.

8. Modificación de la calidad del aire

Según (Ubilla & Yohannessen, 2017) *MP grueso (mayor a 10 micras): proviene de la suspensión o resuspensión de polvo, tierra, u otros materiales de la carretera, la agricultura, minería, tormentas de viento o volcanes (incluyen sales marinas, polen, moho, esporas y otros materiales biológicos).*

MP fino (< 10 micras): proviene de emisiones de procesos de combustión, tales como el uso de vehículos de gasolina y diésel, la combustión de combustibles para generación de energía y procesos industriales.

Gases

Los gases serán emitidos por la combustión de combustibles fósiles (tanto gasolina como ACPM) por parte de la maquinaria utilizada para lograr los fines las sustancias que generalmente se asocia a dicha combustión son los compuestos de azufre (SO_X), nitrógeno (NO_X), óxidos de carbono (CO_X), hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH_S), compuestos orgánicos volátiles (VOC_S), entre otros. Los equipos generadores asociados al proyecto son los siguientes:

Tabla 8.78 Equipos emisores de gases

EQUIPO	CARACTERÍSTICA
Equipos Generales	Camión Grúa 6x4/12T/3 Ejes
	Cabeza Tractora con Grúa 12T/3 Ejes
	Tracto Camión
	Cama Baja
	Cama Alta
	Camión Mantenimiento
	Camión Combustible - 20.000 lts - 6x4/3 Ejes
	Camión Combustible - 10.000 lts - 4x2/2 Ejes
	Grúa Móvil 60T
	Grúa Móvil 80T
	Grúa Móvil 130T
	Grúa Torre
	Generador 50 Kva
	Generador 100 Kva
	Generador 200 Kva
	Generador 300 Kva
	Generador 800 Kva
	Generador 1000 Kva
	Compresor Portátil 185CFM
	Compresor Portátil 375CFM
	Camión Hidrosiembra
	Telehandler
	Monta Carga
Drenajes	Excavadora Cat 307
	Compactador Cat CB20
	Excavadora de Llanta - M 317
Movimiento Tierra	Bulldozer D6 + Ripper
	Excavadora - Cat 345
	Bulldozer D8 + Ripper
	Excavadora - Cat 320D2
	Excavadora - Cat 336

8. Modificación de la calidad del aire	
	Motoniveladora - Cat 14K
	Rodillo Vibratorio Liso 18T
	Rodillo Pata Cabra - 18 ton
	Perforadora
	Tractor con Cuba Agua 10.000Lts
	Retromixta - Cat 416E
	Dumper - Cat 730
Equipos Transporte	Camión Volquete - 15 m3 / 3 ejes /Hardox/6x4

Fuente: Sacyr, 2017.

La importancia del impacto se debe que la obra cruza asentamientos nucleados y dispersos incluidas instituciones escolares, si bien actualmente se encuentran bajo la influencia de las emisiones por la operación de la vía actual, sin embargo de manera acumulativa el material particulado y gases tendrá mayor concentración debido a las emisiones de la maquinaria listada anteriormente. De acuerdo a la escenario descrito es importante resaltar los análisis de (Ubilla & Yohannessen, 2017) quienes afirman *"Las fuentes de emisión de contaminantes, generalmente, se describen como móviles o estacionarias. La principal fuente móvil de contaminación del aire es el transporte por carretera, el cual se refiere a todas las emisiones de tráfico vehicular, independiente del tamaño o la finalidad del vehículo y cuyas emisiones se producen muy cerca de los lugares donde la gente vive, trabaja, pasea y viaja….la edad en el momento de la exposición a los contaminantes inhalados juega un papel importante en el patrón de lesión y reparación…los contaminantes pueden entrar al sistema respiratorio a diferentes niveles: las partículas gruesas afectan principalmente a las vías respiratorias superiores, mientras que las partículas finas pueden llegar a las vías respiratorias más pequeñas y alvéolos, aunque también se depositan en la nariz…"*

Los efectos generales de la exposición a contaminación atmosférica son las enfermedades cardiovasculares, desarrollo cognitivo, inflamación de las vías aéreas, tos, jadeo, irritación de nariz y garganta, deterioro de la respuesta inmune, deterioro del crecimiento pulmonar, COPD, cáncer de pulmón, etc. (Duque T., 2017)

Dichos efectos se manifiestan no solo en la salud sino también en el bienestar y calidad de vida de las personas en su entorno (se requiere más aseo en las casas y alrededores)

No se consideró efectos sobre el medio biótico por calidad del aire debido que puesto que la UF2 no cruza bosques u otras áreas sensibles, gran parte del tramo cruza por potreros y algunos cultivos de durazno y hortalizas, el efecto sobre a vegetación fue descrito en el escenario sin proyecto.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Es sinérgico puesto que a mayores volúmenes y fuentes de emisión mayor es la concentración de los contaminantes atmosféricos, dicha sinergia se ve influenciada por otras variables tales como los vientos y la temperatura puesto que la dispersión y/o acumulación de los contaminantes dependerá directamente de estos factores.	A nivel local no se considera acumulativo sin embargo es claro que el efecto invernadero es un resultado de la acumulación de gases en la atmósfera.
INDICADOR DE IMPACTO	

8. Modificación de la calidad del aire

Tabla 8.79 Índice de calidad de aire (ICA) SO2, Estación 1,2 y 3

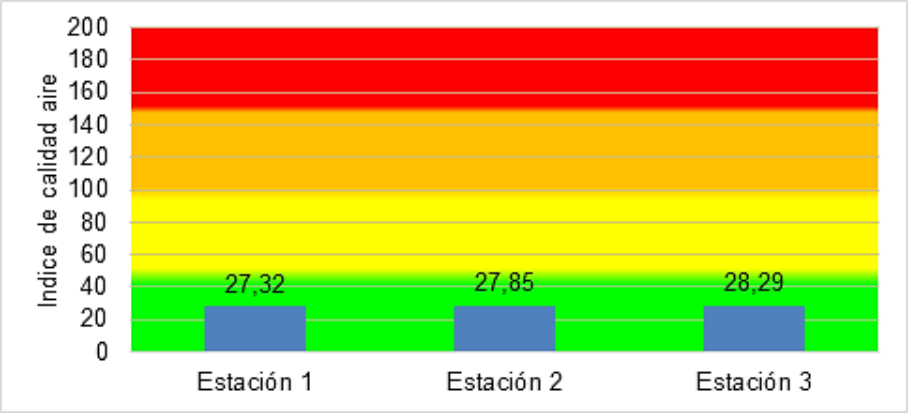
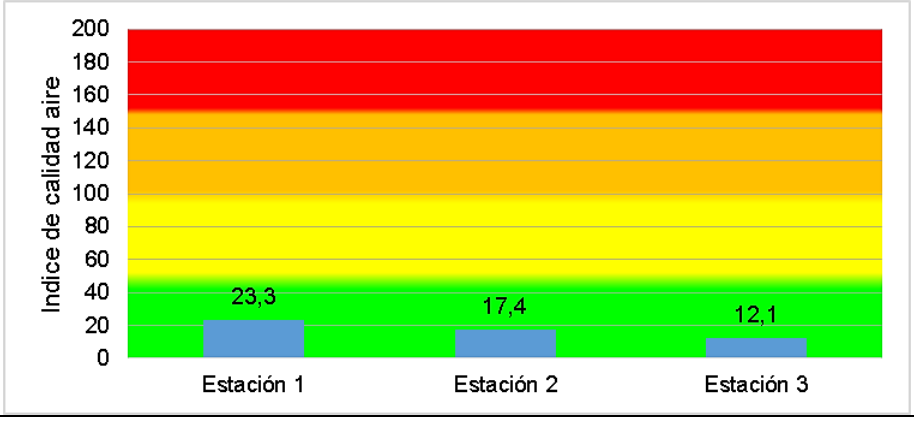


Tabla 8.80 Índice de calidad de aire (ICA) PM-10 estación 1,2 y 3



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.81 Cambio en los niveles de presión sonora

9. Cambio en los niveles de presión sonora		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Desmonte y limpieza	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Demolición y retiro de estructuras	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Construcción de obras de drenaje	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Construcción de estructuras de concreto	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Construcción de estructuras de	Asentamientos nucleados, dispersos	MODERADO

9. Cambio en los niveles de presión sonora		
pavimento	y establecimientos comerciales	
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes-Adecuación de ZODMES	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	MODERADO

Descripción general del impacto

Las fuentes generadoras de ruido corresponden a las listadas en la Tabla 8.78, la importancia de los impactos es menor debido que actualmente opera la autopista en donde se genera ruido considerable en diferentes momentos horarios, los impactos de desmonte y limpieza tienen mayor importancia debido que dichas actividades se ejecutan generalmente en áreas situadas en sectores alejados de la vía existente donde las actividades son ganadería o agricultura, actividades que no generan ruido considerable como si lo genera una autopista.

Los efectos del ruido son los siguientes:

Los efectos del ruido repercuten en la calidad de vida y la salud, los impactos son los siguientes (Ramírez González & Domínguez Calle , 2011): impedimentos auditivos, interferencia en la comunicación, dificultad para dormir, efectos cardiovasculares y fisiológicos, salud mental, efectos de desempeño, efectos en vecindarios; dichos efectos desencadenan efectos económicos. En la fauna: cambios en las frecuencias de cantos y patrón temporal, conductas de reproducción, huida, territorialidad, etc.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
No se considera sinérgico debido que la presión sonora ejercida por varias fuentes no se suma, predomina el ruido que emite los mayores decibeles.	Los ruidos aun siendo prolongados no aumentan su magnitud por el hecho de persistencia, se mantiene el mismo nivel de decibeles.

INDICADOR DE IMPACTO

Tabla 8.82 Niveles de presión sonora horario diurno día hábil

Punto	Nombre del punto	LAeq, d dBA	Ki	Kt	LRAeq, d dBA	Sector	Estandar máximo permisible dBA
P01	Punto 1	72,1	3	0	75,1	C	80
P02	Punto 2	74,4	0	0	74,4	C	80
P03	Punto 3	58,5	6	6	64,5	D	55
P04	Punto 4	68	3	0	71	C	80
P05	Punto 5	59,7	6	3	65,7	D	55

Fuente: Modificado por Aecom-Concol de CIMA. Corporación Integral del Medio Ambiente, 2017

Tabla 8.83 Resultados horario nocturno día hábil

Punto	Nombre del punto	LAeq, d dBA	Ki	Kt	LRAeq, d dBA	Sector	Estandar máximo permisible dBA
P01	Punto 1	64,3	0	0	64,3	C	70
P02	Punto 2	60,4	3	0	63,4	C	70
P03	Punto 3	54	6	3	60	D	45
P04	Punto 4	63,8	0	3	66,8	C	70
P05	Punto 5	53,5	6	0	59,5	D	45

Fuente: Modificado por Aecom-Concol de CIMA. Corporación Integral del Medio Ambiente, 2017

Tabla 8.84 Resultado horario diurno día no hábil

Punto	Nombre del punto	LAeq, d dBA	Ki	Kt	LRAeq, d dBA	Sector	Estándar máximo permisible dBA
P01	Punto 1	68,8	0	3	71,8	C	80

9. Cambio en los niveles de presión sonora							
P02	Punto 2	68,6	0	3	71,6	C	80
P03	Punto 3	55,4	6	0	61,4	D	55
P04	Punto 4	70,3	0	0	70,3	C	80
P05	Punto 5	59,0	6	0	65	D	55

Fuente: Modificado por Aecom-Concol de CIMA. Corporación Integral del Medio Ambiente, 2017

Tabla 8.85 Resultados horario nocturno día no hábil

Punto	Nombre del punto	LAeq, d dBA	Ki	Kt	LRAeq, d dBA	Sector	Estandar máximo permisible dBA
P01	Punto 1	69,6	0	0	69,6	C	70
P02	Punto 2	68,7	0	0	68,7	C	70
P03	Punto 3	54,4	6	3	60,4	D	45
P04	Punto 4	66,4	0	0	66,4	C	70
P05	Punto 5	56,8	6	3	62,8	D	45

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.86 Cambios en las características de los suelos

11. Cambios en las características de los suelos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Clase 5	MODERADO
	Clase 7, Clase 8	MODERADO
Desmonte y limpieza	Clase 5	SEVERO
	Clase 7, Clase 8	SEVERO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Clase 5	MODERADO
	Clase 7, Clase 8	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Clase 5	SEVERO
	Clase 7, Clase 8	SEVERO
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	Clase 5	CONSIDERABLE
	Clase 7, Clase 8	CONSIDERABLE
Recuperación de áreas intervenidas	Clase 5	CONSIDERABLE
	Clase 7, Clase 8	CONSIDERABLE
Descripción general del impacto		

Los cambios en las características de los suelos se pueden presentar por alteración directa o indirecta de sus propiedades físicas, químicas biológicas, las cuales modifican su fertilidad natural y por consiguiente su capacidad de uso.

En cuanto al desarrollo del proyecto se identificaron cuatro actividades que generan este impacto, las cuales modifican las características de los suelos o requieren la eliminación de estos. La primera de ellas es la adecuación y construcción de accesos, en la cual la actividad contempla la ampliación o creación de nuevas vías, lo cual conlleva a una intervención directa en el recurso y una probable eliminación de las capas superficiales de este, lo cual si bien reduce las áreas con presencia de este recurso, al ser áreas puntuales la severidad del impacto se reduce, categorizándola como moderada.

Caso similar ocurre con las excavaciones, cimentaciones, cortes y rellenos, en la cual, la afectación se genera principalmente en las áreas requeridas para el derecho de vía y las zonas donde se cimentaran los pilotes para los puentes, los cuales si bien, requieren conlleva a una pérdida total del suelo en estas áreas, la actividad se desarrolla de manera tan puntual que su

11. Cambios en las características de los suelos	
impacto se considera moderado. Para el caso de las actividades de desmonte y limpieza, así como la adecuación de ZODMES, el impacto se considera severo debido a que para el desarrollo de estas actividades es necesario la eliminación total de las capas superficiales del terreno (suelo) y la posterior adición de materiales inertes sobre las áreas intervenidas, asfalto y/o concreto para el caso de las vías, y materiales sobrantes y cortes de excavación en las ZODMES, que provoca la pérdida definitiva del recurso en esas áreas	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Las actividades de desmonte y limpieza, así como la adecuación de ZODMES se consideran sinérgicas ya que el desarrollo de estas en combinación con actividades como la construcción del derecho de vía y de estructuras determina de forma definitiva la eliminación del suelo sin posibilidad de desarrollar medidas de restauración. En cuanto a la adecuación y construcción de accesos, y las excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación se consideran actividades no sinérgicas, debido a que se desarrollan en áreas puntuales.	La adecuación y construcción del derecho de vía la construcción de accesos y las excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación se consideran actividades acumulativas ya que al realizar una intervención parcial del recurso, a medida que esta avanza, la alteración al recurso puede aumentar al dejarlo expuesto al ambiente. Por su parte, las actividades de desmonte y limpieza, y adecuación de ZODMES se consideran actividades con impactos no acumulativos, teniendo en cuenta que estas actividades requieren la eliminación total de las capas superficiales del suelo, el impacto se materializa al momento de realizar la actividad. Por otro lado, el efecto asociado al cambio de las características de los suelos que presentan estas actividades es acumulativo con respecto a actividades agropecuarias que se desarrollan dentro del área de influencia, en las cuales hay un intervención directa de manera constante en el recurso asociada a prácticas de manejo de cultivos o el efecto que genera el pastoreo del ganado.
INDICADOR DE IMPACTO	
Porcentaje (%) de área de Clase agrológica del suelo, Tabla 5.4 del Capítulo 5.1.4	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.87 Alteración del uso actual

12. Alteración del uso actual		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	MODERADO
	FPR, FPP	MODERADO
Desmonte y limpieza	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	SEVERO
	FPR, FPP	SEVERO
Demolición y retiro de estructuras	ARC, INC, INT	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	MODERADO
	FPR, FPP	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes-Adecuación de ZODMES	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	MODERADO
Descripción general del impacto		
De acuerdo al desarrollo del proyecto, existen cinco actividades que generan alteración de uso del suelo, lo cual ocurre en tres ámbitos de manifestación, el primero asociado a usos agropecuarios en donde se identifican las categorías de uso CPS, CTS, ASP, SPA, PEX; en segundo lugar se presentan las áreas con uso forestal de producción, protección y conservación, cuyas categorías son FPR, FPP; y por último se presentan las áreas antropizadas las cuales están asociadas a los usos ARC, INC, INT. En cuanto a las actividades identificadas, la adecuación y construcción de accesos, y excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, generan un impacto moderado ya que se desarrollan en áreas en las que la construcción de nuevas vías requiere el cambio de forma permanente del uso tradicional del suelo, el cual se puede generar tanto para los ámbitos de manifestación agropecuarios como para los forestales. En segundo lugar se reporta la actividad de desmonte y limpieza, la cual se identificó como generadora de impactos severos para los ámbitos de manifestación agropecuario y forestal, ya que en esta actividad es donde se materializa el cambio de uso del suelo en las áreas destinadas para el establecimiento de la vía, ya que la eliminación de la cobertura vegetal y las capas superficiales del suelo, para la posterior construcción de esta, determinan el cambio permanente en el uso del suelo, pasando de usos agropecuarios o forestales, a áreas destinadas para la infraestructura vial. La actividad de demolición y retiro de estructuras, genera un impacto moderado para el ámbito de manifestación de áreas antropizadas, en las cuales es necesaria la eliminación de estructuras residenciales, comerciales y de transporte para la materialización del trazado, lo que obliga a un cambio de uso de esas áreas. Lo referente a la adecuación de ZODMES, la cual se genera en el ámbito de manifestación agropecuario, el impacto es moderado, ya que si bien, contempla la utilización de áreas productivas para la disposición de materiales sobrantes y escombros, una vez se finalice la disposición de estos elementos se puede realizar un aprovechamiento de las áreas intervenidas, con sistemas productivos que no sean tan exigentes en cuanto a recursos, con lo cual se puede realizar una recuperación parcial del uso afectado.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	

12. Alteración del uso actual	
La totalidad de las actividades se considera sinérgicas, teniendo en cuenta que la combinación de estas conlleva a la modificación definitiva del uso del suelo, iniciando con la eliminación de las coberturas y las capas superficiales del suelo hasta la instalación de la infraestructura que materializa de forma permanente este cambio. Estas actividades, o solo generan una modificación del uso del suelo, sino que en combinación con actividades como la tala y la quema generan una disminución de áreas naturales, las cuales presentan porcentajes de cobertura inferiores con respecto a aquellas destinadas a la producción agropecuaria.	Las actividades de desmonte y limpieza, demolición y retiro de estructuras, y adecuación de ZODMES se consideran acumulativas teniendo en cuenta que a medida que estas se desarrollan el cambio de uso del suelo va aumentando en su magnitud, teniendo en cuenta que en este cambio en su mayoría es definitivo. En cuanto a las actividades de adecuación y construcción de accesos y excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación al ser actividades puntuales su impacto no se considera acumulativo, ya que el cambio se realiza de manera parcial en las áreas intervenidas.
INDICADOR DE IMPACTO	
Porcentaje (%) de área por tipo de uso del suelo, Tabla 5.6 del Capítulo 5.1.4	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Tabla 8.88 Modificación de la calidad paisajística

13. Modificación de la calidad paisajística		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Subsistema Agropecuario (Cap)	MODERADO
	Subsistemas de Bosquesy vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Subsistema Agropecuario (Cap)	IRRELEVANTE
	Subsistemas de Bosquesy vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	IRRELEVANTE
Desmonte y limpieza	Subsistema Agropecuario (Cap)	MODERADO
	Subsistemas de Bosquesy vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	SEVERO
Demolición y retiro de estructuras	Subsistemas Urbano e Infraestructura y transporte (Cur y Cti)	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Subsistema Agropecuario (Cap)	MODERADO
	Subsistemas de Bosquesy vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	MODERADO
Construcción de estructuras de concreto	Subsistema Agropecuario (Cap)	MODERADO
	Subsistemas de Bosquesy vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	MODERADO
Construcción de estructuras de pavimento	Subsistema Agropecuario (Cap)	MODERADO
	Subsistemas de Bosquesy vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes-Adecuación de ZODMES	Subsistema Agropecuario (Cap)	MODERADO
Recuperación de áreas	Subsistema Agropecuario (Cap)	CONSIDERABLE

13. Modificación de la calidad paisajística		
intervenidas	Subsistemas de Bosquesy vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	RELEVANTE
Limpieza y cierre final	Subsistema Agropecuario (Cap)	CONSIDERABLE
	Subsistemas de Bosquesy vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	RELEVANTE

Descripción general del impacto

La modificación de la calidad paisajística está definida en función de la alteración de la estructura paisajística de las unidades presentes en el área de influencia indirecta. Dentro de estas se identificaron diez actividades que generan una modificación de la calidad del paisaje en subsistemas naturales, agropecuarios y urbanos y de infraestructura y transporte.

A nivel general se consideran varios tipos de modificación que conllevan a la alteración de la calidad paisajística, la primera de ellas es la alteración de la estructura de las unidades por eliminación de uno de sus componentes. De acuerdo a esto, las actividades de adecuación y construcción de accesos, el desmonte y limpieza, la demolición y retiro de estructuras, y la adecuación de ZODMES, generan este tipo de modificación, ya que en estas es necesaria la eliminación parcial o total de los elementos presentes en las unidades de paisaje para poder desarrollar en su totalidad el proyecto.

El impacto que generan estas actividades en su mayoría son moderados, teniendo en cuenta la intensidad con que se realiza y la extensión, siendo la actividad de desmonte y limpieza en el ámbito de manifestación forestal, la única que presenta un nivel de impacto severo, teniendo en cuenta que se desarrolla en unidades de paisaje que presentan un poco o nulo nivel de intervención antrópico y su diversidad en cuanto a flora, fauna, color, texturas entre otros, es relevante, lo cual genera que cualquier cambio generado a estas unidades sea fácilmente identificados.

En segunda instancia se presenta la actividad de movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos, la cual genera un impacto negativo irrelevante, ya que esta actividad modifica de manera temporal la dinámica que presenta la comunidad con el paisaje, en la etapa constructiva del proyecto.

Las actividades de construcción de estructuras de concreto y de pavimento, generan impactos moderados no por la eliminación de elementos de la estructura paisajística, sino por la adición de nuevos componentes, los cuales se caracterizan por presentar diferencias con respecto a los existentes en cuanto a materiales, texturas, color, que o bien adicionan elementos altamente discordantes a las unidades de paisaje, o generan nuevas unidades, a partir del fraccionamiento o eliminación total o parcial de otras.

Por último, se presentan las actividades que generan impactos positivos, en las que se incluyen la recuperación de áreas intervenidas u la limpieza y cierre final del proyecto, actividades que están enfocadas en realizar una adecuación paisajística y el traslado de todos los elementos requeridos en la construcción del proyecto. Esto permite disminuir el impacto en la calidad paisajística al eliminar elementos discordantes (como el caso de la maquinaria) y al desarrolla acciones que a través del tiempo permitan que las modificaciones realizadas en el paisaje sean adoptadas por la comunidad como una nueva matriz paisajística.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Las actividades de adecuación y construcción de accesos, movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos, desmonte y limpieza, demolición y retiro de estructuras	Las actividades de adecuación y construcción de accesos, desmonte y limpieza, demolición y retiro de estructuras, excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación,

13. Modificación de la calidad paisajística	
excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, y adecuación de ZODMES son actividades sinérgicas ya que al desarrollarse en conjunto aumentan la alteración de la estructura paisajística, pudiendo incluso no solo disminuir la calidad visual de una unidad, sino transformarla por completo. En el caso de la construcción de estructuras de concreto y la construcción de estructuras de pavimento, al ser actividades que se desarrollan sobre áreas sujetas a una fuerte intervención, donde las modificaciones ya se han generado, por lo que su impacto El desarrollo de estas estas actividades conlleva a la antropización y cambio de las unidades del sistema natural y el subsistema agropecuario presentes en el área de estudio a unidades de paisaje del infraestructura del sistema cultural, materializado en la disminución de coberturas naturales, hábitats de la fauna y áreas de producción agropecuarias	generan impactos acumulativos ya que modifican de manera progresiva la estructura del paisaje, a través de la eliminación de elementos asociados a la cobertura o la alteración de la geomorfología del paisaje En cuanto a la movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos, la construcción de estructuras de concreto, construcción de estructuras de pavimento, y el retiro de escombros y materiales sobrantes-adecuación de ZODMES al ser actividades de carácter temporal (como el transporte de materiales maquinaria y equipos), o que contemplen la adición de elementos permanentes la modificación de la estructura paisajística se realiza en un solo momento, dando lugar posteriormente a la asimilación de los cambios
INDICADOR DE IMPACTO	
Porcentaje (%) de área por unidad de paisaje Tabla 5.4 del Capítulo 5.1.3	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

8.4.2.2 Medio Biótico

Tabla 8.89 Cambios en la cobertura vegetal

14. Cambios en la cobertura vegetal		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Desmonte y limpieza	1.Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) - Arbustales (3221-3222)	SEVERO
Adecuación y construcción de accesos	1.Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) - Arbustales (3221-3222)	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes-Adecuación de ZODMES		MODERADO
Adecuación y construcción de accesos	2.Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Desmonte y limpieza		MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes-Adecuación de ZODMES		MODERADO
Adecuación y construcción de accesos	3.Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)	MODERADO
Desmonte y limpieza		MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes-Adecuación de ZODMES		MODERADO
Descripción general del impacto		

14. Cambios en la cobertura vegetal

Durante la etapa constructiva se requiere la intervención de la cobertura vegetal a través del descapote y limpieza del terreno natural, removiendo la cubierta vegetal, en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial junto con las zonas o fajas laterales reservadas para la vía y áreas asociadas. Así también aquellas áreas asociadas como ZODMES y accesos. Esta actividad incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación para que su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

La actividad más impactante es Desmonte y limpieza, sobre Bosque ripario y Arbustal denso alto, sobre estas coberturas la intensidad del desmonte y limpieza es muy alta, dado que se generará una transformación total del componente por lo tanto se modifica definitivamente las condiciones del área principalmente en la disminución de la oferta ambiental de la misma en términos de servicios de provisión, de regulación, de soporte y culturales, adicionalmente dado que este impacto es irrecuperable en el largo plazo, se deben restaurar las condiciones a través de medidas de compensación.

Para la actividad de Adecuación y construcción de accesos, retiro de escombros y materiales sobrantes y adecuación de ZODMES, en Bosques y Arbustales, el impacto es MODERADO, debido a que en la elección de estas áreas se evitó la intervención de bosques o arbustales.

Sobre el ámbito 2. Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244), se considera que el impacto es MODERADO debido a que estas coberturas ya se encuentran en procesos de intervención por lo tanto la oferta de servicios ambientales es menor y la intensidad del impacto se considera alta. Para la actividad de adecuación y construcción de accesos el impacto es corregible.

Sobre territorios agrícolas y artificializados se considera que el impacto es MODERADO debido a que se produce una transformación total del componente y el impacto se considera irrecuperable en el tiempo, por lo cual se requieren medidas de compensación. Este impacto se identifica sobre 92,23 ha del área de afectación del proyecto. Esta calificación también obedece a la perdida de los servicios ambientales que prestan estas coberturas. En la tabla se presenta la distribución de coberturas intervenidas por el proyecto.

Tabla 8.50-1 Cobertura de la tierra en área de Intervención

Área de Intervención				
COD_COB	NOM_COB	Área (ha)	Área (%)	Ámbito de Manifestación
314	Bosque de galería y ripario	7,97	7,24	1.Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) - Arbustales (3221-3222)
32211	Arbustal denso alto	0,26	0,23%	
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	7,80	7,05%	2.Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)
3232	Vegetación secundaria baja	1,60	1,45%	
112	Tejido urbano discontinuo	0,19	0,17%	3.Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)
113	Construcciones Rurales	1,60	1,45%	
211	Otros cultivos transitorios	2,11	1,92%	
231	Pastos limpios	15,09	13,63%	
232	Pastos arbolados	25,64	23,16%	
233	Pastos enmalezados	19,10	17,19%	
241	Mosaico de cultivos	11,05	9,97%	
242	Mosaico de pastos y cultivos	11,75	10,63%	
1212	Zonas comerciales	0,17	0,15%	
2122	Maíz	0,13	0,12%	

14. Cambios en la cobertura vegetal				
2221	Otros cultivos permanentes arbustivos	1,22	1,09%	
2233	Cítricos	0,27	0,25%	
12211	Red vial	3,28	2,96%	
511	Ríos (50 m)	1,5	1,35%	NA
Total general		110,69	100	

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Se considera que el impacto es sinérgico pues la modificación de la cobertura tiene efectos asociados a otros componentes tales como suelo y fauna, y es un impacto que pueda verse aumentado por efecto de otras acciones	Se considera que el impacto como acumulativo puesto que el efecto se presenta de manera incremental o progresiva sobre la cobertura por la ejecución de otros actividades y proyectos.

INDICADOR DE IMPACTO

Áreas (ha) intervenidas por tipo de cobertura para la construcción del proyecto.

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.90 Modificación de la conectividad de ecosistemas

15. Modificación de la conectividad de ecosistemas		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes (20314) - Arbustal denso bajo del Orobioma medio de los Andes (203221)	MODERADO
Desmonte y limpieza		SEVERO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES		MODERADO
Adecuación y construcción de accesos	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes (20314) - Arbustal denso bajo del Orobioma medio de los Andes (203221)	MODERADO
Desmonte y limpieza		MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES		MODERADO

Descripción general del impacto

Este impacto está relacionado con la pérdida de la continuidad de los ecosistemas naturales por la ejecución de las actividades de Adecuación y construcción de accesos, Desmonte y limpieza y Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES, generando efectos como aislamiento, reducción del área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz) y perdida en la conectividad de los ecosistemas.

A partir del análisis de fragmentación se obtuvieron las métricas de paisaje en el escenario con Proyecto (Ver Tabla 8.91). Para evaluar el impacto se analizaron las métricas NP, CA, MPS y CP a través de la formulación de un indicador que determina la variación de las métricas en el escenario sin proyecto y las obtenidas a partir de una simulación del escenario con proyecto. (Ver Tabla 8.91

Tabla 8.91 Métricas del Paisaje e índice de conectividad Con Proyecto

CLASE	INDICES POR TIPO			
Ecosistema	**NP**	**CA (ha)**	**MPS (ha)**	**CP**
Bosque de galería y ripario del Orobioma medio de los andes	53	65,63	1,24	0,006
Arbustal denso alto del Orobioma medio de los andes	14	81,02	5,79	0,009
Bosque de galería y ripario del Orobioma bajo de los andes	17	3,55	0,21	0,007
Arbustal denso alto del Orobioma bajo de los andes	3	4,51	1,5	0,109

15. Modificación de la conectividad de ecosistemas					
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma bajo de los andes		1	3,16	3,16	0,096
Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los andes		6	4,78	0,8	0,004
NP	Numero de parches por clase (ecosistema)				
CA	Tamaño de la clase (ecosistema)				
MPS	Tamaño promedio del parche por clase (ecosistema)				
CP	Conectividad del paisaje				

Tabla 8.92 Indicador de impacto de modificación de la conectividad de ecosistemas

Indicador	Fórmula	Descripción
ΔNP (%)	=1- (NP Sin Proyecto / NP Con Proyecto)*100	Variación del número de parches por clase
ΔCA(%)	=1- (CA Sin Proyecto / CA Con Proyecto)*100	Variación del Tamaño de la clase
ΔMPS (%)	=1- (MPS Con Proyecto / MPS Sin Proyecto)*100	Variación del Tamaño promedio del parche por clase
ΔCP (%)	=1- (CP Con Proyecto / CP Sin Proyecto)*100	Variación de la conectividad del paisaje

A partir de los resultados obtenidos en los indicadores de impacto se encontró que existe un mayor impacto en los ecosistemas del Orobioma bajo de los Andes, razón por la cual se agruparon en un ámbito de manifestación diferente.

En la Tabla 8.93 se presenta los resultado de la variación en las métricas analizadas, esto permitió determinar que el impacto del proyecto por la ejecución de las actividades analizadas es SEVERO para los Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes (20314) - Arbustal denso bajo del Orobioma medio de los Andes (203221) por efecto de la actividad de Desmonte y limpieza, puesto que genera un cambio en el tamaño de la clase (CA) del -66%, una disminución del tamaño medio del parche (MPS) del 50% y una reducción del índice de conectividad del 40% y un aumento en el número de parches en un 17%, lo cual permite asegurar que intensidad del impacto es Alta.

Por otro lado el impacto es MODERADO sobre los Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes (20314) - Arbustal denso bajo del Orobioma medio de los Andes (203221), pues a pesar que estas actividades suponen la intervención y pérdida definitiva de coberturas y por lo tanto una disminución en parámetros como CA, MPS y CP y un aumento de NP, como se puede observar en la Tabla 8.93 por ejemplo para el Bosque de galería y ripario del Orobioma medio de los andes el Tamaño promedio de parche tuvo una variación del 17% en esta métrica, teniendo en cuenta esta variación se puede determinar una incidencia moderada.

Las actividades de adecuación y construcción de accesos y retiro de escombros y materiales sobrantes- adecuación de ZODME, no suponen una incidencia alta, pues la extensión del impacto y su consecuente incidente es muy baja

Tabla 8.93 Modificación de la conectividad de ecosistemas

CLASE	INDICADOR DEL IMPACTO			
Ecosistema	ΔNP (%)	ΔCA(%)	ΔMPS (%)	ΔCP (%)
Bosque de galería y ripario del Orobioma medio de los andes	8,62%	8,77%	0,00%	93,81%
Arbustal denso alto del Orobioma medio de los andes	0,00%	0,01%	0,00%	91,74%
Bosque de galería y ripario del Orobioma bajo de los andes	22,73%	32,12%	12,50%	0,00%
Arbustal denso alto del Orobioma bajo de los andes	40,00%	5,25%	-57,89%	-1716,67%

15. Modificación de la conectividad de ecosistemas				
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma bajo de los andes	0,00%	0,00%	0,00%	0%

El efecto de la fragmentación sobre el medio es directo, las consecuencias de fragmentar una cobertura vegetal inciden directamente sobre la biodiversidad, altera de manera inmediata los procesos ecológicos que se dan en los hábitats. Finalmente en relación con el parámetro de recuperabilidad, se considera que la posibilidad de recuperación del componente solamente puede ser compensado a través de acciones dirigidas a recuperar áreas boscosas por medio del establecimiento de corredores que permitan enlazar parches.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
El impacto es sinérgico puesto que el efecto de perdida de conectividad es potencializado por acción de diferentes actividades que se producen en el AI y que reducen coberturas naturales como tala y quema, entre otros.	El impacto se considera acumulativo pues el efecto de perdida de conectividad se presenta progresivamente con el desarrollo de diversas actividades.

INDICADOR DE IMPACTO

ΔNP (%) = 1- (NP Sin Proyecto / NP Con Proyecto)*100
ΔCA(%) = 1- (CA Con Proyecto / CA Sin Proyecto)*100
ΔMPS (%) = 1- (MPS Con Proyecto / MPS Sin Proyecto)*100

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.94 Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural

16. Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) - Arbustales (3221-3222)	MODERADO
Desmonte y limpieza		MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES		MODERADO
Adecuación y construcción de accesos	Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)	MODERADO
Desmonte y limpieza		MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES		MODERADO

Descripción general del impacto

Este impacto se manifiesta en el cambio de la composición de la flora endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económica y cultural, por la eliminación de individuos por despeje total de la cobertura vegetal.

Dentro de las actividades del proyecto, el desmonte y limpieza, el retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES y la adecuación y construcción de accesos, implican una alteración de la estructura de coberturas naturales y por ende afectación a los individuos arbóreos o arbustivos de especies endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural.

Luego del censo forestal se determinó que la afectación sobre individuos arbóreos es la que se presenta en la Tabla 8.95.

16. Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural

Tabla 8.95 Especies de flora vascular endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural afectadas por el Proyecto

Familia	Especie	Cantidad de Individuos	MADS (1912/2017)	UICN	Veda Nacional	Origen
JUGLANDACEAE	*Juglans neotropica*	1	EN	EN	Resolución 316 de 1974	Nativa
CLUSIACEAE	*Clusia inesiana*	1	-	-	-	Nativa Endémica
CORDIACEAE	*Varronia acuta*	2	-	-	-	Nativa Endémica
MALVACEAE	*Pachira speciosa*	1	-	-	-	Nativa y cultivada Endémica

Dado que la afectación se realizará a 5 individuos arbóreos de flora vascular endémica, amenazada y vedada, la intensidad del impacto se considera media, sin embargo se contemplan medidas de compensación para resarcir el impacto.

En cuanto a las especies en veda por la Resolución 0213 de 1977 emitida por el INDERENA, de hábito epífito, terrestre y rupícola corresponden a: 6 especies de bromelias, 5 especies de orquídeas, 26 especies de musgos y 91 especies de líquenes (Ver 5.2.1 Flora.- I Epifitas).

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
El impacto no es sinérgico puesto que la afectación en individuos de estas especies se realiza de manera total sin verse complementado por acción de más actividades.	El impacto es acumulativo puesto la perdida de individuos de estas especies se puede incrementar por el desarrollo de otras actividades en el área, especialmente tala y quema.

INDICADOR DE IMPACTO

Número de especies removidas para la construcción del proyecto en algún grado de amenaza o restricción

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.96 Intervención áreas ambientalmente sensibles

17. Intervención áreas de manejo especial		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Desmonte y limpieza	Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) y Arbustales (3221-3222) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP.	SEVERO
	Vegetación secundaria baja (3232) y mosaicos con áreas naturales (244) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP	MODERADO
	Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP y artificializados	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES Adecuación y construcción de accesos	Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) y Arbustales (3221-3222) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP.	MODERADO

17. Intervención áreas de manejo especial		
	Vegetación secundaria baja (3232) y mosaicos con áreas naturales (244) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP	MODERADO
	Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP y artificializados	MODERADO

Descripción general del impacto

Se determinaron como áreas de manejo especial aquellas áreas en categoría de protección ambiental en los diferentes instrumentos normativos que aplican para el Área de Influencia. El impacto está relacionado con la afectación de estas áreas, visto como la disminución en área y por lo tanto en su representatividad ecosistémica o la afectación de sus condiciones o características que lo definen como área protegida, ecosistema estratégico o sensible, el análisis se realizó a partir de las áreas de intervención propuestas para el proyecto. En la Tabla 8.97 se presenta la distribución de las áreas de manejo especial en el área de intervención.

Tabla 8.97 Áreas de manejo Especial en Área de Intervención

Áreas de Manejo Especial	Área (ha)	Área (%)
SIRAP		
Áreas de bosque protector - productor EOT municipal	2,18	1,98%
Áreas de bosque protector EOT municipal	4,33	3,93%
Margen protectora rio - quebrada Dec. Ley 2811/74	22,77	20,69%
POMCA		
Conservación y protección ambiental	32,17	29,23%
POTS		
Pamplonita. Áreas de conservación y protección ambiental	8,83	8,02%

Las áreas reportadas no pueden ser sujetas de sumatoria pues se presentan traslape.
Fuente: Aecom- Concol, 2018

Para realizar el análisis de la intervención en áreas de manejo especial que se da en el escenario con proyecto, se determinaron como ámbitos de manifestación los que se presentan en la Tabla 8.98, haciendo uso de las coberturas de la tierra identificadas y su sensibilidad ambiental.

Tabla 8.98 Categorías de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención

Categorización de áreas sensibles	
1	Bosque de galería - Bosque fragmentado con vegetación secundaria y Arbustales en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP.
2	Vegetación secundaria baja y mosaicos con áreas naturales en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP
3	Territorios agrícolas y artificializados en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP

Fuente: Aecom- Concol, 2017

Teniendo en cuenta la categorización de áreas de manejo especial, se presenta la siguiente distribución de intervención en áreas de manejo especial.

Tabla 8.99 Distribución de Áreas de manejo Especial en Área de Intervención

Áreas de Manejo Especial	Categoría 1 (Ha)	%	Categoría 2 (Ha)	%	Categoría 3 (Ha)	%
SIRAP (29,28 ha)						

17. Intervención áreas de manejo especial						
Áreas de bosque protector - productor EOT municipal	0,11	0,11	1,24	1,12	0,83	0,75
Áreas de bosque protector EOT municipal	1,22	1,10	0,11	0,10	3,0	2,72
Margen protectora rio - quebrada Dec. Ley 2811/74	4,49	4,08	2,74	2,49	15,54	14,12
POMCA (34,43 ha)						
Conservación y protección ambiental	5,32	4,84	4,98	5,53	21,87	19,87
POTS (10,68 ha)						
Pamplonita. Áreas de conservación y protección ambiental	1,72	1,56	1,66	1,51	5,46	4,96

*Las áreas reportadas no pueden ser sujetas de sumatoria pues se presentan traslapes entre categorías.
Fuente: Aecom- Concol, 2017

La afectación a áreas de manejo especial es SEVERA en el ámbito de manifestación 1, por el desarrollo del desmonte y limpieza, dada la importancia ecológica de estas coberturas, pese a que se actualmente se encuentran en un estado de intervención alto, los relictos de bosques y arbustales que se encuentran sobre el área de intervención prestan servicios ambientales como regulación hídrica, captura de carbono, entre otros. Cabe anotar que esta afectación se presenta sobre el menos del 5% del área a intervenir como se puede observar en la
Tabla **8.99**.

Por otro lado la afectación que se realizará sobre el ámbito de manifestación 2 es MODERADA pues aunque la intensidad del impacto es alta, el grado de intervención en que se encuentran las coberturas permite concluir que la capacidad del medio a recuperar sus condiciones iniciales es posible.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
El impacto no se considera sinérgico puesto que las afectaciones se realizan de manera total sobre el medio y no se presentan de manera complementaria.	El impacto se considera acumulativo ya que el efecto se presenta de manera gradual con el desarrollo de otras actividades económicas del área, así como tala y quema.
INDICADOR DE IMPACTO	
Área (ha) intervenida sobre áreas de protección y conservación	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.100 Alteración de hábitat

18. Alteración de hábitat		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Desmonte y limpieza	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Áreas agrícolas heterogéneas	MODERADO
	Pastos	MODERADO
Descripción general del impacto		
En el área de influencia, se evidencio la presencia de parches de vegetación natural de Bosque fragmentado, Bosque de galería y ripario y de Arbustal denso alto (Bosques), junto cobertura vegetal simi-natural de Vegetación secundaria baja, las cuales se caracterizan por estar altamente intervenidas por las actividades antrópicas que se desarrollan en dicha área. A esta presión se le suma el pequeño tamaño de estas coberturas (34.21% de representatividad del área total de 745,4 ha) por lo cual se les consideran áreas sensibles para el mantenimiento de las poblaciones faunísticas. Según las actividades proyectadas para el desarrollo del proyecto, los ámbitos de manifestación en donde se presentará la alteración del hábitat de fauna silvestre, será solo en las coberturas vegetales presentes en el área de intervención sujetas a aprovechamiento forestal (Capitulo de 7		

18. Alteración de hábitat		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
y Mapa de Aprovechamiento Forestal). Teniendo en cuenta que el desmonte y la limpieza proyectada en la etapa constructiva del proyecto, consiste en el retiro del terreno natural de bosque, arbustal, vegetación secundaria, etc. (incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y residuos de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los trabajos de mejoramiento), el efecto de esta actividad sobre la fauna silvestres asociada a estos tipos de cobertura natural y semi-natural, tiene una Importancia de carácter "SEVERO"; ya que se eliminarán en su totalidad sus hábitats naturales ahí presentes, lo que se reflejará en la pérdida de áreas de reproducción (áreas de nidificación), refugio y alimentación; por lo cual se le considero con una Magnitud muy alta. Ahora bien, la afectación del hábitat afectara los corredores de movimiento presentes, los cuales son esenciales para el mantenimiento de poblaciones viables de la fauna silvestre a nivel local y regional; por lo tanto se consideró que dicho impacto tiene una extensión amplia y como se manifestará en coberturas vegetales naturales y semi-naturales sensibles por su condición de intervención, se calificó con un valor de ocho (8). Por lo anterior, teniendo en cuanta la naturaleza de este impacto sobre los hábitats de la fauna silvestre, no puede ser evitado, corregido ni mitigado; por ende debe ser compensado de manera que se garantice la conservación efectiva de un área ecológicamente equivalente donde se logre generar una nueva categoría de manejo o estrategia de conservación permanente, según el Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad planteado para el proyecto.		
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**	
Se considera sinérgico, ya que la alteración del hábitat se potencializa por las actividades económicas que se desarrollan en el área junto con el desmonte y limpieza proyectada para el desarrollo del proyecto. Así mismo, alteración del hábitat incrementa el efecto del cambio en la composición y estructura de las especies de fauna asociadas a los hábitats afectados.	Al afectar las coberturas naturales y seminaturales presentes por el desmonte y limpieza se aporta a la fragmentación de dichas coberturas vegetales, fenómeno que persiste y continuará en el tiempo por la presencia de actividades económicas presentes en el área de influencia.	
INDICADOR DE IMPACTO		
9,83 ha de Bosques y áreas semi-naturales a ser intervenidas		

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.101 Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre

19. Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Desmonte y limpieza	Bosque y áreas semi-naturales	SEVERO
	Áreas agrícolas heterogéneas	MODERADO
	Pastos	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Red vial	MODERADO
Descripción general del impacto		
Teniendo en cuenta lo mencionado en la Tabla 8.100, la pérdida del hábitat por el desmonte y limpieza proyectada para el desarrollo del proyecto, está estrechamente relacionada con los cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre; de hecho, puede generar o potencializar su efecto, ya que al eliminar áreas de reproducción (áreas de nidificación), refugio y alimentación, se afecta de manera directa la abundancia y la riqueza de las especies, no solo las		

19. Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	
asociadas a las coberturas vegetales a intervenir, si no también, para aquellas especies faunísticas aledañas al área de intervención, que se pueden ver afectadas por el incremento de la competencia intra e inter específica, por los recursos disponibles entre sus poblaciones con las poblaciones de especies faunísticas desplazadas por las actividades desarrolladas en el área de intervención del proyecto. Razones por la cual, el impacto en los cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre presentó una naturaleza Severa, con una Magnitud muy alta y con una extensión amplia. Por su parte, la actividad de movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos, puede aumentar la posibilidad de accidentes viales con la fauna silvestre, los cuales ocasionan lesiones graves o la muerte de individuos altamente reproductivos. Por lo tanto, la importancia de esta actividad sobre la composición y estructura presenta un carácter “Severo”.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Se considera sinérgico, ya que la alteración del hábitat incrementa el efecto del cambio en la composición y estructura en las especies de fauna asociados a los hábitats que ofrecen las coberturas naturales y semi naturales presentes en el área de influencia del proyecto.	Al afectar ejemplares faunísticos potencialmente reproductivos, se pierde diversidad genética, que con el tiempo, si no se recupera la generación perdida, se incrementa la posibilidad que se presente endogamia entre las diferentes poblaciones de las especies presentes en el área; fenómeno que se acentúa por la fragmentación de las coberturas naturales dejando poblaciones faunísticas totalmente aisladas.
INDICADOR DE IMPACTO	
Durante la caracterización de fauna silvestres, se reportaron: • 5 especies de anfibios. Representatividad no calculada. • 7 especies de reptiles. Representatividad no calculada. • 83 especies de aves para una representatividad de muestreo según Caho 1 del 95% y Bootstrap del 85% • 24 especies de mamíferos para una representatividad de muestreo según Caho 1 del 84,03 % y Bootstrap del 83,17 %. Lo que indica que para aves y mamíferos es factible hacer un análisis de la comunidad de aves presentes en el área del proyecto y el que el registro de especies es representativo de la riqueza de la comunidad de aves de esta localidad respecto a lo esperado. Sin embargo, el grupo de los herpertos, no fue posible calcular ninguno de los estimadores sugeridos para la riqueza debido al bajo registro, lo cual se puede explicar por el alto grado de transformación e intervención de los hábitats de dichas especies y al comportamiento intrínseco de las mismas. Por tal razón, no se considera como indicador de impacto los valores de riqueza y la representatividad del muestro, ya que necesitaría más muestreos en diferentes periodos climáticos para poder relacionar el efecto en el cambio de la estructura y composición de la fauna como efecto del desarrollo de las actividades del proyecto; sin dejar a un lado, que este impacto lo potencializan las actividades sin proyecto. Teniendo en cuenta lo anterior y partiendo de la alta sinergia que existe entre los impactos “alteración de hábitats” y el “cambio en la estructura y composición de la fauna silvestre”, se definió como indicador de impacto las 9,83 ha de bosques y áreas semi-naturales a ser intervenidas; ya que se asoció el área de intervención como el área de hábitats de fauna silvestres afectados por el desmote y limpieza, actividad planteada para el desarrollo del proyecto.	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.102 Modificación del hábitat y biota acuática

20. Modificación del hábitat y biota acuática		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Drenajes sencillos y dobles	MODERADO
Desmonte y limpieza		MODERADO
Recuperación de áreas intervenidas		CONSIDERABLE
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Río Pamplonita	IRRELEVANTE
Captación	Río Pamplonita	MODERADO
Vertimientos	Río Pamplonita	MODERADO
Desmonte y Limpieza	Río Pamplonita	MODERADO
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Río Pamplonita	IRRELEVANTE
Construcción obras de drenaje	Río Pamplonita	IRRELEVANTE
Construcción obras de concreto	Río Pamplonita	IRRELEVANTE
Construcción de estructuras de pavimento	Río Pamplonita	IRRELEVANTE
Recuperación áreas intervenidas	Río Pamplonita	RELEVANTE

Descripción general del impacto

Cambios físicos, químicos o biológicos en la calidad del agua que, como consecuencia, impactan la calidad del hábitat para los ensamblajes acuáticos. Tales alteraciones pueden ser ocasionadas por la sobreexplotación de recursos hidrobiológicos, por la ocupación antrópica y usos del suelo en la zona, así como por contaminación de cualquier origen, comercial, industrial o doméstico. Como resultado, tanto la composición, como la estructura de las comunidades acuáticas se ven afectadas, cambiando la dinámica ecológica de los ecosistemas y como consecuencia su provisión de servicios ecosistémicos.

Las actividades que pueden generar impactos de tipo moderado e irrelevante, son aquellas que se realizan de manera puntual y su tiempo de recuperación se da entre un corto y mediano plazo. Actividades como el desmonte y descapote, afectan a ríos en general por la relación que tienen las coberturas vegetales riparias con la calidad del hábitat y la disponibilidad de recursos, siendo mayor el efecto sobre sistemas lóticos que lénticos. Por su parte, actividades de construcción, ya sea de concreto o pavimento, así como su instalación, y actividades de movilización pueden llegar a modificar las condiciones de hábitat por contaminación; sin embargo, al ser actividades puntuales, el impacto resulta ser de baja intensidad y facilidad de recuperación.

En el área de intervención correspondiente a la UF-2, el trazado delimitado interceptará 18 corrientes superficiales. Dos de ellas sobre el río Pamplonita y las 16 restantes en sus tributarios. Durante su fase de construcción, algunas de las actividades llevadas a cabo en tal proceso, pueden afectar la calidad del hábitat para la biota acuática y se presentan a continuación.

Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos
Como su nombre lo indica, esta actividad involucra la movilización por medio de transporte terrestre de materiales, maquinarias y equipos hacia los lugares de construcción de las obras. Este aumento en los desplazamientos y presencia de camabajas, dobletroques, camiones, volquetas y vehículos livianos, pueden afectar, de manera indirecta, la calidad del hábitat para la bióta acuática por efecto del incremento de material particulado que, por aire o escorrentía, llegan a las fuentes hídricas aumentando la sedimentación y turbidez.

20. Modificación del hábitat y biota acuática

Desmonte y limpieza

Por medio de esta actividad, se realiza la remoción de coberturas vegetales para la adecuación de áreas de obras del proyecto, así como aquellas zonas o fajas laterales reservadas para la vía y áreas asociadas. Mediante el proceso de remoción y limpieza, al perderse coberturas vegetales próximas a cuerpos de agua, principalmente lóticos, se pueden impactar las condiciones de hábitat ya que, de estas, dependen variables como la oferta de recursos alóctonos, regulación de la temperatura por sombreado, mantenimiento de la estructura de suelos y su efecto contra el aumento de la sedimentación e ingreso de agentes contaminantes por movimientos de escorrentía.

Captación

Mediante las captaciones de agua durante la etapa de construcción, establecida en un (1) punto e sobre el río Pamplonita (Tabla 8.103), podrá afectar las condiciones de hábitat para la biota acuática, disminuyendo el caudal y actuando de modo sinérgico con las demás captaciones (con fines para la ganadería y la agricultura), que se presentan en el área de estudio. No obstante, se consideró como moderado teniendo en cuenta que, de acuerdo con la información de los caudales mínimos del río Pamplonita y la demanda requerida, no se modificará considerablemente el caudal ecológico necesario para el desarrollo de la biota acuática.

Tabla 8.103 Demanda de agua establecida para la UF2 sobre el río Pamplonita

Temporalidad	Tipo	Uso	m^3/día	l/s
930 días	Industrial	Riego de vías	1.500	1,67
		Compactación de Terraplenes	200	0,22
		Uso industrial (obras civiles)	300	0,33
		Lavado de mixer y maquinaria de obra civil	540	0,60
TOTAL			2.540	2,82

Vertimientos

Los vertimientos serán realizados sobre el río Pamplonita, en un punto establecido, sobre el cual se solicitará la licencia correspondiente. Los desechos que serán vertidos corresponderán a las aguas residuales procedentes del lavado de cubas de hormigón, lavado de maquinaria, lavado de planta de machaqueo, lavado de planta de asfaltos y lavado de planta de hormigón. Los principales residuos contaminantes esperados, son sedimentos, grasas, aceites e hidrocarburos.

Bajo tales condiciones y, teniendo en cuenta la calidad actual del recurso hídrico, donde de acuerdo con lo obtenido mediante la caracterización hidrobiológica (Cap 5.1.2 Ecosistemas acuáticos), donde se evidencian condiciones de alta contaminación, se consideró como moderado, teniendo en cuenta la capacidad de dilución del río y el tiempo de ejecución de los vertimientos. No obstante, durante la fase de seguimiento y monitoreo, se recomienda el análisis multitemporal y comparativo, en los puntos de intervención.

Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación

Estas actividades consisten en cortar, excavar, remover y cargar, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno, así como la excavación profunda para cimentaciones por pilotes para los puentes del proyecto. Cuando estas actividades se realizan próximas a cuerpos de agua, podrían aumentar la contaminación y sedimentación, por efecto de la generación de residuos asociados a los cortes y rellenos; sin embargo, su calificación es de tipo irrelevante, dada la puntualidad y baja intensidad.

20. Modificación del hábitat y biota acuática	
Construcción obras de drenaje, de concreto y de pavimento Al igual que en la anterior actividad, el impacto sobre la calidad del hábitat para la biota acuática se daría cuando por efecto del desarrollo de las diferentes construcciones, desechos o residuos llegaran a las fuentes hídricas, modificando las condiciones fisicoquímicas del agua. Teniendo en cuenta que, son actividades puntuales y con tiempos determinados, su dilución podrá ser rápida y por lo tanto se consideró como irrelevante. **Recuperación de áreas intervenidas** Esta actividad resultó como considerable (drenajes dobles y sencillos) y relevante (río Pamplonita), puesto que mediante la adecuación geotécnica y paisajística de las áreas intervenidas, el impacto sobre la composición y la estructura de las comunidades hidrobiológicas será positivo. Se controlará la generación de polvo y material particulado, conservando la capa orgánica y la vegetación como factores de protección del suelo, reduciendo la contaminación del recurso hídrico por material particulado.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Se consideraron sinérgicas las actividades de captación y vertimientos, las cuales se magnificarán con la suma de los demás usos y desechos que ya se vierten sobre el río Pamplonita, aumentando así su posible efecto sobre las comunidades hidrobiológicas. Adicionalmente, se consideró el desmonte y limpieza como una actividad sinérgica, puesto que esta, sumada a las actividades de tala y deforestación que actualmente se desarrollan (fuera del proyecto), magnificarán su efecto sobre los ecosistemas acuáticos, principalmente drenajes sencillos y dobles.	Aunque las captaciones y vertimientos sean de tipo sinérgico, no se consideraron como acumulativos dado que serán realizados sobre un ecosistema de tipo lótico, el río Pamplonita. No obstante, la generación de material particulado, producto de las actividades de movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos, a medida que aumente (durante el desarrollo de la fase de construcción), podría acumularse en las fuentes hídricas próximas a las vías de movilización.
INDICADOR DE IMPACTO	
- Composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas: presencia o ausencia de organismos bio-indicadores, diversidad y riqueza de especies. - Índice de calidad biológica del agua BMWP/Col Análisis de asociación entre la composición y estructura de los ensamblajes hidrobiológicos con los valores resultado de la evaluación fisicoquímica de cada estación de muestreo establecida.	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

8.4.2.3 Medio Socioeconómico

Tabla 8.104 Cambios en el desplazamiento poblacional

21. Cambios en el desplazamiento poblacional.		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Gestión Predial y negociación del derecho de vía	Unidades territoriales menores del AI (Chíchira y El Naranjo)	MODERADO
Gestión Predial y negociación del derecho de vía	Unidades territoriales menores del AI (Ulagá Baja, Alcaparral, La Hojancha, El Páramo, El Colorado)	IRRELEVANTE
Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales menores (todas)	RELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrantes-adecuación de zodmes-.	Unidades territoriales menores (Chíchira, El Naranjo, Ulagá Baja y La Hojancha)	IRRELEVANTE

21. Cambios en el desplazamiento poblacional.		
Retiro de escombros y materiales sobrantes-adecuación de zodmes-.	Unidades territoriales menores (Alcaparral, El Páramo, El Colorado)	IRRELEVANTE
Descripción general del impacto		
Para la construcción de la doble calzada en la unidad funcional 2 será necesaria la compra de 74 predios y negociación del derecho de vía, dicha situación incidirá de manera directa en el desplazamiento involuntario de unidades sociales que habiten y/o desarrollen actividades productivas de manera permanente en el área requerida por el proyecto. De igual manera, está relacionado con la probabilidad de ocurrencia de un incremento en la población o un cambio de su cotidianidad, asociada a la llegada de personal foráneo requerido para la ejecución de las diversas actividades del proyecto o por otras situaciones, programas o proyectos que se presenten en el área de influencia del proyecto, quienes probablemente se ubicarán en los cascos urbanos y unidades territoriales menores del área de influencia. Dicho impacto registra connotación negativa y se estima de manera significativa durante la etapa Preconstructiva del proyecto, dado que en esta fase se realiza el proceso de gestión predial y adquisición del derecho de vía, en el desarrollo de esta actividad se realizará la negociación predial, cuyos predios cuentan con grandes extensiones de tierra. Por tanto, se estima que su importancia es moderada en las unidades territoriales menores Chíchira y El Naranjo, donde se localizan el mayor número de viviendas a desplazar por el proyecto. De igual manera, la ubicación de la mina El Naranjo puede generar la migración de población a la zona en la búsqueda de oportunidades laborales en esta actividad económica. Este impacto es de importancia moderada en las unidades territoriales menores Chíchira y El Naranjo en la medida que el desplazamiento poblacional afecta la capacidad de las personas para adaptarse a los cambios que genera el traslado y que inciden de manera directa en los niveles de arraigo, capacidad de adaptación, afectación en los ingresos, cambio en sus costumbres y tradiciones, entre otros. Por tanto, su recuperabilidad es a mediano plazo en el sentido que implica la adaptación de las familias a su nuevo entorno. Por su parte, se estima que el impacto es irrelevante en las unidades territoriales Ulagá Baja, Alcaparral, La Hojancha, El Páramo y El Colorado, teniendo en cuenta que el número de viviendas a afectar es menor. Se prevé que su intensidad es media en tanto el número de familias a desplazar es mínimo; en este caso, la afectación predial se da en mayor medida sobre las actividades económicas que se realizan en las propiedades. El momento de aparición de la actividad y el comienzo del efecto en los dos ámbitos de manifestación se puede llegar a producir en las personas a mediano plazo, teniendo en cuenta que pese a que la gestión predial debe estar concluida antes de iniciar la etapa de construcción, se deberá contar un proceso de seguimiento a las unidades sociales localizadas en el área de intervención. Aunque se debe entender que los niveles de recuperabilidad de las unidades sociales por elemento afectado tienden a ser mitigables o corregibles a través de las actividades establecidas en el componente de gestión predial, ya que esta actividad implementará acciones encaminadas a restaurar o reparar las condiciones iniciales del medio afectado Es de resaltar que en la dinámica de poblamiento reciente del área de influencia del proyecto, influye de manera significativa la llegada de ciudadanos venezolanos tras la crisis política, social y económica que afronta el vecino país, si bien este fenómeno ha sido afrontado por gran parte de las regiones del país, se da de manera más evidente en las ciudades fronterizas, dentro de las cuales se encuentran Pamplona y Pamplonita. A través del reconocimiento del territorio y según lo reportado por la prensa local y nacional, se observa que día tras día arriban a dichos municipios, venezolanos que encuentran a Colombia como una alternativa para “volver a comenzar”.		

21. Cambios en el desplazamiento poblacional.	
Asimismo, Pamplona facilita el arribo de personas de otras regiones del país para cursar sus carreras profesionales, de allí que sea conocida como la "ciudad universitaria de Colombia" siendo receptora de población estudiantil, aspecto que influye de manera considerable en su dinámica de poblamiento, donde la mayoría de su población la constituyen los jóvenes universitarios que adelantan sus estudios en la institución de educación superior propia del municipio. Finalmente, se identifica de manera reciente que la población está regresando al campo, influido por una intención de mejorar su calidad de vida y aprovechar las ventajas de las zonas rurales, este hecho es liderado por el Gobierno Nacional para la restitución de tierras en el marco de la Ley 1448 de 2011 mediante el cual las comunidades antes desplazadas con ocasión del conflicto armado, retornen a sus territorios para controlar el crecimiento de la población urbana y recuperar el campo colombiano. Bajo este escenario, es evidente que en el área de influencia del proyecto se están propiciando cambios en el desplazamiento poblacional por lo que se estima que el impacto es acumulativo. Asimismo, el impacto tiene relación directa con la actividad de contratación y capacitación de personal proveniente de otras zonas, el cual registra una importancia considerable dado su carácter positivo al propiciar la generación de oportunidades laborales para la población. Esta circunstancia incentivará la llegada de personal foráneo y por ende incrementará el tamaño de la población y afectará, con periodicidad regular, puesto que la mano de obra se requerirá durante los 4 años de la etapa de construcción del proyecto. En este sentido su extensión es total, ya que las consecuencias de la llegada de personal foráneo especialmente del país vecino afectarán en general las condiciones sociales y económicas de las unidades territoriales mayores y menores del proyecto. La intensidad del impacto se considera media debido a que el 91% de la población Pamplona y el 85% de Pamplonita están empleados, por lo que se infiere que no se generará mayor incidencia en la contratación de mano de obra local y es posible que por parte del Gobierno Nacional se creen estrategias de vinculación de mano de obra Venezolana en este tipo de proyectos de interés nacional, como medida de apoyo al vecino país. De igual manera, se estima que se puede presentar cambios en el desplazamiento poblacional durante la ubicación de las ZODMES, no obstante; su importancia es irrelevante, dado que la localización de dicha infraestructura será instalada en unidades territoriales con patrones de asentamiento disperso procurando en la medida de lo posible no afectar viviendas. Los efectos del impacto se exteriorizaran a mediano plazo y se verán reflejados directamente por la actividad que lo genera de manera temporal. Por último, se debe tener en cuenta que durante la negociación del derecho de vía se generarán acciones de recuperación del espacio público en algunas casetas identificadas sobre la vía actual (Ruta Nacional 55). Para el traslado de las casetas se deberán considerar acciones de abordaje especial con aquellos ocupantes de áreas de terreno declaradas como de servidumbre, situación que agudiza potencialmente la intensidad del impacto.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Se estima que por efectos del proyecto el impacto es no sinérgico dado que se presenta de manera directa por las actividades de reubicación de las viviendas requeridas por el desarrollo del proyecto y durante la contratación de mano de obra. No obstante, puede generarse un fenómeno de migración masiva de población proveniente de Venezuela, situación que esta fuera del alcance de las actividades constructivas de la doble calzada	Este impacto tiende a ser acumulativo por los factores sociales descritos anteriormente (llegada de población Venezolana, migración de la ciudad al campo y continua llegada de población estudiantil a Pamplona), aunque se debe entender que en el marco del proyecto los niveles de recuperabilidad de las unidades sociales tienden a ser mitigables o corregibles a través de las actividades establecidas en el componente de gestión predial y en el

21. Cambios en el desplazamiento poblacional.	
Pamplona-Cúcuta.	componente de gestión social.
INDICADOR DE IMPACTO	
74 predios a afectar por el proyecto	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.105 Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos

23. Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Reubicación de infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Unidades territoriales menores (Chíchira, Alcaparral, El Naranjo, La Hojancha y El Colorado)	IRRELEVANTE
Adecuación y construcción de accesos y en la movilización	Unidades territoriales menores (Chíchira, El Naranjo y La Hojancha)	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos.	Unidades territoriales menores (Chíchira, Alcaparral, El Naranjo, La Hojancha y El Colorado)	IRRELEVANTE
Demolición y retiro de estructuras	Unidades territoriales menores (Chíchira, El Naranjo y La Hojancha)	IRRELEVANTE
Construcción de peaje	Unidad territorial menor (La Hojancha)	MODERADO
Descripción general del impacto		

Este impacto hace referencia a la alteración de las redes de servicios públicos de acueducto, energía eléctrica o gas natural que por las actividades de construcción el proyecto, pueden afectar la prestación del servicio. En las unidades territoriales menores tan solo el 34% de las viviendas cuentan con servicio de acueducto veredal, la provisión de agua es generada a través de otras fuentes como ríos, quebradas y manantiales, no existe servicio de alcantarillado, las conexiones principalmente se encuentran a pozos sépticos o son arrojadas al rio Pamplonita, tan solo el 2% de las viviendas cuentan con servicio de recolección de residuos sólidos, el 92% de las viviendas tienen servicio de energía eléctrica y el 78% de gas natural.

En el área de intervención se identificaron 15 postes de energía eléctrica, localizados de forma paralela a la vía y en su mayoría corresponden a redes de baja tensión apoyada sobre postes.

Con relación a la afectación de infraestructura de servicios públicos, en el área de afectación del proyecto se identificaron 32 mangueras de abastecimiento de agua para consumo doméstico y actividades agropecuarias (Ver Fotografía 8.48 Fotografía 8.49), se estima que la población puede llegar a sentirse amenazada por la afectación potencial en la calidad o el suministro del agua, en tanto que las actividades constructivas podrían alterar las mangueras informales, especialmente, durante la reubicación de infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social, durante la adecuación y construcción de accesos y en la movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos y en el momento que se adelante la demolición y retiro de estructuras.

Fotografía 8.48 Manguera que podría ser afectada durante las actividades del proyecto en la vereda Chíchira, municipio Pamplona Coordenadas E: 72º2292184, N: 72°38253526

23. Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.

Fuente: Aecom – Concol, 2017

Fotografía 8.49 Mangueras para sistema de riego en la vereda El Naranjo, Pamplona Coordenadas E: 72º3162300 – N: 72º27277901

Fuente: Aecom – Concol, 2017

De igual manera, la modificación a la infraestructura vial es de carácter negativo, con importancia moderada durante las actividades descritas anteriormente de la fase constructiva, en la medida que se generan cambios a nivel de la estructura de la vía y maniobras que pueden afectar las mangueras informales que la población emplea para uso doméstico y riego de sus cultivos. Su rango de intensidad es medio, puesto que son actividades que pueden representar mayores cambios o afectaciones en la prestación o suministro del servicio de agua y puede llegar a alterar la calidad, cantidad y/o frecuencia del servicio. La extensión es parcial, en cuanto el impacto se presenta sobre las mangueras localizadas en el área de afectación, pero es posible que afecte el suministro del agua en las poblaciones de áreas aledañas.

Con relación a la actividad de movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos, se estima que el impacto adquiere una importancia irrelevante puesto que la movilización no implica intervención directa y en las unidades territoriales se registra escasa presencia de población sobre el área a afectar. No obstante, ocasionalmente se podría registrar daños a redes eléctricas en las vías terciarias, las cuales cuentan con postes de energía a una altura baja.

El tiempo que transcurre entre la aparición de la actividad y el comienzo del impacto es inmediato ya que los cambios en las vías son perceptibles y muestran de manera notoria las modificaciones; la persistencia fugaz ya que una vez cesa el transporte de personal y equipos, el impacto también se suspende o mitiga.

En lo relacionado con la construcción del peaje, el impacto es moderado puesto que en el área de

23. Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.	
afectación de la vereda La Hojancha se identificaron 10 viviendas con mangueras que son empleadas en su mayoría para sistema de riego y de ganado, provenientes de la vereda Ulagá Baja, la cual podría afectar un área más extensa al área de intervención del proyecto.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
De acuerdo con la información levantada en el trabajo de campo en el área de afectación del proyecto no se presentan proyectos o actividades que incidan de manera directa en la alteración de los servicios públicos, la comunidad no manifestó ninguna situación que haya incidido tanto en las mangueras localizadas sobre la zona de trabajo del proyecto, ni tampoco frente a la prestación de los demás servicios públicos.	Se estima que la acumulación es simple puesto que no se identificaron otro tipo de proyectos o actividades que representen a afectación directa en los servicios públicos de la población localizada en el área de afectación y una vez culminen las actividades constructivas del proyecto el impacto disminuye o desaparece.
INDICADOR DE IMPACTO	
Treinta y dos (32) de mangueras de abastecimiento de agua localizadas sobre el área de afectación 2,4 Km de vías terciarias a utilizar por el proyecto 0,48 Km de vías industriales a construir por el proyecto	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.106 Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios

24.Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Vía terciaria vereda La Hojancha	RELEVANTE
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Vía primaria	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Vías terciarias	MODERADO
Retiro de escombros y materiales sobrantes-adecuación de ZODME.	Vías terciarias	MODERADO
Captación	Vías terciarias	MODERADO
Vertimientos	Vías terciarias	MODERADO
Recuperación de áreas intervenidas	Vía primaria	RELEVANTE
Recuperación de áreas intervenidas	Vías terciarias	RELEVANTE
Descripción general del impacto		
La Ruta Nacional 5505 se constituye en la principal arteria vial para Norte de Santander, conecta a las ciudades principales de Pamplona y Cúcuta con los municipios aledaños y por su condición ofrece mejores especificaciones para soportar el tráfico pesado. Actualmente la vía permite el tránsito de productos agropecuarios, agroindustriales, industriales y minería y transporta personas para fines educativos, turísticos y comerciales hacia el municipio de Pamplona.		

24.Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios	

Es de mencionar que esta vía fue una de las más afectada durante las temporadas invernales de los años 2010 y 2011. De igual forma durante la temporada de lluvias del mes de Abril del año 2012, surgieron nuevas afectaciones ocasionadas por diversos factores como erosión y socavación por las crecientes del río Pamplonita, saturación de taludes, uso inadecuado de los suelos de las laderas de la vía (pastoreo y agricultura), colapso de las obras de drenaje, por lo que registra daños en la carpeta asfáltica como piel de cocodrilo y fisuras en algunos tramos.

La modificación a la infraestructura vial y alteración en el acceso de los predios es de carácter negativo, con importancia moderada durante la fase constructiva, específicamente en las actividades de movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos y el retiro de escombros y materiales sobrantes- adecuación de ZODME, en la medida que se incrementa el tráfico de vehículos de carga pesada y se generan cambios a nivel de la estructura de las vías terciarias que conectan a las áreas de ZODME, plantas de concreto, triturado y asfalto, puntos de captación y los puntos establecidos para el vertimiento y en la zona donde se localizará el peaje (La Hojancha) y que a su vez pueden interferir con el acceso de los predios localizados en el área de afectación, incidiendo de manera directa en el desarrollo de sus actividades económicas o productivas. Los accesos afectados se localizan en las unidades territoriales menores Chíchira, El Naranjo, Ulagá Baja, El Colorado, El Páramo y La Hojancha.

Su rango de intensidad es medio en el ámbito de las vías terciarias, puesto que son actividades que pueden representar mayores cambios o afectaciones sobre el estado físico de las vías, las cuales están en material afirmado y en algunos casos placa-huella, asociada a zonas de altas pendientes de las vías. La extensión es parcial, en cuanto el impacto se presenta sobre los tramos de obra localizados en la vía nacional y las vías terciarias que permitirán el acceso a ZODME y puntos de captación y vertimiento y la construcción del peaje, los cuales pueden presentar un mayor impacto en el acceso de los predios. Ver Fotografía 8.50.

Fotografía 8.50. Acceso vehicular vereda La Hojancha a la altura de PR78+870

Fuente: Aecom – Concol, 2018

Se prevé que durante las actividades de adecuación y construcción de accesos y con la recuperación de áreas intervenidas por el proyecto el impacto adquiere naturaleza positiva con importancia relevante, puesto que estas acciones generarán mejores condiciones físicas a las vías terciarias. El tiempo que transcurre entre la aparición de la actividad y el comienzo del impacto es inmediato ya que los cambios en las vías son perceptibles y muestran de manera notoria las modificaciones; la persistencia permanente para estas actividades, dado que las mejoras en el estado físico de las vías se dará por un tiempo mayor a 10 años.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO

24.Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios	
La modificación a la infraestructura vial es sinérgico puesto que la mayoría de las actividades a realizar para la construcción de la doble calzada inciden de manera directa en la estructura tanto de la vía nacional ruta 5505 como en las vías terciarias a emplear por el proyecto. Debido a que las vías de acceso registran una alta importancia para la población del sector y dado que en la zona se tienen antecedentes de marchas y bloqueos, uno generado durante este año (2017) por la construcción del peaje en La Hojancha, es posible que registren durante el proyecto bloqueos o marchas sobre la vía por inconformidades, especialmente por la construcción del peaje o por la construcción de las vías industriales en Alcaparral, Chíchira y El Naranjo.	Este impacto tiende a ser acumulativo, dado que la vía existente ruta 5505 se intercepta en varios tramos con la doble calzada a construir. Esta vía estuvo a cargo de la Concesionaria San Simón desde el año 2009, por lo que se estima que algunas actividades o temáticas no resueltas a satisfacción con la comunidad del área de influencia puedan surgir durante las etapas de Pre-construcción y construcción del proyecto, incrementando progresivamente las manifestaciones del impacto evaluado, es decir que las diferentes actividades constructivas inciden de manera directa sobre la infraestructura de las vías, especialmente en las de categoría terciaria.
INDICADOR DE IMPACTO	
2,4 Km de vías terciarias a utilizar por el proyecto 0,48 Km de vías industriales a construir por el proyecto	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.107 Cambios en la movilidad peatonal y vehicular

25.Cambios en la movilidad peatonal y vehicular		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Asentamientos nucleados (Vereda Alcaparral)	MODERADO
Adecuación y construcción de accesos	Asentamiento dispersos (Veredas Chíchira, El Naranjo, La Hojancha)	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Asentamientos nucleados (Vereda Alcaparral)	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Asentamiento dispersos (Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha, El Páramo y El Colorado)	MODERADO
Recuperación de áreas intervenidas	Asentamientos nucleados (Vereda Alcaparral)	RELEVANTE
Recuperación de áreas intervenidas	Asentamiento dispersos (Veredas Chíchira, El Naranjo, La Hojancha)	CONSIDERABLE
Construcción del peaje	Asentamiento dispersos (Veredas Chíchira, El Naranjo, La Hojancha y Alcaparral)	MODERADO
Descripción general del impacto		
La movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos y la adecuación y construcción de accesos son actividades que directamente generan variación en la movilidad tanto vehicular como peatonal, aunque con mayor repercusión en la primera, debido a que presentará el tránsito de automotores de grandes proporciones, impidiendo o restringiendo la movilidad en el área de		

25.Cambios en la movilidad peatonal y vehicular	
influencia del proyecto, especialmente en las zonas puntuales donde se vayan a realizar actividades propias del proyecto como adecuación de ZODME y la construcción del peaje, principalmente. Para las actividades anteriores, el impacto adquiere naturaleza negativa con una importancia moderada debido al incremento en el flujo tanto vehicular como del personal que se vinculará al proyecto. Esta afectación es ocasionada con mayor incidencia en las vías terciarias por el desarrollo e incremento de actividades propias de la obra que afectan el traslado al que normalmente está acostumbrada la comunidad y de los que depende para mantener unas adecuadas condiciones de vida. En este caso, los cambios a la movilidad afectan de manera temporal, no sólo el tráfico vehicular, sino que puede impactar de manera negativa en la consecución oportuna y adecuada a todos los servicios sociales y económicos de la población. Por el contrario, se considera que el impacto es relevante y de naturaleza positiva durante la recuperación de áreas intervenidas puesto que al mejorar las condiciones físicas de las vías se garantizará una mayor capacidad de tráfico en toda la zona, tanto para peatones como para vehículos, dicha situación evitará represamientos y disminuirá el tiempo de los trayectos.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
El impacto es sinérgico puesto que se presentará inconformismo no solo por parte de la comunidad localizada en las unidades territoriales menores sino también por la población que emplea tanto la vía nacional como las terciarias, puesto que durante las obras de adecuación se alterará la dinámica cotidiana a la que las personas vienen acostumbradas en términos de movilidad, dinámica de bienes y servicios, así como ruido, emisión de partículas atmosféricas, tránsito continuo de personal foráneo, entro otras, incidiendo en la manifestación colectiva de sus informidades.	Este impacto tiende a ser acumulativo, dado que la vía existente ruta 5505 se intercepta en varios tramos con la doble calzada a construir. Esta vía estuvo a cargo de la Concesionaria San Simón desde el año 2009, por lo que se estima que algunas actividades o temáticas no resueltas a satisfacción con la comunidad del área de influencia, puedan surgir durante las etapas de Pre-construcción y construcción del proyecto, incrementando progresivamente las manifestaciones del impacto evaluado, es decir que las diferentes actividades constructivas inciden de manera directa sobre la infraestructura de las vías, especialmente en las de categoría terciaria.
INDICADOR DE IMPACTO	
Una (1) vía interceptada por el Proyecto (Vereda La Hojancha) 2,4 Km de vías terciarias a utilizar por el proyecto 0,48 Km de vías industriales a construir por el proyecto	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.108 Cambios en el riesgo de accidentalidad

26. Cambios en el riesgo de accidentalidad		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Unidades territoriales menores (El Naranjo, La Hojancha y Alcaparral)	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Unidades territoriales menores (El Naranjo, La Hojancha y Alcaparral)	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Unidades territoriales menores (El Colorado y El Páramo)	IRRELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrantes-	Unidades territoriales menores (Chíchira, El Naranjo, La Hojancha,	MODERADO

26. Cambios en el riesgo de accidentalidad		
adecuación de zodmes-.	Alcaparral y Ulagá Baja)	
Retiro de escombros y materiales sobrantes- adecuación de zodmes-	Unidades territoriales menores (El Colorado y El Páramo)	IRRELEVANTE
Limpieza y cierre final	Unidades territoriales menores (Chíchira, El Naranjo, La Hojancha, Alcaparral y Ulagá Baja)	RELEVANTE
Construcción del peaje	Unidad territorial menor La Hojancha	MODERADO

Descripción general del impacto

Desde la dimensión espacial se detecta como impacto el cambio en el riesgo de accidentalidad, identificado en dos de las fases del proyecto, a saber: Construcción de la segunda calzada, todas estas con una variedad de actividades identificadas a continuación.

El impacto de cambios en el riesgo de accidentalidad se presenta con mayor intensidad por el transporte y movilización de maquinaria y equipos y durante el transporte de escombros y materiales sobrantes, los cuales se trasladan hasta los Zodmes y en la construcción del peaje; la variación del riesgo de accidentalidad tiende a aumentar tanto para los habitantes, como para los semovientes que se registran en menor proporción, debido el flujo vehicular es mayor y obstaculiza de manera parcial el acceso a las vías, caminos y cercas. Por dicha razón se determina que el impacto es moderado, teniendo en cuenta que en la actualidad la población tiene como eje principal la vía nacional 5505 y las vías terciarias que registraran de manera intermitente obstaculización o restricción de su uso.

A lo largo del trazado, existen zonas con mayor nivel de susceptibilidad a este tipo de impacto debido a otros factores ajenos al proyecto, tales como zonas inestables, sitios de intersección con vías terciarias, vías de acceso a veredas o al centro poblado denominado “La Curva de los Adioses” localizado en la vereda Alcaparral, entre otros. Esta situación se puede presentar con mayor magnitud en las unidades territoriales Alcaparral, El Naranjo y La Hojancha, ya que en las dos primeras se realizará la intervención por vías industriales y en la tercera se construirá el peaje; Adicionalmente en Alcaparral se ubica el único centro poblado del área de influencia.

En la fase de construcción del proyecto, la afectación en el cambio del riesgo de accidentalidad es de naturaleza negativa y en el caso de actividades relacionadas con la movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos puede llegar a ser de importancia moderada, dado al incremento en el flujo vehicular. Esta afectación es ocasionada por el desarrollo e incremento de actividades propias de la obra que afectan el traslado al que normalmente está acostumbrada la comunidad y de los que depende para mantener sus condiciones de vida.

Por otra parte el cambio en el riesgo de accidentalidad se constituye como impacto positivo y de naturaleza relevante, durante la señalización y demarcación definitiva, se presentará en todas las veredas en las que se desarrolla el proyecto y está encaminada directamente a reducir los índices de accidentalidad en el corredor vial.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO
Se estima que el desarrollo de las diferentes actividades de obra como adecuación de las vías de acceso, movilización de personal y actividades propias a desarrollar sobre la vía nacional puedan generar o incrementar el riesgo de accidentalidad tanto de los peatones como de los vehículos que emplean la vía para fines económicos, sociales, y/o culturales. Es de resaltar que en el área de influencia se tiene	Dado que la vía nacional se encuentra en funcionamiento y actual operación, se estima que el impacto es acumulativo dado que el riesgo e accidentalidad en esta vía es alto por la alta afluencia del parque automotor.

26. Cambios en el riesgo de accidentalidad	
previsto para los próximos tres años el desarrollo de proyectos de adecuación y pavimentación de vías terciarias las veredas Chíchira, Ulagá Baja, El Colorado, La Hojancha y El Páramo, cuya incidencia en el impacto es directa.	
INDICADOR DE IMPACTO	
Tasa de mortalidad en accidentes de tránsito Norte de Santander: 17,8 Fuente: Observatorio Nacional de Seguridad Vial, 2016.	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.109 Modificación en la demanda de bienes y servicios

28.Modificación en la demanda de bienes y servicios		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Adecuación y construcción de accesos	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	Unidades territoriales menores (Chíchira, El Naranjo, La Hojancha y Alcaparral)	RELEVANTE
Desmonte y limpieza	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	(Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha Alcaparral, El Páramo y El Colorado)	RELEVANTE
Demolición y retiro de estructuras	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	Unidades territoriales menores (Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha Alcaparral, El Páramo y El Colorado)	RELEVANTE
Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	(Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha Alcaparral, El Páramo y El Colorado)	RELEVANTE
Construcción de obras de drenaje	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	Unidades territoriales menores (Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha Alcaparral, El Páramo y El Colorado)	RELEVANTE
Construcción de estructuras de concreto	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	Unidades territoriales menores (Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha Alcaparral, El Páramo y El Colorado)	RELEVANTE
Construcción de estructuras de pavimento	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	(Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha Alcaparral, El Páramo y El Colorado)	RELEVANTE
Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	Unidades territoriales menores (Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha Alcaparral, El Páramo y El Colorado)	RELEVANTE
Descripción general del impacto		

28.Modificación en la demanda de bienes y servicios	
La ejecución del proyecto traerá como impacto positivo en las unidades territoriales mayores y menores de Pamplona y Pamplonita, una modificación en la demanda de bienes y servicios, dado que con el desarrollo de la etapa constructiva se ocasionará que a la región le ingrese más gente foránea, al igual que se contrate personal local, lo cual provocara una variación en las actividades económicas tradicionales y nivel de ingresos, ya que durante la etapa de construcción, se demanda mano de obra no calificada con personas nativas de la región, esta situación permite que las personas contratadas tengan una capacitación en las diferentes funciones que van a cumplir, estabilidad laboral, pago de prestaciones sociales (situación que habitualmente las personas en las zonas rurales y urbanas no tienen ya que la remuneración salarial se obtiene bajo la modalidad de jornal o destajo), mayor nivel de ingresos. Todo esto conlleva a una mayor demanda de bienes y servicios en las unidades territoriales menores, como hospedaje, comida, productos de primera necesidad, transporte, etc. Es de esta manera, que igualmente se debe comprender que la presencia de población flotante (mano de obra calificada) para la ejecución de las obras, requiere de la prestación de servicios de la zona, principalmente de servicio de restaurante, transporte y hospedaje. Situación que genera un incremento de los ingresos de la población o entidades que presten dichos servicios en la zona. Al presentarse esta situación se desencadena a su vez un incremento en la demanda de los insumos requeridos para la prestación de servicios, lo cual, al igual que el punto anterior conlleva a un incremento en la calidad de vida de la población en general. Por lo anterior, es que el impacto se considera relevante y con una intensidad entre media y alta, dado que al desarrollarse dicha dinámica se potencia la demanda de bienes y servicios en las unidades territoriales, los cuales se demandan con mayor énfasis en los centros poblados o zonas urbanas frente a las zonas rurales, toda vez que en las zonas urbanas es donde existe mayor oferta de bienes y servicios. Es de resaltar, que a pesar que solo se identificaron con las actividades contractivas de adecuación y construcción de accesos, desmonte y limpieza, demolición y retiro de estructuras, excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, construcción de obras de drenaje, construcción de estructuras de concreto, construcción de estructuras de pavimento, construcción de estructuras de pavimento y obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, en los ámbitos de manifestación de unidades territoriales mayores y menores, esta dinámica de modificación de la oferta y demanda de bienes y servicios se presentarán durante toda la fase constructiva.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
El impacto es sinérgico en todas la iteraciones que lo generan, debido a que la demanda de bienes y servicios igualmente es generada por las actividades desarrolladas por la comunidad, como el poblamiento y el crecimiento comercial, las cuales potencian con la iteración turística y social, la cantidad de bienes y servicios que prestan las unidades territoriales.	El impacto se presenta como acumulativo en todas las actividades, dado que el desarrollo social de las veredas y cabeceras municipales han potencializado constantemente la demanda de bienes y servicios locales. Esto por medio de actividades como las comerciales, de poblamiento y los asentamientos humanos, lo cual sumado con el incentivo que genera el desarrollo del proyecto, causa un crecimiento de la cantidad de bienes y servicios que se demandan en las unidad territoriales.
INDICADOR DE IMPACTO	
Incremento porcentual del PIB por causa del proyecto : 1,5% PIB	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.110 Modificación en la dinámica de empleo

29.Modificación en la dinámica de empleo		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales mayores Pamplona y Pamplonita	RELEVANTE
	Unidades territoriales menores (Veredas Ulagá Baja, Chíchira, El Naranjo, La Hojancha Alcaparral, El Páramo y El Colorado)	RELEVANTE

Descripción general del impacto

La generación de empleo está relacionada con las nuevas plazas laborales que demande la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas. La oferta laboral es el resultado del Plan De Trabajo, en donde se analiza y establece la mano de obra calificada y no calificada que se requiere y el tiempo de contratación.

La oferta laboral resultante a suplir con mano de obra del área, se lleva a cabo previa concertación con la comunidad y entidades de contratación labora establecidas en las unidades territoriales menores de Pamplona y Pamplonita, las cuales ya están legalmente constituidas. Lo anterior con el propósito evitar posibles conflictos en la comunidad y generación de expectativas, así mismo, la contratación comprende procesos adecuados de información para brindarle a la comunidad los requisitos y la forma de vinculación al Proyecto.

Por la naturaleza del proyecto, la generación temporal de empleo para la población del área se generará para mano de obra no calificada y durante la etapa de construcción de la vía, lo cual incentiva el nivel de ingresos percibidos por la comunidad y con ello el nivel de demanda bienes y servicios, jalonado de esta manera la economía local.

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta lo descrito en la dimensión económica en donde se muestra que el mercado laboral de la región se da principalmente por las ofertas laborales generadas por los sectores agrícolas y comerciales principalmente, se concluye que el impacto tendrá igual relevancia en la zona de las unidades territoriales mayores y menores, es decir, en las cabeceras municipales y las veredas de influencia.

La generación temporal de empleo cuenta con una naturaleza positiva ya que permite el ingreso al mercado laboral de la población en las ofertas laborales de mano de obra no calificada.

La extensión del impacto es parcial teniendo en cuenta que se demandará inicialmente mano de obra no calificada de las unidades territoriales menores, en influencia con el proyecto, sin embargo, se puede extender a las zonas aledañas de las cabeceras municipales, con el fin de suplir todas las plazas requeridas.

El momento de manifestación del impacto es al corto plazo, es decir, que la contratación de personal requerido se dará durante un plazo fluctuante inferior a un año.

La persistencia de la contratación será en un periodo corto - medio, ya que la ejecución de las obras tiene una proyección de tiempo baja, por este mismo motivo la reversibilidad y la recuperabilidad tiene una calificación de corto plazo, pues el mercado laboral es regulado por el dinamismo de la oferta y demanda de mano y en este caso al no existir tantas plazas laborales con la ejecución del proyecto el equilibrio se generará en un periodo inferior a un año.

SINÉRGICO	ACUMULATIVO

29.Modificación en la dinámica de empleo	
La sinergia para este impacto, sobre las diferentes iteraciones, se cataloga con cuatro, es decir, el impacto es sinérgico ya que al presentarse demanda de mano de obra por la ejecución de otras actividades económicas y otros proyectos de inversión, se aumentará y reforzará la manifestación del impacto.	El impacto se considera acumulativo, debido a que en dichas unidades territoriales, el mercado laboral es incentivado constantemente por actividades como el comercio, las micro-empresas y la agricultura, lo cual con las actividades del proyecto se dinamiza aún más el mercado laboral local.
INDICADOR DE IMPACTO	
- Número de empleos generados por el proyecto :100	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.111 Modificación a la destinación económica del suelo

30.Modificación a la destinación económica del suelo		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Gestión predial y negociación del derecho de vía	Uso agrícola y Agroforestal	MODERADO
Gestión predial y negociación del derecho de vía	Uso ganadero	MODERADO
Gestión predial y negociación del derecho de vía	Asentamientos e infraestructura	MODERADO
Gestión predial y negociación del derecho de vía	Uso forestal - con tipo de uso de producción protección	MODERADO
Captación	Uso agrícola y Agroforestal	MODERADO
Captación	Uso ganadero	MODERADO
Vertimientos	Uso agrícola y Agroforestal	MODERADO
Descripción general del impacto		

La modificación en la destinación económica del suelo hace referencia a cambios en las actividades productivas ejecutadas en un área determinada. El cambio en el uso económico se presenta por dos causas principales: la primera de ellas cuando se busca mayor rentabilidad y mayor beneficio económico, un ejemplo claro de esto y que se presenta con incidencia en el área de influencia es el cambio de actividades agrícolas para pasar a actividades micro-empresariales y de cría de ganado bovino. Esta modificación es realizada por los mismos propietarios de la tierra y con fines lucrativos individuales.

El otro cambio se da cuando por proyectos productivos se modifica el uso del suelo, pasando del sector primario, al sector secundario o terciario, por ejemplo cuando se hacen proyectos de infraestructura en áreas orientadas al desarrollo agropecuario.

A continuación se presenta la descripción de las interacciones que se identificaron y evaluaron con respecto al impacto y actividad del proyecto que los genera en el área de influencia directa.

Gestión predial y negociación del derecho de vía
Puede presentarse un cambio en la destinación económica del suelo, por el uso del mismo hacia actividades propias del proyecto, efecto que se ve representado en este caso por la adquisición de predios con la gestión predial. Predios están caracterizados por dedicarse a actividades tradicionales, las cuales al ser afectadas por las actividades del proyecto, reduciéndoles áreas para desarrollar la actividad, influye negativamente sobre el crecimiento económico de la población del área de influencia directa que probablemente presente alguna afectación.

En este sentido el impacto se calificó como moderado, para los ámbitos de manifestación de uso agrícola, agroforestal, ganadero, forestal y de infraestructura, con fines industriales y comerciales, puesto que al adquirirse los predios para la construcción de la vía se van intervenir áreas que

30.Modificación a la destinación económica del suelo	
presentan dichas características, las cuales dentro de la dinámica social y económica de la población, representa áreas desarrolladoras de actividades económicas que les brindan a parte de generación de ingresos, una fuente importante de empleo. La intensidad está alta para los Coberturas con uso actual Uso agrícola y Agroforestal, y Uso de Asentamientos e infraestructura, teniendo en cuenta la importancia económica que tiene dichos usos para población, al igual el efecto potencial que tiene la actividad del proyecto sobre las actividades económicas, y con ello, sobre la economía de las personas que desarrollan las actividades. Es de resaltar, que estos usos dentro del área de influencia de la UF2, representa el 30% del área, aunque estando representados en mayor medida por los usos agrícolas y agroforestales Por otro lado, los usos ganaderos y forestales presentan un impacto con intensidad entre media y baja, debido a que a que los efectos sobre las actividades económica y las alteraciones de los ingresos de los pobladores son menores, esto explicado que a pesar de que se le quita área a la actividad ganadera está casi no se verá modificada, dado que la comunidad desarrolla la actividad económica de manera extensiva y con pocas reses. Similar efecto se presenta sobre la actividad económica que presta las áreas forestales, aunque está en principio no se afecta tanto debido a que la comunidad no depende de ella, y esta se desarrolla con fines domésticos y para acondicionar las cercas de la fincas. En síntesis, con base en los expuesto para los 4 ámbitos de manifestación, se expone que igual mente el impacto se presenta de manera puntual, pero con el efecto que en el sitio intervenido se cambia la destinación económica del suelo, dado que aquellas áreas destinadas para la siembra y cosecha de cultivos, al igual que para la explotación ganadera, el establecimiento de plantaciones forestales productivas y el desarrollo de actividades comerciales se van a ver afectadas desde que se realice la gestión predial y se haga la negociación del derecho de vía, debido a que desde esa instancia se limita el desarrollo de estas actividades económicas en la franja del predio por la cual va a pasar la vía. En cuanto a las actividades de captación y vertimiento, estas pueden generar cambios sobre la destinación económica del suelo que presenta orientaciones agropecuarias, dado que al desarrollarse las obras para establecer la infraestructura de captación y vertimiento, se intervienen dichas zonas, pero se consideran con una magnitud baja debido a la extensión puntual de las obras. Dichas actividades del proyecto, generan un efecto puntual y temporal sobre los usos afectados, dado que se intervienen en fases muy precisas de la obra, las cuales no superan un año. Lo anterior a diferencia, de los sitios a afectarse con la construcción de la vía, dado que sus efectos si son permanentes.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
El impacto es sinérgico en todas la iteraciones que lo generan, debido a que igualmente es causado por actividades antrópicas a genas al proyecto (tala, ganadería, poblamiento, etc), lo potencializa su efecto a futuro.	El impacto no es acumulativo, dado que dichos usos económicos se han mantenido, a pesar de que se han visto afectados por actividades antrópicas, como la ganadería y el poblamiento, dado que la población ha tenido resiliencia frente a la alteración generada, a tal punto que ha gestado el medio, un entorno en el cual se adaptan y prosiguen con la actividad económica tradicional.
INDICADOR DE IMPACTO	

30.Modificación a la destinación económica del suelo
Áreas con usos agrícolas, agroforestales, ganaderos, forestales y de asentamiento e infraestructura a intervenir: 110 ha (Ver Capitulo de uso aprovechamiento)

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.112 Modificación en la gestión y capacidad organizativa

31. Modificación en la gestión y capacidad organizativa		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Gestión predial y negociación del derecho de vía	Unidades territoriales menores	MODERADO
Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales mayores	MODERADO
Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales menores	IRRELEVANTE
Adecuación y construcción de accesos	Unidades territoriales menores	MODERADO
Adecuación y construcción de accesos	Unidades territoriales mayores	IRRELEVANTE
Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de Zodmes-	Unidades territoriales menores	IRRELEVANTE
Construcción de peaje	Unidades territoriales menores (El Páramo, La Hojancha y El Colorado)	MODERADO
Descripción general del impacto		
La modificación en la gestión y capacidad organizativa es considerada de naturaleza negativa y moderada durante las actividades de gestión predial y negociación del derecho de vía, contratación y capacitación del personal y construcción del peaje en las unidades territoriales menores, teniendo en cuenta que influye no sólo en la dinámica organizativa que tiene las comunidades, sino también en las expectativas que se pueden presentar frente al desarrollo de cada una de estas actividades. Un elemento que puede incidir en el desarrollo del proyecto corresponde a la captura del Alcalde Municipal de Pamplona el pasado 24 de octubre de 2017, esta situación puede interferir la programación de reuniones o compromisos establecidos entre la UVRP y las autoridades municipales o generar modificaciones en la gestión de las organizaciones de base con las que cuenta el municipio, dentro de las que se destacan las cooperativas de transportadores, las cuales pueden incidir en el desarrollo del proyecto durante la etapa de contratación de camionetas. Por otra parte, la captura del Alcalde Municipal puede interferir en el proceso de entrega de certificados de residencia, requerimiento del Proyecto para que la comunidad pueda inscribir su hoja de vida. Con relación a las unidades territoriales menores, las organizaciones comunitarias de base que se encuentran activas en el momento son la Junta de Acción Comunal como principal espacio de participación y decisión, y cuatro (4) Asociaciones de Usuarios de Acueductos veredales (Ulagá Baja, El Colorado, El Naranjo y la Hojancha), se estima que por el desarrollo del proyecto, específicamente en la gestión predial y la contratación de mano de obra, se pueden propiciar cambios relacionados con la gestión de estas organizaciones comunitarias, las cuales pueden cambiar sus procedimientos o protocolos previamente establecidos para atender las necesidades del Proyecto. En este sentido, la alteración de esta dinámica puede impactar negativamente, afectando la consecución oportuna y adecuada de los perfiles de mano de obra tanto formada como no formada a vincular en el proyecto, así como también se podrían registrar nuevas organizaciones o veedurías alrededor de la construcción del peaje que se localizará en la vereda La Hojancha, pero que podría propiciar la alianza de las veredas contiguas al peaje para lograr		

31. Modificación en la gestión y capacidad organizativa	
modificaciones o acuerdos frente al pago del peaje para estas comunidades. Ver Fotografía 8.51. **Fotografía 8.51 Salón Comunal vereda El Páramo** Fuente: Aecom-Concol, 2018. Por otra parte, se considera que este impacto es irrelevante en las cabeceras municipales de Pamplona y Pamplonita, teniendo en cuenta que están distantes del área donde se desarrollará el proyecto. Asimismo, se identificó durante las reuniones que estos grupos mantienen bajas expectativas frente al proyecto. De acuerdo con la información suministrada por los líderes comunitarios de las unidades territoriales menores, los niveles de participación ciudadana son mayores en Pamplonita y menores en Pamplona dadas las características de la población joven que habita de manera transitoria en el territorio. Otro elemento a resaltar en lo referente a este aspecto político relacionado con el conflicto armado, es la ausencia de procesos de desplazamiento forzado o de conflictos de carácter comunales internos o con la administración municipal. El único elemento destacado por los representantes de las JAC, como situación problemática para los habitantes, principalmente de la vereda Alcaparral es la delincuencia común, que ha generado malestar en la población e impactos comunitarios debido al robo de los elementos de la escuela de esta vereda.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
El proceso de recolección de información primaria en cada una de las veredas, permitió corroborar el reconocimiento de las JAC como organización representativa de la unidad territorial, siendo reconocida por los habitantes como espacio común de representación, sin que hasta el momento se presenten disputas o requerimientos a los dignatarios vigentes en el presente periodo, razón por la cual se estima que este impacto no es sinérgico.	Se estima que en el área de influencia del proyecto no se están presentando situaciones relacionadas con organizaciones sociales nuevas o en proceso de conformación y las existentes manifiestan que no en el momento no se desarrollan programas o proyectos que incentiven la participación comunitaria de manera temporal.
INDICADOR DE IMPACTO	
11 Organizaciones capacitadas y vinculadas a los esquemas de participación del proyecto	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Tabla 8.113 Generación de nuevos conflictos

32. Generación de nuevos conflictos		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**

32. Generación de nuevos conflictos		
Gestión predial y negociación del derecho de vía	Unidades territoriales menores	MODERADO
Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales menores	CONSIDERABLE
Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales mayores	CONSIDERABLE
Adecuación y construcción e accesos	Unidades territoriales menores	MODERADO
Adecuación y construcción e accesos	Unidades territoriales mayores	IRRELEVANTE
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Unidades territoriales menores	MODERADO
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Unidades territoriales mayores	IRRELEVANTE
Limpieza y cierre final	Unidades territoriales menores	CONSIDERABLE
Limpieza y cierre final	Unidades territoriales mayores	CONSIDERABLE
Construcción del peaje	Unidades territoriales menores	MODERADO

Descripción general del impacto

La generación de expectativas se define como las ideas, rumores y opiniones sobre los beneficios y/o afectaciones que pueden generarse por el desarrollo del Proyecto. Es uno de los impactos que registra mayor incidencia en el desarrollo del proyecto y que se identificó con mayor frecuencia durante las reuniones de información y taller de impactos.

En este sentido, se identificaron durante los encuentros como temas más recurrentes la gestión predial, la contratación de personal, la construcción del peaje, la movilización de materiales, maquinaria y equipos y la construcción de accesos. Se estima que el impacto registra una naturaleza dual, es decir puede considerarse en el imaginario de la población como negativo para algunas actividades y positivo para otras relacionadas con la contratación de personal y la limpieza y cierre final, en la medida que permitirán mejorar las condiciones de vida de la población.

Algunas actividades como adecuación y construcción de accesos, movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos y construcción del peaje, se estiman de importancia moderada para las unidades territoriales menores ya que algunos criterios relacionados a su extensión, momento, sinergia y recuperabilidad son significativos. En este caso, el impacto se puede intensificar en algunas veredas, especialmente El Naranjo y La Hojancha, donde la población ha manifestado inconformidades por las obras realizadas anteriormente por parte de la Concesión San Simón y por la localización del peaje, que de alguna manera han influenciado en los procesos participativos de sus habitantes y su disposición frente a los mismos. No obstante su reversibilidad se presenta a corto plazo, en tanto la comunidad prevé cambios positivos y/o beneficios asociados al mejoramiento de la infraestructura vial o de las condiciones laborales o físicas de sus predios.

Dentro del componente demográfico, la dinámica cotidiana de la población puede verse alterada por las situaciones que aparecerán como consecuencia de los impactos más evidentes en el proyecto y debido a que por la crisis actual de Venezuela es posible que se continúe presentando migración de población que desee ser vinculada al proyecto.

Frente a la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía se estima que el impacto generación de expectativas es moderado en la medida que el proyecto requiere del área principalmente concentrada en las unidades territoriales menores Chíchira y El Naranjo, donde se localizan el mayor número de viviendas a desplazar por el proyecto, para el caso de la unidad

32. Generación de nuevos conflictos	
social a desplazar localizada en la vereda El Naranjo, la expectativa es positiva puesto que la reubicación de la familia mejorará las calidad de vida, en el sentido de mejorar las condiciones físicas de la vivienda; sin embargo, depende que la negociación económica sea satisfactoria. La aparición de la acción y el comienzo del efecto son inmediatos, entendiendo que aunque el posible desalojo es informado y concertado con antelación, los efectos del desplazamiento se presentan por el desalojo. Por otra parte, la reversibilidad de este impacto se generará a mediano plazo ya que ello implica la adaptación de las familias a un nuevo entorno y a nuevas dinámicas sociales, económicas y culturales. Por otra parte, la actividad de contratación y capacitación de personal es positiva desde la dimensión socioeconómica, sin embargo, ante la aparición del impacto por generación de conflictos con la comunidad, su naturaleza tiende a ser negativa debido a las exigencias percibidas especialmente en áreas donde existe presencia previa de proyectos de desarrollo. La calificación asignada a esta actividad se encuentra asociada a los porcentajes de participación que la comunidad de estos territorios demanda y espera. En este aspecto debe considerarse que a diferencia de los proyectos de hidrocarburos a los que estas comunidades vienen acostumbradas, los proyectos de infraestructura no contemplan los mismos rangos o protocolos de contratación laboral y la aceptación por parte de la población frente a este aspecto, requiere de tiempo y medidas de manejo permanentes y asertivas que contribuyan a disipar dicho conflicto. En lo relacionado con la reubicación de infraestructura de servicios públicos, es probable que se generen expectativas de la comunidad frente a la posible afectación de las 32 mangueras localizadas sobre el área de afectación, lo que puede incidir en que la expectativa sea negativa por las molestias e interrupción del servicio, en espacial durante las actividades de movilización de maquinaria y equipos y adecuación y construcción de accesos. La expectativa frente a la actividad de adecuación y construcción de accesos se estima negativa dado que las actividades a desarrollar implican la proliferación de partículas de polvo, ruido, cerramientos, restricción del tráfico tanto peatonal como vehicular, lo que puede incidir en que la población considere que durante estas obras se presenten daños a las viviendas aledañas a las vías o a la infraestructura social localizada cerca de las vías. Por el contrario, se considera que las expectativas frente a la limpieza y cierre final son positivas para la población porque se restaura el territorio, se presenta la salida de equipos, personal y maquinaria del proyecto y se mejoran las condiciones del área intervenida. Ante la posible afectación a las vías de acceso previstas para la etapa de construcción, la comunidad puede concluir que esta actividad es negativa en la medida que se altera su cotidianidad, su movilidad, la dinámica de bienes y servicios y la aparición de ruido, emisión de partículas de polvo, posible afectación a infraestructura social, entre otras. Este impacto se manifiesta en un área mayor a donde se ejecuta la actividad puntual o parcial. Ello puede implicar que las comunidades de veredas cercanas que tienen únicamente el ingreso y salida por las vías también se sientan afectadas de manera indirecta por causa de las obras. En ese orden de ideas es una actividad acumulativa por el incremento progresivo de la manifestación del efecto o su incidencia en la dinámica cotidiana de la comunidad y por ende tiene un efecto directo sobre el área de intervención y su regularidad en la manifestación del impacto es periódica ya que se espera que sus plazos de manifestación sean durante todo el Proyecto.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Por ser un impacto que se puede generar por cualquier actividad del proyecto se estima que es sinérgico, dado que va estrechamente relacionado con todos los demás impactos que	Se pueden agudizar el impacto debido a la presencia previa de proyectos de desarrollo y al relacionamiento anterior que se venía teniendo con la Concesionaria San Simón por la

32. Generación de nuevos conflictos	
se pueden presentar en el medio socioeconómico (especialmente afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos, modificación a la infraestructura vial, alteración en el acceso de los predios y generación de conflictos), y que posiblemente no se han logrado resolver de la mejor manera, desde la operación y mantenimiento de la vía nacional 5505 por parte de la Concesión San Simón.	adecuación y operación de la vía nacional 5505, donde sus habitantes se encuentran predispuestos a la ejecución de estos proyectos; ya que expresan su inconformismo ante los impactos presentados por afectación a las actividades económicas y las incomodidades que se han generado por el cierre de vías y proliferación de partículas, entre otras molestias. En relación a ello, cabe mencionar que la generación de expectativas tiende a incrementarse por efectos generados por otros proyectos que han existido en la región y que han influenciado en los criterios de opinión que se han fundado al interior de las comunidades; por ende, deben igualmente considerarse los pasivos de proyectos anteriores frente a este impacto.
INDICADOR DE IMPACTO	
11 PQRS promedio mensual presentadas en la oficina de Atención al Usuario por parte de organizaciones sociales y comunitarias	

Fuente: Aecom - ConCol, 2018

Tabla 8.114 Generación de expectativas

33 Generación de expectativas		
Actividad	**Ámbito de manifestación**	**Importancia**
Gestión predial y negociación del derecho de vía	Unidades territoriales menores	Moderado
Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales menores	Considerable
Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales mayores	Considerable
Adecuación y construcción e accesos	Unidades territoriales menores	Moderado
Adecuación y construcción e accesos	Unidades territoriales mayores	Irrelevante
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Unidades territoriales menores	Moderado
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Unidades territoriales mayores	Irrelevante
Limpieza y cierre final	Unidades territoriales menores	Considerable
Limpieza y cierre final	Unidades territoriales mayores	Considerable
Construcción del peaje	Unidades territoriales menores	Moderado
Descripción general del impacto		
La generación de expectativas se define como las ideas, rumores y opiniones sobre los beneficios y/o afectaciones que pueden generarse por el desarrollo del Proyecto. Es uno de los impactos que registra mayor incidencia en el desarrollo del proyecto y que se identificó con mayor frecuencia durante las reuniones de información y taller de impactos. En este sentido, se identificaron durante los encuentros como temas más recurrentes la gestión		

33 Generación de expectativas
predial, la contratación de personal, la construcción del peaje, la movilización de materiales, maquinaria y equipos y la construcción de accesos. Se estima que el impacto registra una naturaleza dual, es decir puede considerarse en el imaginario de la población como negativo para algunas actividades y positivo para otras relacionadas con la contratación de personal y la limpieza y cierre final, en la medida que permitirán mejorar las condiciones de vida de la población. Algunas actividades como adecuación y construcción de accesos, movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos y construcción del peaje, se estiman de importancia moderada para las unidades territoriales menores ya que algunos criterios relacionados a su extensión, momento, sinergia y recuperabilidad son significativos. En este caso, el impacto se puede intensificar en algunas veredas, especialmente El Naranjo y La Hojancha, donde la población ha manifestado inconformidades por las obras realizadas anteriormente por parte de la Concesión San Simón y por la localización del peaje, que de alguna manera han influenciado en los procesos participativos de sus habitantes y su disposición frente a los mismos. No obstante su reversibilidad se presenta a corto plazo, en tanto la comunidad prevé cambios positivos y/o beneficios asociados al mejoramiento de la infraestructura vial o de las condiciones laborales o físicas de sus predios. Dentro del componente demográfico, la dinámica cotidiana de la población puede verse alterada por las situaciones que aparecerán como consecuencia de los impactos más evidentes en el proyecto y debido a que por la crisis actual de Venezuela es posible que se continúe presentando migración de población que desee ser vinculada al proyecto. Frente a la actividad de gestión predial y negociación del derecho de vía se estima que el impacto generación de expectativas es moderado en la medida que el proyecto requiere del área principalmente concentrada en las unidades territoriales menores Chichira y El Naranjo, donde se localizan el mayor número de viviendas a desplazar por el proyecto, para el caso de la unidad social a desplazar localizada en la vereda El Naranjo, la expectativa es positiva puesto que la reubicación de la familia mejorará las calidad de vida, en el sentido de mejorar las condiciones físicas de la vivienda; sin embargo, depende que la negociación económica sea satisfactoria. La aparición de la acción y el comienzo del efecto son inmediatos, entendiendo que aunque el posible desalojo es informado y concertado con antelación, los efectos del desplazamiento se presentan por el desalojo. Por otra parte, la reversibilidad de este impacto se generará a mediano plazo ya que ello implica la adaptación de las familias a un nuevo entorno y a nuevas dinámicas sociales, económicas y culturales. Por otra parte, la actividad de contratación y capacitación de personal es positiva desde la dimensión socioeconómica, sin embargo, ante la aparición del impacto por generación de conflictos con la comunidad, su naturaleza tiende a ser negativa debido a las exigencias percibidas especialmente en áreas donde existe presencia previa de proyectos de desarrollo. La calificación asignada a esta actividad se encuentra asociada a los porcentajes de participación que la comunidad de estos territorios demanda y espera. En este aspecto debe considerarse que a diferencia de los proyectos de hidrocarburos a los que estas comunidades vienen acostumbradas, los proyectos de infraestructura no contemplan los mismos rangos o protocolos de contratación laboral y la aceptación por parte de la población frente a este aspecto, requiere de tiempo y medidas de manejo permanentes y asertivas que contribuyan a disipar dicho conflicto. En lo relacionado con la reubicación de infraestructura de servicios públicos, es probable que se generen expectativas de la comunidad frente a la posible afectación de las 32 mangueras localizadas sobre el área de afectación, lo que puede incidir en que la expectativa sea negativa

33 Generación de expectativas	
por las molestias e interrupción del servicio, en espacial durante las actividades de movilización de maquinaria y equipos y adecuación y construcción de accesos. La expectativa frente a la actividad de adecuación y construcción de accesos se estima negativa dado que las actividades a desarrollar implican la proliferación de partículas de polvo, ruido, cerramientos, restricción del tráfico tanto peatonal como vehicular, lo que puede incidir en que la población considere que durante estas obras se presenten daños a las viviendas aledañas a las vías o a la infraestructura social localizada cerca de las vías. Por el contrario, se considera que las expectativas frente a la limpieza y cierre final son positivas para la población porque se restaura el territorio, se presenta la salida de equipos, personal y maquinaria del proyecto y se mejoran las condiciones del área intervenida. Ante la posible afectación a las vías de acceso previstas para la etapa de construcción, la comunidad puede concluir que esta actividad es negativa en la medida que se altera su cotidianidad, su movilidad, la dinámica de bienes y servicios y la aparición de ruido, emisión de partículas de polvo, posible afectación a infraestructura social, entre otras. Este impacto se manifiesta en un área mayor a donde se ejecuta la actividad puntual o parcial. Ello puede implicar que las comunidades de veredas cercanas que tienen únicamente el ingreso y salida por las vías también se sientan afectadas de manera indirecta por causa de las obras. En ese orden de ideas es una actividad acumulativa por el incremento progresivo de la manifestación del efecto o su incidencia en la dinámica cotidiana de la comunidad y por ende tiene un efecto directo sobre el área de intervención y su regularidad en la manifestación del impacto es periódica ya que se espera que sus plazos de manifestación sean durante todo el Proyecto.	
SINÉRGICO	**ACUMULATIVO**
Por ser un impacto que se puede generar por cualquier actividad del proyecto se estima que es sinérgico, dado que va estrechamente relacionado con todos los demás impactos que se pueden presentar en el medio socioeconómico (especialmente afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos, modificación a la infraestructura vial, alteración en el acceso de los predios y generación de conflictos), y que posiblemente no se han logrado resolver de la mejor manera, desde la operación y mantenimiento de la vía nacional 5505 por parte de la Concesión San Simón.	Se pueden agudizar el impacto debido a la presencia previa de proyectos de desarrollo y al relacionamiento anterior que se venía teniendo con la Concesionaria San Simón por la adecuación y operación de la vía nacional 5505, donde sus habitantes se encuentran predispuestos a la ejecución de estos proyectos; ya que expresan su inconformismo ante los impactos presentados por afectación a las actividades económicas y las incomodidades que se han generado por el cierre de vías y proliferación de partículas, entre otras molestias. En relación a ello, cabe mencionar que la generación de expectativas tiende a incrementarse por efectos generados por otros proyectos que han existido en la región y que han influenciado en los criterios de opinión que se han fundado al interior de las comunidades; por ende, deben igualmente considerarse los pasivos de proyectos anteriores frente a este impacto.
INDICADOR DE IMPACTO	
11 PQRS promedio mensual presentadas en la oficina de Atención al Usuario por parte de organizaciones sociales y comunitarias	

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

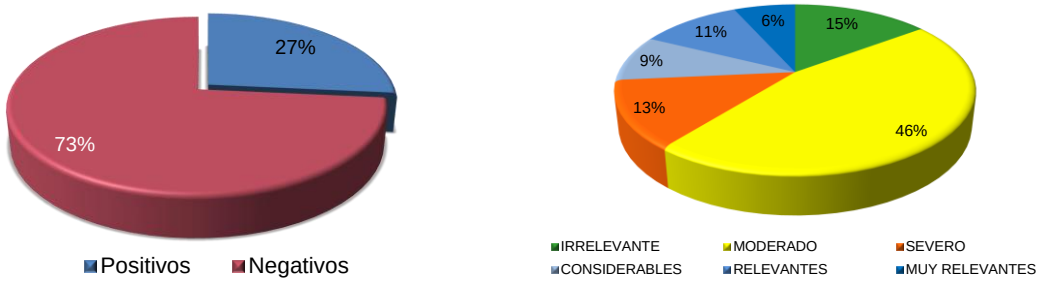
8.4.3 Síntesis evaluación escenario con proyecto

Con base en el juicio de los especialistas a continuación se presentan los resultados de la evaluación del escenario con proyecto (Ver Anexo 8B Matriz escenario con proyecto) que se plasmó en la matriz causa efecto la cual proporciona la valoración cualitativa de los impactos ambientales potencialmente asociados a las actividades del proyecto (19 en total) en sus diferentes etapas. Los resultados de la matriz indican cuales de las actividades o impactos generan una mayor incidencia sobre los componentes del medio.

La distribución de las frecuencias consiste en la organización de los datos de acuerdo a las categorías de importancia definidas en la metodología de Conessa, comparándolos de tal forma que permitan la lectura por medio y elemento ambiental impactado, la actividad de mayor incidencia y los impactos de mayor relevancia ambiental teniendo en cuenta sensibilidad de elementos afectado.

En términos generales se identificaron y evaluaron 283 interacciones entre actividades, impactos y los diferentes elementos espaciales asociados a la manifestación de los impactos. Del total de interacciones, 208 (73%) son de carácter negativo, y teniendo en cuenta la categorización de importancia, es decir el grado de afectación de una acción sobre los componentes, se observa que el 15% están categorizados como de naturaleza negativa irrelevante, 46% negativos moderados, el 13% negativos severos. El 26% (75) restante corresponde a los impactos de naturaleza positiva de los cuales el 9% corresponde a impactos categorizados como considerables, 11% impactos Relevantes y el 6% impactos Muy relevantes (Ver Figura 8.14)

Figura 8.14 Distribución de interacciones positivos y negativos por actividad - escenario con proyecto



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

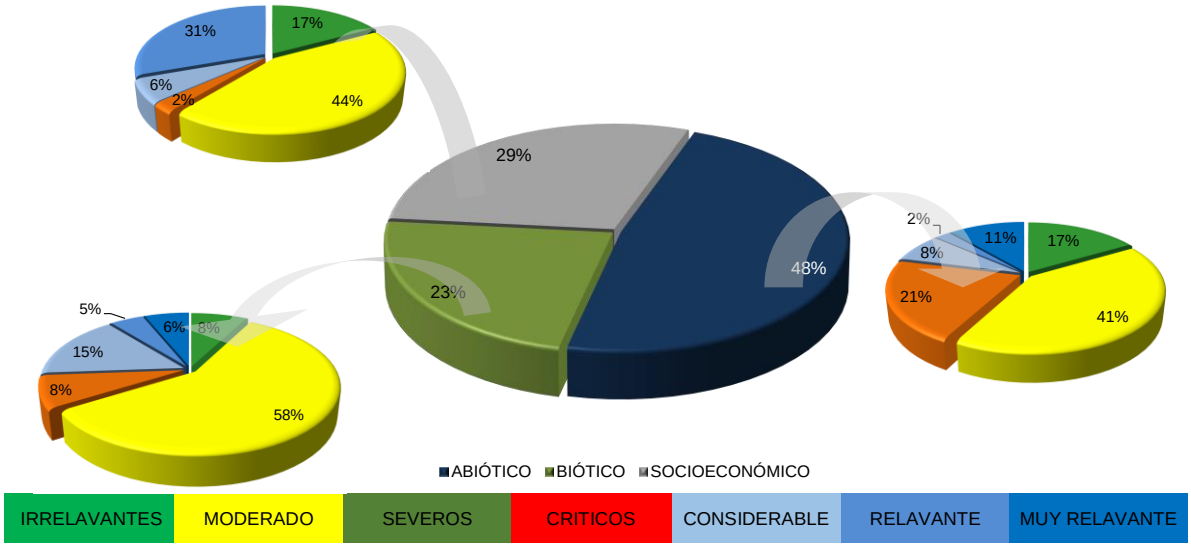
Con relación a los impactos positivos y negativos identificados para el escenario con proyecto para los medios analizados, se observa que el medio abiótico presenta la mayor cantidad de interacciones, seguido por el medio socioeconómico y con una menor proporción el medio biótico (Ver Figura 8.15).

Para el medio abiótico se identificaron relaciones negativa severas (21% de las interacciones identificadas y valoradas para el medio abiótico (Ver Figura 8.15) asociadas a la Adecuación y construcción de accesos, generación de vertimientos, Desmonte y limpieza, Demolición y retiro de estructuras, Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, Construcción de estructuras de concreto y Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES; por las cuales se materializan impactos de Generación y /o activación de procesos denudativos, Variación del nivel freático,

Modificación de la calidad del aire, Cambio en los niveles de presión sonora, Cambios en la calidad del agua superficial, Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico, Cambios en las características de los suelos, Alteración del uso actual, Modificación de la calidad paisajística y Alteración del cauce.

En cuanto a los impactos moderados e irrelevantes correspondientes al 41% de las interacciones del medio, sobresalen los impactos sobre el componente Geosférico seguido de los impactos sobre la calidad del paisaje y la atmosfera, y en menor grado los cambios suscitados en el cauces hídricos que interceptan con el proyecto.

Figura 8.15 Distribución porcentual de impactos potenciales por medio, escenario con proyecto



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Los impactos severos del medio *abiótico* (8% de las interacciones) están asociados a las actividades de Desmonte y limpieza, cuyo desarrollo en coberturas naturales desencadena los impactos de Cambios en la cobertura vegetal, Modificación de la conectividad de ecosistemas, Intervención áreas de manejo especial, Alteración de hábitat y Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre. Las interacciones con índice de importancia ambiental moderadas e irrelevantes (58% y 8%) se presentan especialmente en coberturas agrícolas, Arbustales, vegetación secundaria baja y territorios artificializados

Los impactos positivos (26% de las interacciones) identificados para el medio abiótico se relacionan con las Obras de estabilización geotécnica y Recuperación de áreas intervenidas, en las cuales se prevé acciones para recomponer y restaurar las áreas afectadas generando cambios positivos en cuanto en las restauración de la cobertura vegetal, conectividad de ecosistemas, mejoramiento de hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre y restablecimiento del hábitat y biota acuática.

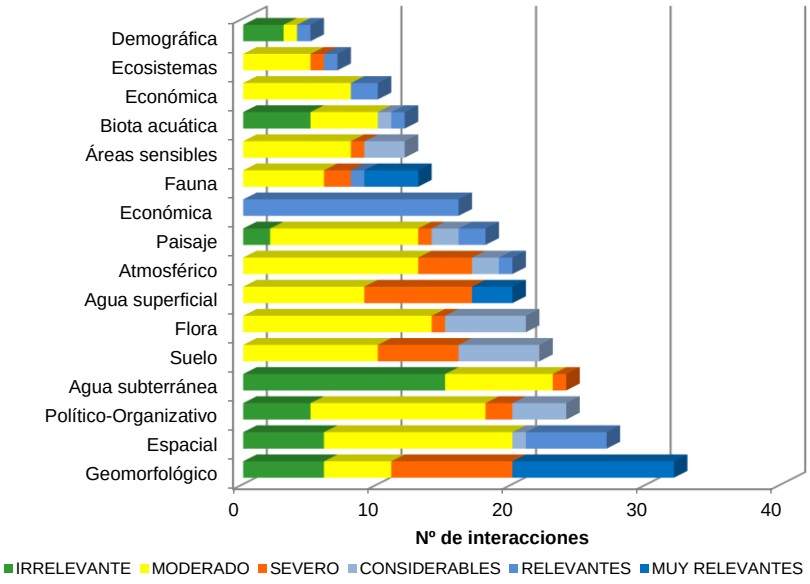
Para el medio socioeconómico y cultural las interacciones que arrojaron impactos severos (2% de las interacciones valoradas) y está asociadas especialmente a la potencial

Generación conflictos con las comunidades producto de las actividades del proyecto. Las relaciones moderadas e irrelevantes representan el 61% de las interacciones evaluadas para el medio socioeconómico y están asociadas a potenciales Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos, Cambios en el desplazamiento poblacional, Cambios en el riesgo de accidentalidad, Cambios en la movilidad peatonal y vehicular, Generación de expectativas, Generación de nuevos conflictos, Modificación a la destinación económica del suelo, Modificación a la infraestructura vial / Alteración en el acceso de los predios, Modificación en la gestión y capacidad organizativa.

Los impactos positivos relacionados con el medio socioeconómico y cultural se derivan de las actividades de Contratación y capacitación del personal, Adecuación y construcción de accesos, Desmonte y limpieza, Demolición y retiro de estructuras, Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación, Construcción de obras de drenaje, Construcción de estructuras de concreto, Construcción de estructuras de pavimento, Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, Recuperación de áreas intervenidas y Limpieza y cierre final.

En la Figura 8.16 se observa que el elemento potencialmente más impactado correspondería al Geomorfológico seguido de la dimensión espacial, la dimensión Político organizativo, El agua subterránea y el suelo, anotando que por intensidad de los impactos se advierte mayores efectos en el Geomorfológico, suelo, agua superficial, el componente atmosférico, la fauna y la flora.

Figura 8.16 Relación de interacciones por elemento y nivel de significancia de los impactos en el escenario con proyecto



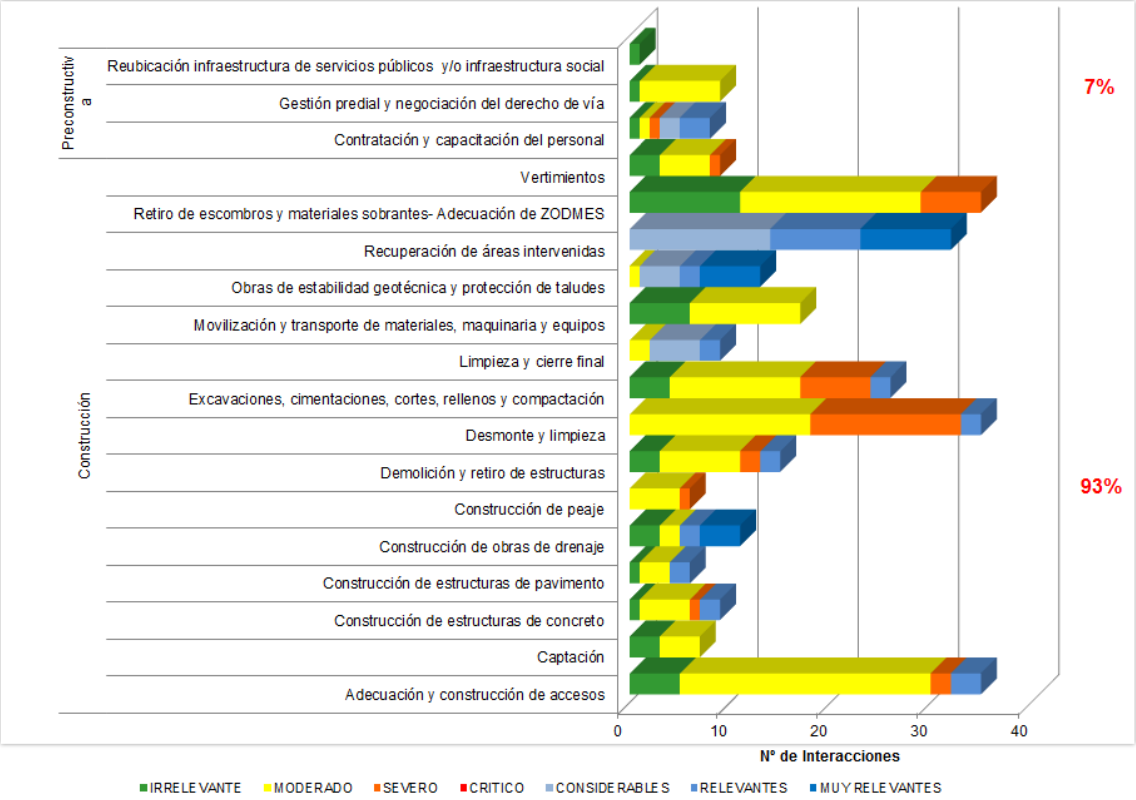
Fuente: Aecom - ConCol, 201

La distribución de interacciones por etapa y actividades de proyectos se ilustra en la Figura 8.17, y permite evidenciar que la etapa con mayor cantidad de interacciones corresponde a la construcción (93% de las interacciones identificadas), que es un conclusión lógica, en la

medida que es en esta etapa donde se materializan las principales modificaciones a los componentes del medio, sustancialmente por las actividades de apertura de derecho de vía (Desmonte y limpieza; Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos, construcción de estructuras de concreto y pavimento), construcción y adecuación de vías de acceso, Obras de estabilidad geotécnica, vertimientos las cuales sin duda alguna son las actividades críticas del proyecto.

La etapa preconstructiva (18 interacciones) se manifiestan gran parte de los impactos del orden social, sobresaliendo relativos a la gestión predial, reubicación de infraestructura social y de servicios público, y la contratación de personal. De esta etapa se considera crítica la gestión predial e inmobiliaria dada la superposición con títulos mineros.

Figura 8.17 Distribución de las interacciones entre impactos por actividades escenario con proyecto

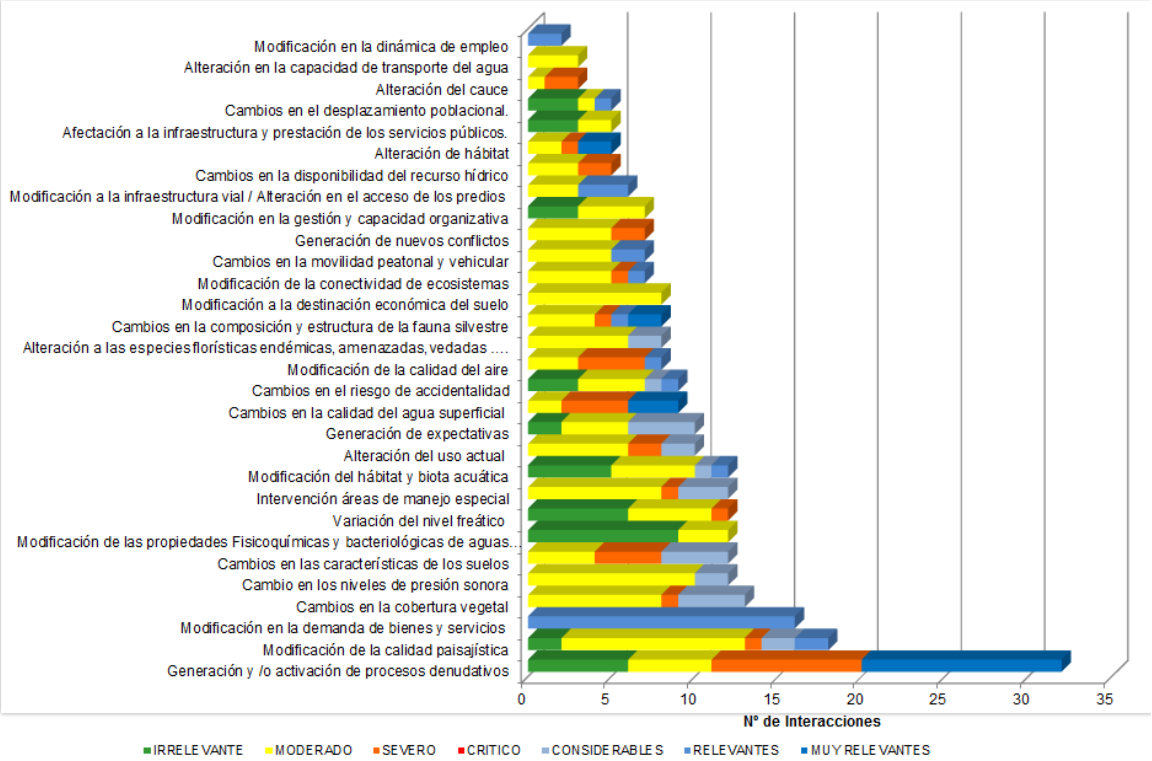


Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Con relación a los impactos identificados para el escenario con proyecto y su distribución entre los rangos establecidos (Ver Figura 8.18), evidenciando que el 60% de las relaciones se distribuyen en 12 impactos en tanto el 40% se distribuyen en los 19 impactos restantes. En este contexto los impactos con mayor número de interacciones corresponde a: Generación y /o activación de procesos denudativos, Modificación de la calidad paisajística, Modificación en la demanda de bienes y servicios, Cambios en la cobertura vegetal, Cambios en las características de los suelos, Modificación de las propiedades Fisicoquímicas y bacteriológicas de aguas subterránea, Variación del nivel freático, Intervención áreas de manejo especial, Cambio en los niveles de presión sonora,

Modificación del hábitat y biota acuática, cambio en la características de los suelos y Generación de expectativas.

Figura 8.18 Relación de interacciones de impactos negativos, escenario con proyecto



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

8.4.4 Impactos significativos

Como resultado de la evaluación de impactos, se obtienen los valores de importancia que permiten clasificar los impactos en irrelevantes, moderados, severos y críticos. Los valores de importancia más altos (severos y críticos) corresponden a aquellos cuya reciprocidad entre el efecto y la actividad/acción se deriva principalmente de la asignación de valores considerables en los parámetros de intensidad, extensión y momento, principalmente, y es por esto que se consideran significativos en el contexto del análisis.

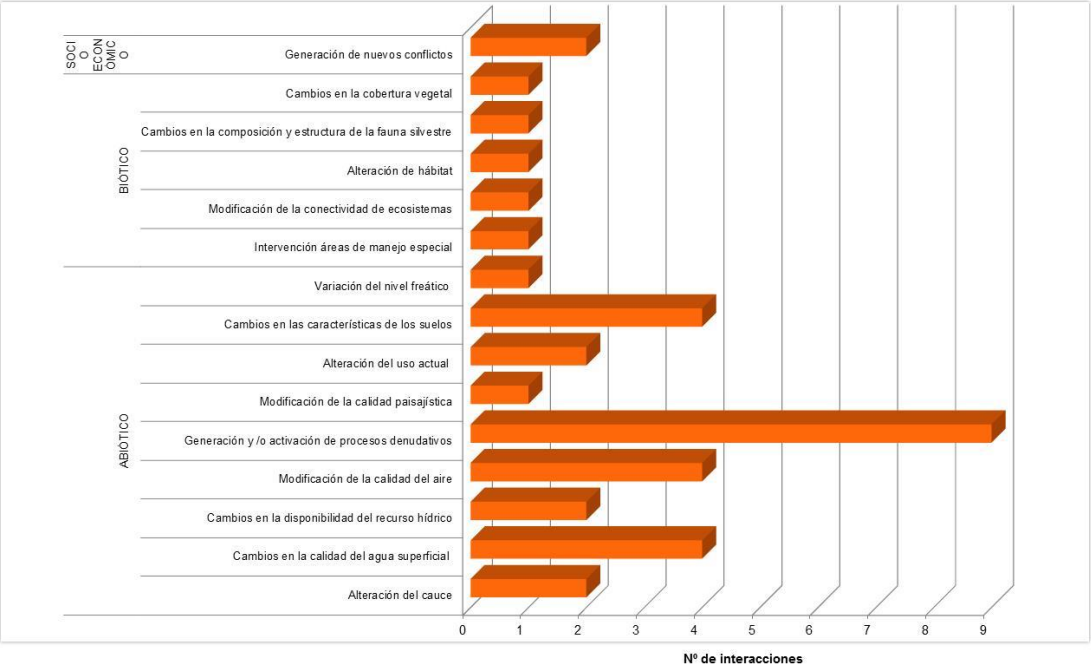
Los impactos significativos negativos son el insumo para el proceso de zonificación de impactos, los que a su vez serán insumo de la zonificación de manejo, la evaluación económica y la base para establecer las estrategias de manejo del Capítulo 11.

Los impactos considerados significativos suelen acoger características de complejidad ya que su manifestación sugiere la implementación de medidas de corrección y/o compensación, lo que adicionalmente puede representar que la internalización de las medidas propuestas en el plan de manejo ambiental no disipen el impacto por completo por lo cual se asocian efectos residuales derivados de los mismos. El análisis detallado de residualidad de impactos significativos se desarrolla en el capítulo 10. Evaluación económica de impactos.

Estos impactos considerados significativos se presentan relacionados con los ámbitos de manifestación en los cuales fueron calificados bajo el criterio de una mayor aproximación a la expresión del mismo en términos espaciales, lo cual permitió la espacialización de los impactos en el proceso de zonificación.

La Figura 8.19 señala la distribución de impactos significativos por medio; se resalta que del total de interacciones identificadas para el escenario con proyecto, 36 son consideradas como significativos y están relacionadas a la materialización de 15 impactos; sin embargo, éstos solo presentan correlación con determinadas actividades en algunos de los ámbitos de manifestación.

Figura 8.19 Distribucion de impactos significativos por medio



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Un ejemplo de esta condición de parcialidad en relación a la significancia del impacto se presenta con respecto a la modificación de la cobertura vegetal el cual se manifiesta de manera significativa sobre Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) - Arbustales (3221-3222) debido a que corresponden a ecosistemas de mayor diversidad y estructuras ecológicas más complejas; diferente de la manifestación del mismo, sobre Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine) sobre la cual el impacto se consideraría compatible.

Tabla 8.115 Impactos potencialmente significativos

IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES	Ámbito de manifestación	I
Alteración del cauce	Construcción de estructuras de concreto	Drenajes Sencillos y Dobles	-56
	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Drenajes Sencillos y Dobles	-52
Cambios en la calidad del	Desmonte y limpieza	Drenajes Sencillos y Dobles	-63

IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES	Ámbito de manifestación	I
agua superficial	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Drenajes Sencillos y Dobles	-63
	Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Drenajes Sencillos y Dobles	-52
	Vertimientos	Río Pamplonita	-66
Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	Desmonte y limpieza	Drenajes Sencillos y Dobles	-66
	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Drenajes Sencillos y Dobles	-66
Variación del nivel freático	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)	-54
Modificación de la calidad del aire	Adecuación y construcción de accesos	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	-67
	Desmonte y limpieza	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	-55
	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	-67
	Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	-67
Generación y /o activación de procesos denudativos	Adecuación y construcción de accesos	Zona de amenaza geotécnica muy alta	-52
	Demolición y retiro de estructuras	Zona de amenaza geotécnica alta	-53
		Zona de amenaza geotécnica muy alta	-53
	Desmonte y limpieza	Zona de amenaza geotécnica alta	-52
		Zona de amenaza geotécnica muy alta	-52
	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	Zona de amenaza geotécnica alta	-65
		Zona de amenaza geotécnica muy alta	-65
	Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Zona de amenaza geotécnica alta	-52
		Zona de amenaza geotécnica muy alta	-52
Modificación de la calidad paisajística	Desmonte y limpieza	Subsistemas de Bosques y vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	-57
Alteración del uso actual	Desmonte y limpieza	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	-55
		FPR, FPP	-55
Cambios en las características de los suelos	Desmonte y limpieza	Clase 5	-54
		Clase 7, Clase 8	-54
	Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES	Clase 5	-52
		Clase 7, Clase 8	-52
Intervención áreas de manejo especial	Desmonte y limpieza	Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) y Arbustales (3221-3222) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP.	-57
Modificación de la	Desmonte y limpieza	Bosque de galería del	-54

IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES	Ámbito de manifestación	I
conectividad de ecosistemas		Orobioma bajo de los Andes (19314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes(193132) - Arbustal denso bajo del Orobioma bajo de los Andes (193221)	
Alteración de hábitat	Desmonte y limpieza	Bosque y áreas semi naturales	-60
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Desmonte y limpieza	Bosque y áreas semi naturales	-60
Cambios en la cobertura vegetal	Desmonte y limpieza	Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) - Arbustales (3221-3222)	-68
Generación de nuevos conflictos	Construcción de peaje	Unidades territoriales menores	-52
	Contratación y capacitación del personal	Unidades territoriales menores	-52

*I; Calificación de importancia ambiental
Fuente: Aecom - ConCol, 2017

8.4.5 Zonificación de impactos

Del proceso de evaluación se obtienen los valores de importancia que permiten clasificar los impactos de acuerdo a su naturaleza y grado de incidencia sobre el medio o elemento ambiental, cuya reciprocidad entre el efecto y la actividad/acción se deriva principalmente de la asignación de valores considerables en los parámetros de intensidad, extensión y momento, es por esto que se consideran significativos en el contexto del análisis.

Cada uno de los impactos significativos identificados esta disgregado para efectos de la calificación en ámbitos de manifestación, con el fin de aproximar el efecto a un contexto espacial que permite conocer la incidencia sobre cada elemento de los recursos afectados y de éste modo, poder determinar cuáles son los sitios en los que se presenta mayor relevancia en términos de situaciones socioambientales particulares en relación con la ejecución de las actividades del proyecto.

Para el proceso de zonificación de impactos se tomaron las interacciones entre actividades y los impactos significativos negativos, es decir los que presentaron en alguna relación con las actividades del proyecto obteniendo un Índice de Importancia Ambiental crítico o severo, no obstante dado el alcance del proyecto, se consideraron interacciones calificadas en un menor grado a fin de incluir componentes del medio que no tuvieron calificaciones altas. De esta manera se obtuvieron los impactos ilustrados en la Tabla 8.116.

Tabla 8.116 Impactos utilizados para la zonificación

IMPACTO AMBIENTAL	Ámbito de manifestación	SEVERO	MODERADO	IRRELEVANTE
Alteración del cauce	Drenajes Sencillos y Dobles	2	1	
Alteración del uso actual	ARC, INC, INT		1	
	CPS, CTS, ASP, SPA, PEX	1	3	
	FPR, FPP	1	2	

IMPACTO AMBIENTAL	Ámbito de manifestación	SEVERO	MODERADO	IRRELEVANTE
Cambio en los niveles de presión sonora	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales		10	
Cambios en la calidad del agua superficial	Drenajes Sencillos y Dobles	3	2	
	Río Pamplonita	1		
Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	Drenajes Sencillos y Dobles	2	1	
	Río Pamplonita		2	
Cambios en las características de los suelos	Clase 5	2	2	
	Clase 7, Clase 8	2	2	
Generación y /o activación de procesos denudativos	Zona de amenaza geotécnica alta	4	1	
	Zona de amenaza geotécnica muy alta	5		
	Zona de amenaza geotécnica baja y muy baja		1	4
	Zona de amenaza geotécnica moderada		3	2
Modificación de la calidad del aire	Asentamientos nucleados, dispersos y establecimientos comerciales	4	3	
Variación del nivel freático	Puntos de agua de nivel 1 (menor potencial de afectación: muy bajo)	1	3	
	Puntos de agua de nivel 2 (Potencial de afectación de bajo a medio)		1	3
	Puntos de agua de nivel 3 (mayor potencial de afectación: medio a alto)		1	3
Modificación de la calidad paisajística	Subsistema Agropecuario (Cap)		6	1
	Subsistemas de Bosques y vegetación natural, y Cuerpos de agua y vegetación asociada	1	4	1
	Subsistemas Urbano e Infraestructura y transporte (Cur y Cti)		1	
Alteración de hábitat	Área agrícolas heterogéneas		1	
	Bosque y áreas semi naturales	1		
	Pastos		1	
Cambios en la cobertura vegetal	Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) - Arbustales (3221-3222)	1	2	
	Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine)		3	
	Vegetación secundaria baja (3232) - Mosaicos con espacios naturales (244)		3	
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Área agrícolas heterogéneas		1	
	Bosque y áreas semi naturales	1		
	Pastos		1	
	Zonas Industriales o Comerciales y redes de comunicación		2	
Intervención áreas de manejo especial	Bosque de galería (314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132) y Arbustales (3221-3222) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP.	1	2	
	Territorios agrícolas (Nivel 2 Corine) y artificializados (Nivel 1 Corine) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP y artificializados		3	
	Vegetación secundaria baja (3232) y mosaicos con áreas naturales (244) en áreas de protección ambiental de POMCA - POT - SIRAP		3	
Modificación de la conectividad de ecosistemas	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes (19314) - Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma bajo de los Andes(193132) - Arbustal denso bajo del Orobioma bajo de los Andes (193221)	1	2	
	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes (20314) - Arbustal denso bajo del Orobioma medio de los Andes (203221)		3	
Generación de nuevos conflictos	Unidades territoriales menores	2	5	

* En las columnas se registran el número de interacciones impacto y ámbito por categoría de importancia ambiental, no obstante, las relaciones especifica con las actividades del proyecto se presenta en el anexo Matriz evaluación con proyecto, hoja de Excel_ impactos zonificación.

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Cada impacto significativo se especializa a través de los ámbitos de manifestación y representa una capa. Como producto de la superposición de capas que contienen la representación en el espacio de los impactos considerados significativos se obtiene la zonificación de impacto ambiental, la cual constituye uno de los insumos para definir la zonificación de manejo ambiental.

Mediante el proceso de superposición de los mapas de impactos significativos, se genera el mapa síntesis del área de estudio, para el cual se utiliza la técnica del "valor máximo", la cual responde a la asignación del mayor valor de impacto del conjunto superpuesto en un mismo espacio geográfico, subrayando que los impactos que presentan la condición de significancia de naturaleza negativa. En este contexto a continuación se presentan los resultados del proceso de zonificación por medio ambiental.

8.4.5.1 Zonificación de impacto del medio abiótico

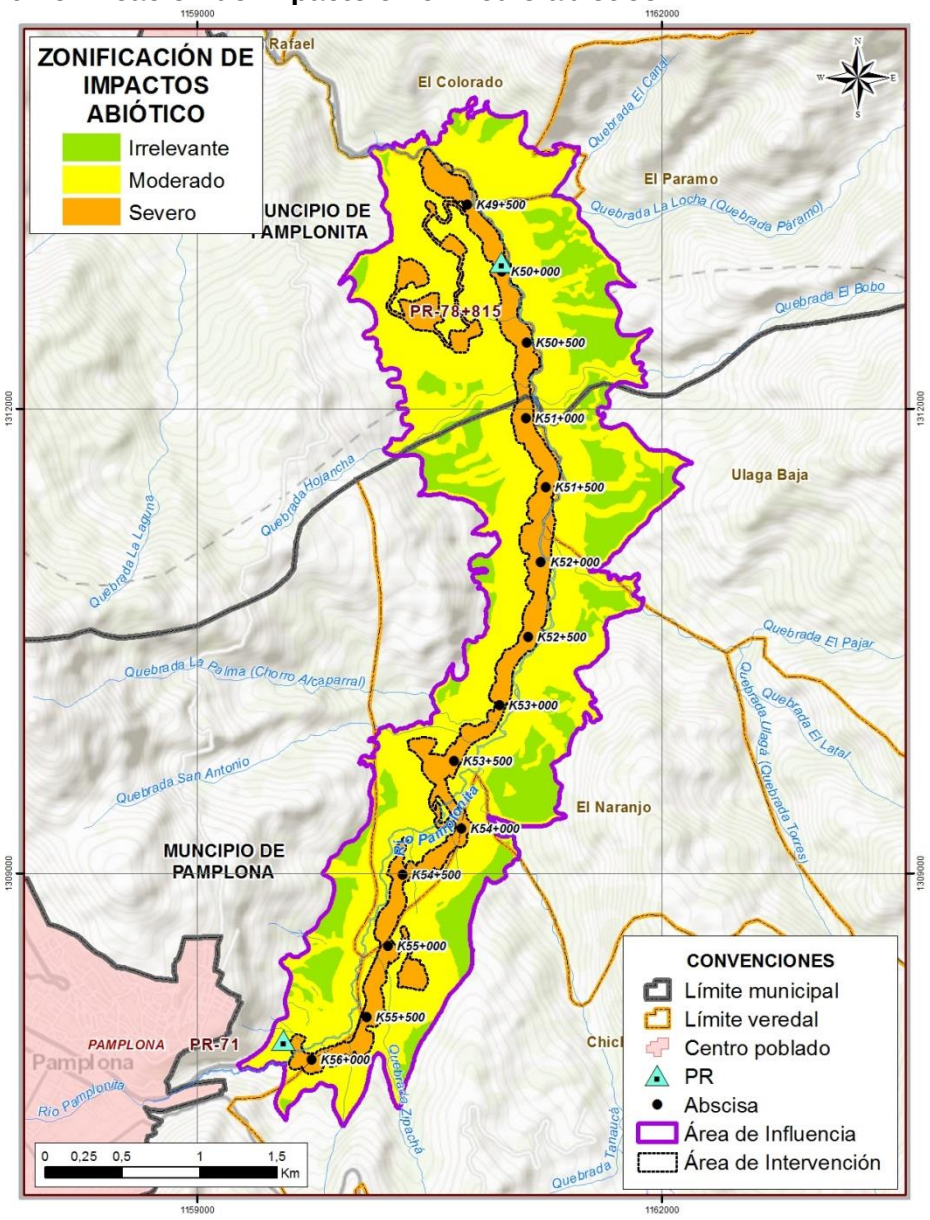
La síntesis cartográfica de la zonificación impactos del medio físico[7], indica que el 66% (Ver Figura 8.21) del área de influencia (491 ha) se consideran áreas en donde potencialmente se manifestarían impactos categorizados como moderados, el 19% como área de impactos irrelevantes, en tanto en 15% (110,67 ha) del área de influencia se presentarían impactos severos. La distribución en el AI de los impactos obedece principalmente a los impactos sobre atmosfera (aire y ruido) y las aguas superficiales, los cuales tienen incidencia moderada, en tanto los impactos severos se presentan en el área de intervención.

Respecto al área de intervención la zonificación en la Figura 8.21 se muestra que en el 99,88% (110,55 ha) se presentaría impactos severos, mientras que en el 0,12% (0,137 ha) impactos del orden moderado. La distribución y extensión de los impacto en el áreas de intervención se debe principalmente a los impactos sobre el componente suelo y goesférico (Cambios en las características de los suelo, cambio de usos y generación de procesos denudativos).

La Figura 8.20 presenta la superposición de dichos impactos, que configuran la zonificación del medio físico y la distribución de las categorías de importancia derivadas de la misma se presenta en la Figura 8.20.

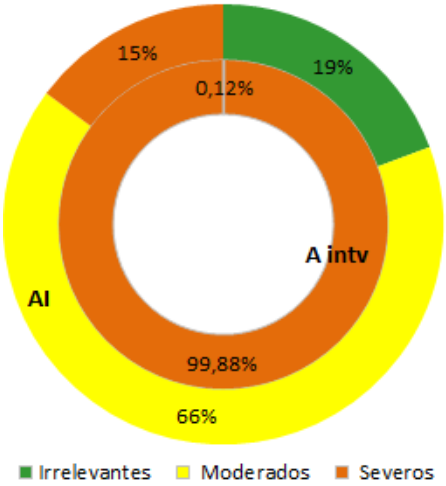
[77] Los impactos ambientales con los ámbitos de manifestación ambiental estan relacionados en la Tabla 8.116

Figura 8.20 Zonificación de impacto en el medio abiótico



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Figura 8.21 Distribución de categorías de importancia en la zonificación de impacto del medio abiótico



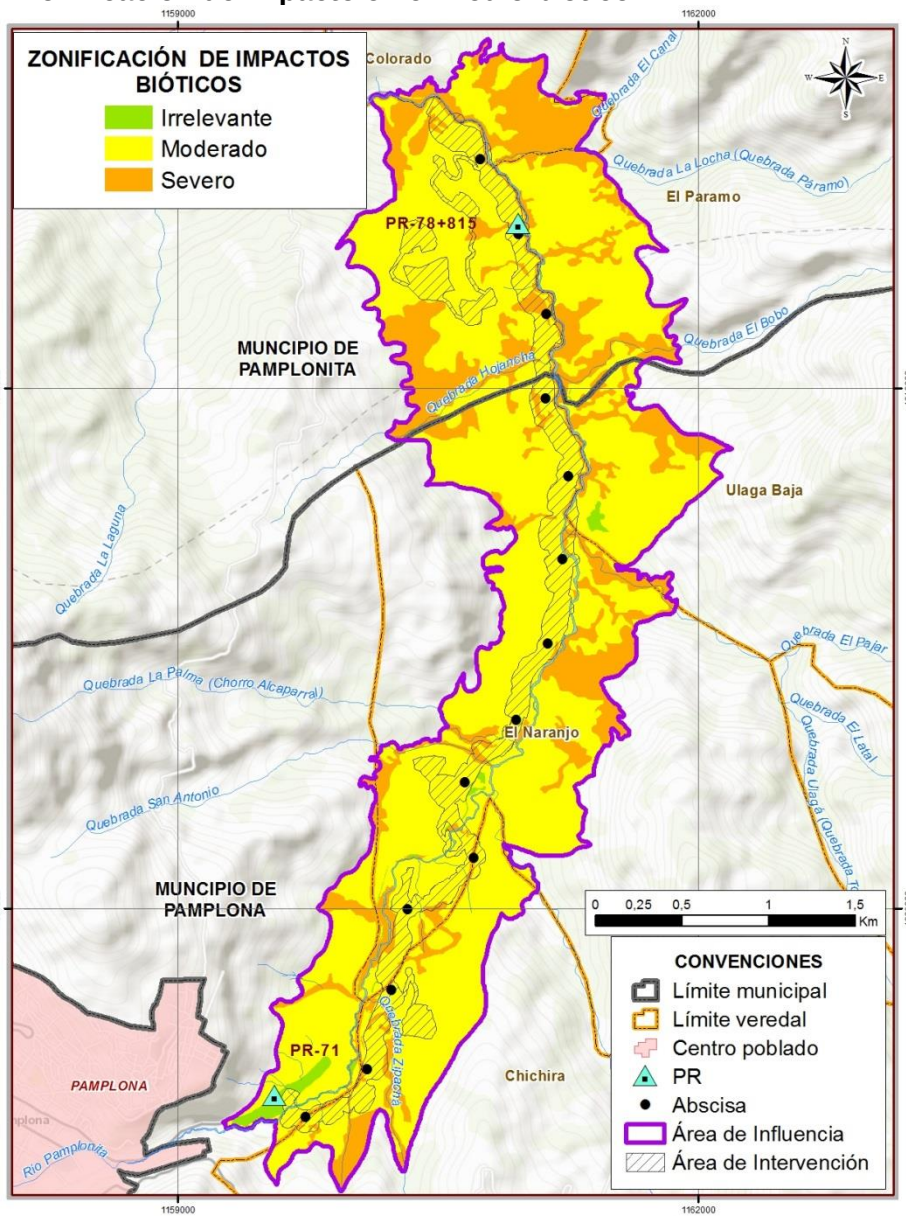
Fuente: Aecom - ConCol, 2017

8.4.5.2 Zonificación de impacto del medio biótico

La presenta la superposición de dichos impactos, que configuran la zonificación del medio físico y la distribución de las categorías de importancia derivadas de la misma se presenta en la Figura 8.23.

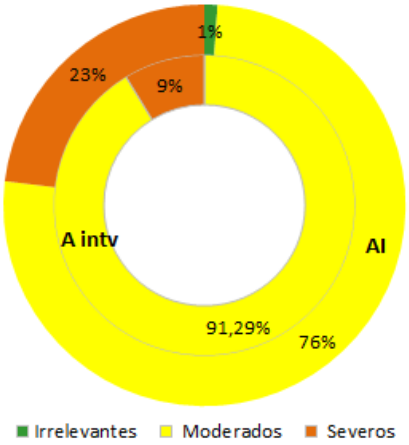
Para el medio biótico, se encuentra que el 76 % del área de influencia (565,73 ha) considera impactos de tipo moderado, mientras que para el área de intervención corresponde al 91,29%, representados en 100,06 ha. La manifestación impactos de tipo severo equivale al 15% del área de influencia (172 ha), y el 9% del área de intervención del proyecto con 9,64 ha, estos últimos asociados principalmente a la intervención de coberturas naturales (Bosque de galería, Bosque fragmentado con vegetación secundaria y Arbustales) y los impactos conexos relativos a la alteración de la conectividad los ecosistemas, l modificación de hábitats y la modificación de hábitats acuáticos por la intervención de drenajes sencillos para el establecimiento de obras de drenaje. La distribución de los impactos moderados a lo largo del AI, obedece a los efectos de la fragmentación del área por parte de la vía que tienes la incidencia sobre la fauna.

Figura 8.22 Zonificación de impacto en el medio biótico



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Figura 8.23 Distribución de categorías de importancia en la zonificación de impacto del medio Biótico



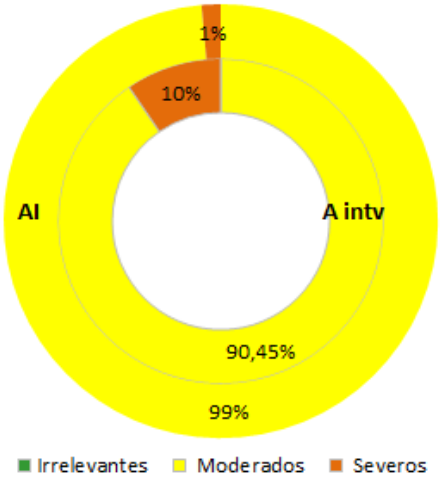
Fuente: Aecom - ConCol, 2017

8.4.5.3 Zonificación de impacto del medio socioeconómico

La superposición de los impactos sobre medio socioeconómico muestran que se presentan impactos significativos categorizados como severos en el 1% (10,57 ha) del AI y 10% (10,57 ha) del área de intervención, en tanto que el 99%(734,9 ha) del AI y 90,45% (100,1 ha) del área de intervención se presentan impactos categorizados como moderados. Los ámbitos de manifestación establecidos para la espacialización de los impactos corresponden a las unidades territoriales menores (Ver Figura 8.24 y Figura 8.25)

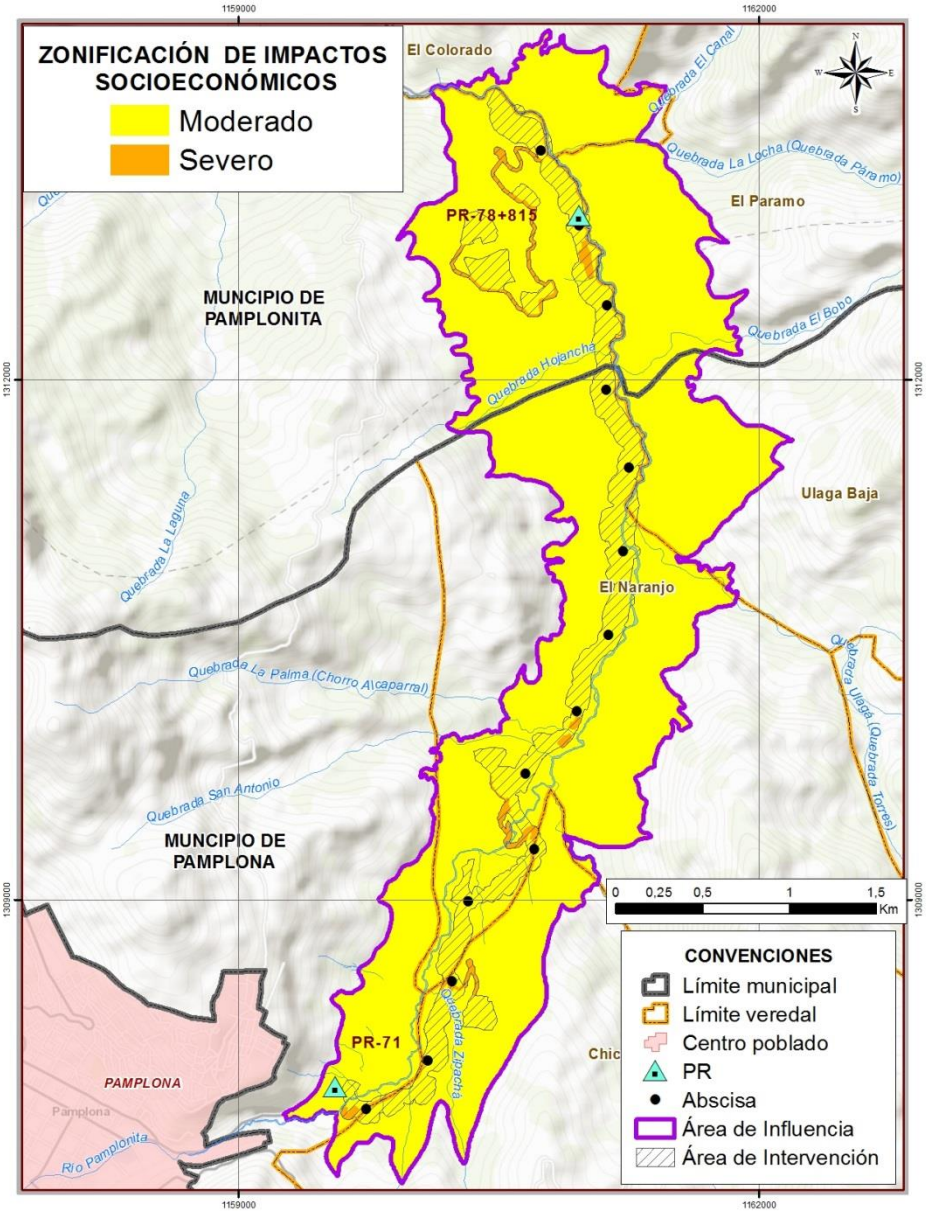
Cabe resaltar que para la zonificación de los impactos generación de nuevos conflictos, fueron asociados ámbitos de manifestación de unidades territoriales (Urbanas y rurales) tienen un comportamiento constante sobre el AI del proyecto.

Figura 8.24 Distribución de categorías de importancia en la zonificación de impacto del medio socioeconómico



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Figura 8.25 Zonificación de impacto en el medio socioeconómico



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

8.4.5.4 Síntesis zonificación de Impactos ambientales

Como resultado del proceso de zonificación de impactos, se obtuvo la Tabla 8.117 y las Figura 8.27 y Figura 8.26, la cual representa la síntesis de la zonificación de impactos de los medios físico, biótico, socioeconómico. La síntesis del proceso de zonificación de impactos muestra que el 37% del área de influencia (273,25 ha) y 99,96% del área de intervención (110,65 ha), donde se espera la manifestación de impactos categorizados de

magnitud alta (severos), los cuales están relacionados con las áreas de intervención, anotando que la extensión de la manifestación por fuera del área de intervención está determinada por la sensibilidad de los medios, especialmente por el medio biótico (Efectos esperados por la fragmentación en la coberturas naturales intervenidas).

Tabla 8.117 Síntesis zonificación de impactos ambientales

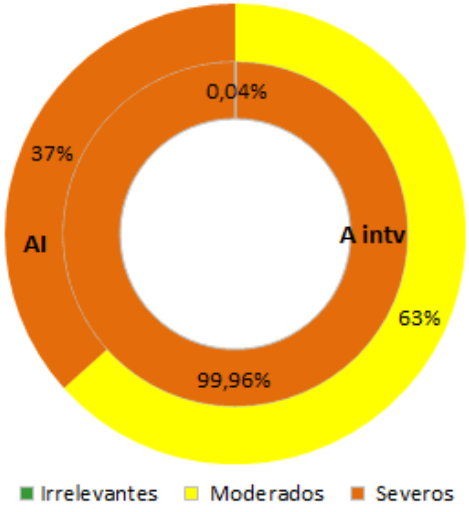
Importancia	M. Abiótico		M. biótico		M. Socio-Cult		Síntesis	
	A inter (ha)	AI (ha)	A inter (ha)	AI (ha)	A inter (ha)	AI (ha)	A inter (ha)	AI (ha)
Irrelevantes		143,80	0,00	7,74				
Moderados	0,137	491,000	101,06	565,73	100,1	734,90	**0,05**	**472,23**
Severos	110,559	110,672	9,64	172,01	10,57	10,57	**110,65**	**273,25**

A inter: Área de intervención AI: Área de influencia
Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Los impactos calificados como índice de importancia ambiental moderada potencialmente pueden presentarse en el 63% del AI y 0,04% del área de intervención, debido a la superposición de máximos de los diferentes medios y que tiene implicaciones de diferente índole sobre los diferentes elementos ambientales afectados de forma indirecta por el conjunto de actividades que se proyectan desarrollar en el área.

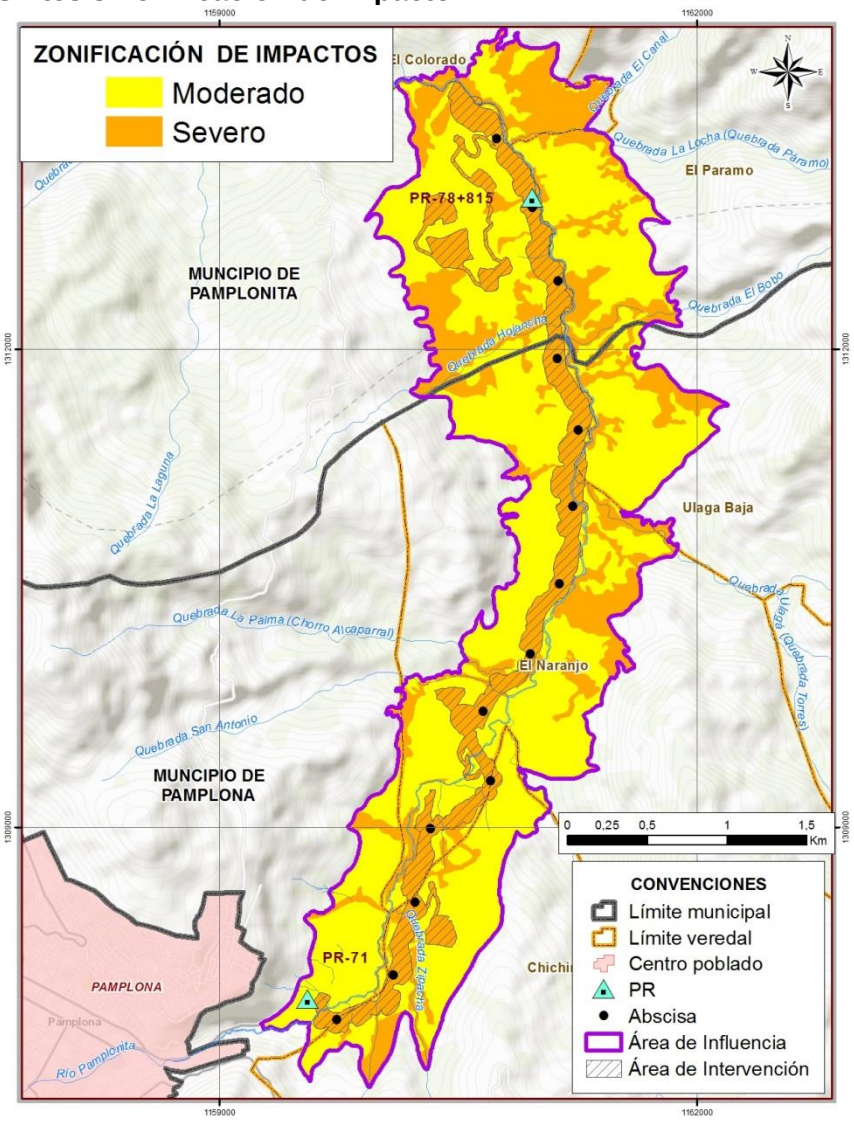
De otro lado, la zonificación de impactos permite observar una relación directa entre el Índice de Importancia Ambiental de los impactos severos y los elementos sensibles del territorio; siendo las coberturas naturales y el suelo en donde potencialmente se podrían presentar los impactos de mayor significancia con relación a las actividades relativas a la construcción de la infraestructura vial.

Figura 8.26 Distribución de categorías de importancia en la zonificación de impacto global



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Figura 8.27 Síntesis Zonificación de impacto



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

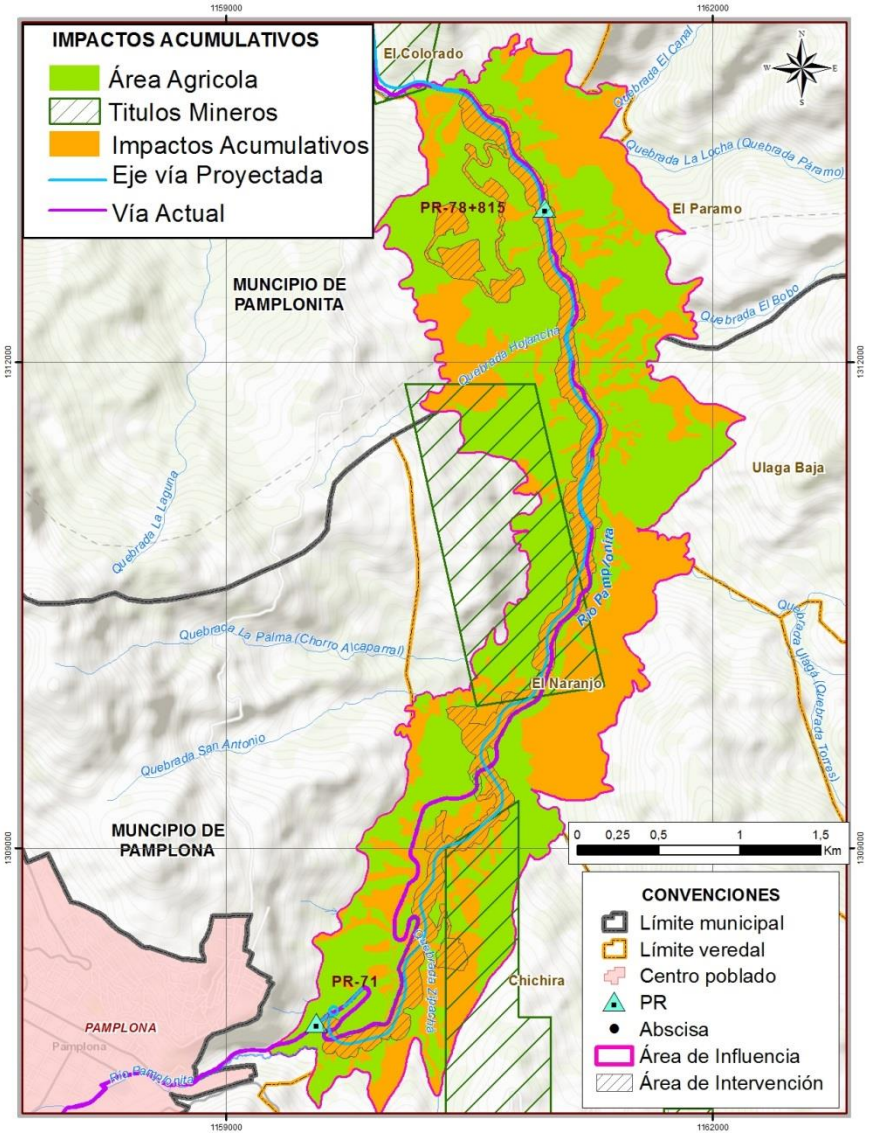
8.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

La evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos parte de la caracterización de línea base y de evaluación ambiental con base en la cual se determinó el estado actual de los componentes ambientales, identificando su comportamiento tendencial y las actividades o fuerzas propulsoras responsables de la modificación o transformación del ambiente en el área de influencia del proyecto.

El análisis de acumulación y sinergia se basa en la confluencia espacial de efectos generados por las actividades o proyectos tanto del escenario sin proyecto como del escenario con proyecto, considerando además la confluencia espacial con las áreas de influencia de proyectos que se desarrollan en el área. En este orden de ideas la acumulación se analiza como el efecto incremental en el tiempo generado por el desarrollo

o combinación de varias actividades humanas o naturales, en tanto los efectos sinérgicos se consideran como el efecto exponencial generado por la interacción o combinación de dos o más impactos ambientales (Ver Figura 8.28)

Figura 8.28 Impactos acumulativos y sinergicos



Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Para el análisis se desarrolló inicialmente una comparación en la cual se evaluó cuáles impactos significativos podrían confluir espaciotemporalmente y que componentes y elementos se podrían ver afectados. En la Tabla 8.118 se presenta dicha correlación, y se relaciona (usando los gradientes de colores) el máximo Índice de Importancia Ambiental obtenido para cada uno de los impactos por escenario. Es importante anotar que si bien en el escenario sin proyecto los impactos sobre el suelo no arrojaron calificaciones altas, estos se incluyeron en el análisis, en consideración a que es uno de los impactos de mayor relevancia del proyecto.

En total se identifican 11 impactos como potencialmente acumulativos significativos; de los cuales el mayor número se presenta en el medio abiótico.

Tabla 8.118 Impactos potencialmente acumulativos y sinérgicos

MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	SIN PROYECTO		CON PROYECTO
		CRÍTICO	SEVERO	SEVERO
ABIÓTICO	Cambios en las características de los suelos			2
ABIÓTICO	Alteración del uso actual delo suelo			4
ABIÓTICO	Cambios en la calidad del agua superficial	1	3	4
ABIÓTICO	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico	1	5	2
ABIÓTICO	Generación y /o activación de procesos denudativos		11	9
ABIÓTICO	Modificación de la calidad del aire		2	5
BIÓTICO	Cambios en la cobertura vegetal		7	1
BIÓTICO	Modificación de la conectividad de ecosistemas		6	1
BIÓTICO	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural		4	1
BIÓTICO	Intervención áreas de manejo especial		11	1
BIÓTICO	Alteración de hábitat		6	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

Una vez establecidos los impactos significativos potencialmente acumulativos entre escenarios, se procedió a identificar puntualmente que actividades serían las generadoras de dichos impactos.

8.5.1 Cambio en las características de los suelos

Se presenta en el escenario con proyecto en las actividades de: adecuación y construcción de acceso; Desmonte, descapote y limpieza, excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación; Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES; mientras que para el escenario actual se manifiesta en las actividades Ganadería, Cría de especies menores, Agricultura tradicional, Agricultura Industrial, Minería, Actividad Industrial, Quema, Tala y Fenómeno de remoción en masa.

La confluencia y desarrollo de las actividades en el escenario sin proyecto con las actividades del proyecto se consideran como acumulativos en la medida que con la construcción de la carretera se incrementaran la pérdida de suelos en el AI, la cual es reemplazada por una estructura artificial. Con las intervenciones planteadas por el proyecto se incrementa la perdida y degradación de suelo originadas por los procesos de urbanización, contaminación química y sobreexplotación (monocultivos). La degradación del suelo afecta la productividad disminuyendo la riqueza potencial y dificultando el desarrollo económico.

8.5.2 Alteración del uso actual (suelo)

Para el escenario con proyecto se presenta durante las actividades de adecuación y construcción de acceso, desmonte y limpieza; Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación; Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES, y para el escenario actual se manifiesta en las actividades Ganadería, Agricultura tradicional, Agricultura Industrial, Quema, Tala y Fenómeno de remoción en masa. La confluencia de impactos potencialmente acumulativos se genera en los distintos usos del suelo que atraviesa el proyecto (Agropecuario, conservación, urbanos, mineros), los cuales son sacrificadas para dar paso a la infraestructura vial e infraestructura de apoyo del proyecto. Sitio o áreas en los cuales no será posibles el aprovechamiento del suelo.

En la Tabla 8.119 se presenta las áreas de intervención por tipo de uso anotando que el mayor porcentaje de afectación es sobre área de usos agropecuarios (84,98%).

Tabla 8.119 Área de intervención por tipo de uso

COD_COB	NOM_COB	Área (ha)	Área (%)
314	Bosque de galería y ripario	7,9	7,2
32211	Arbustal denso alto	0,26	0,23
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	7,8	7,05
3232	Vegetación secundaria baja	1,6	1,44
112	Tejido urbano discontinuo	0,19	0,17
113	Construcciones Rurales	1,59	1,44
211	Otros cultivos transitorios	2,10	1,90
231	Pastos limpios	15,09	13,63
232	Pastos arbolados	25,64	23,16
233	Pastos enmalezados	19,02	17,2
241	Mosaico de cultivos	11,04	9,97
242	Mosaico de pastos y cultivos	11,77	10,63
1212	Zonas comerciales	0,17	0,16
2122	Maíz	0,12	0,11
2221	Otros cultivos permanentes arbustivos	1,21	1,09
2233	Cítricos	0,26	0,24
12211	Red vial	3,28	2,96
511	Ríos (50 m)	1,5	1,35
Total general		**110,7**	**100**

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

8.5.3 Generación y /o activación de procesos denudativos

Las excavaciones, movimiento de tierra y los cortes requeridos para la construcción de la nueva infraestructura vial en conjunto con las actividades mineras, la ganadería y la tala, pueden generar efectos acumulativos especialmente en zonas de amenaza geotécnica muy alta, alta y moderada, por efectos desfavorables como la pérdida de soporte que ofrecen las raíces de los árboles al terreno y la exposición de suelos a la acción del agua lluvia y el viento.

8.5.4 Modificación de la calidad del aire

Las actividades del proyecto que generan interacciones de con el componente atmosférico, relativos a la emisión de gases, potencialmente pueden generar impactos acumulativos, en una escala global, no obstante a nivel de área de influencia la acumulación es menor en la

medida las características atmosférica favorecen el adecuado transporte y dilución de los contaminantes. Respecto al material particulado grueso PST, se considera que se generan impactos acumulativos de este material, por la resuspensión posterior sedimentación, las cuales ensucian la vegetación e infraestructura aledaña a los ejes de intervención del proyecto y en las vías de acceso.

8.5.5 Modificación de la cobertura vegetal y afectación de individuos de especies de flora endémicas, amenazadas, vedadas o de importancia ecológica, económica y cultural y Modificación de la conectividad de ecosistemas

En la UFC 2 además del trazado de la vía actual, en el área confluyen actividades agrícolas, pecuarias agroindustria, minería subterránea, los cuales han sido responsables de la modificación del territorio (Antropización) generando la perdida de áreas naturales y la desconexión de los ecosistemas y como consecuencia disminución de la abundancia y riqueza de especies y la consecuente perdidas de hábitat para la poblaciones silvestres

Se considera como un impacto acumulativo teniendo que el trazado propuesto intercepta zonas con presencia de bosques y vegetación secundaria alta, generando mayor presión e impactos colaterales asociados a la fragmentación del ecosistema y pérdida de hábitats y como consecuencia disminución de la abundancia y riqueza de especies. En este contexto el desarrollo del proyecto va ser determinante en el estado de los ecosistemas, y potencialmente puede desencadenar efectos mayores, asociados al acceso de persona al área y los posibles asentamientos humanos que suelen ocurrir a lado y lado de la vía

8.5.6 Alteración al patrimonio histórico y arqueológico

Las actividades que generan este impacto de manera significativa corresponden aquellas que involucran excavaciones y movimientos de tierra en sitios de potencial arqueológico muy alto, correspondientes a las actividades de adecuación y construcción de acceso, desmonte y limpieza; Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación; Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES. Mientras que para el escenario sin proyecto las actividades que consideran un impacto significativo sobre el patrimonio histórico y arqueológico corresponden a la cría de especies menores, Agricultura tradicional, Agricultura Industrial, Minería, Quema y fenómenos de remoción en masa que se desarrollaron en sitios arqueológicos en bosques y áreas seminaturales.

La confluencia de estas actividades puede ocasionar un efecto de tipo acumulativo sobre el patrimonio en áreas consideradas de muy alto potencial arqueológico.